

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

Andréa Pozetti Spina

SECRETARIA
DE
PÓS-GRADUAÇÃO
I. B.

Estudos taxonômico, micro-morfológico e filogenético do gênero *Himatanthus* Willd. ex Schult. (Apocynaceae: Rauvolfioideae – Plumerieae).

Este exemplar corresponde à redação final
da tese defendida pelo(a) candidato (a)
Andréa Pozetti
Spina
e aprovada pela Comissão Julgadora.

Tese apresentada ao Instituto de Biologia
como parte dos requisitos para a obtenção do
Título de Doutor em Biologia Vegetal

Orientadora Profa. Dra. Luiza Sumiko Kinoshita

Co-orientador Dr. Volker Bittrich

Campinas

2004

i

UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL
SEÇÃO CIRCULANTE

200414035

UNIDADE	BC
Nº CHAMADA	
T/UNICAMP	
Sp46e	
V	EX
TOMBO BC/	59804
PROC.	16-2117104
C	☐
D	☒
PREÇO	11,00
DATA	14/09/2004
Nº CPD	

Bit id 321956

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DO INSTITUTO DE BIOLOGIA – UNICAMP**

Sp46e

Spina, Andréa Pozetti

Estudos taxonômico, micro-morfológico e fitogenético do gênero *Himatanthus* Willd. Ex Schult. (Apocynaceae: Rauvolfioideae – Plumerieae) / Andréa Pozetti Spina / Andréa Pozetti Spina. -- Campinas, SP: [s.n.], 2004.

Orientadora: Luiza Sumiko Kinoshita

Co-orientador: Volker Bittrich

Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas .
Instituto de Biologia.

1. Filogenia. 2. Taxonomia. 3. Morfologia. I. Kinoshita, Luiza Sumiko. II. Bittrich, Volker. III. Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Biologia. IV. Título.

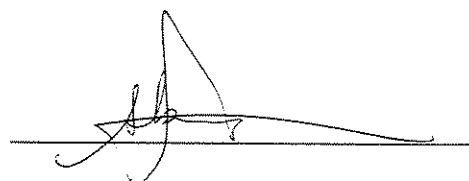
**Estudos taxonômico, micro-morfológico e filogenético do gênero
Himatanthus Willd. ex Schult. (Apocynaceae: Rauvolfioideae –
Plumerieae).**

Campinas, 2 de Abril de 2004

BANCA EXAMINADORA:

TITULARES:

Profa. Dra. Luiza Sumiko Kinoshita
(Orientadora)



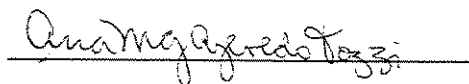
Profa. Dra. Inês Cordeiro



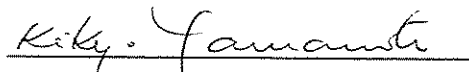
Profa. Dra. Ingrid Koch



Profa. Dra. Ana Maria de Azevedo Tozzi



Profa. Dra. Kikyo Yamamoto



SUPLENTE:

Profa. Dra. Sandra Maria Carmello Guerreiro



Prof. Dr. Renato Goldenberg



**Ao Márcio,
por acreditar, quando eu mesma duvidava...**

AGRADECIMENTOS

A Deus.

A todos, que direta ou indiretamente, colaboraram para a realização desta tese e especialmente:

à Profa. Dra. Luiza Sumiko Kinoshita pela orientação, dedicação, pelas palavras de incentivo e por sua amizade;

ao Prof. Dr. Volker Bittrich por ter me encaminhado para uma nova área de pesquisa, pela sua co-orientação, por sua gentileza em me ajudar sempre que solicitado e por sua amizade;

à Profa. Dra. Anete Pereira de Souza pela colaboração, e por tornar possível o desenvolvimento experimental do estudo filogenético realizado nesta tese;

à Profa. Dra. Sandra Maria Carmello-Guerreiro pela colaboração, e por tornar possível o desenvolvimento experimental do estudo de arquitetura foliar realizado nesta tese;

ao curso de pós-graduação em Biologia Vegetal do Instituto de Biologia da Unicamp;

ao Departamento de Botânica da Unicamp e aos laboratórios de Sistemática e Anatomia Vegetais;

aos professores e funcionários do Departamento de Botânica da Unicamp, pela prontidão e atenção dispensadas, quando solicitados;

ao Centro de Biologia Molecular e Evolução da Unicamp e em especial aos funcionários e amigos do Laboratório de Melhoramento genético, pela ajuda e pelas horas agradáveis compartilhadas;

aos curadores dos herbários nacionais: UEC, BHMH, EAC, ESA, HEPH, HUEFS, HUFU, IAN, INPA, MAC, MG, RB, R, TEPB, UB, UEC, VIC; e estrangeiros: B, BM, BR, C, CAY, COL, F, G, L, M, MO, NY, QCA, S, Z;

ao INPA por autorizar a coleta na Reserva Ducke;

ao departamento de Botânica da UFPR, especialmente aos Profs. Dr. Yedo Alguine e Dr. Renato Goldenberg por disponibilizarem o uso do laboratório de Sistemática Vegetal;

ao Centro de microscopia eletrônica do Instituto de Biologia da Unicamp;

ao Laboratório Nacional de Luz Síncroton, pelo seqüenciamento das amostras de DNA;

aos membros da pré-banca, Prof. Dr. Renato Goldenberg, Profa. Dra. Ingrid Koch e Profa. Dra. Kikyo Yamamoto, pelas importantes críticas e sugestões durante a pré-banca;

à CAPES, pela bolsa de pesquisa concedida;

às Profas. Eliana e Sandra pela gentileza com que se dispuseram a ler os manuscritos e pelas sugestões dadas;

à Profa. Maria do Carmo pela sua gentileza em me ajudar em várias etapas do meu amadurecimento profissional e pela amizade;

à Diana Carneiro pelas ilustrações botânicas;

a todos os meus amigos pós-graduandos, em especial: Fernandinha, Cíbele, Fábio, Léo, Alessandra, Vidal, Marta, Lidyane, Cida & Zé Eduardo, Simone & Rodrigo Pereira, Carol, Kazue, Ana Paula, Andréa Barbosa, Rodrigo & Andréa Flores, Edileide, Cristiano e Sueli pela convivência agradável durante estes anos;

aos meus amigos e companheiros Guidi & Zé Oswaldo, Ângela & Hike, Cristininha & Marco, Érika, Fernandinha, Léo e Cíbele pelo apoio em todas as horas;

ao meu tio Gilberto Luiz Pozetti, pelo exemplo familiar de amor e dedicação à Ciência;

aos meus pais e minha irmã (Lê) pelo amor e incentivo;

à Semíramis pelo carinho e atenção em todas as horas;

ao Márcio, por tornar os meus dias mais felizes...

ÍNDICE GERAL

General Abstract.....	2
Resumo Geral.....	2
Introdução Geral.....	3
Referências Bibliográficas	7
 CAPÍTULO 1- FLORA NEOTROPICA: Revisão das espécies de <i>Himatanthus</i> Willd. ex Schult. (APOCYNACEAE: Rauvolfioideae-Plumerieae).....	9
 CAPÍTULO 2- Arquitetura e micro-morfologia foliar do gênero <i>Himatanthus</i> Willd. ex Schult. e das espécies <i>Plumeria rubra</i> L., <i>Mortoniella pittieri</i> Woodson e <i>Allamanda schottii</i> Pohl.....	119
 CAPÍTULO 3- Análise filogenética do gênero <i>Himatanthus</i> Willd. ex Schult. baseada em dados morfológicos e na sequência do espaçador interno transcrito (ITS) do DNA nuclear ribossomal.	164
 Considerações Finais	189

GENERAL ABSTRACT

A new circumscription and delimitation of *Himatanthus* Willd. ex Schult. based on taxonomic, micro-morphological and phylogenetic studies are proposed here. Nine species distributed in the Neotropics were recognized, among them, six species in the Amazonian region: *H. attenuatus* (Benth.) Woodson, *H. phagedaenicus* (Mart.) Woodson, *H. revolutus* (Huber) Spina & Kinoshita, *H. semilunatus* Markgr., *H. tarapotensis* Schum. ex Markgr. and *H. articulatus*; one species in the Cerrado area of Brazil and Bolivia: *H. obovatus* (Müll. Arg.) Woodson; and two species exclusively Brazilian: *H. drasticus* (Mart.) Plumel and *H. bracteatus* (A. DC.) Woodson. *H. drasticus* (Mart.) Plumel is restricted to the Northeastern region in Cerrado, Caatinga and Carrasco vegetation and *H. bracteatus* (A. DC.) Woodson is distributed along the Atlantic forest. *H. attenuatus* var. *malongo* and *H. attenuatus* var. *obtusifolius* and *H. obovatus* var. *puberulus* and *H. obovatus* var. *velutinus* were not accepted. *H. fallax* was considered a synonym of *H. drasticus*; *H. lancifolius* and *H. speciosus* of *H. bracteatus*; *H. sucubus* of *H. articulatus*; and *H. stenophyllus* was synonymized under *H. revolutus*. On the other hand *H. bracteatus* var. *revolutus* was elevated to species level as *H. revolutus* (Huber) Spina & Kinoshita. An examination of the types of both *H. phagedaenicus* and *H. bracteatus* showed that these names, as currently applied, are incorrect and that the species previously known as *H. phagedaenicus* should be called *H. bracteatus* and vice versa. The subgenera *Obovatae* (*Himatanthus*) and *Lanceolatae* were not recognized because they are not monophyletic groups, but are based on morphological characters with little consistency and constancy. The species and variety circumscriptions proposed by Plumel are not accepted here because they were mainly based on leaf characters which show a high intraspecific variation. Through analysis of foliar micro-morphological characters it was observed that *Himatanthus* species showed leaf shape varying from obovate to elliptic, glabrous to velutinous indument, brochidodromous to brochidodromous-eucamptodromous venation, stomata restricted to the abaxial face, ranging from 16 to 42 µm, a thick cuticle varying from smooth to wrinkled, with or without epicuticular waxes, and folded around the stomata. Compared with some species of *Plumeria* L., *Mortoniella* Woodson, *Allamanda* L., the foliar characters in *Himatanthus* have a distinct and typical pattern. In the phylogenetic study, the monophyly of *Himatanthus* was investigated based on the analysis of morphology and ribosomal nuclear DNA sequence data. The phylogenetic relationships amongst *Himatanthus*, *Plumeria* and *Mortoniella* Woodson and the morphological characters were also analyzed. The phylogenies based on morphological and molecular data were analyzed separately because a partition homogeneity test pointed out that they are incongruent. The results showed that *Himatanthus* is a monophyletic group, strongly supported by "bootstrap" analysis (89% in phylogeny based on morphological data and 91% on molecular data); that *Mortoniella* is sister group of *Himatanthus*; and that *Plumeria* is the sister group of the *Mortoniella*+*Himatanthus* clade. The three genera are distinct, as proposed by Woodson in the traditional taxonomic treatments.

RESUMO GERAL

No presente trabalho é proposta uma nova delimitação e circunscrição, para *Himatanthus* Willd. ex Schult., com base em estudos taxonômicos, micro-morfológicos e filogenéticos. Foram reconhecidas nove espécies nos Neotrópicos, entre elas, seis espécies na região Amazônica: *H. attenuatus* (Benth.) Woodson, *H. phagedaenicus* (Mart.) Woodson, *H. revolutus* (Huber) Spina & Kinoshita, *H. semilunatus* Markgr., *H. tarapotensis* Schum. ex Markgr. e *H. articulatus* (Vahl) Woodson; uma espécie em áreas de Cerrado do Brasil e da Bolívia: *H. obovatus* (Müll. Arg.)

Woodson; e duas espécies exclusivas do Brasil: *H. drasticus* (Mart.) Plumel e *H. bracteatus* (A. DC.) Woodson. *H. drasticus* (Mart.) Plumel é restrita a região nordeste, em vegetação de Cerrado, Caatinga e Carrasco e *H. bracteatus* (A. DC.) Woodson é distribuída ao longo da Floresta Atlântica. Não foram aceitas *H. attenuatus* var. *malongo*, *H. attenuatus* var. *obtusifolius*, *H. obovatus* var. *puberulus* e *H. obovatus* var. *velutinus*. *H. fallax* foi considerada um sinônimo de *H. drasticus*, *H. lancifolius* e *H. speciosus* de *H. bracteatus*, *H. sucuuba* de *H. articulatus* e *H. stenophyllus* de *H. revolutus*. Por outro lado *H. bracteatus* var. *revolutus* foi elevada ao nível específico como *H. revolutus* (Huber) Spina & Kinoshita. Uma análise dos tipos de ambos *H. phagedaenicus* e *H. bracteatus* mostrou que estes nomes, como usualmente aplicados, são incorretos e que a espécie previamente conhecida como *H. phagedaenicus* deveria ser denominada de *H. bracteatus* e vice e versa. Os subgêneros *Obovatae* (= *Himatanthus*) e *Lanceolatae* não foram reconhecidos por não serem grupos monofiléticos e por terem sido baseados em caracteres morfológicos de pouca constância e consistência. Não foram aceitas a circunscrição das espécies e variedades de *Himatanthus* proposta por Plumel, devido estas terem sido baseadas, principalmente, em caracteres foliares os quais mostraram uma alta variação intraespecífica. Através da análise da micro- morfologia dos caracteres foliares foi observado que as espécies de *Himatanthus* apresentam a forma do limbo variando de obovadas a elípticas, de glabras a velutinas, de broquidódromas a broquidódromas-eucamptódromas, com estômatos somente na face abaxial, medindo de 16 à 42 µm, e uma cutícula variando de lisa a rugosa, com ou sem ceras epicuticulares e com dobras cuticulares ao redor dos estômatos. Esses resultados quando comparados com os obtidos para algumas espécies dos gêneros *Plumeria* L., *Mortoniella* Woodson e *Allamanda* L. indicaram que *Himatanthus* apresenta um padrão típico que pode ser usado como diagnóstico. No estudo filogenético, foi investigado o monofiletismo de *Himatanthus*, através da análise de dados morfológicos e das seqüências do DNA nuclear ribossomal. Foram também analisadas as relações filogenéticas entre *Himatanthus*, *Plumeria* e *Mortoniella* bem como os caracteres morfológicos destes grupos. As filogenias resultantes dos dados morfológicos e moleculares foram analisadas separadamente devido ao teste de homogeneidade ter indicado que elas eram incongruentes. Os resultados indicam que *Himatanthus* é um grupo monofilético fortemente sustentado pelos valores de “bootstrap” (89% para a filogenia baseada em dados morfológicos e 91% para a filogenia baseada em dados moleculares); que *Mortoniella* é o grupo irmão de *Himatanthus*, e que *Plumeria* é grupo irmão do clado *Mortoniella*+*Himatanthus*. Estes três gêneros são distintos, como proposto por Woodson no tratamento taxonômico tradicional.

INTRODUÇÃO GERAL

A família Apocynaceae foi estabelecida em 1789 por Jussieu, na sua obra “Genera Plantarum” sob o nome Apocineae, o qual englobava Apocynaceae e Asclepiadaceae como uma única família (Tournefort, 1797). Em 1810, Brown considerou essas duas famílias separadamente baseando-se na presença de um translador em Asclepiadaceae e ausência deste em Apocynaceae, sendo que tal proposta foi amplamente aceita e implementada (Endress & Bruyns, 2000). Vários autores, posteriormente ao trabalho de Brown, propuseram a divisão de Apocynaceae em

subfamílias com base em caracteres florais. Em 1895, Schumann, baseando-se na adnação dos estames a cabeça do estilete, separou Apocynaceae em 2 subfamílias *Plumerioideae* e *Echitoideae*, a primeira com estames livres da cabeça do estilete e a segunda com os estames adnados a esta (Engler & Prantl, 1891).

Em 1902, foi proposto por Stapf, uma terceira subfamília, *Tabernaemontanoideae*, com base nas características dos estames, na presença de apêndices secretores na base interna do cálice, e na presença de arilo nas sementes (Allorge *et. al.*, 1983). Posteriormente, Woodson (1930) estabeleceu a subfamília *Apocynoideae*, caracterizada por apresentar ovário semi-infero, ausência de apêndices secretores na base interna do cálice, pólen em tétrade e caudícula nas anteras. Uma quinta subfamília, denominada de *Cerberioideae*, foi proposta por Pichon (1948 apud Allorge *et. al.*, 1983), com base nos seguintes caracteres distintivos: presença de tubo corolínico com escamas supra e infra-estaminais evitando a exposição da clavícula, estames com apículos caudiformes.

Allorge *et al.* (1983) seguiram o conceito de Brown (1810) e consideraram Apocynaceae distinta de Asclepiadaceae, pelo fato desta apresentar grãos de pólen livres e por não possuir um translador. Os mesmos autores concordaram com a divisão de Apocynaceae nas 5 subfamílias citadas acima e ainda estabeleceram categorias inferiores dentro de cada subfamília: *Plumerioideae* Schumann com 5 tribos, 25 subtribos e 80 gêneros; *Echitoideae* Schumann com 5 tribos, 30 subtribos e 99 gêneros; *Tabernaemontanoideae* Stapf com 4 tribos, 4 subtribos e 30 gêneros; *Apocynoideae* Woodson com 1 tribo e 3 gêneros; e *Cerberioideae* Pichon com 2 tribos, 4 subtribos 6 gêneros.

Apesar de Leeuwenberg (1994) ter concordado que Apocynaceae era uma família distinta de Asclepiadaceae, ele não aceitou a divisão de Apocynaceae nas 5 subfamílias citadas acima. Sugerindo que Apocynaceae deveria ser subdividida apenas em 2 subfamílias *Plumerioideae* e *Apocynoideae*: a primeira com 9 tribos, 18 subtribos e 80 gêneros; e a segunda com 3 tribos, 9 subtribos e 74 gêneros (Leeuwenberg, 1994).

Apesar dos sistemas de classificação elaborados para Apocynaceae *s. str.* sempre se basearem em caracteres florais para a diagnose das subfamílias, e em caracteres da estrutura do fruto e da semente para a diagnose das subtribos, estes variam muito quanto ao seu número de subfamílias, tribos e subtribos. Tal variação talvez esteja relacionada à dificuldade de se encontrar um conjunto de caracteres morfológicos que não apresentem exceções dentro dos taxa

examinados e também na dificuldade de interpretação da evolução dos caracteres morfológicos entre os taxa.

Nas últimas décadas, com o advento da biologia molecular, uma nova fonte de dados foi disponibilizada para os sistematas. Através dessa nova fonte de dados vários estudos foram realizados, a fim de se verificar a estabilidade das classificações tradicionais, propostas para as Angiospermas com base na análise filogenética de suas famílias (Chase *et al.*, 1993; Doyle, *et al.* 1994; APG, 1998, 2003).

O primeiro estudo filogenético para a família Apocynaceae foi realizado por Sennblad e Bremner em 1996, onde foram analisados 17 gêneros de Apocynaceae e 7 gêneros de Asclepiadaceae, através de uma análise filogenética com base em dados do gen *rbcL*. Neste trabalho os dados sugeriram que Asclepiadaceae é filogeneticamente próxima de Apocynaceae, o que torna Apocynaceae *s. str.* um grupo parafilético, demonstrando, desta forma, a artificialidade das classificações propostas até o momento para Apocynaceae *s. str.*

Posteriormente, Endress *et al.* (1996) realizaram uma análise filogenética comparando dados das seqüências de nucleotídeos dos genes *rbcL* e *matK* com os dados morfológicos da estrutura floral e do pólen. Para tal análise Endress *et al.* (1996) amostraram 14 gêneros de Apocynaceae *s. st.*, e se basearam na classificação de Leeuwenberg (1994). Deste trabalho foi concluído que: (1) a subfamília *Apocynoideae* é monofilética e que a sua delimitação em relação a *Plumerioideae* (= *Rauvolfioideae*), em grande parte, concorda com as classificações tradicionais; (2) *Alstonia* é o grupo irmão do resto da família; (3) como anteriormente sugerido por Sennblad e Bremner (1996), Apocynaceae e Asclepiadaceae juntas formam um grupo monofilético.

Com base nas novas propostas de relacionamento filogenético dentro de Apocynaceae, foi elaborado por Endress & Bruyns (2000) um novo sistema de classificação para Apocynaceae *s. latu*. Recentemente, este sistema foi avaliado através das relações filogenéticas encontradas para 113 gêneros de Apocynaceae *s. latu* com base nas seqüências do “intron” *trnL* e do espaço gênico *trnL-F* e da morfológica dos propágulos (Potgieter & Albert, 2001). Desta avaliação foi concluído que: (1) dentro das 5 subfamílias propostas por Endress & Bruyns (2000); *Periplocoideae*, *Secamonoideae* e *Asclepiadoideae* são monofiléticas e que *Rauvolfioideae* e *Apocynoideae* são parafiléticas; (2) a posição de *Periplocoideae* é incerta e que a tradicional delimitação das tribos é menos congruente com base nas evidências filogenéticas. Potgieter & Albert (2001) também investigaram as tendências evolutivas das síndromes de dispersão dentro

de Apocynaceae. E sugeriram que a evolução das sementes comosas aumentou a dispersão à longa distância dentro de Apocynaceae *s. str.* e que isto provavelmente tenha contribuído na aceleração da cladogênese, que por fim deu origem a maioria dos gêneros existentes dentro da família. Estes autores ainda concluíram que na análise filogeográfica, os dados sugeriram algumas evidências sobre a origem da família durante a Gondwana. Atualmente, Sennblad e Bremer (2002) propuseram uma nova classificação infrafamiliar para Apocynaceae *s. l.*, combinando a taxonomia Lineana com a filogenética, através da comparação da análise dos genes *rbcL* e *ndhF* com a atual classificação proposta por Endress & Bruyns (2000). Os autores concordaram com a delimitação proposta por Endress & Bruyns (2000) para as subfamílias *Periplocoideae*, *Secamonoideae* e *Asclepiodoideae*, por estas se mostrarem monofiléticas em suas análises e discordaram da proposta para *Rauvolfioideae* e *Apocynoideae*, por estas serem parafiléticas.

Apesar dos sistemas de classificação mais recentes para Apocynaceae (Endress & Bruyns, 2000; Sennblad & Bremer, 2002) terem sido baseados na relação filogenética dos taxa, a sistemática de Apocynaceae *s. latu* ainda não está totalmente resolvida, pois alguns taxa propostos se mostraram em agrupamentos conflitantes ou até incertos nas diferentes análises filogenéticas realizadas até o momento (Sennblad & Bremer, 1996; Endress *et al.*, 1996; Potgieter & Albert, 2001). A subfamília *Plumerioideae* (= *Rauvolfioideae*) apresenta tal conflito, podendo ser considerada filogeneticamente como um grupo parafilético (Sennblad & Bremer, 1996 e Endress & Bruyns, 1996) ou como um grupo monofilético (Potgieter & Albert, 2001) dependendo do autor que se segue. Entretanto dentro de *Plumerioideae* (= *Rauvolfioideae*) ocorrem clados bem sustentados como *Plumeria-Allamanda* (Sennblad & Bremer 1996, 2002; Endress & Bruyns, 1996) e *Allamanda-Himatanthus-Plumeria* (Potgieter & Albert, 2001), que são representantes da tribo *Plumerieae* nos recentes sistemas de classificação para Apocynaceae *s.l.* (Endress & Bruyns, 2000 e Sennblad & Bremer, 2002).

Na classificação proposta por Endress & Bruyns (2000), a tribo *Plumerieae* é caracterizada por flores grandes e vistosas, tubo da corola sem fenda acima da inserção das anteras, placenta geralmente lignificada no fruto e pela ausência de alcalóides indólicos. Os gêneros *Himatanthus*, *Plumeria* L. e *Mortoniella* Woodson se destacam dentro desta tribo por apresentarem características únicas e restritas, tais como: ausência de um colar basal na cabeça do estilete e presença de um ovário semi-ínfero (Endress & Bruyns, 2000), o que sugere uma proximidade filogenética entre estes três gêneros.

Com base nas evidências apontadas na literatura surgiu o interesse de estudarmos o gênero *Himatanthus*, pois este gênero também apresentava problemas taxonômicos quanto a sua delimitação. Deste modo o nosso estudo teve como finalidade: (1) a reavaliação da circunscrição das espécies de *Himatanthus*; (2) a atualização da distribuição geográfica de *Himatanthus* visando uma análise da sua história biogeográfica; (3) a verificação das relações filogenéticas entre este gênero e os gêneros *Plumeria* e *Mortoniella* através da análise de caracteres morfológicos e macromoleculares.

Para tanto este trabalho foi dividido em três capítulos. O primeiro capítulo intitula-se “Revisão taxonômica do gênero *Himatanthus* Willd. ex Schult. (Apocynaceae)” e é apresentado segundo as normas de publicação da Flora Neotropica. O segundo capítulo se refere à arquitetura e a micro-morfologia foliar das espécies de *Himatanthus* e das espécies *Plumeria rubra* L., *Mortoniella pittieri* Woodson e *Allamanda schottii* Pohl. E o terceiro capítulo apresenta o estudo filogenético do gênero *Himatanthus*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- APG – The Angiosperm Phylogeny Group, 1998. An ordinal classification for the families of flowering plants. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 85: 531-553.
- _____, 2003. An update of the Angiosperm phylogeny group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. *Bot. J. Linnean Soc.* 141: 399-436.
- ALLORGE, L., HUSSON J. P. ET SASTRE, C., 1983. Morphologie et chimiotaxonomie des Apocynacées conclusions phylogenetiques et biogeographies. *C. R. Soc. Biogéogr.* 57(3): 112-126.
- CHASE, M. W. *et al.*, 1993. Phylogenetics of seed plants: An analysis of nucleotide sequences from plastid gene *rbcL*. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 80: 528-580.
- DOYLE, J. A., DONOGHUE, M. J. & ZIMMER, E. A., 1994. Integration of morphological and ribossomal RNA data on the origin of angiosperms. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 81: 419-450.
- ENDRESS, M. E., SENNBLOD, B., NILSSON, S., CIVEYREL, L., CHASE, M. W., HUYSMANS, S., GRAFSTRÖM, E. & BREMER, B., 1996. A phylogenetic analysis of the

- Apocynaceae *s.str.* and some related taxa in Gentianales: a multidisciplinary approach. *Opera Bot. Belg.* 7: 59-102.
- ENDRESS, M. E., & BRUYNS, P. V., 2000. A revised classification of the Apocynaceae s.l. *Bot. Rev.* 66(1): 1-56.
- LEEUWENBERG, A. J. M., 1994. Taxa of the Apocynaceae above the genus level. Series of Apocynaceae XXXVIII. *Wageningen Agric. Univ. Pap.* 94(3): 47-60.
- PICHON, M., 1948a. Classifications des Apocynacées. IX. Rauvolfiées, Alstoniées, Allamandées et Tabernaemontanoidées. *Mem. Mus. Natl. Hist. Nat.* 27(6): 153-252.
- POTGIETER, K. & ALBERT, V. A., 2001. Phylogenetic relationships within APOCYNACEAE S. L. based on trnL intron and trnL-F spacer sequences and propagule characters. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 88: 523-549.
- SCHUMANN, K., 1895, Apocynaceae. In: ENGLER, A. & PRANTL, K, *Die Natürlichen Pflanzenfamilien IV-II*. Leipzig: Wilhelm Engelmann, 109-189.
- SENNBLAD, B. & BREMER, B., 1996. The familial and subfamilial relationships of *Apocynaceae* and *Asclepiadaceae* evaluated with rbcL data. *Pl. Syst. Evol.* 202: 153-175.
- _____, 2002. Classification of Apocynaceae s.l. according to a new approach combining Linnaean and phylogenetic taxonomy. *Syst. Biol.* 51(3): 389-409.
- TOURNEFORT, P., 1797. Éléments de Botanique ou méthode pour connoître Les Plantes. Tome première – Les Campaniformes: 161-170.

CAPÍTULO 1 - FLORA NEOTROPICA: Revisão das espécies de *Himatanthus* Willd. ex Schult. (APOCYNACEAE).

Índice Geral

ABSTRACT	12
RESUMO	12
INTRODUÇÃO	13
HISTÓRICO.....	14
MORFOLOGIA	18
Hábito e desenvolvimento do caule	18
Folhas	19
Estruturas secretoras	23
Inflorescências, flores e biologia floral	25
Frutos, sementes e síndrome de dispersão.....	30
FILOGENIA E EVOLUÇÃO	33
COMPOSTOS QUÍMICOS	34
CARIOLOGIA	37
DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA E ECOLOGIA	40
TRATAMENTO SISTEMÁTICO	44
Chave para a determinação das espécies de <i>Himatanthus</i>	45
1. <i>Himatanthus articulatus</i> (Vahl.) Woodson	47
2. <i>Himatanthus attenuatus</i> (Benth.) Woodson	58
3. <i>Himatanthus bracteatus</i> (A. DC.) Woodson.....	67
4. <i>Himatanthus drasticus</i> (Mart.) Plumel	75
5. <i>Himatanthus obovatus</i> (Müll. Arg.) Woodson.....	81
6. <i>Himatanthus phagedaenicus</i> (Mart.) Woodson.....	90
7. <i>Himatanthus revolutus</i> (Huber) Spina & Kinoshita	97
8. <i>Himatanthus semilunatus</i> Markgr.....	102
9. <i>Himatanthus tarapotensis</i> (Schum. ex Markgr.) Plumel	107
LITERATURA CITADA	115

Índice de Tabelas

Tabela 1. Sinopse do histórico das espécies de <i>Himatanthus</i> Willd. ex Schult.	17
Tabela 2. Levantamento dos compostos químicos isolados das espécies de <i>Himatanthus</i>	36
Tabela 3. Número cromossômico encontrado para a tribo Plumerieae	39
Tabela 4. Ocorrência das espécies de <i>Himatanthus</i>	42

Índice de Figuras

Figura 1. Aspecto geral do hábito e do habitat das espécies de <i>Himatanthus</i>	20
Figura 2. Aspecto geral do crescimento dos ramos e das inflorescências de <i>Himatanthus</i>	21
Figura 3. Aspecto geral da face abaxial das folhas de <i>Himatanthus</i>	22
Figura 4. Aspecto geral das flores de <i>Himatanthus</i>	26
Figura 5. Inflorescências de <i>Himatanthus</i>	26
Figura 6. Aspecto geral das flores de <i>Himatanthus</i>	28
Figura 7. Corte longitudinal das flores de <i>Himatanthus</i>	29
Figura 8. Frutos e sementes de <i>Himatanthus</i>	31
Figura 9. Aspecto geral dos frutos de <i>Himatanthus</i>	32
Figura 10. Distribuição geográfica do material examinado de <i>Himatanthus</i>	43
Figura 11. <i>Himatanthus articulatus</i> (Vahl.) Woodson	56
Figura 12. Distribuição geográfica do material examinado de <i>Himatanthus articulatus</i>	57
Figura 13. <i>Himatanthus attenuatus</i> (Benth.) Woodson	65
Figura 14. Distribuição geográfica do material examinado de <i>Himatanthus attenuatus</i>	66
Figura 15. <i>Himatanthus bracteatus</i> (A. DC.) Woodson.....	73
Figura 16. Distribuição geográfica do material examinado de <i>Himatanthus bracteatus</i>	74
Figura 17. <i>Himatanthus drasticus</i> (Mart.) Plumel.....	79
Figura 18. Distribuição geográfica do material examinado de <i>Himatanthus drasticus</i>	80
Figura 19. <i>Himatanthus obovatus</i> (Müll. Arg.) Woodson.....	88
Figura 20. Distribuição geográfica do material examinado de <i>Himatanthus obovatus</i>	89
Figura 21. <i>Himatanthus phagedaenicus</i> (Mart.) Woodson.....	95
Figura 22. Distribuição geográfica do material examinado de <i>Himatanthus phagedaenicus</i> ..	96
Figura 23. <i>Himatanthus revolutus</i> (Huber) Spina & Kinoshita	100
Figura 24. Distribuição geográfica do material examinado de <i>Himatanthus revolutus</i>	101

Figura 25. <i>Himatanthus semilunatus</i> Markgr.....	105
Figura 26. Distribuição geográfica do material examinado de <i>Himatanthus semilunatus</i>	106
Figura 27. <i>Himatanthus tarapotensis</i> (Schum. ex Markgr.) Plumel	113
Figura 28. Distribuição geográfica do material examinado de <i>Himatanthus tarapotensis</i>	114

***Himatanthus* Willd. ex Schult. (APOCYNACEAE: Rauvolfioideae-Plumerieae)**

ABSTRACT

Himatanthus Willd. ex Schult. is a neotropical genus of Apocynaceae characterized by alternate leaves at the tops of the branches, colleters in the axil of the petiole and at the base of the floral bracts; terminal thyrsoid inflorescences consisting of dichotomic cincinnae with a reduced axis and subtended by two deciduous petaloid floral bracts, corolla infundibuliform, convolute sinistrorse, stamens adnate to the base of the corolla tube, anthers entirely fertile and free from the style head, gynoecium hemi-syncarpous composed of 2 carpels, a cylindrical style head with 2 rounded apices, ovary semi-inferior without nectariferous disc, and 2 woody opposite follicles with concentric winged seeds. The aim of this study was to revise the species circumscriptions and update the geographic distribution of the species and genus. It was based on specimens proceeded from national and foreign herbaria. Nine species were recognized in South America: with *H. articulatus* (Vahl) Woodson also occurring in Panama. Six species occur in the Amazonian region: *H. attenuatus* (Benth.) Woodson, *H. phagedaenicus* (Mart.) Woodson, *H. revolutus* (Huber) Spina & Kinoshita, *H. semilunatus* Markgr., *H. tarapotensis* Schum. ex Markgr. and *H. Articulatus*; one species occurs in the Cerrado areas from Brazil and Bolivia: *H. obovatus* (Müll. Arg.) Woodson; two brazilian endemic species: one in the northeastern region, mainly in Cerrado, Caatinga and Carrasco vegetation - *H. drasticus* (Mart.) Plumel, and another along the Atlantic forest - *H. bracteatus* (A. DC.) Woodson. *H. attenuatus* var. *malongo* and *H. attenuatus* var. *obtusifolius* and *H. obovatus* var. *puberulus* and *H. obovatus* var. *velutinus* were not accepted. *H. fallax* was considered a synonym of *H. drasticus*; *H. lancifolius* and *H. speciosus* of *H. bracteatus*; *H. sucuuba* of *H. articulatus*; and *H. stenophyllus* was synonymized under *H. revolutus*, respectively. On the hand *H. bracteatus* var. *revolutus* raised to species level as *H. revolutus* (Huber) Spina & Kinoshita. An examination of the types of both *H. phagedaenicus* and *H. bracteatus* showed that these names, as currently applied, are incorrect and that the species previously known as *H. phagedaenicus* should be called *H. bracteatus* and vice versa. For each species, a description, an illustration and nomenclatural notes, distribution map, and also remarks of the preferred habitat and phenology are presented. The subgenera *Obovatae* (*Himatanthus*) and *Lanceolatae* were not recognized because they are not monophyletic groups. The species and variety circumscriptions proposed by Plumel are not accepted here because they were mainly based on leaf characters which show a high intraspecific variation.

RESUMO

Himatanthus Willd. ex Schult. é um gênero neotropical de Apocynaceae caracterizado por folhas alternas aglomeradas no ápice dos ramos; coléteres na axila dos pecíolos e na base das brácteas florais; inflorescências tirsoídes, terminais, formadas por cincínios dicotômicos com eixo reduzido e envoltas por 2 brácteas florais, petalóides e decíduas; corola hipocrateriforme, convoluta sinistrorsa; estames adnatos à base do tubo da corola, anteras totalmente férteis e livres da cabeça do estilete; gineceu hemi-sincárpico composto por 2 carpelos, cabeça do estilete cilíndrica com 2 apêndices apicais arredondados, ovário semi-infero sem disco nectarífero, e 2 folículos opostos, lenhosos, com sementes de alas concêntricas. O objetivo deste estudo foi revisar a circunscrição das espécies e a atualização da distribuição geográfica do gênero e das

suas espécies. Esta revisão foi baseada na análise de espécimens de vários herbários nacionais e estrangeiros. Foram reconhecidas nove espécies para a América do Sul, com *H. articulatus* (Vahl) Woodson também ocorrendo no Panamá. Seis espécies ocorrem na região Amazônica: *H. attenuatus* (Benth.) Woodson, *H. phagedaenicus* (Mart.) Woodson, *H. revolutus* (Huber) Spina & Kinoshita, *H. semilunatus* Markgr., *H. tarapotensis* Schum. ex Markgr. e *H. articulatus*; uma espécie ocorre nas áreas de Cerrado do Brasil e da Bolívia: *H. obovatus* (Müll. Arg.) Woodson; no Brasil ocorrem duas espécies exclusivas, uma ocorrendo na região nordeste, em vegetação de Cerrado, Caatinga e Carrasco: *H. drasticus* (Mart.) Plumel; e outra na região litorânea em Floresta Atlântica: *H. bracteatus* (A. DC.) Woodson. Não foram aceitas *H. attenuatus* var. *malongo*, *H. attenuatus* var. *obtusifolius*, *H. obovatus* var. *puberulus* e *H. obovatus* var. *velutinus*. *H. fallax* foi considerada sinônimo de *H. drasticus*, *H. lancifolius* e *H. speciosus* de *H. bracteatus*, *H. sucuba* de *H. articulatus* e *H. stenophyllus* de *H. revolutus*, respectivamente. Por outro lado, *H. bracteatus* var. *revolutus* foi elevada ao nível de espécie como *H. revolutus* (Huber) Spina & Kinoshita. Uma análise dos tipos de ambos *H. phagedaenicus* e *H. bracteatus* mostrou que estes nomes, como usualmente aplicados, são incorretos e que a espécie previamente conhecida como *H. phagedaenicus* deveria ser denominada de *H. bracteatus* e vice e versa. Para cada espécie são apresentados: descrição, ilustração e observações nomenclaturais, mapa de distribuição bem como comentários sobre o habitat preferencial e a fenologia. Os subgêneros *Obovatae* (= *Himatanthus*) e *Lanceolatae* não foram reconhecidos por não serem grupos monofiléticos. Não foram aceitas a circunscrição das espécies e variedades de *Himatanthus* proposta por Plumel, devido estas terem sido baseadas, principalmente, em caracteres foliares os quais mostraram uma alta variação intraespecífica.

INTRODUÇÃO

Na classificação proposta por Endress & Bruyns (2000) para a família Apocynaceae *s. l.*, o gênero *Himatanthus* Willd. ex Schult. está subordinado à subfamília *Rauvolfioideae* (= *Plumerioideae*) e à tribo *Plumerieae*. A Tribo *Plumerieae* é representada por 10 gêneros e 68 espécies distribuídas nas regiões tropicais do mundo. Na América do Sul a tribo *Plumerieae* está representada por 2 gêneros e 16 espécies, *Himatanthus* Willd. ex Schultes (13 espécies) e *Skytanthus* Meyen (3 espécies); na América Central por um gênero monotípico, *Mortoniella* Woodson; na região tropical da Costa da Índia e oeste do Oceano Pacífico por apenas 1 gênero com 4 espécies, *Cerbera* L., e na Nova Caledônia por um gênero com 3 espécies, *Cerberiopsis* Viell. ex Pancher & Sérbert (Mabberley, 1998).

Dentro da tribo *Plumerieae*, segundo a proposta de Endress & Bruyns (2000), os gêneros *Himatanthus* Willd. ex Schult., *Plumeria* L. e *Mortoniella* Woodson destacam-se por apresentarem características únicas e restritas, tais como o ovário semi-infero e a ausência de um colar na base da cabeça do estilete e de um disco nectarífero. Tais características indicam a

semelhança morfológica e a proximidade filogenética destes gêneros. A semelhança morfológica entre *Himatanthus* e *Plumeria* não havia sido relacionada até o trabalho de Woodson (1938). No trabalho de Woodson (1938), o gênero *Himatanthus* considerado anteriormente monotípico foi estabelecido com 7 espécies com distribuição restrita à América do Sul e ao sul do Panamá. Enquanto que *Plumeria* foi estabelecida com 7 espécies abundantes na América Central, no sul do México, na ponta da península da Flórida e nas Antilhas, e com poucos representantes no norte do Panamá (Woodson, 1938). Woodson (1938) distinguiu *Himatanthus* de *Plumeria* com base nos seguintes caracteres morfológicos: brácteas florais grandes, vistosas, petalóides ou foliáceas, caducas, com numerosas glândulas pectinadas diminutas na parte interna e basal; lobos do cálice de tamanho irregular com ápice acuminado e não glandular, ou com o cálice não manifesto; lóculo ventral das anteras não protuberante; e sementes providas de uma ala larga, membranácea, e mais ou menos concêntrica. Este mesmo autor também estudou o gênero *Mortoniella*, o qual foi considerado como monotípico e com uma distribuição restrita à Costa Rica (Woodson, 1939).

Recentemente, Plumel (1990, 1991) reavaliou as espécies de *Himatanthus* e estabeleceu 2 subgêneros: *Obovatae* (= *Himatanthus*) e *Lanceolatae*, sendo o primeiro composto por 7 espécies e 3 variedades e o segundo por 7 espécies e 5 variedades.

Apesar da revisão recente de *Himatanthus*, este ainda apresentava problemas quanto à tipificação das espécies e à validade das categorias taxonômicas propostas nos trabalhos de Woodson (1938) e Plumel (1999 e 1991), tornando-se necessário, desta forma, a revisão taxonômica deste gênero, a fim de resolver tais problemas e atualizar a distribuição geográfica com base em novos materiais coletados.

HISTÓRICO DO GÊNERO *HIMATANTHUS* WILLD. EX SCHULT.

O gênero *Himatanthus* foi descrito por Willdenow, que se baseou na espécie *Himatanthus rigidus*, coletada por Hoffmannsegg no Pará. No entanto esta descrição não foi validamente publicada, pois trata-se de um manuscrito. Posteriormente, Schultes validou estes nomes na obra *Systema Vegetabilium* (Roemer & Schultes, 1819), estabelecendo assim o gênero *Himatanthus* Willd. ex Schult. e a espécie *Himatanthus rigidus* Willd. ex Schult.. Na figura 1 é apresentada uma sinopse do histórico das espécies de *Himatanthus* Willd. ex Schult. e das espécies americanas de *Plumeria* L..

Várias espécies de *Plumeria* foram descritas para a América do Sul entre 1798 e 1864: *P. articulata* Vahl; *P. drástica* Mart.; *P. phagedaenica* Mart.; *P. bracteata* A. DC.; *P. attenuata* Benth.; *P. malongo* Spruce; *P. angustifolia* Spruce e *P. sucuuba* Spruce.

Em 1860 Mueller avaliou as espécies de Apocynaceae no Brasil na obra *Flora Brasiliensis*, e não considerou a descrição do gênero *Himatanthus* e da espécie *H. rigidus*, coletada no Pará. O mesmo autor identificou outros materiais coletados no Pará como: *Plumeria fallax* Müll. Arg., *Plumeria attenuata* var. *malongo* Müll. Arg., *Plumeria velutina* Müll. Arg., *Plumeria loranthifolia* Müll. Arg. e *Plumeria sucuuba* Spruce ex Müll. Arg.. Nesta obra Mueller sinonimizou parte de *P. phagedaenica* Benth. sob *P. fallax* Müll. Arg. e parte sob *P. speciosa* Müll. Arg., *P. angustiflora* Spruce sob *P. attenuata* Benth., estabeleceu *P. malongo* Spruce como uma variedade de *P. attenuata* e *P. bracteata* Mart. e *P. drástica* Mart. foram mantidas. Mueller também estabeleceu para o gênero 10 espécies novas e 7 variedades, e desta forma, *Plumeria* foi considerada com 16 espécies e 7 variedades. A espécie *Plumeria articulata* Vahl, descrita em 1798, também não foi considerada por Mueller por se tratar de um material coletado na Guiana. Após o trabalho da *Flora Brasiliensis*, Mueller ainda descreveu uma nova espécie, *Plumeria warmingii* Müll. Arg., com base em um material coletado por Warming em Lagoa Santa, Minas Gerais.

Nos anos seguintes, várias outras espécies de *Plumeria* foram descritas com base em materiais coletados no Brasil: *Plumeria tarapotensis* Schum. ex Markgr. e *Plumeria revoluta* Huber na Amazônia; *Plumeria latifolia* Pilger e *Plumeria oligoneura* Malme no Mato Grosso. Em 1929 Standley descreveu *Plumeria microcalyx* Standl. com base em um material coletado no Panamá.

O gênero *Himatanthus* permaneceu monotípico até 1938 quando Woodson, avaliando as espécies de *Plumeria* L. das Américas, observou que as espécies indígenas da América do Sul eram diferentes morfologicamente das espécies da América Central e do Norte. Woodson (1938) transferiu as espécies de *Plumeria* da América do Sul para o gênero *Himatanthus*, considerando assim este gênero com 6 espécies e 2 variedades restritas à América do Sul: *H. attenuatus* (Benth.) Woodson, *H. bracteatus* (A. DC.) Woodson, *H. lancifolius* (Müll. Arg.) Woodson, *H. obovatus* (Müll. Arg.) Woodson, *H. phagedaenicus* (Mart.) Woodson, *H. sucuuba* (Spruce) Woodson; e com uma espécie, *H. articulatus* (Vahl.) Woodson, podendo também ocorrer no sul do Panamá. Sob estas 7 espécies e 2 variedades de *Himatanthus* foram sinonimizadas 24 espécies

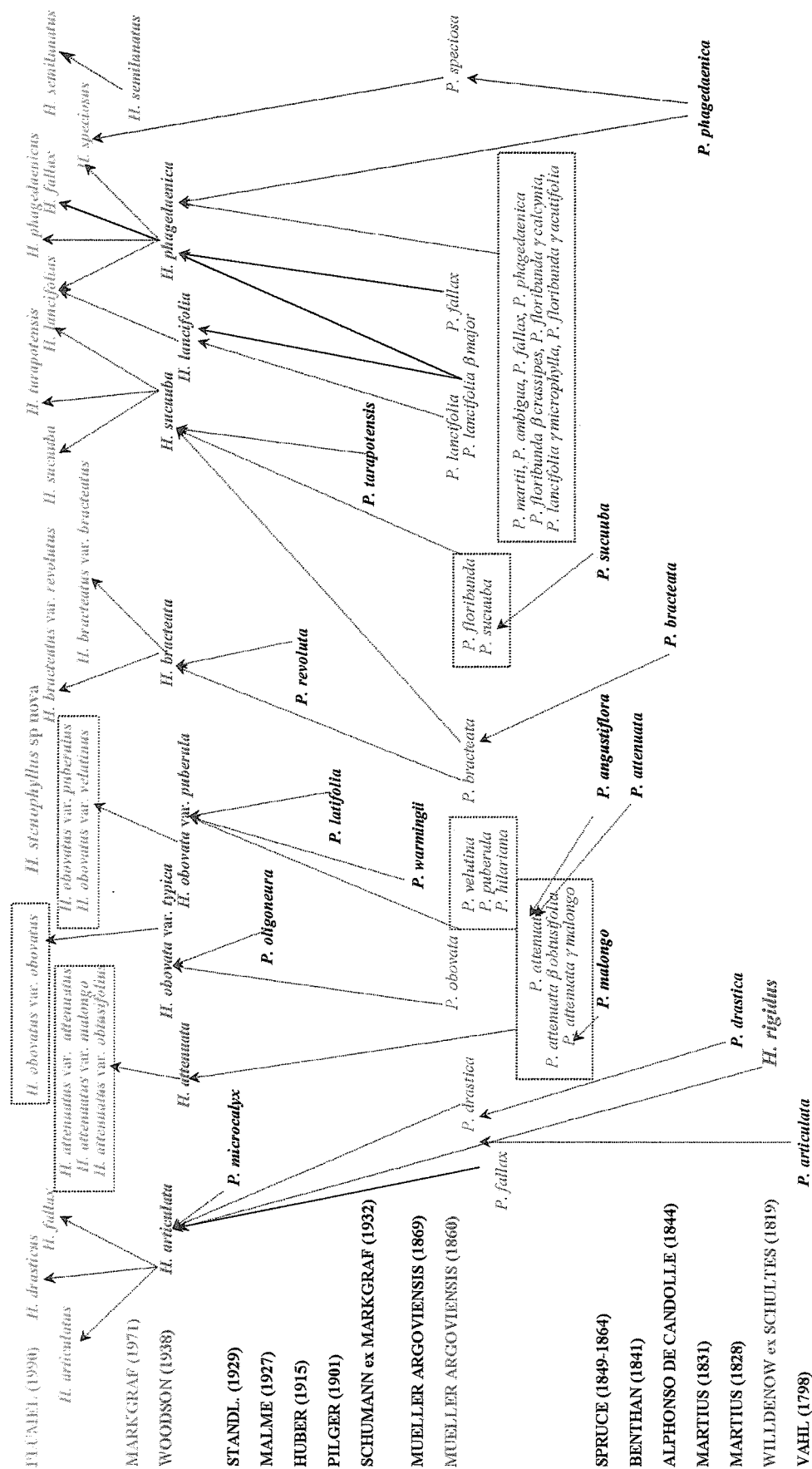
e 8 variedades de *Plumeria*. Desta forma, Woodson (1938) reestruturou o gênero *Plumeria* com 7 espécies, 6 variedades e 4 formas, com distribuição restrita às Américas do Norte e Central.

Em seu trabalho, Woodson (1938) citou *H. articulatus* (Vahl) Woodson como a espécie típica do gênero. Tal procedimento parece incorreto, pois a espécie típica deveria ser *H. rigidus* Willd. ex Schult., segundo as regras do código internacional de nomenclatura taxonômica (Greuter *et al.*, 2000). Embora Woodson não tenha justificado tal procedimento, ele talvez o tenha feito devido ao tipo de *H. rigidus* ser uma unicata depositada no herbário de Berlin.

Recentemente, Plumel (1990, 1991), reavaliou as espécies de *Himatanthus* e estabeleceu 2 subgêneros: *Obovatae* (= *Himatanthus*) e *Lanceolatae*, sendo o primeiro composto por 7 espécies e 3 variedades e o segundo por 7 espécies e 5 variedades. Dentro das 7 espécies de *Lanceolatae* foi estabelecida uma nova espécie, *H. stenophyllus* Plumel.

Neste trabalho, foi indicado que a coleção tipo de *Himatanthus rigidus* Willd ex Schult. (espécie típica de *Himatanthus*) havia sido destruída e, portanto, foi nomeado como neótipo *Plumeria articulata* Vahl..

Tabela 1- Sinopse do histórico das espécies do gênero *Himatantmus* Wild. ex Schult. e das espécies americanas de *Plumeria* L.. As setas tracejadas indicam os sinônimos realizados pelos diferentes autores, as setas verdes indicam os sinônimos novos designados neste trabalho, e as setas pretas de linha inteira indicam sinônimos *pro parte*.



MORFOLOGIA

Os dados morfológicos foram obtidos através da análise de exsicatas e de material fixado ou fresco, em estereomicroscópio, e também de informações da literatura e observações de campo. Foram analisadas exsicatas de 16 herbários nacionais: BHMH, EAC, ESA, HEPH, HUEFS, HUFU, IAN, INPA, MAC, MG, RB, R, TEPB, UB, UEC, VIC e 15 herbário estrangeiros: B, BM, BR, C, CAY, COL, F, G, L, M, MO, NY, QCA, S, Z, bem como os materiais tipos e ou fotografias dos mesmos. Desta análise dos caracteres morfológicos foram obtidos cerca de 70 caracteres vegetativos e reprodutivos. Durante a coleta dos dados morfológicos as medidas foram padronizadas da seguinte maneira: os caracteres florais foram obtidos de flores abertas e ou em pré-antese; os caracteres foliares foram obtidos das maiores folhas e também da comparação com as demais folhas do ramo; os caracteres referentes aos frutos e sementes foram obtidos somente de estruturas maduras. Também foram analisadas exsicatas de algumas espécies de *Plumeria* L. e de *Mortoniella pittieri* Woodson, da América Central, de 3 herbários estrangeiros: BM, F, MO, com o objetivo de coletar dados morfológicos para serem utilizados no estudo das relações de parentesco entre os gêneros *Himatanthus*, *Plumeria* e *Mortoniella* (Spina *et al.*, Capítulo 3).

As descrições foram padronizadas conforme as normas da Flora Neotropica e descritas segundo a terminologia morfológica usual para a família Apocynaceae. As ilustrações botânicas foram realizadas através da observação das estruturas florais em uma câmera clara acoplada a um estereomicroscópio, e o hábito e demais estruturas através da observação das exsicatas. A chave de determinação para as espécies de *Himatanthus* foi elaborada usando-se preferencialmente caracteres vegetativos e ou reprodutivos de fácil identificação e visualização ao reconhecimento destas. Também foram incluídos, nesta chave, dados complementares referentes à distribuição geográfica das espécies.

Hábito e Desenvolvimento do Caule

As espécies de *Himatanthus* são árvores de ramos lenhosos, podendo apresentar porte pequeno no início do seu desenvolvimento e chegar até 20 m de altura. Em muitas etiquetas dos herbários as espécies são referidas como arbustos, mas essa classificação é errônea, já que estas

apresentam um tronco definido, lenhoso com ramificações terminais (Font Quer, 1979). Outro aspecto que pode ter confundido os coletores com relação ao hábito das espécies é o fato de as mesmas apresentarem floração precoce (Fig. 1).

O crescimento dos novos ramos se dá a partir de duas ou quatro gemas axilares das folhas abaixo do eixo da inflorescência (Fig. 2). Primeiramente desenvolve-se a gema florífera, que dará origem a uma inflorescência simpodial e terminal (Fig. 2). Depois desta ter atingido a maturidade, começa o desenvolvimento das gemas vegetativas axilares, que darão origem a 2, 3 ou 4 novos ramos que, após a queda da inflorescência e ou a formação de frutos, irão dar continuidade ao crescimento da árvore. Na próxima floração esses novos ramos irão desenvolver um novo módulo. Deste modo as espécies de *Himatanthus* apresentarão um tronco com crescimento simpodial, com um ou mais ramos laterais em expansão na sua porção distal, dos quais, um será re-orientado para a porção vertical para se tornar a nova unidade do tronco, denominado “Modelo de Koriba” (Hallé et al., 1978; Bell, 1991). Esse modelo já havia sido citado para *H. articulatus* e para *Alstonia macrophylla* (Hallé et al., 1978).

Folhas

Na família Apocynaceae as folhas são simples e inteiras, normalmente pecioladas, raramente sésseis, geralmente opostas, raramente alternas ou verticiladas e geralmente com estípulas ausentes ou pequenas e caducas (Endress & Bruyns, 2000). *Himatanthus* apresenta folhas simples, alternas, congestas no ápice dos ramos, de margem inteira ou às vezes revoluta, pecioladas ou sésseis, e de limbo com formas variadas (Fig. 3).

Muitos autores basearam-se em caracteres foliares, tais como forma do limbo e caracteres das nervuras, para definir as espécies deste gênero (Mueller 1860; Woodson, 1938). Plumel (1990, 1991) também utilizou caracteres foliares, juntamente com caracteres florais, na separação de *Himatanthus* em dois subgêneros, *Obovatae* (= *Himatanthus*) e *Lanceolatae* (Plumel, 1990, 1991). As espécies: *H. articulatus* (Vahl) Woodson, *H. drasticus* (Mart.) Plumel, *H. fallax* (Muell. Arg.) Plumel (= *H. drasticus*), *H. obovatus* (Muell. Arg.) Woodson, *H. succuba* (Spruce) Woodson (= *H. articulatus*) e *H. tarapotensis* (Schum. ex Markgr.) Plumel foram agrupadas no subgênero *Obovatae* (= *Himatanthus*) por apresentarem folhas obovadas ou elípticas (Plumel, 1990, 1991). Enquanto que as espécies do subgênero *Lanceolatae*, *H. attenuatus* (Benth.)



Fig. 1. Aspecto geral do hábito e do habitat das espécies do gênero *Himatanthus*. **A, D.** indivíduos jovem (A) e adulto (D) de *H. articulatus* em floresta e vegetação secundárias (PA) (baseado em Spina 449 e 485). **B.** indivíduo adulto de *H. obovatus* localizado em Cerrado (MG) (baseado em Spina & Kinoshita 489). **C.** indivíduo adulto de *H. attenuatus* localizado em várzea na beira do rio Negro (AM) (baseado em Spina 472).



Fig. 2. Aspecto geral do crescimento dos ramos e das inflorescências. A. copa de *H. bracteatus* mostrando 2 inflorescências terminais e 3 ramos em crescimento (setas alaranjadas). B. caule de *H. drasticus* mostrando o crescimento de 3 ramos laterais (setas alaranjadas). C. inflorescência de *H. bracteatus* mostrando o crescimento dos ramos através de artículos (setas vermelhas); brácteas jovens cobrindo os botões (seta roxa) e brácteas secas (setas azuis).

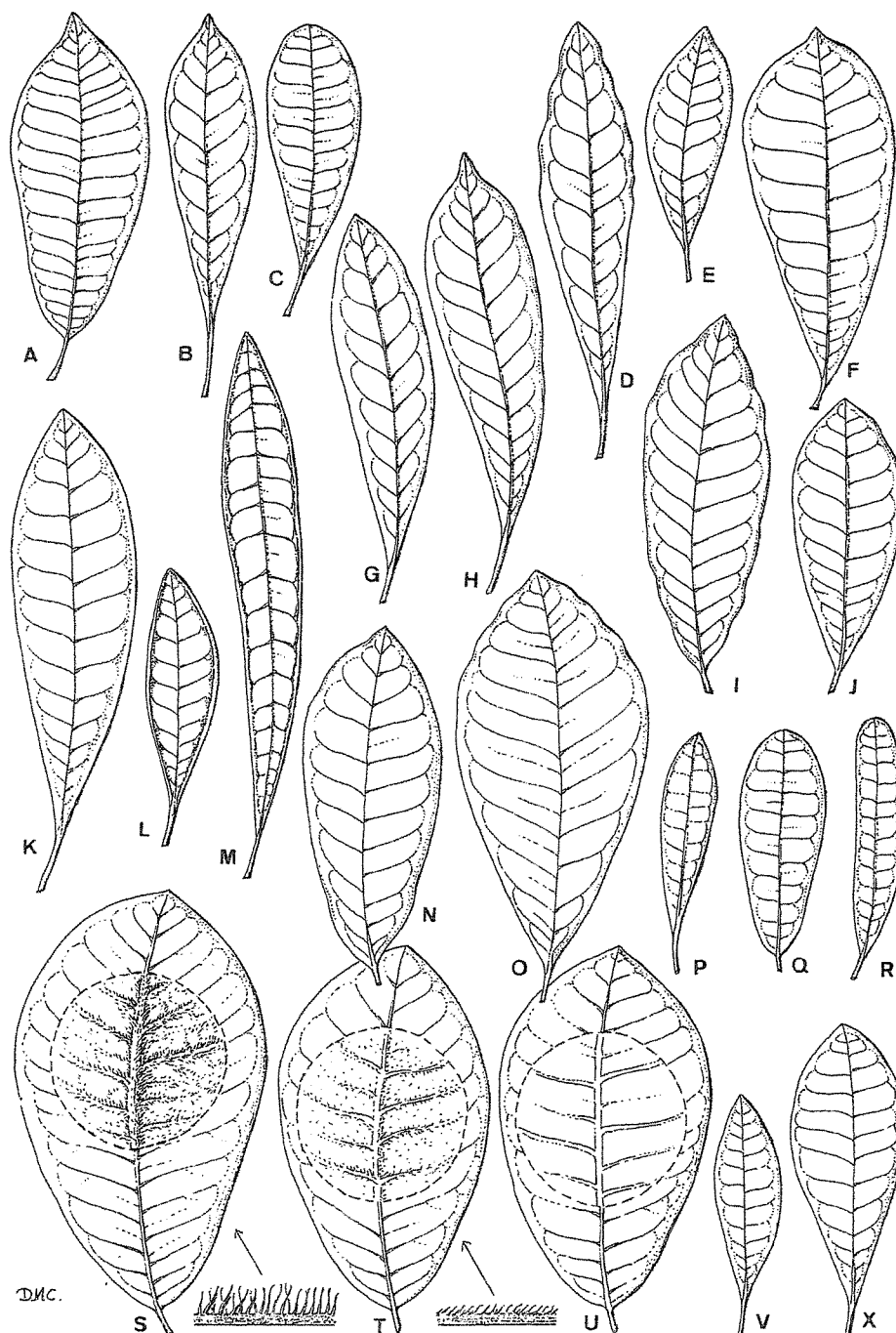


Figura 3. Aspecto geral da face abaxial das folhas de *Himatanthus* Willd. ex Schult., evidenciando a variação morfológica específica e interespecífica quanto a forma do limbo, do ápice, da base, da margem e a presença de tricomas e pecíolo. A, B, C. Folhas de *H. attenuatus*. D, E, F. Folhas de *H. bracteatus*. G e H. Folhas de *H. tarapotensis*. I e J. Folhas de *H. drasticus*. K, L e M. Folhas de *H. revolutus* evidenciando as margens revolutas. N e O. Folhas de *H. articulatus*. P, Q e R. Folhas de *H. semilunatus*. S, T e U. Folhas de *H. obovatus* mostrando em S. tricomas velutinos, em T. tricomas pubérulus e em U. a ausência de tricomas. V e X. Folhas de *H. phagedaenicus*. Todas as folhas em escala de x 2/5.

Woodson, *H. bracteatus* (A. DC.) Woodson (= *H. phagedaenicus*), *H. lancifolius* (Muell. Arg.) Woodson (= *H. bracteatus*), *H. phagedaenicus* (Mart.) Woodson (= *H. bracteatus*), *H. semilunatus* Markgr., *H. speciosus* (Muell. Arg.) Plumel (= *H. bracteatus*) e *H. stenophyllus* Plumel (= *H. revolutus* (Spruce) Spina & Kinoshita), foram distintas por apresentarem folhas lanceoladas, oblanceoladas, espatuladas, de base gradualmente atenuada no pecíolo (Plumel, 1990, 1991).

A fim de verificar a viabilidade destes caracteres foliares na diagnose de grupos e ou mesmo de espécies foi realizada uma análise padronizada destes para todas as espécies de *Himatanthus* (Spina *et al.*, 2004, Capítulo 2). Nesta análise foram observados 28 caracteres referentes à arquitetura foliar e 11 referentes à micro-morfologia foliar. Os resultados indicaram que os caracteres referentes à arquitetura foliar apresentam maior variação intra-específica do que os relacionados à micromorfologia foliar, e que poucos podem ser utilizados na taxonomia do gênero. Devido a isto, caracteres foliares como: a pilosidade das folhas, a relação entre o comprimento e a largura do limbo, a forma do ápice e da base do limbo, a variação no ângulo de divergência entre as nervuras secundárias e primárias, o padrão de venação e a presença de nervura intramarginal foram utilizados como caracteres complementares nas diagnoses e na chave de determinação das espécies de *Himatanthus*. O único caráter foliar que foi usado como determinante de um grupo de espécies de *Himatanthus*, foi a presença e o tamanho do pecíolo.

Entre os caracteres citados acima, a forma do ápice e da base do limbo foliar, foram os caracteres que apresentaram a maior variação intra-específica, dificultando a sua utilização. Conforme já vimos anteriormente, Plumel se baseou principalmente nestes caracteres para agrupar as espécies de *Himatanthus* em dois subgêneros, tornando tal divisão inaceitável pelo fato de se basear em caracteres com alta plasticidade fenotípica.

Estruturas Secretoras

Os coléteres são estruturas secretoras multicelulares, localizadas nas partes vegetativas e florais das plantas, que desempenham a provável função de proteção dos meristemas em desenvolvimento através da secreção de fluidos viscosos incolores ou, às vezes, amarelo-pálidos (Thomas, 1991). Nas Apocynaceae os coléteres podem ocorrer em estruturas vegetativas, tais como: axilas das folhas, pecíolos, face adaxial da junção do pecíolo com a base da lâmina; ao

longo das nervuras na face adaxial do limbo, e mais raramente, na face abaxial das axilas das nervuras, juntamente com domáceas. Também podem ocorrer em estruturas florais como: brácteas, bractéolas, cálice e corola (Woodson & Moore, 1938; Rao & Ganguli, 1963; Thomas & Dave, 1991; Endress & Bruyns, 2000). Thomas (1991) classifica os coléteres de Apocynaceae como o tipo padrão (tipo S), o qual se distingue por apresentar uma cabeça longa e uma base curta.

Os coléteres podem ser constantes quanto a sua localização, forma e número dentro de gêneros e ou espécies, e deste modo este caráter tem sido freqüentemente usado em trabalhos taxonômicos referentes a Apocynaceae (Woodson, 1933; Woodson, 1935; Woodson, 1936; Azambuja, 1947; Fallen, 1983; Sakane & Shepherd, 1986; Zarucchi, 1987; Rio, 2001; Koch, 2002; Simões & Kinoshita, 2002).

Nas estruturas vegetativas de *Himatanthus* foram localizados coléteres apenas nas axilas das folhas (Fig. 4). Até o momento, o único relato da presença de coléteres nas axilas das folhas que se tem deste gênero, é em *H. lancifolius* (Müll. Arg.) Woodson (Barros, 1988), considerada por nós como um sinônimo de *H. bracteatus* (A. DC.) Woodson. Barros (1988) observou que os coléteres desta região são funcionais apenas nos primeiros estádios de desenvolvimento da folha e que secretam uma substância mucilaginosa, o que confirma a natureza e a função desta estrutura secretora das folhas de *Himatanthus*.

Os coléteres também podem estar presentes no interior do cálice das flores de Apocynaceae (Woodson & Moore, 1938; Thomas & Dave, 1991; Thomas, 1991). Outras estruturas glandulares, geralmente presentes na base do ovário das flores de Apocynaceae, são os nectários. Estes podem ser aneliformes, lobados ou livres entre si; ou mais raramente na parede do ovário (Woodson & Moore, 1938; Rao & Ganguli, 1963; Endress & Bruyns, 2000).

Nas estruturas florais de *Himatanthus* foi observada a presença de coléteres na porção basal da face adaxial das brácteas, sendo que estes são ausentes nas lacínias do cálice. A presença de coléteres nas brácteas e a ausência destes nas lacínias do cálice de *Himatanthus* já eram conhecidas, e os coléteres já haviam sido descritos por Woodson (1938) como “glândulas pectinadas diminutas” e por Pichon (1948) como “escamas glandulares”. Embora estes dois autores utilizem terminologias diferentes para denominar estas estruturas, nós as consideramos como coléteres com base na denominação adotada por Thomas (1991).

Também foi observado que, os coléteres das brácteas florais de *Himatanthus* permanecem inseridos na cicatriz das brácteas, no ramo da inflorescência, quando estas caem (Fig. 4A). A presença de coléteres na base das brácteas sugere a função de proteção das gemas florais em desenvolvimento. Foi ainda constatada a ausência de um nectário na base do ovário, o que não descarta a possibilidade de haver um tecido nectarífero na parede do mesmo, pois existem espécies de Apocynaceae onde tal situação pode ocorrer, como em *Aspidosperma quebracho-blanco* Schltdl. (Lin & Bernadello, 1999). No entanto para confirmar esta hipótese, seria necessária uma análise mais detalhada dos tecidos ovarianos através de cortes anatômicos de flores de *Himatanthus*.

Caracteres como brácteas grandes envolvendo os botões florais e coléteres na base das brácteas são únicos e exclusivos de *Himatanthus* dentro de Apocynaceae, e são de fundamental importância na distinção de *Himatanthus* e *Plumeria*. Woodson (1938) foi o primeiro a constatar a importância destes caracteres na distinção entre *Himatanthus* e *Plumeria*, o que o levou a propôr a sinonimização e a transferência das espécies de *Plumeria* da América do Sul para o gênero *Himatanthus*.

Inflorescência, Flores e Biologia Floral

As inflorescências de *Himatanthus* são terminais e articuladas, do tipo tirsóide formada por cincínio dicotômico com eixo reduzido (Fig. 5). Cada cincínio é formado por duas brácteas externas envolvendo dois botões florais e um novo ramo floral e suas brácteas (Fig. 5 A e B). As brácteas são grandes, petalóides, naviculares e apresentam coléteres na sua porção basal interna, os quais, após a queda das brácteas, permanecem como escamas nas cicatrizes (Fig. 4A). Após a queda das brácteas ocorre a antese do botão mais velho e depois a do mais novo e concomitantemente ocorre o desenvolvimento do cincínio lateral que dará continuidade ao desenvolvimento da inflorescência (Fig. 4A, B). Deste modo podemos dizer que as inflorescências de *Himatanthus* apresentam um crescimento simpodial (Fig. 2C, 4A e 4B).

As flores são sésseis, hermafroditas, actinomorfas, 5-meras, com exceção do gineceu que é bicarpelar (Figs. 6D-F). O cálice pode apresentar de 1 a 5 lacínias desiguais no tamanho, ou uma redução total destas.

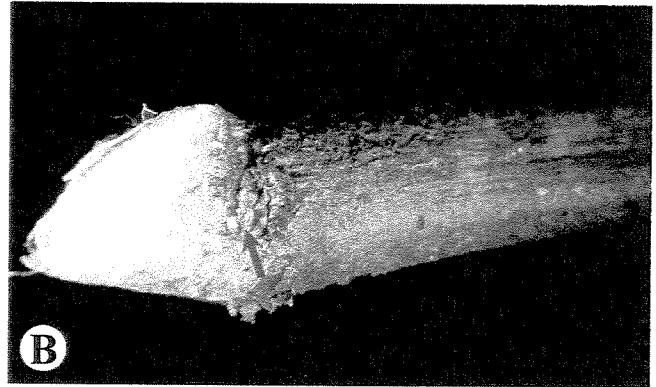


Fig. 4. Aspecto geral dos coléteres em *Himatanthus*. **A.** Detalhe do ramo da inflorescência mostrando os artículos (seta vermelha) onde se inserem as brácteas (seta amarela), e a cicatriz da bráctea na base de um botão floral, evidenciando os coléteres (seta azul). **B.** Detalhe da base do pecíolo evidenciando os coléteres (seta azul).

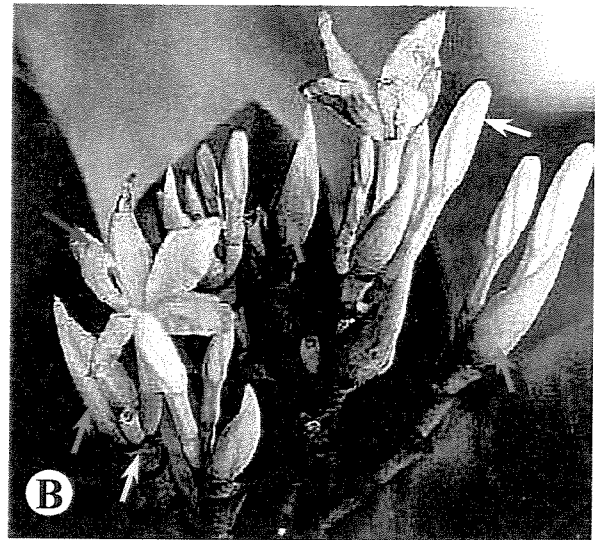
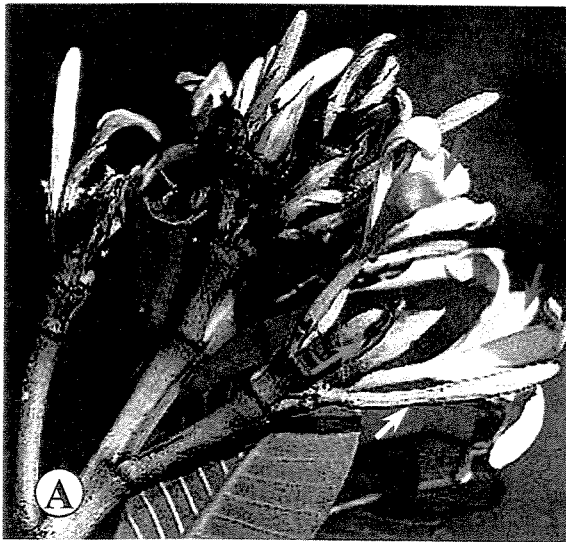


Fig. 5. Inflorescências em *Himatanthus* mostrando o início do desenvolvimento dos dicásios quando estes ainda são protegidas por 2 brácteas (setas azuis), e após a queda das brácteas evidenciando duas flores em diferentes estádios de desenvolvimento: flor após a queda da corola (seta amarela) flor aberta (setas alaranjadas) e um botão em pré-antese (setas brancas). **A.** *H. obovatus*. **B.** *H. articulatus*.

Estas variações, no número e no tamanho das lacínias do cálice, foram usadas na distinção de *Himatanthus* e *Plumeria* (Woodson, 1938). Outro caráter usado como diagnóstico para *Himatanthus* é a ausência de coléteres no ápice das lacínias do cálice (Woodson, 1938). A corola apresenta um tubo mais largo na base, devido a adnação dos estames e a presença do gineceu, se estreita acima deste ponto e se mantém com o mesmo diâmetro até a fauce. Internamente, o tubo apresenta-se piloso de cerca da metade do seu comprimento até a fauce, e externamente é glabro (Fig. 6C). Os lobos apresentam prefloração convoluta sinistrorsa (Fig. 6A). Após um dia, a corola cai deixando exposta a cabeça do estilete. Os estames são totalmente férteis e livres da cabeça do estilete. Nas flores em antese, as anteras aproximam seus ápices formando um cone com cinco aberturas, que correspondem ao espaço entre as anteras, e liberam uma massa de pólen sobre os apêndices da cabeça do estilete (Figs. 6C-F). A cabeça do estilete possui formas variadas dentro das espécies e sempre apresenta um corpo obcônico ou cilíndrico com tricomas ou saliências na parte apical, ao redor de dois apêndices cilíndricos, de ápice truncado (Fig. 7). Durante a antese o corpo da cabeça do estilete apresenta uma substância adesiva viscosa enquanto os apêndices se apresentam secos e com uma massa de pólen sobre eles (Fig. 6D). Nas interpretações tradicionais (Schick, 1980; Fallen, 1986) é sugerido que, em Apocynaceae, a evolução da cabeça do estilete poderia ter se dado a partir de uma transformação linear em série, através de uma divisão vertical em três regiões funcionais, envolvidas com: o armazenamento do pólen, a produção de uma secreção adesiva e um estigma. No estudo filogenético realizado por Endress *et al.* (1996) foi sugerido que a cabeça do estilete não diferenciada (“tipo *Plumeria*”) teria surgido independentemente, mais de uma vez dentro da família Apocynaceae, e que a condição plesiomórfica para este caráter seria a de uma cabeça do estilete com diferenciação vertical em áreas funcionais, com a região estigmática localizada em sua base, contradizendo as interpretações tradicionais (Schick, 1980; Fallen, 1986). Em *Himatanthus* foi observado que os apêndices não apresentam função estigmática e que essa é desempenhada pela região abaixo destes, que secreta uma substância adesiva (Figs. 6G-I). Em *H. attenuatus*, *H. bracteatus*, *H. phagedaenicus*, *H. revolutus*, *H. semilunatus*, a região logo abaixo dos apêndices apresenta tricomas ou saliências que podem estar envolvidos com o armazenamento de pólen durante a antese, quando as anteras liberam pólen sobre os apêndices. Esta região onde o pólen é depositado exerceria a função de dividir a cabeça do estilete em duas regiões, uma armazenadora de pólen e outra estigmática e produtora de substância adesiva. Este tipo de cabeça do estilete seria intermediário entre os tipos 1 e 2 propostos por Fallen (1986).

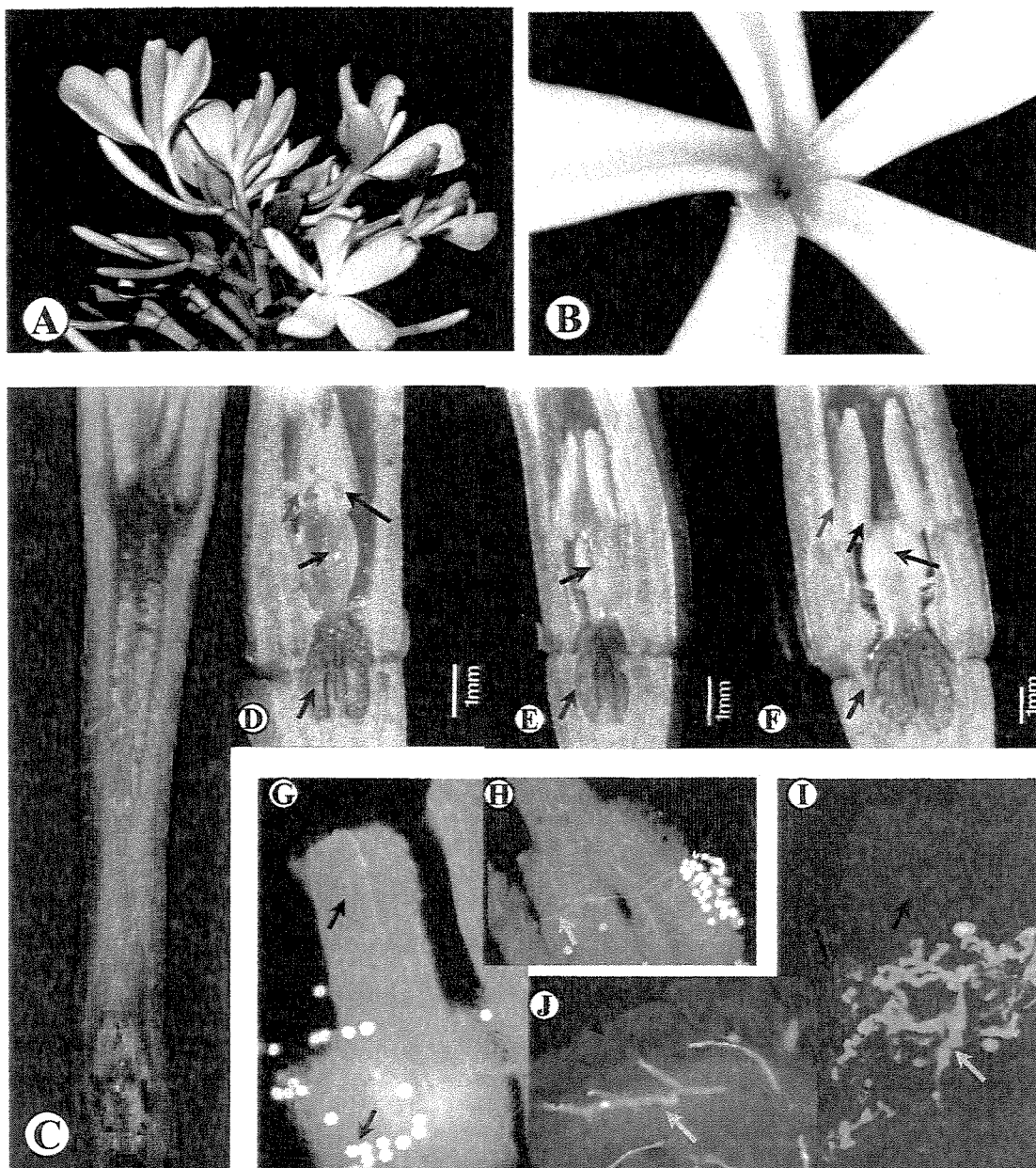


Fig. 6. Aspecto geral das flores de *H. bracteatus*. **A.** visão frontal da flor mostrando a prefloração convoluta sinistrorsa da corola. **B.** Foto em lupa da corola mostrando a presença de tricomas na fauce. **C-F.** Fotos em lupa mostrando corte longitudinal da corola e do ovário. **C.** Tubo da corola evidenciando a presença de tricomas. **D.** Flor em antese mostrando anteras deiscências formando um tubo sobre os apêndices e a deposição do pólen sobre estes; a cabeça do estilete apresenta uma substância adesiva branca. **E.** Botão em pré-antese mostrando anteras imaturas e próximas entre si. **F.** Botão floral imaturo mostrando as anteras imaturas e distantes. **G-J.** microscopia de fluorescência, evidenciando apêndices e tricomas na cabeça do estilete e a deposição de pólen (**G**), o crescimento de tubos polínicos na cabeça do estilete (**H-I**) e chegada destes até os óvulos (**J**). As setas indicam: pilosidade do tubo (seta verde), anteras (seta azul), grãos de pólen (seta vermelho), cabeça do estilete (seta marrom), apêndices da cabeça do estilete (seta preta), ovário e óvulos (seta lilás), tubo polínico (seta amarela)

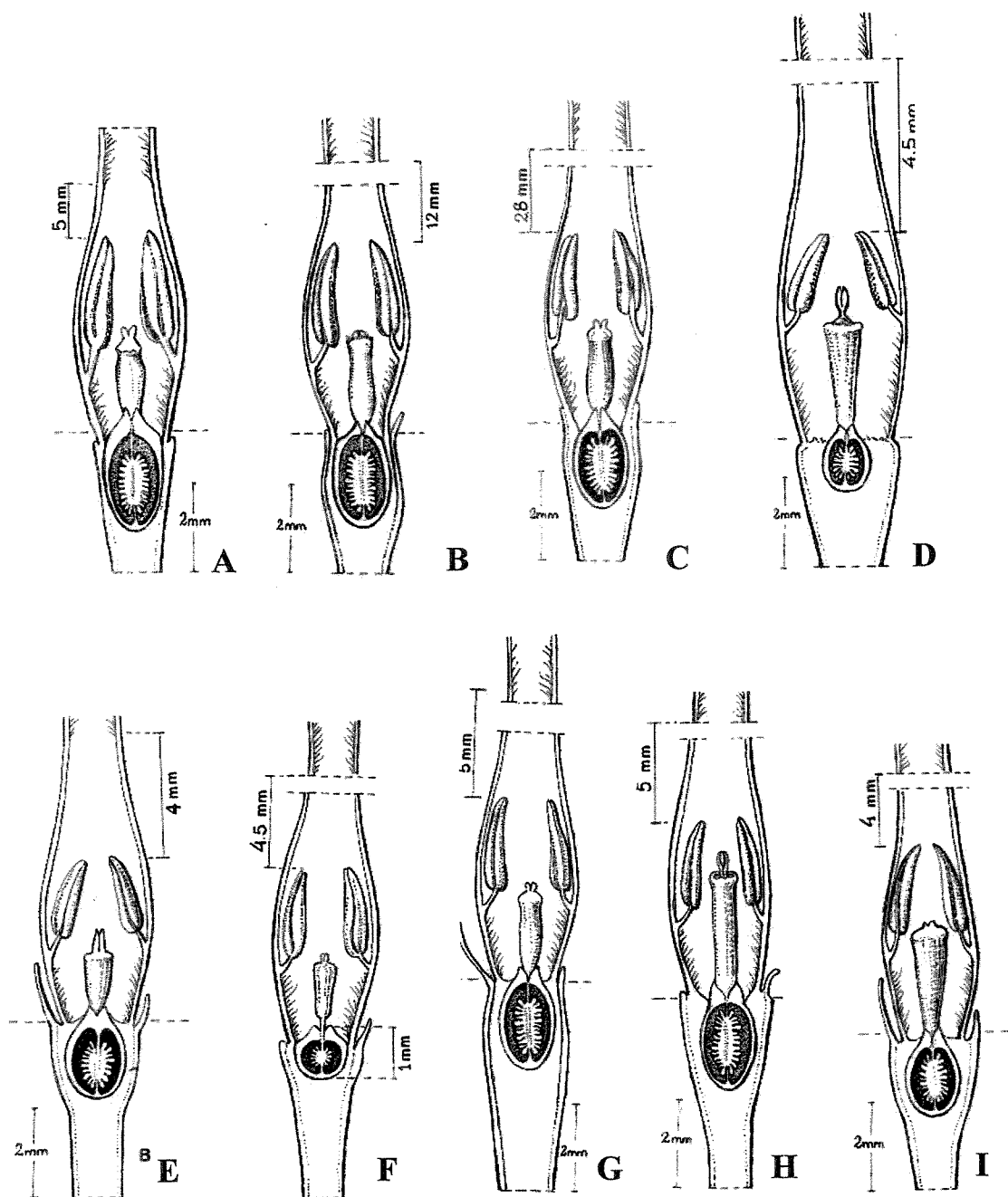


Fig. 7. Corte longitudinal das flores de *Himatanthus*, mostrando a forma e a posição das anteras, da cabeça do estilete e do ovário. No corte do ovário podemos observar que este é semi ínfero, composto por 2 carpelos fundidos até o ápice e apresenta placentação axilar. A. *H. tarapotensis*. B. *H. attenuatus*. C. *H. revolutus*. D. *H. phagedaenicus*. E. *H. drasticus*. F. *H. semilunatus*. G. *H. obovatus*. H. *H. bracteatus*. I. *H. articulatus*.

Já em *H. articulatus*, *H. drasticus*, *H. obovatus*, *H. tarapotensis*, a cabeça do estilete pouco diferenciada, apresentando apenas a região estigmática e produtora da substância adesiva (Figs. 6G-I), a qual é denominada de tipo 1 ou “tipo Plumeria” de Schick (Fallen, 1986). O ovário é semi-ífero, formado por 2 carpelos com placentação axilar e multi-ovulados (Figs. 5D-F, 6). Apesar do ovário ser formado por 2 carpelos não podemos denominá-lo de apocárpico, pois estes se apresentam unidos, desde a base até a porção mediana e somente o ápice é livre. Desta forma o ovário das espécies de *Himatanthus* está em um nível intermediário entre apocarpia e sincarpia sendo assim deve ser denominado de hemi-sincárpico. Outra evidência que reforça denominação deste como hemi-sincárpico é a união dos dois estiletes formando uma única estrutura denominada de cabeça do estilete. Algumas espécies de *Aspidosperma* Mart. & Zucc também apresentam ovário hemi-sincárpico devido à imersão destes no receptáculo floral (Gomes e Cavalcanti, 2001).

Foi também observado em *Himatanthus* que, apesar do pólen ter sido depositado apenas de um lado da cabeça do estilete, o tubo polínico pode atravessar a região de união entre os estiletes e fecundar os óvulos do carpelo oposto (Fig. 6H), como se observou em *Oxypetalum banksii* subsp *banksii* (Vieira & Shepherd, 2002). Apesar da união basal-mediana dos carpelos a possibilidade de fecundação do carpelo oposto durante a formação do fruto, estes vão crescer livres entre si. Nem sempre se desenvolvem os dois carpelos, neste caso, o fruto apresenta apenas um folículo. Tal evidência sugere que, apesar dos carpelos estarem parcialmente unidos devido sua imersão no receptáculo floral, esses são funcionalmente independentes. Para confirmação desta hipótese, uma análise detalhada da região de união dos estiletes e a verificação da possível presença de um “compitum” durante a antese seriam desejáveis, através de cortes anatômicos.

Frutos, Sementes e Síndromes de Dispersão

Os folículos são opostos, cilíndricos, estreitando-se em direção ao ápice, com pericarpo lenhoso, estriado, com 2 estrias laterais mais salientes, castanho-escuros, castanho-claros ou amarelados (Figs. 8A-I e 9A-B).

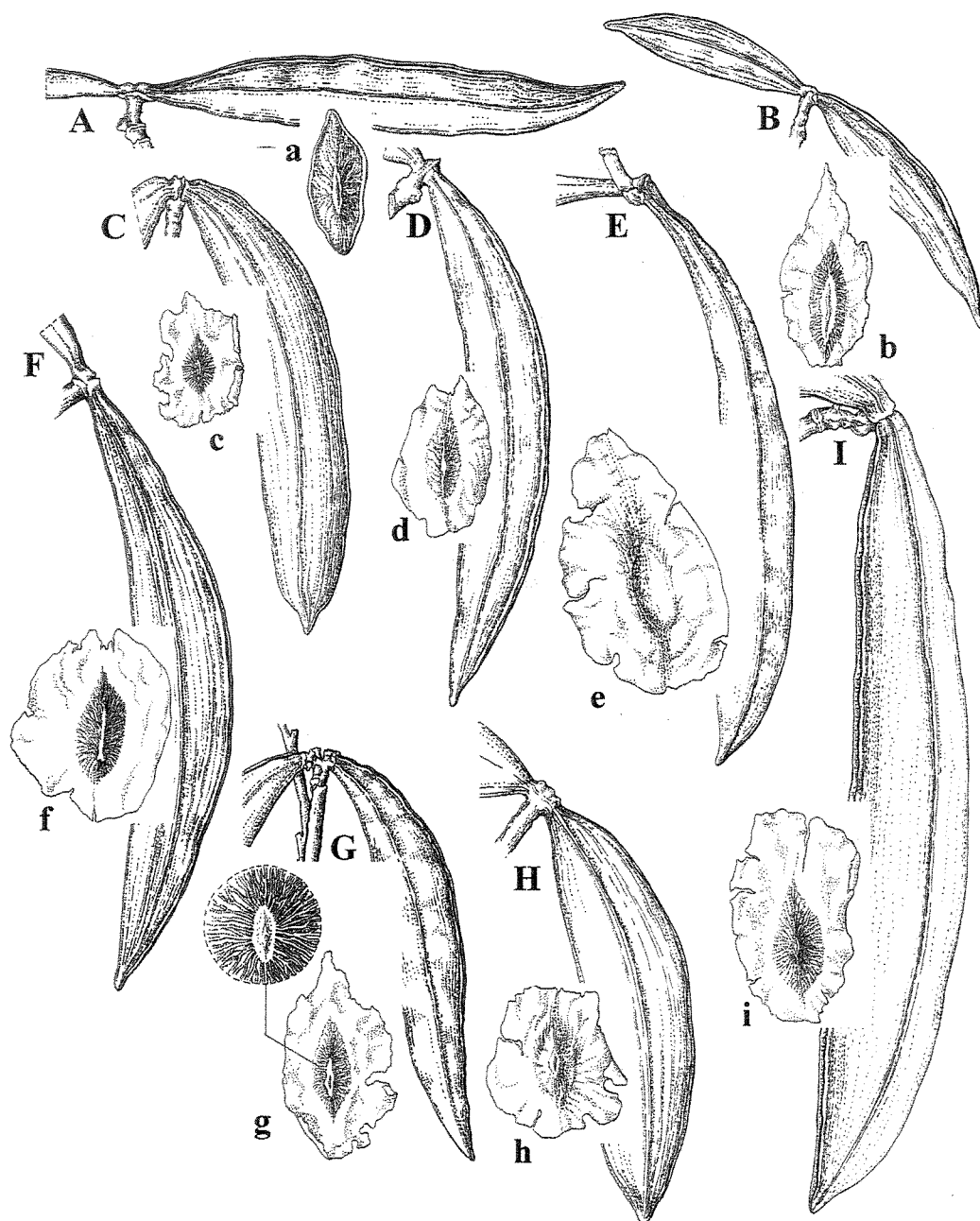


Fig. 8. Frutos (A-G) e sementes (a-g) de *Himatanthus*. A, a. *H. attenuatus*. B, b. *H. semilunatus*. C, c. *H. drasticus*. D, d. *H. revolutus*. E, e. *H. phagedaenicus*. F, f. *H. tarapotensis*. G, g. *H. obovatus*. H, h. *H. bracteatus*. I, i. *H. articulatus*. A, B e C. Frutos em escala de $\times 2/3$ e os demais em escala de $\times 1/2$. A e G. Sementes em escala $\times 1/2$, 1,5 respectivamente, e as demais em escala $\times 1$.

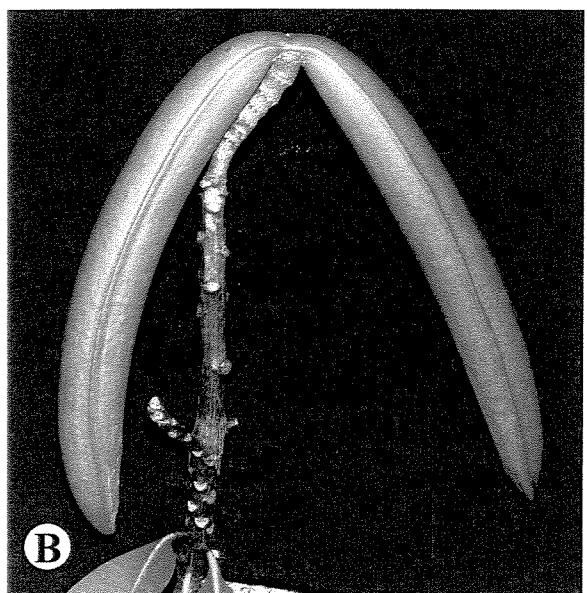


Fig. 9. Aspecto geral dos frutos de *Himatanthus*. **A e B.** Frutos imaturos de *H. attenuatus* (**A**) e *H. bracteatus* (**B**) mostrando posicionamento divergente dos dois folículos. **C.** Fruto maduro sem sementes de *H. articulatus* mostrando a deiscência do folículos.

As sementes são achatadas dorsiventralmente e são dispostas umas sobre as outras em placenta lenhosa. As alas são membranáceas, rodeando todo o núcleo seminífero, e variam de tamanho na sua porção apical e basal (Figs. 8a-i). A testa da semente, na região da ala, é foveolada enquanto que na região do núcleo seminífero é foveolada e estriada.

Os folículos antes da deiscência são divergentes e horizontais; e ao longo do seu desenvolvimento, estes tendem a mudar para a posição vertical, ficando paralelos entre si. (Fig. 9 A-B). Em *H. attenuatus* foram observadas sementes com alas muito curtas e mais espessas que as demais espécies (Fig. 8a). Tal fato sugere que esta espécie talvez apresente uma dispersão por barocoria ou até mesmo uma dispersão secundária por hidrocoria. Observamos em Manaus, na beira do rio Negro, que esta espécie, quando em populações naturais, está sujeita a alagamentos periódicos (Fig. 1C); sugerindo que tal mudança de síndrome de dispersão poderia ocorrer. No entanto é necessário um estudo mais detalhado nestas populações para se confirmar tal hipótese.

FILOGENIA E EVOLUÇÃO

Nos atuais estudos filogenéticos realizados para a família Apocynaceae *s. l.* (Sennblad & Bremer, 1996; Endress *et al.*, 1996; Potgieter, 2000) somente o de Potgieter (2000) inclui o gênero *Himatanthus* em sua análise. Neste estudo a tribo Plumerieae foi analisada através da comparação da morfologia dos propágulos com as seqüências do intron *trnL* e do espessador *trnL-F* de duas espécies de *Himatanthus*, duas espécies de *Plumeria* e uma espécie de *Allamanda*. Os resultados indicam que *Allamanda* é o grupo mais próximo do clado formado por *Himatanthus-Plumeria*, que *Himatanthus* é um grupo parafilético e que *Plumeria* é provavelmente um grupo monofilético. Tais resultados comprovam a proximidade filogenética entre estes gêneros, embora o valor de “bootstrap” encontrado para o clado *Plumeria* é baixo indicando que a filogenia proposta pode ser alterada com a inclusão de outras espécies do mesmo gênero ou de outros gêneros próximos, tal como *Mortoniella*.

Em análise filogenética dos gêneros *Himatanthus*, *Plumeria* e *Mortoniella*, baseada em caracteres morfológicos e dados moleculares referentes ao sequenciamento do espaço interno transcrito (ITS) do DNA nuclear ribossomal (Spina *et al.*, 2004, Capítulo 3), os resultados confirmaram o monofiletismo do gênero *Himatanthus* e a proximidade filogenética deste com os gêneros *Plumeria* e *Mortoniella*. Estes resultados discordam daqueles encontrados por Potgieter

& Albert (2001), em que *Himatanthus* e *Plumeria* aparecem como um grupo monofilético, o que levaria a alteração da atual divisão taxonômica proposta para estes dois gêneros. Os resultados sugerem ainda que *Mortoniella pittieri* é o grupo irmão de *Himatanthus* e que *Plumeria* é provavelmente monofilético e grupo irmão do clado formado por *Himatanthus* e *Mortoniella*. Desta forma, é confirmada a divisão taxonômica proposta por Woodson (1938, 1939) para estes três gêneros.

Para o gênero *Himatanthus* podemos destacar ainda as seguintes sinapomorfias morfológicas: inflorescência do tipo tirsóide formada por cincínio dicotômico com eixo reduzido (formado por duas brácteas externas envolvendo dois botões florais e um novo ramo floral e suas brácteas), cálice sem estruturas secretoras; sementes com alas ao redor do núcleo seminífero; limbo foliar com dobras cuticulares ao redor dos estômatos.

Os caracteres florais e referentes às sementes, citados acima, já haviam sido usados como diagnósticos na distinção entre *Himatanthus* e *Plumeria* por Woodson (1938), no entanto, a presença de coléteres nas brácteas não pode ser considerada como uma sinapomorfia para *Himatanthus* pois este caráter aparece como um paralelismo entre *Himatanthus* e *Thevetia peruviana* (Spina *et al.*, 2004, Capítulo 3).

A filogenia infragenérica apresentada para as espécies de *Himatanthus* foi pouco sustentada sugerindo que, as espécies provavelmente tiveram uma origem recente permanecendo com poucas diferenças morfológicas e moleculares entre elas (Spina *et al.*, 2004, Capítulo 3).

É importante ressaltar ainda que as hipóteses sugeridas com relação ao gênero *Plumeria*, bem como do seu relacionamento com o clado *Himatanthus*+*Mortoniella* necessitam ainda ser melhor investigadas, pois neste trabalho só foram incluídas duas espécies deste gênero (Spina *et al.*, 2004, Capítulo 3).

COMPOSTOS QUÍMICOS

Na família Apocynaceae, a presença de tecidos com laticíferos e a produção de látex estão relacionados com a defesa química contra predadores de tecidos. Quimicamente este látex é composto por vários tipos de alcalóides e estes, quando ingeridos por animais, produzem efeitos fisiológicos variados, podendo ser altamente tóxicos quando ingeridos em grandes dosagens (Solomons 1992). Devido a estes efeitos em animais, muitos alcalóides são usados na medicina e

isto vem enfatizar a necessidade da análise química do látex das espécies de Apocynaceae, a fim de se verificar o seu potencial farmacológico.

Em Apocynaceae foram isolados vários tipos de alcalóides, sendo que estes variam dentro das subfamílias, quanto à sua composição. Em Plumerioideae são encontrados os alcalóides indoloterpênicos, em Tabernaemontanoideae os do tipo iboga, em Apocynoideae os esteroidais, em Cerberoideae os piridínicos e piperidínicos e em Echitoideae os pirinínicos (Rocha *et al.*, 1982).

O gênero *Himatanthus* ainda não foi estudado quimicamente na sua totalidade, sendo que na literatura foram encontrados estudos para as espécies *H. sucuuba* (Spruce) Woodson (Perdue *et al.* 1978, Rocha *et al.* 1982, Endo *et al.* 1994, Villegas *et al.* 1997, Silva *et al.* 1998 e Miranda *et al.* 2000), *H. obovatus* (Müll. Arg.) Woodson (Villegas *et al.* 1992; Lima *et al.*, 1999), *H. fallax* (Müll. Arg.) Plumel (Abdel-Kader *et al.* 1997), *H. phagedaenicus* (Mart.) Woodson (Rocha *et al.* 1982, Vanderlei *et al.* 1991, Veloso *et al.* 1999), *H. articulatus* (Vahl.) Woodson, *H. attenuatus* (Müll. Arg.) Woodson e *H. bracteatus* (DC.) Woodson (Tabela 2). Na tabela 2 foram registrados dados referentes ao local de coleta da espécie, à presença de material testemunha, à parte da planta utilizada, à substância química isolada e à atividade biológica da substância química isolada.

Tabela 2- Levantamento dos compostos químicos isolados para as espécies do gênero *Himatanthus* Willd. ex Schult.

Táxon	Local de coleta	Material testemunho	Parte da planta utilizada/ Substância química isolada	Atividade biológica	Referência original
<i>H. articulatus</i> (Vahl.) Woodson	não citado	INPA-No. 8388	FOLHA - Ausência de alcalóides CAULE - Presença de alcalóides	Não testado	Rocha <i>et al.</i> , 1982
<i>H. attenuatus</i> (Müll. Arg.) Woodson	não citado	INPA- No. 7661	FOLHA - Ausência de alcalóides CAULE - Presença de alcalóides	Não testado	Rocha <i>et al.</i> , 1982
<i>H. bracteatus</i> (DC.) Woodson	não citado	INPA- No. 10052	FOLHA - Ausência de alcalóides CAULE - Ausência de alcalóides	Não testado	Rocha <i>et al.</i> , 1982
<i>H. fallax</i> (Müll. Arg.) Plumel	SURINAME, Asindopo Village	BBS e MO- No. EV 1874	CAULE - Iridóides - plumericina e isoplumericina; Lignana - 7(R)-metoxi-8- epi-matairesinol, Plumieride, Matairesinol, Pinoresinol	Não testado	Abdel- Kader <i>et al.</i> , 1997
<i>H. obovatus</i> (Müll. Arg.) Woodson	MG, Uberlândia	MBM - G. Hatschbach, s.n.	RAIZ - Iridóides - plumericina e isoplumericina	Fungitóxica	Vilegas <i>et al.</i> , 1992
	MT, Chapada dos Guimarães	não citado	FOLHA - Lignana - pinoresinol; Nor- isoprenóides	Não testado	Lima <i>et al.</i> , 1999
<i>H. phagedaenicus</i> (Mart.) Woodson	PB, João Pessoa	não citado	CAULE - Iridóides lactônicos - Plumericina, alamandina, isoplumericina; Iridóides glicosídeos - Octa-O-acetilplumeride cumarato glicosídico, penta-O-acetilplumeride glicosídico; Triterpenos- α -amirina, β - amirina, lupeol, β -sitosterol RAIZ - ácido β -dihidroplumericinico	Não testado	Vanderlei <i>et al.</i> , 1991
	MG, Viçosa	HUFV			
<i>H. sucuuba</i> (Spruce) Woodson	PA, Santarém	Universidade da Amazônia - No. 5436	CASCA DO CAULE - Iridóides - plumericina e isoplumericina; Cinamato de lupeol; Cinamato de α -amirina; Acetato de Lupeol. LÁTEX DO CAULE - Triterpenos - acetato de lupeol, α -amirina cinamato de lupeol	Fungitóxica	Silva <i>et al.</i> , 1998
	Não citado	AMAZ - No. FA 6251	EXTRATO DO CAULE - Não citado	Anti- inflamatório e analgésico	Miranda <i>et al.</i>
	Não citado	Não citado	CASCA DO CAULE - Ácido confluentico; ácido 2'-O- metilperlatolico; Iridóide - plumericina, isoplumericina; ácido β - dihidroplumericinico; ácido vanillico; ácido p-cumarico e ácido p- hidroxibenzoico	Aumenta a permeabilidade capilar	Villegas <i>et al.</i> , 1997
	Não citado	Não citado		(7,8) Inibidor Monoamino oxidase B (MAO- B) - uso provável no Tratamento de Parkinson	Endo <i>et al.</i> , 1994
	Não citado	Não citado	CASCA DO CAULE - Lactona- Fulvoplumerina	Não testado	Perdue <i>et al.</i> , 1978
	AM, Manaus	INPA- No. 13227	FOLHA - Ausência de alcalóides	Não testado	Rocha <i>et al.</i> , 1982

Da casca do caule das espécies de *Himatanthus* citadas acima, foram isolados: iridóides lactônicos (plumericina, alamandina e isoplumericina); iridóides glicosídios (Octa-O-acetilplumeride cumarato glicosídico, penta-O-acetilplumeride glicosídico); triterpenos (α -amirina, β -amirina, lupeol, β -sitosterol); cinamato de lupeol e de α -amirina; acetato de lupeol; ácidos (ácido confluentico; ácido 2'-O-metilperlatolico, ácido β -dihidroplumericínico, ácido vanillico, ácido p-cumarico, ácido p-hidroxibenzoico); lignana; plumieride; matairesinol; pinoresinol (Tabela 2). Não foram isolados alcalóides das folhas de *Himatanthus* mas nestas foram encontrados lignana (pinoresinol) e nor-isoprenóides. E da raiz de *H. obovatus* (Müll. Arg.) Woodson e de *H. phagedaenicus* (Mart.) Woodson foram isolados iridóides lactônicos (plumericina e isoplumericina) e o ácido β -dihidroplumericínico.

Quanto à atividade biológica destes compostos foi observado que os iridóides lactônicos (plumericina e isoplumericina) são tóxicos a fungos (Silva *et al.*, 1998); os derivados do triterpenos (cinamato de triterpêno) apresentam atividades anti- inflamatória e analgésica (Miranda *et al.* 2000), e o ácido confluentico é um inibidor da mono-amino oxidase B, sendo que este teria um uso provável no tratamento da doença de Parkinson (Endo *et al.*, 1994).

Os estudos dos compostos químicos podem vir a contribuir não somente com a sua aplicabilidade farmacológica, mas também como uma nova fonte de dados, pouco explorada, na interpretação das relações filogenéticas dentro de grupos. Apesar dos vários estudos químicos realizados com o *Himatanthus*, seria desejável o estudo das demais espécies deste gênero, bem como das espécies de *Plumeria* e *Mortoniella*, para que esses dados pudessem ser utilizados nos estudos filogenéticos.

CARIOLOGIA

Laan & Arends (1985) fizeram um levantamento de todos os estudos citotaxonômicos realizados em Apocynaceae *s. str.* e constataram que cerca de 10% das espécies e 30% dos gêneros já haviam sido estudados. Neste trabalho foi adotada a classificação de Leeuwenberg para Apocynaceae *s. str.*, a qual considera esta família com duas subfamílias: Plumerioideae e Apocynoideae, sendo a primeira composta por 9 tribos, 18 subtribos e 80 gêneros e a segunda por 3 tribos, 9 subtribos e 74 gêneros. *Himatanthus*, nesta classificação, pertence à subfamília Apocynoideae, à tribo Plumerieae e à subtribo Plumeriinae. Com base nas contagens

cromossômicas realizadas para os gêneros *Himatanthus*, *Plumeria* e *Mortoniella*, foi proposto que o número cromossômico básico para a tribo Plumerieae seria de $x=8, 9, 10, 11, 16, 20, 21, 23$ e para a subtribo Plumeriinae seria de $x=9$ e 16 (Laan & Arends, 1985).

Entretanto, atualmente, uma nova classificação foi proposta por Endress & Bruyns (2000) para Apocynaceae s. str., a qual foi unida com Asclepiadaceae formando Apocynaceae s. l.. Na classificação de Endress & Bruyns (2000) a tribo Plumerieae foi mantida, mas as subtribos desta, foram desconsideradas e os seus gêneros re-arranjados. Desta forma, ocorrendo mudanças quanto à composição dos gêneros dentro da tribo Plumerieae, afetando diretamente o número cromossômico básico, proposto por Laan & Arends (1985), para esta tribo. Endress & Bruyns (2000) também sugerem um número cromossômico básico para a tribo Plumerieae, o qual seria de $x=9$ e 10 .

Considerando a tribo Plumerieae, segundo a classificação de Endress & Bruyns (2000), composta pelos gêneros: *Allamanda*, *Himatanthus*, *Plumeria*, *Thevetia*, *Mortoniella*, *Cerbera*, *Anechites*, *Cameraria*, *Cerberiopsis* e *Skytanthus* e baseando-se nas contagens cromossômicas apresentadas no trabalho de Laan e Arends (1985) para estes gêneros, podemos supor que a tribo Plumerieae deveria apresentar $9, 10, 16$ e 20 como seu número cromossômico básico (tabela 3). No entanto, devemos salientar que o número cromossômico básico de Plumerieae, pode ser ainda ampliado ou mesmo alterado, pois *Anechites*, *Cameraria*, *Cerberiopsis* e *Skytanthus* ainda não possuem contagem do seu número cromossômico.

Laan e Arends (1985) sugeriram ainda que o número básico mais primitivo dentro de Apocynaceae seria $x=11$ e que estes ocorreria em cerca de 60% dos gêneros estudados. Deste modo os números básicos encontrados para a tribo Plumerieae (segundo Endress & Bruyns, 2000) $x=9$ e 10 podem ter se originado através de uma aneuploidia descendente do $x=11$, enquanto que $x=16$ e 20 se originaram de uma diploidia a partir de um ancestral com números cromossômicos básicos $x=8$ e 10 , respectivamente. Podemos também considerar que *Mortoniella* é um tetraplóide com $2n=36$, *Plumeria* apresenta uma poliploidia infragenérica formando séries poliplóides com $2n=4x=36$, $5x=45$ e $6x=54$ e que provavelmente *Himatanthus* é um diplóide com $2n=18$ (Tabela 3). No entanto, o gênero *Himatanthus*, ainda não foi estudado na sua totalidade, sendo que apenas *H. bracteatus* (A. DC.) Woodson foi estudada até o momento e essa apresentou $2n=18$ (Lewis, 1970). Para uma melhor compreensão deste gênero quanto à sua cariólogia seria desejável um estudo de todas as suas espécies, sendo que estes dados poderiam auxiliar no entendimento das inter-relações entre *Himatanthus*, *Plumeria* e *Mortoniella*.

Tabela 3 – Números cromossômicos para os gêneros e espécies da Tribo Plumerieae, segundo a classificação de Endress & Bryns (2000)

Táxon	No. cromossômico básico (x)	No. haplóide (n)	No. diplóide (2n)	Referência original
<i>ALLAMANDA</i> L.	x=9	-----	-----	Laan & Arends, 1985
<i>CERBERA</i> L.	x=20	-----	-----	Laan & Arends, 1985
<i>THEVETIA</i> L.	x=10	-----	-----	Laan & Arends, 1985
<i>HIMATANTHUS</i> Willd. ex Schult. <i>H. bracteatus</i> (A. DC.) Woodson	x= 9 -----	----- -----	----- 18	Laan & Arends, 1985 Lewis <i>et al.</i> , 1970
<i>PLUMERIA</i> L.	x= 9	-----	-----	Laan & Arends, 1985
<i>P. alba</i> L.	-----	-----	54	Banerjee, 1974
<i>P. alba</i> L.	-----	-----	44, 46	Datta <i>et al.</i> , 1972
<i>P. alba</i> L.	-----	54	-----	Datta <i>et al.</i> , 1972
	-----	18	36	Singh, 1951; Kumar <i>et al.</i> , 1952; Roy Tapadar, 1964; Banerjee, 1974
	-----	-----	54	Raghuvanshi <i>et al.</i> , 1974
	-----	27	54	Roy Tapadar, 1960
	-----	-----	36, 54	Sharma, 1970
<i>P. obtusa</i> L. (= <i>P. tuberculata</i> Lodd.)	-----	18	-----	Roy Tapadar <i>et al.</i> , 1960; Banerjee, 1974
	-----	-----	36	Sharma, 1970
<i>P. rubra</i> L.	-----	-----	36	Roy Tapadar <i>et al.</i> , 1960, 1964; Sharma, 1970; Datta <i>et al.</i> , 1972; Raghuvanshi <i>et al.</i> , 1974; Renard, 1983; Laan & Arends, 1985
	-----	-----	45	Laan & Arends, 1985
	-----	18	36	Kumar <i>et al.</i> , 1952
	-----	18	-----	Singh, 1951
<i>P. rubra</i> L. (= <i>P. lutea</i> Ruiz & Pav.)	-----	-----	36	Sharma, 1970; Banerjee, 1974
<i>P. rubra</i> L. (= <i>P. bicolor</i> Ruiz & Pav.)	-----	-----	36	Banerjee, 1974; Sharma, 1970
<i>P. rubra</i> L. (<i>P. rubra</i> var. <i>acutifolia</i> Poir.)	-----	18	-----	Bawa, 1973
<i>P. rubra</i> L. (= <i>P. acutifolia</i> Poir.)	-----	-----	36	Nanda, 1962; Datta <i>et al.</i> , 1972
	-----	18	36	Datta <i>et al.</i> , 1972; Roy Tapadar <i>et al.</i> , 1960, 1964
	-----	18	-----	Shingh, 1951
<i>P. rubra</i> L. (<i>P. tricolor</i> Ruiz & Pav.)	-----	-----	36	Sharma, 1970
<i>MORTONIELLA</i> Woodson	x= 16	-----	-----	Laan & Arends, 1985
<i>M. pittieri</i> Woodson	-----	32	-----	Goldblatt, 1979

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA E ECOLOGIA

Dados referentes à distribuição geográfica, ambiente preferencial e fenologia das espécies foram obtidos das informações contidas nas etiquetas das exsicatas e de observações de campo, quando possível. Os mapas de distribuição geográfica das espécies foram confeccionados utilizando o programa “versamap” (www.versamap.com). As coordenadas geográficas foram obtidas, quando necessário, da web no endereço: www.getty.edu/research/tools/vocabulary/tgn/index.html e pesquisadas no Atlas geográfico da Enciclopédia “Britannica”. Os nomes das subdivisões dos países foram atualizados através de pesquisas em “sites” de localidades e de informações da Enciclopédia “Britannica”.

Segundo Raven & Axelrod (1974) a família Apocynaceae *s.l.* não parece ser tão antiga, pois a maioria dos seus gêneros derivou desde o Mioceno de taxas relacionados, da Ásia tropical. Entretanto algumas das tribos de Apocynoideae, Plumerioideae e Asclepiadoideae existiram provavelmente quando a América do Sul e a África ainda eram unidas, sendo que muitos gêneros da América Central, da América do Norte e das Índias Ocidentais vieram evidentemente da América do Sul na Neogene (20 milhões de anos) ou mais recentemente.

As espécies do gênero *Himatanthus* apresentam sua distribuição restrita a região Neotropical ocorrendo desde o Panamá até o Sudeste do Brasil, tendo como limite Sul o trópico de Capricórnio (Fig. 10). A maioria das espécies do gênero *Himatanthus*, ocorre na região amazônica, com as demais espécies distribuídas fora da região amazônica (extra-amazônicas) na costa e no centro-oeste do Brasil (Tabela 4, Fig. 10).

Com relação aos padrões de distribuição, foi observado que *H. articulatus* apresenta a distribuição mais ampla do gênero, ocorrendo em países da América do Sul e Central, em Florestas pluviais, Savanas e Cerrados (Tabela 4 e Fig. 12) e que *H. drasticus* e *H. bracteatus* apresentam uma distribuição restrita ao Brasil (Tabela 4) ocupando respectivamente áreas de Cerrado, Campo rupestre e Caatinga (Fig. 18); e de Mata Atlântica (Fig. 16).

Plumel (1990) sugeriu que, a atual distribuição de *Himatanthus* estava correlacionada com a teoria de refúgios das florestas do pleistoceno, e através desta, foi proposto um esquema evolutivo para o gênero. Neste esquema evolutivo foi proposto: a origem norte Amazônica de *H. bracteatus* (= *H. phagedaenicus*) e a migração desta através de episódios sucessivos em direção ao baixo Amazonas formando a variedade *revolutus* (= *H. revolutus*); em direção ao refúgio de Manaus originando *H. stenophyllus* (= *H. revolutus*); em direção a Oeste do refúgio de Casiquiare

originando *H. semilunatus*; em direção ao leste de volta para a Guiana formando *H. speciosus* (= *H. phagedaenicus*); e ainda que *H. semilunatus* ao longo de períodos muito úmidos teria evoluído para *H. attenuatus* que se diversificou em duas variedades *obtusifolia* e *malongo*. *H. speciosus* (= *H. phagedaenicus*) do refúgio das Guianas teria dado origem a *H. articulatus* nesta mesma região, em outra época, o curso de migração de *H. speciosus* (= *H. phagedaenicus*) teria se dado ao longo da Costa Atlântica dando origem a *H. phagedaenicus* (= *H. bracteatus*) e *H. lancifolius* (= *H. bracteatus*), e outra migração extra amazônica dando origem a sequência *H. articulatus* → *H. fallax* (= *H. drasticus*) → *H. drasticus* → *H. obovatus* terminando no Brasil central. *H. tarapotensis* pode ter se originado a partir de *H. articulatus* no curso de um longo período glacial, e se refugiou depois ao Norte da Amazônia ao longo de uma montanha ao Leste dos Andes em altitudes dentro da região do rio Napo. Em continuação a um curso de um período mais úmido de transgressão em direção sul da Amazônia, foi formado *H. sucuba* (= *H. articulatus*) que depois se difundiu em região ao Brasil Central (Plumel, 1990).

No presente trabalho, não aceitamos o esquema evolutivo proposto por Plumel (1990, devido os resultados da análise filogenética terem sugerido que as espécies de *Himatanthus* tiveram uma origem única e recente a partir de ancestral que pode ter surgido tanto na região amazônica como na extra-amazônica (Spina *et. al.*, 2004, Capítulo 3). Outro problema com relação a este esquema evolutivo, é a fragilidade deste quanto a alterações realizadas em relação a circunscrição e a distribuição das espécies de *Himatanthus*, pois no presente trabalho várias espécies consideradas por Plumel (1990, 1991) foram sinonimizadas alterando deste modo as suas distribuições e conseqüentemente as relações evolutivas propostas por Plumel (1990).

Tabela 4 - Ocorrência das espécies do gênero *Himatanthus* Willd. ex Schult.. Na coluna distribuição, as siglas entre parênteses se referem aos Estados brasileiros: AC - Acre; AL - Alagoas; AM - Amazonas; AP - Amapá; BA - Bahia; CE - Ceará; ES - Espírito Santo; GO - Goiás; MA - Maranhão; MG - Minas Gerais; MS - Mato Grosso do Sul; MT - Mato Grosso; PA - Pará; PB - Paraíba; PE - Pernambuco; PI - Piauí; RJ - Rio de Janeiro; RN - Rio Grande do Norte; RO - Rondônia; RR - Roraima; SE - Sergipe; SP - São Paulo; TO - Tocantins. Na terceira coluna são apresentadas as regiões de ocorrência das espécies com relação à província Amazônica.

TAXON	DISTRIBUIÇÃO	REGIÃO
<i>H. articulatus</i>	Panamá, Colômbia, Venezuela, Guiana, Suriname, Guiana Francesa, Brasil (AC, AP, AM, PA, RR, GO, MT), Bolívia	Amazônica e Extra Amazônica
<i>H. attenuatus</i>	Colômbia, Venezuela, Brasil (AM, PA, RO, RR), Bolívia	Amazônica
<i>H. bracteatus</i>	Brasil (AL, BA, PB, PE, RN, SE, MG, ES, RJ)	Extra Amazônica
<i>H. drasticus</i>	Brasil (PA, TO, MA, PI, CE, RN, BA, MT, GO, MG)	Extra Amazônica
<i>H. obovatus</i>	Brasil (MA, PI, AL, BA, MT, MS, GO, MG, SP), Bolívia	Extra Amazônica
<i>H. phagedaenicus</i>	Colômbia, Venezuela, Guiana, Suriname, Guiana Francesa, no Peru e no Brasil (RR, AM, PA, AC, RO)	Amazônica
<i>H. revolutus</i>	Colômbia, Venezuela, Guiana, Suriname, Brasil (AM, PA)	Amazônica
<i>H. semilunatus</i>	Colômbia, Venezuela, Brasil (AM, RO, MT)	Amazônica
<i>H. tarapotensis</i>	Colômbia, Venezuela, Guiana, Guiana Francesa, Equador, Peru, Brasil (AM, PA, AC, RO, MT, GO) e na Bolívia	Amazônica e Extra Amazônica

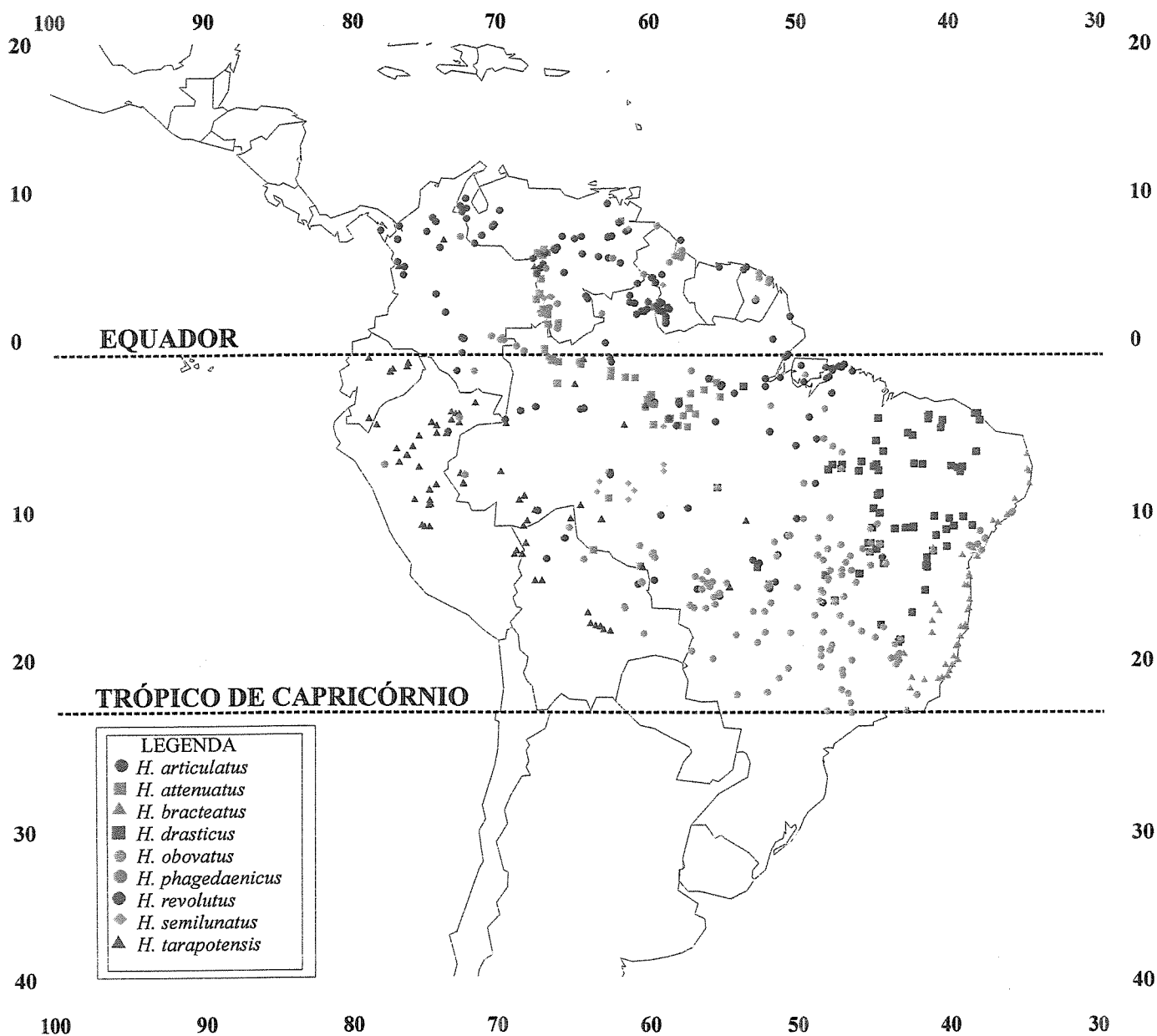


Fig. 10 . Distribuição geográfica do material examinado de *Himatanthus* Willd. ex Schult.

TRATAMENTO SISTEMÁTICO

Himatanthus Willd. ex Schult., in Roemer & Schult. Syst. Veg. 5: 221. 1819; Plumel, Bradea 5(Supl.): 1-118. 1991; Nowicke in Woodson and Schery, Flora of Panamá, Ann. Missouri Bot. Gard. 57: 79-81. 1970; Zarucchi in Berry *et. al.*, Flora of the Venezuelan Guayana 2: 505-508. 1995. Espécie-tipo: *Himatanthus rigidus* Willd. ex Schult.

Himatanthus (= *Obovatae*) Plumel, Bradea 5(supl.): 5, 1991. *syn. nov.*

Lanceolatae Plumel, Bradea 5(supl.): 5, 1991. Espécie-tipo: *Himatanthus lancifolius* (Müll. Arg.) Woodson. *syn. nov.*

Árvores, 1,0-10(-20) m, *ramos* lenhosos, *periderme* dos ramos jovens lisa e nos mais velhos sulcada, estriada ou escamante, látex branco. *Folhas* pecioladas, sésseis ou curto pecioladas, alternas, geralmente aglomeradas no ápice dos ramos, margem inteira, às vezes ondulada ou revoluta. *Coléteres* presentes nas axilas dos pecíolos e nas cicatrizes das brácteas nos ramos das inflorescências. *Padrão de venação* broquidódroma (com exceção de *H. revolutus* e *H. articulatus* com padrão misto broquidódroma-eucamptódroma), nervuras primárias e secundárias emersas e inseridas em um sulco na face adaxial e na face abaxial emersas; glabras nas duas faces (com exceção de *H. obovatus* que pode apresentar indivíduos com a face abaxial velutina ou pubérula). *Inflorescência* terminal, articulada, tipo cincínio dicotômico com eixo reduzido, brácteas 2, petalóides, envolvendo 2 flores e um novo eixo da inflorescência, decíduas, naviculares, glabras. *Flores* brancas com a fauce amarela e pilosa, sésseis, vistosas. *Cálice* com 5 lacínias desiguais no tamanho podendo apresentar 1 a 4 lacínias reduzidas, ovadas, glabras. *Corola* hipocrateriforme, convoluta, sinestrorsa, com o tubo externamente glabro e internamente piloso da metade ou 1/3 acima da sua base até a fauce, 5-lobada, lobos elípticos, glabros. *Estames* 5, inclusos, adnatos à base do tubo da corola, pilosos abaixo do ponto de adnação dos filetes até a base do tubo da corola, filetes curtos, anteras livres, totalmente férteis, de ápice agudo e base truncada a ligeiramente cordada. *Ovário* hipantóide semi-ífero, 2- carpelar, hemi-sincárpico, multi-ovulado, placentação axilar, disco nectarífero ausente. *Cabeça do estilete* obcônico ou cilíndrico, podendo apresentar pilosidade ou ornamentos, com dois apêndices apicais, cilíndricos de ápice truncado, glabros. *Folículos* 2, apocárpico, opostos, fusiformes, desicentes ao longo da sutura ventral; pericarpo lenhoso, estriado, glabro. *Sementes* aladas, circulares, de ala concêntrica,

menbranácea, margem ondulada, periderme foveolada; núcleo seminífero com periderme estriada foveolada, glabras.

Distribuição: Gênero restrito aos Neotrópicos com uma espécie ocorrendo no Panamá e na América do Sul e com oito espécies somente na América do Sul. No Brasil ocorrem todas as espécies, sendo que seis espécies ocorrem na região Amazônica, uma na região Central em áreas de Cerrado, uma no Nordeste em Caatinga e Carrasco e uma na região litorânea em Floresta Atlântica. (Fig. 10).

Comentários: O tipo original de *Himatanthus* era representado por uma unicata de *H. rigidus* Willd. ex Schult., depositada no herbário de Berlim. Plumel (1991) citou erroneamente, *Plumeria articulata* Vahl como o neótipo de *H. rigidus* Willd. ex Schult., sugerindo que a espécie típica de *Himatanthus* havia sido alterada para *H. articulatus* (Vahl) Woodson.

Neste trabalho foi designado como neótipo de *H. rigidus* Willd. ex Schult. o espécime coletado por . Desta forma, corrigindo a citação da espécie típica, adotada por Plumel (1991) Este autor também designou dois subgêneros, *Obovatae* e *Lanceolatae*, baseando se na forma; do limbo, do ápice da antera e do fruto além do tamanho dos apêndices com relação a cabeça do estilete. A denominação usada por Plumel para o subgênero *Obovatae* está incorreta, pois este deveria ser denominado de *Himatanthus*, já que neste estaria posicionada a espécie típica do gênero. Neste trabalho os subgêneros propostos por Plumel (1991) não foram considerados por consistem em agrupamentos artificiais (Spina *et al.*, 2004, Capítulo 3).

Chave para a determinação das espécies do gênero *Himatanthus*

1. Folhas sésseis ou curto pecioladas, 3-15 mm compr. 2
2. Tubo da corola 20-30 mm compr. Folhas podendo apresentar pilosidade nas duas faces do limbo. Folículos grandes, acima de 21 cm compr.; Brasil (MA, PI, AL, BA, MT, MS, GO, MG, SP), Bolívia **5. *H. obovatus***
2. Tubo da corola 10-20 mm compr. Folhas sempre glabras. Folículos pequenos, com no máximo 21 cm compr. 3
3. Folhas com relação compr./larg. 4-7:1 cm. Corola de 40-50 mm compr. Cabeça do estilete estipitada; Colômbia, Venezuela e Brasil (AM, RO, MT) **8. *H. semilunatus***
3. Folhas com relação compr./larg. 1,5-3,0:1 cm. Corola de 25-35 mm compr. Cabeça do estilete não estipitada; Brasil (PA, TO, MA, PI, CE, RN, BA, MT, GO, MG) **4. *H. drasticus***
1. Folhas pecioladas, com peciolo medindo acima de 18 mm de compr. 4

4. Lobos e o tubo da corola do mesmo tamanho. Cabeça do estilete com tricomas abaixo dos apêndices. Folhas com os arcos das nervuras secundárias formando uma nervura intramarginal..... 5
5. Folhas de ápice acuminado ou obtuso; par basal das nervuras secundárias formando ângulos mais obtusos (> 100 graus) do que os da porção mediana. Sementes com alas reduzidas, no máximo com 2mm compr.; Colômbia, Venezuela, Brasil (AM, PA, RO, RR), Bolívia2. *H. attenuatus*
5. Folhas de ápice obtuso ou truncado; par basal das nervuras secundárias formando ângulo agudo (< 80 graus) iguais aos da porção mediana. Sementes com alas grandes de 1 a 2 cm compr.; Colômbia, Venezuela, Guiana, Suriname, Guiana Francesa, Peru, Brasil (RR, AM, PA, AC, RO).....6. *H. phagedaenicus*
4. Lobos da corola mais longos que o tubo da corola. Cabeça do estilete sem tricomas abaixo dos apêndices. Folhas sem nervura intramarginal..... 6
6. Corola de 45-80 mm compr., e com tubo de 20-30 mm compr. Sementes com núcleo seminífero 11-25x9-15 mm..... 7
7. Folhas com padrão de nervação mista - broquidódrimo-eucamptódromo, com nervuras secundárias em ângulos retos (80 a 90 graus) e com seus arcos geralmente voltados para baixo. Cabeça do estilete obcônica, com 5 estrias; Colômbia, Venezuela, Guiana, Suriname, Brasil (AM, PA).....7. *H. revolutus*
7. Folhas com o padrão de nervação simples - broquidódrimo, com as nervuras secundárias em ângulos agudos (< 80 graus) e com seus arcos sempre voltados para cima. Cabeça do estilete cilíndrica, com ápice alargado sem estrias; Brasil (AL, BA, PB, PE, RN, SE, MG, ES, RJ)3. *H. bracteatus*
6. Corola de 25-45 mm compr., e com tubo de 10-20 mm compr. Sementes com núcleo seminífero 30-35x10-20 mm..... 8
8. Folhas com o padrão de venação misto - broquidódrimo-eucamptódromo, e com base aguda cuneada ou levemente assimétrica oblíqua. Folículos 35-40 cm compr., sementes com a ala apical mais longa que a basal e as laterais; Panamá, Colômbia, Venezuela, Guiana, Suriname, Guiana Francesa, Bolívia, Brasil (AC, AP, AM, PA, RR, GO, MT) 1. *H. articulatus*
8. Folhas com o padrão de venação simples – broquidódrimo, e com base aguda decurrente. Folículos 25-30 cm compr., sementes com as alas apical e basal menores que as laterais; Colômbia, Venezuela, Guiana, Guiana Francesa, Equador, Peru, Brasil (AM, PA, AC, RO, MT, GO) Bolívia9. *H. tarapotensis*

1. *Himatanthus articulatus* (Vahl) Woodson, Ann. Missouri Bot. Gard. 25: 196-197. 1938; Plumel, Bradea 5(Supl.): 30. 1991; Zarucchi in Berry *et al.*, Flora of the Venezuelan Guayana 2: 506. 1995. *Plumeria articulata* Vahl, Eclog. Amer. 4: 20. 1798; A. de Candolle, Prod. 8: 394, 1844; Markgraf in Pulle, Fl. Suriname 4(1): 16. 1966; Nowicke in Woodson and Schery, Flora of Panamá, Ann. Missouri Bot. Gard. 57: 81. 1970. Tipo: Suriname. 1785 (s.f.), *Rohr* 35 (isótipo, C, fotografias em F e MO). Fig. 11.

Himatanthus rigidus Willd. ex Schult. in Roemer & Schultes Syst. Veg. 1819. Tipo: Brasil. Pará, s.d., (fl), *Hoffmannsegg s.n.* (holótipo, B –destruído); neótipo: Brasil. Roraima: Serra da Lua, 22 Jan. 1969 (fl), *Prance et al.* 9487 (M, MG, MO, Z, G, NY, R), designado por Spina, 2004.

Plumeria sucuuba Spruce ex Müll. Arg. in Martius, Fl. Bras. 6(1): 40. 1860. Tipo: Brasil. Amazonas: prope Barra do Rio Negro, Oct. 1851 (fl), *Spruce 1848* (holótipo, B -destruído, fotografias em F, INPA, RB, MO; lectótipo, G; designado por Spina, 2004; isoelectótipos NY, F, BM, G). *syn. nov.* *Himatanthus sucuuba* (Spruce ex Müll. Arg.) Woodson, Ann. Missouri Bot. Gard. 25: 198. 1938. *syn. nov.*

Plumeria floribunda Müll. Arg. in Martius, Fl. Bras. 6(1): 40. 1860. Tipo: Brasil. Alto Amazonas, 1831 (fl), *Poeppig 2763* (lectótipo NY, designado por Spina, 2004; isoelectótipo F (fragmentos)). *syn. nov.*

Plumeria microcalyx Standl., Publ. Field Mus. Nat. Hist., Bot. Ser. 4: 254. 1929. Tipo: Panamá. Permé San Blas Coast, 3-10 Apr. 1928 (fl), *Cooper 642* (holótipo, F-n.v., fragmentos do holótipo G, fotografia em INPA; isótipo, NY).

Árvore, 1,5-10(-20) m, *ramos* jovens castanho-escuros e mais velhos castanho-claros, *periderme* dos ramos jovens lisa e nos mais velhos sulcada ou estriada. *Folhas* (13-)15-26(-45) x (5-)6-9 cm, obovadas, oblanceoladas ou elípticas, ápice agudo ou obtuso, base aguda cuneada, assimétrica oblíqua ou redonda, margem inteira, levemente ondulada, coriácea. *Nervuras* secundárias 12-21 (24) pares por folha, ângulo de divergência 60(-80) graus; nervuras terciárias emersas nas duas faces; pecíolo 20-35(-50) mm compr., glabro. *Brácteas* 15-20 mm. *Cálice* 4-5(-6) x 2 mm, cinco lacínias desiguais no tamanho podendo apresentar uma ou duas reduzidas, (0,2-0,5)1,0-2,5(3,0-5,0) mm compr., ovadas. *Corola* 25-35(-40) mm compr.; tubo da corola 10-15(-20)x2mm compr., externamente glabro e internamente piloso a 3-7mm do ápice da antera até a fauce, lobos 15-20(-25)x5-10 mm compr., elípticos. *Estames* 25-30(-35) mm compr., distantes

1,5-2,5 mm da base do tubo da corola, pilosos da base do filete até a base do tubo da corola. *Cabeça do estilete* obcônico, sem ornamentos e sem tricomas, 1,4-1,5 mm compr., dois apêndices apicais longos, 0,6-0,7 mm compr.. *Folículos* 35-40 x 4-6 cm, pericarpo com duas estrias laterais maiores, castanho-escuros. *Sementes* 50-60 x 40-50 mm, com a ala apical maior que a basal e as laterais; núcleo seminífero 30-35 x 10-20 mm; hilo 10-20 mm.

Distribuição (Fig. 12): Ocorre no Panamá, na Colômbia, na Venezuela, na Guiana, no Suriname, na Guiana Francesa, no Brasil (Norte: AC, AP, AM, PA, RR; Centro-oeste: GO, MT) e na Bolívia. Ocorre a altitudes de 40 a 1500m, em Floresta Úmida, Floresta Estacional Semidecídua, Mata Secundária, Mata de Galeria, Mata Ciliar, Mata de Mangue, Vegetação de Canga, Campo sujo, Cerrado, Savana, Campina, Capoeira, Caatinga, Campo rupestre, Bosque pluvial, Bosque sobre afloramento de quartzo ferruginoso; em solos argilosos, arenosos e arenoso-rochosos. Floresce e frutifica praticamente durante o ano todo.

Espécimes examinados. AMÉRICA CENTRAL: PANAMÁ. Prov. Darien: Enseada del Guayabo, Pacific Coast, 18 km S. E. of Jaqué, 1-12 Apr 1978 (fl), *Garwood 782* (F).

AMÉRICA DO SUL: COLÔMBIA. Intendencia del Meta; Reserva Nacional de la Macarena. Selva al pie de la mesetas del sur, 1 Feb 1959 (fl), *Mejía & Pinto 2018* (COL); Casan, s.d., (fl), *Uribe 3768* (F, NY); Hacienda el Darién, Mun. Mutatá, Carretera Mutatá-Pavarandó, 7 Mar 1987 (fl), *Fonnegra et al. 1847* (F, NY); **Dept. Amazonas:** Leticia, camino hacia Tarapacá, km 17, 20 Jul 1965 (fl, fr), *Lozano et al. 541* (COL); rio Caqueta, Araracuara, chorro del rio Caquetá, 8 Jan 1977 (fl), *Sastre & Reichel 5202* (COL); La Chorrera, 1974 (fl), *Gasché 194* (MO); **Dept. Antioquia:** Border between Dept. Antioquia and Bolivar, Secondary forest near confluence of the rivers Ité and Tamar into the river Cimitarra, 38km W. of Barrancabermeja, 27 Feb 1967 (fl), *Bruijn 1530* (Z, S, COL, MO); Corregim de provincia, general area between prov. and Alhibe, 20-25 Feb 1976 (fl, fr), *Soerjarto et al. 4519* (NY, F); **Dtto. Cauca:** corregimiento La Ilusion, via Cauca-Nechí, km 16 de Troncal Oriental, 7 Jul 1987 (fl), *Callejas et al. 4418* (MO, NY); **Dept. Bolivar:** **Dtto. Achi,** La Raya, 6 May 1987 (fl), *Cuadros & Gentry 3602 A* (MO); **Dtto. Asc. Farreras,** Mar 1990 (fl), *Sanoja & Elcoro 3417* (NY, MO); em bosque de galeria próximo de laguna de Maparaima, Aug 1990 (fl), *Elcoro 848* (NY, MO); **Dtto. Raul Leoni,** a 30 km al N. E. de ciudad Piar, 7 km al W. de Guri, Mar 1987 (fl), *Fernandez 4215* (NY); **Dtto. Sucre,** margen esquerda do rio Ariza, May 1990 (fl), *Delgado 993* (NY); **Dept. Caquetá:** Cordillera Oriental, vertiente oriental. Sucre, orillas del rio Hacha, matorrales, 3 Apr 6 7 1940 (fl), *Cuatrecasas 9001* (F); **Dtto. Belém de los Andaquies,** via Morelia en potrero a marden de la carretera principal, margen derecha, 20 Jan 1998 (fl, fr), *Morales & Lozano 910* (COL); **Dept. Chocó:** 6-10 km E. of Tutunendo on Quibdo-Medellin, 12 Aug 1976 (fl), *Gentry & Fallen 17529* (Z, NY); Quibdó-Tutunendo road 14km E of Quibdó, 13 Jan 1979 (fl, fr), *Gentry & Renteria 24145* (COL, MO); Trail between R. Curiche and Camp Curiche, 25 May 1967 (fl), *Ducke 11602* (NY, MO); Trail from rio Tigre, base camp up Serrania del Darién W of Unguía, 17 Jul 1975 (fl), *Gentry & Aguirre 15237* (MO); Hoya del rio Atrato, Beté, 6 Apr 1982 (fl), *Forero et al.*

8961 (COL); Hoya del rio San Juan. Itsmina, cerro al oriente de la poblacion. Camino hacia la Torre de Telecom, 19 Apr 1979 (fl, fr), *Forero & Jaramillo* 5396 (COL, MO); **Dtto. de Pié de Pató**, estribaciones de la Serrania del Baudó, 21 Oct 1985 (fl), *Espina et al.* 1631 (COL); **Dtto. de Riosucio**, Parque Nat. Los Carios Camino Tilupo Peyé. Quebrada Peyé., 2 Jun 1976 (fl), *Forero & Jaramillo* 1766 (COL); Parque Nat. "Los Carios", prox. acampamento de Tilupo, 29 May 1976 (fl), *Forero et al.* 1631 (MO, NY); **Dept. Santander del Norte**: La Motilonia, fronteira Colombo-Venezolana, Hoya del rio de Oro, 15-20 May 1965 (fl), *García-Barriga & Lozano* 18335 (COL); **Dept. Sucre**: **Dtto. Sucre**, la Lolita entre la Sabana y Zurita, 18 Aug 1973 (fl), *Steyermark et al.* (NY); **Dept. Vaupés**: Road from Mitu to Monfort, 21 Oct 1976 (fr), *Davis* 93 (COL); Upper Apaporis Basin: Macaya river, Mount Chiribiquete, 18 Jan 1944 (fl), *Schultes* 5735 (MO); **Dept. Vichada**: Terr. Faunístico del Tuparro, 27 Apr 1979 (fr), *Vicelli* 1091 (COL).

VENEZUELA. Orinoco: Catalina, lower Orinoco, May 1896 (fl, fr), *Rusby & Squires* 303 (Z, NY, BM, G, F, M); **Edo. Amazonas**: Rio Negro, Piedra de Cocuí, 22-23 Dec 1947 (fl), *Schultes & López* 9440 (MO); **La Esperanza**, 3km N. of rio Guanamo, 23 Nov 1955 (fl), *Wurdack & Monachino* (M, NY); **Puerto Ayacucho**, 14 Apr 1977 (fl), *Huber* 590 (NY); **Edo. Apure**: **Dtto. Pedro Camejo**: bank of rio Meta, ca. 19 airline km WSW of Paraquito, 12-13 Feb 1978 (fl), *Davidse & González* (NY); between rio Cinaruco near the Mounth Cano San Miguel, 29-30 Apr 1977 (fl), *Davidse & González* (Z, MO); eastern of the Galeras de Cinauro, near the southern end. 47 airline km of NE Puerto Paez, 23 Feb 1979 (fl), *Davidse & González* (NY, MO); **Dtto. Páez**: Selva de Cutufi, between Cutufi on the rio Cutufi and rio Sanare, 8-12 Nov 1982 (fl, fr), *Davidse & González* (NY); **Atures**: 23km NE of Puerto Ayacucho and 8km E of the hwy to El Burro, 20 Apr 1978 (fl), *Davidse & Huber* (Z, MO); **Edo. Barinas**: Ticoporo forest reserve, 5 May 1964 (fl), *Breteler* 3912 (NY, Z, G); **Dtto. Pedraza, Ciudad Bolivia**: 3 May 1964 (fl), *Terán* 1772 (MO); Feb 1953 (fl), *Aristeguieta* 1625 (NY); **Edo. Bolivar**: Lomerio bajo del rio Caura, a la altura del caño Maskani, 9-23 May 1988 (fl), *Stergios & Delgado* (NY, MO); Maniapure, en la carretera Caicara-Parguasa, a ca. 100km al oeste de Caicara, **Dtto. Cedeño**, 29 Mar 1979 (fl), *Trujillo & Pulido s.n.* (F); Reserva Forestal "El Caura", Sureste del Acamapamento Forestal El Limon, Jun 1970 (fl), *Blanco* 866 (F); A la cuenca media del Rio Paragua, 13-13 May-Jun 1987 (fl), *Stergios* (NY, MO); SE de Sta Elena, Guayana Venez., 23 Apr 1957 (fl), *Bernardi* 6761 (NY); Sierra Imataca, rainforest between junction with rio Reforma, 16 Dec 1960 (fl), *Steyermark* 88116 (NY); Wooded slopes borderingsavanna de los Chacharos, 4km upstream on Rio Asa from Raudal Cotua, 2 Aug 1960 (fl), *Steyermark* 86809 (NY); Near the border (= rio Grande o Toro) between estado Bolivar and Territorio Delta Amacuro, 15 Apr 1964 (fl), *Breteler* 3818 (G, S, Z, RB, NY); Frequent on east slope of Serra Marico, 16-18 Dec 1954 (fl), *Maguire & Maguire* 40351 (NY); 127km SW de Caicara do Orinoco, 5 Sep 1985 (fl, fr), *Steyermark et al.* (MO); 18 km N of Puerto Ayacucho, 30 Jun 1975 (fl), *Gentry & Berry* 14668 (F, MO); Boca Nichare, rio Nichare, afluente esquerdo do rio Caura, 1994/95 (fl), *Knab-Vispo* 303 (MO); Cerro Akurimá, Sta. Elena, Feb 1946 (fl), *Tamayo* 2701 (F); Cerro Bolivar near Laguna, 27 Oct 1953 (fl), *Maguire et al.* 36024 A (F, NY); **Dtto. Cedeño**: valley of Caño Colorado vicinity of Panare indian village, 30km SW of Nacional Guard post at Maniapure, 5-7 Apr 1985 (fl), *Boom & Eisenberg* 6047 (NY); vicinity of Panare village of Corozal, 6km from Maniapure toward Caicara, 7 Oct 1985 (fl), *Boom & Grillo* 6285 (NY, MO); **Dtto. Piar**: Rio Acananm Guaruma, 5km Sw do confluente com rio Carrao, E of Auyan-tepui, 18 May 1986 (fl), *Holst* 2860 (MO); ilha no lago de Guri, 15km à E de la presa R. Leoni, 23-28 May 1989 (fl), *Aymard et al.* 7611 (MO); Represa Guri, ca 55km NE da cidade

Piar, 4-5 Apr 1981 (fl), *Liesner & González 11181* (MO, NY); **Edo. Delta Amacuro:** Este de rio Grande; Este-Noreste de El Palmar, cerca de los limites del Estado Bolívar., 19 May 1964 (fl), *Berti 170* (NY, F); Oeste-noreste de El Palmar, cerca de los limites del Edo. Bolívar, Aug 1966 (fl), *Blanco 568* (NY); Serranía Imataca. El Palmar-Raudal trail, upper rio Toro drainage, 14 Nov 1955 (fl), *Wurdack & Monachino* (G, MO, F, IAN, S, NY); Alredores de San Juan de Manapiare, 28 Mar-31 1973 (fl), *Agostini 1566* (G, Z, R, NY, L, MO); Sierra Parima: venciñdades de Simarawochi, rio Matacuni, a unos 6-7 km al Oeste de frontera Venezolana-Brasilera, 18-23 Apr-May 1980 (fl), *Steyermark 107034* (Z, NY, MO); **Dtto. Tucupita,** 5-14km ESSE of Los Castillos de Guayana, 28-2 Mar-Apr 1979 (fl), *Davidse & González* (NY); **Edo. Merida:** Ridge top about 1 or 2 km W of dam site on rio Caparo. 32km ESE of Santa Barbara, 11 Mar 1980 (fl), *Liesner & González 9363* (NY); **Meta:** Macarena, Serranía de Chamusa, rio Duda. Centro de Investigações Primatólogicas la Macarena, trocha T der., Feb 1988 (fl), *Stevenson 29* (MO); **Edo. Monagas:** Guarapiche forest reserve, Canõ Colorado, 6 May 1966 (fl), *Breteler 5136* (NY); La Hormiga area, between La Pica and Cano Colorado East of Maturin. 6km east of Ormega, 23 Sep 1955 (fl), *Wurdack & Monachino* (NY); **Edo. Portuguesa:** Boconoito, limite con el Edo. Barinas, lugar del rio Boconó, 28 May 1983 (fl), *Stergios et al. 5810* (MO); **Edo. Zulia:** Dijkú, S de Saimadodyi, Serra de Perijá, 31 Jan 1994 (fl), *Lizarralde 231* (MO); **Dtto. Colón:** 9-20 km W da interseção da estrada para o rio Oro e a estrada para Maracaibo- La Fria, 27 Jun 1980 (fl), *Davidse et al.* (MO); alrededores de Casigua El Cubo, via Casigua-Palmira, km 6 al N de Casigua, 30 Apr 1979 (fl), *Bunting et al. 7449* (NY); **Dtto. Perijá:** ca. 13 airline km NE of tehe intersection of the Maracaibo-La Fria hwy and rio Aricuaisá, 20 Jun 1980 (fl), *Davidse et al.* (NY, MG); altdores de la Estación Hidrológiga Aricuaisá-Pie de Monte, 25-3 Feb-Mar 1982 (fl), *Bunting et al.* (NY); 47km S.S.E. of Machiques-La Fria, 19 Oct 1966 (fl), *Bruijn 1242* (S, Z, M, NY, L, MO).

GUIANA. s.l., Apr 1832 (fl), *Splitgerber 871* (L); Kanuku Mts., Nappi-head on Nappi Creek, 4 Nov 1987 (fl), *Jansen-Jacobs et al. 701* (NY); Makatui savanna, ca. 3.5 km Sw of Aishalton, 17 Nov 1982 (fl), *Stoffers et al. 374* (NY, CAY); **Demerara-Mahaica region :** Linden Highway, between Kuru Kuru Creek and Loo Creek, 24 Feb 1989 (fl), *Gillespie et al. 714* (CAY, NY); **Potaro-Siparuni region:** Kato, 11 Mar 1989 (fr), *Hahn et al. 5570* (CAY); **Orviduik,** Apr 1968 (fl), *Davis 721* (NY); **Pakaraima Mts.,** upper Ireng watershed; E bank Kaatnang R. at base of Achiknang, 20 Jul 1994 (fl), *Henkel & Chin 5755* (NY, CAY); **Region: U. Takutu-U. Essequibo:** **Rupununi:** Mora savanna, near Toroebaroo Creek, 21 Nov 1987 (fl), *Jansen-Jacobs et al. 1128* (NY, CAY); Northern Savanna, Stand I. St. Ignatius dry lateritic ridged savanna, 25-26 Jul 1963 (fl, fr), *Goodland 216* (MO, NY); South Rupununi savanna; Ikirap creek 15 km S of Aishalton on Marudi road, 4 Jan 1994 (fl), *Henkel & James 3620* (NY); East of Dadanawa, south Rupununi, Sep 1969 (fl), *Davis 1655* (NY); Rupununi R. landing, on trail from Dadanawa to Kotinarub Village, adjacent to Tautowan Mt., 23 May 1996 (fl), *Clarke & McPherson 1699* (CAY); near Dadanawa ranch, S Rupununi savanna, 17 Nov 1992 (fl, fr), *Görts-van Rijn et al. 261* (NY); Manari, 22 Oct 1979 (fl), *Maas & Westra 3745* (NY, MO); **Dadanawa,** Tawatawun mountain, 16 Jan 1991 (fl), *Jansen-Jacobs et al. 2106* (B, CAY, NY); foot of Mount Shiriri, 16 Jun 1995 (fl), *Jansen-Jacobs et al. 4095* (B); Kanuku Mount, Crabwood Cr., campo 2, 31 Jan 1994 (fl), *Jansen-Jacobs et al. 3485* (NY, CAY, B, MO); Western extremity of Kanuku Mountains, in drainage of Takutu river, 4-22 Mar 1938 (fl), *Smith 3122* (G, NY, MO); **Kuyuwini landing,** **Kuyuwini river:** 12 Oct 1992 (fl), *Jansen-Jacobs et al. 2885* (NY); 3 Feb 1991 (fl), *Jansen-Jacobs et al. 2323* (B, CAY, NY).

SURINAME. s.l., 27 Oct 1920 (st), s.c., 4956 (L); **Dtto. Saramacca**, Jun 1945 (fl), *Stahel* 329 (S, CAY).

GUIANA FRANCESA. s.l., 22 Nov 1956 (fl), *Bena* 1011 (CAY); s.l., 29 Nov 1955 (fl), *Bena* 1041 (CAY); Cascade, riviére Forest noire, rive droite a 200 m de la riviére et a 1km du débarcadere propriete privée M. Camen, 30 Oct 1956 (fl), *Bena* 1217 (CAY); Route du tour de l'île entre Rivière des Cascades et Rivière Tonégrande, 1 Dec 1978 (st), *Sastre* 6377 (CAY); **Cayenne region:** Vicinity of Cayenne, 12 Jul 1921 (fl), *Broadway* 779 (NY); Saint- Elie km 15,8, 30 Oct 1980 (fl), *Prevost* 1082 (CAY); Iramaipang, Karruku mts., Nov 1948 (fl), *WB* 5921 (NY); **Ile de Cayenne: Colline de Montabo**, 11 Sep 1992 (fl), *Bordenave* 162 (CAY); **Mont Baduel**, 27 Mar 1992 (fl), *Cremers & Hoff* 12939 (CAY); route de Rochambeau, 26 Aug 1966 (fl), *Oldeman* 619 (NY); Terrain basse le long de la route de Rochambeau, 26 Oct 1966 (fl), *Oldeman* 165 (CAY); Nov-Dec 1957 (fl), *Bafog* 1217 (Z); **Mont Cabassou**, 6 Oct 1989 (fr), *Hoff* 5698 (CAY, MO); **Mont Rorota**: 7 Oct 1992 (fl), *Bordenave* 289 (CAY); 7 Oct 1992 (fl), *Bordenave* 290 (CAY); 7 Oct 1992 (fl), *Bordenave* 289 (CAY); 1991 (fl), *Puig* 12019 (CAY); **Wayapi:** Melekeneu, Village de Trois Sauts (Haut Oyapock), 17 Nov 1974 (fl), *Grenand* 516 (CAY); **Saint-Laurent Du Maroni region: Saül**, Tracé Orstom Belvédère nord P.K. O environ (Sud Plateau La Douane), 19 Dec 1976 (fl), *Granville* 2731 (CAY, MO); **Entre St. Laurent e Marra**, 20 Sep 1961 (fr), *Schnell* 11318 (CAY); Lachaumiere à 10m, env. du chemin forestier et à 1km env. de la route nationale du Larivot au 8500 eme km, cote gauche, 6 Mar 1956 (fl), *Bena* 1132 (CAY); Route D22 entre Aouara et Mana, 8 Dec 1989 (fr), *Billiet & Jadin* 4763 (CAY); Embouchure du fleuve Mana, chemin des Haïtes (village Galibi), sur sable, 4 May 1975 (st), *Sastre & Moretti* 4151 (MO); **Les Hattes**, village Galibi entre les embouchures de la Mana et du Maroni, 25 km à l'WNW de Mana, 26 Jan 1978 (fl), *Raynal-Roques* 19897 (CAY).

BRASIL. Rodovia Rio Branco- Porto Velho, do km 120 ao km 190, 24 Feb 1978 (fl), *Santos et al.* 163 (NY); **Roraima:** Base of Serra Tepequem, 10 Feb 1967 (fl), *Prance et al.* 4297 (NY, S, R, Z, INPA); Rio Arraia, prox. fronteira com a Guiana, Projeto Radan, 26 Jun 1974 (fl), *Pires & Leite* 193 (IAN, Z, MG); Upper plateau and summit of Serra Tepequem, 16 Feb 1967 (fl), *Prance et al.* 4428 (NY, Z); Canta Galo, rio Mucajaí, between Pratinha and rio Apiaú, 21 Jan 1967 (fl), *Prance et al.* 3954 (NY, Z); Estação Ecológica da Ilha de Maracá, 16 Feb 1979 (fl), *Rodrigues* 10148 (BM, MG); Estação ecológica de Maracá, 23 Apr 1987 (fl), *Silva et al.* 2375 (INPA); Igarapé Agua Boa, rio Mucajaí between Pratinha and rio Apiaú, 22 Jan 1967 (fl, fr), *Prance et al.* 4032 (S, Z, R, MG, NY); **Serra da Pacaraima:** Contão, 20 Jan 1997 (fl), *Silva* 62 (INPA); BR-174, a 15km de BV-8 Norte, Cachoeira dos Macacos, 13 May 1998 (fl), *Ferreira et al.* 11585 (INPA); **Mun. Alto Alegre**, Serra de Tepequem, 23 Dec 1987 (fl, fr), *Hopkins et al.* 971 (INPA); **Mun. Boa Vista:** 10 Dec ? (fl), *Capucho s.n.* (IAN); estrada Boa Vista a Caracarai, 9 Nov 1986 (fl), *Coelho* 2208 (INPA); estrada da Serra Grande, 2 Aug 1986 (fl), *Silva et al.* 591 (INPA, UB); região do R. Cauame, afluente do R. Branco, 12 Feb 1977 (fl), *Rosa & Cordeiro* 1457 (NY, RB, MG, MO); ca. 40 km from Boa Vista on the road to the Ilha de Maracá, 20 Feb 1988 (fl), *Ratter et al.* 6342 (NY); estrada para a praia do Curupira, 2 Jan 1998 (fl), *Pessoni* 208 (INPA); Northeastern Roraima, ca. 110 km NE of Boa Vista, Between Bonfim and GuianaGuiana border on Tacutu river, 20 Oct 1977 (fl), *Coradin & Cordeiro* 794 (NY). **Amapá:** Porto Platon, 13 Oct 1976 (fl), *Ribeiro* 1512 (NY, MO, MG); Calcoene, along road to gold mines, 20 Aug 1962 (fl), *Pires & Cavalcante s.n.* (S, Z, MG); Campo de Santana, local Coração, 7 Nov 1979 (fl), *Austin et al.* 6988 (NY); **Mun. Alto Alegre**, Ilha de Maracá, SEMA estação, 7 Jun 1986 (fl), *Hopkins et al.* 578 (NY); **Mun. Macapá:** vicinity of Serra do Navio, 3km NNW of the village of Serra do Navio on road to Água Branca, 4 Jan 1985 (fl), *Rabelo et al.* 3175

(NY, MO); 28 Oct 1957 (fl), *Egler 628* (NY); São Sebastião, Pacuí, 21 Jul 1980 (fl), *Rabelo 606* (NY, MG); **Mun. Mazagão**, 20 Oct 1981 (fl), *Araújo et al. 346* (INPA, MG). **Amazonas**: Alto Amazonas, 1831 (fl), *Poeppig 2763* (MO – sintipo de *Plumeria floribunda* Müll. Arg.); Rio Japurá, s.d. (fl), *Calid? 3233* (R); Road Humaitá to Labrea, 27 Nov 1966 (fl), *Prance et al. 3398* (R, Z, F, NY, S, UB); São Luiz, 28 Jun 1979 (fl), *Alencar 157* (NY); Arredores da Serra Aracá, 26 Feb 1977 (fl), *Rosa & Cordeiro 1668* (NY); Km 21 da rodov. Itacoatiara-Manaus, arredores do Seringal de Itacoatiara, 9 Nov 1963 (fl), *Oliveira 2945* (UB); Km 246, south of Iguapó Açu, 14 Mar 1974 (fl), *Prance et al. 20529* (Z, S, NY); Igarapé Imutá, afluente do rio Negro; colonia indígena, antiga, 18 Mar 1952 (fl), *Fróes 27933* (Z, IAN, UB); **Mun. Amaturá**, rio Solimões, margem direita próximo a São Domingos, 21 Nov 1986 (fl), *Ferreira et al. 8496* (NY, F); **Mun. Axinim**, basin of rio Abacaxi ca. 4 km from mouth of Igarapé Surubim, 4 Jul 1983 (fl), *Zarucchi et al. 2942* (NY); **Mun. de Borba**, lower Canumã, at Vila de Canumã, 29 Jun 1983 (fl), *Zarucchi et al. 2909* (INPA, MO, NY); **Mun. Humaitá**, on plateau between rio Livramento and rio Ipixuma, 7-18 Nov 1934 (fl), *Krukoff 7195* (G, BM, F, MO, S, NY); caminho do Igapó do Banheiro, 4 Nov 1977 (fl), *Paulino Filho 25* (RB); **Mun. Manaus**: basin of rio Negro, Taruman, 13 Sep 1941 (fl), *Fróes 329* (G, NY); Manáos ad urbem in silva secundaria, 12 Mar 1937 (fl), *Ducke 421* (F, IAN, NY, R); 8 Dec 1927 (fl), *Ducke 21606* (RB); Manaus-Itacoatiara highway km 204, 21 Dec 1966 (fl), *Prance et al. 3780* (NY, F, Z, S, R); Maués (civ. Amazonas), loco non inundabili, Dec 1928 (fl), *Ducke 21609* (S); dependências do Hotel Tropical, 24 Oct 1978 (fl), *Rodrigues & Damião 10086* (IPA); Jan 1901 (st), *Ule 5385* (L); Parque 10 de Novembro, 18 Jan 1957 (fl), *Chagas 4472* (INPA); **Reserva Ducke**: 24 Feb 2000 (st), *Spina et al. 483* (UEC); 24 Feb 2000 st, *Spina et al. 481* (UEC); **Mun. São Paulo de Olivença**, basin of creek Belem, 26-11 Oct-Dec 1936 (fl), *Krukoff 8786* (S, NY, F, BM, G); **Mun. Tefé**, rio Solimões, lago Tefé, próximo a Vila Nogueira, 14 Oct 1982 (fl), *Ferreira & Lima 3233* (MG, NY, MO); sub-base do Projeto RADAM. Estrada entre Aeroporto, 9 Sep 1976 (fl), *Silva 4386* (IAN). **Pará**: s.l., 21 Oct 1895 (fl), *Huber 1137* (MG, G); 3 km southeast of AMZA mining camp 3-Alfa, Serra dos Carajás, 13 Jun 1982 (fl, fr), *Sperling et al. 6139* (MG); Curuçá, Iririteua; margem da estrada, 15 Dec 1978 (fl), *Nascimento 866* (MG, NY); Cachoeira de Curua; north slope of Serra Cachimbo, 4 Nov 1977 (fl, fr), *Prance et al. P 24802* (NY, MO); Alto Tapajós, rio Cururú, Erereri, 10 Feb 1960 (fl), *Egler 1297* (MG, IAN); Ananindeua, Águas Lindas, rua Oswaldo Cruz a 30 mts da estrada, terreno da Belauto, 8 Sep 1985 (fl), *Cordeiro 2230* (IAN); Aprox. 25km S of Tucuruí, just off old BR-422 at junction with old railroad bed, 30 Oct 1981 (fl), *Daly et al. 1052* (F, NY); Aramanahy, Tapajós, 8 Jan 1932 (fl), *Costa 236* (F, IAN, MO); Bragança, beira de estrada, centro de treinamento do IDESP, 8 Dec 1975 (fl), *Oliveira 6388* (MG); Campina do Caimbé, 12 Oct 1988 (fl), *Plumel & Albuquerque 8814* (MG); Entre Estreito e Marabá, 15-30 Sep 1973 (fl), *Pires* (IAN); Faz. próxima à estrada Belém-Vigia, 23 Feb 1985 (fl), *Lobato et al. 68* (MG); Rodov. Belém- Brasília, km 92, 24 Sep 1959 (fl), *Kuhlmann & Jimbo 290* (IAN, MO); Rodov. Belém-Brasília, km 117, 24 Jan 1960 (fl), *Oliveira 411* (UB); Serra da Tabatinga, 29 Apr 1923 (fl), *Ducke 17473* (S); Km 261-255, rodov. Belém-Brasília, 10 Jul 1960 (fl), *Oliveira 903* (MG); Serra do Cachimbo, 15 Dec 1956 (fl), *Pires et al. 6315* (NY); Tapajós, rio Cururú, Missão Velho, 20 Jul 1959 (fl), *Egler & Raimundo 976* (NY); Tomé-Açu, margem direita do rio Acará. Ramal para a Faz. Borba Gato, 28 Oct 1979 (fl), *Silva & Pinheiro 5111* (MG, NY); **Mun. Almeirim**, Monte Dourado, Estrada do Pilão, 20 Nov 1978 (fl), *Santos 354* (NY); **Mun. Altamira**, rancho Zacarias, lado direito do rio Xingu, 25 Oct 1986 (fl), *Dias 470* (MG); **Mun. Belém**: 4-6 km, nw of IAN, near São Joaquim, Nov 1942 (fl), *Silva 180* (G, NY); Marituba, 18 Nov 1983 (fl), *Plumel & Rosa 8361* (MG); Grounds of the Instituto Agronomico de

Belém, 1 Nov 1960 (fl), *Pires* (NY); Horto botânico, 14 Sep 1909 (fl), *Huber* (NY, MG); Mata próxima ao Dept. de Botânica- EMBRAPA: 15 Feb 2000 st, *Spina & Mansano* 450 (UEC); 15 Feb 2000 st, *Spina & Mansano* 449 (UEC); **Mun. Conceição do Araguaia**, range of north-south lying hills about 10km west of Conceição, 24 Feb 1980 (fl), *Plowman et al.* 9072 (MG); **Mun. Gurupá**, campina da serraria do Xingú, 5 Feb 1979 (fl), *Silva & Rosário* 5007 (NY, MG); **Mun. Itaituba**, km 60 da estrada Itaituba, Jacareacanga, parque Nacional do Tapajós, reserva biológica, 17 Nov 1978 (fl), *Silva & Rosário* 3782 (NY); **Mun. Maracanã**: 13 Dec 1977 (fl), *Oliveira* 6729 (F, MG, NY); contagem no campo do Mangaba, 10 Dec 1978 (fl, fr), *Bastos et al.* 194 (MG); vila de Algodual, campo do muricizal, 6 Dec 1978 (fl), *Bastos et al.* 104 (F, IAN, NY); **Mun. Marapanim**, campina do Camará, 14 Jun 1979 (fl), *Rosa* 3171 (NY, F, IAN); Marudá, sem data (fl), *Egler* 1377 (MG, IAN); praia do Crispim, 20-23 Feb 1986 (fl), *Lobato et al.* 216 (MG); **Mun. Martins Pinheiro**, Campina do Mangaba, 28 Feb 1975 (fl), *Coradin* 126 (MO, Z, IAN); **Mun. Óbidos**, Campo de Ariramba, campos próximos ao igarapé Mutum e rio Ariramba, 4 Dec 1987 (fl), *Farney & Batista* 2054 (NY); **Mun. Santa Isabel**, km 10, 16 Feb 2000 (fl, fr), *Spina & Mansano* 458 (UEC); **Mun. Salvaterra**, Marajó, campos de Joanes, 16 Sep 1976 (fl), *Rosa et al.* 908 (NY); **Mun. Salinópolis**, arredores da CELPA, 10 Nov 1976 (fl), *Silva* 2830 (NY, MO); **Mun. Santarém**, In vicinibus Santarem, Nov - Mar 1849-1850 (st) *Spruce* 231 (M); 7 Oct 1962 (fl), *Duarte* 7021 (UB, MG); Alter do Chão, 10 Jan 1992 (fl), *Santos et al.* 657 (MO); arredores do aeroporto, 10 Jan 1968 (fl, fr), *Silva* 1434 (MG); Belterra, Estrada acampamento-Porto Novo, 6 Dec 1978 (fl), *Lobo et al.* 196 (NY); km 67 da estrada para a cachoeira do Palhão no rio Curuá Una, 1 Dec 1966 (fl), *Cavalcante & Silva* 1491 (MG, IAN); região do Tapajós, a 1km de Porto Novo, estrada que vai para Belterra, 29 Nov 1978 (fl), *Maciel & Cordeiro* 49 (NY, TEPB); **Mun. Santa Izabel**, estrada de ferro, Oct 1906, *Huber* (MG); **Mun. Santo Antônio do Tauá**: km 25, 16 Feb 2000 st, *Spina & Mansano* 459 (UEC); 18 Nov 1983 (fl), *Plumel & Rosa* 8363 (MG); **Mun. Vigia**: Campina do Palha, 3 Jan 1975 (fl), *Rodrigues & Santos* 14 (IAN); Estrada da Vigia, Carimbe, 25 Jun 1966 (fl), *Duarte* 9799 (Z, UB, F); Estrada de São Caetano, 5 km NE of Vigia, 13 Nov 1980 (fl), *Daly et al.* d904 (NY, INPA, IAN); margem esquerda da estrada, Campina do Palha, 23 May 1976 (fl), *Rosa* 805 (IAN); 17 km southeast of Vigia along road (PA-140) to Belém, 30 Mar 1980 (fl), *Davidse et al.* (F, IAN, MG, MO); **Estrada entre os Mun. Vigia e Santo Antônio do Tauá: Campina do palha**, 16 Feb 2000 (fl), *Spina & Mansano* 461 (UEC); 16 Feb 2000 (fl), *Spina & Mansano* 462 (UEC); **Mun. Viseu**, serra do Piriá, à 13 km de Açaitéua, 4 Dec 1993 (fl), *Sales & Rosário* 1535 (NY, MG); **Acre: Rio Branco**: campo a 3km de Boa Vista, 18 Aug 1951 (fl), *Black* 51-12715 (IAN); campo, Jan 1909 (fl), *Ule* 7829 (MG); Serra do Taiano, 27 Dec 1958 (fl), *Aubreville & Rodrigues* 701 (INPA, MO). **Distrito Federal - Brasília**: Gama, 16 Oct 1965 (fl), *Duarte* 9316 A (UB); Parque Florestal do Gama, 40km from Brasília, 14 Oct 1963 (fl), *Pires* (UB). **Mato Grosso**: 0,5km N of the Rio Suia-Missu Ferry (Aprox. 290km N of Xavantina), 11 May 1968 (st), *Ratter et al.* 1390 (UB, MO); Chapada dos Guimarães, rancho paredão da serra, 23 Feb 1997 (fl), *Nave et al.* 1194 (UEC); Serra do Roncador, margin of Garapu airstrip, 30 Sep 1964 (fl, fr), *Prance et al.* 59192 (S, F, Z, NY, UB); Small lake near West shore of rio Suia Missú, cerca 20km N. of the ferry and cerca 50 km N.N.W. of base camp, 19 Nov 1968 (fl), *Harley & Souza* 11127 (NY, UB); **Mun. Água Boa**, Reserva Indígena Areões, à 8km da Aldeia Mutum, 15 Jan 1997 (fl, fr), *Marimon* 57 (UB); **Mun. Aripuanã**, gleba Aripuanã a 25km da cidade, 5 Jul 1997 (fr), *Árbocz et al.* 4176 (UEC); **Mun. Barra do Bugres**, Fazenda Ochsenfeld, 23 Oct 1995 (fl), *Hatschbach et al.* 63771 (C); **Mun. Barra do Garça**, distrito de Indianópolis, Fazenda Brasil, 19 Mar 1997 (fl), *Ivanauskas et al.* 1607 (UEC); **Mun. Comodoro**, estrada vicinal à esquerda na BR174,

trecho Vilhena-Comodoro, 31 Jul 1997 (fr), *Ivanauskas et al.* 2099 (UEC); **Mun. Gaúcha do Norte**, estrada Gaúcha do Norte-Rio Coluene, 29 Mar 1997 (fr), *Dario et al.* 1152 (UEC); **Mun. Gaúcha do Norte**, 14 Feb 2000 (fl), *Ivanauskas* 4267 (UEC); **Mun. Nova Bandeirantes**, beira do rio São João da Barra, 30 May 1997 (fr), *Árbocz et al.* 3895 (UEC); **Mun. Pontes e Lacerda**, estrada para Baía Funda (rio Guaporé), 14 Sep 1997 (fr), *Nave et al.* 2153 (UEC); **Mun. São Félix do Araguaia**, estrada para Alto Boa Vista, ca. 60km de São Félix do Araguaia, 21 Mar 1997 (fr), *Souza et al.* 14838 (UEC); **Mun. Nova Xavantina: Reserva Biológica Mário Viana**, 15 Sep 1999 (fl), *Marimon* 433 (UB); 15 Sep 1999 (fl), *Marimon* 432 (UB); **Goiás**: ca. 12km S. of Guará, 21 Mar 1968 (fl), *Irwin et al.* 21587 (UB); Ilha do Bananal, Parque Nacional do Araguaia, ca. 2km de Macaúba, 18 Sep 1980 (fl), *Ratter et al.* 4436 (UEC, UB); Serra dos Pirineus, ca. 15 km N. of Corumbá de Goiás on road to Niquelândia, in valley of rio Corumbá, 16 Jan 1968 (fl), *Irwin et al.* 18677 (Z, F, UB); **Mun. Alto Paraíso**, Parque Nacional Chapada dos Veadeiros, entre São Jorge e Rio Preto, 19 Oct 1990 (fl), *Hatschbach et al.* 54776 (C).

BOLÍVIA. Dept. Beni, Prov. of Vaca Diez, Vicinity of the Chácobo village Alto Ivon, 11 Feb 1984 (fr), *Boom* 4398 (NY); **Dept. La Paz, Prov. Iturrealde**, Luisita W de rio Beni, 25 Feb 1984 (fl), *Beck & Haase* 9998 (MO); **Dept. Pando, Prov. Manuripi**, trocha entre el campamento Bay y Curichón, Monte Alto, 17 Oct 1989 (fl), *Beck et al.* 19500 (COL); **Dept. Santa Cruz: Prov. Velasco**, Reserva Ecológica El Refugio, puesto La Toledo a 4km de la casa, 24 Jan 1997 (fl), *Castro et al.* 39 (G).

Nomes locais e usos: Na Colômbia: “Caimo- plátano”, “Plátano”; na Venezuela: “Amapola”, Eukui- yé”, “Kamajumimo”, “Lechero”, “Maripa- aripao”, “Mapolo”, “Platanote”, “Rabipelado”; na Guiana: “Frangi- pani” e “Maho”; na Guiana Francesa: “Balata- sauvage”, “Bois- chenille”, “Bois- lait”; no Brasil: “Cebileira”, “Coquilheiro”, “Janaguba”, “Sucuuba”; na Bolívia: “Jihui bëpia”. Nas etiquetas de herbário não são citados os usos medicinais para esta espécie. Na literatura química é citado que a casca do caule desta espécie apresenta iridóides, alcalóides, cinamatos de lupeol e de α -amirina, lactonas, ácido confluentico (Perdue *et al.*, 1978; Rocha *et al.*, 1982; Endo *et al.*, 1994; Silva *et al.*, 1998) e na folha a ausência de alcalóides (Rocha *et al.*, 1982 e Silva *et al.* (1998). Silva *et al.* (1998) sugeriram que os iridóides da casca tem função fungitóxica e Endo *et al.* (1994) que o ácido confluentico seria um inibidor monoamino oxidase B (MAO-B) e que provavelmente poderia ser usado no tratamento da doença de Parkinson.

Comentários: Esta espécie se assemelha a *H. tarapotensis* por apresentar flores pequenas, com os lobos da corola maiores que o tubo e por apresentar a cabeça do estilete obcônica sem tricomas e nem ornamentos. No entanto *H. articulatus* pode ser facilmente caracterizada por apresentar folhas com padrão de venação mista, broquidódroma-

eucamptódroma, de ápice agudo ou obtuso com base aguda, cuneada ou levemente assimétrica oblíqua, pelos folículos grandes e sementes com a ala apical mais longa que a basal e as laterais.

Woodson em 1938, no seu trabalho de avaliação dos gêneros *Plumeria* L. e *Himatanthus* Willd. considerou *Plumeria articulata* Vahl (1798) como a espécie tipo do gênero *Himatanthus* e a espécie *H. rigidus* Willd. ex Schult. como sinônimo de *H. articulatus* (Vahl) Woodson. Recentemente Plumel (1991) revisou o gênero *Himatanthus* e mencionou que a espécie tipo do gênero era *H. rigidus* Willd. ex Schult.. No entanto, ele erroneamente citou *H. articulatus* (Vahl) Woodson como neótipo deste gênero, sugerindo que a espécie tipo do gênero havia sido alterada para esta espécie.

P. sucuuba Spruce era um nome nú que foi validado por Mueller (1860), na flora brasiliensis, com base no tipo de Spruce 1848, coletado no Amazonas. Woodson (1938) baseando se em caracteres foliares e na forma da inflorescência, propôs a transferência de *P. sucuuba* Spruce ex Müll. Arg. para *H. sucuuba* (Spruce ex Mull. Arg.) Woodson, mas não citou o tipo desta espécie, deixando o apenas indicado no material examinado. Plumel (1991) concordou com a proposta de Woodson para *P. sucuuba*, citou o material Spruce 1848 como tipo, e caracterizou *H. sucuuba* com base na forma do limbo, do ápice e das nervuras terciárias; na presença de pecíolo e na relação entre o tamanho do lobo e tubo da corola.

Neste trabalho nós concordamos com Plumel (1991) quanto à necessidade de se nomear um neótipo para *H. rigidus*, já que o material tipo havia sido destruído, e com a indicação de um espécime de *Plumeria articulata* como neótipo desta, mas não com a citação de *H. articulatus* como neótipo de *H. rigidus*. No presente trabalho, foi corrigida a citação do neótipo de *H. rigidus*. *P. parensis* Spruce foi considerada como nome nú e considerada como sinônimo de *H. articulatus*. A circunscrição de *H. articulatus* foi ampliada com a sinonimização de *H. sucuuba* (Spruce ex Müll. Arg.) Woodson, pois os caracteres foliares e florais usados por Woodson e Plumel, foram considerados inconsistentes (Spina *et al.*, 2004) e insuficientes para a determinação desta espécie. Consequentemente, a distribuição geográfica foi ampliada, com esta espécie ocorrendo desde vegetações úmidas de solos argilosos ou arenosos até vegetações secas de solos arenosos rochosos.



Fig. 11. *Himatanthus articulatus* (Vahl.) Woodson (A, B, C e D baseado em *Forero e Jaramillo* 5396). A. Hábito x 2/3. B. Corte longitudinal da flor x 6. C. Fruto x 1/2. D. Semente x 2/3.

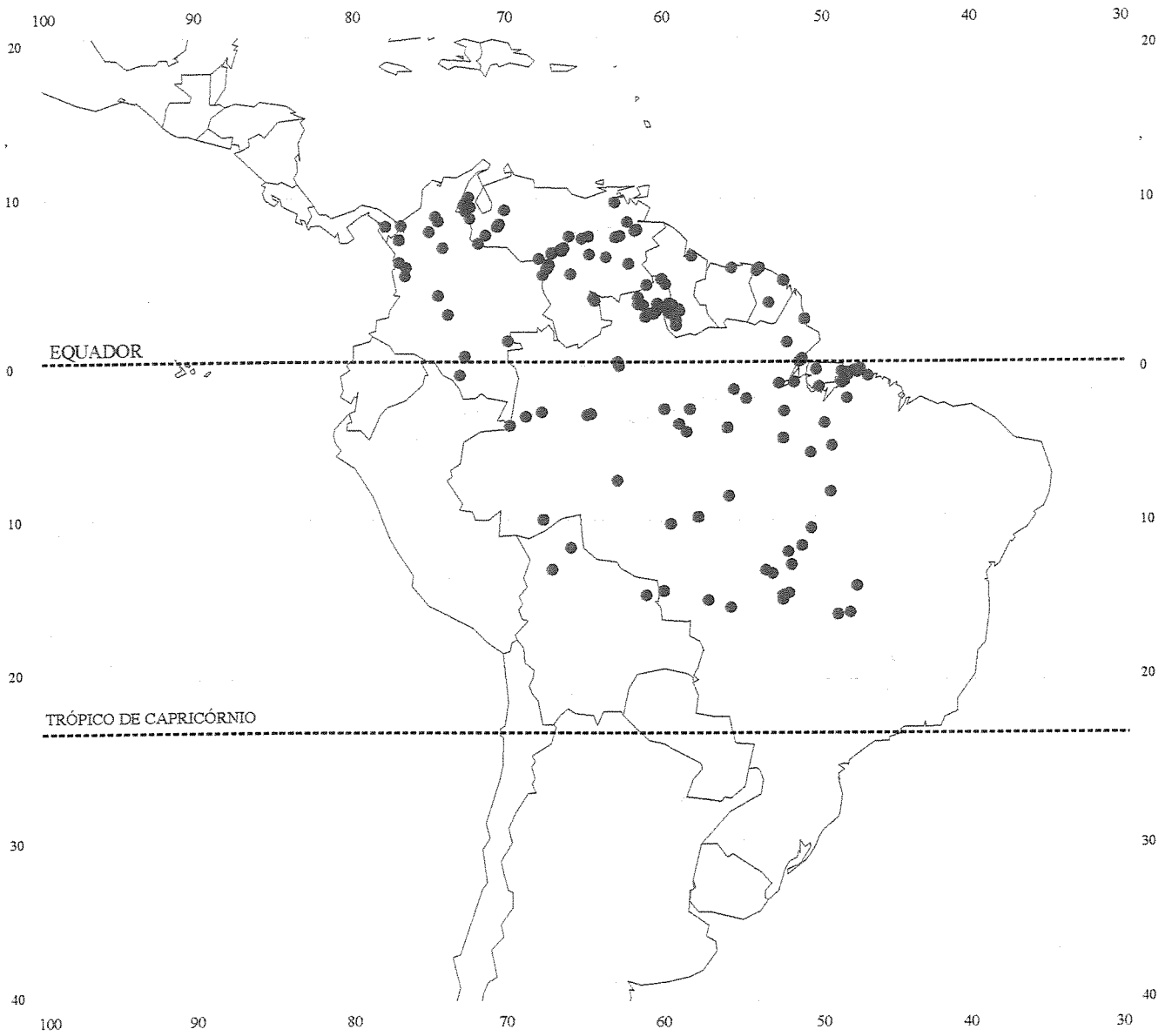


Fig. 12. Distribuição geográfica do material examinado de *H. articulatus* (Vahl.) Woodson.

2. *Himatanthus attenuatus* (Benth.) Woodson, Ann. Missouri Bot. Gard. 25: 189-224. 1938; Plumel, Bradea 5(Supl.): 85. 1991; Zarucchi in Berry *et. al.*, Flora of the Venezuelan Guayana 2: 506. 1995. *Plumeria attenuata* Benth. in Hooker Journ. Bot. 3: 245. 1841; A. de Candolle, Prod. 8: 393. 1844;. Tipo: Guiana. Padawire, s.d. (s.f.), *Schomburgk* 234 (holótipo, K-n.v., fotografia em K).

Fig. 13.

Plumeria attenuata γ *malongo* Spruce ex Müll. Arg. in Martius, Fl. Bras. 6(1): 42. 1860. Tipo: Brasil. Pará: ad ripas fluminis das trombetas et lacus Guriquiry, Dec 1849 (fl), *Spruce* 230 (holótipo, M). *Himatanthus attenuatus* var. *malongo* (Müll. Arg.) Plumel, Bradea 5(supl.): 91. 1991; Zarucchi in Berry *et. al.*, Flora of the Venezuelan Guayana 2: 506. 1995. *syn. nov.*

Plumeria attenuata β *obtusifolia* Müll. Arg. in Martius, Fl. Bras. 6(1): 42. 1860. Tipo: Brasil. Amazonas: in silvis Japurensibus, s.d. (fl), *Martius s.n.* (holótipo, M-n.v., fotografias em F e MO). *Himatanthus attenuatus* var. *obtusifolius* (Müll. Arg.) Plumel, Bradea 5(supl.): 92. 1991; Zarucchi in Berry *et. al.*, Flora of the Venezuelan Guayana 2: 506. 1995. *syn. nov.*

Árvore, 2-7m; *ramos* jovens enegrescidos com manchas avermelhadas e mais velhos acinzentados, *periderme* lisa quando jovem e estriada nos ramos mais velhos. *Folhas* 15-20(-25)x3-7 cm, oblanceoladas, ápice acuminado e às vezes obtuso, base aguda decurrente ou obtusa cuneada, margem levemente revoluta e ondulada, cartáceas; *nervuras* secundárias com (18-20-)23-28(-32-37) pares por folha, ângulo de divergência 70-80 graus, arcos formando uma nervura intramarginal; nervuras terciárias emersas nas duas faces; pecíolo 15-25 mm compr. *Brácteas* 25-35 mm compr. *Cálice* (4-)5-7x2 mm, geralmente com 5 lacínias desiguais no tamanho podendo apresentar de 1 à 4 reduzidas; 0,2-0,7(-1,2-3,5) mm compr., ovadas. *Corola* 50-70 mm compr.; tubo da corola 25-30(-35)x2 mm, externamente glabro e internamente piloso na 1/2 superior do tubo até a fauce; lobos 25-35x6-10(-12) mm, obovados. *Estames* 2,5 mm compr., distantes 2,0-2,5(-3,0) mm da base do tubo da corola. *Cabeça do estilete* fusiforme com um anel de pêlos abaixo dos apêndices, 2,0-2,5 mm compr.; 2 apêndices apicais, 0,2-0,5 mm compr..

Folículos 15-16x1,5-2,0 cm, pericarpo estriado, castanho escuro. *Sementes* 35-46x8-10 mm, alas reduzidas, com a porção apical e basal do mesmo tamanho que as laterais, núcleo seminífero 22-25x8-10 mm; hilo 5-10 mm compr.

Distribuição (Fig. 14): Ocorre na Colômbia, na Venezuela, no Brasil (Norte: AM, PA, RO, RR) e na Bolívia, em altitudes de 80-200 m e em formações vegetacionais associadas à

inundação periódica ou a beira de rios de solos arenosos ou arenoso-rochosos. Floresce e frutifica praticamente durante o ano todo.

Espécimes examinados. AMÉRICA DO SUL: COLÔMBIA. **Guainía:** Rio Negro, occasional along river between Piedra Cucuy and Santa Rosa, 11 Apr 1953 (fr), *Maguire & Wurdack* 34995 (NY); **Mpio. Pto Inirida, Resguardo indígena Almidón-La Ceiba, Comunidad La Ceiba:** hacia el Caño Agujón, 20 Mar 1998 (fl), *Ruedas et al.* 7113 (MO); Caño Yucuta aprox. 800m arriba de sua desembocadura en el rio Inirida, 24 Mar 1998 (fl), *Galeano et al.* 6005 (MO); **Comisaría del Vichada:** Parque Nacional Natural "EL Tuparro", centro administrativo, 25 Feb 1985 (fl), *Zarucchi & Barbosa* 3392 (MO); Gaiovotas, cerca al campo de aterrizaje y del Caño Urimica, 10 Dec 1972 (fl), *Cabrera* 2490 (COL).

VENEZUELA. Rio Casiquiare, entre Chapazón y Guirape, O. de Solano, 26 Apr 1974 (fr), *Morillo et al.* 3999 (Z); San Carlos, rio Negro, ca. 20 km S of confluence of Rio Negro and Brazo Casiquiare, 21 Apr 1981 (fr), *Clark & Maquirino* 7903 (NY); **Rio Guainía:** occasional along river between Comunidad and Guzman Blanco, 13 Apr 1953 (fl, fr), *Maguire & Wurdack* 35551 (IAN, NY); Gallito, rio Guainía, 23 Feb 1942 (fl), *sem coletor* 14450 (G); **Depto. Apure:** Cataniapo, 26 Jun 1942 (fr), *Williams* 15902 (G); **Pto. Ayacucho:** margem esquerda setor Puente, 6 Apr 1992 (fr), *Castillo et al.* 3286 (MO); margem esquerda da bacia na desembocadura do rio Orinoco, 23 Jul 1981 (fr), *Castillo* 1228 (MO); bosque de rebalse de la serrania "San Borja", (fl), *Cuello* 556 (NY, MO); Puerto Ayacucho, bosque húmido do rio Cataniapo entre Puente Cataniapo e a desembocadura com o rio Orinoco, 15 Apr 1987 (fr), *Castillo* 2430 (MO); **Distrito Pedro Camejo:** 5 km NW of Paso de Cinaruco chalana (in straight line) along the banks of the rio Cinaruco, 1 May 1977 (fr), *Davidse & González* (Z, MO); 27 km WSW of Paso de Cinaruco (in straight line) along the banks of the rio Cinaruco, 2-3 May 1977 (fr), *Davidse & González* (MO); 7.5 km upstream from the mouth of the rio Cinaruco at its junction with rio Orinoco, 4 May 1977 (fl), *Davidse & González* (Z); crossing of the rio Cinaruco at Paso Piedra, 1 Mar 1979 (fl), *Davidse & González* (MO); **Depto. T. F. Amazonas:** Alredores de San Fernando, 24 Nov 1948 (fl), *Barkley & Molina* 18V134 (COL); Saraniapo, alt. 124 m. En las márgenes medio abiertas y anegadas del rio Saraniapo, cerca de su desembocadura y arriba del Raudal de Maipures, 2 Jun 1942 (fr, st), *Williams* 15969 (F, G, NY); La albura es blanquecida y el corazón de tono más oscuro, en la margen arboreada e inundada del caño Macasi, Capihuara, Alto Casiquiare, 4 Jun 1942 (fr), *Williams* 15784 (F); San Carlos, rio Negro, 1942 st, *Williams* 14473 (NY, G, F); Maroa, rio Guainía, en la margen arboreada de la Isla al frente de Maroa, 12 Feb 1942 (fl), *Williams* 14315 (F, G); Rio Pacimoni- Yatua, Casiquiare. Occasional in savanna on right bank of rio Pacimoni, 60 km above mouth, 29 Nov 1953 (fl), *Maguire et al.* 36682 (M, NY); Above Cano Guasuriapana, rio Atabapo 1 km above San Fernando de Atabapo, 16 Nov 1953 (fl, fr), *Maguire et al.* 36250 (G, S, NY, COL, MO); Environs of Puerto Ayacucho, bridge across rio Cataniapo on road to Samariapo, 23 Feb 1979 (fl), *Plowman* 7757 (NY, F); Rio Pacimoni- Yatua, Casiquiare. Occasional at edge of savanna on right bank of rio Pacimoni, 50 km above mouth, 7 Feb 1954 (fl), *Maguire et al.* 37577 (NY); Rio Siapa, Casiquiare. Occasional at edge of savanna on left bank of Cano Hechimoni, 8 km above mouth, 9 Feb 1954 (fl), *Maguire et al.* 37647 (NY); Rio Pacimoni- Yatua, Casiquiare. Occasional at edge of savanna on right bank of rio Pacimoni, 50 km above mouth, 2 Oct 1957 (fl), *Maguire et al.* 41662 (NY); Rio Sipapo, Murcielago (Bat) Falls, 17 Nov 1948 (fl), *Maguire & Politi* 27312 (NY); Great rapids of the Orinoco, 1 km east of Hotel Amazonas, Pto. Ayacucho, 12 Nov

1953 (fl), *Maguire et al.* 36178 (F, NY); Bancos alagados do Caño Cumare, pequeno afluente de água escura do rio Atabapo, 25 May 1993 (fl), *Berry et al.* 5479 (MO); **Rio Temi**: entre Budare and Yavita, 26 Nov 1995 (fl), *Berry et al.* 5682 (MO); Rio Temi ca 10km abaixo de Yavita, 10 Nov 1992 (fl), *Berry & Melgueiro* 5374 (MO)2x; **Depto. Casiquiare**: Canõ " San Miguel", 18 Apr 1991 (fl), *Aymard* 8956 (NY); Rio Casiquiare, en el lado izquierdo, rio Abajo, arriba de Solano, 8 Apr 1977 (fl, fr), *Steyermark & Bunting* 102447 (Z); Selvas del Canõ Momoni, hasta 6 vueltas arriba de la boca, 10-22 Feb 1989 (fl), *Stergios et al.* (NY); **Depto. Rio Negro**: del rio Casiquiare a la altura de Curimacare y boca del rio Pasimoni, 26 Jul 1982 (fl), *Stergios & Aymard* 4176 (MO); pequena savana da margem esquerda del bajo rio Siapa, pouco distante da desembocadura do rio Casaquiare, 7 Feb 1981 (fl), *Huber & Medina* 5824 (NY, Z); **Estado Bolívar**: Rio Pargueni, abundant near river, 3 km above mouth, 9 Dec 1955 (fl), *Wurdack & Monachino* 39753 (F, NY); **Mun. Autana**: rio Sipapo entre Santa Teresita e Pto. Sipapo, 17 Aug 1997 (fr), *Castillo* 5346 (MO).

BRASIL. s.l., s.d., (fl, st), *Glaziou* 9938 (C); **Roraima**: **Rio Xeriuini**: 17 Apr 1974 (fr), *Pires et al.* (IAN, Z). **Amazonas**: **Rio Aracá**: Boa Vista, sub-afluente do rio Negro, 24 Oct 1952 (fl), *Fróes & Addison* 29077 (Z, UB); **Rio Acari**: Mar 1945 (fr), *Proctor Cooper III* 5 (NY); **Rio brancinho**: Margin of rio Brancinho, 12 Sep 1973 (fl), *Prance et al.* 17786 (INPA, NY, Z, COL); **Rio Caricuriari**: and Igarapé Cariua to Cachoeira Piraiauara, 12 1 Jul 1979 (fl, fr), *Alencar* 561 (NY); **Rio Cuieras**: igarapé Lobishomen, 22 Jul 1991 (fr), *Mori & Gracie* 21830 (NY); igarapé Lobishomen, igarapé, 22 Jul 1991 (fl), *Mori & Gracie* 21828 (NY, MO); Rio Cueiras just below mouth of rio Brancinho, 26 Sep 1971 (fl), *Prance et al.* 14890 (R, Z, S, NY, F); Rio Cuieras, lago Jaradá, 21 Jun 1992 (fl), *Mori & Gracie* 22425 (NY, MO); 1 Apr 1959 (fr), *Coelho* 7242 (MO); Igarapé arenoso do rio Branquinho, perto do rio Cuieiras, 21 Dec 1980 (fl), *Nelson* 914 (NY); **Rio Içana**: **Estirão Santana**, 22 Mar 1952 (fl, fr), *Fróes* 27975 (IAN, UB); 22 Mar 1952 (fl), *Fróes* 27978 (Z); **Rio Negro**: Margem direita do rio Negro, entre rio Arara rio Cueira, 5 Oct 1978 (fl), *Nascimento* 553 (NY); near Jauacaná, above mouth of rio Cubate, 2 Nov 1987 (fl), *Maas* 6899 (INPA, MO); São Felipe e proximidades, 4-7 Apr 1948 (fr), *Schultes & López* 9781 (IAN, MO); near Tarumã, 13 Oct 1966 (fr), *Allen* 2639 (NY-2x, R, MG, Z, S); praia do guedinho, along river on white sand, 5 Sep 1987 (fl), *Kawasaki & Mori* 76 (NY); proximidades de Ponta Negra, Rio Negro, 18 Dec 1968 (fl), *Prance et al.* 9088 (Z, NY, R, COL); barranco arenoso na margem do rio Uatumã; barreira do Baracari, 22 Nov 1956 (fl, fr), *Rodrigues* 204 (INPA); Tapuruquara, várzea, 17 Jan 1978 (fl), *Steward et al.* 387 (NY); próximo da Serra Jacamin, 18 Jan 1978 (fl), *Steward et al.* 406 (NY); Tarumã grande, a few miles N from the junction of rio Negro & Igarape Tarumã, 24 Oct 1977 (fl), *Kell et al.* 173 (NY, MO); Along and below junction with rio Branco, E of Carvoeiro, 26 Jul 1979 (fr), *Poole* 1634 (NY, MO); Paraná da Eva, Rio Preto da Eva, lago Arumã, 5 Sep 1967 (fl, fr), *Silva* 880 (NY); Upper rio Negro, 1907-1908 (fl), *Weiss & Schmidt s.n.* (NY); Içana, border of river, 28 Apr 1947 (fl), *Fróes* 22252 (NY, UB, IPA); próximo a Tarumã, 13 Oct 1966 (fl), *Prance et al.* 2639 (Z, MG, R, S, F); Praia grande, 26 Jul 1980 (fl), *Benson & Stubbleline* 11396 (UEC); baixo rio Curicuriary, 7 Sep 1979 (fl), *Kubitzki et al.* 79-176 (M, NY); San Gabriel on rio Negro, Aug 1924 (fl), *Melin* 37 (S); between mouth of rio Caurés and Barcelos, 6 Oct 1987 (fl), *Maas et al.* 6583 (MO); about 120 km above Barcelos, 12 Oct 1978 (fl, fr), *Madison et al.* 6166 (F, NY); island near Carvoeiro, várzea, 14 Jan 1978 (fl), *Steward et al.* 311 (NY); Rio Negro, Preto, 23 Nov 1947 (fl), *Fróes* 22892 (IAN, MO); In vicinibus Barra, Dec-Mar 1850-1851 (fl), *Spruce* 1004 (M, NY); Ilha Galvão, opposite Rio Branco, 5 Aug 1967 (fl), *Schultes* 24534 (IAN, MO); Tapurucuara, 7 Feb 1959 (fl), *Cavalcante* 558 (UB); Myrapenima, 4 Sep 1928

(fl), *TATE 65* (NY); Praia do Paredão, 29 Nov 1954 (fl), *Jaccoud 300* (NY); Baía de Buiaçu, lower rio Negro, 27 Jan 1971 (fl), *Prance et al. 11476* (R, Z, S, NY, F, UB, C); Ilha Acaburu, 4 Jul 1979 (fr), *Alencar 392* (NY); Ilha de Jerusalem, near mouth of rio Cauabury, 18 Dec 1930 (fl), *Holt & Blake 561* (RB, S, F, NY, BM); Rio Negro, paduiry, Tapera, 2 Nov 1947 (fl), *Fróes 22726* (IAN); Rio Negro between Moreira & rio Arirahá, 13 Oct 1971 (fl), *Prance et al. 15207* (Z, NY, F); South bank of lower Rio Negro 15km, above Manaus, Baía do Buiaçu, 2 Oct 1971 (fl), *Prance et al. 15049* (MG, Z, NY, R, S); Igapó, basin of rio Negro, Região Taruma, 21 Apr 1941 (fl), *Fróes 12006/7* (NY); **Rio Preto:** Tiririca, 23 Apr 1964 (fr), *Rodrigues & Coêlho 5783* (NY); **Rio Tarumã:** igarapó, 24 Sep 1936 (fl), *Ducke 261* (NY, F, S, R, MO); **Rio Tupana:** km 160, Igapó Tupana, 22 Mar 1974 (fr), *Campbell et al. P20832* (Z, NY); **Rio Urubu,** São Francisco, 5 Oct 1949 (fl), *Fróes 25503* (MO); igarapó ao longo do rio, 15 Sep 1949 (fl), *Fróes 25223* (IAN); **Rio Uneiuxi,** 100-200 km above mouth, 21 Oct 1971 (fl), *Prance et al. 15487* (R, S, F); Rio Tarumã; 1-3 hours up river ca. 18 km, from junction with rio Negro, 29 Nov 1974 (fl), *Gentry & Ramos 12899* (Z, MO); Rio Içana, estirão Santana, 22 Mar 1952 (fl), *Fróes 27983* (Z, NY); B. A. M, margem esquerda do igarapó Cacao Pirêra, 1 Apr 1956 (fl), *Francisco 3277* (IAN); Margin of Igapó Açú at crossing with BR319, Manaus-Porto Velho road, 16 Mar 1974 (fl, fr), *Prance et al. 20629* (S, Z, NY); 100-200 km above mouth, 21 Oct 1971 (fl), *Prance et al. 15487* (R, S, F); 5 km above mouth, 8 Nov 1971 (fl), *Prance et al. 16195* (NY, F, Z); Proj. Radam, sub-base rio Uneiuxi, ponto 8, SA 19-XD, 7 Jun 1976 (fr), (fl), *Marinho 461* (IAN, Z); Ilha Acarabu, at mouth of the rio Marié, 4 Jul 1979 (fl), *Poole 1857* (MG); **Mun. Axinim:** basin of rio Abacaxis, along lower rio Marimari at FUNAI post, 1 Jul 1983 (fl, fr), *Zarucchi 2934* (NY, F); basin of rio Abacaxis, along lower rio Marimari at FUNAI post, 1 Jul 1983 (fl, fr), *Zarucchi et al. 2934* (NY, F); along rio Abacaxi ca. 4 km mouth of Igarapé Surubim, 4 Jul 1983 (fl), *Zarucchi et al. 2948* (NY); **Mun. Barcelos:** na beira do rio Jauari passando do igarapé Pretinho, 28 Jun 1985 (fl, fr), *Silva 168* (NY, MO); **Mun. Borba:** along lower river Canumã, 28 Jun 1983 (fr), *Zarucchi et al. 2898* (NY, MG); along lower river Canumã, E bank of river about 5 km S of Vila de Canumã at mouth of na igarapé, 27 Jun 1983 (fl, fr), *Zarucchi et al. 2888* (NY); **Mun. Cucuí:** rio Xié, acima da comunidade Batista de São José, 25 Oct 1987 (fl), *Rodrigues 10758* (MO); **Mun. Humayta:** between Monte Christo and Santa Victoria on rio Ipixuna, 15-17 Nov 1934 (fl, fr), *Krukoff 7234* (NY, F, S, BM, G); **Mun. Manacapuru:** prox. acampamento da sub-base do projeto RADAM, 2 Oct 1976 (fl), *Bahia 189* (NY) 2x; **Mun. Manaus:** Prov. Rio Negro, in vicinibus Barra, Jan 1851 (fl), *Spruce s.n.* (C); Ponta Negra, 21 Jan 1963 (fl), *Fromm et al. 1394* (R); S. shore of rio Negro near Manaus, 25 Nov 1923 (fl), *Melin 170* (S); fazenda Aurora, 28 Aug 1921 (st) *Lutzelburg* (M); Along rio Negro, above manaus, 14 Oct 1929 (fl), *Killip & Smith 30029* (NY); Ponta Negra, 22 Jun 1961 (fr), *Rodrigues & Coêlho 2882* (RB, MO); Uypiranga, rio Negro próximo à Manaus, 21 Dec 1923 (fl), *Kuhlmann 957* (RB); Uypiranga prope Manaus (civ. Amazonas), 23 Dec 1923 (fl), *Kuhlmann* (S); Maués (civ. Amazonas), ad ripas fluminis, Dec 1928 (fl), *s.c.* (S); Rio Negro, rio Curicuriari, 12 Sep 1979 (fl), *Maia et al. 561* (INPA); rio Taruma-mirim, 31 Jan 1992 (fl), *Ferreira 132* (MO); Rio Negro, Cachoeira Grande, Aug 1910 (fl), *Ule 8951* (MG, L); River side and small islets of rio Negro within 100 km upper-stream from Manaus, 11 Aug 1987 (fl), *Tsugaru & Sano B-894* (NY, MO); Praia Grande, Rio Negro, 16 Jul 1981 (fl), *Mantovani & Rocha 12730* (UEC); praia do rio Negro aprox. 50km acima de Manaus, 10 Dec 1981 (fl), *Nelson & Nelson 1216* (NY); Comunidade Nossa Sra. de Fátima, rio Taruma-mirim, 16 May 1992 (fr), *Ferreira 249* (NY); beira do igarapé do Tarumã, 7 Jan 1955 (fl), *Chagas 481* (UB); Rio Negro, cachoeira Grande próximo à Manaus, Aug 1910 (fl), *Ule* (G); rio Negro, Enseada do

Bombeamento, 17 Dec 1958 (fl), *Rodrigues 714* (UB, MO); Margem esquerda do Igarapó do Cacau Pirêra, 4 Sep 1956 (fl, fr), *Mello* (INPA, UB); Cachoeira do Tarumã, 14 Nov 1957 (fl), *Pereira 3463* (Z, UB); Rio Taruma, tributary of rio Negro, opposite praia Dourado, 26 Nov 1974 (fl, fr), *Gentry & Ramos 12869* (Z, NY, MO); Ponta Negra, 28 Feb 1961 (fl, fr), *Rodrigues & Lima 2186* (INPA); praia da Ponta Negra, 26 Nov 1962 (fl), *Andrade & Emmerich 1289* (R); **Rancho Seis Irmãos, Tarumanzinho**, 23 Feb 2000 (fr), *Spina et al. 473* (UEC); 23 Feb 2000 (fl), *Spina et al. 472* (UEC); "Cachoeira do Tarumãzinho", ca. 20 km NW of Manaus, 4 Feb 1963 (fr), *Eiten et al. 5321* (UB); Tarumã grande, 1 km N. from the junction of rio Negro and Igarape Tarumã, 1 Nov 1977 (fl, fr), *Kell & Coêlho 245* (Z-2x, NY, RB, MG); 1882 (fl), *Schwacke* (R); Margem esquerda do Igarapó do Cacau Pirêra, 4 Sep 1956 (fl), *Mello* (UB); cachoeira baixa Tarumã, beside stream, 17 Nov 1966 (fl), *Prance et al. 3192* (NY, Z); Itacoatiara Highway, rio Urubu north of road, 20 Dec 1966 (fl), *Prance et al. 3755* (G, R, NY, S, Z, F); 1877 (fl), *Jobert Sch 420* (R); 11 Jun 1947 (fr), *Mello Filho 561* (R); São Raymundo, margem do igarapé, 28 Aug 1922 (fl), *Lutzelburg* (R, M); Cachoeira baixa Tarumã, 6 Jul 1955 st, *LUIZ* (NY); Itacoatiara Highway, km 201, banks of rio Urubu, 16 Dec 1966 (fl), *Prance et al. 3685* (Z, NY, G, S, R, F); Ponta Negra, 12 Nov 1962 (fl), *Rodrigues & Chagas 4793* (NY); Ilha Acaburu, along rio Negro between Manaus and São Gabriel, 4 Jul 1979 (fr), *Alencar 379* (NY); **Cachoeira Baixa do Tarumã**: 6 Dec 1955 (fl), *LUIZ* (NY); 2 Oct 1959 (fr, fl), *Rodrigues & Coêlho 1332* (MO); Ponta Negra, 28 Jan 1971 (fl), *Byron & Coêlho 376* (MO); **In vicinibus Barra, Prov. Rio Negro**, Dec-Mar 1850-1851 (fl), *Spruce 20124* (RB, F); Dec-Mar 1850-1851 (fl), *Spruce s.n.* (G, BM); Rio Negro, Cachoeira Grande, Aug 1910 (fl), *Ule 8951* (MG, L, G); **Mun. Maués**: Maués (civ. Amazonas), Dec 1928 (fl), *Barbey 21608* (G, S); Prope Panuré ad rio Mayés, Oct 1852-Jan 1953 (fl), *Spruce 2764* (BM); along river Apoquitaua above confluence of river Pacoval, 27 Jul 1983 (fr), *Zarucchi et al. 3218* (NY); basin of river Apoquitaua, lower river Pacoval, igarapé Tijuca, 26 Jul 1983 (fr), *Zarucchi et al. 3188* (NY, MG); across rio Maués from town of Maués 21 Jul 1983 (fr), *Zarucchi et al. 3129* (NY, F); Maués (civ. Amazonas), Dec 1928 (fl), *Markgraf 21608* (G); basin of rio Maués, along rio Parauari above mouth of rio Amanã, 21 Jul 1983 (fr), *Zarucchi et al. 2998* (NY); Maués, 30 Nov 1945 (fl, fr), *Pires 75* (IAN, NY- 2x); basin of Rio Maués, Rio Urupadi, along Igarapé Quininha ca. 3 Km upstream from its mouth, 19 Jul 1983 (fl, fr), *Zarucchi et al. 3090* (MG, NY); **Mun. Novo Japurá**: rio Japurá, margem direita, lago do Mapari, 11 Nov 1982 (fl), *Amaral et al. 437* (NY, F); **Pará**: Ad ribas fluminis das Trombétas et lacus Quiriquiry, Dec 1849 (fl), *Spruce 230* (M); **Rio Aruã**: 5 km unterhalb der Cachoeira, 24 Sep 1984 (fl), *Kubitzki 84-313* (M); **Rio Jamundá**: beira Japurá, rio Negro, Trombetas, 14 Jul 1903 (fl), *Ducke 3740* (MG, INPA); Baixo trombetas, praia do Caipuru, 16 Sep 1910 (fl, fr), *Ducke 10916* (MG); **Rio Nhamundá**: lago do Faro, ca. 15 km oberhalb von Faro, 1 Oct 1984 (fl), *Kubitzki 84-363* (M); Lago do Faro; praia Porto Rico, 10 Nov 1950 (fl), *Black & Ledoux 50-10633* (NY, Z, MO); Faro, praia do Lago abaixo da cidade, na margem do Igarapó, 4 Jan 1920, *Ducke 11401* (RB); **Porto de Içana**: acima de Tunuí, beira do rio Cuiary, 7 May 1948 (fr), *Black 48-2646* (IAN); **Porto Trombetas**: estrada da barragem, km 5, próximo ao igarapé, Ilha do Vapor, 14 Jan 1986 (fl), *Soares 84* (INPA); **Mun. Oriximiná**, área de mineração Rio Norte, Lago da Batata, 13 Nov 1987 (fl), *Ferreira 9589* (NY); rio Trombetas, margem esquerda a 5km da cidade Oriximiná, 14 Sep 1980 (fl), *Ferreira et al. 2460* (NY); **Rondônia**: **Mun. Santa Barbara**: rod. 364, km 120, 23 May 1982 (fl), *Texeira et al. 634* (NY, F, MG, MO).

BOLÍVIA. Depto. Beni: Prov. Itenez: S side of rio Guapore, "Campo Verde", ca. 150 km, ESSE of Costa Marques [Edo. Rondonia, Brasil], 31 Mar 1987 (fl), *Nee 34591* (F); **Depto. Santa Cruz: Prov. Velasco**: margen del

rio Iténez (Guaporé); frontera com Rondonia; 20 km norte del Serrania de Huanchaca, 15 May 1991 (fl), *Peña et al.* 91 (UEC).

Nomes locais e usos: Na Venezuela: “Amapola” e “Amapola de la orilla” e no Brasil: “Jasmim-do-igapó”, “Jasmim bravo”, “Sucuuba”; . Nas etiquetas de herbário não são citados os usos medicinais para esta espécie, entretanto Rocha *et al.* (1982) sugerem a presença de alcalóides no caule e a ausência deste mesmo composto nas folhas.

Comentários: *H. attenuatus* é próxima de *H. phagedaenicus* por ambas apresentarem folhas com nervura intramarginal, flores com os lobos e o tubo da corola do mesmo tamanho, cabeça do estilete com tricomas abaixo dos apêndices e por ocorrerem na região amazônica. No entanto, *H. attenuatus* pode ser facilmente distinguida por apresentar folhas com ápice acuminado ou obtuso, com o par basal das nervuras secundárias mais obtusas do que as da porção mediana e com o pecíolo mais curto, além da cabeça do estilete fusiforme com um anel de pêlos no ápice e dos folículos com sementes de alas reduzidas medindo no máximo 2 mm comprimento. Esta espécie também difere de *H. phagedaenicus* por ocorrer em formações vegetacionais associadas à inundação periódica ou a beira de rios de solos arenosos-rochosos.

Devido Mueller, na Flora brasiliensis (1860), não ter considerado o gênero *Himatanthus* para o Brasil, esta espécie foi primeiramente denominada de *Plumeria attenuata* Benth., e foi estabelecida com três variedades: *Plumeria attenuata* α *attenuata* Müll. Arg., *Plumeria attenuata* β *obtusifolia* Müll. Arg., *Plumeria attenuata* γ *malongo* Müll. Arg.. Muller (1860) se baseou no material Spruce 230, nomeado como *P. malongo* Spruce, para estabelecer *P. attenuata* γ *malongo* Spruce ex Müll. Arg, e nos materiais Spruce 1004 e 2764, nomeados como *P. angustiflora* Spruce, para descrever *P. attenuata* Benth.. Desta forma, validando estes epítetos, que se tratavam de manuscritos em exsicatas de herbário. Posteriormente, Woodson (1938), transferiu *Plumeria attenuata* Benth. para *Himatanthus attenuatus* (Benth.) Woodson, e considerou as variedades estabelecidas por Mueller (1860) como sinônimos desta, e apesar dele ter visto o material tipo, ele não o designou como tal e apenas o citou no material examinado. Plumel (1991) restabeleceu as variedades de Mueller (1860) e as transferiu para o gênero *Himatanthus*: *H. attenuatus* var. *attenuatus* (Benth.) Woodson, *H. attenuatus* var. *obtusifolius* (Müll. Arg.) Plumel, *H. attenuatus* var. *malongo* (Müll. Arg.) Plumel.

No presente trabalho não foram aceitas as variedades propostas por Mueller (1860) e Plumel (1991), devido estes autores terem se baseado na forma do limbo, do ápice e da base, que são caracteres muito variáveis dentro de cada espécie (Spina *et al.*, 2004, Capítulo 2). Foi então aceita a sinonimização proposta por Woodson (1938) para *H. attenuatus*. Também foi corrigida a tipificação da variedade *H. attenuatus* var. *obtusifolius* (Müll. Arg.) Plumel, proposta por Plumel, e considerada as espécies *P. angustiflora* Spruce ex Müll. Arg. e *P. malongo* Spruce ex Müll. Arg., como nomes nús por se tratarem de espécies descritas através de manuscritos no próprio material de herbário.

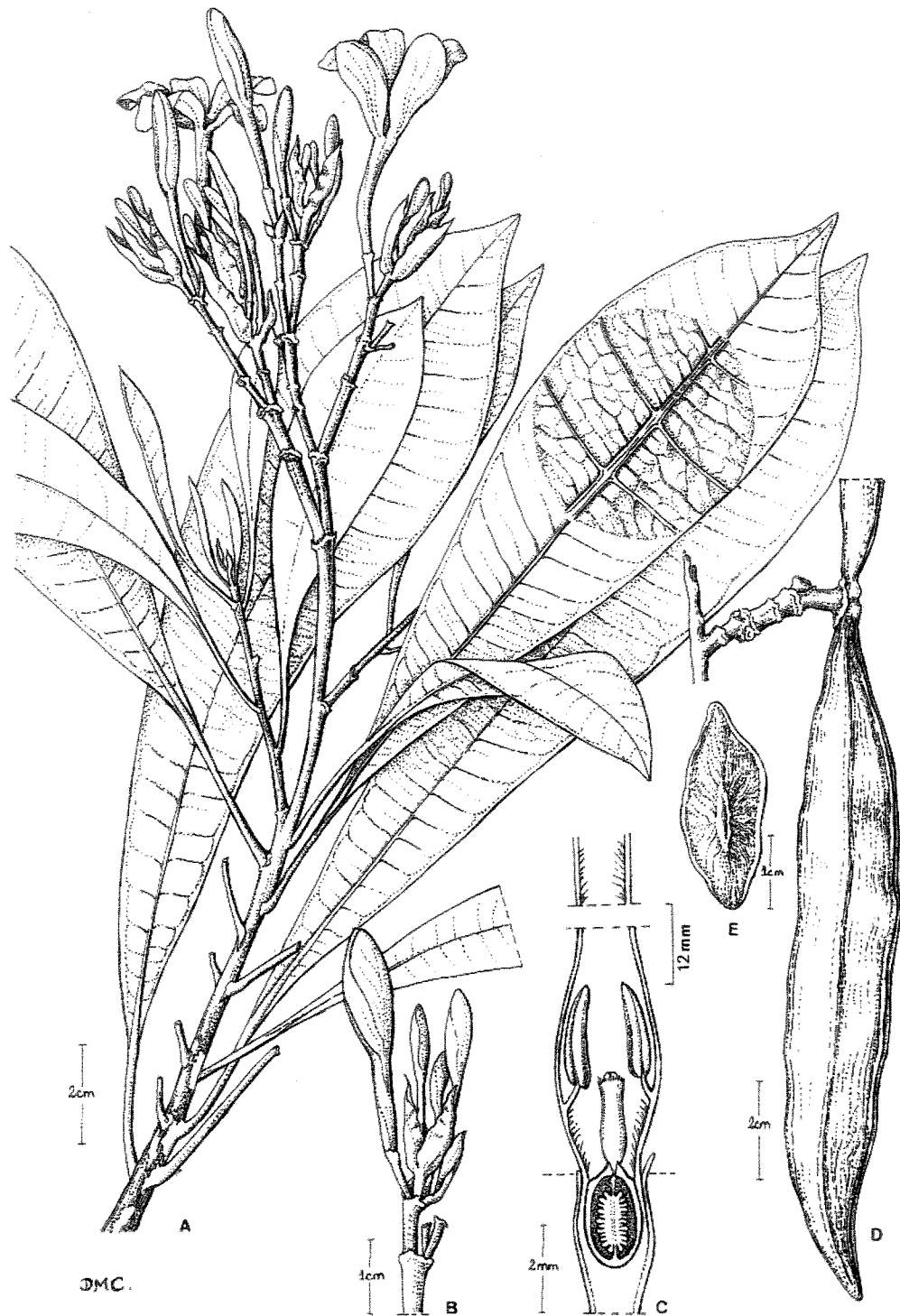


Fig. 13. *Himatanthus attenuatus* (Benth.) Woodson (A, B, C. baseado em Amaral 437; D, E. baseado em Zarucchi et al. 3188). **A.** Hábito x 2/3. **B.** Detalhe da inflorescência x 1. **C.** Corte longitudinal da flor x 6. **D.** Fruto x 2/3. **E.** Semente x 1/2.

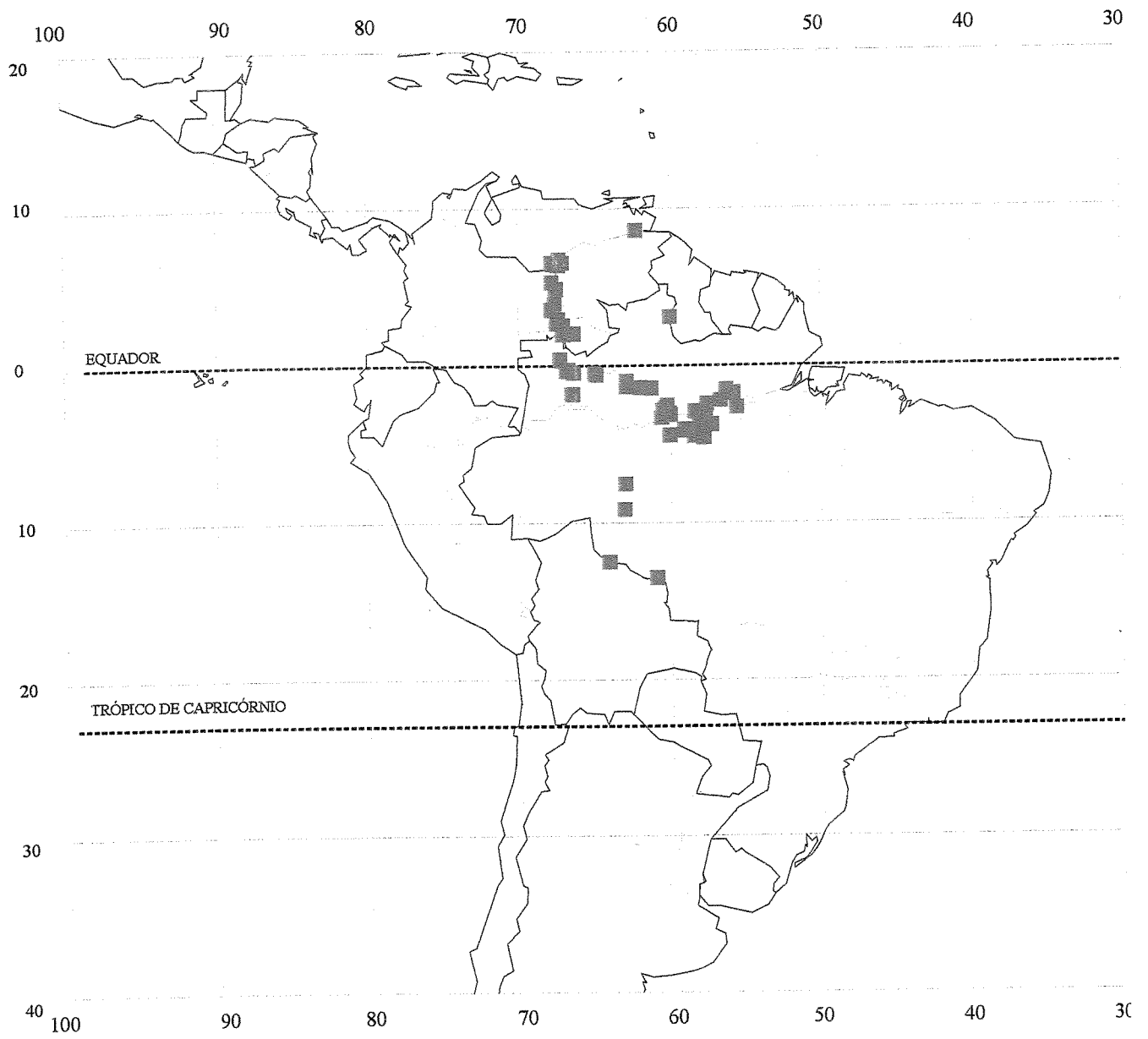


Fig. 14. Distribuição geográfica do material examinado de *H. attenuatus* (Benth.) Woodson.

3. *Himatanthus bracteatus* (A. DC.) Woodson, Ann. Missouri Bot. Gard. 25: 200. 1938; Plumel, Bradea 5(Supl.): 75. 1991; Zarucchi in Berry *et. al.*, Flora of the Venezuelan Guayana 2: 506-507. 1995. *Plumeria bracteata* A. DC., Prod. 8: 394. 1844; Mueller Argoviensis in Martius, Fl. Bras. 6(1): 42. 1860; Schumann in Engler, Nat. Pflanzenfam. 4(2): 136. 1895; Markgraf in Pulle Fl. Suriname 4(1): 15. 1966. Tipo: Brasil. Bahia, s.d. (fl), *Blanchet 13* (holótipo, G, fotografias em NY, RB, F, MO).

Fig. 15.

Plumeria ambigua Müll. Arg. in Martius, Fl. Bras. 6(1): 37. 1860. Tipo: Brasil. Brasília austroliore, s.d. (fl), *Sello s.n* (holótipo, B-n.v., fotografias em INPA, F, RB). *syn. nov.*

Plumeria floribunda var. *acutifolia* Müll. Arg. in Martius, Fl. Bras. 6(1): 41. 1860. Tipo: Brasil. Minas Gerais, s.d. (fl), *Saint-Hilaire 42* (holótipo, F). *syn. nov.*

Plumeria floribunda var. *calycina* Müll. Arg. in Martius, Fl. Bras. 6(1): 41. 1860. Tipo: Brasil. Minas Gerais, s.d. (fl), *Saint-Hilaire 2186* (lectótipo, F, designado por Spina, 2004; isoelectótipos, P-n.v. e LE). *syn. nov.*

Plumeria floribunda var. *crassipes* Müll. Arg. in Martius, Fl. Bras. 6(1): 41. 1860. Tipo: Brasil. Minas Gerais, s.d. (s.f.), *Ackermann s.n.* (síntipo, W-n.v.), Brasil. Minas Gerais, s.d. (s.f.), *Schüch s.n.* (síntipo, W-n.v.).

Plumeria lancifolia Müll. Arg. in Martius, Fl. Bras. 6(1): 41. 1860. Tipo: Brasil. Entre São Paulo e Rio de Janeiro: silvarium margines in Serra do Mar, s.d. (fl), *Martius s.n* (lectótipo, LE, designado por Spina, 2004; isoelectótipo, M-n.v.). *syn. nov.* *Himatanthus lancifolius* (Müll. Arg.) Woodson, Ann. Missouri Bot. Gard. 25: 200. 1938; Plumel, Bradea 5(Supl.): 60. 1991. *syn. nov.*

Plumeria lancifolia var. *microphylla* Müll. Arg. in Martius, Fl. Bras. 6(1): 41. 1860. Tipo: Brasil. Brasília meridionali, s.d. (fl), *Sellow s.n* (holótipo, B-n.v.). *syn. nov.*

Plumeria martii Müll. Arg. in Martius, Fl. Bras. 6(1): 37. 1860. Tipo: Brasil. Bahia: Feira de Conceição, caatinga, s.d. (fl, fr), *Martius s.n.* (holótipo, M-n.v., fotografias em MO e BR). *syn. nov.*

Plumeria speciosa Müll. Arg. in Martius, Fl. Bras. 6(1): 36. 1860; Schumann in Engler, Nat. Pflanzenfam. 4(2): 136. 1895. Tipo: Brasil. Bahia, s.d. (fl), *Lhotzky s.n* (holótipo, B-n.v., fotografias em F, MO e INPA). *syn. nov.* *Himatanthus speciosus* (Müll. Arg.) Plumel, Bradea 5 (Supl.): 30. 1991. *syn. nov.*

Himatanthus phagedaenicus (Mart.) Woodson, Ann. Missouri Bot. Gard. 25: 199. 1938; Plumel, Bradea 5(Supl.): 65. 1991. *p.p.*

Árvore, 2-10 m, *ramos* jovens castanho-escuros e os mais velhos com manchas castanho-claros, *periderme* ramos jovens lisos e nos mais velhos estriados com as cicatrizes das folhas. *Folhas* (11-12,5-)14-21x(3,5-4,5-)5-8 cm, oblanceolada, obovada ou elíptica, ápice acuminado, obtuso as vezes truncado apiculado, base aguda decurrente, margem inteira levemente revoluta, cartácea, pecíolo 15-20(-25) mm compr.. *Nervuras* secundárias 16-24 pares por folha, ângulo de divergência 60-80 graus com a nervura primária; nervuras terciárias pouco evidentes nas duas faces. *Brácteas* 25-30 mm compr. *Cálice* (5-)6-10(-11)x2 mm, 5 desiguais no tamanho, podendo apresentar 3 a todas reduzidas, lacínias 0,2-0,6(-1,0-2,0) mm compr., ovadas. *Corola* 60-80 mm compr.; tubo da corola 25-30x2-3 mm, externamente glabra e internamente pilosa à 3-12mm acima do ápice da antera até a fauce, lobos 35-50x10-12 mm, obovados. *Estames* 2,5-3,0 mm compr., distantes (1,5-)2,0-2,5 mm da base do tubo da corola. *Cabeça do estilete* cilíndrico, de ápice alargado sem ornamentos e nem tricomas, com 2,0-2,5 mm compr., 2 apêndices apicais, (0,2-)0,5 mm compr.. *Folículos* 16-28x3-4 cm, pericarpos estriados, ápices redondos, castanho-escuros. *Sementes* 50-55x30-38 mm, ala apical menor que a basal e as laterais, núcleo seminífero 25x12-15 mm, hilo 10 mm compr..

Distribuição (Fig. 16): Ocorre exclusivamente no Brasil (Nordeste: AL, BA, PB, PE, RN, SE; Sudeste: MG, ES, RJ) desde o nível do mar até a altitudes de 1200 m, preferencialmente na Mata Atlântica mas também ocorre em vegetações de Capoeira, Cerrado, Mata de Caatinga e Campo rupestre. Floresce e frutifica praticamente o ano todo.

Espécimes examinados. AMÉRICA DO SUL: BRASIL. Paraíba: s.l., 13 Mar 1975 (fl), *Barbosa 130* (RB); **Pernambuco:** s.l., 1887 (fl), *Ridley & Ramage s.n.* (BM); s.l., Dec 1837 (fl), *Herb. Gardner 1062* (BM); Km 10,6, s.d. (fl, fr), *Cielo s.n.* (UEC); **Catucá:** Dec 1837 (fl), *Herb. Gardner s.n.* (BM); Catucá, Dec 1837 (fl), *Woods ? s.n.* (BM); **Iguarassu ?:** 20 Nov 1887 (fl), *Ridley & Ramage s.n.* (BM); **Itamaracá:** Pontal da Barra, próximo ao mangue, 3 Aug 1989 (fr), *Pereira & Denise 359* (IPA); ao longo da estrada para a Enseada dos Golfinhos e Ilha do Pontal, 27 Apr 1990 (fl), *Belo 186* (IPA); Estrada para a praia do Socego, 19 Sep 1989 (fl), *Belo 122* (UEC); **Mun. Cabo:** Mata do Gurgau, DPV-COMPENSA, 14 Feb 1990 (fl), *Belo 194* (IPA); **Mun. Goiana:** 8 Aug 1990 (fr), *Pereira & Bocage s.n.* (UEC); **Mun. Pedras de Fogo:** próximo a estrada em direção à cidade, 8 Dec 1997 (fl), *Pereira et al. 1352* (IPA); **Mun. Rio Formoso:** Porto de Galinha, 3 Jan 1984 (fl), *Barreto 84-106* (IPA); São Lorenzo da Mata. Reserva Ecológica de Tapacurá, 10 Apr 1990 (fr), *Belo s.n.* (IPA); **Alagoas: Mun. Flexeiras:** Faz.

S. Cipriano, 12 Mar 1982 (fl), *Lyra & Staviski* 723 (MAC); **Mun. Maceió:** Bamburral, 14 Jan 1994 (fl), *Lyra-Lemos et al.* 2868 (MAC); Reserva do Ibama, 19 Jan 1996 (fl), *Mendonça* 23 (MAC); **Mun. Marechal Deodoro:** Dunas do Cavalo Russo Restinga, 17 Mar 1999 (fl), *Lyra-Lemos et al.* 4142 (MAC); **Mun. Murici:** Reserva Biológica Particular de Murici, 12 Dec 1995 (fl), *De Paula et al.* 3598 (MAC); **Mun. Piaçabuçu:** povoado de Retiro, BR 225 sentido Penedo - Piaçabuçu, 17 Nov 1987 (fl), *Esteves et al.* 1941 (MAC); **Mun. Quebrangulo:** Parque Estadual de Pedra Talhada, 9 Jan 1986 (fl, fr), *Esteves et al.* 1642 (MAC); **Mun. União dos Palmares:** Serra Pelada, 11 Mar 1982 (fl), *Staviski & Lyra* 907 (MAC); **Mun. Penedo:** Povoado de Marituba a 800 m do povoado na estrada de Piaçabuçu para Penedo, 26 Jan 1993 (fl, fr), *Pirani & Kallunki* 2691 (NY, MAC); **Bahia:** s.l., s.d. (fl), *Bondar* 3019 (F); s.l., ?? (fl), *Blanchet* 929 (G); s.l., 18 Feb 1947 (fl), *Bondar s.n.* (G); s.l., 1820 (fl), *Blanchet* 13 (G) 2x; s.l., 1830 (fl), *Blanchet* 325 (NY); s.l., 1841 (fl), *Luphath ? s.n.* (NY); s.l., May 1941 (fl), *Lutz* 1856 (R); Bahia na paragem entre Ubaíataba e Maraú, 21 Jan 1965 (fl), *Pereira & Pabst* 9590 & 8479 (F, M, R); Área controle da Caraíba Metais, 30 Nov 1983 (fr), *Noblick et al.* 2183 (HUEFS); Arredores da Bahia, 11 Jan 1947 (fl), *Bondar* 2 (F, NY, IAN, COL); Norte do Estado da Bahia, Esplanada, 28 Dec 1946 (fl), *Bondar* 2 (F); Estrada entre Andaraí e Mucugê, 20 Nov 1983 (fl), *Noblick & Pinto* 2906 (UEFS); Estrada Itabuna, Una, 24 Jan 1980 (fl), *Heringer et al.* 3282 (NY, MO); Km 233, estrada Itabuna-Santo Antonio de Jesus, 26 Dec 1975 (fl), *Bamps* 5056 (BR); Lagoa Abaeté, 24 Jan 1965 (fl), *Belém & Mendes* 281 (Z, UB); **Mun. Alagoinhas:** s.l., 18 Feb 1947 (fl), *Bondar s.n.* (MO); **UNEB/Campus II:** 11 Nov 1997 (fl), *Jessus* 25 (HUEFS); 27 Jan 1998 (fl), *Jessus et al.* 49 (HUEFS); **Mun. Alcobaça:** estrada T. de Freitas/Prado, 28 Jul 1984 (fr), *Lima & Santos* 126 (NY, RB); 2 km N da cidade, 8 Dec 1981 (fl), *Carvalho & Lewis* 939 (HUEFS); rodov. Alcobaça/Prado (BA 001), km3, 29 Mar 1989 (fl), *Silva et al.* 2630 (G, HUEFS); rodov. BA 001, a 5km ao sul de Alcobaça, 18 Mar 1978 (fl), *Mori et al.* 9638 (NY, RB); On coast road between Alcobaça and Prado, 10km NW of Alcobaça and 4km along road from the rio Itanhentinga, 15 Jan 1977 (fl), *Harley et al.* 17950 (Z, NY, UEC); **Mun. Amélia Rodrigues:** 20 Mar 1987 (fl), *Paganucci et al.* 1434 (UEFS); 4 km SE de Amélia Rodrigues, 20 Mar 1987 (fl), *Queiroz & Crepaldi* 1434 (HUEFS); Estrada Feira - Salvador ca. 30-35 km de Feira de Santana, 23 Mar 1994 (fr), *França & Melo* 958 (HUEFS); **Mun. Canavieiras:** Apr 1965 (fl), *Magalhães* 19632 (Z); Rodov. Camacan- Canavieiras, 30 km W. de Canavieiras, 12 Apr 1965 (fl), *Belém & Magalhães* 812 (Z) 2x; **Mun. Itacaré:** 6 Jan 1967 (fl), *Belém & Pinheiro* 2998 (F, Z, UB); southern of Bahia, Feb 1946 (fl), *Bondar* 11 (F); **Mun. Ilhéus:** distrito de Castelo Novo. Faz. Almada. Km4 da estrada para a Estação Exp. do Almada e o povoado de Ribeira das Pedras, 8 Feb 1996 (fl), *Silva et al.* 3357 (NY, HUEFS); **Mun. Lençóis:** 'a 1km da estrada Lençóis BR-242, 5 Jul 1983 (fr), *Coradin et al.* (HUEFS, NY); 16 Feb 1999 (fl), *Simon et al.* 231 (UB); 18 Feb 1986 (fl), *Fernandes & Matos s.n.* (EAC); caminho para o Serrano, 7 Mar 1984 (fl, fr), *Noblick* 3030 (G, HUEFS); perto do trevo de entrada da cidade, 20 Dec 1984 (fl), *Pirani et al.* s/n (F); Br 242, ca. 1 km após a entrada da cidade, 18 Apr 1991 (fl), *Lyra-Lemos & Esteves* 1843 (MAC); estrada para Lençóis próximo a entrada para a Faz. Remanso, 28 Oct 1978 (fr), *Martinelli et al.* 5339 (UEC); **Mun. Maraú:** rodov. BR 030, a 3km ao sul de Maraú, 7 Feb 1979 (fl), *Mori et al.* 11447 (NY, Z); km 60 à 62 na estrada de Ubaíataba-Campinhos, 23 May 1990 (fl), *Santos et al.* 4538 (UB); rod. BR 030, trecho Ubaíataba/Maraú, km 15., 5 Feb 1979 (fl), *Mori et al.* 11337 (Z); **Mun. Mucuri:** 14km da antiga estrada para Viçosa, 27 Apr 1973 (fl), *Pinheiro* 2142 (Z); **Mun. Nova Viçosa: Costa Atlântica: 1km de Nova Viçosa:** 20 Feb 1989 (fl, fr), *Hatschbach & Cordeiro* 52730 (Z, UB, C); 9 Apr 1984 (fl), *Hatschbach* 47779 (Z, C); estrada Nova Viçosa, Faz. Campo Grande. Local úmido, solo massapê, 22 Sep 1979 (fr),

Martinelli et al. 6008 (R); **Mun. Porto Seguro:** km 10 road, Porto Seguro a Eunapolis, 29 Mar 1972 (fl), *Eupunino* 252 (Z); km 6 road, Porto Seguro a Eunapolis, 25 Nov 1971 (fl), *Eupunino* 33 (Z); 10km da estrada Porto Seguro à Eunópolis, 22 Apr 1982 (fl), *Carvalho et al.* 1283 (Z, G); **Mun. Prado:** 21 Jan 1974 (fl), *Santos* 2734 (Z); **Mun. Salvador:** Arredores de Salvador, 23 Oct 1967 (fl), *Duarte* 10587 A (Z, RB, UB) 2x; **Mun. Santa Cruz Cabralia:** Área da Estação Ecológica do Pau-, cerca 16km W de Porto Seguro, 23 Jan 1984 (fl), *Santos* 213 (G); Santa Cruz Cabralia a 2km da Reserva Biológico, pela antiga rodovia, 18 Nov 1975 (fl), *Hage* 123 (Z); 4 Nov 1966 (fl), *Belém & Pinheiro* 2820 (Z, F, UB); **Mun. Santa Terezinha:** Serra da Pioneira, 14 Nov 1986 (fr), *Queiroz et al.* 1047 (HUEFS); **Espírito Santo:** Rio Doce, Fev 1977 (fr), *Lutzelburg* 7222 (M); de Vargem Alta para Cachoeira do Itapemirim, 5 May 1966 (fl), *Duarte* 9742 (UB); Entre Iconha e Jabaquara, 9 Dec 1964 (fl), *Trinta & Fromm* 1054 (Z, R); Entre São Mateus e cidade Barra, 23 Feb 1965 (fl), *Duarte* 8865 (Z, UEC, M); Estrada de Vitória para Linhares, 19 Feb 1965 (fl), *Duarte* 8814 (UEC); **Mun. Comboios:** Aracruz Celulose, 7 Jan 1992 (fl), *Pereira et al.* 2469 (UEC); **Mun. Conceição da Barra:** área 126 sa Arocruz Celulose, 2 Dec 1992 (fl), *Pereira et al.* 4260 (UEC); área 135 da Arocruz Celulose, 10 Dec 1992 (fl), *Pereira et al.* 4423 (UEC); área 213 sa Arocruz Celulose, 24 Mar 1992 (fl), *Pereira et al.* 3026 (UEC); 26 Nov 1994 (fl), *Pereira et al.* 4346 (UEC); **Mun. Guarapari:** 14 Feb 1976 (fl), *Heringer* 14917 (UB); 6km N de Guarapari, 24 Feb 1988 (fl), *Thomas et al.* 6115 (NY); **Mun. Linhares:** Próximo à Linhares, 21 Feb 1965 (fl), *Duarte* 8828 (Z, UEC); Reserva Biológica de Comboio - IBAMA - Regência, 27 May 1989 (fl), *Farias* 261 (UEC); Reserva da CVRD, atrás do herbário, na mussununga, 20 Jul 2000 (fr), *Mansano* 164 (UEC); Reserva Florestal de Linhares, 2 Aug 1994 (fr), *Folli* 2369 (UEC); restinga da Povoação, Ponto do Monsaraz, 19 Feb 1988 (fl), *Pirani et al.* 2383 (F); Reserva Florestal da Sooretama, Rod. BR-101, 8 Apr 1984 (fl), *Hatschbach* 47726 (C); Reserva Florestal de Linhares - CVRD, estrada de Roxinho, ant. 163, km 1600, talhão 507, 5 Jan 1978 (fl), *Spada* 18/78 (MO); Reserva Florestal de Linhares - CVRD, próximo ao Cemitério no Talhão, 23 Nov 1972 (fl), *Spada* 82 (RB); **Mun. Santa Cruz:** Aldeia Caieras Velha, 14 Oct 1995 (fl), *Assis* 682 (UEC); **Mun. Santa Teresa:** 25 Feb 1965 (fl), *Pereira* 9832 (Z, NY, M); **Minas Gerais:** s.d. (fl), *Saint-Hilaire* 2186 (LE - sintipo de *Plumeria floribunda* y *calycina* Müll. Arg.); Ca. 22 km S of Padre Paraíso along highway BR 116; hillside, below cliffs, 29 Mar 1976 (fl), *Davidse et al.* s.n. (Z, NY, MO); Pedra Azul, aeroporto, 24 Nov 1964 (fl), *Duarte* 8569 (RB, UB, Z); Rodovia BR-116, entre Teófilo Otoni e Padre Paraíso, KM 696, 8 Mar 1977 (fl), *Shepherd et al.* 4384 (UEC); **Mun. Descoberto:** Reserva Biológica da Represa do Gama, 30 Nov 2001 (fl), *Castro & Pifano* 691 (CESJ); **Mun. Jequitinhonha:** subida para a Serra da Sapucaia, 11 Nov 1959 (fl), *Magalhães* 15651 (IAN, MO); **Mun. Morro do Pilar:** rio Repicão, 26 Oct 1974 (fl), *Hatschbach & Kocziński* 35371 (C, Z, MO); Zona da Mata abaixo do Morro do Pilar, 16 Sep 1950 (fl), *Duarte* 3293 (R, UB); **Mun. Tombos:** Faz. da Cachoeira, 25 Jun 1935 (fl), *Barreto* 1748 (MUSEU UFMG); **Mun. Viçosa:** distrito São José, 1 Jan 1925 (fl), *Kuhlmann* 2521 (VIC); **Rio de Janeiro:** s.l., 1844 (fl), *Widgren* 828 (S); **Mun. Rio de Janeiro:** Corcovado, 1879 (fl), *Miers* s.n. (BM); Corcovado, local seco, 18 Mar? 1974? (fr), *Mosén* 2533 (S); Guanabara, encruzilhada da estrada do Alto da Boa Vista com a Gavea pequena, 12 Jan 1962 (fl), *Duarte* 6227 (Z, UEC, UB); Praia Funda, Av. Epitácio Pessoa, Ipanema, 29 Feb 1940 (fl), *Kuhlmann* 6013 (UB); Parque Nacional da Tijuca, acima da Vista Chinesa, 17 Jan 1986 (fl), *Plumel et al.* 8611 (RB); **Rio Grande do Norte:** **Mun. Canguaretama:** caminho do Engenho Estrela Taboleiro, 28 Jan 1958 (fl), *Mello Filho* 1560 (R); **Sergipe:** **Mun. Itabaianinha:** Bonfim- Serra de Itabaiana, 25 Jan 1992 (fl), *Wasum et al.* 8125 (NY, MO); **Mun. Santo Amaro das Brotas:** localidade de Sapê - Faz. Aruari, 28 Jan 1992 (fl),

Farney & Gomes 3005 (R); Santa Luzia do Itanhi, ca. de 2,5 km do distrito de Crasto, na estrada, 6 Oct 1993 (fr), Sant'Ana et al. 377 (NY).

Nomes locais e usos: “Agoniada”, “Banana de papagaio”, “Banana de macaco”, “Cana de macaco”, “Janaúba”, “Janaúba branca”, “Janaguba”, “Leiteira”, e é relatado que esta seria usada como purgativo. Na literatura é citado no trabalho de Vanderlei *et al.* (1991) que esta espécie apresenta em seu caule iridóides lactônicos e glicosídeos e estes teriam função fungitóxica.

Comentários: Esta espécie apresenta sua distribuição restrita à costa leste do Brasil, podendo ocorrer na Mata Atlântica e também em Cerrado, sugerindo que a grande variação foliar encontrada para esta espécie, possa estar relacionada com sua ocorrência sob diferentes condições ambientais. *Himatanthus bracteatus* pode ser caracterizada por apresentar: flores grandes com os lobos maiores que o tubo da corola; cabeça do estilete cilíndrica, de ápice alargado e sem tricomas e ornamentos; e sementes grandes.

O basônimo de *H. bracteatus* (A. DC.) Woodson, *Plumeria bracteata* A. DC., foi descrito por De Candolle (1844) com base nos materiais Blanchet 13 e Salzmann 325, ambos oriundos da Bahia. Posteriormente, Woodson (1938) analisando outros materiais de *Plumeria* do norte e do nordeste do Brasil, da Guiana e do Suriname, os considerou iguais aos materiais de *Plumeria bracteata* A. DC., coletados na Bahia. Desta forma Woodson (1938) ampliou a distribuição geográfica de *Plumeria bracteata* A. DC.. O mesmo autor também transferiu *Plumeria bracteata* A. DC. para *Himatanthus bracteatus* (A. DC.) Woodson, considerando *Plumeria revoluta* Huber como sinônimo.

Plumel (1991), na sua revisão para *Himatanthus*, aceitou a proposta de Woodson (1938) e estabeleceu *H. bracteatus* (A. DC.) Woodson com duas novas variedades *H. bracteatus* var. *bracteatus* Plumel e *H. bracteatus* var. *revolutus* (Huber) Plumel, deste modo mudando o “status” de *Plumeria revoluta* Huber.

No presente trabalho nós consideramos que parte de *H. phagedaenicus* (Mart.) Woodson proposta por Woodson, refere-se a *H. bracteatus* (A. DC.) Woodson. As espécies identificadas por Woodson para a região de Mata Atlântica, apresentam lobos da corola mais longos que o tubo, cabeça do estilete cilíndrico de ápice alargado sem tricomas ou ornamentos, características de *H. bracteatus*. Assim parte de *H. phagedaenicus* (Mart.) Woodson foi transferida para *H.*

bracteatus e a circunscrição da espécie foi reavaliada. A distribuição atual de *H. bracteatus* corresponde à região Costeira do Rio Grande do Norte até o Rio de Janeiro.

Deste modo, corrigindo a identificação de muitos exemplares encontrados nos herbários que se basearam na distribuição geográfica encontrada nos trabalhos de Plumel (1990, 1991), para *H. bracteatus* (A. DC.) Woodson e *H. phagedaenicus* (Mart.) Woodson.

Também está sendo proposta uma nova combinação através da transferência de *P. revoluta* Huber para *H. revolutus* (Huber) Spina & Kinoshita.



Fig. 15. *Himatanthus bracteatus* (A. DC.) Woodson (A, B baseado em *Hatschbach e Koczicki* 35371; C, D. baseado *Esteves et al.* 1642). A. Hábito x 2/3. B. Corte longitudinal da flor x 6. C. Fruto x 1/2. D. Semente x 2/3.

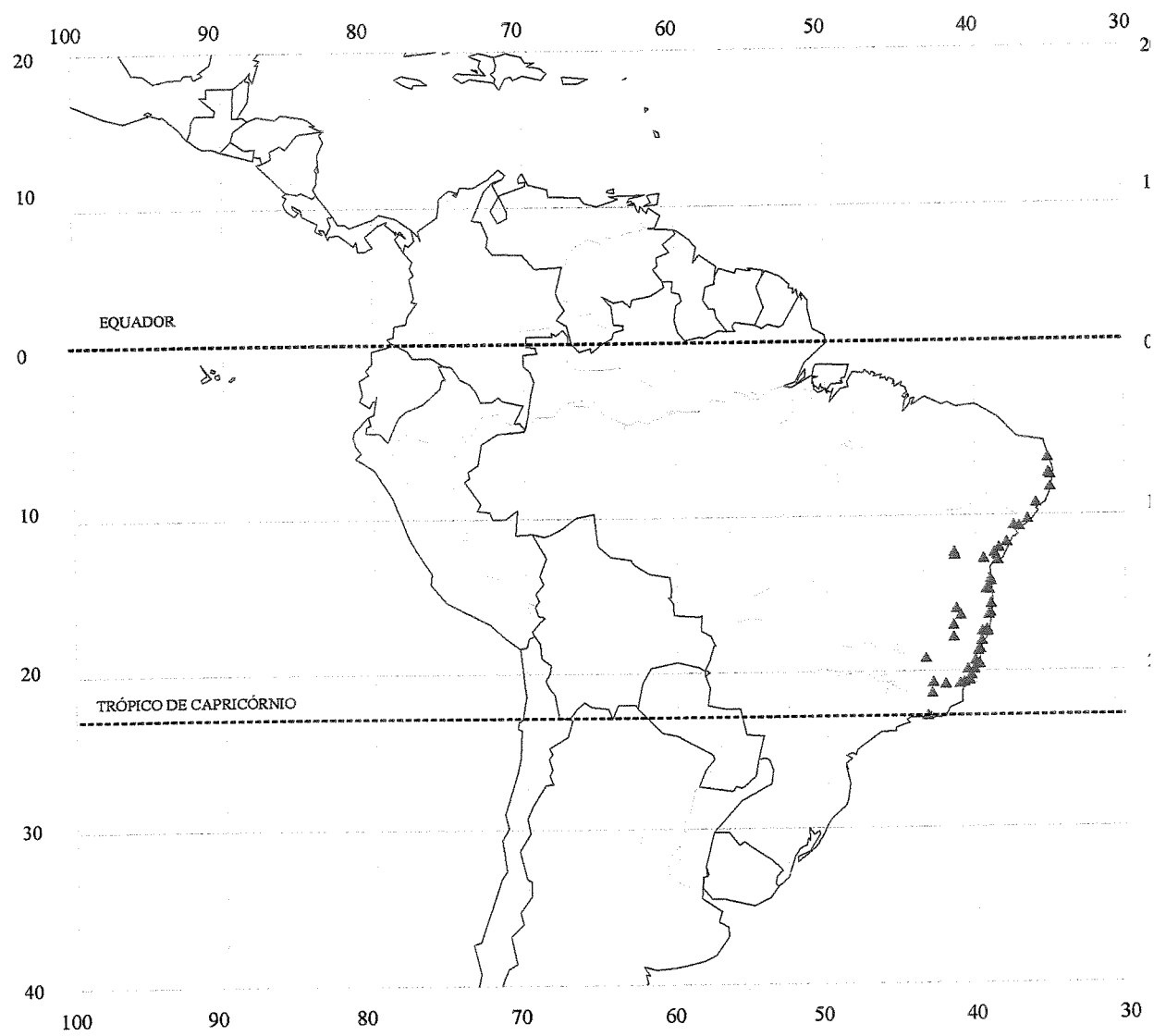


Fig. 16. Distribuição geográfica do material examinado de *H. bracteatus* (A. DC.) Woodson

4. *Himatanthus drasticus* (Mart.) Plumel, Bradea 5(Supl.): 18. 1991; *Plumeria drastica* Mart. in Spix & Martius, Reise Bras. 2: 547. 1828; A. de Candolle, Prod. 8: 393. 1844; Mueller Argoviensis in Martius, Fl. Bras. 6(1): 38. 1860. Tipo: Brasil. Bahia: Caetité, s.d. (fl), *Martius s.n.* (holótipo, M-n.v., fotografias em F e MO). **Fig. 17.**

Plumeria fallax Müll. Arg. in Martius, Fl. Bras. 6(1): 38. 1860. Tipo: Brasil. Pará: Santarém, Nov.-Dec. 1849-1850 (fl), *Spruce 231* (lectótipo, G, designado por Spina, 2004; isolectótipo G, M, NY e F). *syn. nov. Himatanthus fallax* (Müll. Arg.) Plumel, Bradea 5(Supl.): 26. 1991. *syn. nov.*

Árvore, 1-7 m, *ramos* jovens castanho-escuros com manchas castanho-claras e mais velhos castanho-claros, *periderme* dos ramos jovens lisas e nos mais velhos estriadas. *Folhas* (10-12-)14-18x(4,5-)5-9 cm, oblanceoladas, elípticas, às vezes obovadas, ápice obtuso ou arredondado, as vezes obtuso-acuminado, base das folhas jovens agudas, decurrentes e folhas adultas obtusas, decurrentes, coriácea, cuto pecioladas, pecíolo 4-10 mm compr. *Nervuras* secundárias (12-)15-21 pares por folha, ângulo de divergência de 60-70 graus com a nervura principal; nervuras terciárias emersas nas duas faces. *Brácteas* 15-20 mm compr. *Cálice* (3-)5-7x2 mm, 5 lacínias desiguais no tamanho podendo apresentar 1 ou 2 reduzidas, lacínias (0,2-0,4-)0,5-3,0(-4,0-7,0) mm compr., ovadas. *Corola* 25-35 mm compr.; tubo da corola com 10-15x2-3mm, externamente glabra e internamente pilosa, de 2-5mm acima do ápice da antera até a fauce; lobos 15-20x5-10 mm, obovados. *Estames* 2,5-3,0 mm compr., distantes 1,5-2,5 mm da base do tubo da corola. *Cabeça do estilete* obcônico sem ornamentos e nem tricomas, 1,0-1,5 mm compr., 2 apêndices apicais longos, 0,5-1,0 mm compr. *Folículos* 14-21x2-3 cm, pericarpo estriado, castanho-escuro. *Sementes* 20-45x20-35 mm; ala apical maior que a basal e as laterais; núcleo seminífero 15-18x6-10 mm; hilo 5-10 mm compr.

Distribuição (Fig. 18): Ocorre exclusivamente no Brasil (Norte: PA, TO; Nordeste: MA, PI, CE, RN, BA; Centro-Oeste: MT, GO e Sudeste: MG) a altitudes de 200-1500 m e em vegetação de transição entre Cerrado e Caatinga, Cerrado, Campo rupestre, Carrasco, Caatinga, Capoeira, Mata de Galeria, em solos arenoso-pedregosos e em Campo com afloramento granítico. Floresce e frutifica praticamente o ano todo.

Espécimes examinados. AMÉRICA DO SUL: BRASIL. Pará: Entre os km 1 e 7 da estrada de Monte Alegre à C. A. N., 5 May 1953 (fl), *Lima 53-1335* (IPA); Serra do Cachimbo, s.d. (fl), *Silva 400* (UB); **Tocantins:** West of Filadelfia in serra da Jaccouba, 2 Aug 1964 (fl, fr), *Prance & Silva 58526* (Z, NY, S, UB); **Mun. Araquarina,** margem da Belém - Brasília, 30km ao Norte de Araguaína, 5 Feb 1999 (st), *Lima et al. 68a* (UB); **Mun. Nova Olinda,** estrada Nova Olinda para Palmeirante, 6 Feb 1999 (st), *Simon et al. 124* (UB); **Mun. Oeiras,** faz. Piloto, Chapada Grande, PI230 km 67-68, May 1987 st, *Castro* (UEC).

Maranhão: 17 km N of Fortaleza dos Nogueiras on the road to Serra Negra (MA 006), 3 Aug 1997 (fr), *Ratter et al. 7798* (UB); Near Pedra Caída on the Carolina-Estreiro road, 3 Jul 1993 (fl), *Ratter et al. 6723* (UB); **Mun. Barra do Corda:** Canela Indian Village & vicinity, ca. 50 km SW of Barra do Corda, 28 Jan 1977 (fr), *Eiten 510* (NY); Estrada para Escondido, 12 Nov 1979 (fl), *Nunes & Martins* (EAC, MO); **Mun. Caxias,** ao longo da BR 316 entre Caxias e Timon, 39km SE de Caxias e ca. 37km NW de Teresina, 24 Jan 1993 (fl), *Thomas et al. 9577* (MO); **Mun. Loreto:** estrada Buritirama S. Raimundo d/ Mangabeiras 10km de Buritirama, 11 Feb 1999 (fr,st), *Simon et al. 107* (UB); estrada de Loreto à povoado Batatais, km 20 Oeste, 12 Feb 1999 (st), *Simon et al. 170* (UB); ilha de Balsas region between Balsas & Parnaíba rivers, Chapada alta, sandstone plateau top, several km S. of its north edge, 17 Feb 1970 (fr), *Eiten & Eiten 10650* (Z, MO); **Mun. Mirador,** aldeia, 8 Apr 1998 (fl, fr), *Conceição 94* (UB); **Mun. Riacho,** estrada de Riacho para Balsas, 8 Feb 1999 (st), *Simon et al. 132* (UB); **Mun. Sambaíba,** 13 Feb 1999 (st), *Simon et al. 183* (UB); **Piauí:** Gilbués, estrada Gilbués-Corrente, 12 Nov 1979 (fl), *Fernandes & Matos* (EAC); **Serra da Capivara,** 18 Dec, *Emperaire s.n.* (IPA); **Mun. Baixa Grande do Ribeiro:** EEUU, Altos, 6 Dec 2000 (fl), *Barros et al. 1217* (UEC); Brejo das Pedras, 5 Dec 2000 (fl), *Barros et al. 1150* (UEC); próximo à sede da Estação, 3 Dec 2000 (fl), *Barros et al. 1123* (UEC); Vereda do Meio, 6 Dec 2000 (st), *Barros et al. 1200* (UEC); **Mun. Nazaré,** estrada da Faz. do Mosquito, 7 Aug 1998 (fl), *Ricardo et al.* (TEPB); **Mun. Piracuruca,** biblioteca (2a. Cidades), 30 Aug 1998 (fr), *Alencar 335* (UB); Parna de Sete Cidades, Piscina dos Milagres, 27 Dec 1998 (fl), *Alencar 424* (UB, UEC); **Mun. Piriri:** baixa do Barreiro, Parna de sete cidades, 19 Oct 1999 (fr), *Alencar 821* (UEC); 18 Oct 1999 (fl, fr), *Alencar 818* (UEC); Parque Nacional, Boqueirão, 13 Sep 1977 (fl), *Barroso & Elsie 108* (UB); Sete cidades, 1 Nov 1986 (fl), *Fernandes et al.* (EAC); **Mun. Teresina,** Parque ambiental de Teresina, 25 Nov 1998 (fl), *Soares 1* (UB); **Rio Grande do Norte: Mun. Cel. João Pessoa,** Mata redonda, 19 Jul 1991 (st), *Figueiredo et al. 395* (TEPB); **Mun. São Miguel,** Olha d'água Danta, 21 Jul 1991 (st), *Figueiredo et al. 394* (TEPB); **Ceará:** s.l., 1966 (fl), *Allemão & Cysneiros 970* (R); **Mun. Balsas,** 14 Nov 1979 (fl), *Nunes & Martins* (EAC); **Mun. Cascavél,** Camurim-Caponga, 11 Mar 1989 (fl), *Figueiredo & Araújo* (EAC); **Mun. Crato:** Serra dos Prazeres-Chapada do Araripe, 21 Oct 1993 (fl, fr), *Cavalcanti* (EAC); Floresta Nacional do Araripe. 16 Feb 1999 (st), *Simon et al. 222* (UB); Serra do Araripe, sentido Crato - Exu, 4 Nov 1986 (fl), *Lima 420* (IPA); Dec 1978 (fl, fr), *Peixoto et al. s.n* (MO); Serra do Araripe, 20 Aug 1948 (fl), *Duarte & Ivone 1414* (UB); Chapada do Araripe, Parque Nacional do Araripe. Aprox. 15km southwest of Crato on federal road BR 122, 19 Jan 1983 (fl), *Plowman & Caçula 12709* (F, MO); **Mun. Fortaleza,** Cidade dos Funcionários, 14 Apr 1993 (fl), *sem coletor* (EAC); cidade dos funcionários, 3 Apr 1993 (fl), *Sá s.n* (EAC); estrada Messejana-Euzébio, 6 Dec 1956 (fl), *Ducke 211* (MO); **Mun. Guaraciaba do Norte:** Serra da Ibiapaba, 15 Jun 1979 (st), *Fernandes et al.* (EAC); Serra do Ibiapaba, km 2 da estrada Campo da Cruz-Guaraciaba do Norte, 16 Dec 1966 (fl), *Lima 66-4828* (IPA); **Mun. Ipueiras,** Buriti, 1 Jul 1979 (fr), *Jordy Filho 54* (F, IPA); **Bahia:** s.l., 15 Feb 1947 (fl), *Bondar 3* (F); s.l., 16 Nov 1979 (fl), *Brazão 146*

(HUEFS, RB); 22 km North-west of Lagoinha on side road to Minas do Mimoso, 6 Mar 1974 (fl), st, *Harley et al.* 16843 (NY, Z); Abaíra, 9km N de Catolés, caminho de Ribeirão de Baixo a Piatã, Serra do Atalho: subida da encosta, 10 Jul 1995 (st), *Queiroz et al.* 4424 (HUEFS); Estrada para Santo Inácio, 29 Nov 1977 (fr), *Miranda* 32 (R); ca. 4km N. de São Inácio on road to Xique-Xique, 25 Feb 1977 (fl), *Harley* 19059 (UEC); Gentio do Ouro, 30 km de Xique-Xique, próximo ao entrocamento para Santa Inácio, 1 Jun 1999 (fl), *Melo et al.* 2705 (HUEFS); Campo da Serra de São Ignácio, Feb 1907 (fl), *Ule* 7205 (L); Entre Pombal e Tucano, 14 Aug 1946 (fr), *Bondar* (F); Estrada Brasília-Fortaleza, 25 Oct 1965 (fl), *Duarte* 9502 (F, UB); Rui Barbosa, 16 Oct 1978 (fl, fr), *Araújo* 78 (RB); Sta. Rita de Cássia, 25 Aug 1980 (fl), *Santino* 286 (RB); Tucaro?, 26 Dec 1946 (fl), *Bondar* 3 (F, COL); Umburanas, Serra do Curral Feio, 9 Apr 1999 (fl), *Queiroz et al.* 5141 (UEC); **Chapada Rio Preto**, 1913 (fl), *Lutzelburg* 2082 (M); **Monte Santo**, (Centro-Norte da Bahia) na serra, 7 Jan 1947 (fl), *Bondar* 5 (F, COL, MO); **Morro do Chapeo**, 2 Feb 1947 st, (fl), *Bondar* (F, MO); Jarecu, Morro do Chapeo, 10 Feb 1947 (fl), *Bondar s.n* (F); **Serra Geral de Caitité**, 1,5km S. of Brejinhos das Ametistas, 11 Apr 1980 (fr), *Harley et al.* 21256 (Z); **Serra Tambor**, 25 Oct 1965 (fl), *Pereira & Duarte* 10413 (Z); **Mun. Abaíra**, Boa Vista, 28 Nov 1993 (fl), *Ganev* 2596 (HUEFS); **Mun. Arapiranga**, subida para a Serra do Porco Gordo, 7 Feb 2001 (st), *Simões et al.* 1072 (UEC); **Mun. Barra**: 18 Oct 1947 (fr), *Bondar* 4258 (F); **Mun. Barreiras**: Bananal, 9 Oct 1947 st, *Bondar* 4256 (F); 22 May 1984 (fl, fr), *Silva & Viegas* 357 (IPA, NY, HUEFS, R); 68 km W de Barreiras, 2 Nov 1987 (fl, fr), *Queiroz et al.* 2061 (NY, HUEFS); BR-242/BR-020, 28 May 1984 (fl), *Silva & Viegas* 369 (HUEFS, RB); rio de Pedras, 10 Oct 1947 st, *Bondar* 4254 (F); **Mun. Campo Formoso**, Morro do Cruzeiro Oeste da cidade, 31 Jan 1993 (fl), *Thomas et al.* 9690 (MO); **Mun. Correntina**, estrada Correntina-Posse, 21 Feb 1999 (st), *Simon et al.* 254 (UB); estrada de terra entre Correntina (BA) e Posse (GO), 6km SW de Correntina, 27 Jul 1989 (fl, fr), *Dias et al.* 7 (UB); **Mun. Formosa do Rio Preto**, rodov. Anel da Soja, reservas de cerrado entre plantios de soja, 14 Nov 1995 (fl), *Walter et al.* 2929 (F); 8 Apr 1989 (fr), *Mendonça et al.* 1382 (UEC, UB); **Mun. Jacobina**: Cachoeira do Anibal, 29 Mar 1996 (fr), *Stannard et al.* 2627 (HUEFS); monte Tambor, hotel serra do ouro, 20 Feb 1993 (fl), *Carvalho et al.* 4203 (NY); Serra de Jacobina a SE da cidade, 18 Nov 1986 (fl), *Queiroz et al.* 1191 (HUEFS); 13 Feb 1947 (fl), *Bondar* (MO); **Mun. Lençóis**, 24 Sep 1965 (fl), *Pereira & Duarte* 10055 (Z); arredores de Lençóis, no caminho para as Toalhas, 3 Nov 1979 (fl), *Mori* 12978 (NY, Z); **Mun. Palmeiras**, Pai Inácio, 28 Dec 1994 (fl, fr), *Guedes et al.* 1432 (HUEFS); **Mun. Rio das Contas**, 5km da cidade na estrada para do Brumado, 25 Oct 1988 (fl), *Harley et al.* 25391 (G, NY, UB, MO); Pico das Almas, perto da Faz. Brumadinho, estrada para Junco, 9 Dec 1988 (fl), *Harley et al.* 27081 (R, HUEFS, F, G 2x); rod. Livramento do Brumado/ Rio das Contas. 10 km ao NW, 19-20 Jul 1979 (fr), *Mori et al.* 12313 (Z); trilha da Cachoeira do Fraga, 13 Nov 1998 (fl, fr), *Silva et al.* 138 (HUEFS); **Mun. São Desidério**: prox. Roda Velha, local após a estrada da faz. Pernambuco, 24 Apr 1998 (fr), *Azevedo et al.* 1342 (MO); entre os povoados Sítio Grande e Estiva, 15 Oct 1989 (fl), *Dias et al.* 135 (UEC); **Mun. Xique-Xique**: estrada de Xique-Xique à Santa Inácio km 23, 20 Jun 1983 (fr), *Coradin et al.* 6274 (HUEFS); **Distrito Federal: Brasília**, Parque Municipal do Gama, 25 km S. of Brasília, 10 Nov 1965 (fl), *Irwin et al.* 10151 (Z, UB, MO); **Mato Grosso: Mun. Nova Xavantina**, Reserva Biológica Mário Vieira, próximo ao córrego Bacaba, 15 Sep 1999 (fl), *Marimon* 430 (UB); **Goiás: Mun. Alto Paraíso**, Parque Nacional Chapada dos Veadeiros, 26 Oct 1995 (fl), *Fonseca et al.* 591 (UB); **Mun. Posse**, arredores, 8 Out 1976 (fl), *Hatschbach* 39070 (C, MO); **Minas Gerais**: Couto de Magalhães para Virgem da Lapa, 20 Sep 1965 (fl), *Duarte & Pereira* 9273 (UB, Z); Entre Pirapora e Montes Claros, 18 Sep 1963 (fl), *Santos &*

Castellanos 24221 (NY, Z); Grão Mogol - Cristália, 14 Apr 1981 (fr), *Pirani et al. 918* (UEC); **Mun. Diamantina**, cafundó, 19 Nov 1937 (fl), *Barreto 9850* (R); **Mun. Grão-Mogol**, afloramento a caminho da cidade, 10 Feb 2001 (fl), *Simões & Pansarin 1082* (UEC); **Mun. Gouveia**, 20-30 km Sul de Gouveia na estrada entre Diamantina e Curvelo, 13 Aug 1960 (fr), *Maguire et al. 49193* (Z, NY);

Nomes locais e usos medicinais: “Banana de papagaio”, “Janaguba”, “Janaúba”, “Janaúba de Tucano”, “Pau de Leite”, “Sucuubinha”, “Sucuuba” e “Tiborna”. Nas etiquetas de herbário a casca desta espécie é indicada contra gripe e o látex contra o câncer.

Comentários: Esta espécie apresenta uma distribuição restrita ao Brasil e pode ser reconhecida por apresentar folhas curto pecioladas e coriáceas, flores pequenas com os lobos mais longos que o tubo da corola na proporção 4:3, cabeça do estilete obcônico sem ornamentos e nem tricomas e com 2 apêndices apicais longos, e por folículos e sementes pequenas. Esta espécie é próxima de *H. articulatus* se distinguindo desta pelos caracteres citados acima.

Mueller (1860), na *Flora Brasiliensis*, considerou *Plumeria drastica* Mart. distinta de *Plumeria fallax* Müll. Arg., devido à primeira apresentar folhas de base arredondada e a segunda de base aguda. Woodson (1938) discorda de Muller e considera *P. drastica* e *P. fallax* como sinônimos de *Himatanthus articulatus* (Vahl) Woodson.

Plumel (1991) revendo os materiais tipo de *P. drastica* e *P. fallax* concorda com a proposta de Mueller (1860) e as considera como duas espécies distintas com base no tamanho do pecíolo e do limbo e na forma da base e do ápice do limbo. Com base nestes dados Plumel as transferiu para *H. drasticus* (Mart.) Plumel e *H. fallax* (Müll. Arg.) Plumel. No entanto, na descrição original de *Plumeria drastica* Mart., Martius (1828) destaca que as folhas jovens apresentam base cuneada e as adultas, base redonda. Esta variação na base da folha também foi observada por nós tanto no campo como em várias exemplares de herbário. A distribuição geográfica proposta por Plumel (1991) para *H. drasticus* (Mart.) Plumel e *H. fallax* (Müll. Arg.) Plumel, mostra uma distribuição sobreposta e contínua entre elas. E devido estas evidências e pela ausência de caracteres distintivos é proposta, neste trabalho, a sinonimização de *P. drastica* e *P. fallax* sob *H. drasticus* (Mart.) Woodson.

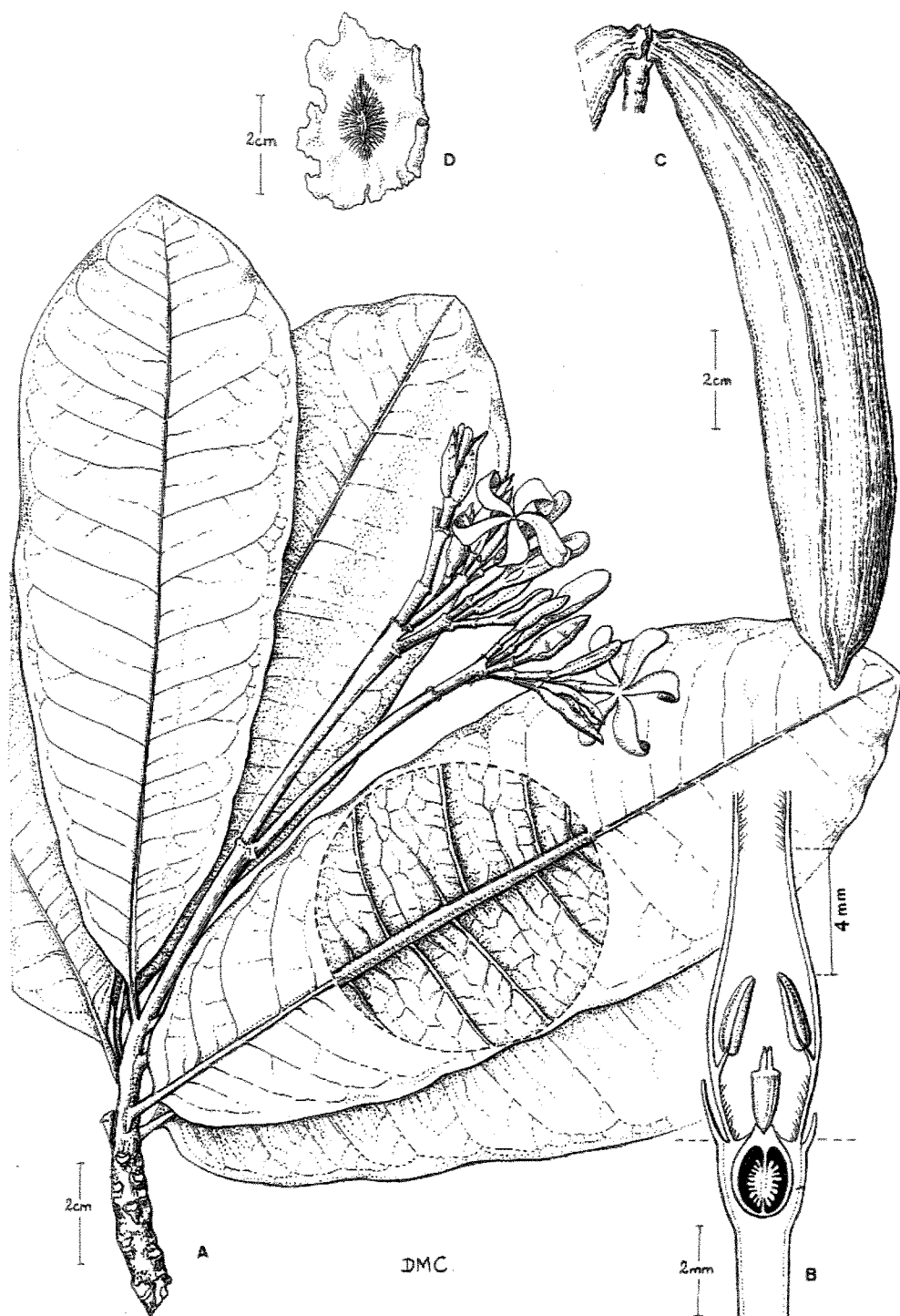


Fig. 17. *Himatanthus drasticus* (Mart.) Plumel (A, B, baseado em *Ferreira* 9487; C, D, baseado em *Ferreira* 9424). A. Hábito x 2/3. B. Corte longitudinal da flor x 6. C. Fruto x 2/3. D. Semente x 2/3.

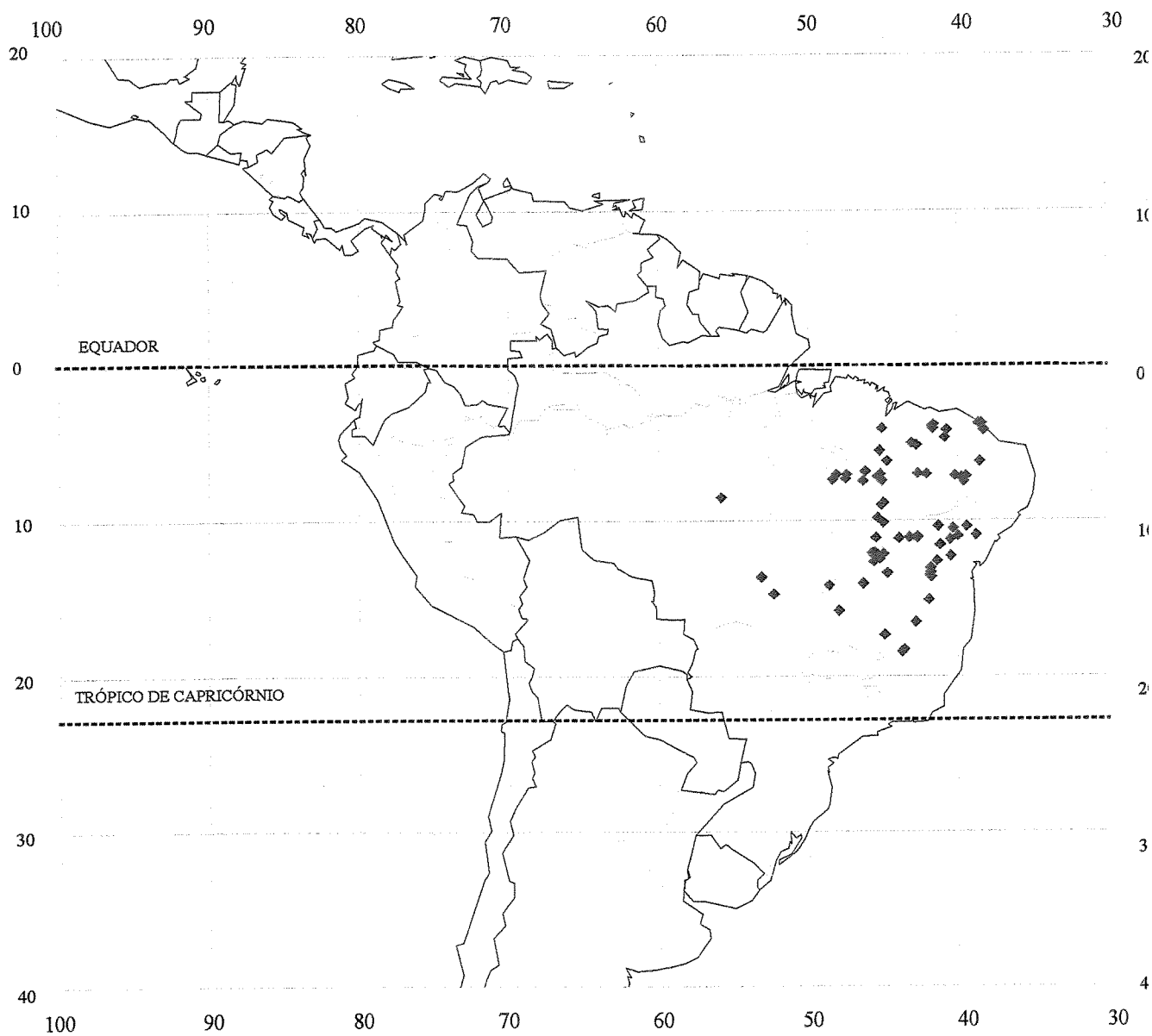


Fig. 18. Distribuição geográfica do material examinado de *H. drasticus* (Mart.) Plumel.

5. *Himatanthus obovatus* (Müll. Arg.) Woodson, Ann. Missouri Bot. Gard. 25: 201. 1938; Plumel, Bradea 5(supl.): 10. 1991. *Plumeria obovata* Müll. Arg. in Martius, Fl. Bras. 6(1): 40. 1860. Tipo: Brasil. Minas Gerais, s.d (fl), *Claussen 330* (lectótipo, C, designado por Spina, 2004; isoelectótipo, S, M, B-n.v. e P-n.v., fotografias em F, INPA, MO e RB). **Fig. 19.**

Plumeria hilariana Müll. Arg. in Martius, Fl. Bras. 6(1): 39. 1860. Tipo: Brasil. Minas Gerais, 1816-1821 (fl), *Saint-Hilaire s.n.* (holótipo, P-n.v., fotografia em F; fragmentos do isótipo F).

Plumeria puberula Müll. Arg. in Martius, Fl. Bras. 6(1): 39. 1860. Tipo: Brasil. Minas Gerais, 1816-1821 (fl), *Saint-Hilaire s.n.* (holótipo, P-n.v.; isótipo F). *Himatanthus obovatus* var. *puberulus* (Müll. Arg.) Woodson, Ann. Missouri Bot. Gard. 25: 201. 1938; Plumel, Bradea 5(supl.): 15. 1991. *syn. nov.*

Plumeria velutina Müll. Arg. in Martius, Fl. Bras. 6(1): 38. 1860. Tipo: Brasil. Pará, s.d. (fl), *Martius s.n.* (holótipo, P-n.v., fotografias em F e INPA). *Himatanthus obovatus* var. *velutinus* (Müll. Arg.) Plumel, Bradea 5(supl.): 16. 1991. *syn. nov.*

Plumeria warmingii Müll. Arg. in Warming, Vidensk. Meddel. Dansk Naturhist. Foren. Kjobenhavn p. 99. 1869. Tipo: Brasil. Minas Gerais: Lagoa Santa, 1869 (fl), *Warming s.n.* (lectótipo, C, fotografias em F, MO e INPA, designado por Spina, 2004; isoelectótipos, F, C).

Plumeria latifolia Pilger in Engler, Bot. Jahrb. Syst. 30: 183. 1901. Tipo: Brasil. Mato Grosso, Feb. 1899 (fl), *Pilger 198* (holótipo, B-n.v., fotografias em F, MO, RB e INPA).

Plumeria oligoneura Malme, Ark. Bot. 21A⁶: 6. 1927. Tipo: Brasil. Mato Grosso: Santa Anna da Chapada, 1902 (fl), *Malme 2375* (holótipo, S; isótipo S).

Himatanthus obovatus var. *typicus* (Müll. Arg.) Woodson, Ann. Missouri Bot. Gard. 25: 201. 1938. *syn. nov.*

Árvore, 0,75-6,0 m, *ramos* castanho-claros, periderme escamante. *Folhas* 13-23x6-14 cm, obovadas à oblanceoladas e as vezes elípticas, ápice redondo, emarginado ou acuminado, as vezes agudo, base obtusa ou aguda, glabras nas duas faces, ou glabras na face adaxial e pilosas na face abaxial, ou ainda pilosas nas duas faces, coriáceas, sésseis ou curto pecioladas; pecíolo 2-10 mm, glabro ou velutino. *Nervuras* secundárias 12-23 pares por folha, ângulo de divergência 70-80 graus com a nervura primária, nervuras terciárias pouco evidentes nas duas faces. *Brácteas*

20-30 mm compr., glabras ou esparsamente pubérulas. *Cálice* (3-)5-8x2-3 mm, 5 lacínias desiguais no tamanho podendo apresentar 1 ou 2 reduzidas, lacínias (0,2-)0,4-1,5(-6,0-7,0) mm compr., ovadas. *Corola* 30-45 mm compr.; tubo da corola de 10-15x2-3 mm, externamente glabro e internamente piloso da metade superior até a fauce, lobos 20-30x5-10 mm, elípticos. *Estames* 2,5-3,0 mm compr., distantes 1,5-2,5 mm da base do tubo da corola. *Cabeça do estilete* fusiforme sem tricomas e nem ornamentos, 2,0-2,5 mm compr., com 2 apêndices apicais, 0,5-1,0 mm compr.. *Folículos* 24-30x2,0-3,5 cm, pericarpo castanho-escuros. *Sementes* 40-45x20-25 mm; ala apical maior que a basal e as laterais; núcleo seminífero 15-20x8-10 mm; hilo 10 mm compr..

Distribuição (Fig. 20): Ocorre no Brasil (Nordeste: MA, PI, AL, BA; Centro-oeste: MT, MS, GO; Sudeste: MG, SP) e na Bolívia em altitudes entre 200-1200 m e em vegetação de cerrado, cerradão, campo sujo, campo rupestre, restinga e em mata ciliar de solos arenosos argilosos ou pedregosos. Floresce e frutifica praticamente o ano todo.

Nomes locais e usos medicinais: No Brasil: “Janaúba”, “Leiteira”, “Sucuuba”, “Sucuubinha”, “Pau-de-leite”, “Tiborna”. Nas etiquetas de herbário não são citados os usos medicinais desta espécie, no entanto Vilegas *et al.* (1992) observaram que a raiz de *H. obovatus* apresenta iridóides do tipo plumericina e isoplumericina que podem ter função fungitóxica.

Espécimes examinados. AMÉRICA DO SUL: BRASIL. s.l, 1840 (fl), *Claussen 335* (G); **Alagoas: Mun. Coruripe:** margem da A1-101 ao norte do Pontal de Coruripe e ao sul de R. Poxim, 17 Mar 1980 (fl, fr), *Lira et al. 30* (RB); 5km antes de Coruripe, 14 Oct 1980 (fr), *Lyra 98* (MAC); **Bahia: Mun. Alagoinhas:** ca. 5 km S de Alagoinhas, 12 Feb 2000 (fl), *França et al. 3229* (HUEFS); **Mun. Barreiras:** 10km W. of Barreiras, Valley of the Rio das Ondas, 2 Mar 1971 (fl), *Irwin et al. 31322* (UB); Roda Velha, 12 Jan 1977 (fl), *Hatschbach 39437* (C); s.l, s.d. (fl, fr), st, *Bondar 4257* (F, MO); **Espigão Mestre:** cerrado on slopes of Espigão Mestre, ca. 25 km W. of Barreiras, 3 Mar 1971 (fl), *Irwin et al. 31387* (F, Z, NY, UB); ca. 100 km WSW of Barreiras, 6 Mar 1972 (fl, fr), *Anderson et al. s.n.* (NY, Z, F, IAN, C, UB); **Mun. Bananal:** Barreiras, s.d. (fl), *Bondar 4255* (F); **Mun. Correntina:** ca. 43 km W de Santa Maria da Vitória na estrada para Correntina, 15 Feb 2000 (fl), *Queiroz et al. 6035* (HUEFS); Fazenda do Sr. Edgard, prox. ao rio das Éguas, 15 Oct 1989 (fl), *Mendonça et al. 1544* (UB); **Mun. Esplanada:** ca. 2 km E do entroncamento para Conde com a BR-101, 21 Dec 1993 (fl), *Queiroz & Nascimento 3778* (HUEFS); **Mun. Formosa do Rio Preto:** 8 Apr 1989 (fl), *Mendonça et al. 1431* (UEC, UB); ca. 2km S da fronteira entre Bahia e Piauí, 29 Mar 2000 (fl, fr), *França et al. 3294* (HUEFS); **Mun. Feira de Santana:** ao redor da Universidade Estadual de Feira de Santana, 29 May 1991 (fl), *Brito & Pennington 303* (NY, MO); campus da

Universidade Estadual de Feira de Santana, 27 Aug 1983 (fl, fr), *Noblick 2715* (G, HUEFS); campus da UEFS, atrás da biblioteca, 24 Jan 1992 (fl), *Queiroz 2591* (UB, HUEFS); **Mun. Lençóis:** estrada para Lençóis próximo a entrada para a Faz. Remanso, 29 Oct 1979 (fl), *Martinelli et al. 5341* (UB); **Mun. São Desidério:** Faz. Duas Pátrias na margem do rio Grande, local Sítio Grande, 12 Dez 1982 (fl), *Proença 318* (UB); 31 km de Estiva em direção à Roda Velha, 15 Nov 1995 (fl), *Walter et al. 494* (Z); **Distrito Federal - Brasília:** campus of the University, 20 Jan 1978 (fl), *Gentry 21396* (NY, MO); Próximo à Alvorado do Norte, 11 Apr 1980 (fl), *Filho 44* (RB); cerrado próximo da UNB, 27 Nov 1979 (fl), *Heringer et al. 2797* (MO); ca. 5 km N. E. of Planaltina, D. F., on road to São Gabriel de Goiás, 16 Oct 1965 (fr), *Irwin et al. 9243* (NY); campus da UNB, 2 Feb 1968 (fl), *Belém 3939* (UB); 2 Nov 1966 (fl), *Duarte 9988* (UB); 16 Dec 1982 (fl), *Matos 22* (UB); saída sul, córrego Vicente Pires, 23 Apr 1963 (fl), *Pires et al. 9299* (UB); Parque Municipal Gama - Brasília, 5 Nov 1968 (fl), *Ellis ?? 11830* (UB); Distrito Federal - Brasília, Vale do Amanhecer, 29 Mar 1991 (fl), *Melo & França 558* (HUEFS); **Chapada da Contagem:** ca. 25 km N. E. of Brasília, 31 Jan 1966 (fl), *Irwin et al. 12172* (Z, NY, F, IAN, C, UB); **Mato Grosso:** s.l, 11 Nov 1977 (fl), *Lemes 4096* (UB); ca. 3km SW of Xavantina, 1 Aug 1967 (st), *Ratter & Ramos 256* (UB); **Serra do Roncador:** ca. 60 km N. of Xavantina, 6 Jun 1966 (fl), *Irwin et al. 16665* (NY); **Nossa Senhora da Guia:** 28 May 1982 (fr), *Guarim Neto et al. 616* (UEC); MT-BR 364, km 135, 10 Jul 1985 (fr), *Souza et al. 1168* (R); Km 135 on the road from Cáceres to S. of Serra do Aguapei, 4 Mar 1977 (fl), *Kirkbride & Lleras 3055* (MG, F, NY, MO); **Mun. Barra do Garça,** rodov. Barra do Garça-Cuiabá, à 37 km de Barra do Garça, 22 Apr 1978 (fl), *Shepherd et al. 7537* (UEC); **Mun. Chapada dos Guimarães,** rodov. Entre Cuiabá e Chapada, 22 Nov 1982 (fl), *Santos & Rosário 439* (IAN); 5-18 Mar 1983 (fl), *Oliveira 5013* (UEC); 29 Aug 1978 (fl), *Sulivam 81* (R); **Chapada dos Guimarães:** just above Cachoeira Furada, reserva Buriti, 12 Oct 1973 (fl), *Prance et al. 18832* (NY); road Buriti to Água Fria, 13 Oct 1973 (fl), *Prance et al. 18947* (Z, NY); estrada vicinal próxima a Chapada dos Guimarães, região limite do parque, 20 Feb 1997 (fl), *Nave et al. 1112* (UEC); 13 Mar 1978 (fl), *Sillman 80* (UB); **Mun. Cuiabá:** 15-20 Feb 1899 (fl, fr), *Pilger 198* (RB, F); Tapirapoan, Mar 1909 (fl), *s.c. 1682* (R); hoco glaroso in cerrado, 1893 (fl), *Malme 1120* (S, R); Alto Paraíso, Chapada dos Veadeiros, 30 Oct 1996 (fl), *Koschnitz & Matsumoto 35657* (UEC); Km 192 da rodov. Cuiabá-Porto Velho, 26 Nov 1982 (fl), *Santos & Rosário 536* (MG); **Mun. Diamantino:** 13 km da estrada Diamantino-Nobres. Fazenda Piraputanga, 17 May 1997 (fr), *Souza et al. 16156* (UEC, HUEFS); **Mun. Douradinho:** Douradinho en route to São Paulo, 25 Nov 1959 (fl), *Maguire & Maguire 44531* (NY, Z); BR 364, rodov. Cuiabá-Porto Velho, km 80, Distrito Patronal, Vila Bela Santíssima Trindade, 10 Jun 1984 (fr), *Ferreira et al. 4454* (NY); s.l, 29 Aug 1978 (fl), *Falcão 5139* (RB); **Mun. Itaquira:** rio Corrente, 14 Nov 1973 (fl), *Hatschbach & Kocicki 33192* (Z); **Mun. Nobres:** ca. 30km NE de Nobres. BR-242, ca. 2km do entroncamento com a BR-364/164. Serra da Caixa Furada, 19 May 1997 (fr), *Souza et al. 16436* (UEC); ca. 62km NE de Nobres, BR-242, 19 May 1997 (fr), *Souza et al. 16526* (UEC); **Mun. Nova Xavantina:** Fazenda Brasil, estrada para a Serra Azul em direção à Fazenda Ouro e Prata, 28 Mar 1997 (fl), *Árbocz et al. 3731* (UEC); campus universitário UNEMAT. Estação Biológica Mário Viana, 13 Oct 1998 (fl), *Viana 66* (UB); **Mun. Poconé:** estrada nova para Boqueirão, 3 Apr 1982 (fr), *Cunha & Prado 471* (UEC); estrada nova para Boqueirão, 3 Apr 1982 (fl), *Cunha & Prado 481* (UEC); **Mun. Ponte Branca:** Faz. Altamira, prox. à Faz. Fortuna, 20 Jan 1988 (fl), *Ramos et al. 304* (G, UB); **Mun. Rio Verde:** Faz. Anhumas do rio negrinho, 27 Dec 1973 (fl), *Sucre 10443* (UB); **Mun. Rosário Oeste:** estrada Nova Brasilândia- Marzagão, ca. 65km de Nova Brasilândia. Estrada secundária sobre Serra Azul, 9 Oct 1997 (fr), *Souza et al. 20536* (UEC); Estrada Camaçari-Prata

do Forte, altura de Dias d'Ávila, 11 Feb 1980 (fl), *Araújo 186* (HUEFS); **Mun. Santo Antônio de Leverger:** Faz. Experimental UFMT, 2 Dec 1996 (fl), *Borges s.n.* (UEC -35489); s.l., 1893 (fl), *Malme 1120* (R -194889); S. Luzia, Corumbá, Villa Nova, 1809 (fl), *Pohl 731* (M); **Mun. São Félix do Araguaia:** estrada São Félix do Araguaia-Alto Boa Vista, ca. 40km de São Félix, 14 Mar 1997 (fl), *Souza et al. 14062* (UEC); ca. 12km após entrocamento para Luciara, 15 Mar 1997 (fl), *Souza et al. 14212* (ESA); **Mun. São José do Rio Claro:** beira de estrada. Cerca 50 km de São José do Rio Claro. Faz. Cachoeira de Pau, 14 Jun 1997 (fr), *Souza et al. 17956* (ESA); **Mun. Vila Bela da Santíssima Trindade:** Chapada dos Parecis: Uirapuru, 26 Jul 1986 (fl), *Emmerich et al. 6016* (R); 26 Jul 1986 (fl), *Emmerich et al. 6012* (R); **Mun. Xavantina:** Xavantina- Cachimbo expedition, ca. 270 km N of Xavantina, Oct-Nov 1967 (fl), *Ramos & Sousa 105* (NY); Serra do Roncador, N. of Xavantina, 3 Jun 1966 (fl), *Irwin et al. 16526* (NY); ca. 270km N. of Xavantina, road Xavantina-São Félix, 6 Jul 1968 (fr), *Ratter et al. 2091* (UB); 10 km S. of Xavantina, 12 Jan 1977 (fl), *Ratter et al. 4099* (NY, UEC, UB, MO); 7 km S. W. of Xavantina, 13 Aug 1967 (fr), *Ratter & Ramos 340* (NY, UB); 3 Apr 1968 (fl, fr), *Ratter et al. 815* (NY); Vicinity of Xavantina, 26 Sep 1964 (fr), *Irwin & Soderstrom 6376* (NY); **Mato Grosso do sul:** Selvíria, Faz. de Ensino e Pesquisa da UNESP- Campus Ilha Solteira, 20 Dec 1990 (fl), *Tiritan & Paiva 376* (UEC); **Mun. Alto do Paraguai:** Crista da Serra da Bocaina, 15 km SW de Alto do Paraguai. Estrada para Tira Sentido, 20 May 1997 (fr), *Souza et al. 16565* (ESA); Cuiabá-Vilhena, km 307, 10 Mar 1976 (fl), *Bamps 5494* (NY); estrada Currupira-Arenápolis, 27 Jan 1995 (fl), *Dubs 1790* (ESA); **Faz. Salina:** Pantanal do rio Negro, 9 May 1988 (fl), *Dubs 756* (Z); 24 Nov 1987 (fl), *Dubs 499* (G, Z); 5 Mar 1987 (fl), *Dubs 165* (Z); **Mun. Bataguáçu:** rodov. BR 267, 11 Jul 1969 (fl, fr), *Hatschbach & Guimarães 21756* (Z, C, NY); Fazenda Pedra, 19 May 1973 (fl), *Hatschbach 31863* (C); **Mun. Pedro Gomes:** Rod. BR 163, prox. Rio Piquirizinho, 12 Nov 1975 (fl), *Hatschbach 37431* (Z); **Mun. Rio Brilhante:** 16 Feb 1970 (fl), *Hatschbach 23672* (Z, NY, C, MO); **Mun. Três Lagoas:** Mar 1960 (fl), *Válío 63* (B, MO); Estrada de Três Lagoas, 29 Jan 1979 (fl), *Hering et al. 968* (NY); **Goiás:** s.l., 1894-1895 (fl), *Glaziov 21736* (G); Km 3 da rodov. Terezina de Goiás/ Monte Alegre de Goiás, 1 Dec 1991 (fl), *Pereira et al. 1953* (Z); Rodov. Belém-Brasília, entre Cercadinho e Guará, 8 Jan 1961 (fl), *Mello Filho 1886* (R); Transamazon highway between Araguaia river and Tocantis river, 7 km from Araguaia river, 26 Nov 1981 (fl), *Jangoux et al. 1702* (MG); On " Chapada" dry land; near Boa Vista, along the upper rio Tocantis, 18 Apr 1933 (fl), *Krukoff 2062* (G, NY); **Serra Dourada:** 25 Aug 1967 (fr), *Fonseca 325* (UB); 8 Sep 1976 (fl), *Gibbs et al. 2766* (NY, UEC, UB); 22 Jan 1967 (fl), *Duarte 10216* (RB); 1969 (fl), *Rizzo 4540* (R); 9 Jan 1966 (fl), *Hering 10889* (NY, UB); **Mun. Barro Alto,** área de formação da futura ilha da represa de Serra da Mesa, 5 Oct 1985 (fl), *Silva & Augusto 1681* (R); **Mun. Caldas Novas,** 19 Dec 1974 (fl), *Ezechias et al. 14082* (UB); **Mun. Caldas Novas,** termas do rio quente, 7 Jan 1976 (fl), *Heringer 15292* (UB); **Mun. Cavalcante,** prox. correio Mathias, 4 May 1986 (st), *Cares 11* (UB); **Mun. de Chapadão do Céu e Mineiros:** Parque Nacional das Emas, 9 Dec 1998 (fl), *Batalha 2380* (UEC); 1 Nov 1998 (fl), *Batalha 2084* (UEC); 1 May 1999 (fr), *Batalha 3326* (UEC); 6 Oct 1999 (fr), *Batalha 3953* (UEC); **Mun. Cristalina:** Serra dos Cristais: a. 25 km S. of Cristalina, 7 Mar 1969 (fl), *Irwin et al. 23985* (Z, NY, UB); ca. 25 km S. of Cristalina, 9 Mar 1966 (fl), st, *Irwin et al. 13827* (F, Z, RB, S, NY, UB); **Mun. Formosa,** Serra do Morcêgo, córrego Estrema, ca. 42 km N. E. of Formosa, 20 Apr 1966 (fl), *Irwin et al. 15144* (F, Z, NY, IAN, UB, MO); **Mun. Goiânia,** à 5 km oeste da cidade, 18 Feb 1957 (fl), *Magalhães 9851* (NY); **Mun. Gurupi:** south side of city Gurupi on west side of Belém-Brasília road across from Rodobrás station, 26 Dec 1969 (fl), *Eiten & Eiten 10017* (NY); **Mun. Mambai,** 21 Aug 1979 (fl), *Smith 4* (UB);

barragem da vila Macedo, 28 Apr 1995 (fl), *Fonseca et al.* 248 (Z); **Mun. Minacu:** 19 Nov 1991 (fl), *Walter et al.* 753 (UEC); **Mun. Monte Alegre de Goiás,** 24 km by road SW of Monte Alegre de Goiás, 11 Mar 1973 (fl), *Anderson* 6792 (F, Z, NY, UB); **Mun. Mozarlândia,** 17 Mar 1978 (fl), *Guimarães* 37 (RB); Santuário Ecológico do Riacho Fundo, 30 Nov 1996 (st), *Proença et al.* 1686 (UB); **Mun. Nova Roma:** Km 32 da estrada Nova Roma/Flores de Goiás, 9 May 1997 (fl), *Pereira & Alvarenga* 3388 (MO); Entre Aliança de Tocantis e Porangatu, 14 Nov 1997 (st), *Proença* 1884 (UB); **Mun. Niquelândia;** rodov. Niquelândia/Uruacu, lado direito do km 15 da estrada, 16 Mar 1995 (fl), *Pereira et al.* 2735 (Z); Gravelly hills and sandy cerrado, ca. 15 km S. of Niquelândia, 21 Jan 1972 (fl), *Irwin et al.* 34638 (Z, NY, UB); **Mun. Presidente Kennedy:** road from highway BR-153 to Itaporã, Faz. Primavera along Ribeirão Feinho, 31 Jan 1980 (fl), *Plowman et al.* 8152 (NY, MO); **Mun. Pirenópolis: Serra dos Pirineus:** 7-12 Dec 1987 (fl), *Martins et al.* 20164 (UEC); Serra dos Pirineus subida ao Morro do Frota, 10 Dec 1987 (fl), *Semir et al.* 20441 (UEC); Confluence of Ribeirão Bananal with lagoa Paranoá, Brasília, 13 Jan 1966 (fl), *Irwin et al.* 11620 (NY); Serra dos Pirineus à 10km E. de Pirenópolis, 15 Jan 1972 (fl), *Irwin et al.* 34197 (UB); **Mun. Santa Izabel,** Ilha do Bananal, Parque Nacional do Araguaia, Morro da Bacaba, 25 Jun 1979 (fr), *Cardoso et al.* 384 (UB); **Mun. Tocantinópolis,** área de Tensão Ecológica, 22 Nov 1983 (fl), *Mileski* 384 (R); **Maranhão: Balsas,** 20 Mar 1997 (fl), *Oliveira & Silva* 589 (HEPH); 13 Nov 1996 (fl), *Oliveira & Silva* 487 (HEPH); **Minas Gerais:** s.l, sem data st, *Claussen* 330 (S); s.l, 1816-1821 (fl), *Saint-Hilaire s.n.* (F -998932); s.l, 1816-1821 (fl), *Saint-Hilaire* 376 (F -998938); s.l, 1838 st, *Claussen s.n.* (NY); s.l, 1839 (fl), st, *Claussen s.n.* (G, F); s.l, 1816-1821 (fl), *Saint-Hilaire s.n.* (F -1331490); s.l, Aug-Apr 1840 (fl), *Claussen s.n.* (BM -567169); Triângulo mineiro, Vale do rio Araguari, 22 Nov 1993 (fl), *Mota* 2091 (HUFU); região do Paranabahyba, Jul 1892 (fl), *Ule* 773 (R -194890); Serra de Ouro Branco, Nov 1884 (fl), *Glaziou* 19628 (R, C); **Lagoa Santa:** s.d. (fl), *Warming s.n.* (F -717589); s.d. (fl), *Warming s.n.* (F -667626); 1870 (fl), *Warming s.n.* (G -8553); 1970 (fl), *Warming s.n.* (G); **Mun. Araxá,** Perdizes, 2 Mar 1979 (fl), *Benson & Castanheira* 9866 (UEC); **Mun. Belo Horizonte,** s.l., 6 Mar 1934 (fl), *Sampaio* 7452 (RB); estrada de João Lima, 23 Mar 1993 (fl), *Mello* 9269 (R); Serra do Taquaril, 24 Feb 1933 (fl), *Barreto* 8212 (F, BHMG, RB); João Pinheiro - Belo Horizonte, 3 Mar 1976 (fl), *Bamps* 5510 (NY); Jardim Botânico, Serra Paguaril, 11 Sep 1924? (fl), *Sampaio s.n.* (?); **Lagoa Santa,** 1970 (fl), *Warming s.n.* (G); **Serra da Anta,** rocky hillside, ca. 2 km N. of Paracatú, 3 Feb 1970 (fl), *Irwin et al.* 25914 (Z, NY, F, UB, COL, MO); s.l, 5 May 1954 (fl), *Heringer* 3419 (UB); Triângulo mineiro, Vale do rio Araguari, cabeceira do Córrego das Posses, 31 Jan 1991 (fl), *Mota* 91 (HUFU); **Mun. Cunha,** 10 km ao Norte de V. Magalhães, 20 Jan 1972 (fl), *Hatschbach et al.* 29017 (Z); **Mun. Estreito** perto do rio Grande, 6 Nov 1997 (fl), *Marcondes Ferreira et al.* 1525 (ESA); **Mun. Frutal,** BR 153, where the road turns off to Frutal & São Paulo, 19 Jan 1978 (fl), *Pedersen s.n.* (Z, C, L); 25 km N de Frutal, BR 153, 19 Jan 1978 (fl), *Krapovickas et al.* 33086 (Z, MO); **Mun. Gouveia,** Rodov. Curvelo-Diamantina, ca. 37Km de Gouveia em direção a Curvelo, 5 Apr 1998 (fl), *Souza et al.* 20894 (ESA); **Mun. Jaboticatubas:** Vizinhança de Jaboticatubas, E de Sete Lagoas, 16 Jan 1985 (fl), *Gentry et al.* 49555 (MO); **Mun. Monte Alegre de Minas:** correço Ganchos, 29 Jul 1977 (fl), *Hatschbach* 40148 (UEC); **Mun. Olhos d'água:** caminho para Diamantina, trecho próximo à ponte sobre o rio Jequitinhonha, 11 Feb 2001 (fl), *Simões & Pansarin* 1089 (UEC); **Mun. Prata:** junto ao aeroporto, 19 Mar 1963 (fl), *Magalhães* 53 (UB); **Mun. Presidente Juscelino:** à 9km de Presidente Juscelino, 9 Feb 1994 (fl), *Harley et al.* 13958 (ESA); **Mun. Santana do Riacho:** estrada em direção à sede do IBAMA, Serra do Cipó, 21 Nov 2000 (st), *Spina & Kinoshita* 487 (UEC); Fazenda Paraúna, em direção a Lapinha,

Serra do Cipó, 23 Nov 2000 (fl), *Spina & Kinoshita 488* (UEC); Beira da Estrada entre Lapinha e Fazenda Paraúna, Serra do Cipó, 23 Nov 2000 (fl), *Spina & Kinoshita 489* (UEC); **Mun. Sete Lagoas:** 13 Feb 1973 (fl), *Hatschbach & Ahumada 31501* (NY, Z, UB, C); Estrada Sacramento-Franca (entrada da Cemig)-campo rupestre, 30 Jan 1981 (fr), *Cordeiro 649* (UEC); **Mun. São Simão:** 265 km N. of São Paulo, W. side of road, 18 May 1966 (fl), *Goodland 369* (NY, Z); **Mun. Três Marias:** BR 7- entre Três Marias e João Pinheiro, 26 Mar 1963 (fl), *Pereira 7312* (RB); **Mun. Uberlândia:** clube de caça e pesca Itororó, 11 Jan 1995 (fl), *Appolinário & Schiavini s.n.* (UEC); Clube de caça e pesca Tororó de Uberlândia (CCPIU), 7 Dec 1995 (fl), *Mefazzo 8* (HUFU); Estação Ecológica do Panga, 30 Sep 1992 (fr), *Oliveira 3021* (UEC); Parque do Sabiá, 14 Mar 1995 (fl), *Guilherme 23* (UEC); ca. 35km da cidade de Uberlândia em direção a Uberaba, BR 50, KM 102, 15 Mar 2001 (fl), *Rodrigues 1173* (UEC); ca. 35km da cidade em direção a Uberaba, BR 050, km 102, 15 Apr 2001 (fl), *Schütz & Flores 1173* (UEC); **Mun. Várzea de Palma,** Faz. Mãe d'água, 27 Apr 1963 (fl), *Duarte 7777* (NY, UB); **Pará:** Rio Araguaia, reg. de Xambicá, 19 Mar 1961 (fl), *Oliveira 1456* (UB); 21 km S. de Redenção, Faz. Buritirana, 2 Jul 1993 (fl), *Sanaiotti 164* (UB); **Mun. Altamira:** Região Garotire, R. Fresco, 29 Sep 1962 (fr), *Silva 744* (IAN); 21 km S. de Redenção, Faz. Buritirana, 2 Jul 1993 (fl), *Sanaiotti 161* (UB); **Mun. Itaituba:** estrada Santarém-Cuiabá, BR 163, km 794, Serra do Cachimbo, margem do rio da Formiga, afluente do rio Curuá, 27 Apr 1983 (fr), *Amaral et al. 1005* (NY); **Mun. Novo Japurá:** rio Japurá, margem direita, lago do Mapari, 11 Nov 1982 (fr), *Amaral et al. 1005* (NY); **Piauí:** **Mun. Ribeiro Gonçalves:** depois do brejo das meninas. Estação Ecológica de Urucui - UNA, 21 May 1982 (fl), *Castro & Bernardes 2636* (TEPB); **Rondônia:** **Ponta dos Parecis,** abaixo de Carceres, rodov. 070 - Mato Grosso, 22 Jan 1999 (fl), *Barboza et al. 47* (UB); **Mun. Vilhena,** à 4 km prox. de Vilhena, 26 Nov 1979 (fl), *Vieria et al. 675* (NY); Estrada Vilhena-Pimenta Bueno, entre os km 640 e 645, 7 Nov 1979 (fl), *Vieria et al. 1004* (MG, R, NY, MO); Vilhena arredores do aeroporto, 2 Jan 1979 (fl), *Silva & Pinheiro 4097* (NY); BR 364, rodov. Porto Velho-Cuiabá, km 39, 10 Jun 1984 (fr), *Ferreira et al. 4472* (NY); **São Paulo:** **Mun. Botucatu:** 18 km N. of Botucatu (10 km E. of São Manoel). Along the S. Manoel Piacacaba highway, 7 Jan 1971 (fl), *Gottsberger 920* (Z, UB); **Mun. Casa Branca:** Horto Florestal, próximo ao Lar Esperança, 25 Jul 1998 (st), *Sartori & Lima 316* (UEC); **Mun. Mogi-Guaçu:** **Faz. Campininha:** 4 Apr 1977 (fl), *Benson et al. s.n.* (F -1858008); 4 Dec 1976 (fl), *Gibbs et al. s.n.* (RB -189266); **Mun. Santa Rita do Passa Quatro:** cerrado Pé-de-gigante, Margem em direção à via Anhanguera, 7 April 1998 (fl), *Godoy et al. 1372* (SPFR); 3 Feb 1998 (fl), *Godoy et al. 1310* (SPFR); 1 Dec 1997 (fl), *Godoy et al. 1255* (SPFR); **Tocantis:** Área entre Palma e Taquaral, prox. do Posto da polícia rodov, 1 Nov 1997 (fl), *Lima et al. 27* (UB); **Mun. Araquarina,** estrada Aragarina - Filadelfia, 1km N. de Filadelfia, 7 Feb 1999 (fl), *Lima et al. 89* (UB); **Mun. Arraias,** 5km de Arraias na estrada para Palma, 2 Feb 1999 (fl), *Lima & Simon 31* (UB).

BOLÍVIA. s.l, s.d. (fr), *D' Orbigny s.n.* (B); s.l, May 1907 (fl), *HERZOG 490* (Z); **Dept. Santa Cruz:** Chiquitos, carretera San José de Chiquitos-Roboré, 87km E de San José de Chiquitos, 22 Jan 1995 (fl), *Mostacedo et al. 2641* (MO); **Prov. Velasco:** Jul 1992 (fr), *Kuntze s.n.* (NY); cerca Los Fierros, 15 Nov 1993 (fl), *Jardim & Chamos 134* (NY, MO); **Parque Nac. Noell Kempf Mercado:** Serrania de Huanchaca, Farallon Suroeste: Estacion Los Fierros, 8 Nov 1991 (fl, fr), *Foster et al. 13782* (NY); 30 Jun 1993 (fr), *Saldias et al. 2815* (MO); Campamento Los Fierros, 14 Mar 1997 (fl), *Sanchez et al. 291* (G); **Dept. Beni:** Marmore, Monte Surucucu, 2 miles S. San Jaquin, 7 Mar 1964 (fl), *Edwin et al. 941* (MO); **Prov. Vaca Diez:** 37 km E. of Riberalta on road to Guayaramerín,

21 May 1982 (fr), *Solomon 7718* (NY); **Prov. Nuño de Chavez:** Est. Salta, 10 km S. of Concepcion, 15 Apr 1986 (fl), *Killeen 1947* (NY); Est. La Pachanga, 5 km S. of Concepcion, 24 Nov 1986 (fl), *Killeen 2231* (NY, F).

Comentários: Os indivíduos de *H. obovatus* de folhas glabras são geralmente confundidos com *H. bracteatus* (A. DC.) Woodson por estas espécies apresentarem folhas obovadas, oblanceoladas ou elípticas, brácteas florais do mesmo tamanho e flores grandes. No entanto distinguimos *H. obovatus* por apresentar folhas sésseis ou curto pecioladas, flores com os lobos maiores que o tubo da corola, cabeça do estilete fusiforme sem tricomas ou ornamentos e sementes com as alas apical e basal maiores que as laterais.

No entanto, quando *H. obovatus* apresenta as folhas pilosas é facilmente identificada dentro do gênero, através das suas características foliares, pois esta é a única espécie que apresenta folhas pilosas, sésseis ou curto pecioladas e obovadas. É importante ressaltar ainda que dentro de uma população ocorrem indivíduos de folhas glabras e pilosas e que somente no Estado de São Paulo vão ocorrer populações com indivíduos glabros. Essa plasticidade foliar não pode ser relacionada à variação ambiental, pois, geralmente essa espécie ocorre em vegetação de cerrado e nestas áreas foram observadas populações compostas por indivíduos glabros, pubérulos e velutinos. Devido a isto, neste trabalho, nós não consideramos que a pilosidade das folhas seja um caráter distintivo para o estabelecimento de espécies, como proposto por Muller (1860), e nem de variedades, como proposto por Woodson (1938) e Plumel (1991), e os nomes propostos por estes autores para *Himatanthus obovatus* foram sinonimizados. Neste trabalho nós discordamos de Pilger (1927), que sugeriu a proximidade de *Plumeria oligoneura* Pilger com *P. ambigua* Müll. Arg. e *P. floribunda* var. *calycina* Müll. Arg., e propomos a sinonimização de *P. oligoneura* Pilger sob *H. obovatus* e a de *P. ambigua* Müll. Arg. e *P. floribunda* var. *calycina* Müll. Arg. sob *H. bracteatus* (A. DC.) Woodson. Também foi aceita a sinonimização de *P. latifolia* Pilger e *Plumeria warmingii* Müll. Arg. sob *H. obovatus*, e a designado o espécime do herbário de Copenhagen como lectótipo de *P. warmingii* Müll. Arg., por este ser o único material da coleção tipo a apresentar flores.

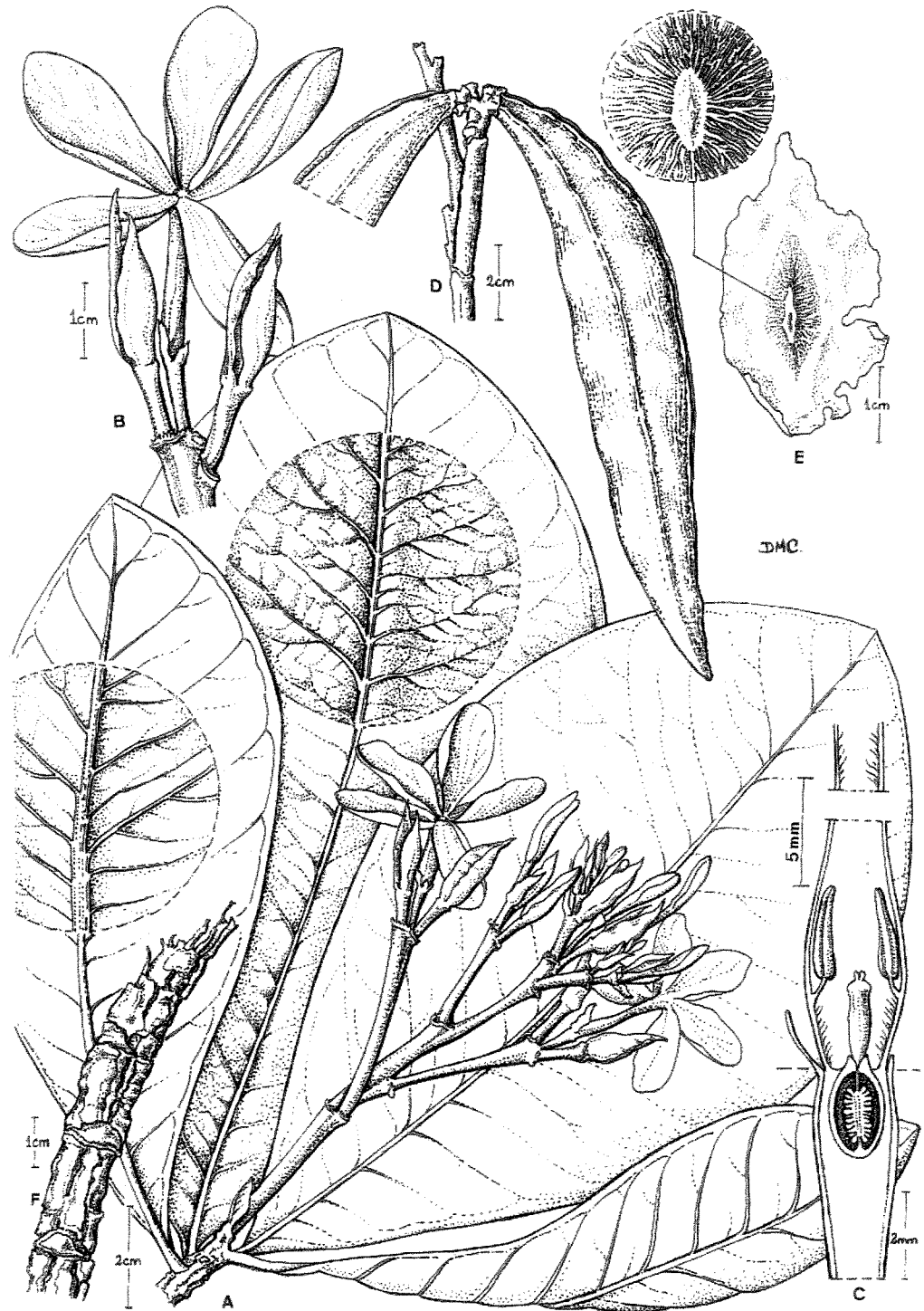


Fig. 19. *Himatanthus obovatus* (Müll. Arg.) Woodson (A, B, C, F. baseado em *Spina e Kinoshita* 489; D, E. baseado em *Batalha* 3953). A. Hábito x $\frac{1}{2}$. B. Detalhe da inflorescência x 1. C. Corte longitudinal da flor x 6. D. Fruto x $\frac{1}{2}$. E. Semente x $\frac{1}{2}$. F. Detalhe do ramo x $\frac{2}{3}$.

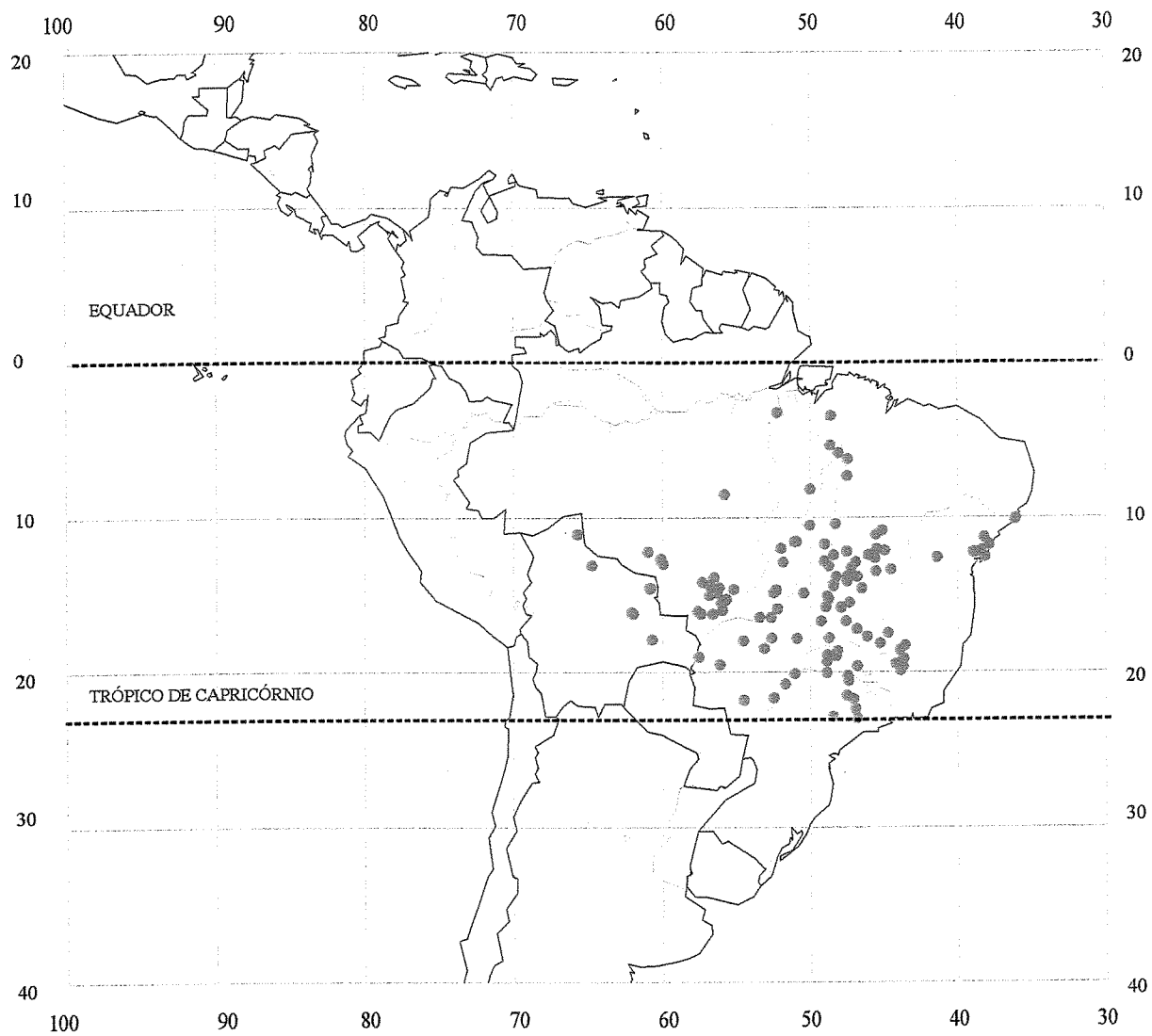


Fig. 20. Distribuição geográfica do material examinado de *H. obovatus* (Muell. Arg.) Woodson.)

6. *Himatanthus phagedaenicus* (Mart.) Woodson, Ann. Missouri Bot. Gard. 25: 199. 1938 Plumel, Bradea 5(Supl.): 65. 1991; Zarucchi in Berry *et. al.*, Flora of the Venezuelan Guayana 2: 507. 1995. *Plumeria phagedaenica* Mart. in Spix & Mart. Reise Bras. 3: 1128. 1831; A. d Candolle, Prod. 8: 394. 1844; Mueller Argoviensis in Martius, Fl. Bras. 6(1): 37. 1860 Schumann in Engler, Nat. Pflanzenfam. 4(2): 136. 1895. Tipo: Brasil. Amazonas: Cachoeira prope rio Negro, 1831 (fl), Martius 2778 (holótipo, M-n.v., fotografias em MO, F, RB e INPA).

Fig. 21.

Himatanthus bracteatus (A. DC.) Woodson, Ann. Missouri Bot. Gard. 25: 200; 1938. *p.p.*

Árvore, 2-15 m, ramos jovens castanho-escuros com manchas castanho-claros e os mais velhos acinzentados; *periderme* dos ramos jovens lisa e mais velhos estriada. *Folhas* 15-23x7,5x7-9,5(-11) cm, obovadas, oblanceoladas ou elípticas, ápice obtuso-emarginado ou arredondado, levemente revoluto, as vezes breve acuminado, base aguda, cuneada, margem revoluta, coriáceas, pecíolo 20-35(-45) mm compr. *Nervuras* secundárias 14-23 pares por folha, ângulo de divergência 70-80 graus com a nervura primária; nervuras terciárias pouco evidentes nas duas faces. *Brácteas* 20-30 mm. *Cálice* 4-8x2 mm, 4 lacínias desiguais no tamanho podendo apresentar 3 ou todas reduzidas, lacínias 0,5-1,0(-1,5) mm compr., ovadas. *Corola* 45-70 mm compr., tubo da corola 25-35x2-3 mm, externamente glabro e internamente piloso a 6-10 mm do ápice da antera; lobos 25-35x8-12 mm, elípticos. *Estames* 2,5 mm compr., distantes 2,0-2,5 mm da base do tubo da corola. *Cabeça do estilete* obcônica com tricomas e sem ornamentos, 2 mm compr., e com 2 apêndices, 0,2-0,5 mm compr. *Folículos* 16-26x2-3 cm, pericarpo estriado verde-amarelado. *Sementes* 50x25-40 mm; ala apical maior que a basal e as laterais; núcleo seminífero 25-30x10 mm; hilo 10 mm compr.

Distribuição (Fig. 22): Ocorre na Colômbia, na Venezuela, na Guiana, no Suriname, na Guiana Francesa, no Peru e no Brasil (Norte: RR, AM, PA, AC, RO), ao nível do mar ou em altitudes entre 100-600 m, e em vegetação de transição entre Campina e Cerrado, Floresta primária, Floresta secundária, sobre solos arenosos, arenoso-rochosos ou argilosos. Floresce e frutifica praticamente o ano todo.

Espécimes examinados. AMÉRICA DO SUL: COLÔMBIA. Depto. Amazonas-Vaupés: Rio Apaporé, Jino-Gojé, 25-26 Aug 1952 (fr), García-Barriga 14227 (COL); Depto. Vaupés: Rio Kúbiyú: Cerro Kañedá, 10 N

1952 (fl), *Schultes & Cabrera 18374* (MO); lower rio Kubiýú, 1 Jul 1976 (fr), *Zarucchi & Balick 1795 A* (MO); Vaupés, savanna of rio Kubiýu, 25 Mar 1970 (fl, fr), *Soerjarto & Lockwood 2403* (F); **Rio Piraparaná**: 1 Sep 1952 (fl), *Schultes & Cabrera 17146* (COL); 30 Aug 1952 (fl), *Schultes & Cabrera 17098* (COL); rio Paraná-pichuna, 26 Jun 1975 (fr), *Zarucchi 1326* (INPA); cuenca del rio Apaporis, 28-31 Aug 1952 (fl), *García-Barriga 14285* (COL); environs of the catholic mission of San Miguel, Cañon Colorado, 24 Oct 1976 (fl), *Davis 139* (COL); **Rio Vaupes, Bacuraba Cachoeira, region East of Mitú**: 18 Nov 1945 (fl, fr), *Allen 3396* (G); 4 Nov 1944 (fl), *Allen 3316* (G); **Caño Cubiyú**, comunidad indígena La Sabana, 26 Apr 1993 (fr), *Madriñán et al. 1122* (COL); **Mitú and vicinity**: along rio Vaupés about 6 km below Mitú at Tukunaré, 7 Aug 1976 (fr), *Zarucchi et al. 1871* (COL).

VENEZUELA. Mount Roraima District, vicinity of Arabupu, 18 Jan 1939 (fl), *Pinkus 168* (F, NY); **Region Urincán – Guayana**, 16 Aug 1954 (fl), *Bernardi 1466* (NY); **Edo. Amazonas**: A lo largo del Orinoco, creciendo en una isla en la laguna Caripo, Feb 1969 (fl), *Fariñas et al. 520* (NY, MO); Frequent along Caño Tama-Tama (a black-water Caño on right bank of Rio Orinoco just above Tama-Tama), 23 Jun 1959 (fl), *Wurdack & Adderley 43150* (NY); Atabapo, Pedra Sapo, rio Atacavi, Nov 1989 (fl), *Velazco 1014* (MO); **Rio Pacimoni-Yatua, Casiquiare**. Occasional at edge of rio Pacimoni, 50 km above mouth, 27 Nov 1953 (fl), *Maguire et al. 36659* (RB, NY); Occasional in along rio Yatua near Laja Catipan, 6 Feb 1954 (fl, fr), *Maguire et al. 37524* (NY); **Casiquiare**, Igarapé-uapi, 6 Oct 1928 (fl), *Lutzelburg 22351* (R); **San Carlos**, rio Negro, ca. 20 km S of confluence of Rio Negro and Brazo Casiquiare. Rebalse (igarapó) forest on Isla Mayabo, 10 km S of San Carlos, 21 Apr 1981 (fr), *Clark & Maquirino 7903* (NY, MO); **Tamatana**, upper Orinoco, 13 Jun 1942 (fr), *Williams 15863* (F, G); **Depto. Arabapo**: rio Puruname bajo (afluente derecho del rio Orinoco), 28 May 1982 (fl), *Huber & Tillett 6355* (Z); **Depto. Atures**, along rio Cataniapo, 44-45 km southeast of Puerto Ayacucho, 3km downstream from damsite, 9 May 1980 (fl), *Steyermark et al.* (NY, MO); **Edo. Bolivar**: Pequena meseta del Norte de Serranía Cararubán, S. E. de Canaima, 19 Feb 1964 (fl, fr), *Agostini 392* (NY); Along rio Karuai, at base of Sororopán-tepuí, west of La Laja, 29 Nov 1944 (fl), *Steyermark 60761* (F); Below base camp along rio Tirica to mouth of rio Torono, 9 Mar 1955 (fl), *Steyermark & Wurdack 1300* (F, BM, NY, MO); **Dtto. Piar**: dorso de cuesta entre Canaima y Ucaima, 30 Mar 1984 (fl, fr), *Huber 9302* (NY).

GUIANA. Route de Saint Laurent à Paul Isnard entre le PK 70 et Citron au Pk 118, 7 Sep 1983 (fl), *Cremers 8152* (CAY); **Barima river**, northwest district, 19-20 Mar 1923 (fl), *De La Cruz 3361* (NY); **Demerara-Mahaica region**: Along Soesdyke-Linden Hwy from Timehri Airport to Kuru-Kuru Creek, 17 Feb 1988 (fl), *Hahn et al. 3835* (CAY); Prec. Sandhilb at Coveden, east bank Demerara river, 22 Apr 1922 (fl, fr), *Dahlgren de Persand 87* (NY); along Linden Highway, 0.5 km S of tollbooth, Wallaba-Kurukalli, 3 Jan 1992 (fl), *Hoffman et al. 686* (NY, CAY); 2-3 km E & W of Linden Highway; within 3 km of second toll gate, 16 Aug 1993 (fl), *Henkel et al. 2604* (NY); Yarowkabra forestry Station and areas S, between Linden Hwy and Timehri airport, 26 Apr 1987 (fr), *Pipoly & Samuels 11771* (NY); Ca. 20 miles S of Georgetown, 1 miles N of Atkinson Field airport. Edge of woods, 17 Jun 1967 (fl), *Roberston & Austin 290* (NY); **Malali**: demerara river, 30-5 Oct-Nov 1922 (fl), *De La Cruz 2743* (NY, F); **Demerara-Berbice**: Linden-Soesdyke Hwy, between Dora, and Maibia Creek., 21 Jan 1987 (fl, fr), *Pipoly et al. 9692* (NY); **Coverden**: Demerara river, 14 Feb 1923 (fl, fr), *Persaud 83* (F); **Cuyuni-Mazaruni region**: Bartica-Portaro road, 88 miles Wallaba bush, 27 Jun 1933 (fl), *Tutin 298* (BM); **Bartica**: Essequibo river; Morabilli creek,

near Bartica, 8 Oct 1929 (fl), *Sandwith* 398 (NY); **Mazaruni-Portaro Distirict:** Bartica-Portaro road, 24 miles S of Bartica at forest service's " 24 mile camp", 15 Aug 1976 (fl), *Mori et al.* 8095 (Z, NY).

SURINAME. s.l., 25 Jul 1907 (fl), *Boschbeheer* 74 (L); Christianburg Dem Riverrrs, Jan 1907 (fl), *Bartlett* 8636 (NY); **Tafelberg:** Tafelberg (Table Mountain), 8 Sep 1944 (fl), *Maguire* 24667 (NY).

GUIANA FRANCESA. Rte. Tonegrante - Mont Sinery, 12 Dec 1986 (fl), *Kodjoed* 147 (CAY); Piste de Nancibo km1, 3 Oct 1999 (fr), *Sabatier et al.* 4461 (CAY); Piste de Saint-Elie, Apr 1988 (st), *LARPIN* 1989 (CAY); Route de Cayenne au KM 8.500 cote gauche de la route à 10m à l'Est du no.7340, 28 Jul 1956 (fl), *Service Forestier* 7529 (CAY); Sinnamary river, above Petit Saut between Crique Plomb and Crique Tiger, 500m above Saut Tigre in area inundated by waters of Petit Saut Dam: 1 Sep 1993 (st), *Mori et al.* 23516 (CAY); 31 Aug 1993 (fl), *Mori et al.* 23489 (NY, CAY); 6 Sep 1993 (fl), *Mori et al.* 23628 (NY); **Saül:** La Fumée Moutain Trail, vicinity of Antenne Nord., 28 Jul 1987 (fl), *Mori* 18592 (CAY).

PERU. Depto. Loreto: Jungle between Quistococha and Santo Tomas, 14 km from Iquitos, 18 Aug 1981 (fl), *Moore et al.* 123 (F); **Prov. Maynas:** across (lake) Quisto Cocha, opposite Fish Experiment Station, W of Iquitos, 17 Nov 1975 (fl), *Davidson* 3567 (NY, MO); **Dtto. Alto Nanay:** Rio Nanay, Quebrada de Anguilla, upland never inundated, 29 Mar 1978 (fr), *Rimachi* 3494 (F).

BRASIL. s.l., s.d., (fl), *Salzmann & Blanchet* 7555 (RB); Jauareté, Vaupés, Rio Negro, 22 Oct 1945 (fl), *Fróes* 21247 (NY); **Roraima: Serra dos Surucucus:** South of Mission station, 18 Feb 1969 (fr), *Prance et al.* 10046 (S, F). **Amazonas:** igarapé uapi, 6 Oct 1928 (fl), *Salzmann* ? (M); Rio Negro, Taporal, 9 Oct 1928 (fl), *Salzmann* ? (M); Região do Alto Ariramba, Campina -rana, 21 Dec 1906 (fl), *Ducke* 8039 (G); **Rio Javari:** Monte Dourado, 5 Oct 1968 (fl), *Silva* 1110 (F, Z, NY); **Rio Negro:** abaixo de Camanáos, 22 Nov 1929 (fl), *Ducke* 22404 (RB); Iauaretê, 12 Dec 1975 (fl), *Coelho & Francisco* 192 (MG); **Rio Uaupés:** local chamado Ipanoré, uma hora de motor de popa acima de Taraquá Estrada para Urubuquara, 17 Nov 1987 (fl), *Kawasaki* 178 (NY, MO); **Rio Urubu:** between factory and Manaus-Itacoatiara road, 10 Jun 1968 (fr), *Prance et al* 5103 (Z, NY, INPA); **Munic. Manaus:** Igarapé da cachoeira Alta, Manaus, 9 Oct 1956 (fl), *Chagas & Coelho* 4238 (MG); Igarapé da Cachoeira Alta do Tarumã, 27 Sep 1961 (fl), *Rodrigues & Chagas* 3332 (NY); ad ripas paludosas rivuli silvestris loco estrada do Aleixo, 2 Dec 1949 (fl), *Ducke* 1102 (NY, RB, IAN, MO); Igarapé do Crespo, 19 Sep 1955 (fl), *William* (UB); along road to Aleixo, 12-1 Aug-Sep 1936 (fl), st, *Krukoff* 8026 (F, G, NY, S, BM); Igarapé do Crêspo, 19 Sep 1955 (fl), *William* (UB); Reserva Ducke, 24 Feb 2000 (st), *Spina et al.* 480 (UEC); **Munic. São Gabriel da Cachoeira:** Campo de viação de Uaupés, alto rio negro à 14 km da cidade S. Gabriel, 21 Feb 1975 (fl), *Cordeiro* 274 (IAN); Margem direita do rio Negro, Costa do Jupati, 1 Dec 1978 (fl), *Damião* 2938 (BM); S. Gabriel (Waupés), rio Negro, 21 Feb 1975 (fl), *Ribeiro* 761 (MG, Z); 3-4 km rio abaixo da cidade em direção sudeste, 26 Nov 1987 (fl), *Kawasaki* 299 (NY); **Pará:** Campinas de L'Achijucá, bas Trombetas, 15 Oct 1913 (fr), *Ducke* (BM); Region des campos del'Ariramba (Trombetas), 4 Dec 1910 (fl), *Ducke* (BM); **Mun. Oriximiná:** Margem direita do rio Mapuera, entre as cach. Paraíso Grande e Maracajá, Área do reservatório 2a. Etapa, 12 Aug 1986 (fl), *Ferreira et al.* 7672 (NY); **Acre:** s.l., s.d., (s.f.), *Ferreira et al.* 10949 (s.H.); **Munic. Cruzeiro do Sul,** 17 Feb 1976 (fl), *Monteiro & Damião* 464 (INPA); **Rondonia:** Margens do rio Guaporé, 31 Mar 1977 (fl), *Pena* (RB); **Vila Remanso:** margens do rio Guaporé, 21 Apr 1977 (fl), *Pena* (RB); **Munic. Costa Marques:** Área militar do Forte Príncipe da Beira, prox. a

margem direita do rio Guaporé, 31 Mar 1987 (fl), *Ferreira 8742* (F, NY); rio Guapore, Costa Marques, 27 Mar 1987 (fl), *Nee 34509* (F, NY).

Nomes locais e usos medicinais: Na Colômbia: “Barsana”, “Platanote” e “Makura”; na Venezuela: “Amapola de la orilla”, “Mana-choroyek” e “Mapola”; na Guiana Francesa: “Guebi oudou”, “Mapa” e no Brasil: “Janaguba” e “Sucuuba”. Nas etiquetas de herbário não são citados os usos medicinais para esta espécie. Na literatura, Rocha *et al.* (1982) citam que as folhas de *H. phagedaenicus* não apresentam alcalóides.

Comentários: *H. phagedaenicus* é próxima de *H. attenuatus*, *H. revolutus* e *H. bracteatus* sendo que esta se distingue das demais por apresentar folhas de ápice obtuso ou truncado com o para basal das nervuras secundárias em ângulos agudos iguais as da porção mediana; flores grandes com a cabeça do estilete obcônico com tricomas abaixo dos apêndices; folículos com sementes de alas grandes. No entanto, *H. phagedaenicus* é muito semelhante com *H. revolutus* (Huber) Spina & Kinoshita, quanto à forma do limbo e da base, e ao tamanho da corola e da semente, o que fez com que Plumel (1991) a considerasse como uma variedade desta. Apesar disto, essas espécies se diferenciam quanto à forma da cabeça do estilete, que foi considerado como um carácter consistente para a distinção das espécies de *Himatanthus*, e ainda por apresentarem uma distribuição disjunta, reforçando a separação destas em duas espécies distintas.

Plumeria phagedaenica foi descrita por Martius (1831) com base em uma exsicata coletada por ele mesmo, no Rio Negro e registrada no herbário de Munique com o número de coleta 2778. Woodson em seu trabalho de revisão das *Plumerias* das Américas (1938) considerou *Plumeria phagedaenica* Mart. como basônimo de *Himatanthus phagedaenica* (Mart.) Woodson. Woodson (1938) também relacionou como sinônimos de *Himatanthus phagedaenica* outras espécies de *Plumeria* oriundas de coletas na Floresta Atlântica dos estados de Pernambuco, Bahia, Minas Gerais e Rio de Janeiro. Ao fazer isto, Woodson uniu duas espécies distintas, *H. phagedaenicus* e *H. bracteatus*.

Posteriormente, Plumel (1991) na revisão do gênero *Himatanthus* Willd. ex Schults., ao concordar com Woodson manteve a circunscrição de *Plumeria phagedaenica*.

Como já dito anteriormente, no presente trabalho nós consideramos que parte de *H. phagedaenicus* (Mart.) Woodson proposta por Woodson, refere-se a *H. bracteatus* (A. DC.)

Woodson. Assim parte de *H. phagedaenicus* (Mart.) Woodson foi transferida para *H. bracteatus* e a sua circunscrição foi alterada. A atual distribuição geográfica de *H. phagedaenicus* envolve a região norte do Brasil, a Colômbia, a Venezuela, a Guiana, o Suriname, a Guiana Francesa e o Peru.

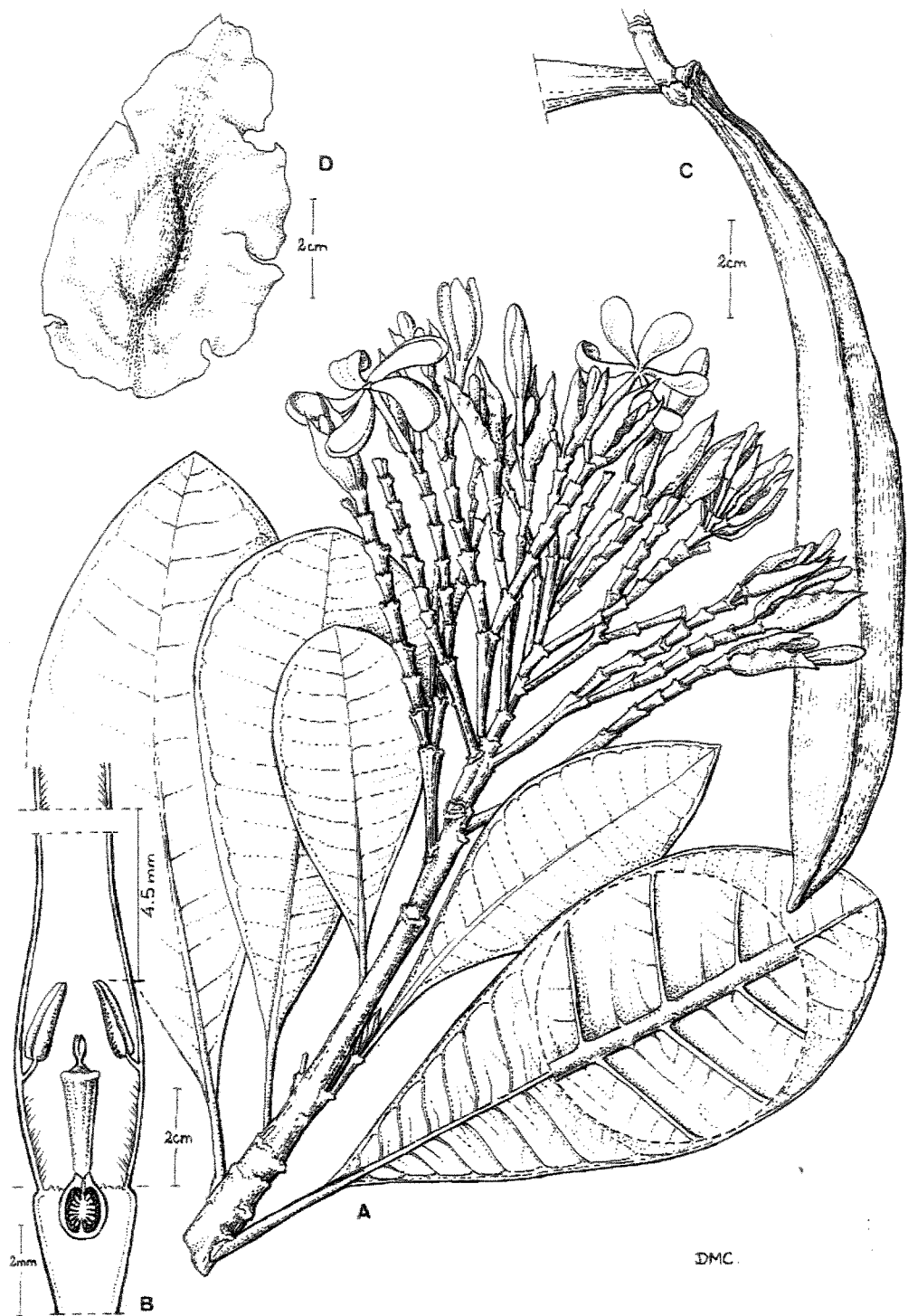


Fig. 21. *Himatanthus phagedaenicus* (Mart.) Woodson (A, B. baseado em *Ducke 1102*; C. baseado em *Sabatier 4461*; D. baseado em *Zarucchi et al. 1871*). A. Hábito x 1/2. B. Corte longitudinal da flor x 6. C. Fruto x 1/2. D. Semente x 2/3.

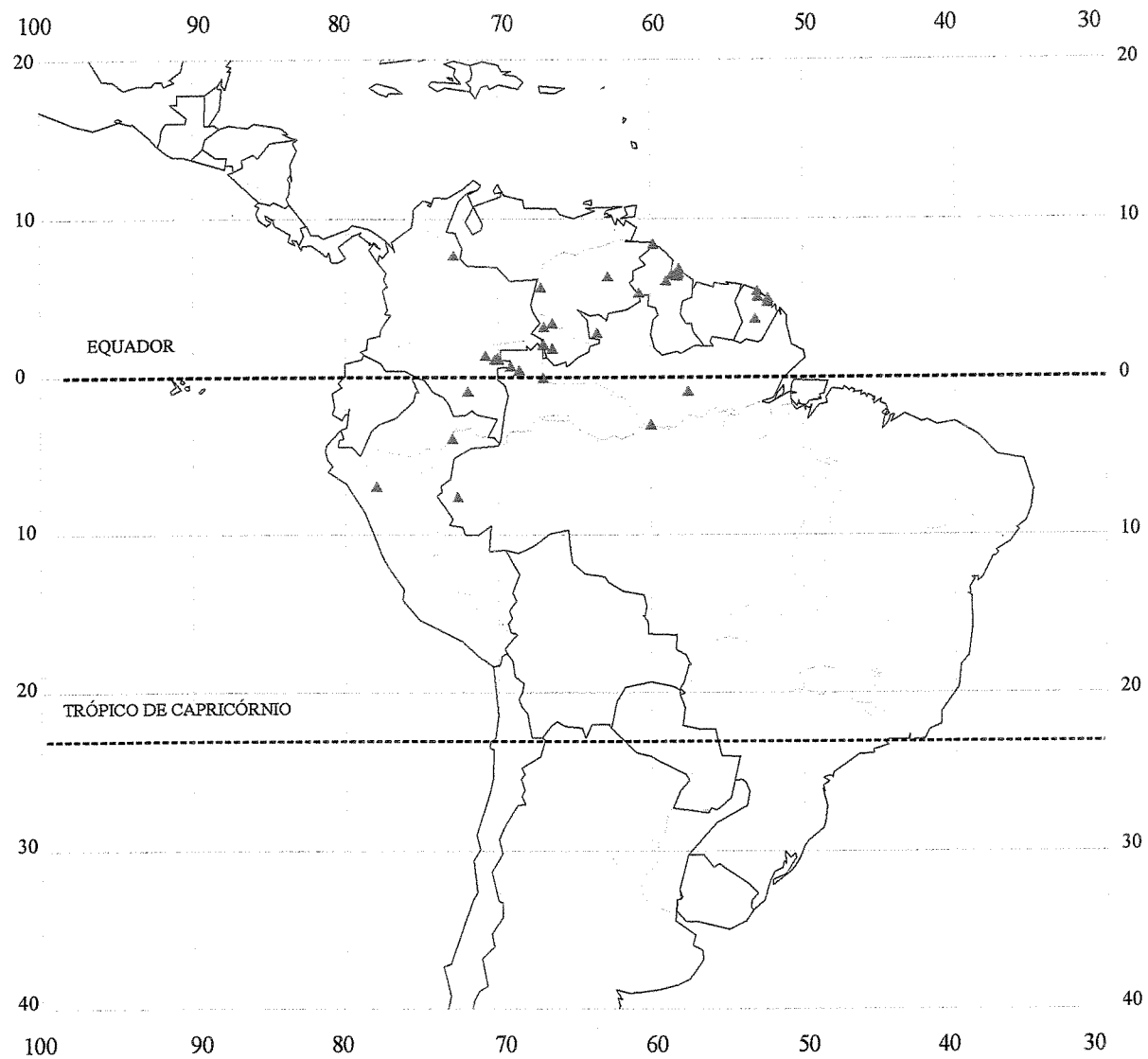


Fig. 22. Distribuição geográfica do material examinado de *H. phagedaenicus* (Mart.) Woodson.

7. *Himatanthus revolutus* (Huber) Spina & Kinoshita comb. nov. *Plumeria revoluta* Huber, Bull. Soc. Bot. Genève 6(5): 200. 1914. Tipo: Brasil. Amazonas: habita na região Fl. Arirambae "Campinarana", 21 Dec 1906 (fl), *Ducke s.n.* (holótipo, RB-n.v., fotografias em NY, MO e INPA; isótipo, G).

Fig. 23.

Himatanthus bracteatus var. *revolutus* (Huber) Plumel, Bradea 5 (Supl.): 79. 1991. *syn. nov.*

Himatanthus stenophyllus Plumel, Bradea 5 (Supl.): 55. 1991. Tipo: Brasil. Amazonas: Manaus, 6 Dec. 1983 (fl), *Plumel & Coêlho 8391* (holótipo, P-n.v.; isótipo, INPA). *syn. nov.*

Árvore, 3-12 m, *ramos* jovens enegrescidos e mais velhos castanhos, *periderme* nos ramos jovens lisa e nos mais velhos rugosa estriada. *Folhas* 10,5-18,5(-20)x3-5 cm, oblanceoladas, ápice agudo à obtuso revoluto, base aguda, margem revoluta, cartácea, pecíolo 15-20 mm compr. *Nervuras* secundárias (8-)13-17(-23) pares por folha, ângulo de divergência 80-90 graus com a nervura primária; nervuras terciárias pouco evidentes em ambas as faces. *Brácteas* 20-25 mm compr. *Cálice* 5-7x2 mm, 5 lacínias desiguais no tamanho podendo apresentar de 1 à 4 e ou com todas reduzidas, lacínias 0,1-0,7(-1,0-2,5) mm compr., ovadas. *Corola* 45-70 mm compr.; tubo da corola 20-30x2-3 mm, externamente glabro e internamente piloso acima da 1/2 do tubo até a fauce, lobos 25-40x5-8 mm, obovados. *Estames* 2,5 mm compr., distando 1,5-2,0 mm da base da corola mm da base do tubo da corola. *Cabeça do estilete* obcônico com 5 estrias e sem tricomas, 1,5-2,0 mm compr., apêndices curtos achatados, 0,2 mm compr.. *Folículos* 12,5-25,5x3,0 cm, pericarpo estriado, castanho-escuros. *Sementes* 30-50x25-30 mm; alas apical e basal do mesmo tamanho que as laterais; núcleo seminífero 11-25x9-10 mm; hilo 15 mm compr..

Distribuição (Fig. 24): Ocorre na Colômbia, na Venezuela na Guiana, no Suriname e no Brasil (Norte: AM, PA), em altitudes de 170-810 m e em vegetação de Campinarana, Campina, Campo natural, Capoeira, Floresta primária, sobre solos arenosos ou argilosos. Floresce de abril a dezembro e frutifica em outubro.

Espécimes examinados. AMÉRICA DO SUL: COLÔMBIA. Depto. Caquetá: Extremo norte de Chiribiquete, 29 Nov 1992 (fl), *Barbosa et al. 8166* (COL); **Sierra de Chiribiquete:** campamento Norte, Recorrido de 2-3 km al NE del campamento, 10 Dec 1990 (fl), *González et al. 2269* (COL); bosque alto a 300m del refugio Bernardo, 23 Nov 1992 (fl), *Franco et al. 4339* (COL); **Depto. Guainía: Comisaría del Guainía:** Rio Guainía, bocas del caño Apiare, 9 Oct 1977 (fl), *Pablón et al. 311* (INPA).

VENEZUELA. Estado Bolívar: Dtto. Heres: margem izquierda de la quebrada aguas negras, 10 km al E del Tepuy El Zumbador, en la base oriental del Guaiquinima-Tepui, 70 km al S-E de La Paragua, 15 May 1987 (fl), *Aymard 6021* (NY).

GUIANA: s.l., dry sandhills, east of rockstone, 22-30 Jul 1921 (fl), *Gleason 777* (NY); **Demerara-Mahaica:** vicinity of Kuru Kuru Creek along the Soesdyke-Linden highway, 8 Dec 1989 (fl), *Gillespie 2642* (NY); **Potaro-Siparuni:** Kaieteur Falls, trail between Government Guesthouse and Johnson's view, 12 Oct 1987 (fl), *Kvist et al. 220* (Berol.).

SURINAME. Tafelberg: Tafelberg (Table Mountain), 8 Sep 1944 (fl), *Maguire 24667* (NY).

BRASIL. Região do Alto Ariramba ao N. do Jaramacará, 4 Dec 1910 (fl), *Ducke s.n.* (MG); **Amazonas:** BR 319, rod. Manaus-Porto Velho, a 15 km de Humaitá, Mun. Humaitá, 10 Apr 1985 (fl), *Ferreira 5409* (NY, INPA); Rio Urubú, entre as cachoeiras Lindaya e Iracema, 26 Sep 1941 (fl), *Ducke s.n.* (INPA); **Munic. Barcelos:** 3 km Sul da parte central da serra do Aracá, e 8 km ao E do rio Jauari, Mar 1984 (fl, st), *Miralha 80* (NY, UB); **Mun. Manaus:** estrada Manaus-Itacoatiara km36, 6 Dec 1983 (fl), *Plumel & Coêlho 8392* (INPA); estrada Manaus-Itacoatiara km28, lado direito, 6 Dec 1983 (fl), *Plumel & Coêlho 8391* (INPA); Manaus-Itacoatiara road, km 207, rio Urubu, 30 May 1968 (fl), *Prance et al. 4915* (NY); Estrada Manaus-Itacoatiara, km28, lado direito, 5 Oct 1981 (fl), *Coêlho et al. 8109* (INPA); km 75-70 da rodov. Manaus-Itacoatiara, 17 Oct 1963 (fl), *Oliveira 2722* (UB); Reserva Ducke, Platô, 24 Feb 2000 st, *Spina et al. 482* (UEC); **Munic. Manicoré:** BR 230 150 km ao L de Humaitá e 18 km ao S pela rodov. do Estanho, 15 Apr 1985 (fl), *Ferreira 5514* (NY); **Pará: Munic. Almeirim: Monte Dourado:** estrada do Munguba km 12, 27 Nov 1979 (fl), *Silva 5211* (MG); estrada do Parú, próximo à estrada da Torre 8, 17 Oct 1985 (fl), *Pires et al. 667* (MG); **Mun. Oriximiná:** Área de mineração Rio Norte, 5 km da vila residencial., 11 Nov 1987 (fl), *Ferreira 9552* (F, NY, MG); Baixo Trombetas, beira das campinas do Achipicá, 15 Oct 1913 (fl, fr), *Ducke s.n.* (MG).

Nomes locais e usos medicinais: Na Colômbia é denominada de “Platanote”, “Platanote de la sabana”, na Venezuela de “Marpolo” e no Brasil de “Sucuuba”. No material de herbário é citado apenas que esta espécie apresenta resultados negativos quanto à presença de alcalóides.

Comentários: *H. revolutus* (Huber) Spina & Kinoshita foi posicionada em *H. bracteatus* (A. DC.) Woodson por Woodson e Plumel devido estas apresentarem: folhas oblanceoladas de ápice obtuso e base aguda, margem revoluta e nervuras terciárias pouco evidentes; flores grandes com a corola medindo de 45-70mm compr. e folículos pequenos com sementes grandes. Tal semelhança, fez com que Plumel (1991) a considerasse uma variedade de *H. bracteatus* (A. DC.) Woodson. No entanto, ele se baseou apenas nos caracteres foliares; os quais não podem ser considerados como diagnóstico, por serem muito plásticos dentro das espécies do gênero *Himatanthus* (Spina, 2004, Capítulo 2). Plumel também descreveu uma nova espécie, *H. stenophyllus* Plumel, baseado em caracteres foliares e florais semelhantes aos descritos por Huber

para *P. revoluta* Huber sugerindo que, os espécimes analisados por Plumel, deveriam ser incluídos em *H. revolutus*.

Desta forma, no presente trabalho, *P. revolutus* foi elevada ao nível específico gerando uma nova combinação, *H. revolutus* (Huber) Spina & Kinoshita, a qual pode ser caracterizada por apresentar flores com os lobos da corola maiores que o tubo, cabeça do estilete obcônico com 5 estrias, sem tricomas, e com apêndices curtos achatados; e por sementes com as alas apical e basal maiores que as laterais. Foi ainda proposta a sinonimização de *H. stenophyllus* Plumel e *Himatanthus bracteatus* var. *parvifolius* Plumel sob *H. revolutus* devido a primeira ter sido estabelecida por Plumel com base em caracteres não distintivos de *P. revolutus*, e a segunda por se tratar de um nome nú em etiqueta de herbário.

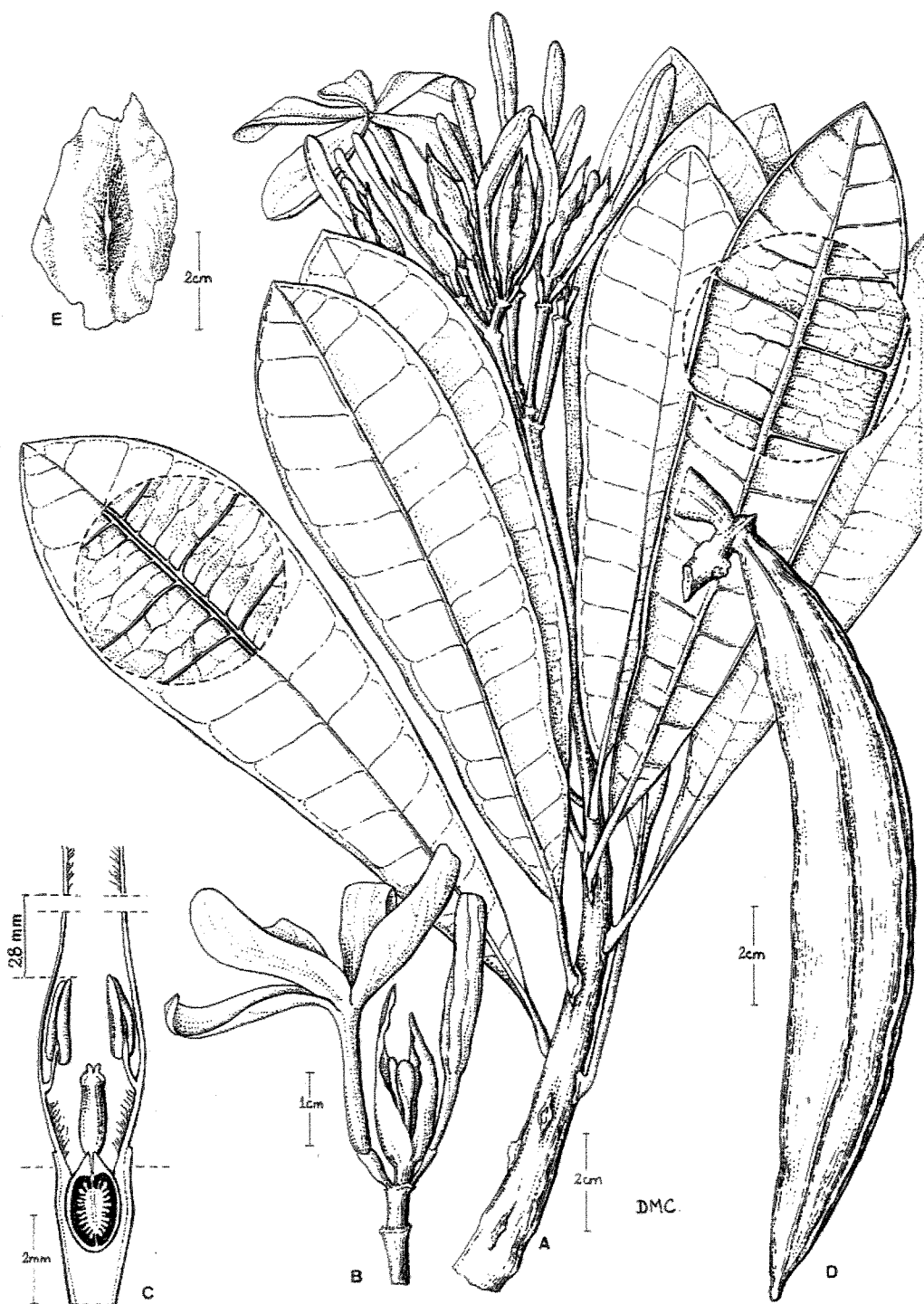


Fig. 23. *Himatanthus revolutus* (Huber) Spina & Kinoshita (A, B, C. baseado em *Farney e Batista 2115*; D, E. baseado em *Djaja e Lockwood 2403*). A. Hábito x 2/3. B. Detalhe da inflorescência x 1. C. Corte longitudinal da flor x 6. D. Fruto x 1/2. E. Semente x 2/3.

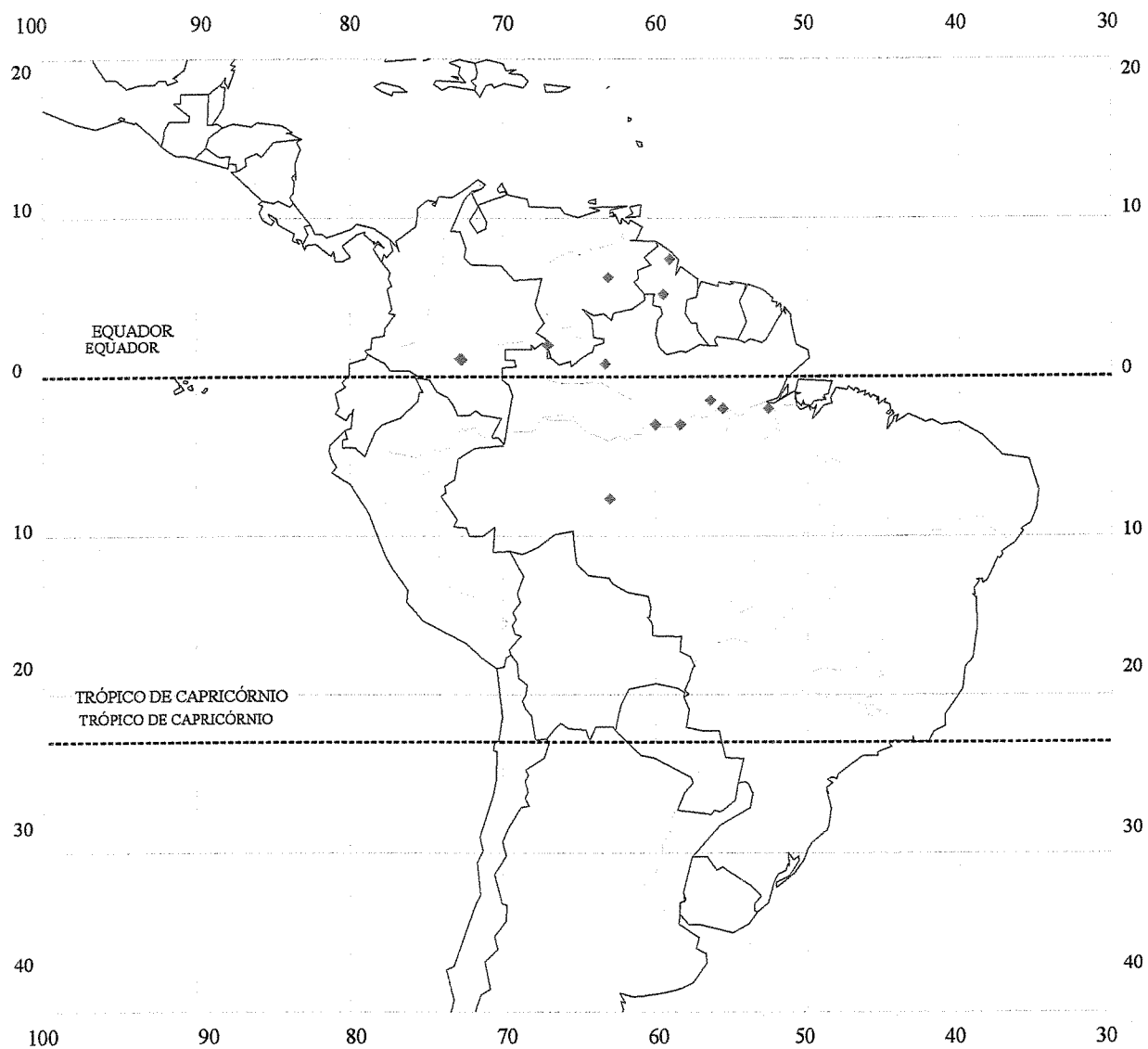


Fig. 24. Distribuição geográfica do material examinado de *H. revolutus* (Huber) Spina & Kinoshita.

8. *Himatanthus semilunatus* Markgr., Acta Bot. Venez. 6 (1-4): 73-74, 1971; Plumel, Brade: 5(Supl.): 81. 1991; Zarucchi in Berry *et al.*, Flora of the Venezuelan Guayana 2: 507. 1995
 Tipo: Venezuela. Terr. Federal Amazonas, sudoeste de Cerro Yapacana, 30 Apr 1970 (fl, fr) Steyermark & Bunting 102975 (holótipo, Z-n.v.; isótipo, S). **Fig. 25.**

Árvore, 1,0-5,0 m, *ramos* jovens castanho-escuros com manchas avermelhadas e mais velhos castanho-claros com manchas mais claras, *periderme* dos ramos jovens lisos e mais velho sulcados. *Folhas* (7-9-)11-16x1,6-3,9 cm, oblanceoladas ou estreito oblanceoladas, ápice agudo obtuso e às vezes breve acuminado ou redondo, base aguda cuneada ou obtusa, margem revoluta coriáceas, as vezes crassas e rugosas, sésseis ou cuto pecioladas, pecíolo 3-7 mm, enegrescido. *Nervuras* secundárias 22-26(-32-38) pares por folha, ângulo de divergência 90 graus com nervura primária; nervuras terciárias emersas nas duas faces. *Brácteas* 15-30 mm compr. *Cálic* 3-5x2 mm compr., 5 lacínias desiguais no tamanho podendo apresentar 1, 2 ou 4 reduzidas: lacínias (0,2-0,6-)1,0-2,0(-5,0) mm compr., ovadas. *Corola* 40-50 mm compr.; tubo da corola 15-20x2-3 mm, externamente glabro e internamente piloso no 1/3 superior do tubo até a fauce, lobo 25-30x7-12 mm, obovados. *Estames* de 1,5-2,5 mm compr., distando 2,5-3,0 mm da base do tubo da corola. *Cabeça do estilete* estipitado, obcônico, estriado e sem tricomas, 1,5-2,0 mm compr com 2 apêndices apicais, 0,5-0,7 mm compr. *Folículos* 11,5-16,5x1,5-2,0 cm, pericarpo estriados, castanho-escuros. *Sementes* 35x18-20 mm; ala apical maior que a basal e as laterais: núcleo seminífero 16-20x6-7 mm; hilo 0,6 mm compr.

Distribuição (Fig. 26). Ocorre na Colômbia, na Venezuela e no Brasil (Norte: AM, RE, Centro-Oeste: MT), em florestas úmidas, savana de areia branca e caatinga de solo rochoso, em altitudes de 100 a 200 m. Floresce e frutifica praticamente o ano todo.

Espécimes examinados. AMÉRICA DO SUL: COLÔMBIA. Guainía: Rio Atabapo: 1 km west of Cacagual, 19 Nov 1953 (fl), Maguire *et al.* 36281 (NY); Cacagual, 13 Sep 1957 (fr), Maguire *et al.* 41447 (NY).

VENEZUELA. T. F. Amazonas: Cerro Yapacana, rio Orinoco, 31 Dec 1950 (fl), Maguire *et al.* 3045 (NY); Alto rio Orinoco; near Yapacana cano laguna, northwest base of Cerro Yapacana, 16 Mar 1953 (fl), Maguire & Wurdack 34495 (G, S, NY, COL, MO); Rio Casiquiare, Laguna Baciba, Feb 1969 (fl), Farinã *et al.* 668 (NY); Rio Pacimoni -Yatua, Casaquiare, on right bank of rio Pacimoni 60 km above mouth, 29 Nov 1953 (fl), Maguire *et al.* 36682 (NY); Bosque enano sobre yacimientos de cuarzo, a 5 km; arriba de la desembocadura del Cãno Cotua con el rio Orinoco, suroeste del Cerro Yapacana, 30 Apr 1970 (fl), Steyermark & Bunting 102975 (S); **Dept. Atabapo**

cãno Caname (afluente derecho (oriental) del medio rio Atabapo): sabanita al N del medio Cãno Caname, aprox. 18 km arriba (al E) de la boca, 29-4 Apr-May 1979 (fl), *Huber et al.* 3738 (Z); E del Cãno Perro de Agua, ribera derecha (E) del rio Orinoco, poco antes de su confluencia con el rio ventuari, 20 Feb 1979 (fl), *Huber* 3281 (NY); cabeceras del Cãno Cotúa (Yapacana), 25 May 1978 (fr, fl), *Huber* 1754 (Z, NY, COL); **Dept. Atures:** bosque de rebalse de la serrania "San Borja", (fl), *Cuello* 556 (NY, MO); Rio Guainia, 7km North of Maroa, 7 Oct 1957 (fl), *Maguire et al.* 41752 (NY); On left bank of Cano Caname, rio Atabapo 5km below Guarinume, 8 Jun 1959 (fl), *Wurdack & Adderley* 42845 (NY).

BRASIL. Amazonas: Mun. Humaitá: Faz. do Flávio Neri, ao Sul da BR 319, km 658, 19 Jun 1980 (fl), *Janssen* 488 (M); prox. da divisa dos estados do Amazonas e de Rondônia, 16 May 1985 (fl), *Ferreira* 6038 (NY, INPA); Itaituba- Humaitá, km 594, 17 Feb 1976 (fl), *Bamps* 5402 (NY); Rodov. do Estanho, margem da rodov. à 12 km de Humaitá, 25 Sep 1979 (fr), (fl), *Vieira et al.* 165 (NY); 22 km S of Transamazon highway (150 km E of Humaitá) on rodov. do Estanho, 27 Sep 1979 (fl), *Zarucchi et al.* 2583 (R, MO); **Mun. Borba:** BR 364, rod. Manaus-Porto Velho, a 80 km de Humaitá, along road ca 3 km S of Borba near rio Mapará (tributary of rio Canumã), 24 Jun 1983 (fl), *Zarucchi et al.* 2853 (NY, MO); **Mun. Manicoré:** BR 230. 150 km ao L de Humaitá e 18 km ao S pela rodov. Do Estanho, 15 Apr 1985 (fl), *Ferreira* 5514 (NY); **Rondônia:** Porto Velho, igarapé preto, 23 Mar 1976 (fl), *Absy* 87 (INPA); **Mato Grosso:** Mun. Novo Aripuanã, rodov. Do Estanho a 120 km da Transamazônica, entroncamento das estradas das minerações Igarapé Preto e São Francisco, 20 Apr 1985 (fr), (fl), *Ferreira* 5639 (NY, UB, MO); Serra aracá, southern massif, W facing talus slope, 28 Feb 1984 (fl), *Pipoly et al.* 6747 (NY).

Nomes locais e usos: No Brasil: "Sucuubinha" e na Colômbia: "Platanote". Nas etiquetas de herbário não são citados usos medicinais para esta espécie.

Comentários: Essa espécie apresenta variação quanto a textura e a forma do limbo foliar, podendo ser crassas, rugosas de ápice arredondado, obtuso, agudo ou levemente acuminado, de base aguda, cuneada à obtusa e margem revoluta. *H. semilunatus* pode ser confundida com *H. attenuatus* (Benth.) Woodson por apresentar folhas com as nervuras terciárias evidentes e folículos pequenos, e com *H. revolutus* (Huber) Spina & Kinoshita por apresentar às vezes folhas de ápice e base revolutas e arcos da nervura secundária voltados para baixo. No entanto esta espécie pode ser facilmente caracterizada por apresentar: folhas sésseis ou cuto pecioladas, com a relação largura x comprimento de 4-7:1 cm; flores grandes com os lobos da corola mais longos que o tubo; cabeça do estilete estipitada, obcônica, estriada com o ápice alargado e sem tricomas; ovário pequeno; e folículos medindo no máximo 20 cm compr.

Himatanthus semilunatus Markgr. foi descrita recentemente por Markgraf (1971), desta forma não constando nos trabalhos de Mueller (1860) e de Woodson (1938). No trabalho de Plumel (1991) *Himatanthus semilunatus* foi mantida sem nenhuma alteração nomenclatural.

Neste trabalho esta espécie também foi aceita sem nenhuma alteração nomenclatural, e com a mesma distribuição geográfica proposta por Plumel (1991), porém, foi atribuída uma maior importância aos caracteres florais e os relacionados ao fruto na distinção de *H. semilunatus*, contrapondo os caracteres foliares usados por Plumel (1991).



Fig. 25. *Himatanthus semilunatus* Markgr. (A, B. baseado em Maguire e Wurdack 34495; C, D. baseado em Huber 1754). A. Hábito x 2/3. B. Corte longitudinal da flor x 6. D. Fruto x 2/3. E. Semente x 1.

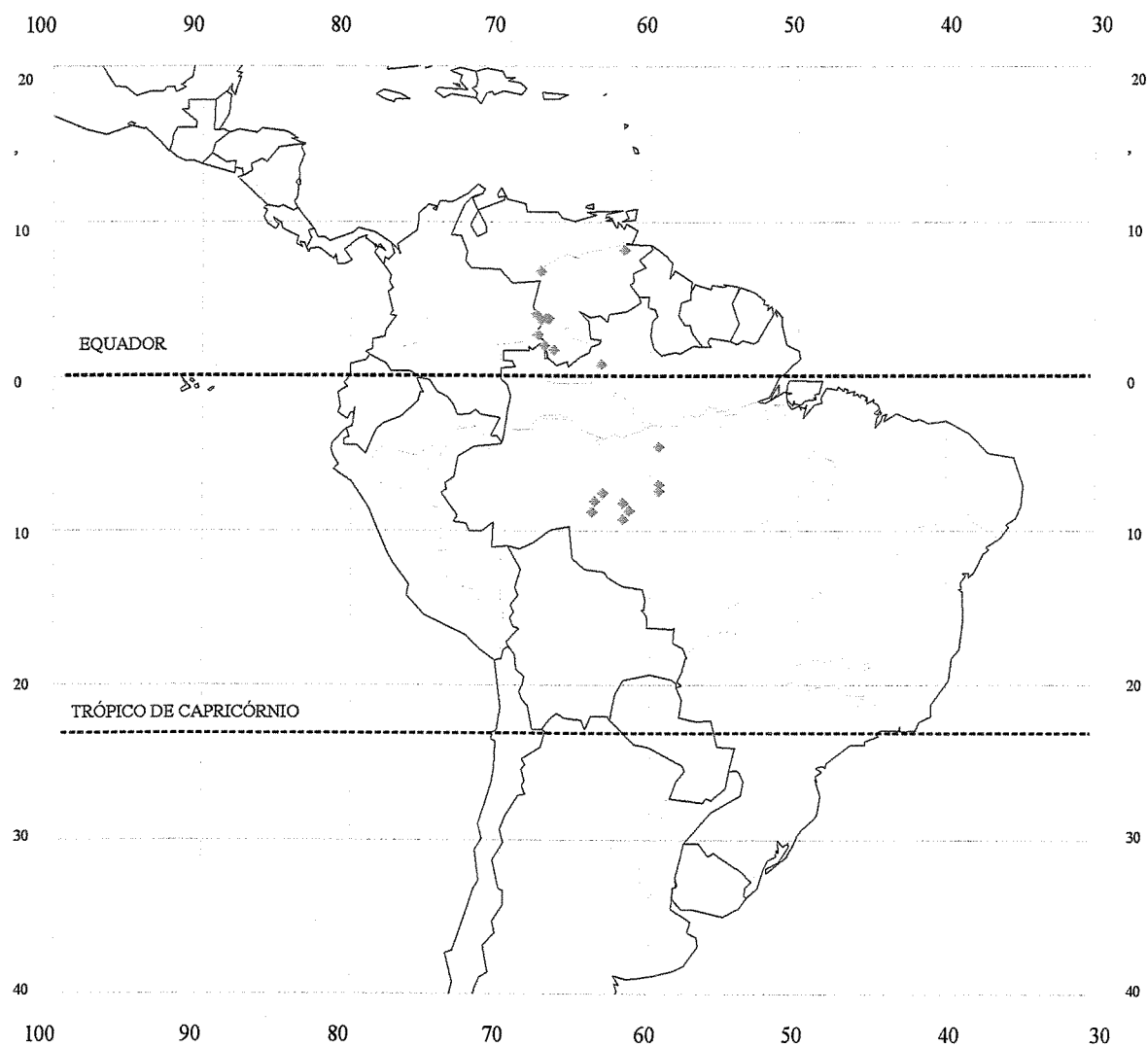


Fig. 26. Distribuição geográfica do material examinado de *H. semilunatus* Markgr.

9. *Himatanthus tarapotensis* (Schum. ex Markgr.) Plumel, Bradea 5 (Supl.): 50. 1991; *Plumeria tarapotensis* Schum. ex Markgr., Notizbl. Bot. Gart. Berlin-Dahlem 11: 339. 1932. Tipo: PERU, Dept. Loreto, Oct 1902 (fl), *Ule* 6473 (holótipo, G). **Fig. 27.**

Árvore, 7-15 m, *ramos* jovens castanho-escuros com manchas amareladas e mais velhos castanho-escuros, *periderme* dos ramos jovens lisa e nos mais velhos escamante. *Folhas* (16-)18-26(-29)x4-6(-7) cm, estreita elíptica, ápice acuminado ou agudo, base aguda decurrente, margem levemente revoluta a ondulada, cartáceas; pecíolo 15-35 mm compr. *Nervuras* secundárias (11-)14-20 pares por folha, ângulo de divergência 50-70 graus com a nervura primária; nervuras terciárias na face adaxial emersas e na abaxial emersas e mais escuras que o limbo. *Brácteas* 15-20(-25) mm compr.. *Cálice* 5-10x2 mm, 5 lacínias desiguais no tamanho podendo apresentar 3 ou todas reduzidas, lacínias 0,1-0,5(-0,6-1,0) mm compr., ovadas. *Corola* 35-45 mm compr.; tubo da corola 15-20x2 mm, externamente glabro e internamente piloso no 1/3 superior do tubo até a fauce, lobos 20-25x4-6 mm, obovados. *Estames* 2,0-2,5 mm compr., distando 1,5-2,0 mm da base do tubo da corola. *Cabeça do estilete* obcônica, sem tricomas e nem ornamentos, 1,5 mm compr., com 2 apêndices alongados de ápice truncado, 0,5 mm compr.. *Folículos* 27-29x3,5-4,5 cm, pericarpos estriados, castanho-claros. *Sementes* 60x35 mm; alas apical e basal menores que as laterais; núcleo seminífero 35x10 mm; hilo 15 mm compr..

Distribuição (Fig. 28): Ocorre na Colômbia, na Venezuela, na Guiana, na Guiana Francesa, no Equador, no Peru, no Brasil (Norte: AM, PA, AC, RO; Centro-Oeste: MT, GO) e na Bolívia. Em florestas primárias e secundárias, matas de igapó e ciliar, cerrado; de solos arenosos, argilosos ou arenoso-rochosos e a altitudes de ca. 80-250 m. Floresce de janeiro a dezembro e frutifica de fevereiro a novembro.

Espécimes examinados. AMÉRICA DO SUL: COLÔMBIA. Trapecio Amazônico: Loretoyacu river, Oct 1945 (fl), *Schultes* 6824 (COL); Oct 1946 (fl), *Schultes & Black* 8562 (COL); orilla del rio Loretoyacu, Nov 1945 (fl), *Jaramillo* 2089 (COL); Sept-Nov 1944 (fl), *Schultes* 6123 (MO); **Depto. Chocó:** 6-10 km E. of Tutunendo on Quibdo-Medellin, 12 Aug 1976 (fl), *Gentry & Fallen* 17529 (Z); **Mun. Riosucio:** Parque Natural Nal. Los Katyos. Salto de Tilupo., 19 Jun 1976 (fl), *León* 119 (MO); Tanela, alrededores del caserio., 24 Jul 1957 (fl), *Romero-Castañeda* 6418 (NY, COL, MO); **Depto. Santander: Mun. de Puerto Wilches:** entre la Gómez y el km 80 del ferrocarril del Atlantico, 22 Apr 1960 (fl), *Romero-Castañeda* 8394 (NY, F, COL); **Dtto. Mutatá:** Hacienda el

Darién, Carretera Mutatá-Pavarandó, 7 Mar 1987 (fl), *Fonnegra et al.* 1847 (F); **Narinó:** Mun. Iscuandé, rio Sequion, 17 Nov 1955 (fl), *Romero-Castañeda* 5469 (MO).

VENEZUELA. Bolívar: 18 km N of Puerto Ayacucho, 30 Jun 1975 (fl), *Gentry & Berry* 14668 (F, MO); **T. F. Amazonas:** 24 Jan 1942 (fl), *Williams* 13974 (F); **Depto. Atures:** Alredores de Puerto Ayacucho, 3 Dec 1979 (fr), *Huber* 4757 (NY, MO); carretera Pto. Ayacucho-Gavilán, tramo km 1-17, 16 Apr 1989 (fl), *Romero & Guanchez* 1785 (NY, MO).

GUIANA. 1922 (fl), *Dahlgren & Persaud* 87 (F).

GUIANA FRANCESA. Saül and vicinity, Between Forest camp at ca. 10km ESE from Eaux Claires and Sentier Botanique, 5 Sep 1994 (fr), *Mori et al.* 23792 (CAY).

EQUADOR. km 40 via Lago Agrio-Quito, 7 Aug 1975 (fl), *Little & Campuzano* 89 (MO); **Prov. Napo:** Cantón Orellana, sector Huashito, 20km N de Coca. Propiedad de Palmoriente, 3-21 Nov 1989 (fl), *RUBIO* 277 (MO); Tena Cantón, contrucción de carretera, Campococha-Chontapunta. Variante Selva Viva-Bosque Protector, 23 Aug 1997 (fl), *Núñez & Tapuy* 551 (MO); Rio Arajuno; Sola Cocha, 23-27 Oct 1985 (fl), *Neill et al.* 6950 (NY, MO); La Joya de los Sachas. Parque Nac. Yasuní, Carretera y oleoducto de Maxus, en construcción km 45, 8-15 Aug 1993 (fl), *DIK* 74 (F, NY); 8km rio abaixo de Puerto Misahualli pelo rio Napo 1,5 km ao S., 18-30 May 1985 (fr), *Palacios et al.* 398 (NY); **Añagu: Parque Nacional Yasuní,** 30 May-21 June 1982 (st), *Sef* 8519 (NY); 1-15 Feb 1986 (st), *Korning & Thomsen* 47693 (C); 30 May-21 June 1982 (st), *Sef* 8713 (NY); **Prov. Santiago-Zamora: Taisha:** 30 Jan 1962 (fl), *Cazalet & Pennington* 7577 (NY); 30 Jan 1962 (fl), *WASH et al.* 7577 (NY).

PERU. s.l., s.d., (fl), Tessmann 3903 (NY, G); Rio Cenepa, vicinity of Huampami, ca. 5km E of Chavez Valdivia. Alredores da comunidad Huampami, 12 Aug 1978 (fr), *Ancuash* 1440 (F); Yania Cocha, middle Ucayali, s.d., (fl), *Tessmann* 3205 (NY); **Depto. Amazonas: Prov. Bagua:** Quebrada Tambillo (opposite kms 280-282 of Marañón road), valley of rio Marañón above Cascadas de Mayasi, 18 Sep 1962 (fl), *Wurdack* 2048 (F, S, NY, MO); **Depto. Huánuco:** Vizinhança de Tingo Maria, 7 Jul 1959 (fr), *Mildred & Dermot* 3616 (MO); **Prov. Pachitea: Dtto. Honoria:** 19 Nov 1961 (fl, fr), *LAO* 12 (F, NY); Camino a Shahuinto a 5 km del acampamento de Iparia, 23 Feb 1967 (fl), *Schunke* 1675 (NY); **Dtto. Puerto Inca:** Bosque Nacional de Iparia, Lo largo del rio Pachitea, 23 Dec 1968 (fl, st), *Schunke* 2916 (NY, G); **region of Pucallpa,** Western part of "Sira mountains", and adjacent lowland ca. 26km S of Puerto Inca, next junction of rio Rio Pachitea e rio Yuyapichis, 23 Nov 1988 (fl), *Wallnöfer s.n.* (Z); Pucallpa, 4 Aug 1946 (fr), *Soukup* 3033 (F); **Dtto. Yuyapichis:** 1-15 Dec 1990 (fl), *Tello* 878 (NY, G); 1-15 Dec 1990 (fl), *Tello* 875 (NY, G, MO); 1-15 Feb 1991 (fl), *Tello* 1270 (NY, G, MO); **Depto. Junín: La Merced:** Rio Seco, 1944 (fl), *Soukup* 2496 (F); 10-24 Aug 1923 (st), *MAC BRIDE* 5402 (F); **Prov. Chanchamayo:** rio Colorado, 23 km from San Ramón na estrada San Ramón-Puente Paucartambo, 6 Oct 1982 (fl), *Smith & Foster* 2483 (MO); Along rio Huallaga in vicinity of Lagunas, 8 Jul 1972 (fl), *Croat* 17803 (NY); Lower Rio Huallaga, Oct-Nov 1929 (st), *Williams* 3988 (F, MO); Along the edge of the pasture on the west side of Santa Maria de Nanay, 8 Mar 1968 (fl), *SIMPSON* 812 (NY, G); **Lower rio Huallaga:** Oct - Nov 1929 (fl), *Williams* 3895 (F); Oct - Nov 1929 (fl), *Williams* 4021 (F); **Depto. Loreto: Maucallacta,** rio paranapura, Jan 1935 (fl), *Klug* 3924 (NY, S, MO); **Prov. Alto Amazonas:** Incahuasi a 4 km de Yurimanguas, 15 Jul 1950 (fl), *Ferreyra* 7832 (MO); Near Alto Amazonas: Laguna, 8 Jul 1972 (fl), *Mc Daniel & Rimachi* 16521 (NY, MO); Yrimaguas, trail to San Ramón, 25 Oct 1931 (fl), *Mexia* 6079 (NY, S, G, Z, MO); cerca Yurimanguas, caminho para Ramón, valle del Huallaga, 22 Sep 1954 (fl), *Ferreyra*

10182 (MO 2x); Yurimaguas, Chambira, 11 Sep 1948 (fl), *Ferreyra* 4881 (MO); Yurimaguas, lower rio Huallaga, 22-9 Aug-Sep 1929 (fl), *Killip & Smith* 28187 (NY); Yurymanguas a Huallaga, 1924 (fl), *Tessmann* 5572 (S); **Huambisa**, shapitua, Valle de rio Santiago, aprox. 65km N de Pinglo, quebrada Caterpiza, 2-3km atrás da Comunidade de Caterpiza, monte virgem, 19 Dec 1979 (fl), *Huashikat* 1598 (MO); **Rio Santiago: Monte Virgem:** 2km atrás da comunidade de Caterpiza, banda oeste de Caterpiza, 24 Nov 1979 (fl, fr), *Huashikat* 1405 (MO); 2 km atrás de la comunidad Caterpiza, banda este de Caterpiza, 11 Oct 1979 (fl), *Huashikat* 854 (Z, MO); **Prov. Iquitos:** 6 Nov 1940 (fl), *Asplund s.n.* (S); **Prov. Loreto:** Airico (Comunidade Nativa Shimaco-Sta. Rosa), 11 Dec 1984 (fl), *Vásquez* 6057 (MO); **Rio Gueppi**, near mouth, northernmost tip Peru, 18 May 1978 (fr), *Gentry et al.* 22076 (NY, F); **San Regis**, rio Amazonas, 24 Sep 1948 (fl), *Ferreyra* 5132 (MO); **Rio Samiria**, entre Campamento 2 e Flor de Yarina, 4 Aug 1982 (fl), *Gentry et al.* 38058 (MO); **SE of Pucallpa**, next the junction of the rio Pachitea and rio Yuyapichis; village of Panguana and surroundings, 28 Sep 1985 (fl), *Morawetz & Wallnöfer* (Z); **Prov. Maynas:** 20 Nov 1989 (fl), *Grández & Tapullima* 1459 (INPA, MO); **Dtto. Fernando Lorez:** Qda. Valentin, rio Tahuayo, 30 Oct 1962 (fl), *Aróstegui* 64 (G); Qda. Valentín, rio Tahuayo, 30 Oct 1962 (fl), *Aróstegui* 1-5 (F, NY); **rio Ampiyacu**, Puca Urquillo and vicinity. Along river between Puca Urquillo and Estirón, 8 Apr 1977 (fr), *Plowman et al.* 6679 (F); **Pucallpa**, 22 Nov 1965 (fl), *Schunke* 974 (NY, F, G, COL); **Yurimaguas on the Lower rio Huallaga**, Mar 1930 (fl), *Williams* 7835 (F); 22-9 Aug-Sep 1929 (fl, fr), *Killip & Smith* 29119 (NY); 22-9 Aug-Sep 1929 (fl), *Killip & Smith* 27606 (F, NY); Itaya, 25 Nov 1981 (fl), *Ayala* 3103 (G); **Dtto. Iquitos:** carretera a Quistococha a 10km N. de la ciudad de Iquitos, 2 Nov 1965 (fl), *Torres* 122 (NY, F, MO); Roca Fuerte (Rio Maraón), 28 May 1990 (fr), *Grández et al.* 1520 (MO); Rocafuerte (Rio Momón), 8 Feb 1981 (fl), *Vásquez & Valderrama* 1371 (MO); Carretera de Iquitos-Nauta, km 8 del Caserio del Varillal, 24 Aug 1987 (fl), *Rimachi* 8228 (NY); Estação Experimental IIAP, Apahuayo, 21 km ao Sul de Iquitos, 19 Sep 1990 (fl, fr), *Pipoly et al.* 12183 (MO); Quebrada Aucaya, in Tahuampa, 12 May 1973 (fl), *Rimachi* 365 (F, MO); **Rio Nanay:** above Bella vista, 10 Aug 1976 (fl), *Rimachi* 2438 (NY); en orilla inundable, de Bellavista hasta la boca del Rio Momón, 1 Dec 1993 (fl), *Rimachi* 10811 (NY); Mishuyacu, near Iquitos, Oct - Nov 1929 (fl), *Klug* 230 (F, NY); drifting down river from Santa Clara, ca. 10 km above Morona Cocha, 12 Dec 1976 (fl), *Davidson & Revilla* 5429 (NY, MO); rio Momón; Momocillo (Caserio), de pastizal de ganado, 17 Aug 1976 (fr), *Revilla* 1107 (F); 8 vueltas aguas a arriba de Morona Cocha, 26 Mar 1976 (fr), *Revilla* 388 (F, NY, Z); cerca a Santa Clara, 23 Nov 1976 (fl), *Revilla* 1910 (Z); ribera cerca a Caserio Santa Clara. Vicinity of Iquitos, 18 Nov 1976 (fl, fr), *Revilla* 1863 (Z, F, NY, MO); across Santa Clara (above Iquitos), 7 Apr 1977 (fl), *Gentry et al.* 19112 (Z, F, NY, MO); **Prov. Requena**, Village of Santa Rosa near Requena, rio Ycayali, 2 Feb 1986 (fl), *Peters & Padoch* 166 (NY); **Depto. Madre de Dios:** Near the confluence of rio Tambopata and rio La Torre, 39 km SW of Puerto Moldonado, 19 Jan 1989 (fl), *Smith et al.* 1421 (NY); **Prov. Tambopata:** Pampas de Heath, 24 Feb 1990 (fl, fr), *Gentry & Núñez* 69449 (MO); **Dtto. Tampopata:** km 12,5 carretera Maldonado-Quincemil, 11 Nov 1968 (fl), *Malpica* 44 (MO); **Dtto. Maldonado:** Km 12.5 carretera Maldonado, Quincemil, 11 Nov 1968 (fl), *ACosta* 44 (F); **Depto. San Martin:** Saposoa, 5 Oct 1959 (fl), *Woytkowski* 5490 (F, MO); **Alto rio Huallaga**, Dec 1929 (fr), *Williams* 6559 (F, MO); Dec 1929 (fl), *Williams* 5605 (F); **Prov. Lamas: Dtto. Lamas**, East of Tabalosos 1-2 km., 8-9 Sep 1937 (fl), *Belshaw* 3386 (NY); **Prov. Mariscal Caceres: Dtto Tocache Nuevo:** caminho para Santa Rosa, margem direita do rio Mishollo, 7 Aug 1973 (fl), *Schunke* 6764 (MO); Granja Santa Ines a 4km Tocache Nuevo, 6 Jan 1970 (fl), *Schunke* 3668 (NY, G); Quebrada de Huaquisha margem direita do rio Huallaga, 2 Jul

1974 (fl), *Schunke 7117* (MO); Quebrada de Huaquisha margem direita do rio Huallaga, 2 Jul 1974 (fl), *Vigo 7117* (MO); Quebrada de Ishichimi, cerca a Tocache, 17 Mar 1978 (fl, fr), *Schunke 10043* (NY, F, MO); **Puerto Pizana**, (margem derecha de rio Huallaga), 22 Jan 1970 (fl), *Schunke 4680* (NY, F, G, COL, MO); caminho para Santa Rosa, margem direita do rio Mishollo, 7 Aug 1973 (fl), *Vigo 6764* (MO); **Prov. Rioja**: about half way between Rioja and Posic on west side of road, 10 Jul 1970 (fl), *Chrostowski 70-521* (MO); **Prov. San Martin: Dtto. Morales**: carretera de San Antonio de Cumbaza, ca. 8km de Tarapoto, margem de carretera, 8 Sep 1992 (fl), *Rimachi 10284* (MO); **Depto. Ucayali: Prov. Coronel Portillo**: Bosque Nacional Alexander von Humboldt; km 86 na estrada Pucallpa-Tingo Maria, 1980 (fl), *Zigazo 199* (MO); Carretera Marginal 22km S of Km 86 of Pucallpa-Tingo Maria Highway, 11 Feb 1981 (fl), *Gentry et al. 31212* (F, MO).

BRASIL. s.l., 1848 (fl), *Spruce 4393* (RB); Brasilia orientali, s.d. (fl), *Sellow 1237* (BR); **Amazonas**: Near mouth of rio Embira (tributary of rio Tarauaca), 13 Jun 1933 (fl, st), *Krukoff 4787* (G, M, F); **Rio Javari**: Baixo Javary, 20 Oct 1927 (fl), *Ducke 21607* (RB); above mouth of rio Taquari, 29 Oct 1976 (fl), *Prance et al. 24207* (S, NY); north of Estirão de Equador, 9 Aug 1973 (fl), *Lleras et al. (Z, MG, NY)*; Ayapuá, 10 Jan 1941 (fl), *ADAMS 74* (NY); Esperança (Rio Solimões, boca do Javary), 31 Oct 1942 (fl), *Ducke 1116* (NY, RB, MO); **Mun. Manacapuru**: Estrada para Manacapuru, km 50, 24 Feb 2000 st, *Spina et al. 486* (UEC); Estrada para Manacapuru, km 64, 25 Feb 2000 (fl), *Spina et al. 484* (UEC); **Mun. Manaus**: Manáos ad urbem in silva secundaria, 12 Mar 1937 (fl), *Ducke 421* (F, IAN); **Mun. Humayta**: near Tres Casas, 14-16 Sep-Oct 1934 (fl), *Krukoff 6107* (BM, F, G, NY); **Mun. Limoeiro**: rio Puruê afluente da margem direita do rio Japurá, 25 Apr 1986 (fr), *Ferreira et al. 7206* (INPA, F); **Mun. Maraã**: rio Japurá, margem direita, 31 Oct 1982 (fl), *Amaral et al. 275* (RB, NY, UB, MO); **Mun. São Paulo de Olivença**: near Palmares, Sep 11- 2 Oct 1936 (fl), *Krukoff 8413* (BM, NY, S, F, G); basin of creek Belém, 26-11 Oct-Dec 1936 (fl), *Krukoff 8926* (BM, S, F, G, NY); **Mun. Tefé**: rio Solimões, margem direita do lago Caiambé, 20 Oct 1982 (fl), *Amaral et al. 156* (MG, NY, RB, UB, MO); **Pará: Mun. Belém**: 11 Dec 1938 (fl), *Markgraf 3796* (INPA); Mata próxima ao Depto. de Botânica- EMBRAPA, 15 Feb 2000 (st), *Spina & Mansano 448* (UEC); **Mun. Sta. Izabel**, estrada de ferro, Oct 1906 (fl), *Huber 7770* (MG); **Acre**: Near mouth of rio Macauhan (tributary of rio Yaco), 29 Aug 1933 (fl), *Krukoff 5689* (S, BM, NY, M, F, G, MO); Proj. Radan, sub-base de Cruzeiro do Sul, 17 Feb 1976 (fl), *Marinho 216* (Z, IAN); Xapuri, Res. Ext. S. L. Remanso-coloc. Retiro I, 25 May 1989 (fr), *Souza 107* (MG); 2-5 km W. of Cruzeiro do Sul, rio Juruá, 3 Nov 1966 (fl), *Prance et al. 3000* (S, F, Z, MG, NY, R); 37 km Rio Branco on Rio Branco-Santa Rosa road, 4 Oct 1980 (fl), *Lowrie et al. 389* (RB, MO); Estrada para Plácido de Castro, 5km após interseção com estrada Rio Branco/Brasileia, 17 Oct 1980 (fl), *Nelson 726* (R, UB, MO); **Mun. Cruzeiro do Sul**: estrada Treze de Maio, 20 Oct 1984 (fl), *Ferreira et al. 5179* (MG, NY, UB, MO); **Rio Juruá**: left bank, igarapé Viseu, 21 Mar 1992 (fl), *Daly et al. 7538* (NY); right margin of Igarapé Viseu, 5 Nov 1991 (fl), *Ferreira et al. 10596* (INPA); **Mun. de Sena Madureira**: vizinhança da cidade, 28 Sep 1980 (fl), *Ferreira & Nelson 2601* (MG, NY, R, RB, INPA); **Mun. Mancio Lima**: estrada do Isac, aprox. 4km da cidade, 24 Mar 1992 (fr), *Ferreira et al. 10949* (MO); **Mun. Rio Branco**: a 20m da margem do Lago Amapá, 3 Dez 1982 (fl), *Coelho & Rosa 1898* (NY); **Rondônia**: Margem da estrada Belmonte, 24 Aug 1975 (fl), *Cordeiro 610* (Z); Basin of rio Madeira, Road Mutumparaná to Porto Velho 2-4 km east of Mutumparaná, 24 Nov 1968 (fl), *Prance et al. 8818* (Z, R, NY); N. bank of rio Abunã, 10km above fortaleza, 17 Nov 1968 (fl), *Prance et al. 8554* (NY, Z, R, S, M); Estrada Porto Velho-Cuiabá, BR 364 no km 290, 13 Feb 1983 (fl), *Freitas et al. 94* (MO); **Mun. Ariquedes**:

Mineração Campo Novo: (ca. 100km Sw of Arquimedes), 14 Oct 1979 (fl), *Zarucchi et al.* 2693 (R); BR 421 a 2km a Oeste da mineração, a 120km de Arquimedes WSW, 17 Oct 1979 (fl), *Vieira et al.* 494 (R, MO); **Mineração Mibrasa:** setor Alto Candeias, km 128 SE de Ariquemes, 19 May 1982 (fr), *Texeira et al.* 601 (MG); **Mato Grosso:** km 23 de Vila Bela, caminho da Cachoeira. Plantas sobre pedra, 5 May 1983 (fl), *CARREIRA et al.* 820 (MG); **Mun. Cláudia:** estrada velha para a Br com a entrada próxima a serraria Iracema, 10 Nov 1996 (fl), *Árbocz et al.* 3213 (UEC); **Mun. Nova Brasilândia,** ca. 10km W de Nova Brasilândia, 12 Oct 1997 (fl), *Souza et al.* 20821 (UEC); **Mun. Sinop:** Br 080, a 142 km de Peixoto de Azevedo. Estrada da Faz. Reseg, 4 Oct 1985 (fl), *Ferreira et al.* 6328 (F, NY);

BOLÍVIA. 1901-1902 (fl), *Williams* 401 (NY); Rurrenabaque, 1921 (fl), *Rusby* 1558 (NY); Tipuani-Guanai, Dec 1892 (fl), *Bang* 1679 (BM, M, F, G, NY); **Depto. Beni:** Cachuela-Esperanza, rio Beni, 10 Mar 1922 (fl), *Meyer* 134 (Z); **Depto. Cochabamba:** Carrasco province, estacion proyecto Valle del Sacta, 25-27 Apr 1989 (fl), *Smith et al.* 12931 (NY, G, MO); **Depto. Pando:** Nicolás Suárez: entre Cobija y Provenir, 12 Jan 1983 (fl), *Casas & Susanna* 8186 (NY, MO); **Prov. Manuripi:** ca. 40km S do rio Manuripi, carretera entre Cobija e Chivé, 5 Oct 1991 (fr), *Perry et al.* 494 (MO); **Prov. N. Suarez:** km 2 Cobija-Villa Busch, 21 May 197? (fl), *Meneces* 677 (MO); **Prov. S. Yungas:** Depto. La Paz, basin of rio Bopi, Assunta (near Evenay), 27-31 Jul 1939 st, *Krukoff* 10674 (F, S); **Depto. Santa Cruz:** 3.5 km WSW of Buena Vista, 30 Jan 1988 (fl), *Williams et al.* 636 (NY); **Prov. Ichilo:** 5 km WSW of El Hondo "Potrerillo", 13 Feb 1994 (fl), *Nee & Vargas* 44900 (NY); Buena Vista, 2 Aug 1987 (fr), *Nee* 35473 (NY); Rio Ibabo, Reserva Florestal Choré, Bosque Experimental Elias Meneces, 5-10 Aug 1990 (st, fr), *Neill et al.* 9291 (G, NY, MO); 1- 1.5 km ENE of bridge over rio Ichilo on highway from Vila Tunari to Buena Vista, 22 Dec 1995 (fl), *Nee* 46461 (NY); 2 km W of El Cairo and 6 km W of Buena Vista, 5 Dec 1989 (fl), *Nee* 37957 (NY, MO); 3.5 km SW at Vila San Isidro from new highway from Buena Vista to rio Ichilo., 1 Mar 1998 (fl), *Nee* 48533 (MO); Buena Vista, orillas del camino entre Buena Vista y el Cairo., 2 Feb 1990 (fl), *Vargas* 375 (NY); **Prov. Sara:** rios Surrutú, 27 Dec 1924 (fl), *Steinbach* 6827 (F, S, Z); **Prov. Velasco:** parque nacional Noel Kempff M. Las Torres, 29 Nov 1993 (fl), *Jardim & Quevedo* 191 (NY, MO).

Nomes locais e usos medicinais: No Brasil: "Sucuuba"; na Bolívia: "Leche-leche", "Sucuuba", "Suchi de Monte"; na Colômbia: "Caimito blanco"; no Equador: "Higueron de Loma" "Lechero", "Malata" e "Palo de Beberón"; e no Peru: "Bellaco-caspi" e "Shapitua". Nas etiquetas de herbário não são citados os usos medicinais.

Comentários: *H. tarapotensis* (Schum. ex Markgr.) Plumel é próxima de *H. bracteatus* (A. DC.) Woodson (considerada por Plumel como *H. lancifolius* (Müll. Arg.) Woodson) e *H. articulatus* (Vahl) Woodson, podendo ser diferenciada por apresentar: folhas de ápice acuminado ou agudo, base aguda, decurrente, e os arcos das nervuras secundárias distantes da margem do limbo; flores com o tubo da corola maior que o de *H. articulatus* e menor que o de *H. bracteatus*; cabeça do estilete obcônico sem tricomas e nem ornamentos e com apêndices alongados;

sementes com as alas apical e basal do mesmo tamanho que as laterais. É importante salientar que esta espécie apresenta uma distribuição restrita à Floresta Amazônica enquanto *H. bracteatus* é restrito à Floresta Atlântica.

O basônimo desta espécie, *P. tarapotensis*, foi descrito por Markgraf (1932) com base em um material coletado por Ule em 1902 no Peru. Anteriormente, Mueller havia examinado uma exsicata desta espécie coletada no Peru, por Pavon, mas a identificado como *Plumeria lancifolia* β *major* Müll. Arg.. Este material também apresenta alguns comentários realizados por De Candolle, que o descreve como próximo de *Plumeria bracteata* A. DC. porém, com caracteres distintos. Como o material foi identificado erroneamente por Mueller, nós o incluímos no material examinado e não o consideramos na lista de sinônimos de *H. tarapotensis* Schum. ex Markgr. Este erro de identificação foi propagado causando confusão quanto à distribuição de *Plumeria lancifolia* β *major* Müll. Arg. e conseqüentemente gerando vários erro de identificação em materiais de herbário.

Woodson (1938) considerou *Plumeria tarapotensis* como sinônimo de *Himatanthus sucuuba* (Spruce) Woodson e Plumel (1991) a considerou como basônimo de *H. tarapotensis* (Schum ex Markgr.) Plumel. No presente trabalho nós aceitamos a proposta de Plumel (1991) e rejeitamos a de Woodson (1938).



Fig. 27. *Himatanthus tarapotensis* (Schum. ex Markgr.) Plumel (A, B, C, D. baseado em Amaral 275; E, F. baseado em Schunke 10043). A. Hábito x 1/2. B. Detalhe da inflorescência x 1. C. Detalhes dos ramos da inflorescência x 4. D. Corte longitudinal da flor x 6. E. Fruto x 1/2. F. Semente x 2/3.

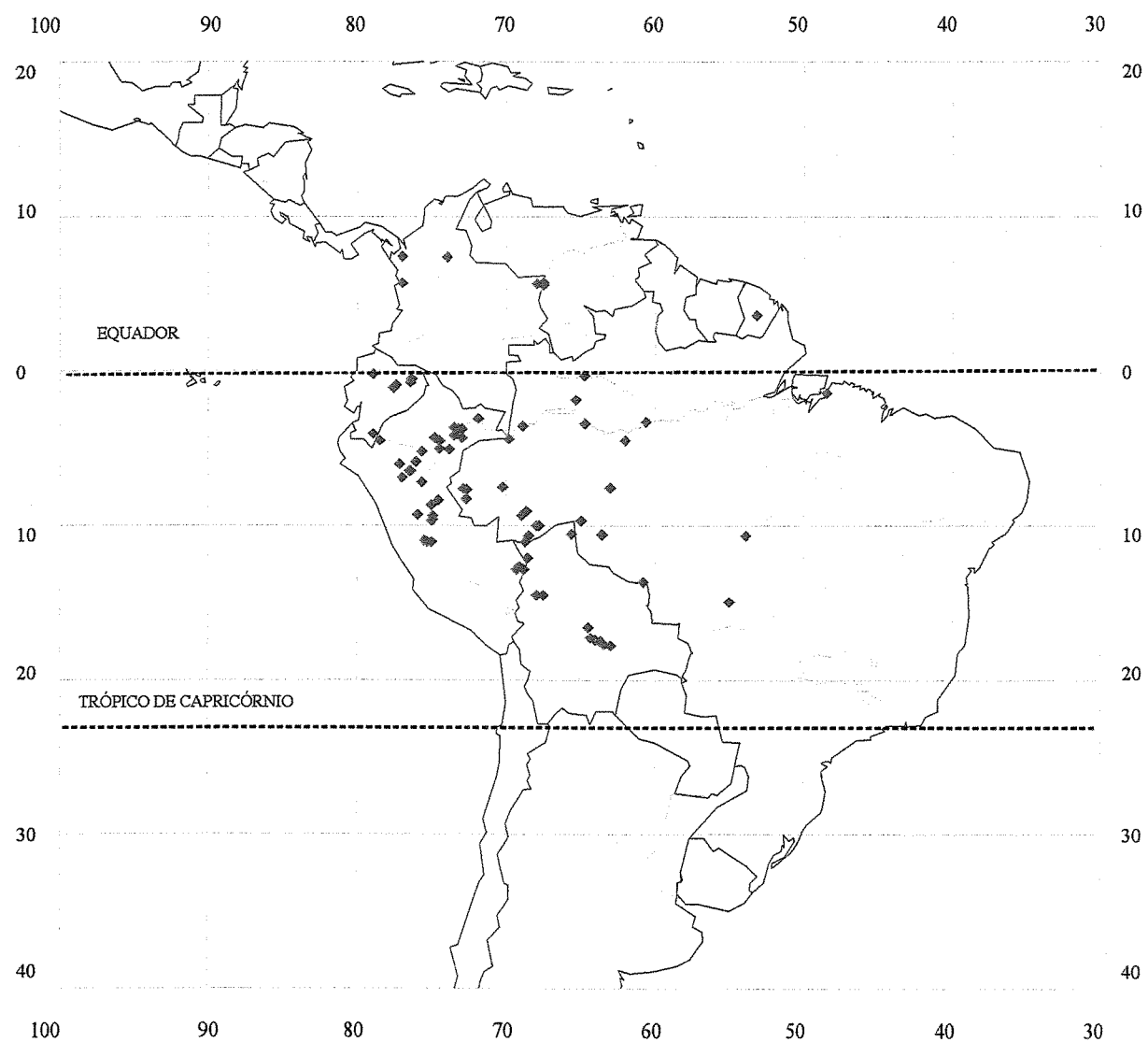


Fig. 28. Distribuição geográfica do material examinado de *H. tarapotensis* (Schum. ex Markgr.) Plumel.

LITERATURA CITADA

- Abdel-Kader, M. S., Wisse, J., Evans, R., van der Werff, H. & Kingston, D. G. I., 1997.** Bioactive iridoids and a new lignan from *Allamanda cathartica* and *H. fallax* from the Suriname rainforest. *J. Nat. Prod.* 60: 1294-1297.
- Allorge, L., Husson J. P. Et Sastre, C. 1983.** Morphologie et chimiotaxonomie des Apocynacees conclusions phylogenetiques et biogeographies. *C. R. Soc. Biogéogr.* 57(3): 112-126.
- Azambuja, D. de, 1947.** Contribuição ao conhecimento das Apocynaceae encontradas no Brasil. *Arquivos do Serviço Florestal* 3: 1-112.
- Barros, C. F., 1988.** *H. lancifolius* (Müll. Arg.) Woodson (Apocynaceae). *Anatomia foliar.* Rodriguésia 64/66 (38/40): 25-31.
- Bell, A. D., 1991.** *Plant form: An illustrated guide of flowering plant morphology.* Oxford University Press Inc., New York.
- Brown, R., 1810.** On the Asclepiadeae, a natural order of plants separated from the Apocineae of Jussieu. *Mem. Wern. Nat. Hist. Soc.* 1: 12-78a.
- Endo, Y., Hayashi, H., Sato, T., Maruno, M., Ohta, T. & Nozoe, S., 1994.** Confluent acid and 2'-O-Methylperlatolic acid, monoamine oxidase B inhibitors in Brazilian plant, *H. sucuuba*. *Chem. Pharm. Bull.* 42(6): 1198-1201.
- Endress, M. E., Sennblad, B., Nilsson, S., Civeyrel, L., Chase, M. W., Huysmans, S., Grafström, E. & Bremer, B, 1996.** A phylogenetic analysis of the Apocynaceae *s.str.* and some related taxa in Gentianales: a multidisciplinary approach. *Opera Bot. Belg.* 7: 59-102.
- _____ & Bruyns, P. V., 2000. A revised classification of the Apocynaceae s.l. *Bot. Rev.* 66(1): 1-56.
- Fallen, M. E., 1983.** A systematic revision of Anechites (Apocynaceae). *Brittonia* 35(3): 222-231.
- _____, 1986. Floral structure in the Apocynaceae: Morphological, functional and evolutionary aspects. *Bot. Jahrb. Syst.* 106(2): 245-286.
- Font Quer, P., 1979.** *Diccionario de Botânica.* Editorial Labor S. A., Barcelona.
- Gomes, S. M. & Cavalcanti, T. B., 2001.** Morfologia floral de *Aspidosperma* Mart. & Zucc. (Apocynaceae). *Acta bot. bras.* 15 (1): 73-88.

- Grant, V.**, 1985. Chromosome number patterns in primitive angiosperms. *Bot. Gaz.* 143(3): 390-394.
- Hallé, F. & Oldeman, R. A. A. and Tomlinson, P. B.**, 1978. *Tropical trees and forests: an architectural analysis*. Springer, Berlin.
- Harris, J. G. & Harris, M. W.**, 1994. *Plant identification terminology – an illustrated glossary*. Spring Lake Publishing, Utah, 189p.
- Hickey, L. J.**, 1973. Classification of the architecture of dicotyledonous leaves. *Amer. J. Bot.* 60(1): 17-33.
- Judd, W. S., Campbell, C. S., Kellogg, E. A., Stevens, P. F., and Donoghue, M. J.**, 2002. *Plant systematics – a phylogenetic approach*. Sinauer Associates, Inc., Sunderland, 576p.
- Jussieu, A. L. de**, 1789. *Genera Plantarum*. Herissant, Paris.
- Koch, I.**, 2002. Estudos das espécies do gênero *Rauvolfia* L. (Apocynaceae). Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Lawrence, G. H. N. M.**, 1971. *Taxonomy of vascular plants*. Macmillan Company, Toronto. 823 p.. 16a ed..
- Leeuwenberg, A. J. M.**, 1994. Taxa of the Apocynaceae above the genus level. Series of Apocynaceae XXXVIII. Wageningen Agric. Univ. Pap. 94(3): 47-60.
- Lima, V. B., Braga, R. M. e Koch, I.**, 1999. *Nor-isoprenóides de Himatanthus obovatus*. In: Resumos da 22^a Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, Poços de Caldas, MG.
- Mabberley, D. J.**, 1998. *The plant book – a portable dictionary of the vascular plants*. Cambridge University Press, Reino Unido. 858p. 2^a ed..
- Miranda, A. L. P., Silva, J. R. A., Rezende, C. M., Neves, J. S., Parrini, S. C., Pinheiro, M. L. B., Cordeiro, M. C., Tamborini, E. & Pinto, A. C.**, 2000. Anti-inflammatory and analgesic activities of the latex containing triterpenes from *H. sucuuba*. *Planta med.* 66: 284-286.
- Muller-Agroviensis, J.** Apocynaceae. In: C. F. P. von MARTIUS, *Fl. Brasil.* 6(1): 1-196. 1860.
- Page, R. D. M. & Holmes, E. C.**, 1998. *Molecular evolution – a phylogenetic approach*. Blackwell Science Ltd, Oxford, Reino Unido. 346p.
- Perdue, G. P. & Blomster, R. N.**, 1978. South American Plants III: Isolation of Fulvoplumierin from *H. sucuuba* (M. Arg.) Woodson (Apocynaceae). *J. of Pharm. Science* 67(9): 1322-1323.
- Pichon, M.**, 1948a. Classifications des Apocynacées. IX. Rauvolfiées, Alstoniées, Allamandées et Tabernaemontanoidées. *Mem. Mus. Natl. Hist. Nat.* 27(6): 153-252.

- Plumel, M. M.**, 1990. Repartition géographique du genre *Himatanthus* en Amérique tropicale. Compt. Rend. Séances Soc. Biogeogr. 66(3): 103-127.
- _____, 1991. Le genre *Himatanthus* (Apocynaceae) révision taxonomique. Bradea 5 (suplemento): 1-118.
- Potgieter, K. & Albert, V. A.**, 2001. Phylogenetic relationships within Apocynaceae s. l. based on trnL intron and trnL-F spacer sequences and propagule characters. Ann. Missouri Bot. Gard. 88: 523-549.
- Radford, A. E., Dickison, W. C., Massey, J. R. & Bell, C. R.**, 1974. *Vascular Plant Systematics*. New York, Harper & Row, Publishers. 891 p.
- Raven, P. H. & Axelrod, D. I.**, 1974. Angiosperm Biogeography and past continental movements. Ann. Missouri Bot. Gard. 61(3): 539-673.
- Raven, P.**, 1975. The bases of Angiosperms phylogeny: cytology. Ann. Missouri Bot. Gard. 62: 724-764.
- Rio, M. C. S. do**, 2001. Estudos taxonômicos e anatômicos do gênero *Prestonia* R. Br. *nom. cons.* (Apocynaceae). Tese de mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Rocha, A. I., Reis-Luz, A.I., Rodrigues, W. A.**, 1982. A presença de alcalóides em espécies botânicas da Amazônia. VII – Apocynaceae. Acta Amazonica 12(2): 381-387.
- Roemer, J. J. & Schultes, J. A.**, 1819. Systema Vegetabilum 5: 221.
- Sakane, M. & Shepherd, G. J.**, 1986. Uma revisão do gênero *Allamanda* L. (Apocynaceae). Revta brasil. Bot. 9: 125-149.
- Sennblad, B. & Bremer, B.**, 1996. The familial and subfamilial relationships of *Apocynaceae* and *Asclepiadaceae* evaluated with rbcL data. Pl. Syst. Evol. 202: 153-175.
- Silva, J. R. A., Rezende, C. M., Pinto, A. C., Pinheiro, M. L. B., Cordeiro, M. C., Tamborini, E., Yong, C. M., Bolzani, V. S.**, 1998. Ésteres triterpênicos de *H. sucuuba* (Spruce) Woodson. Química Nova 21(6): 702-704.
- Simões, A. O. & Kinoshita, L. K.**, 2002. The Apocynaceae s. str. of the Carrancas region, Minas Gerais, Brazil. Darwiniana 40(1-4): 127-169.
- Solomons, T. W. G.**, 1992. *Organic Chemistry*. Toronto, John Wiley & Sons, Inc., 5 ed.
- Thomas, V.**, 1991. Structural, functional and phylogenetic aspects of the colleter. Ann. Bot. 68: 287-305.
- Van der Laan, F. M. & Arends, J. C.**, 1985. Cytotaxonomy of the Apocynaceae. Genetica 68: 3-35.

- Vanderlei, M. F., Silva, M. S., Gottlieb, H. E. & Braz-Filho, R., 1991.** Iridoids and triterpenes from *H. phagedaenica*: The complete assignment of the ^1H and ^{13}C NMR spectra of two iridoid glycosides. *J. Chem. Soc.* 2(2): 51-55.
- Veloso, M. P., Nagem, T. J. & Oliveira, T. O., 1999.** β -dihidroplumericinic acid from *H. phagedaenicus*. *Biochem. Syst. Ecol.* 27: 669-671.
- Vieira, M. F. & Shepherd, G. J., 2002.** *Oxypetalum banksii* subsp. *banksii*: a taxon of Asclepiadaceae with an extragynoecial compitum. *Pl. Syst. Evol.* 233(3-4): 199-206.
- Villegas, J. H. Y., Hachich, E. M., Garcia, M., Brasileiro, A., Carneiro, M. A. G. & Campos, V. L. B., 1992.** Antifungal compounds from Apocynaceae species. *Rev. Latinoamer. Quím.* 23/1 and 22/4: 44-45.
- Villegas, L. F., Fernández, I. D., Maldonado, H., Torres, R., Zavaleta, A., Vaisberg, A. J. & Hammond, G. B., 1997.** Evaluation of the wound-healing activity of selected traditional medicinal plants from Peru. *Journal of Ethnopharmacology* 55: 193-200.
- Woodson, R. E., 1933.** Studies in the Apocynaceae. IV- The American genera of Echitoideae. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 20: 605-790.
- _____, 1935. Studies in the Apocynaceae. IV- The American genera of Echitoideae. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 22(2): 153-306.
- _____, 1936. Studies in the Apocynaceae. IV- The American genera of Echitoideae. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 23: 169-438.
- _____, 1938. Studies in the Apocynaceae. VII- An evaluation of the genera *Plumeria* L. and *Himatanthus* Willd. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 25: 189-224.
- _____, 1939. New or otherwise noteworthy Apocynaceae of tropical America. VII. *Mortoniella* Woods. *Ann. Mo. Bot. Gard.* 26: 257-258.
- Zarucchi, J. L., 1987.** A revision of the tribo Ambelanieae (Apocynaceae-Plumerioideae). *Agric. Univ. Wageningen Pap.* 87(1): 1-106.

CAPÍTULO 2- Arquitetura e micro-morfologia foliar do gênero *Himatanthus* Willd. ex Schult. e das espécies *Plumeria rubra* L., *Mortoniella pittieri* Woodson e *Allamanda schottii* Pohl.

ÍNDICE

ABSTRACT	121
RESUMO	121
INTRODUÇÃO	122
MATERIAIS E MÉTODOS	124
1.1-Arquitetura foliar	124
1.2-Micro-morfologia da epiderme foliar	124
RESULTADOS	127
1.1-Descrição e análise dos caracteres foliares para as espécies analisadas	127
1.2-Chave de identificação para as espécies de <i>Himatanthus</i> com base nos caracteres foliares	156
DISCUSSÃO	156
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	161
TABELA 1- Listagem das espécies de <i>Himatanthus</i> , <i>Allamanda schottii</i> , <i>Mortoniella pittieri</i> e <i>Plumeria rubra</i> e seus respectivos materiais testemunhos	126
TABELA 2- Listagem dos caracteres foliares observados para as espécies do gênero <i>Himatanthus</i> e para <i>Plumeria rubra</i> , <i>Allamanda schottii</i> e <i>Mortoniella pittieri</i>	136
FIGURA 1- Aspecto geral da face abaxial das folhas de <i>Himatanthus</i>	137
FIGURAS 2 à 6- Porção mediana do limbo das espécies: <i>H. articulatus</i> ; <i>H. semilunatus</i> ; <i>H. phagedaenicus</i> , <i>H. obovatus</i> e <i>H. bracteatus</i>	138
FIGURAS 7 à 10- Porção mediana do limbo das espécies: <i>H. revolutus</i> ; <i>H. attenuatus</i> ; <i>H. draticus</i> e <i>H. tarapotensis</i>	139
FIGURAS 11 à 15- Variação no ápice do limbo das espécies: <i>H. articulatus</i> e <i>H. attenuatus</i> ..	140
FIGURAS 16 à 21- Variação no ápice do limbo das espécies: <i>H. bracteatus</i> , <i>H. obovatus</i> , <i>H. draticus</i> e <i>H. phagedaenicus</i>	141

FIGURAS 22 à 24- Variação no ápice do limbo das espécies: <i>H. revolutus</i> ; <i>H. tarapotensis</i> e <i>H. semilunatus</i>	142
FIGURAS 25 à 36- Variação na base do limbo das espécies: <i>H. attenuatus</i> , <i>H. bracteatus</i> , <i>H. phagedaenicus</i> , <i>H. semilunatus</i> , <i>H. draticus</i> , <i>H. obovatus</i> , <i>H. articulatus</i> , <i>H. revolutus</i> e <i>H. tarapotensis</i>	143
FIGURAS 37 à 39- Arquitetura foliar das espécies: <i>Allamanda schotii</i> , <i>Mortoniella pitieri</i> e <i>Plumeria rubra</i>	144
FIGURA 40- Aspecto geral do pecíolo	145
FIGURAS 41 à 44- Micro-morfologia foliar da face abaxial do limbo das espécies: <i>H. articulatus</i> e <i>H. revolutus</i>	146
FIGURAS 45 à 48- Micro-morfologia foliar da face adaxial do limbo das espécies: <i>H. articulatus</i> e <i>H. revolutus</i>	147
FIGURAS 49 à 52- Micro-morfologia foliar da face abaxial do limbo das espécies: <i>H. draticus</i> , <i>H. attenuatus</i> e <i>H. tarapotensis</i>	148
FIGURAS 53 à 56- Micro-morfologia foliar da face adaxial do limbo das espécies: <i>H. draticus</i> , <i>H. attenuatus</i> e <i>H. tarapotensis</i>	149
FIGURAS 57 à 60- Micro-morfologia foliar da face abaxial do limbo das espécies: <i>H. obovatus</i> , <i>H. semilunatus</i>	150
FIGURAS 61 à 63- Micro-morfologia foliar da face adaxial do limbo das espécies: <i>H. obovatus</i> , <i>H. semilunatus</i>	151
FIGURAS 64 à 67- Micro-morfologia foliar da face abaxial do limbo das espécies: <i>H. bracteatus</i> , <i>H. phagedaenicus</i>	152
FIGURAS 68 à 71- Micro-morfologia foliar da face adaxial do limbo das espécies: <i>H. bracteatus</i> , <i>H. phagedaenicus</i>	153
FIGURAS 72 à 74- Micro-morfologia foliar da face abaxial do limbo das espécies: <i>Allamanda schotii</i> , <i>Mortoniella pitieri</i> e <i>Plumeria rubra</i>	154
FIGURAS 75 à 77- Micro-morfologia foliar da face adaxial do limbo das espécies: <i>Allamanda schotii</i> , <i>Mortoniella pitieri</i> e <i>Plumeria rubra</i>	155

ABSTRACT

Himatanthus Willd. ex Schult. (Apocynaceae, Rauvolfioideae: Plumerieae) has nine species with distribution restricted to South America and Panamá. In Brazil it occurs only above the Tropic of Capricorn. Currently, *Himatanthus* is divided in two sub-genera, *Obovatae* (= *Himatanthus*) and *Lanceolatae*, based on the shape of the leaves of the species. The aim of this study was to analyse the taxonomic value of the foliar characters and to investigate new micro-morphologic characters. The leaves of herbarium specimens were analysed using scanning electron microscope (SEM) and clearig methods. The species were classified according to shape, indumentum, type of venation, presence and size of stomata, presence and shape of epicuticular waxes, and morphology of the cuticle. In *Himatanthus* the leaf shape varied from obovate to elliptic, glabrous to velutinous indumentum, brochidodromous to brochidodromous-eucamptodromous venation, stomata restricted to the abaxial face, stomata with 16 to 42 μm , thick cuticle varying from smooth to wrinkled, cuticle with or without epicuticular waxes, folded around the stomata. Compared with some species of *Plumeria* L., *Mortoniella* Woodson, *Allamanda* L., the foliar characters in *Himatanthus* have a distinct and typical pattern.

RESUMO

O gênero *Himatanthus* Willd. ex Schult. (Apocynaceae, Rauvolfioideae: Plumerieae) tem nove espécies com distribuição restrita a América do Sul e Panamá. No Brasil estas ocorrem somente acima do trópico de capricórnio. Atualmente, o gênero é dividido em 2 subgêneros, *Himatanthus* (= *Obovatae*) e *Lanceolatae*, com base na forma da lâmina foliar de suas espécies. O objetivo deste trabalho foi verificar o valor taxonômico dos caracteres foliares bem como o de investigar novos caracteres micro-morfológicos foliares. Folhas oriundas de material de herbário foram analisadas através de microscopia eletrônica de varredura (MEV) e da técnica de diafanização. As espécies foram classificadas quanto à forma e pilosidade da lâmina foliar, ao padrão de nervação, à presença e tamanho dos estômatos, à presença e a forma das ceras epicuticulares e à morfologia da superfície cuticular. Em *Himatanthus* a forma do limbo varia de obovada a elíptica, as folhas podem ser glabras a velutinas, de venação broquidódromas a broquidódromas-eucamptódromas, podendo apresentar estômatos somente na face abaxial com 16 a 42 μm , cutícula espessa variando de lisa a rugosa com ou sem ceras epicuticulares e com dobras cuticulares ao redor dos estômatos. Quando comparados com algumas espécies dos gêneros *Plumeria* L., *Mortoniella* Woodson, *Allamanda* L. os caracteres foliares de *Himatanthus* têm um padrão distinto e típico.

INTRODUÇÃO

Caracteres foliares são comumente usados em estudos referentes a Floras e estes são geralmente utilizados como caracteres principais ou, às vezes, são complementados por caracteres florais na identificação de gêneros ou espécies que ocorrem em um determinado ambiente (Flora of Venezuelan Guayana, Steyermark *et. al.* 1995, 1997; Flora da Reserva Ducke, Ribeiro *et. al.* 1999; Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo, Wanderley *et al.*, 2001). Entretanto estes são pouco explorados em estudos sistemáticos e, quando são usados em diagnoses de espécies, servem como caracteres secundários e ou complementares para os caracteres florais. Isto talvez possa ser atribuído ao fato de que os caracteres florais são relativamente conservativos na sua variação e a similaridade entre as estruturas florais são indicadores mais prováveis do que outros órgãos do relacionamento entre os grupos (Stace, 1984). Estudos comparativos usando caracteres foliares também são escassos, devido, em grande parte, à falta de detalhes, à falta de padronização e à ambigüidade nas classificações (Hickey, 1973). No entanto os poucos estudos realizados demonstraram que a arquitetura foliar pode contribuir com caracteres de valor taxonômico ao nível de tribos em Euphorbiaceae (Levin, 1986), ao nível genérico em Rutaceae (Dede, 1969), ou ainda contribuir com caracteres complementares na classificação de espécies, como em *Euphorbia* (Sehgal & Paliwal, 1974) e *Hibbertia* (Rury & Dickison).

Os caracteres foliares podem ser analisados com base na sua arquitetura e também com relação à sua micro-morfologia. Como definido, por Hickey (1973), a arquitetura foliar é o aspecto da morfologia à qual se aplica a configuração espacial e a coordenação destes elementos constituindo parte da planta sem considerar a histologia, a função, a origem ou a homologia destes elementos.

Estudos micro-morfológicos, utilizando a microscopia eletrônica de varredura (MEV), revelaram uma extraordinária diversidade nas estruturas da superfície da epiderme das plantas, e ainda, que estes caracteres são pouco afetados pelas condições ambientais, podendo ser usados na sistemática (Barthlott, 1990). A epiderme foliar pode apresentar variações na sua membrana cuticular com relação a sua espessura, escultura, presença de cera, tipos de ceras, presença de estômatos, tipos de estômatos, presença de tricomas, e também nos padrões das células epidérmicas quanto ao seu tamanho, forma, orientação, ondulação na parede anticlinal e curvatura da parede periclinal (Stace, 1984; Wilkinson, 1988; Harris & Harris, 1994).

Estudos morfológicos utilizando a análise da arquitetura e micro-morfologia foliar conjuntamente são raros na família Apocynaceae. Os poucos trabalhos existentes se referem à análise da micro-morfologia da cutícula de alguns gêneros desta família (Theisen & Barthlott, 1994; Jayeola, 1998). Estudos da anatomia foliar são mais comuns e, nestes, geralmente podemos obter algumas informações sobre os padrões apresentados pela epiderme com relação à escultura da cutícula, à presença de estômatos e tricomas e aos tipos destas estruturas (Araújo *et al.* 1984; Barros 1988).

O gênero *Himatanthus* Willd. ex Schult., objeto deste estudo, pertence à família Apocynaceae s.l., subfamília Rauvolfioideae, tribo Plumerieae (Endress & Bruyns, 2000). Na revisão realizada por Plumel (1991), o gênero *Himatanthus* apresenta 13 espécies com distribuição restrita à América do Sul, e compreendidas dentro de dois subgêneros: *Himatanthus* (= *Obovatae*) e *Lanceolatae*, estabelecidos com base na forma do limbo e da base das folhas das espécies que os compõem. Mueller Argroviensis (1869), na Flora brasiliensis, observou que alguns caracteres foliares: forma do limbo, do ápice e da base; o número; o curso e a forma dos arcos das nervuras secundárias, poderiam auxiliar na caracterização das espécies de *Plumeria* L., as quais atualmente são consideradas como pertencentes ao gênero *Himatanthus*.

Recentemente o gênero *Himatanthus* foi reavaliado por Spina *et al.* (2004, Capítulo 1). Neste trabalho os autores estabelecem o gênero com nove espécies: *H. articulatus* (Vahl.) Woodson, *H. attenuatus* (Benth.) Woodson, *H. bracteatus* (A. DC.) Woodson, *H. drasticus* (Mart.) Plumel, *H. obovatus* (Muell. Arg.) Woodson, *H. phagedaenicus* (Mart.) Woodson, *H. revolutus* (Huber) Spina & Kinoshita, *H. semilunatus* Markgr. e *H. tarapotensis* (Schum. ex Markgr.) Plumel; distribuídas na América do Sul e com apenas *H. articulatus* podendo ocorrer no Panamá. O presente trabalho se baseia na atual delimitação do gênero *Himatanthus*, proposta por Spina *et al.* (2004, Capítulo 1 desta tese).

Em um estudo recente da filogenia de Apocynaceae s.l., baseado em caracteres moleculares e de morfologia do fruto, foi sugerida uma proximidade entre os gêneros; *Himatanthus*, *Plumeria*, *Mortoniella* e *Allamanda* (Potgieter e Albert, 2001). No presente trabalho foi realizada uma investigação detalhada da arquitetura e da micro-morfologia foliar de todas as espécies do gênero *Himatanthus* e também das espécies *Plumeria rubra* L., *Mortoniella pittieri* Woodson e *Allamanda schottii* Pohl, a fim de verificar o potencial taxonômico destes caracteres na diagnose destas espécies dentro destes quatro gêneros e para auxiliar novos estudos de filogenia.

MATERIAIS & MÉTODOS

Para a análise dos caracteres foliares foram selecionadas, do material de herbário, 30 espécimens de *Himatanthus*. A seleção destes espécimens se baseou na variação morfológica foliar apresentada por cada espécie de *Himatanthus*, na revisão taxonômica de Spina *et. al.* (2004, Capítulo 1).

1.1- Arquitetura foliar

Para a análise da arquitetura foliar das espécies de *Himatanthus* e *Mortoniella pittieri* foram usadas folhas dessecadas, oriundas de material de herbário (Tabela 1). No entanto para as espécies *Allamanda schottii* e *Plumeria rubra* foram usadas folhas frescas, coletadas de indivíduos cultivados na UNICAMP (Tabela 1).

As folhas das espécies oriundas de material de herbário foram fervidas e tratadas para reverter o processo de herborização seguindo-se a técnica proposta por Smith & Smith (1942). Posteriormente, as folhas de todas as espécies foram diafanizadas, seguindo-se a técnica de Fuchs (1963). Nesta técnica as folhas são desidratadas em álcool 95% e depois coradas com fucsina básica 1% em solução alcóolica. Após o processo de coloração, as folhas são lavadas em água destilada e depois clarificadas em uma solução de NaOH 5%, até que todos os tecidos estejam transparentes. No passo seguinte as folhas são novamente lavadas em água destilada, e irão apresentar uma coloração amarelada com os elementos lignificados vináceos. Finalizado o processo de diafanização, as folhas foram montadas entre lâminas utilizando-se gelatina glicerina como meio de montagem. As folhas foram observadas e fotografadas em microscópio ótico e depois analisadas quanto à arquitetura foliar, segundo a classificação proposta por Hickey (1973).

1.2- Micro-morfologia da epiderme foliar

A análise da micro-morfologia da epiderme foliar foi realizada para todas as espécies do gênero *Himatanthus* e para *Plumeria rubra*, *Mortoniella pittieri* e *Allamanda schottii* (Tabela 1). As folhas das espécies estudadas foram coletadas de material de herbário, sendo que destas foram retirados dois pequenos pedaços da região mediana do limbo foliar. Estes dois pedaços de limbo foliar foram fixados sobre "stubs" através de fita dupla face, expondo deste modo às faces adaxial e abaxial do limbo de cada espécie. Depois estes foram metalizados com ouro paládio através da técnica de "sputter". As amostras foram examinadas e fotografadas em microscópio eletrônico de

varredura (MEV), no centro de microscopia do Instituto de Biologia da Universidade Estadual de Campinas. A escultura da cutícula e as ceras epicuticulares foram classificadas segundo Barthlott *et al.* (1998), os padrões das células epidérmicas foram classificados segundo Stace (1984) e Wilkson (1988), e os tricomas segundo Harris & Harris (1994).

Tabela 1 - Listagem das espécies de *Himatanthus*, *Allamanda schottii*, *Mortoniella pittieri* e *Plumeria rubra* e seus respectivos materiais testemunhos. Na tabela também estão indicados, quando possível, a localização e a vegetação onde as espécies foram coletadas segundo as anotações da etiqueta de herbário.

ESPÉCIES	LOCALIDADE	NOME COLETOR (HERBÁRIO)	VEGETAÇÃO
<i>H. articulatus</i> (Vahl.) Woodson	Brasil, Pará	Souza et al., 343 (MG)	Beira de rio, terra firme
	Brasil, Pará	Prance et al., P24802 (NY)	Terreno rochoso próximo a cachoeira
	Venezuela, Zulia	Davidse et al., 18317, (MG)	Floresta sujeita a inundação
	Brasil, Amazonas	Paulino filho, 25 (RB)	Mata de Terra Firme
<i>H. attenuatus</i> (Vahl.) Woodson	Venezuela, Apure	Davidse & González, 12473 (Z)	Beira de Floresta de Galeria em savana
	Brasil, Amazonas	Prance et al. 9088 (F)	Praia arenosa
	Brasil, Amazonas	Mello filho, 561 (R)	Vegetação não descrita
<i>H. bracteatus</i> (A. DC.) Woodson	Brasil, Espírito Santo	Assis, 682 (UEC)	Mata Atlântica de tabuleiro
	Brasil, Rio de Janeiro	Plumel, 8611 (RB)	Parque Nacional da Tijuca
	Brasil, Espírito Santo	Pereira, 2469 (UEC)	Restinga, mata seca
	Brasil, Rio de Janeiro	Duarte, 6227 (UEC)	Vegetação não descrita
<i>H. drasticus</i> (Mart.) Plumel	Brasil, Amapá	Pereira & Egler, 3358 (MG)	Cerrado
	Brasil, Pará	Bastos et al., 104 (MG)	Campo sujo, solo arenoso
	Brasil, Bahia	Guedes et al., 1432 (HUEFS)	Campo rupreste, afloramentos rochosos
	Brasil, Amapá	Austin et al., 6988 (MG)	Campo
<i>H. obovatus</i> (Müll. Arg.) Plumel	Brasil, Minas Gerais	Benson & Castanheira, 9866 (UEC)	Vegetação não descrita
	Brasil, Mato Grosso	Falcão, 5139 (RB)	Vegetação não descrita
	Brasil, Goiás	Martins et al., 20194 (UEC)	Cerrado, mata campo rupreste
	Brasil, Pará	Oliveira, 1456 (UB)	Vegetação não descrita
<i>H. phagedaenicus</i> (Mart.) Woodson	Guiana	Roberston & Austin, 290 (NY)	Campo
	Venezuela, Terr. Fed.	Holst & Liesner, 3457 (NY)	Floresta sempre verde
	Amazonas	William, 21704 (UB)	periodicamente seca
<i>H. revolutus</i> (Huber) Spina & Kinoshita	Brasil, Pará	Silva, 5211 (MG)	Igarapé, terreno arenoso, sujeito à inundação
	Brasil, Amazonas	Prance et al, 5103 (NY)	Floresta primária de terra firme, solo argilo-arenoso
			Beira de estrada
<i>H. semilunatus</i> Markgr.	Brasil, Amazonas	Ferreira, 6038 (INPA)	Campo natural, solo arenoso.
	Venezuela, T. F. Amazonas	Wurdack & Adderley, 42845 (NY)	Savana
	Colômbia	Maguire et al., 36281 (NY)	Savana
	Brasil, Amazonas	Bamps, 5402 (NY)	Formação de brejo
<i>H. tarapotensis</i> (Schum. ex Markgr.) Woodson	Peru, San Martin	Schunke, 10043 (NY)	Bosque Alto
<i>Allamanda schottii</i> Pohl	Cultivada	Spina, 495 (UEC)	Cultivada
<i>Mortoniella pittieri</i> Woodson	Nicarágua, Metagalpa	Moreno, 24496 (MO)	Vegetação não descrita
<i>Plumeria rubra</i> L.	Cultivada	Spina, 496 (UEC)	Cultivada

RESULTADOS

1.1- Descrição e análise dos caracteres foliares para as espécies analisadas

Apesar dos caracteres foliares analisados terem sido baseados nas classificações de Hickey (1973) e Barthlott et al. (1998), torna-se necessário descrevê-los devido a algumas variações observadas no padrão da arquitetura foliar e da micro-morfologia foliar das espécies analisadas (Tabela 2).

(1) Pecíolo: este caracter foi descrito com base na presença e na variação de tamanho do pecíolo. Desta forma as espécies foram classificadas em: sésseis (S) – pecíolo ausente; curto pecioladas (CP) – pecíolo medindo no máximo 15 mm comprimento; e pecioladas (P) – pecíolo medindo acima de 20 mm. Para *H. drasticus*, *H. obovatus* e *H. semilunatus* foi observado que a lâmina foliar pode variar de sésseis à curto peciolada, enquanto as demais espécies de *Himatanthus* foram classificadas como pecioladas (Figs. 25-32, 35 e 36). *A. schotii*, *M. pittieri* e *P. rubra* apresentaram o limbo foliar curto peciolado (Figs. 37-39).

(2 e 3) Balanço da assimetria da lâmina e da base foliar: este caracter analisa a simetria entre os dois lados da lâmina e da base do limbo com base na nervura primária. Essas podem apresentar-se iguais – simétricas (S) ou com diferenças quanto a sua forma – assimétricas (A). Todas as espécies analisadas apresentaram lâmina e base foliarsimétricas (Fig. 1). Somente em *H. articulatus* foi observado que, às vezes, a base foliar pode ser assimétrica (Fig. 1N).

(4) Forma do limbo, (5) forma do ápice, (6) forma da base e (7) forma da margem: No gênero *Himatanthus* foi observado que estes caracteres são muito variáveis dentro de cada espécie, sendo que estas podem apresentar mais de uma forma para estes caracteres (Fig. 1). O limbo pode ser: obovado (O), oblanceolado (OL), elíptico (E) e estreito elíptico (EE); o ápice: agudo (A), acuminado (AC), obtuso (O), emarginado (E), truncado (T) sendo que estes também podem ser revolutos (R); a base: aguda (A), aguda decurrente (AD), aguda cuneada (AC), obtusa (O), obtusa cuneada (OC), oblíqua assimétrica (OA), redonda (RD) sendo que estas também podem ser revolutas (R); a margem: inteira (I), revoluta (R), ou apresentar tricomas (T). Para as espécies *A. schotii*, *M. pittieri* e *P. rubra* não foi observado variação intra-específica para estes caracteres (Figs. 37-39).

(8 e 9) Estruturas glandulares no pecíolo, localização e tipo: foi observado que as espécies de *Himatanthus* e *A. schotii* apresentam estruturas glandulares na região basal adaxial do pecíolo (BA), que são descritas por Thomas (1991) como coléteres (CL). Em *P. rubra* foi observada uma

estrutura glandular na porção basal e adaxial do pecíolo (BA), que segundo Mohan e Inamdar (1986) seria um nectário extrafloral (NE) (Fig. 39). Em *M. pittieri* a estrutura glandular, na porção mediana adaxial do pecíolo (MP), foi descrita por Woodson (1939) como uma glândula umbonada (G) (Fig. 40).

(10) Venação: para as espécies *H. articulatus*, *H. revolutus* e *H. drasticus* foi observada a presença de um padrão misto, broquidódromo-eucamptódromo (B/E) (Figs. 2b, 7b e 9b, respectivamente). Neste padrão misto, a porção apical das nervuras secundárias, se conectam de duas formas: uma através de arcos marginais proeminentes, outra através de uma série de nervuras de ordens superiores sem formar arcos marginais proeminentes. Para as demais espécies analisadas o padrão de venação encontrado foi o broquidródomo (B) (Figs. 3b-6b, 8b-10b).

(11) Espessura da nervura primária: este dado foi determinado através da razão entre a largura da nervura primária na porção mediana (LP) pela largura do limbo na porção mediana (LL) em porcentagem: $LP/LL \times 100\% = \text{tamanho}$ (Hickey, 1973). Quatro tamanhos podem ser observados: valor maior 4% : massiva (MS), valor entre 2 e 4% : sólida (SL), valor entre 1,25 e 2% : moderada (MD), valor menor 1,25% : fraca (FR). Nas espécies analisadas verificou-se que a maioria apresenta a nervura primária com um tamanho sólido (Figs. 4b-10b, 37e-39e). *H. semilunatus* e *H. articulatus* foram as únicas exceções quanto a este caracter: a primeira apresentou a nervura primária de tamanho massivo (Fig. 3b) e a segunda variou de sólida a moderada (Fig. 2b).

(12) Curso da nervura primária: este caracter é definido com base na mudança de curso da nervura primária e este apresenta 4 tipos segundo Hickey (1973): (1) reto – sem mudança em seu curso (R), (2) marcadamente curvado – com uma inclinação formando um arco (C), (3) sinuoso – com mudanças suaves na direção da sua curvatura (S), (4) zig-zag – mudanças angulares repetidas em sua direção (Z). Dentre estes 4 tipos definidos acima, somente o tipo reto foi encontrado nas espécies analisadas (Figs. 2b-10b, 37d, 38d, 39d).

(13) Terminação da nervura primária no ápice do limbo: este caracter não foi descrito por Hickey (1973). Deste modo este foi definido com base nas espécies analisadas neste trabalho. Esse caracter foi descrito com base no padrão da ramificação da porção terminal da nervura primária em 3 tipos básicos: (1) ramificado formando arcos com nervuras de ordens superiores e com a nervura marginal incompleta (RA); (2) ramificado sem arcos e com a nervura marginal incompleta (RI); (3) não ramificado, sem arcos e sem a nervura marginal (NR). Para a maioria das espécies de *Himatanthus* não foi observada uma variação intra-específica sendo que estas

apresentaram os seguintes tipos: RI em *H. drasticus* (Figs. 19a e 20a), *H. revolutus* (Fig. 22a), *H. semilunatus* (Fig. 24a) e *H. tarapotensis* (Fig. 23a); RA em *H. obovatus* (Fig. 18a) e NR em *H. articulatus* e *H. phagedaenicus* (Figs. 11a, 12a e 21a, respectivamente). *H. attenuatus* (Figs. 13a-15a) e *H. bracteatus* (Figs. 16a-17a) apresentaram variações, sendo que a primeira pode variar de RI a NR e a segunda de RA a NR. Para *A. schotii* e *M. pittieri* foi observado o tipo RI e para *P. rubra* o tipo NR (Figs. 37a-39a).

(14) Ângulo de divergência das nervuras secundárias: obtido através da medida do ângulo entre a nervura secundária e a primária na porção mediana. Estes podem ser: (1) Agudo (A) – ângulo menor que 80 graus; (2) Reto (R) – ângulo entre 80 e 90 graus; (3) Obtuso (O) – ângulo maior que 100 graus. Hickey (1973) divide o primeiro item em agudo estreito (menor 45%), agudo moderado (entre 45 e 65%) e agudo largo (entre 65 e 80 graus). Nós não consideramos esta divisão do ângulo agudo em outras categorias neste trabalho, por observar que esta divisão não iria auxiliar na diagnose das espécies. Somente as espécies *H. revolutus* e *H. semilunatus* apresentaram as nervuras secundárias formando ângulos retos com a nervura primária (Figs. 7b e 3b, respectivamente), sendo que as demais espécies analisadas apresentam ângulos agudos entre as nervuras primárias e secundárias (Figs. 2b, 4b, 5b, 6b, 8b, 9b e 10b).

(15 e 16) Variação no ângulo de divergência das nervuras secundárias: algumas das espécies analisadas apresentam variação quanto ao ângulo de divergência do par apical e ou do par basal das nervuras secundárias. Estas apresentaram ângulos mais agudos (A) ou mais obtusos (O) em relação aos ângulos apresentados pelas nervuras da porção mediana. Algumas espécies de *Himatanthus* apresentaram a mesma variação com relação ao ângulo dos pares apical e basal: *H. revolutus* e *H. tarapotensis* têm ambos os pares mais obtusos (Figs. 7b, 22b, 35 e 10b, 23b, 36, respectivamente), e *H. semilunatus* tem os pares mais agudos (Figs. 24, 39). As demais espécies analisadas apresentaram ângulos diferentes entre os pares apical e basal: *H. articulatus* pode apresentar os pares apical e basal sem variação com relação às nervuras medianas ou ainda com estes mais obtusos que as medianas (Figs. 2b, 11, 33-34); *H. bracteatus*, onde os pares apical e basal são iguais às nervuras medianas ou podem variar com o par basal mais agudo e o apical mais obtuso (Figs. 6b, 16-17, 26-27); *H. attenuatus* com o par apical uniforme e o basal mais obtuso (Figs. 8b, 13b-15b e 25); *H. obovatus*, onde o par apical é sempre igual às nervuras medianas e o par basal é sempre mais obtuso que estas (Figs. 5b, 18, 32). Para as espécies *H. phagedaenicus*, *A. schotii*, *M. pittieri* e *P. rubra*, não foi observado variação nos ângulos de

divergência sendo estas consideradas como uniformes (U) quanto a este caracter (Figs. 4b, 16b, 17b, 28, 37-39).

(17) Espessura das nervuras secundárias: esta medida é baseada na comparação entre a largura da nervura secundária com relação à largura das nervuras primária e terciária. Três tamanhos são considerados: (1) larga (L) – quando a largura da nervura secundária é proporcionalmente mais larga que o das nervuras primária e terciária, (2) moderada (MD) – proporcionalmente com uma largura intermediária entre as nervuras primária e terciária, (3) fina (F) – proporcionalmente mais estreita que a largura das nervuras primária e terciária. Para as espécies analisadas foi observado que todas apresentaram as nervuras secundárias de tamanho moderado (Figs. 2-10, 37-39).

(18) Curso das nervuras secundárias: neste caracter é observado o curso das nervuras secundárias do ponto de sua união com a nervura primária até a margem do limbo. Estas podem ser classificadas em: reta (R) – sem desvio no seu curso; recurvada (RC) – curvando na porção basal tornando-se côncava; curvada (C) – inclinando-se na porção terminal formando arcos, curvada uniforme (CF) – aumentando gradualmente o seu ângulo de curvatura, curvada abrupta (CA) – o aumento na curvatura ocorre na porção terminal da nervura; curvada para baixo (CB) – com a porção terminal do arco curvando –se para baixo; sinuosa (S) – mudanças suaves na direção da curvatura: zig-zag (Z) – mudanças angulares regulares na sua direção; não ramificada (NR) – sem ramificações de terceira ordem; ramificada (R) – com uma ou mais ramificações secundárias providas de outras nervuras secundárias (SR) – uma série de ramos secundários surgindo do lado exmedial da nervura secundária. Na análise deste caracter pode ser usado mais de um dos termos citados acima. Os tipos mais comuns dentro das espécies analisadas foram: o curvado uniforme (CF) em *H. articulatus*, *H. drasticus*, *H. tarapotensis*, *A. schotii*, *P. rubra*, e *M. pittieri* (Figs. 2b, 9b, 10b, 37d, 38d, 39d, respectivamente); e o curvado abrupto (CA) em *H. semilunatus*, *H. phagedaenicus* e *H. attenuatus* (Figs. 3b, 4b, 8b, respectivamente); ou ainda uma combinação destes dois tipos como em *H. obovatus* e *H. bracteatus* e (Figs. 5b, 6b, respectivamente). Em *H. revolutus* foi observado que os arcos das nervuras secundárias podem ser voltados para baixo, ou mais comumente, curvados abruptos (Figs. 1K-M, 7b).

(19) Aparência dos arcos formados na porção terminal das nervuras secundárias: Estes arcos podem ser unidos com as nervuras secundárias superiores formando: (1) ângulo agudo (A), (2) ângulo reto (R), (3) ângulo obtuso (O). Ou podem unir-se formando: (4) arcos secundários com as nervuras de 3ª e 4ª ordens (AS) e (5) uma nervura intramarginal (I). Dentro das espécies analisadas somente *H. phagedaenicus* e *H. attenuatus* apresentaram arcos formando ângulos retos

com as nervuras secundárias superiores (Figs. 4b, 8b, respectivamente), sendo que as demais espécies apresentaram arcos secundários formados com nervuras de 3ª e 4ª ordens (Figs. 2a-3b, 5a-7b, 9a-10b).

(20, 21) Nervuras intersecundárias: essas nervuras ocorrem entre duas nervuras secundárias, geralmente são menores que as secundárias e podem estar presentes ao longo de todo o limbo (P) ou apenas em uma porção deste, como no ápice (PA) ou na base (PB). Estas ainda podem ser classificadas em: (1) simples (S)– com seu curso linear sem apresentar ramificações ou (2) compostas (C)– com 50% do seu curso ramificado formando segmentos com as nervuras terciárias. Nervuras intersecundárias do tipo composto foram observadas em todas as espécies analisadas (Figs. 2b-10b, 37d-39d).

(22) Nervura intramarginal: formada a partir da fusão dos arcos das nervuras secundárias e ocorrendo paralelamente à margem do limbo como uma nervura independente, podendo ser presentes (P) ou ausentes (A) na margem das folhas. Como já descrito no carácter 18, somente *H. phagedaenicus* e *H. attenuatus* apresentaram arcos formando ângulos retos com as nervuras secundárias superiores e devido a este padrão podemos considerar que estas apresentam uma nervura intramarginal (Figs. 4b, 8b, respectivamente).

(23) Padrão das nervuras terciárias: podem apresentar 3 tipos: (1) ramificado (F) quando as nervuras terciárias se ramificam em ordens superiores sem se unir à nervura secundária; (2) reticulada (R) quando as nervuras terciárias se unem com outras nervuras terciárias ou com a nervura secundária, formando vários ângulos de anastomose –(reticuladas ao acaso (RA)) ou formando somente ângulos retos –(reticuladas ortogonais(RR)); (3) percurrentes (P) – quando as nervuras terciárias se unem às duas secundárias adjacentes. Todas as espécies analisadas apresentaram as nervuras terciárias reticuladas ao acaso (Figs. 2b-10b, 37d-39d).

(24) Relação das nervuras terciárias com a nervura primária: este carácter é definido com base no ângulo das nervuras terciárias em relação à nervura primária. Estas podem ser: (1) perpendiculares (P) - formando ângulos retos; (2) longitudinais (L) - aproximadamente paralelas ou ainda (3) oblíquas (O) - formando ângulos obtusos ou raramente ângulos agudos. Todas as espécies analisadas apresentaram as nervuras terciárias oblíquas com relação à nervura primária (Figs. 2b-10b, 37d-39d).

(25) Veias de ordens superiores: este carácter foi definido somente quanto à sua visibilidade, isto é, se estas eram distintas (D) ou não (ND) no limbo. Todas as espécies analisadas apresentaram as veias de ordens superiores distintas (Figs. 2b-10b, 37d-39d).

(26) Nervura marginal: esta nervura é a última veia antes da margem do limbo. Esta pode se apresentar (1) incompleta (I) - veias de final livre não formando arcos; (2) arcada (A) - com a maioria das veias finais recurvadas formando arcos; (3) fimbriada (F) - nervuras de ordens superiores unidas formando veia contínua dentro da margem. Também podem ocorrer mais de um tipo como, por exemplo, arcada e incompleta (AI) onde é observada a presença de arcos e a presença de veias de finais livres. Para as espécies analisadas foi observado que a grande maioria apresenta um padrão misto com a nervura marginal podendo ser arcada e incompleta (Figs. 2a-3a, 5a-7a, 9a-10a, 37c-39c). Somente *H. phagedaenicus* e *H. attenuatus* apresentaram um padrão único sendo este do tipo incompleto (Figs. 4a, 8a, respectivamente).

(27) Padrão das vênulas: as vênulas são as terminações livres das veias de mesma ordem que podem se unir formando as aréolas. As vênulas podem ser simples, sem ramificações, e apresentarem dois tipos: (1) linear (L) e (2) curvado (C). Podem ainda ser ramificadas, com os ramos podendo se dividir 1 vez (1), 2 vezes (2) ou 3 vezes (3). Ao longo do limbo podem ser observados mais de um tipo, como por exemplo, vênulas com ramificação de 2 e 3 vezes na mesma porção do limbo. Todas as espécies analisadas apresentaram mais de um tipo deste caracter (Tabela 2, Figs. 2-10, 37-39).

(28) Forma das aréolas: as aréolas podem apresentar as forma: (1) triangular (T) – com três lados; (2) quadrangular (Q) – com quatro lados; (3) pentagonal (PE) - com cinco lados; (4) poligonal (PO) - cinco lados ou mais; (5) redonda (R) ou (6) irregular (I). Conforme, se disse no item anterior, as espécies também podem apresentar mais de um tipo em uma mesma porção do limbo. Este caracter também foi muito variável dentro das espécies sendo que estas apresentam geralmente duas ou três formas de aréolas diferentes (Tabela 2, Figs. 2-10, 37-39).

(29 e 30) Escultura da cutícula na face abaxial e adaxial do limbo: para as espécies analisadas foi observado que a cutícula pode se apresentar: (1) estriada (E); (2) rugosa (R); (3) lisa (L); (4) tuberculada (T); (6) células epidérmicas pentagonais (EP). Ou ainda uma combinação destes tipos (7) estriada e rugosa (ER); (8) estriada, rugosa e tuberculada (ERT). Este caracter foi observado para as duas faces do limbo e a combinação dos tipos encontrados nas duas faces de cada espécie se mostrou muito útil na distinção destas. Em *Himatanthus* foi observado que algumas espécies apresentam um único tipo de escultura na face abaxial, tais como: estriada em *H. revolutus*, *H. attenuatus*, *H. articulatus*, *A. schotii*, *P. rubra* (Figs. 43-44, 51, 41-42, 72, 74, respectivamente); rugosa em *H. tarapotensis* (Fig. 52) e lisa em *M. pittieri* (Fig. 73). No entanto as demais espécies apresentam uma variação intraespecífica quanto à escultura na face abaxial, tais como: lisa ou

rugosa em *H. drasticus* (Figs. 49-50); lisa ou estriada em *H. obovatus* e *H. semilunatus* (Figs. 57-59, 60, respectivamente); estriada – rugosa ou somente estriada em *H. bracteatus* e *H. phagedaenicus* (Figs. 64-66, 67, respectivamente). Na face adaxial também foram observados algumas espécies com um único tipo de escultura, tais como: estriada em *H. articulatus*, *H. attenuatus*, *A. schotii*, *P. rubra* (Figs. 45-46, 55, 75, 77, respectivamente), lisa em *H. phagedaenicus* (Fig. 71), rugoso em *H. tarapotensis* (Fig. 56) e tuberculada em *M. pittieri* (Fig. 76). Ou ainda espécies com variações intra-específicas quanto à escultura da cutícula na face adaxial, tais como: lisa ou estriada em *H. obovatus* e *H. semilunatus* (Figs. 61-62, 63, respectivamente); estriada ou estriada-rugosa reticulada em *H. bracteatus* (Figs. 68-70); lisa com células epidérmicas e ou levemente sulcada em *H. revolutus* (Figs. 47-48); estriada-rugosa e ou tuberculada em *H. drasticus* (Figs. 53-54).

(31) Orientação das estrias na face abaxial do limbo: devido à presença de estômatos na face abaxial, a classificação da orientação das estrias foi baseada na relação destas com os estômatos. Para as espécies analisadas foram observados os seguintes tipos: (1) circular (C) - estrias somente ao redor dos estômatos, (2) circular mista (CM) - estrias ao redor dos estômatos e entre eles, (3) medianas (M) - somente entre os estômatos. Este carácter apresenta uma menor variação intra-específica com a maioria das espécies apresentando um padrão único, tais como: circular em *H. articulatus*, *H. drasticus* (Figs. 41-42, 49-50, 52, respectivamente); circular mista em *H. attenuatus*, *H. bracteatus*, *H. obovatus*, *H. phagedaenicus*, *H. revolutus* e *H. semilunatus*, *A. schotii* e *P. rubra* (Figs. 49, 64-66, 58-59, 67, 43-44, 60, 72, 73, respectivamente). As espécies *H. tarapotensis* e *M. pittieri* não apresentaram estrias na face abaxial do limbo (Figs. 72-74).

(32) Orientação das estrias na face adaxial do limbo: segundo a área amostral fotografada, foi observado que as espécies analisadas apresentaram os seguintes tipos de orientação das estrias na face adaxial: (1) vertical (V) ou (2) aleatório (A) - quando a orientação das estrias segue mais de uma direção. Todas as espécies com estrias apresentaram um padrão aleatório (figs. 45-48, 53-56, 61-63, 68-71). Para *H. drasticus* foi observado que também pode ocorrer o padrão vertical além do padrão aleatório comum para as demais espécies (Figs. 53-54).

(33 e 34) Dobras cuticulares nas faces abaxial e adaxial do limbo: as dobras cuticulares foram observadas somente na face abaxial do limbo das espécies de *Himatanthus*. Tal fato está relacionado à presença de estômatos somente nesta face do limbo, apesar de a cutícula se apresentar muito espessa nas duas faces. Ocorrem os seguintes tipos de dobras cuticulares: (1) circular (C), podendo ser (1a) regular (CR) ou (1b) irregular (CI); (2) em forma de estrela (E). A

presença destas dobras ocorre somente em *Himatanthus* e pode ser usado como diagnóstico para este gênero. Para *H. attenuatus*, *H. semilunatus*, *H. tarapotensis* e *H. phagedaenicus* não foi observada variação intra-específica quanto às dobras cuticulares, sendo que estas apresentam dobras circulares irregulares (Figs. 51, 60, 52, 67, respectivamente). *H. revolutus* também não apresenta variação intra-específica quanto a esse caracter, e se destaca por ser a única a apresentar o tipo estrela (Figs. 43-44). Um padrão misto com dobras cuticulares regulares e irregulares foi observado nas demais espécies: *H. articulatus*, *H. bracteatus*, *H. drasticus* e *H. obovatus* (Figs. 41-42, 64-66, 49-50, 57-59, respectivamente).

(35 e 36) Presença e tipos de ceras epicuticulares nas faces abaxial e adaxial do limbo: para as espécies analisadas foi encontrado um único tipo de deposição de cera, e este foi na forma de grânulos (G). No gênero *Himatanthus* a maioria das espécies não apresentam cutículas com deposição de ceras, no entanto somente para as espécies *H. obovatus*, *H. semilunatus* e *H. phagedaenicus* foi observado que alguns indivíduos podiam apresentar grânulos de cera na face adaxial e ou abaxial do limbo (Figs. 57-59 e 61-62; 60 e 63; 67 e 71; respectivamente). Para as espécies *A. schotii*, *P. rubra* e *M. pittieri* foram encontrados grânulos de cera somente na última espécie, sendo que estes foram observados nas duas faces do limbo (Figs. 72 e 75; 74 e 77; 73 e 76; respectivamente).

(37 e 38) Presença de estômatos nas faces abaxial e adaxial do limbo: para o gênero *Himatanthus* foi observada a presença de estômatos somente na face abaxial do limbo e devido a cutícula ser muito espessa, não foi possível classificá-los quanto ao tipo (Figs. 41-71). Para *A. schotii* e *M. pittieri* foram observados estômatos somente na face abaxial do limbo, enquanto que em *P. rubra* foram observados estômatos nas duas faces do limbo (Figs. 72 e 75; 73 e 76; 74 e 77; respectivamente).

(39) Tamanho dos estômatos na face abaxial do limbo: a medida dos estômatos foi realizada com base na escala e no aumento do microscópio. Os estômatos foram classificados em 3 tipos: (1) pequenos (P) - medindo ca. 16 μm , (2) médios (M) - ca. de 20 à 25 μm e (3) grandes (G) - acima de ca. de 40 μm . A maioria das espécies de *Himatanthus* apresentou estômatos medianos com cerca de 20 a 25 μm (Figs. 41-42, 50, 52, 57-60, 64-67), sendo que *H. attenuatus* apresentou estômatos pequenos com cerca de 16 μm e *H. revolutus* estômatos grandes com cerca de 40 μm (Figs. 51, 43-44, respectivamente). Somente *H. phagedaenicus* apresentou estômatos variando de pequenos a medianos (ca. 16 a 25 μm). Para os demais gêneros analisados, representados por *A. schotii*, *P. rubra* e *M. pittieri*, foi observado que as duas primeiras apresentam estômatos

medianos e que a terceira apresenta estômatos pequenos (Figs. 72; 74 e 77; 73 e 76; respectivamente).

Tabela 2- Listagem dos caracteres foliares observados para as espécies do gênero *Himatanthus* e para *Plumeria rubra*, *Allamanda schottii* e *Mortoniella pittieri*. Estes caracteres foram baseados na classificação de Hickey (1973), Barthlott et al. (1998), Stace (1984), Wilkson (1988) e Harris & Harris (1994). A descrição de cada caracter foliar bem como os tipos destes caracteres representados na tabela por letras ou números estão explicados no item 1.1. A letra X indica a ausência do caracter e a barra (/) indica que a espécie apresenta mais de um tipo do caracter analisado.

CARACTERES FOLIARES	<i>H. articulatus</i>	<i>H. attenuatus</i>	<i>H. bracteatus</i>	<i>H. drasticus</i>	<i>H. obovatus</i>	<i>H. phagedaenicus</i>	<i>H. revolutus</i>	<i>H. semilunatus</i>	<i>H. tarapotensis</i>	<i>Allamanda schottii</i>	<i>Mortoniella pittieri</i>	<i>Plumeria rubra</i>
1. Pecíolo/tamanho	P	P	P	CP	S/CP	P	P	S/CP	P	CP	CP	CP
2. Balanço/lâmina	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
3. Balanço/base	S/A	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
4. Forma/fimbo	O/OL/E	OL	O/OL/E	OL/E/O	O/OL/E	O/OL/E	OL	OL/E/O	EE	E	E	E
5. Forma/ápice	A/O	AC/O	A/O/AC	O	O/E	O/T	O/R	O/A	A/AC	AC	AC	A
6. Forma/base	AC/OA	AD/OC	AD/AC	AC/O	AD/RD	AD	A/R	AC/A	AD	AC	AD	AC
7. Forma/margem	I	I/R	I/R	I	I	I	I/R	I/R	I	I/T	I	I
8. Glândula/pecíolo/local	BA	BA	BA	BA	BA	BA	BA	BA	BA	BA	MP	BA
9. Tipo/glândula	CL	CL	CL	CL	CL	CL	CL	CL	CL	CL	G	NE
10. Venação	B/E	B	B	B/E	B	B	B/E	B	B	B	B	B
11. Espessura/nerv. 1 ^{ária}	SL/MD	SL	SL	SL	SL	SL	SL	MS	SL	SL	SL	SL
12. Curso/1 ^{ária}	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
13. Terminação/1 ^{ária}	RI/NR	RI	NR/RA	RI	RI	NR	RI	RI	RI	NR	NR	NR
14. AD/2 ^{ária}	A	A	A	A	A	A	R	R	A	A	A	A
15. AD./apical/2 ^{ária}	U/A	U	U/O	U	A	U	O	A	O	U	U	U
16. AD./basal/2 ^{ária}	U/A	O	A/U	A	U	U	O	A	O	U	U	U
17. Espessura/2 ^{ária}	MD	MD	MD	MD	MD	MD	MD	MD	MD	MD	MD	MD
18. Curso/2 ^{ária}	CF	CA	CF/CA	CF	CA/CF	CA	CB/CA	CA	CF	CF	CF	CF
19. Arcos/2 ^{ária}	AS	R	AS	AS	AS	R	AS	AS	AS	AS	AS	AS
20. Presença/Intersec.	P	P	PA	P	PA	P	P	P	P	P	P	P
21. Tipo/Intersec.	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
22. Nerv./Intramarginal	A	P	A	A	A	P	A	A	A	A	A	A
23. Padrão/3 ^{ária}	RA	RA	RA	RA	RA	RA	RA	RA	RA	RA	RA	RA
24. Relação 3 ^{ária} e 1 ^{ária}	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
25. Veias ordens superiores	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
26. Nerv./Marginal	I/A	I	A/I	A/I	A/I	I	A/I	A/I	A/I	A/I	A/I	A/I
27. Padrão/vênulas	C/L/C/1/2/3	L/1/2	L/C/1/2	C/1/2	C/L/1/2	1/2	L/1/2	L/2	L/1/2	C/L/1/2	1/2	L/1/2/3
28. Forma/aréolas	P/Q	P/Q	P/Q	P/Q/T	P/Q/T	P/Q/T	P/Q	P/Q	P/Q	P/Q	P/Q	P/Q
29. Escultura/cutícula AB	E	E	ER/E	L/R	L/E	ER/E	E	E/L	R	E	L	E
30. Escultura/cutícula AD	E	E	E/ERR	ERT/ER	L/E	L	EP/LS	E/L	R	E	T	E
31. Orientação/estrias AB	C	CM	CM	X	CM	C	CM	CM/C	X	CM	X	CM
32. Orientação/estrias AD	A	A	A	A/V	A	A	X	A	X	A	X	A
33. Dobras/cuticulares AB	CR/CI	CI	CR/CI	CR/CI	CR	CI	E	CI	CI	A	A	A
34. Dobras/cuticulares AD	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
35. Ceras/epicuticulares AB	A	A	A	A	PG/A	PG	A	PG	A	A	PG	A
36. Ceras/epicuticulares AD	A	A	A	A	PG/A	PG	A	PG	A	A	PG	A
37. Estômatos AB	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
38. Estômatos AD	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	P
39. Tamanho/estômatos AB	M	P	M	M	M	M	G	M	M	M	P	M

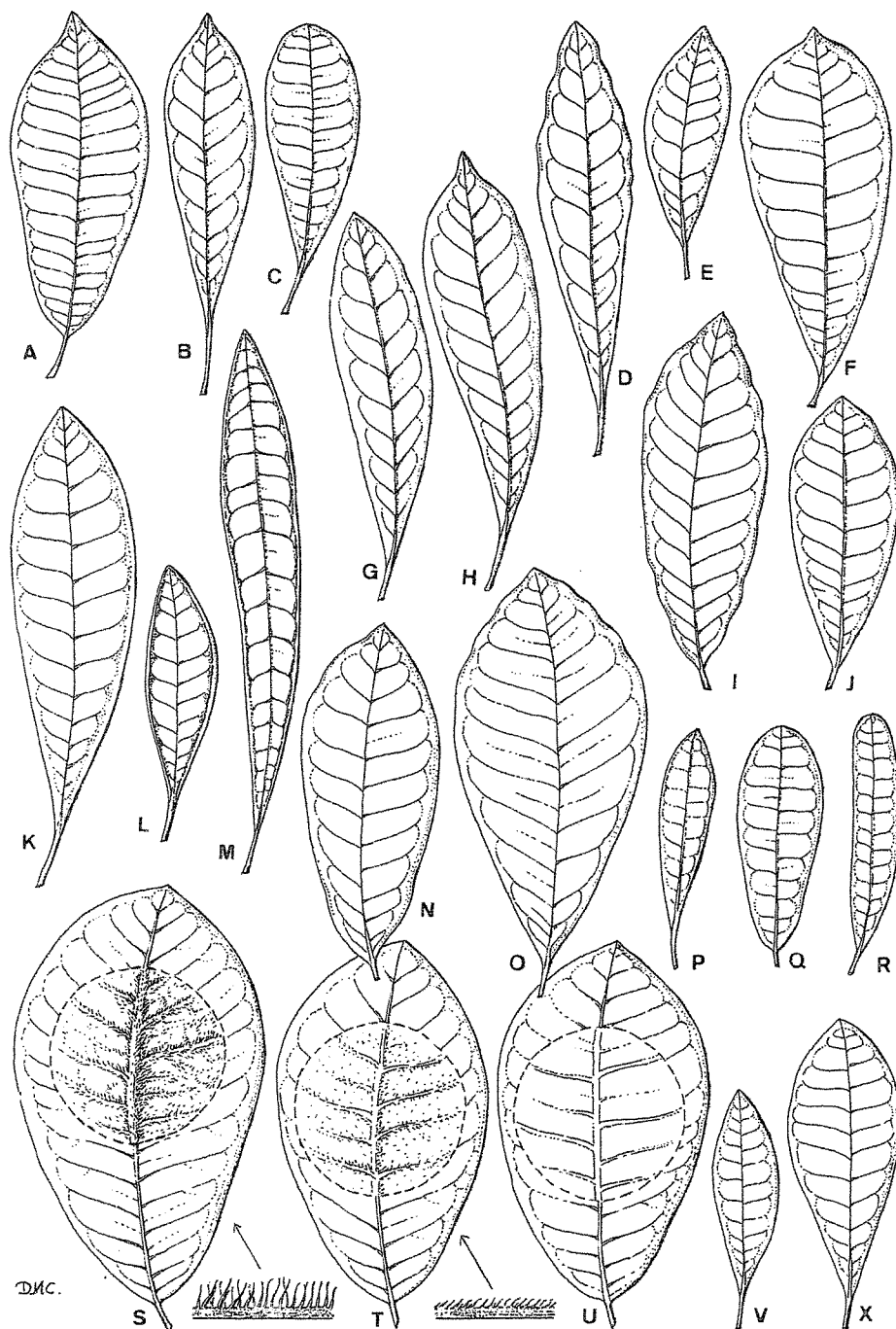
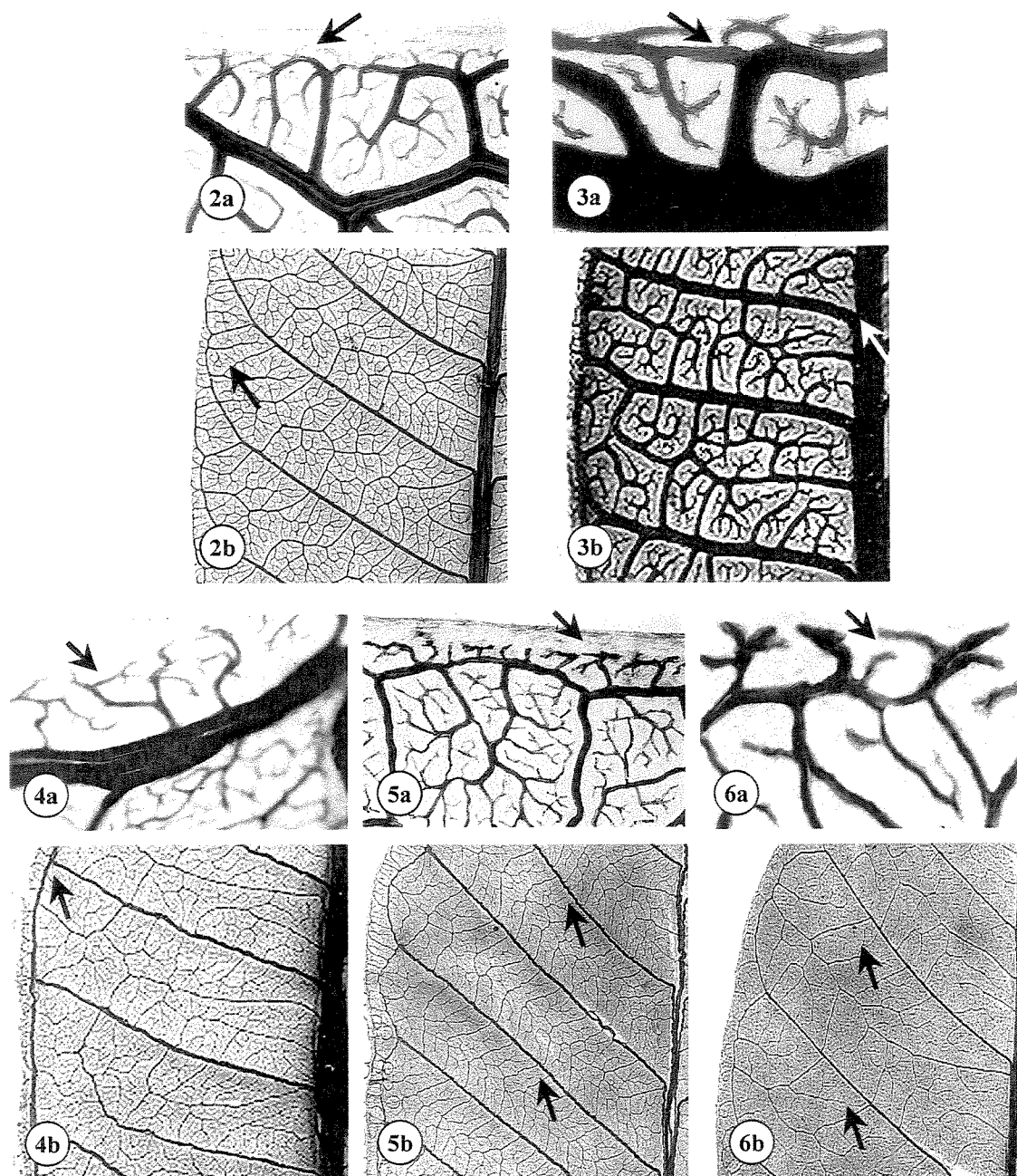
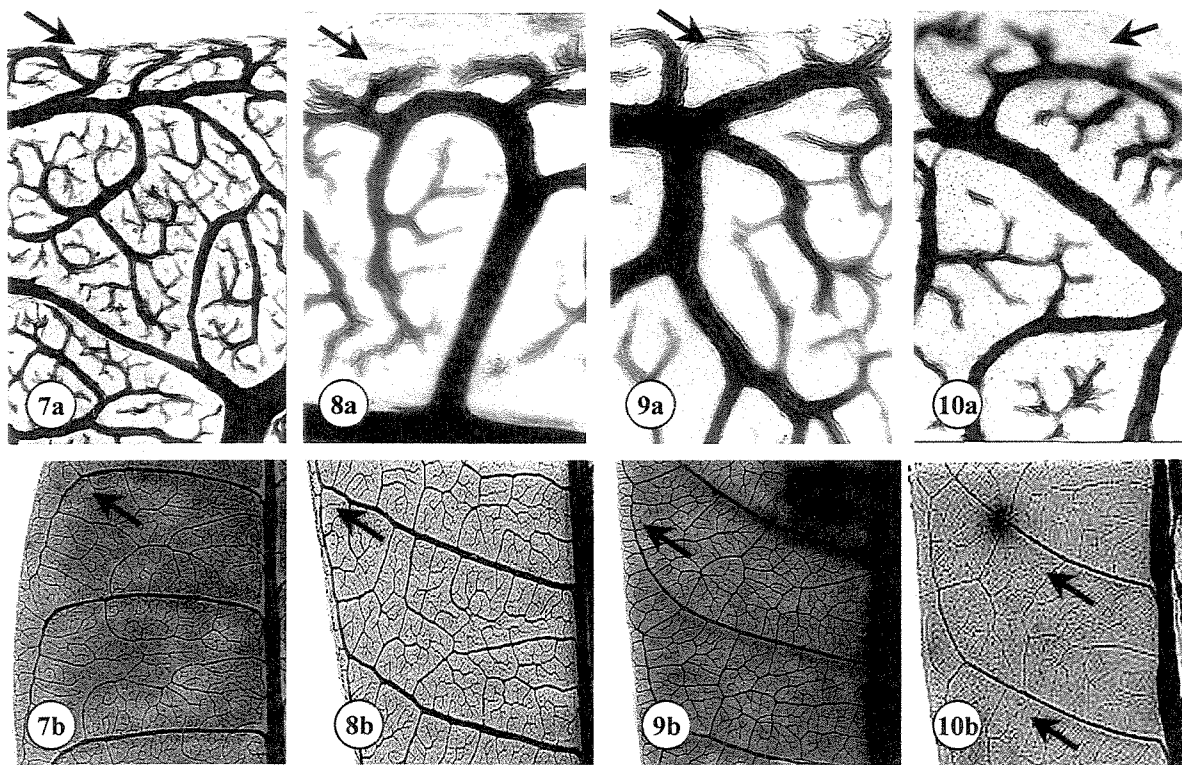


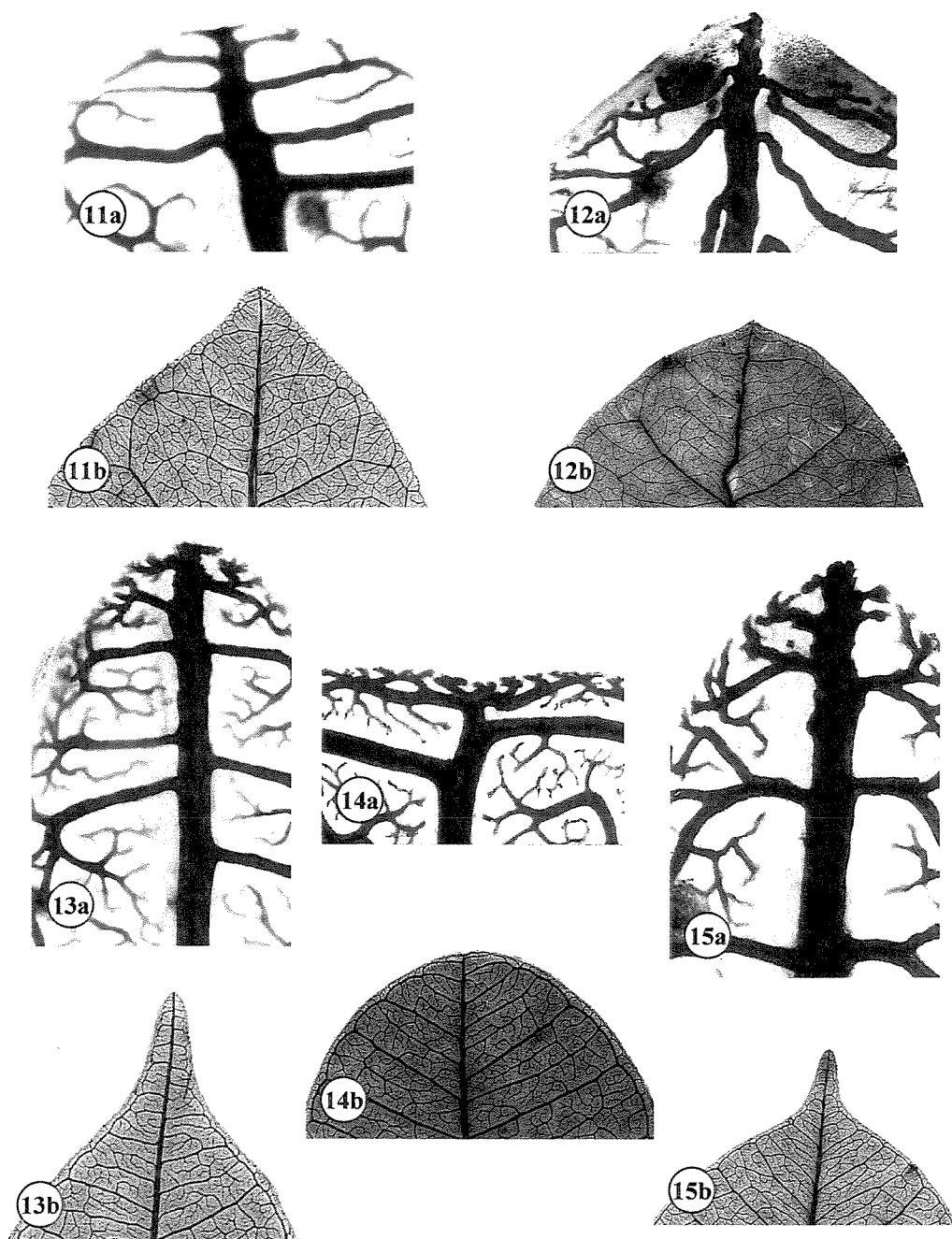
Figura 3. Aspecto geral da face abaxial das folhas de *Himatanthus* Willd. ex Schult., evidenciando a variação morfológica específica e interespecífica quanto a forma do limbo, do ápice, da base, da margem e a presença de tricomas e pecíolo. A, B, C. Folhas de *H. attenuatus*. D, E, F. Folhas de *H. bracteatus*. G e H. Folhas de *H. tarapotensis*. I e J. Folhas de *H. drasticus*. K, L e M. Folhas de *H. revolutus* evidenciando as margens revolutas. N e O. Folhas de *H. articulatus*. P, Q e R. Folhas de *H. semilunatus*. S, T e U. Folhas de *H. obovatus* mostrando em S. tricomas velutinus, em T. tricomas púbérulus e em U. a ausência de tricomas. V e X. Folhas de *H. phagedaenicus*. Todas as folhas em escala de x 2/5.



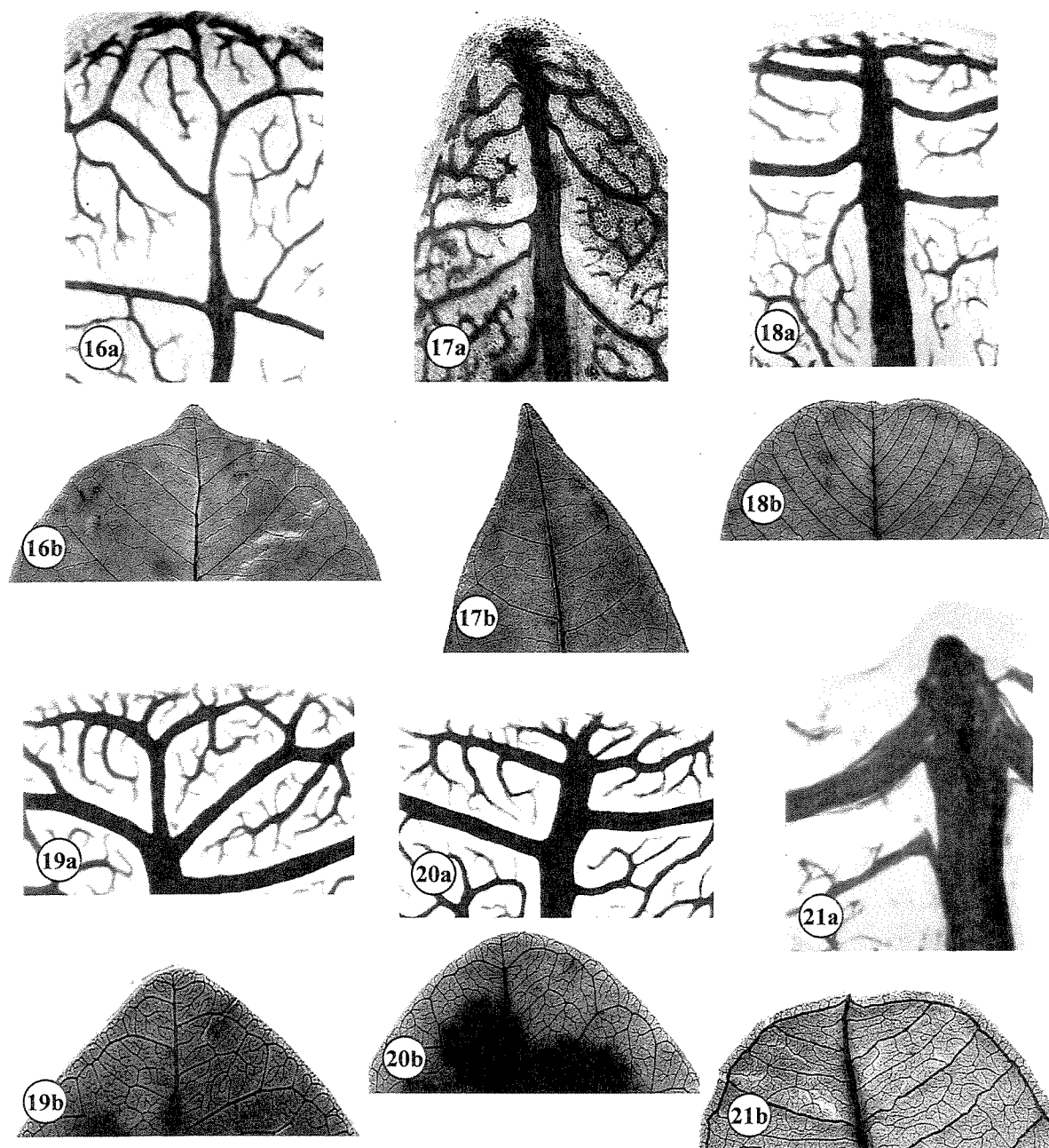
Figuras 2-6. Porção mediana do limbo das espécies: 2a-2b *H. articulatus* (Vahl) Woodson (4x); 3a-3b. *H. semilunatus* Markgraf (10x); 4a-4b. *H. phagedaenicus* (Mart.) Woodson (10x); 5a-5b. *H. obovatus* (Muell. Arg.) Plumel (4x); 6a-6b. *H. bracteatus* (A. DC.) Woodson (10x); evidenciando em: 2a, 3a, 5a, 6a. nervura marginal arcada e incompleta, 4a. nervura marginal incompleta; 2b. um padrão de nervação misto, 3b. nervuras 2^{árias} formando ângulos retos com a nervura 1^{ária}; 4b. arcos das nervuras 2^{árias} formando ângulos retos com a nervura 2^{ária} superior e a presença de uma nervura intramarginal; 5b. e 6b. curso da nervura 2^{ária} uniforme e abrupto.



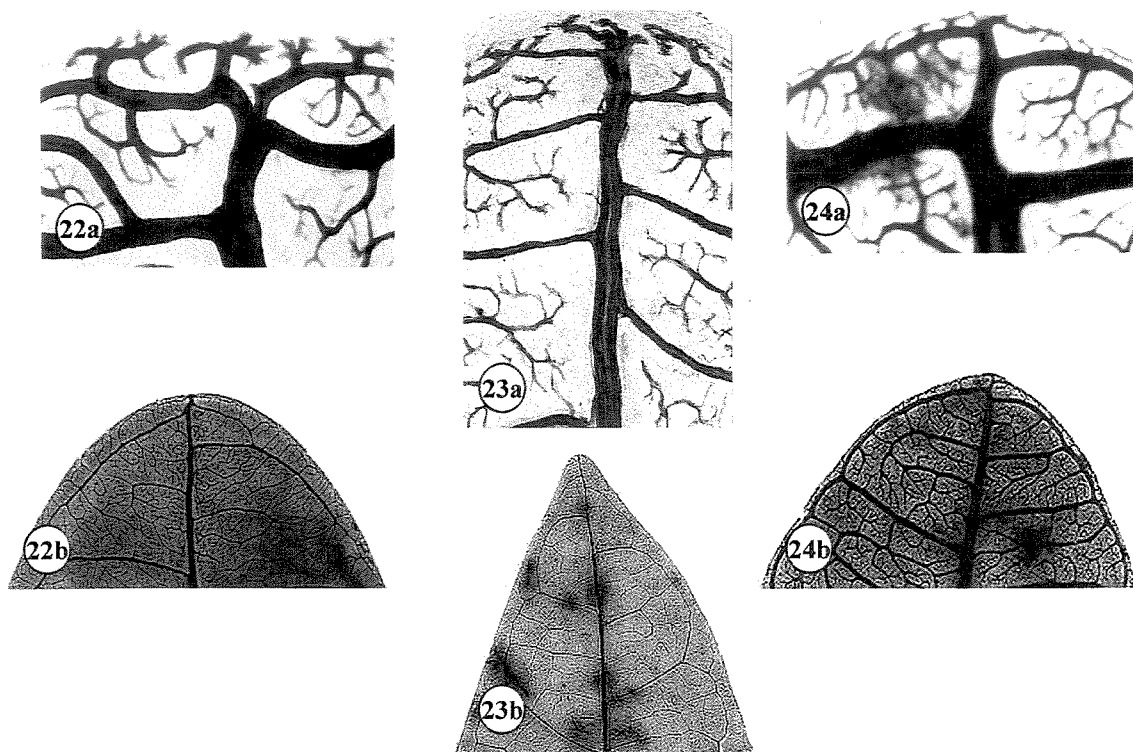
Figuras 7-10. Porção mediana do limbo das espécies: 7a-7b. *H. revolutus* (Huber) Spina & Kinoshita (4x); 8a-8b. *H. attenuatus* (Benth) Woodson (10x); 9a-9b. *H. drasticus* (Mart.) Plumel (10x); 10a-10b. *H. tarapotensis* (Schum.ex Markg.) Plumel (10x); evidenciando em: 7a, 9a e 10a. nervura marginal arcada e incompleta; 8a. Nervura marginal incompleta; 7b. Curso da nervura 2^{ária} voltado para baixo, 7b. e 9b. padrão de venação misto; 8b. arcos das nervuras 2^{árias} formando ângulos retos com a nervura 2^{ária} superior e a presença de uma nervura intramarginal; 10b. curso da nervura 2^{ária} curvado uniforme.



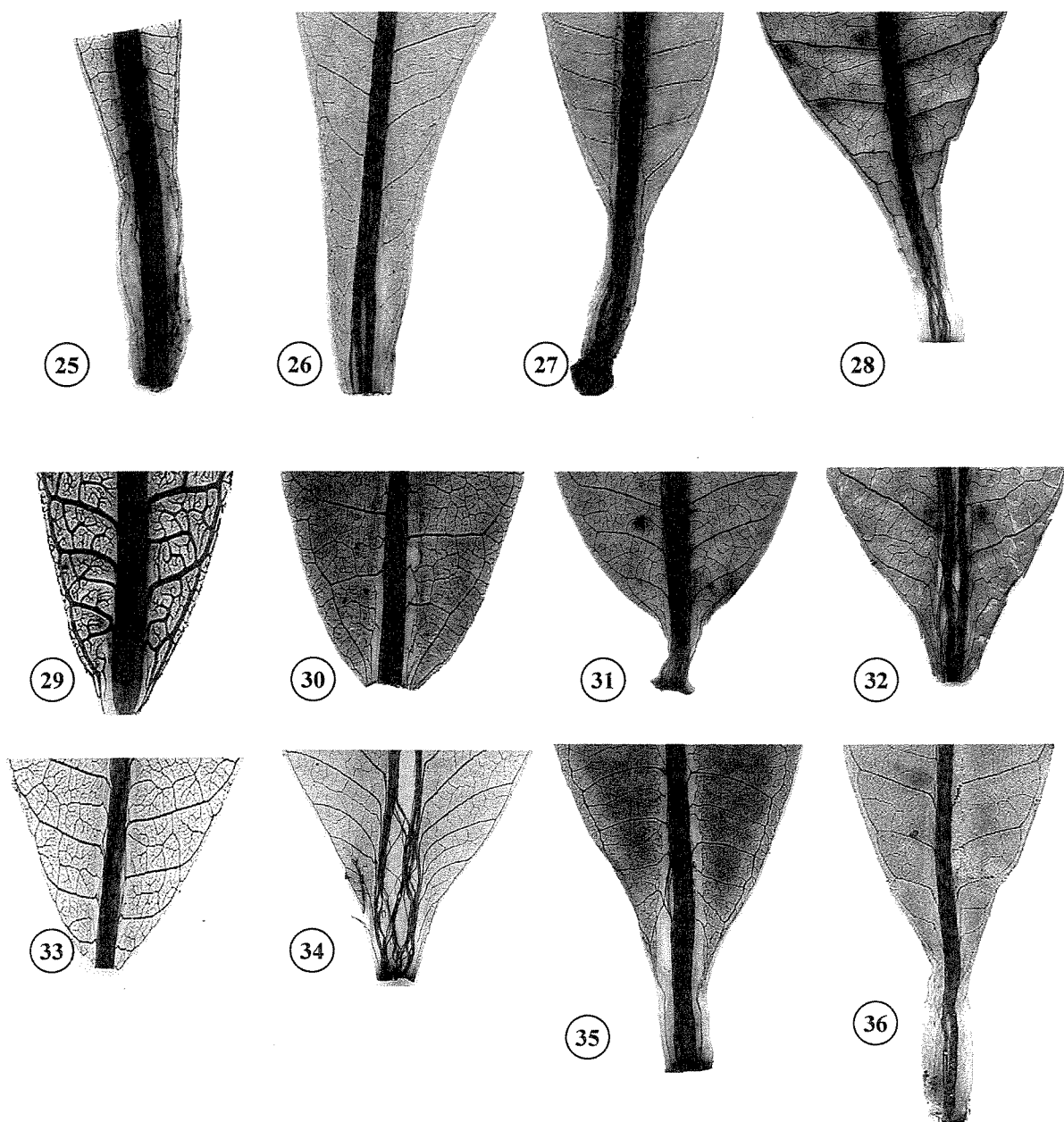
Figuras 11–15. Variação no ápice do limbo das espécies: 11-12a, b. *H. articulatus* (Vahl) Woodson (4x); 13-15a, b. *H. attenuatus* (Benth.) Woodson (4x); evidenciando em: 11a, 12a e 15a. terminação da nervura l^{ária} não ramificada sem arcos e sem nervura marginal; 13a e 14 a. terminação da nervura l^{ária} ramificada sem arcos e com nervura marginal incompleta; 11b. ápice agudo; 12b e 14b. ápice obtuso; 13b e 15b ápice acuminado.



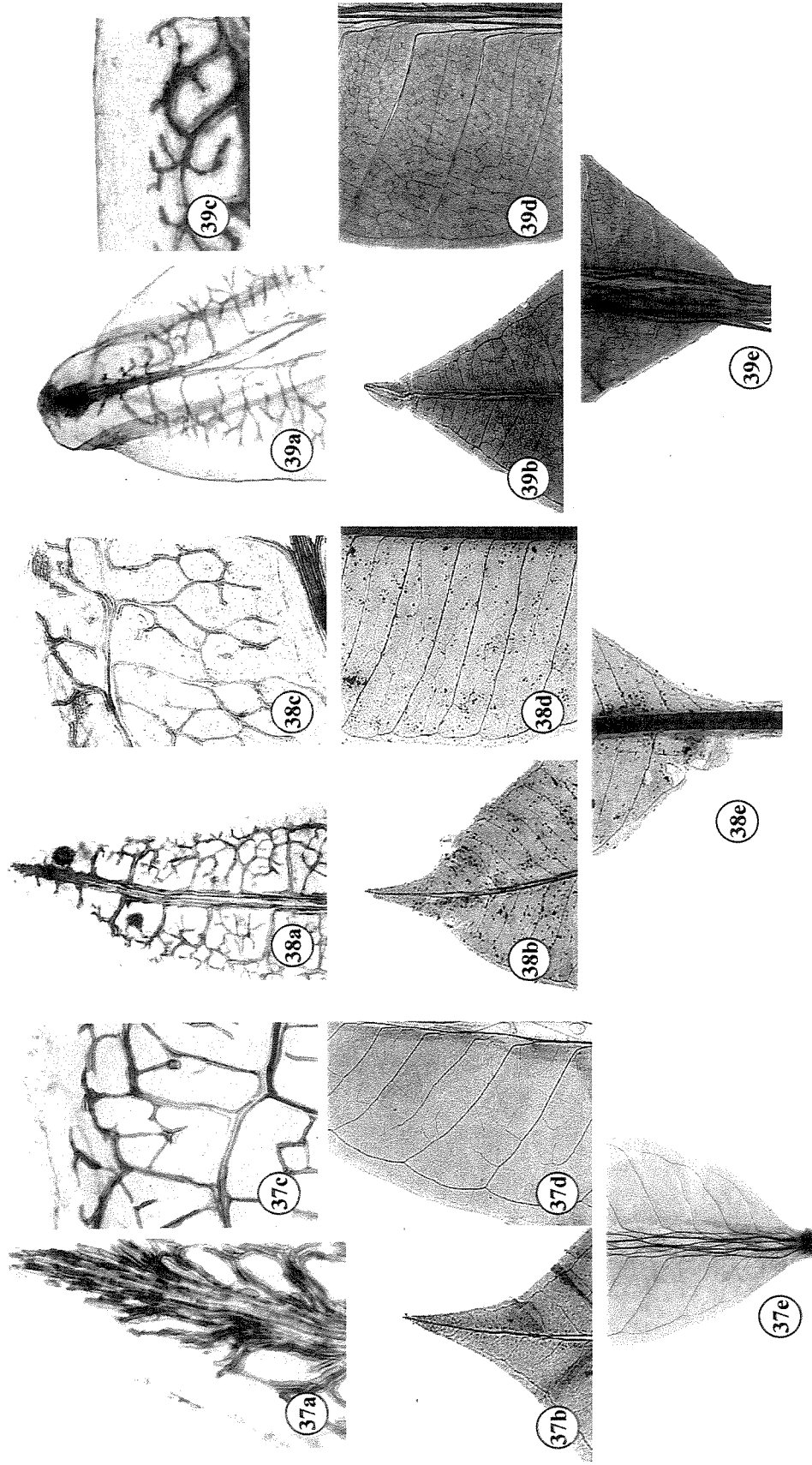
Figuras 16–21. Variação no ápice do limbo das espécies: 16-17a, b. *H. bracteatus* (4x); 18a, b. *H. obovatus* (Muell. Arg.) Plumel (4x); 19-20a, b. *H. drasticus* (Mart.) Plumel (4x); 21a, b. *H. phagedaenicus* (Mart.) Woodson (4x); evidenciando em: 16a, 18a. terminação da nervura 1^{ária} ramificada formando arcos com nervuras de ordens superiores e com a nervura marginal incompleta; 17a e 21a. terminação da nervura 1^{ária} não ramificada sem arcos e sem nervura marginal; 19a. terminação da nervura 1^{ária} ramificada sem arcos e com nervura marginal incompleta; 16b e 19b. ápice agudo; 17b. ápice acuminado; 18b. ápice emarginado; 20b. ápice agudo e 21b. ápice truncado.



Figuras 22–24. Variação no ápice do limbo das espécies: 22a, b. *H. revolutus* (Huber) Spina & Kinoshita (4x); 23a, b. *H. tarapotensis* (Sch. ex Markg.) Plumel (4x); 24a, b. *H. semilunatus* Markgraf (4x); evidenciando em: 22a, 23a e 24a. terminação da nervura 1^{ária} ramificada sem arcos e com nervura marginal incompleta; 22b e 24b. ápice obtuso; 23b. ápice agudo.



Figuras 25-36. Variação na base do limbo das espécies: 25. *H. attenuatus* (Benth.) Woodson; 26, 27. *H. bracteatus* (A. DC.) Woodson; 28. *H. phagedaenicus* (Mart.) Woodson; 29. *H. semilunatus* Markgraf; 30, 31. *H. drasticus* (Mart.) Plumel; 32. *H. obovatus* (Muell. Arg.) Plumel; 33, 34. *H. articulatus* (Vahl) Woodson; 35. *H. revolutus* (Huber) Spina & Kinoshita; 36. *H. tarapotensis* (Sch. ex Markg.) Plumel. Nas figuras 33 e 34 o pecíolo foi cortado. Evidenciando em: 25, 26, 28, 32 e 36. base aguda decurrente; 27, 31 e 34. base aguda cuneada; 29 e 35. base aguda; 30. base obtusa; 33. base obtusa assimétrica.



Figuras 37-39. Arquitetura foliar das espécies: 37a-e. *Allamanda schottii* Pohl; 38a-e. *Mortoniella pittieri* L.; 39a-e. *Plumeria rubra* L. Nas letras a-b estão representados o ápice do limbo em aumento 4x; em c-d a porção mediana do limbo em aumento 10x e em e a base do limbo das respectivas espécies. Evidenciando em: 37a, 38a e 39a. terminação da nervura 1ª ramificada sem arcos e com nervura marginal incompleta; 37b, 38b e 39b. padrão de nervação brochodromo, tricomos; 37c, 38c e 39c. ápice acuminado; 37d, 38d e 39d. nervura marginal arcada e incompleta; 37e, 38e e 39e. base aguda decurrente.

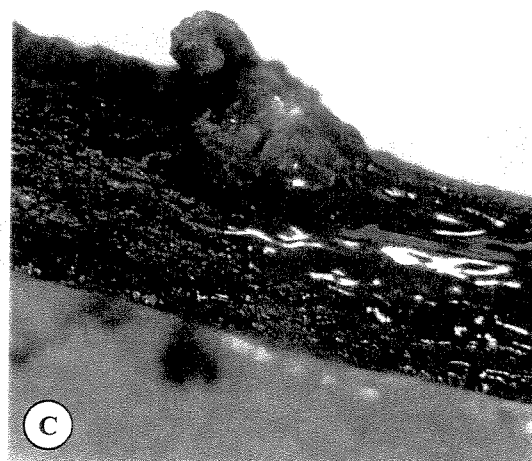
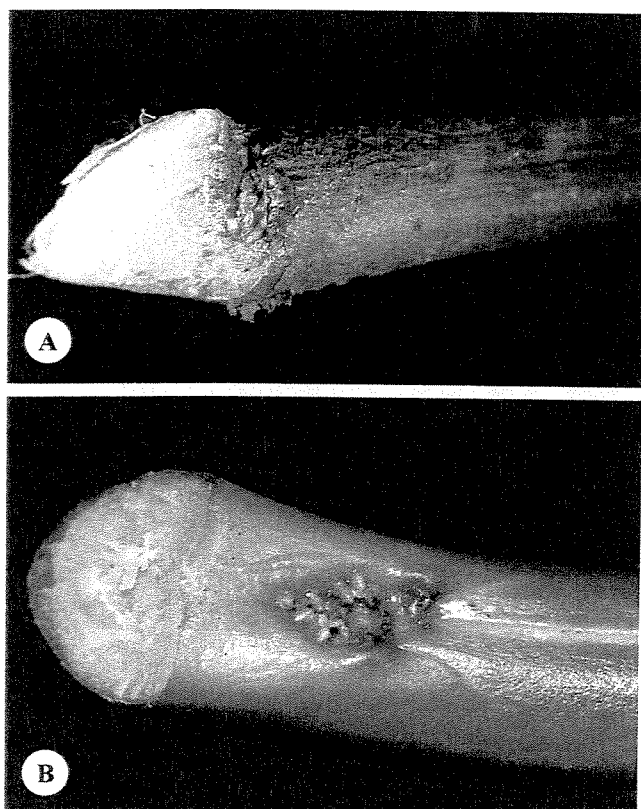
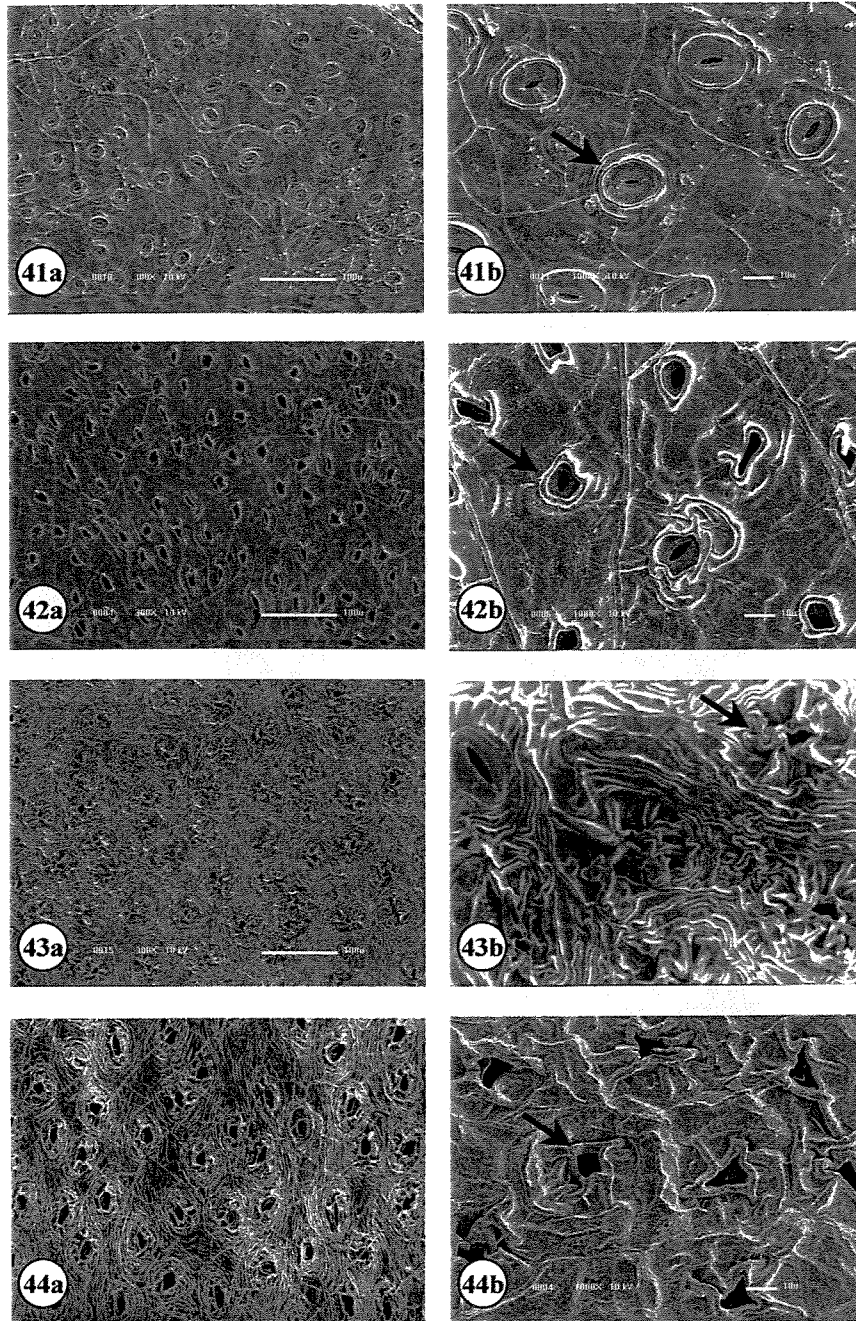
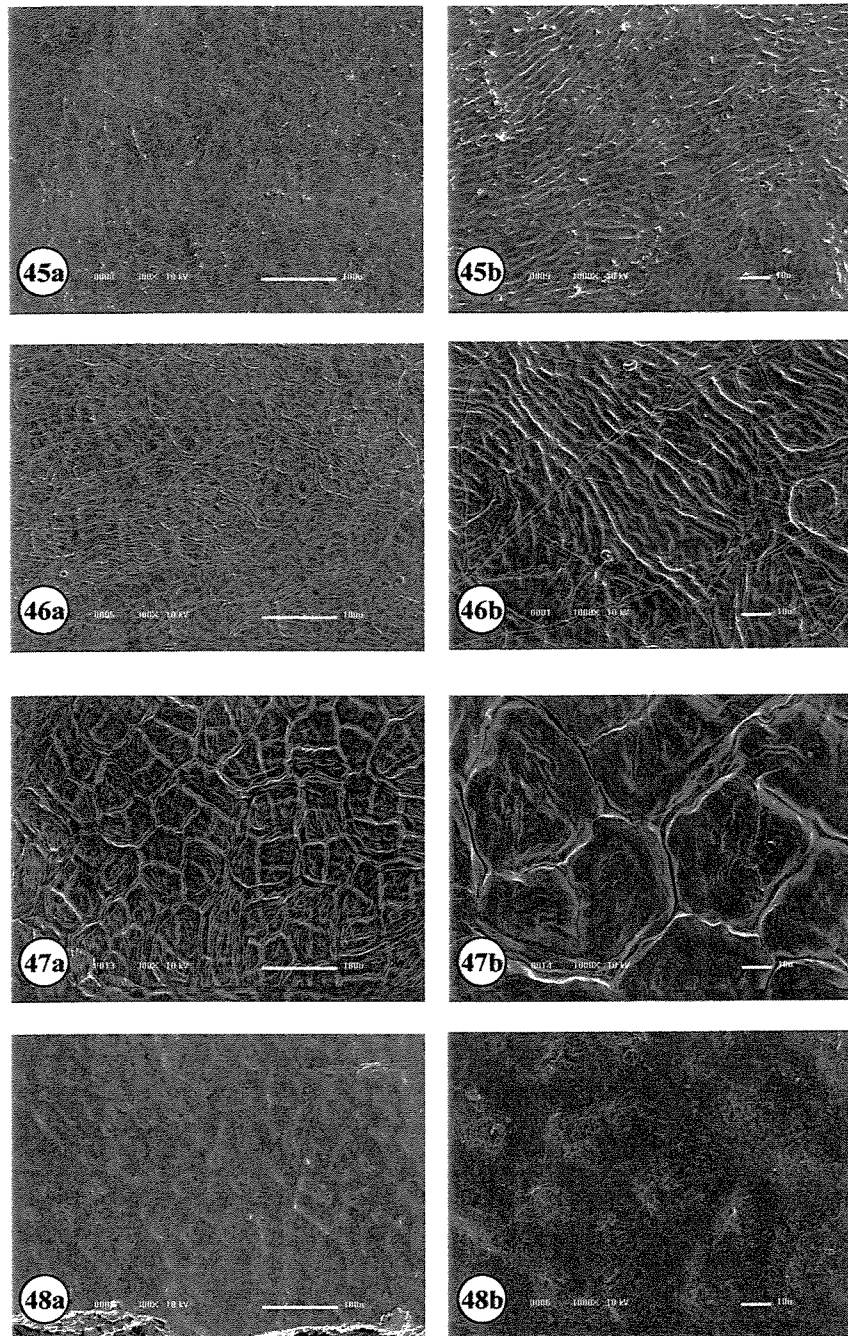


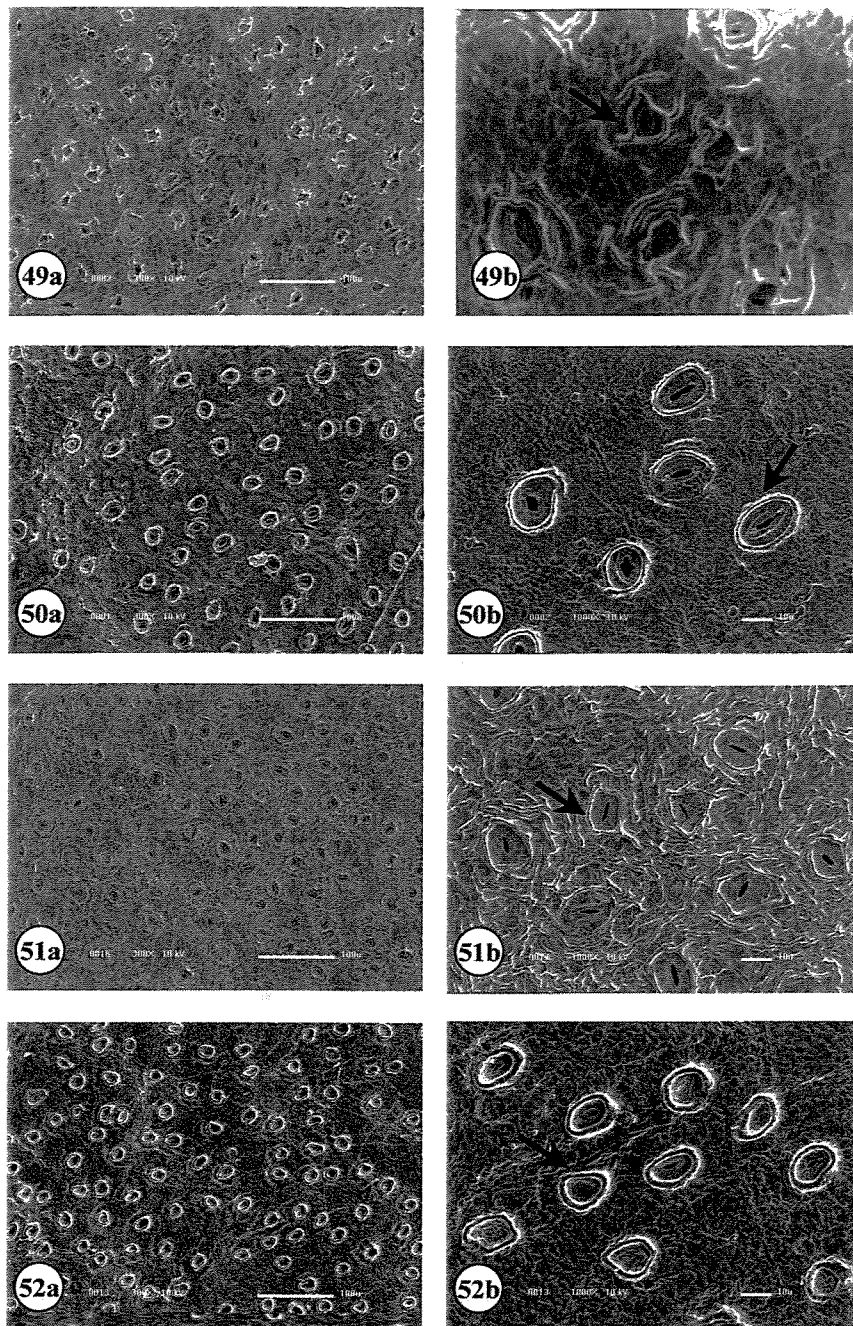
Figura 40. Aspecto geral do pecíolo, mostrando a localização e a forma das estruturas glandulares em: (A) *H. bracteatus* (A. DC.) Woodson; (B) *Plumeria rubra* L. e (C) *Mortoniella pittieri* Woodson.



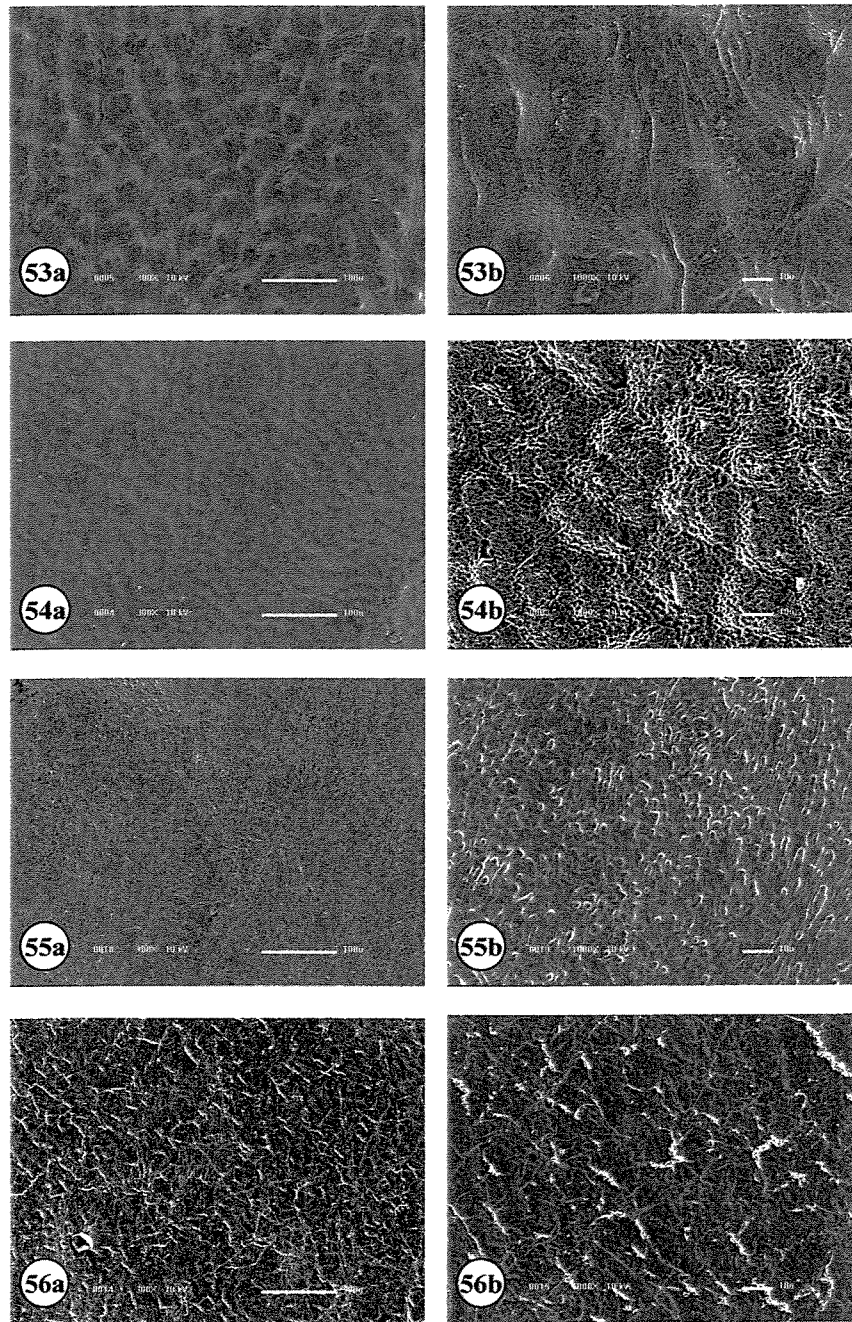
Figuras 41-44. Micro-morfologia da face abaxial do limbo das espécies de *Himatanthus* mostrando uma cutícula estriada sem deposição de cera e com dobras cuticulares regulares (41b), irregulares (42b) e na forma de estrelas (43b e 44b), ao redor dos estômatos. Em 41a-b, 42a-b. *H. articulatus* (Vahl) Woodson; 43a-b, 44a-b. *H. revolutus* (Huber) Spina & Kinoshita. A letra a indica um aumento de 300x e b em aumento de 1000x. As setas indicam as dobras cuticulares.



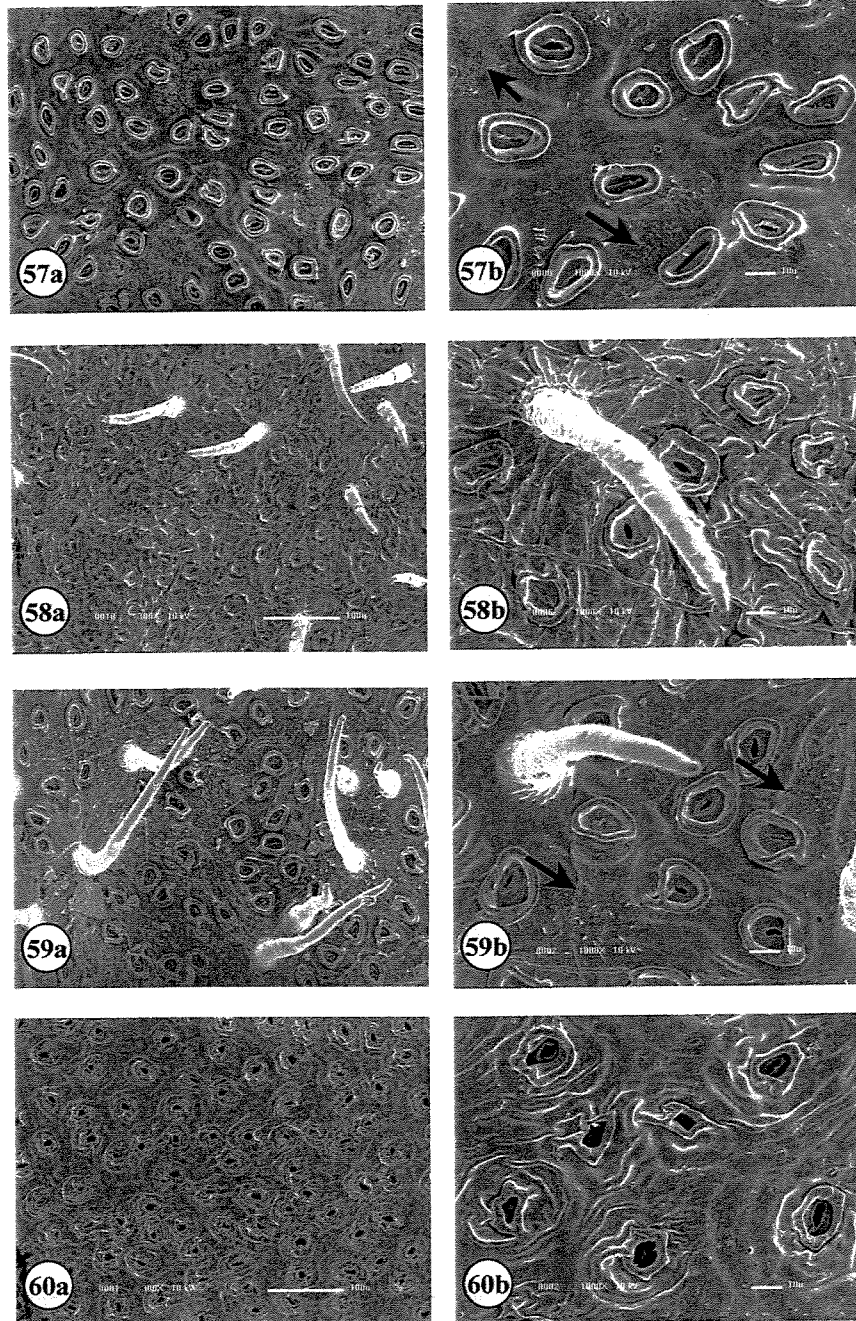
Figuras 45-48. Micro-morfologia da face adaxial do limbo das espécies de *Himatanthus* mostrando uma cutícula estriada (45b e 46b), lisa com células epidérmicas (47b), levemente sulcada (48b), sem a deposição de cera, sem dobras cuticulares e estômatos. Em 45a-b, 46a-b. *H. articulatus* (Vahl) Woodson; 47a-b, 48a-b. *H. revolutus* (Huber) Spina & Kinoshita. A letra a indica um aumento de 300x e b em aumento de 1000x.



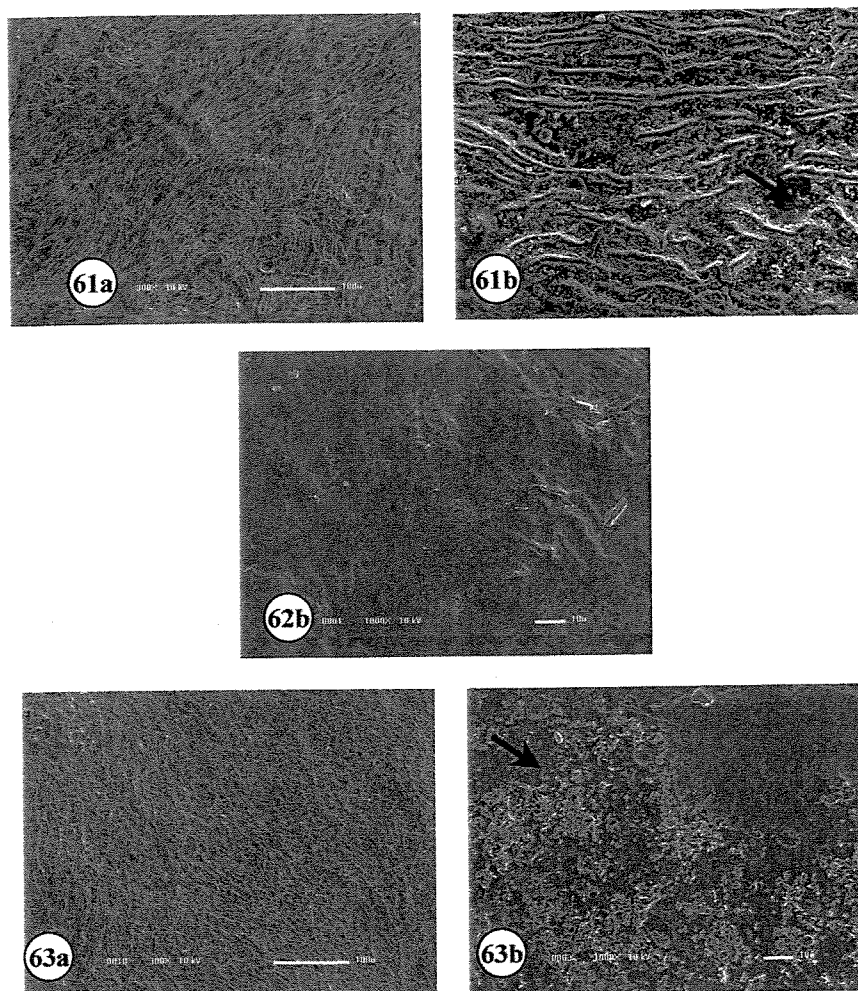
Figuras 49-52. Micro-morfologia da face abaxial do limbo das espécies de *Himatanthus* mostrando uma cutícula lisa (49b), rugosa (50b e 52b), estriada (51b), com dobras cuticulares irregulares (49b, 51b e 52b) ou regulares (50b), ao redor dos estômatos e sem a deposição de ceras. Em 49a-b, 50a-b. *H. drasticus* (Mart.) Plumel; 51a-b. *H. attenuatus* (Benth.) Woodson; 52a-b. *H. tarapotensis* (Sch. ex Markg.) Plumel. A letra a indica um aumento de 300x e b em aumento de 1000x. As setas indicam as dobras cuticulares.



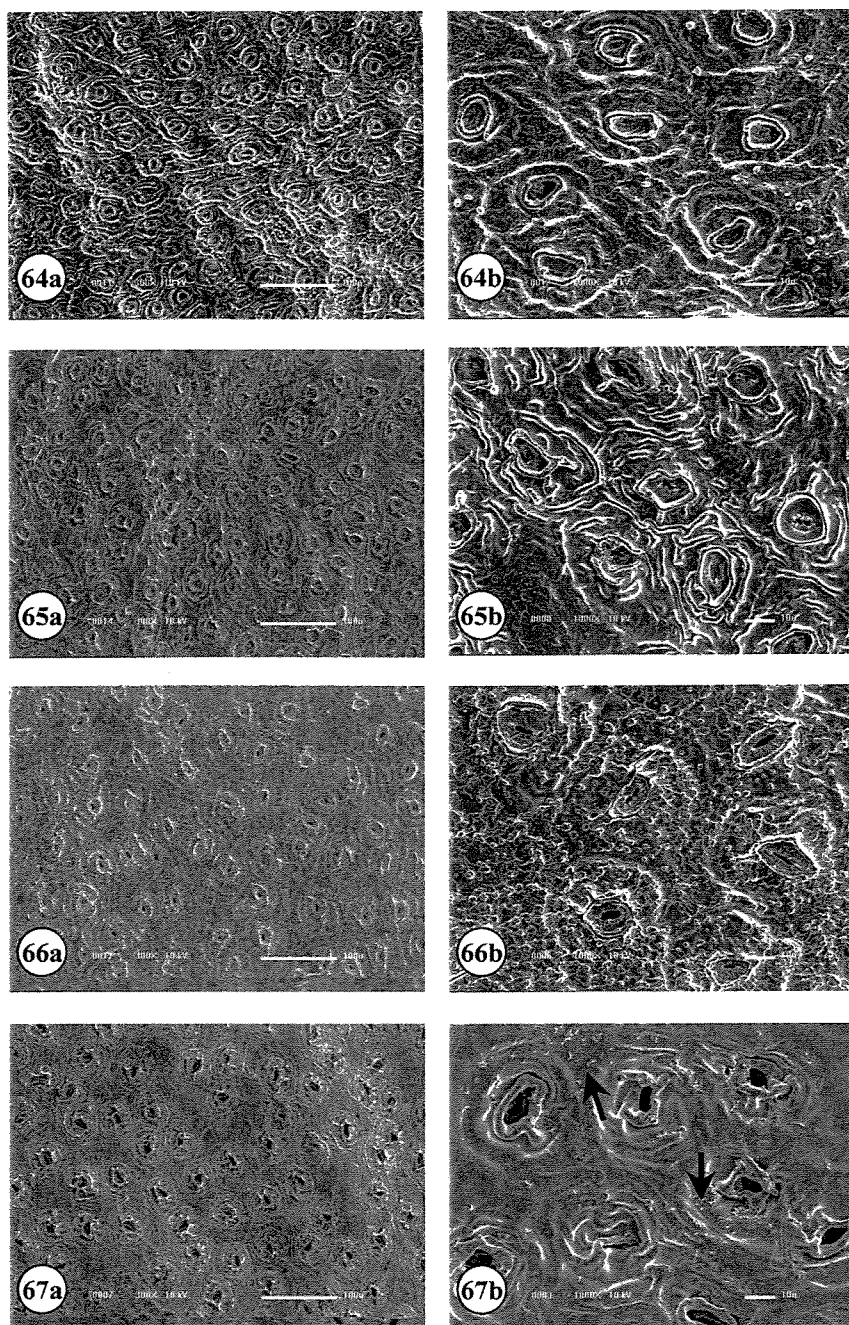
Figuras 53-56. Micro-morfologia da face adaxial do limbo das espécies de *Himatanthus* mostrando uma cutícula estriada rugosa e tuberculada (53b), estriada e rugosa (54b), estriada (55b), rugosa (56b), sem a deposição de cera, sem dobras cuticulares e estômatos. Em 53-54a-b. *H. drasticus* (Mart.) Plumel; 55a-b. *H. attenuatus* (Benth.) Woodson; 56a-b. *H. tarapotensis* (Sch. ex Markg.) Plumel. A letra a indica um aumento de 300x e b em aumento de 1000x.



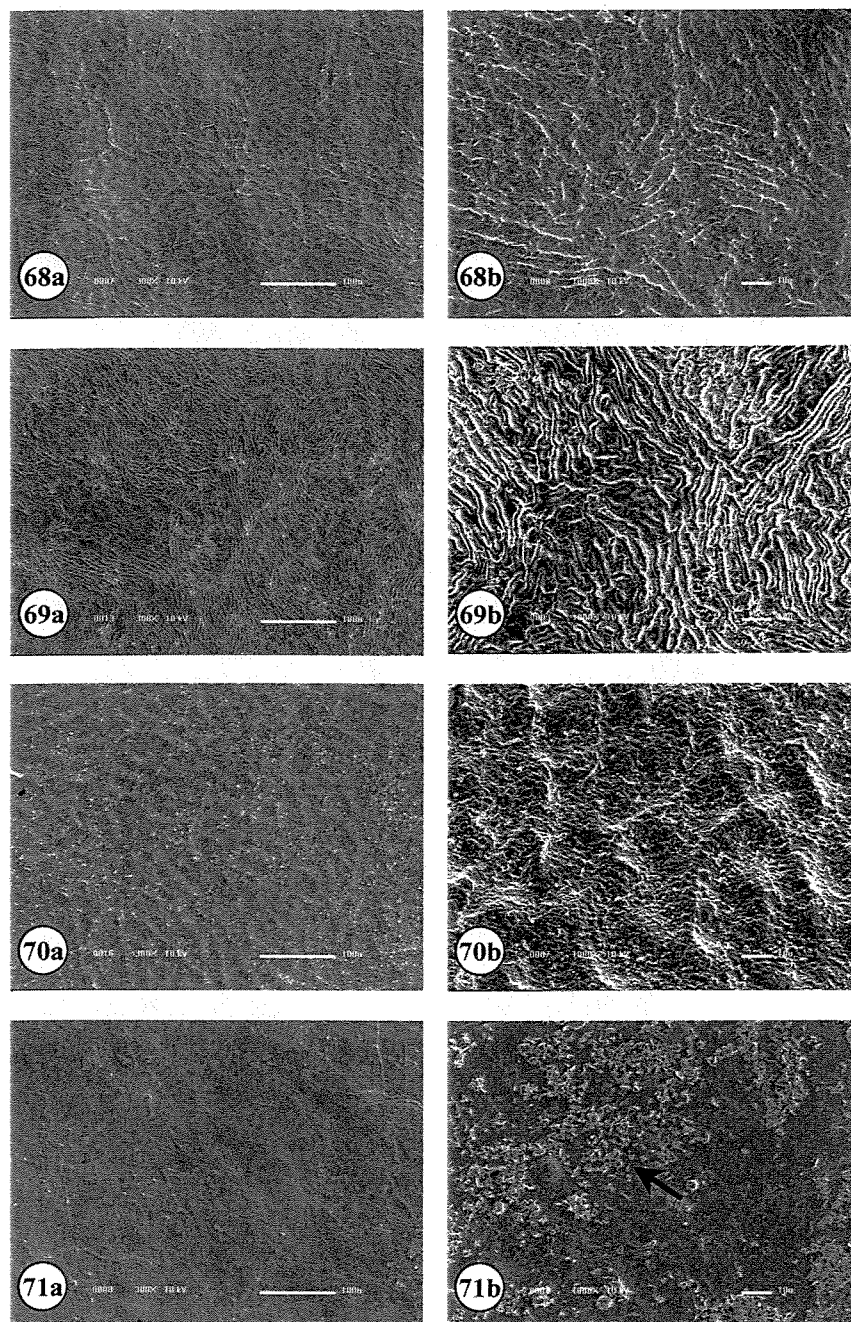
Figuras 57-60. Micro-morfologia da face abaxial do limbo das espécies de *Himatanthus* mostrando uma cutícula lisa (57b), estriada (58b, 59b e 60b), com grânulos de cera (57b, 58b, 59b e 60b) e tricomas (58b e 59b), e dobras cuticulares regulares ou irregulares (57b, 58b, 59b e 60b) ao redor dos estômatos. Em 57-59a-b. *H. obovatus* (Muell. Arg.) Plumel; 60a-b. *H. semilunatus* Markgraf. A letra a indica um aumento de 300x e b em aumento de 1000x. As setas indicam os grânulos de cera.



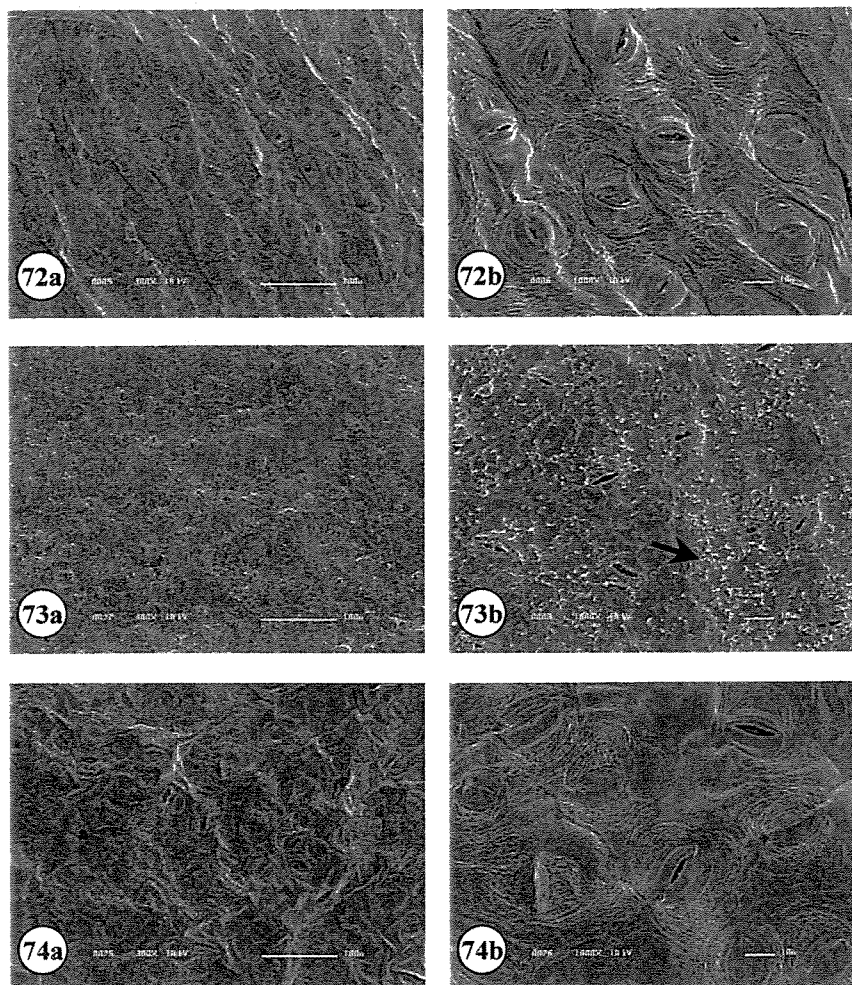
Figuras 61-63. Micro-morfologia da face adaxial do limbo das espécies de *Himatanthus* mostrando cutícula estriada (61b), lisa (62b e 63b), com grânulos de cera (61b e 63b), sem dobras cuticulares e estômatos. Em 61a-b, 62a-b. *H. obovatus* (Muell. Arg.) Plumel; 63a-b. *H. semilunatus* Markgraf. A letra a indica um aumento de 300x e b em aumento de 1000x. As setas indicam os grânulos de cera.



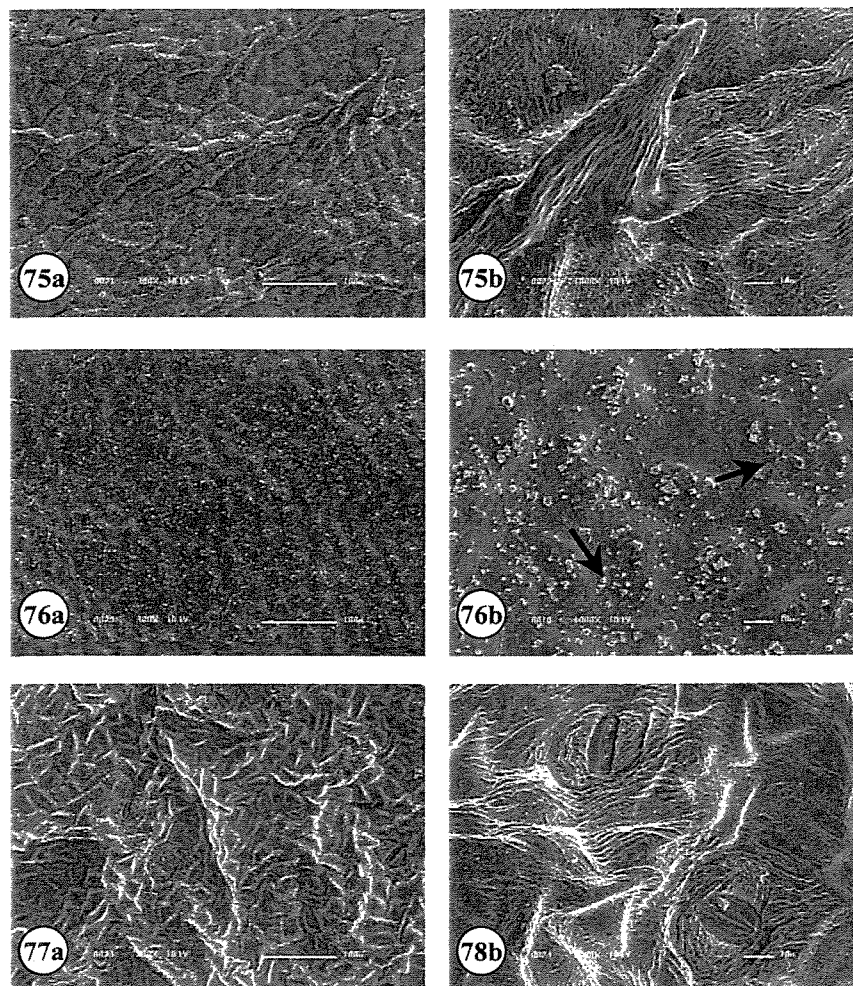
Figuras. 64-67. Micro-morfologia da face abaxial do limbo das espécies de *Himatanthus* mostrando cutícula estriada-rugosa (64b, 66b), estriada (65b e 67b), com grânulos de cera (67b), e dobras cuticulares regulares ou irregulares (64b, 65b, 66b e 67b) ao redor dos estômatos. Em 64-66a-b. *H. bracteatus* (A. DC.) Woodson; 67a-b. *H. phagedaenicus* (Mart.) Woodson. A letra a indica um aumento de 300x e b em aumento de 1000x. As setas indicam os grânulos de cera.



Figuras 68-71. Micro-morfologia da face abaxial do limbo das espécies de *Himatanthus* mostrando uma cutícula estriada-rugosa e reticulada (68b e 70b), estriada (69b), com grânulos de cera (71b), sem dobras cuticulares e estômatos. Em 68a-b, 70a-b. *H. bracteatus* (A. DC.) Woodson; 71a-b. *H. phagedaenicus* (Mart.) Woodson. A letra a indica um aumento de 300x e b em aumento de 1000x. A seta indica os grânulos de cera.



Figuras 72-74. Micro-morfologia da face abaxial do limbo das espécies uma cutícula estriada (72b e 74b), lisa (73b), com grânulos de cera (73b), sem dobras cuticulares ao redor dos estômatos. Em 72a-b. *Allamanda schottii* Pohl; 73a-b. *Mortoniella pittieri* Woodson; 74a-b. *Plumeria rubra* L.. A letra a indica um aumento de 300x e b em aumento de 1000x. A seta indica os grânulos de cera.



Figuras 75-77. Micro-morfologia da face adaxial do limbo das espécies mostrando uma cutícula estriada (75b e 77b), tuberculada (76b), com grânulos de cera (76b), tricomas sobre as nervuras (75b), e sem dobras cuticulares e estômatos.. Em 75a-b. *Allamanda schotii* Pohl; 76a-b. *Mortoniella pittieri* Woodson; 77a-b. *Plumeria rubra* L.. A letra a indica um aumento de 300x e b em aumento de 1000x. As setas indicam os grânulos de cera.

1.2- Chave de identificação para as espécies de *Himatanthus* com base nos caracteres foliares:

- 1- Folhas sésseis ou curto pecioladas, com o pecíolo medindo no máximo 15 mm 2
 - 2- Nervura primária com ângulos de divergência das nervuras secundárias formando ângulos retos (80 a 90 graus (Fig. 3) *H. semilunatus*
 - 2'- Nervura primária com ângulos de divergência das nervuras secundárias formando ângulos agudos (menor que 80 graus). 3
 - 3- Padrão de venação misto - broquidódromo-eucamptódromo, com variação no ângulo de divergência somente no par basal com este mais agudo; ápice obtuso (Figs. 9, 19-20, 30-31). *H. drasticus*
 - 3'- Padrão de venação simples - broquidódromo, com variação no ângulo de divergência no par basal e apical com estes mais agudos; ápice obtuso ou emarginado (Figs. 5, 18, 32). *H. obovatus*
- 1'- Folhas pecioladas com o pecíolo medindo acima de 20 mm 4
 - 4- Padrão de venação mista - broquidódromo-eucamptódromo 5
 - 5- Ângulos de divergência das nervuras secundárias, na porção mediana, formando ângulos retos (80 a 90 graus), arcos das nervuras secundárias, geralmente curvados para baixo (Fig. 7) *H. revolutus*
 - 5- Ângulos de divergência das nervuras secundárias, na porção mediana, formando ângulos agudos (menor que 80 graus), arcos das nervuras secundárias sempre curvados para cima (Fig. 2) *H. articulatus*
 - 4'- Padrão de venação simples - broquidódromo 6
 - 6- Folhas com a terminação da nervura primária ramificada sem arcos 7
 - 7- Folhas de limbo oblongo com os arcos das nervuras secundárias formando ângulos retos (80 a 90 graus) e estes se unindo para formar uma nervura intramarginal (fig. 8) *H. attenuatus*
 - 7'- Folhas de limbo estreito elíptico com os arcos das nervuras secundárias formando arcos secundários com nervuras de 3ª e 4ª ordens e sem nervura intramarginal (fig. 10) *H. tarapotensis*
 - 6'- Folhas com a terminação da nervura primária sem ramificação ou ramificada formando arcos com nervuras de ordens superiores 8
 - 8- Folhas com os arcos das nervuras secundárias formando arcos secundários com nervuras de 3ª e 4ª ordens e sem nervura intramarginal (fig. 6) *H. bracteatus*
 - 8'- Folhas com os arcos das nervuras secundárias formando ângulos retos (80 a 90 graus) e estes se unindo para formar uma nervura intramarginal (fig. 4) *H. phagedaenicus*

DISCUSSÃO

Como já dito anteriormente, caracteres foliares são geralmente diagnósticos na identificação de espécies de vários gêneros para uma determinada flora. Na flora da Reserva Ducke (Ribeiro, et al., 1999) e na flora da Guiana Venezuelana (Zarucchi, 1995) as espécies de

Apocynaceae foram identificadas com base em caracteres vegetativos, onde as espécies *H. bracteatus* (A. DC.) Woodson, *H. sucuuba* (= *H. articulatus* (Vahl.) Woodson e *H. stenophyllus* (= *H. revolutus* (Huber) Spina & Kinoshita) foram diagnosticadas com base em caracteres foliares tais como o padrão das nervuras secundárias e terciárias; pela forma do limbo, da base e do pecíolo. Na nossa análise dos caracteres foliares para *Himatanthus* foi observado que a diagnose com base nos caracteres da arquitetura foliar são muito variáveis dentro das espécies e pouco variáveis entre elas, dificultando, deste modo, o uso somente destes caracteres na diagnose das espécies do gênero. No entanto devemos destacar a presença de dobras cuticulares ao redor dos estômatos, por estas terem sido encontradas somente nas espécies do gênero *Himatanthus*. Embora esse caracter tenha sido observado somente para *Himatanthus* não podemos considerá-lo como diagnóstico para este gênero, pois, não temos dados suficientes na literatura com relação à micro-morfologia foliar dos demais gêneros da família Apocynaceae *s.l.* para confirmar tal evidência.

Outro caracter interessante é a presença de estruturas glandulares no pecíolo, pois todas as espécies analisadas apresentaram este caracter. Estas estruturas, entretanto, variam quanto a sua função e a sua posição no pecíolo das espécies. Com relação a *Himatanthus*, todas as espécies apresentaram estas estruturas na porção basal e adaxial do pecíolo e estas podem ser consideradas como coléteres (Thomas, 1991). Thomas (1991) também cita que na base do pecíolo do gênero *Allamanda* são encontrados coléteres. No entanto para *Plumeria rubra* a estrutura glandular apresentada na base adaxial do pecíolo foi descrita por Mohan e Inamdar (1986) como um nectário extrafloral e em *Mortoniella pittieri* a estrutura localizada na porção mediana do pecíolo foi descrita por Woodson (1939) como uma glândula de forma umbonada. Deste modo, a presença de um nectário extrafloral em *Plumeria rubra* e a glândula umbonada na porção mediana do limbo em *Mortoniella pittieri* podem ser usados na distinção destas espécies em relação à *Allamanda schottii* e às espécies de *Himatanthus*.

Himatanthus foi dividido em 2 subgêneros; *Himatanthus* (= *Obovatae*) e *Lanceolatae*, com base em alguns caracteres foliares e florais, sendo que os caracteres foliares usados para esta distinção são a forma do limbo e da base do limbo (Plumel, 1991). Neste trabalho foi observado que estes caracteres são fortemente variáveis para uma mesma espécie, a forma do limbo pode variar de obovado, oblanceolado a elíptico. Dentro do subgênero *Lanceolatae*, considerado por Plumel (1991) como composto por espécies de limbo lanceolado, oblanceolado e espatulado, pudemos observar que as formas lanceolada e espatulada seriam melhor interpretadas como

estrita elíptica e estreita oblanceolada, com base na classificação proposta por Hickey (1973). Devido aos problemas citados acima, sugerimos que os caracteres foliares usados na subdivisão de *Himatanthus* não sejam usados, pois estes não justificam tal subdivisão.

Os caracteres foliares relacionados à arquitetura foliar apresentaram uma maior variação intra-específica do que os relacionados à micro-morfologia foliar. Devido a isso não foram observados caracteres da arquitetura foliar que fossem únicos e específicos para a grande maioria das espécies de *Himatanthus*. Um caracter que merece destaque é o curso das nervuras secundárias, pois este foi o único caracter a apresentar um tipo único e específico, isto é, arcos das nervuras secundárias com a curvatura para baixo, o qual foi encontrado somente na espécie *H. revolutus*. No entanto, este caracter não pode ser considerado como diagnóstico para *H. revolutus*, já que esta espécie também apresenta os arcos das nervuras secundárias com curvatura abrupta. Essa grande variação intra-específica observada em *Himatanthus* pode estar relacionada à plasticidade fenotípica das espécies, já que estas ocorrem em grande variedade de habitats como, por exemplo, *H. bracteatus*, que ocorre na floresta atlântica e no cerrado, e *H. drasticus*, que ocorre na caatinga e no cerrado.

Embora ocorram variações intra-específicas quanto aos caracteres da micro-morfologia foliar, alguns deles se mostraram úteis na diagnose de algumas espécies, tais como *H. drasticus* e *H. revolutus*, pois estas apresentaram tipos únicos e específicos de escultura da cutícula, sendo que na primeira espécie a cutícula da face adaxial pode ser estriada, rugosa e tuberculada ou estriada, rugosa e sulcada e na segunda ela pode ser lisa com células epidérmicas pentagonais, ou levemente sulcada. Outra espécie que também pode ser diagnosticada pela escultura da cutícula é *H. tarapotensis*, que apresenta ambas as faces do limbo rugosas. A combinação dos caracteres, escultura e deposição de cera na cutícula auxiliaram na distinção da maioria das espécies, sendo que estas podem ser divididas em dois grupos. No primeiro as espécies apresentam as duas faces do limbo com a mesma escultura e sem a deposição de ceras, como no caso de: (1) *H. tarapotensis* com a cutícula rugosa em ambas as faces; (2) *H. articulatus*, *H. attenuatus*, *Allamanda schotii* e *Plumeria rubra* com a cutícula estriada em ambas as faces, (3) *H. semilunatus* com a face abaxial e adaxial lisa ou estriada. No segundo grupo as espécies variam quanto ao tipo de escultura apresentada em cada face do limbo, no entanto elas também não vão apresentar deposição de cera nas duas faces, como o caso de: (1) *H. bracteatus* com a cutícula da face abaxial estriada-rugosa ou estriada e a da face adaxial estriada; (2) *H. drasticus* com a cutícula da face abaxial lisa ou rugosa, e a da face adaxial estriada-rugosa e ou tuberculada; (3)

H. revolutus com a cutícula da face abaxial estriada e a da face adaxial lisa com células epidérmicas pentagonais ou levemente sulcadas. E o terceiro grupo composto por espécies que podem apresentar deposição de cera em ambas as faces e variam ou não quanto à escultura da cutícula nas duas faces, tais como: (1) *H. obovatus* podendo apresentar ou não grânulos de cera nas duas faces, com a cutícula lisa sem tricomas ou estriada com tricomas nas duas faces; (2) *H. phagedaenicus* com grânulos de cera nas duas faces e com a cutícula da face abaxial estriada e a da face adaxial lisa; e (3) *Mortoniella pittieri* com grânulos de cera nas duas faces e com a cutícula da face abaxial lisa e da face adaxial tuberculada. Apesar de vários caracteres relacionados à micro- morfologia foliar terem sido úteis na diagnose de várias espécies, estes, quando usados sozinhos, se tornam inviáveis por serem visualizados apenas através de um microscópio eletrônico de varredura.

A espécie *H. lancifolius* (= *H. bracteatus*) é a única espécie do gênero *Himatanthus* que já havia sido analisada quanto aos seus caracteres foliares através de um estudo anatômico (Barros, 1986). Neste trabalho foi observado que o padrão de nervação é broquidódromo, as nervuras secundárias formam ângulos agudos com a primária, há ocorrência de nervuras intersecundárias compostas, a nervura marginal é incompleta, as nervuras terciárias são reticuladas ao acaso, as vênulas se ramificam 1 ou 2 vezes, estômatos ocorrem somente na face abaxial, a cutícula é espessa e ricamente estriada na face adaxial do limbo. No entanto neste trabalho a autora não observou que a cutícula na face abaxial pode ser estriada e rugosa, que estão presentes dobras cuticulares ao redor dos estômatos, e que há as variações nos ângulos de divergência da base e do ápice da lâmina foliar. Tal diferença na avaliação dos caracteres sugere que uma análise mais completa dos caracteres foliares deve ser feita com base em dados padronizados da arquitetura e da micro-morfologia foliar e complementados com uma análise anatômica do limbo. Além disto, em *Himatanthus* ocorre uma grande variação intra-específica quanto aos caracteres foliares, a qual só pode ser observada através de uma amostragem mais ampla. Outro fator que interfere na análise dos caracteres foliares é a circunscrição das espécies, que na atual revisão taxonômica de *Himatanthus* (Spina *et al.*, 2004), foi alterada.

Entre as espécies analisadas temos que destacar *H. revolutus* por ser a única a apresentar vários caracteres foliares exclusivos, tais como; arcos das nervuras secundárias com a curvatura voltada para baixo, dobras cuticulares na forma de estrela e por possuir os maiores estômatos. No entanto somente a curvatura dos arcos é possível visualizar nas folhas a olho nú.

Alguns caracteres foliares encontrados nas espécies de *Himatanthus*, tais como: a grossa espessura da cutícula, a presença de estrias e ou tricomas e estômatos somente na face abaxial do limbo, podem estar associados ao controle da perda de água e da temperatura sob insolação. O ambiente preferencial da maioria das espécies está geralmente associado a locais abertos e de solo arenoso, onde os solos são bem drenados e a exposição solar é intensa. Isso talvez venha justificar os padrões foliares apresentados pelas espécies de *Himatanthus*. Barthlott (1990) sugere que a escultura da cutícula está relacionada com o controle da perda de água, e com um mecanismo de controle da temperatura sob insolação. A presença de dobras cuticulares ao redor dos estômatos na face abaxial do limbo pode estar associada a um controle da transpiração e das trocas gasosas, pois estas podem causar turbulência no fluxo de ar laminar, aumentando assim a transpiração e a troca gasosa (Barthlott, 1990). Jayeola (1998) também observou que os estômatos de *Alstonia congensis* DE Wild. e *Alstonia boonei* Engl. estavam protegidos através da deposição de ceras epicuticulares em séries ao redor das células guardas formando uma “cordilheira” ou sobre os estômatos em séries paralelas, e que estas ceras possivelmente influenciavam a troca gasosa dos estômatos e a perda de água sobre ambientes xéricos.

Em *P. rubra* também foi observado que a cutícula é espessa, estriada em ambas as faces, que as estrias da face abaxial são restritas ao redor dos estômatos, e que os estômatos ocorrem em ambas as faces. Na literatura é citado que *Plumeria* L. pode apresentar ceras epicuticulares, e que em *P. acutifolia* Poir (= *P. rubra* L.), *P. bicolor* Ruiz & Pav. (= *P. rubra* L.), *P. inodora* Jacq. e *P. lutea* Ruiz & Pav. (= *P. rubra*), as ceras estão densamente dispostas sobre a cutícula na forma de escamas irregulares, lobadas ou crenadas, sobrepostas (Theisen & Barthlott, 1994). Na análise da anatomia foliar de *P. rubra* var. *alba* foi sugerida a presença de uma cutícula espessa com estômatos em ambas as faces, mas com a face abaxial desprovida de estrias cuticulares e com estômatos do tipo anomocítico e paracítico (Araújo *et al.*, 1984). Os caracteres foliares, citados acima, sugerem que em *Plumeria rubra* a variação intra-específica é maior quanto incluído as variedades desta espécie. E como observado neste trabalho, *P. rubra* apresenta uma variação em sua arquitetura foliar que está dentro dos padrões foliares encontrados para o gênero *Himatanthus*. Desta forma, dificultando a utilização dos caracteres foliares na separação destes dois gêneros. Tal fato talvez venha a confirmar a proximidade filogenética entre estes dois gêneros, como sugerido por Potgieter e Albert (2001).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, R. R., SILVA, A. M. S. E GIL, F. S., 1984. *Plumeria rubra* L. var. *alba* – Apocynaceae. Anatomia foliar. *Rodriguésia* **36**(59): 67-72.
- BARROS, C. F., 1988. *Himatanthus lancifolius* (Muell. Arg.) Woodson (Apocynaceae). Anatomia foliar. *Rodriguésia* **64/66**(38/40): 25-31.
- BARTHLOTT, W., 1990. Scanning electron microscopy of the epidermal surface in plants. In: *Scanning electron microscopy in taxonomy and functional morphology* (ed. Claugher, D.), pp. 69-94. Oxford University Press, New York.
- BARTHLOTT, W., NEINHUIS, C., CUTLER, D., DITSCH, F., MESE, I.; THEISEN, I. AND WILHEMI, H., 1998. Classification and terminology of plant epicuticular waxes. *Bot. J. Linn. Soc.* **126**: 126-237.
- ENDRESS, M. E. AND BRUYNS, P. V., 2000. A revised classification of the Apocynaceae s.l.. *Bot. Rev.* **66**(1): 1-56.
- FUCHS, C. H., 1963. Fuchsin staining with NaOH clearing for lignified elements of whole plants or plants organs. *Stain Technology*, **38**(3): 141-144, 1963.
- HARRIS, J. G. AND HARRIS, M. W., 1994. *Plant identification terminology – an illustrated ecology: a practical approach*. Oxford University Press, Oxford, 250 pp.
- HICKEY, L. J., 1973. Classification of the architecture of dicotyledonous leaves. *Amer. J. Bot.* **60**(1): 17-33.
- JAYEOLA, A. A., 1998. Surface sculpturing of *Alstonia booneii* DE Wild. and *A. congensis* Engl. (Apocynaceae) and its importance on their taxonomy. *Feddes Repert.* **109**(5-6): 429-433.
- LEVIN, G. A., 1986. Systematic foliar morphology of Phyllanthoideae (Euphorbiaceae). I. Conspectus. *Ann. Missouri Bot. Gard.* **76**: 29-85.
- MOHAN, J. S. S. AND INAMDAR, J. A., 1986. Ultrastructure and secretion of extrafloral nectaries of *Plumeria rubra* L.. *Annals of Botany* **57**: 389-401.
- MUELLER-ARGOVIENSIS, J., 1860. Apocynaceae. In: *Flora Brasiliensis enumeration plantarum in Brasilia* (ed. Martius, C. F. P.), 6(1), p.1-16.
- PLUMEL, M. M., 1991. Le genre *Himatanthus* (Apocynaceae). Révision taxonomique. *Bradea* **5**(Supl.): 1-118.

- POTGIETER, K. AND ALBERT, V. A., 2001. Phylogenetic relationship within Apocynaceae s. l. based on *trnL* intron and *trnL-F* spacer sequences and propagule characters. *Ann. Missouri Bot. Gard.* **88**: 523-549.
- RURY, P. M. AND DICKISON, W. C., 1977. Leaf venation patterns of the genus *Hibbertia* (Dilleniaceae). *J. Arnold Arbor.* **58**: 209-241.
- SEHGAL, L. AND PALIWAL, G. S., 1974. Studies on the leaf anatomy of *Euphorbia*. II. Venation patterns. *Bot. J. Linn. Soc.* **68**: 173-208.
- SMITH, F. H. AND SMITH, E. C., 1942. Anatomy of the inferior ovary of *Darbya*. *Amer. J. Bot.* **29**(6): 464-471.
- SPINA, A. P., (2004). Estudos taxonômico, micro-morfológico e filogenético do gênero *Himatanthus* Willd. ex Schult. (Apocynaceae: Rauvolfioideae – Plumerieae). *Tese de Doutorado*.
- STACE, C. A., 1984. The taxonomic importance of the leaf surface. In: *Current concepts in plant taxonomy* (eds. Heywood, V. H. and Moore, D. M.), pp. 67-94. Academic Press, London.
- STEYERMARK, J., BERRY, P., YATSKIEVYCH, K. AND HOLST, B. (Eds.), 1995. *Flora of Venezuelan Guayana: Pteridophytes, Spermatophytes, Acanthaceae-Araceae*. v. 2. Timber Press, Inc., Portland Oregon, USA.
-
- _____, (Eds.), 1997. *Flora of Venezuelan Guayana: Araliaceae-Cactaceae*, v. 3. Timber Press, Inc., Portland Oregon, USA.
- THEISEN, I. & BARTHLOTT, W., 1994. Mikromorphologie der epicuticularwachse und die systematik der Gentianales, Rubiales, Dipsacales und Calycerales. In: *Tropische und subtropische pflanzenwelt* (ed. Rauh, W.), pp. 19-21. Akademie der Wissenschaften und der Literatur, Mainz, Franz Steiner Verlag, Stuttgart, German.
- THOMAS, V., 1991. Structural, functional and phylogenetic aspects of colleter. *Annals of Botany* **68**: 287-305.
- WANDERLEY, M. G. L., SHEPHERD, G. J. AND GIULIETTI, A. M. (Coord.), 2001. *Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo*, v. 1. FAPESP: HUCITEC, São Paulo.
- WILKINSON, H. P., 1988. The plant surface (mainly leaf). In: *Anatomy of the Dicotyledons. vol. I: Systematic Anatomy of the leaf and stem* (eds. Metcalfe, C. and Chalk, L.), pp: 97-165. Oxford University Press, Oxford.

WOODSON, R. E., 1939. New otherwise noteworthy Apocynaceae of tropical America. VII
Mortoniella pittieri Woodson. *Ann. of Missouri Bot. Gard.* **26**(4): 257-259.

CAPÍTULO 3- Análise filogenética do gênero *Himatanthus* Willd. ex Schult. baseada em dados morfológicos e na sequência do espaçador interno transcrito (ITS) do DNA nuclear ribossomal.

ÍNDICE

ABSTRACT	165
RESUMO.....	165
INTRODUÇÃO.....	166
MATERIAIS E MÉTODOS	168
RESULTADOS	179
DISCUSSÃO.....	185
LITERATURA CITADA	187
TABELA 1- Listagem das espécies usadas na análise de DNA	171
TABELA 2- Matriz e listagem dos caracteres morfológicos e seus estados correspondentes para as espécies de <i>Himatanthus</i> Willd. ex Schult. e para as espécies <i>Aspidosperma cylindrocarpon</i> Müll. Arg., <i>Thevetia peruviana</i> (Pers.) K. Schum., <i>Allamanda schottii</i> Pohl., <i>Mortoniella pittieri</i> Woodson, <i>Plumeria pudica</i> Jacq. e <i>Plumeria rubra</i> L.	172
FIGURA 1- Parte da árvore filogenética resultante do trabalho de Potgieter & Albert (2001)..	167
FIGURA 2- Árvore de consenso estrito de 26 árvores mais igualmente parcimoniosas para o conjunto de dados moleculares baseados nas sequências de ITS para 7 espécies de <i>Himatanthus</i> e 5 espécies do grupo externo	180
FIGURA 3- Árvore de consenso estrito das 12 árvores mais igualmente parcimoniosas para o conjunto de dados morfológicos para todas as espécies de <i>Himatanthus</i> e para as 6 espécies do grupo externo.....	181
FIGURA 4- Aspecto geral das inflorescências, folículos e sementes das espécies: <i>Himatanthus obovatus</i> (Müll. Arg.) Woodson, <i>Plumeria rubra</i> L. e <i>Mortoniella pittieri</i> Woodson	182
FIGURA 5- Aspecto geral do pecíolo de <i>Himatanthus obovatus</i> (Müll. Arg.) Woodson, <i>Plumeria rubra</i> L. e <i>Mortoniella pittieri</i> Woodson	183
FIGURA 6- Árvores filogenéticas resultantes da análise de pesagem sucessiva.....	184

ABSTRACT

Recent phylogenetic studies of Apocynaceae *s. l.* suggest that *Himatanthus* Willd. ex Schult. without *Plumeria* L. should be a paraphyletic group, *Allamanda* L. is the sister group and *Thevetia* L. should be the sister group of *Plumeria*+*Allamanda* clade. In the present study the phylogeny of *Plumeria* + *Allamanda* clade and the monophyly of the genus *Himatanthus* were investigated based on the analysis of morphology and ribosomal nuclear DNA sequence data. The phylogenetic relationship between *Himatanthus*, *Plumeria* and *Mortoniella* Woodson and the morphological characters used in the traditional delimitation of these three taxa were also analyzed. Material of several *Himatanthus* species and *Plumeria pudica* Jacq., *Plumeria rubra* L., *Mortoniella pittieri* Woodson, *Aspidosperma cylindrocarpon* Muell. Arg., *Thevetia peruviana* (Pers.) K. Schum. and *Allamanda schottii* Pohl. were studied. The matrices were analyzed using maximum parsimony. The resulting phylogenies based on morphology and molecular data were analyzed separately because a partition homogeneity test (implemented in PAUP) pointed out that they are incongruent. The results show that *Himatanthus* is a monophyletic group, which is strongly supported by “bootstrap” analysis (89% in phylogeny based on morphology data e 91% in phylogeny based on molecular data); *Mortoniella* is the sister group of *Himatanthus*; and that *Plumeria* is the sister group of the *Mortoniella*+*Himatanthus* clade. Thus our results indicated that these three genera are distinct and agree with the traditional taxonomic treatment suggested by Woodson.

RESUMO

Estudos filogenéticos recentes para Apocynaceae *s. l.* sugerem que o gênero *Himatanthus* Willd. ex Schult. sem a inclusão de *Plumeria* L. seria um grupo parafilético, que *Allamanda* L. é seu grupo irmão, e que *Thevetia* L. seria o grupo irmão do clado *Plumeria*+*Allamanda*. No presente trabalho foram investigados a filogenia do clado *Plumeria* + *Allamanda* e o monofilismo de *Himatanthus*, através da análise de dados morfológicos e das seqüências do DNA nuclear ribossomal. Também foram analisados as relações filogenéticas entre *Himatanthus*, *Plumeria* e *Mortoniella* e os caracteres morfológicos tradicionalmente usados na delimitação destes três taxa. Foram estudadas várias espécies de *Himatanthus*, além de *Plumeria pudica* Jacq., *Plumeria rubra* L.; *Mortoniella pittieri* Woodson, *Aspidosperma cylindrocarpon* Muell. Arg., *Thevetia peruviana* (Pers.) K. Schum. e *Allamanda schottii* Pohl. As matrizes foram analisadas usando máxima parcimônia. As filogenias resultantes, baseadas em dados morfológicos e moleculares, foram analisadas separadamente devido ao teste de homogeneidade (ferramenta do PAUP) ter indicado que elas eram incongruentes. Os resultados indicam que *Himatanthus* é um grupo monofilético fortemente sustentado pelos valores de “bootstrap” (89% para a filogenia baseada em dados morfológicos e 91% para a filogenia baseada em dados moleculares); que *Mortoniella* é o grupo irmão de *Himatanthus*, e que *Plumeria* é grupo irmão do clado *Mortoniella*+*Himatanthus*. Assim nossos resultados indicaram que estes três gêneros são distintos e concordam com a tradicional divisão taxonômica proposta por Woodson.

INTRODUÇÃO

Recentemente Endress & Bruyns (2000) baseando-se em evidências morfológicas e moleculares, propuseram uma nova classificação para Apocynaceae, onde a família Apocynaceae *s. str.* foi unida a Asclepiadaceae formando assim a família Apocynaceae *s.l.* Nesta nova classificação, a família foi dividida em 5 subfamílias contendo 17 tribos e 424 gêneros, com o gênero *Himatanthus* Willd. ex Schult. subordinado à subfamília Rauvolfioideae e à tribo Plumerieae. De acordo com as características morfológicas descritas para a tribo Plumerieae (Endress & Bruyns, 2000) a ausência de um colar basal na cabeça do estilete e a presença de um ovário semi-ífero ocorrem somente nos gêneros *Himatanthus*, *Plumeria* L. e *Mortoniella* Woodson, o que sugere uma relação de proximidade filogenética entre estes gêneros.

O gênero *Himatanthus*, segundo Woodson (1938), apresenta distribuição restrita à América do Sul e ao sul do Panamá enquanto que *Plumeria* seria restrita à América Central, ao sul do México, à ponta da península da Flórida e às Antilhas, com poucos representantes no norte do Panamá. Woodson (1938) foi o primeiro a avaliar as diferenças entre *Himatanthus* e *Plumeria*, atribuindo 7 espécies ao gênero *Himatanthus* e 7 espécies e 6 variedades ao gênero *Plumeria*. *Mortoniella* foi também descrito por Woodson (1939) com base em uma única espécie de ocorrência restrita à Costa Rica. No entanto, Woodson não percebeu a semelhança morfológica desse gênero com *Himatanthus* e *Plumeria*.

Posteriormente, Plumel (1990) reavaliou as espécies de *Himatanthus*, e o estabeleceu com 2 subgêneros: *Obovatae* (= *Himatanthus*) e *Lanceolatae*, sendo o primeiro composto por 7 espécies e 3 variedades e o segundo por 7 espécies e 5 variedades. Recentemente, o gênero *Himatanthus* foi reavaliado por Spina *et al.* (2003, Capítulo 1 desta tese). Neste trabalho os autores aceitam o gênero com 9 espécies: *H. articulatus* (Vahl.) Woodson, *H. attenuatus* (Benth.) Woodson, *H. bracteatus* (A. DC.) Woodson, *H. drasticus* (Mart.) Plumel, *H. obovatus* (Muell. Arg.) Woodson, *H. phagedaenicus* (Mart.) Woodson, *H. revolutus* (Huber) Spina & Kinoshita, *H. semilunatus* Markgr. e *H. tarapotensis* (Schum. ex Markgr.) Plumel; distribuídas pela América do Sul e com exceção de *H. articulatus* que ocorre também no sul do Panamá. O presente trabalho se baseia na atual delimitação do gênero *Himatanthus* proposta por Spina *et al.* (2003, Capítulo 1 desta tese).

Os atuais estudos filogenéticos realizados para a família Apocynaceae *s. l.*, baseados em seqüências de DNA do gene *rbcL* (Sennblad & Bremer, 1996), dos genes *rbcL*, *matK* e dados

morfológicos (Endress *et al.*, 1996); e do intron *trnL*, do espaçador *trnL-F* e caracteres referentes aos propágulos (Potgieter & Albert, 2001); enfocam as relações filogenéticas ao nível supragenérico e genérico, sendo que estudos filogenéticos ao nível específico são raros. Até o presente momento apenas o gênero *Aspidosperma* Mart. foi estudado (Potgieter, 1999).

Os resultados destes estudos indicam que *Plumeria* e *Allamanda* formariam um clado fortemente sustentado (Sennblad & Bremer, 1996); *Plumeria*, *Allamanda* e *Thevetia* formariam um clado moderadamente sustentado; sendo que *Thevetia* seria o grupo mais próximo do clado formado por *Plumeria* e *Allamanda*, o qual é fortemente sustentado (Endress *et al.*, 1996). *Plumeria alba* e *Plumeria obtusa* formariam um grupo monofilético tendo como grupo mais próximo *Himatanthus* e que *Himatanthus*, sem a inclusão de *Plumeria*, formaria um grupo parafilético (Potgieter & Albert, 2001) (Fig. 1).

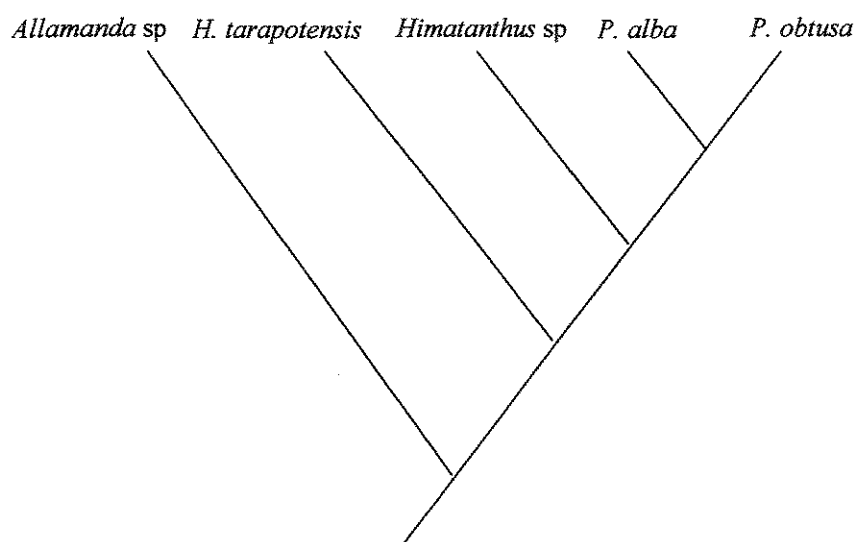


Figura 1. Parte da árvore filogenética resultante do trabalho de Potgieter & Albert (2001).

No trabalho de Sennblad & Bremer (1996) foi analisada apenas uma espécie de *Plumeria* da América Central, *P. inodora* Jacq. (Sennblad & Bremer, 1996); no trabalho de Endress *et al.* (1996) foram analisadas duas espécies de *Plumeria*, *P. rubra* e *P. inodora*, ambas da América Central; e no trabalho de Potgieter & Albert (2001) foram incluídas duas espécies de *Plumeria*, *P. alba* e *P. obtusa*, ambas da América Central e duas espécies de *Himatanthus*, *H. tarapotensis* e uma outra não identificada ao nível específico. Nestes estudos filogenéticos o gênero *Mortoniella* não foi incluído e poucas espécies de *Himatanthus* e *Plumeria* foram tratadas, gerando uma análise parcial da relação de parentesco entre *Plumeria* e *Himatanthus*. A análise parcial de um

táxon interfere diretamente nas relações filogenéticas gerando resultados equívocos (Pollock *et al.*, 2002).

No presente trabalho foi realizada uma análise detalhada da filogenia do clado *Plumeria* + *Allamanda*, com base nas seqüências de outro marcador molecular e nos dados morfológicos das espécies de *Himatanthus*, *Plumeria* e de *Mortoniella*, a fim de se testar o monofiletismo de *Himatanthus* bem como as relações filogenéticas entre este e os gêneros *Plumeria* e *Mortoniella*.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram realizadas duas análises, em que constava a primeira dos dados moleculares das 10 espécies do grupo interno (7 espécies de *Himatanthus*, *Plumeria pudica*, *Plumeria rubra* e *Mortoniella pittieri*) mais as 2 espécies do grupo externo (*Aspidosperma cylindrocarpon*, *Thevetia peruviana*); a segunda dos dados morfológicos de 12 espécies do grupo interno (9 espécies de *Himatanthus*, *Plumeria pudica*, *Plumeria rubra* e *Mortoniella pittieri*) mais as 3 espécies do grupo externo (*Aspidosperma cylindrocarpon*, *Thevetia peruviana*, *Allamanda schottii*).

Os materiais testemunhos das 11 espécies amostradas na análise molecular são apresentados na tabela 1. A seqüência de ITS de *Aspidosperma cylindrocarpon* Müll. Arg. foi obtida diretamente da tese de Potgieter (1999) por não ter sido incluída no “GenBank”. As espécies *H. semilunatus* e *H. phagedaenicus* não foram incluídas na análise dos dados moleculares devido à falta de material de boa qualidade para se realizar a extração do DNA.

Os grupos externos usados na análise filogenética, *Aspidosperma cylindrocarpon* e *Thevetia peruviana* (Pers.) K. Schum., *Allamanda schottii* Pohl, foram escolhidos com base nos resultados obtidos por Sennblad & Bremer (1996), Endress *et al.* (1996), Potgieter (1999) e Potgieter & Albert (2001) em suas análises filogenéticas para a família Apocynaceae *s.l.* A inclusão de *Mortoniella pittieri* deve-se ao fato deste gênero apresentar, juntamente com *Himatanthus* e *Plumeria*, caracteres morfológicos únicos e restritos dentro da tribo Plumerieae (Endress & Bruyns, 2000). O seqüenciamento do espaçador interno transcrito (ITS) do DNA nuclear ribossomal foi realizado somente para duas espécies do grupo externo; *Aspidosperma cylindrocarpon* e *Thevetia peruviana*; e para as nove espécies do grupo interno: *Plumeria pudica*

Jacq. e *Plumeria rubra* L., *Mortoniella pittieri* Woodson, *H. articulatus*, *H. attenuatus*, *H. bracteatus*, *H. drasticus*, *H. obovatus*, *H. revolutus* e *H. tarapotensis*.

O DNA foi extraído de folhas frescas dessecadas em sílica e de material de herbário (Tabela 1) através do método de CTAB segundo Doyle & Doyle (1987). Para a extração do DNA foram usados cerca de 100 mg de tecido, macerados em sílica gel, para cada 1 ml de volume final de extração. O DNA extraído foi estocado a -20°C por uma semana e, após a sua precipitação, este foi lavado com 1 ml de etanol 70% e seco. O “pellet” foi ressuspendido em 75 µl do tampão Tris-EDTA (TE 1X) e estocado a -4°C.

A amplificação do DNA do espaço interno de transcrição (ITS) foi realizada através do método de PCR usando 20 µl de reação com 30 ciclos: 25 mM/L MgCl₂, tampões, “*Taq-polimerase*” da Promega (Promega Corporation, Madison, USA) e 4 “primers” sintéticos (18SF (AACAAGGTTTTCCGTAGGTGA), 26SR (TATGCTTAAAYTCAG), 5.8SF (GCATCGATGAAGAACGTAGC) e 5.8SR (GCTACGTTCTTCATCGATGC)). Em todas as amostras foi incluída uma solução de PVP a 1%, visando à obtenção de um DNA amplificado livre de compostos secundários.

O programa usado na amplificação do ITS seguiu os seguintes parâmetros: denaturação; 1º passo: 94°C por 2 minutos e 2º passo: 94°C por 1 minuto; anelamento - 3º passo: 51°C por 1 minuto; alongamento - 4º passo: 72°C por 1 minuto e 30 segundos; 5º passo: 29 ciclos repetindo os passos 1 ao 4; 6º passo: volta a 72°C por 2 minutos com a temperatura decaindo até atingir 15°C.

O DNA amplificado foi purificado e filtrado através das colunas de purificação do “Kit QIAquick” (Quiagen Inc.) e diretamente analisado através de um seqüenciador automático no laboratório Nacional de Luz Síncroton.

As seqüências resultantes foram editadas e pareadas com sua fita complementar através do programa “Sequence NavigatorTM” e “AutossemblerTM”. Também foi usado o programa “Clustal X” para o alinhamento automático das seqüências de DNA das espécies estudadas e o resultado foi verificado e editado manualmente.

Na análise dos caracteres morfológicos foram incluídas: do grupo interno, todas as espécies de *Himatanthus*, as duas espécies de *Plumeria* e *Mortoniella pittieri*; e do grupo externo, as espécies *Aspidosperma cylindrocarpon*, *Thevetia peruviana* e *Allamanda schottii*. A análise dos caracteres morfológicos para as espécies de *Himatanthus* foi baseada em vários materiais de herbário e também em materiais frescos coletados de plantas cultivadas na UNICAMP; para *Thevetia peruviana*, *Plumeria pudica* e *Plumeria rubra* esta se baseou somente na análise de materiais frescos coletados de plantas cultivadas na UNICAMP; para *Mortoniella pittieri* baseou-se em materiais do herbário MO; para *Aspidosperma cylindrocarpon* baseou-se nos trabalhos de Marcondes-Ferreira (1988) e Potgieter (1999), e para *Allamanda schottii* no trabalho de Sakane & Shepherd (1986). A polarização preliminar dos caracteres morfológicos foi realizada através do método de comparação com o grupo externo (Nixon & Carpenter, 1993). A matriz e a descrição dos dados morfológicos, bem como os códigos dos estados correspondentes, são apresentados na tabela 2.

Todas as análises filogenéticas foram realizadas através do programa PAUP, versão 4.0b4a (Swofford, 2000), usando o critério de parcimônia de Fitch (1971 - caracteres não ordenados com igual peso para todas as transformações de estados), e a otimização de ACCTRAN, com os ramos de comprimento igual a zero, colapsados.

Não foi possível realizar a análise dos dados combinados pois o “partition homogeneity test” mostrou que os dados das duas fontes não eram congruentes. Para o teste de estabilidade dos ramos foi usado o método “Branch and Bound”, com 1000 replicações para cada adição de um novo táxon ao acaso, e para acessar o suporte interno dos clados foi realizado uma análise de “bootstrap” com 1000 replicações (Felsenstein, 1985). Os valores de “bootstrap” obtidos foram analisados da seguinte maneira: <50% um clado não sustentado; 50-74% um clado pouco sustentado; 75-84% um clado moderadamente sustentado; e 85-100% um clado fortemente sustentado. A fim de reduzir o efeito dos caracteres homoplásicos na topologia das árvores, foi aplicada a pesagem sucessiva (Farris, 1969) para os dois conjuntos de dados. As mudanças nos estados dos caracteres morfológicos foram analisadas através do MacClade versão 4.0 (Maddison & Maddison, 2000).

Tabela 1. Listagem das espécies usadas na análise de DNA e dos materiais testemunhos correspondentes.

Táxon	Folha	Localidade/Vegetação	Coletor/número/herbário
<i>H. articulatus</i> (Vahl.) Woodson	sílica	PA, Santo Antônio do Tauá, Km 25, Mata secundária	Spina et al., 460 (UEC)
<i>H. attenuatus</i> (Benth.) Woodson	sílica	AM, Manaus, Tarumanzinho	Spina et al., 473 (UEC)
<i>H. bracteatus</i> (A. DC.) Woodson	herbário	RJ, Parque Nacional da Tijuca	Plumel <i>et al.</i> , 8611 (RB)
<i>H. drasticus</i> (Mart.) Plumel	sílica	PI, Piripiri, Baixa do Barreiro, Cerrado	Alencar, 818 (UEC)
<i>H. obovatus</i> (Müll. Arg.) Woodson	sílica	SP, Casabranca	Sartori et al., s.n. (UEC)
<i>H. revolutus</i> (Huber) Spina & Kinoshita, ined.	sílica	AM, Manaus, Reserva Ducke	Spina et al., 482 (UEC)
<i>H. tarapotensis</i> (Schum. ex Markgr.) Woodson	sílica	AM, Manacapuru	Spina et al., 484 (UEC)
<i>Thevetia peruviana</i> (Pers.) K. Schum.	sílica	SP, cultivada na UNICAMP	Spina, 493 (UEC)
<i>Mortoniella pittieri</i> Woodson	herbário	Nicarágua, Depto. Matagalpa	Moreno, 24496 (MO)
<i>Plumeria pudica</i> Jacq.	sílica	SP, Campinas, cultivada na Faz. Sta. Elisa – IAC	Spina, 492 (UEC)
<i>Plumeria rubra</i> L.	sílica	SP, cultivada na UNICAMP	Spina, 496 (UEC)

Tabela 2. Matriz dos caracteres morfológicos para as espécies de *Himatanthus* Willd. ex schult.: *Aspidosperma cylindrocarpon* Müll. Arg., *Thevetia peruviana* (Pers.) K. Schum., *Allamanda schottii* Pohl, *Mortoniella pittieri*, *Plumeria pudica* Jackq. e *Plumeria rubra* L.

CARACTERES	RAMOS	PECÍOLOS/COLETÉRES				FOLHAS						
		2	3	4		5	6	7	8	9	10	11
TAXON	Textura	Pecíolo/compr	Pecíolo	Local/pecíolo	Margem	Tamanho nerv. 2/nerv. 1	Ângulo divergência (AD) Nerv.2/nerv.1	Varição AD	Varição AD /par basal	Varição AD /par apical	Estômatos/ad	Dobras cuticulares ao redor dos estômatos/ ab
<i>A. cylindrocarpon</i>	0	0	0	?	0	?	?	?	?	?	?	?
<i>T. peruviana</i>	0	0	1	0	1	?	?	?	?	?	?	?
<i>A. schottii</i>	0	1	1	0	3	0	0		0	0	0	0
<i>M. pittieri</i>	0	1	1	2	2	0	0	0	0	0	1	0
<i>P. pudica</i>	1	1	1	1	2	?	?	?	?	?	?	?
<i>P. rubra</i>	1	1	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0
<i>H. attenuatus</i>	0	0	1	0	2	0	0	0	2	0	1	1
<i>H. drasticus</i>	0	1	1	0	2	0	0	1	1	0	1	1
<i>H. bracteatus</i>	0	0	1	0	2	0	0	0	0,1	0,2	1	1
<i>H. tarapotensis</i>	0	0	1	0	2	0	0	1	2	2	1	1
<i>H. obovatus</i>	0	1	1	0	2	0	0	1	0	1	1	1
<i>H. articulatus</i>	0	0	1	0	2	0,1	0	0	0,1	0,1	1	1
<i>H. revolutus</i>	0	0	1	0	1	0	1	1	2	2	1	1
<i>H. semilunatus</i>	0	1	1	0	1	2	1	1	1	1	1	1
<i>H. phagedaenicus</i>	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	1	1

Tabela 2. continuação...

CARACTERES	FOLHAS			INFLORESCÊNCIA		BRÁCTEAS/FLORES			LACÍNIAS/CÁLICE				
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
TÁXON	Escultura/ab	Escultura/ad	Grânulos de cera	Posição	Tipo	Brácteas florais sobre botões	Colétes/ Brácteas	Pedículo	No. Lacínias	tamanho	forma	estruturas secretoras	local das estruturas secretoras
<i>A. cylindrocarpon</i>	?	?	?	0	0	0	0	0	0	0	0	0	?
<i>T. peruviana</i>	?	?	?	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
<i>A. schottii</i>	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	1	2	1	0
<i>M. pitleri</i>	2	3	1	1	1	0	0	1	2	?	?	1	1
<i>P. pudica</i>	?	?	?	1	1	0	0	1	0	0	1	?	?
<i>P. rubra</i>	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1
<i>H. attenuatus</i>	0	0	0	1	1	1	1	1	1,2	1	0	0	?
<i>H. drusileus</i>	1,2	0,1,3	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	?
<i>H. bracteatus</i>	0,1	0,1,5	1	1	1	1	1	1	2	1	0	0	?
<i>H. tarapotensis</i>	1	1	0	1	1	1	1	1	2	1	0	0	?
<i>H. obovatus</i>	0,2	0,2	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	?
<i>H. articulatus</i>	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	?
<i>H. revolutus</i>	0	2,4,6	0	1	1	1	1	1	1,2	1	0	0	?
<i>H. semilunatus</i>	0,2	0,2	0	1	1	1	1	1	1,2	1	0	0	?
<i>H. phagetaenicus</i>	0,1	2	0	1	1	1	1	1	2	1	0	0	?

Tabela 2. continuação...

CARACTERES	COROLA					ANDROCEU		CABEÇA ESTILETE		
	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
TÁXON	Forma	Tubo tamanho	Tamanho Lobos:Tubo	Pilosidade tubo	Pilosidade lobos	Posição no tubo da corola	Apêndices supra-estaminais	Forma	Pilosidade	Local pilosidade
<i>A. cylindrocarpon</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	?
<i>T. peruviana</i>	1	?	0	1	0	0	1	0	0	?
<i>A. schottii</i>	1	2	2	3	0	0	1	0	0	?
<i>M. plitieri</i>	0	1	0	2	0	1	0	1	0	?
<i>P. pudica</i>	0	2	0	1	1	1	0	0	0	?
<i>P. rubra</i>	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0
<i>H. attenuatus</i>	0	2	1	2	0	1	0	1	1	1
<i>H. drasticus</i>	0	1	0	2	0	1	0	1	0	?
<i>H. bracteatus</i>	0	2	1	2	0	1	0	1	1	1
<i>H. tarapotensis</i>	0	2	0	2	0	1	0	1	0	?
<i>H. obovatus</i>	0	1	0	2	0	1	0	1	0	?
<i>H. articulatus</i>	0	1	0	2	0	1	0	1	0	?
<i>H. revolutus</i>	0	2	0	2	0	1	0	1	0	?
<i>H. semilunatus</i>	0	1	0	2	0	1	0	0	0	?
<i>H. phagedaenicus</i>	0	2	0	2	0	1	0	1	0	?

Tabela 2. continuação...

CARACTERES	OVÁRIO					SEMENTES		
	36	37	38	39	40	41	42	
TÁXON	Posição	Nectário	Placentação	fusão carpelos	alas	Posição ala	Proporção entre alas	
<i>A. cylindrocarpon</i>	0	0	0	0	0	0	?	
<i>T. peruviana</i>	0	1	1	2	1	?	?	
<i>A. schottii</i>	0	1	1	1	1	?	?	
<i>M. plitieri</i>	1	0	0	2	0	1	?	
<i>P. pudica</i>	1	0	0	0	0	0	?	
<i>P. rubra</i>	1	0	0	0	0	0	?	
<i>H. attenuatus</i>	1	0	0	2	0	2	0	
<i>H. drasticus</i>	1	0	0	2	0	2	1	
<i>H. bracteatus</i>	1	0	0	2	0	2	2	
<i>H. tarapotensis</i>	1	0	0	2	0	2	3	
<i>H. obovatus</i>	1	0	0	2	0	2	1	
<i>H. articulatus</i>	1	0	0	2	0	2	1	
<i>H. revolutus</i>	1	0	0	2	0	2	0	
<i>H. semilunatus</i>	1	0	0	2	0	2	1	
<i>H. phagedaenicus</i>	1	0	0	2	0	2	1	

Tabela 2. continuação...
Caracteres e estados dos dados indicados acima:

1. Textura dos ramos 0: lenhosos 1: carnosos	2. + obtuso que as nervuras medianas 10. Variação na AD no par apical 0: uniforme 1: + agudo que as nervuras medianas 2: + obtuso que as nervuras medianas	16. Posição da inflorescência 0: axilar 1: terminal	0: base das sépalas 1: ápice das sépalas	1: presente
2. Comprimento do pecíolo 0: > 20 mm 1: = 3-10 mm		17. Tipo de inflorescência 0: tirsoide formada por cimeiras 1: tirsoide formada por cincinnos dicotômicos	26. Forma da corola 0: hipocrateriforme 1: infundibuliforme	35. Localização da pilosidade na cabeça do estilete 0: basal 1: apical
3. Coléteres no pecíolo 0: ausentes 1: presentes		18. Brácteas florais envolvendo os botões 0: ausentes 1: presentes	27. Tamanho do tubo da corola 0: 2-3 mm 1: 10-20 mm 2: 20-35 mm	36. Posição do ovário 0: súpero 1: semi-íntero
4. Localização dos coléteres no pecíolo 0: axilar 1: basal 2: mediana		19. Colétes nas brácteas 0: ausentes 1: presentes	28. Relação de tamanho entre o lobos e o tubo da corola 0: lobos > tubo 1: lobos = tubo	37. Nectário ao redor do ovário 0: ausente 1: presente
5. Margem da folha 0: crenada 1: inteira revoluta 2: inteira não revoluta		20. Pedicelo 0: presentes 1: ausentes	29. Pilosidade interna do tubo da corola 0: totalmente piloso 1: piloso somente acima da ½ ou 1/3 do compr. do tubo até a fauce	38. Tipo de placentação 0: axilar 1: parietal
6. Tamanho da Nerv. 1 ^{ária} em relação a Nerv. 2 ^{ária} 0: fina 1: moderada		21. No. de lacínias do cálice 0: 5 1: 1-2 reduzidas 2: 3 à todas reduzidas	30. Pilosidade nos lobos da corola 0: glabros 1: pilosos na margem basal	39. Fusão dos carpelos 0: apocárpico 1: sincárpico 2: hemi-sincárpico
7. Ângulo de divergência (AD) entre Nerv. 1 ^{ária} e as Nerv. 2 ^{árias} 0: agudo < 80° 1: reto de 80° a 100°		22. Tamanho das lacínias do cálice 0: todas do mesmo tamanho 1: desiguais no tamanho	31. Posição do androceu no tubo da corola 0: apical 1: basal	40. Sementes 0: aladas 1: não aladas
8. Variação no AD 0: uniforme 1: variando no par basal ou apical		23. Forma das lacínias do cálice 0: ovadas 1: obladas	32. Apêndices supra-estaminais 0: ausentes 1: presentes	41. Posição da ala na semente 0: basal 1: basal e apical 2: concêntrica
9. Variação no AD no par basal 0: uniforme 1: + agudo que as nervuras medianas		24. Estruturas secretoras no cálice 0: ausentes 1: presentes	33. Forma da cabeça do estilete 0: estipitado 1: não estipitado	42. Proporção de tamanho entre as alas da semente 0: alas de igual tamanho 1: ala apical > basal e as laterais 2: ala apical < basal e as laterais 3: apical e basal > laterais
		25. Localização das estruturas secretoras no cálice	34. Pilosidade da cabeça do estilete 0: ausente	

RESULTADOS

Das análises realizadas com os dados moleculares foi possível obter 26 árvores mais parcimoniosas, com 551 passos, índice de consistência (IC) = 0,83 e índice de retenção (IR) = 0,55. Para os dados morfológicos foram obtidas 12 árvores mais parcimoniosas, com 80 passos, índice de consistência (IC) = 0,75 e índice de retenção (IR) = 0,77. As árvores de consenso estrito das duas análises citadas acima são apresentadas nas figuras 2 e 3, respectivamente.

As filogenias obtidas dos dados moleculares e morfológicos são similares quanto a sua topologia e apresentam em comum: (1) o clado A, formado por *M. pittieri*, *P. pudica*, *P. rubra* e as espécies do gênero *Himatanthus*; (2) o clado C, formado por *Mortoniella pittieri* e pelas espécies de *Himatanthus*; (3) o clado D, formado por *P. pudica* e *P. rubra* (Figs. 2 e 3). O clado A (*Mortoniella*+*Plumeria*+*Himatanthus*) é um clado fortemente sustentado (“bootstrap” de 85-100%) nas árvores dos dados moleculares (“bootstrap” = 97%) e na dos dados morfológicos (“bootstrap” = 94%). As sinapomorfias morfológicas que definem este clado são: ovário semi-ínfero, flores sésseis, androceu localizado na porção basal do tubo da corola, e folhas de margem inteira não revoluta (Fig 3). O clado D (*Plumeria*) é grupo irmão do clado formado por *Mortoniella pittieri* e as espécies de *Himatanthus* sendo que este também é um clado fortemente sustentado com valores de “bootstrap” igual a 80% para os dados moleculares e 92% para os morfológicos (Figs. 2 e 3). Este clado apresenta; ramos carnosos, lacínias do cálice obladas, coléteres na porção basal do pecíolo, sementes com ala somente na porção basal, como sinapomorfias morfológicas e cabeça do estilete estipitada como um paralelismo com *H. semilunatus* (Figs. 2, 3 e 4). Em ambas as filogenias, resultantes dos dados morfológicos e moleculares, *Mortoniella pittieri* aparece como grupo irmão do clado formado pelas espécies de *Himatanthus*, sendo que para os dados moleculares, essa relação apresenta pouco suporte (“bootstrap” = 53%), enquanto que para os dados morfológicos esta, é fortemente sustentada (“bootstrap” = 90%) (Figs. 2 e 3). As sinapomorfias morfológicas que definem este relação de parentesco entre *Mortoniella pittieri* e as espécies de *Himatanthus* são as seguintes: cabeça do estilete não estipitada (com exceção de *H. semilunatus*, onde este caráter é um paralelismo com *Plumeria*), pilosidade interna do tubo da corola somente acima da metade ou de 1/3 do comprimento do tubo até a fauce e ausência de estômatos na face adaxial do limbo.

O clado formado pelas espécies de *Himatanthus* é fortemente sustentado tanto na filogenia resultante dos dados moleculares como na dos dados morfológicos com valores de “bootstrap” igual a 89% e 91, respectivamente. No entanto, as relações filogenéticas entre as espécies de

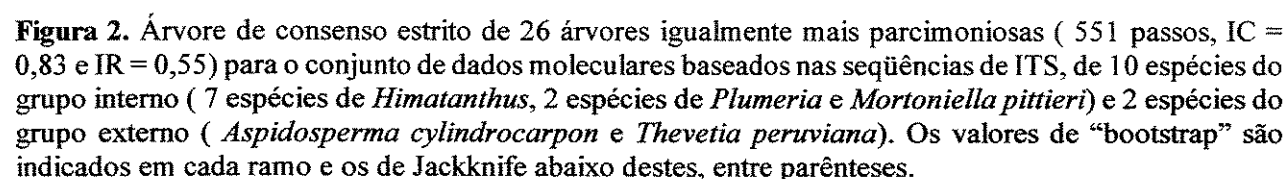
Himatanthus são pouco resolvidas, aparecendo clados com pouco suporte (clado F, G e H, Figs. 2 e 3), com os valores de “bootstrap” variando de 51-71%, politomias ou posicionamentos contraditórios entre os dois cladogramas (Figs. 2 e 3). As sinapomorfias morfológicas que definem o gênero *Himatanthus* são: limbo foliar com dobras cuticulares ao redor dos estômatos, inflorescência do tipo tirsóide formada por cincínio dicotômico com eixo reduzido, o qual é formado por duas brácteas externas envolvendo dois botões florais e um novo ramo floral e suas brácteas; cálice sem estruturas secretoras; sementes com alas ao redor do núcleo seminífero.

Na filogenia resultante dos dados morfológicos podemos observar que os grupos externos, *Thevetia peruviana* e *Allamanda schottii*, formam um clado fortemente sustentado com valor de “bootstrap” igual a 96% (Fig. 3). Tais resultados necessitam ser melhor investigados pois em nossa análise foram incluídas apenas 2 espécies para cada gênero dando margem a interpretações errôneas, apesar de tal proximidade filogenética também já ter sido observada por Sennbland & Bremer (1996) e Endress *et al.* (1996).

A filogenia dos dados combinados foi analisada quanto a sua congruência através do teste “partition homogeneity”. O valor obtido, $p = 0,03$, indicou que os dados das duas fontes estão incongruentes. Desta forma a filogenia resultante de cada conjunto de dados deve ser analisada separadamente, apesar de as árvores filogenéticas serem similares quanto a sua topologia (Figs. 2 e 3). A incongruência encontrada no teste de homogeneidade provavelmente está relacionada com os resultados contraditórios dentro do clado formado pelas espécies de *Himatanthus*. Como pode ser observado na árvore de consenso estrito para o conjunto de dados moleculares (Fig. 2), o clado E (*Himatanthus*) apresenta uma politomia formada pelas espécies *H. attenuatus*, *H. obovatus*, *H. articulatus* e *H. revolutus*, e 2 clados; o clado F (*H. bracteatus*+*H. drasticus*+*H. tarapotensis*) e o clado G (*H. drasticus*+ *H. tarapotensis*) ambos com pouco suporte nas análises de “bootstrap” (51 e 55, respectivamente). No entanto, na árvore de consenso estrito para o conjunto de dados morfológicos (Fig. 3), o clado E (*Himatanthus*) vai apresentar uma politomia formada pelas espécies *H. articulatus* e *H. phagedaenicus*, e três clados: o clado F (*H. attenuatus* e *H. bracteatus*), o clado G (tricotomia entre *H. drasticus*, *H. obovatus* e *H. semilunatus*) e o clado H (*H. tarapotensis* e *H. revolutus*). Os clados F, G e H são pouco sustentados com valores de “bootstrap” igual a 69, 54 e 71, respectivamente. Os baixos valores do índice de retenção apresentados pela árvore de consenso estrito do conjunto de dados moleculares, e os de “bootstrap” encontrados para todos os clados formados entre as espécies de *Himatanthus* se deve ao fato, de estes terem sido agrupados com base em poucos caracteres ou por caracteres

homoplásicos ou autopomórficos. O clado formado por *H. attenuatus* e *H. bracteatus* é o único agrupado com base em caracteres não homoplásicos, sendo definido pela cabeça do estilete com pilosidade apical e lobos e tubo da corola com o mesmo comprimento. Apesar deste clado apresentar sinapomorfias, esse relacionamento não é confirmado pelos dados moleculares. Os outros dois clados encontrados, clado G (*H. drasticus* + *H. obovatus* + *H. semilunatus*) e clado H (*H. tarapotensis* + *H. revolutus*) são definidos por paralelismos, o que confirma a politomia encontrada para as espécies do gênero *Himatanthus* na árvore de consenso estrito do conjunto de dados moleculares (Figs. 2 e 3).

Os resultados das análises de pesagem sucessiva para cada conjunto de dados são apresentados na figura 5. As árvores resultantes destas análises são idênticas com relação aos clados: A (*Mortoniella*+*Plumeria*+*Himatanthus*), C (*Mortoniella*+*Himatatnhus*), D (*Plumeria*) e E (*Himatanthus*), para os diferentes conjuntos de dados analisados. Os demais clados formados pelas espécies de *Himatanthus* permaneceram conflitantes entre as árvores baseadas em morfologia e seqüências de DNA .



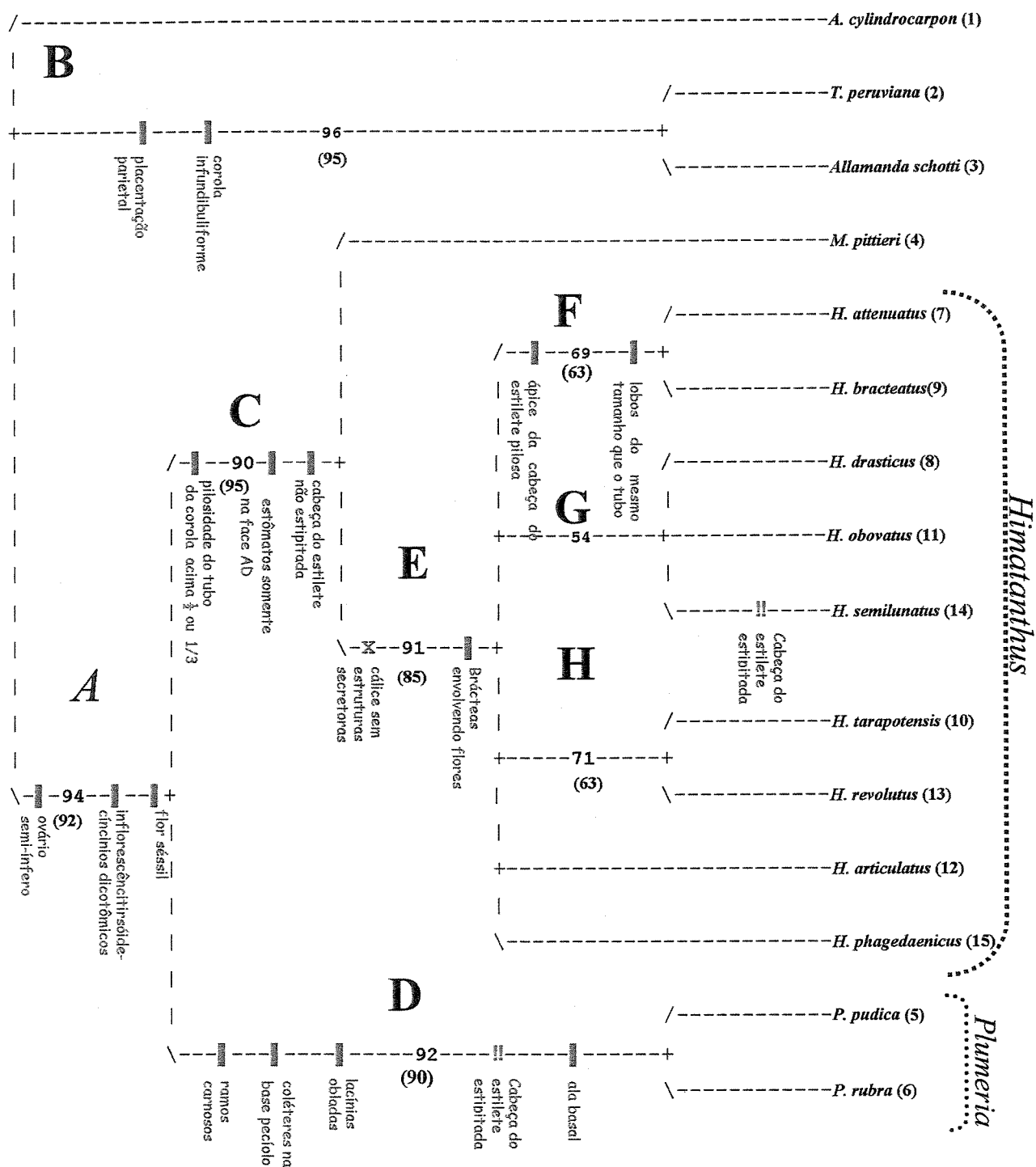


Figura 3. Árvore de consenso estrito de 12 árvores mais parcimoniosas (80 passos, IC = 0,75 e IR = 0,77) para o conjunto de dados morfológicos de 12 espécies do grupo interno (9 espécies de *Himatanthus*, 2 espécies de *Plumeria* e *Mortoniella pittieri*) e 3 espécies do grupo externo (*Aspidosperma cylindrocarpon*, *Thevetia peruviana* e *Allamanda schottii*). Os valores de “bootstrap” são indicados em cada ramo e os de Jackknife abaixo destes, entre parênteses.

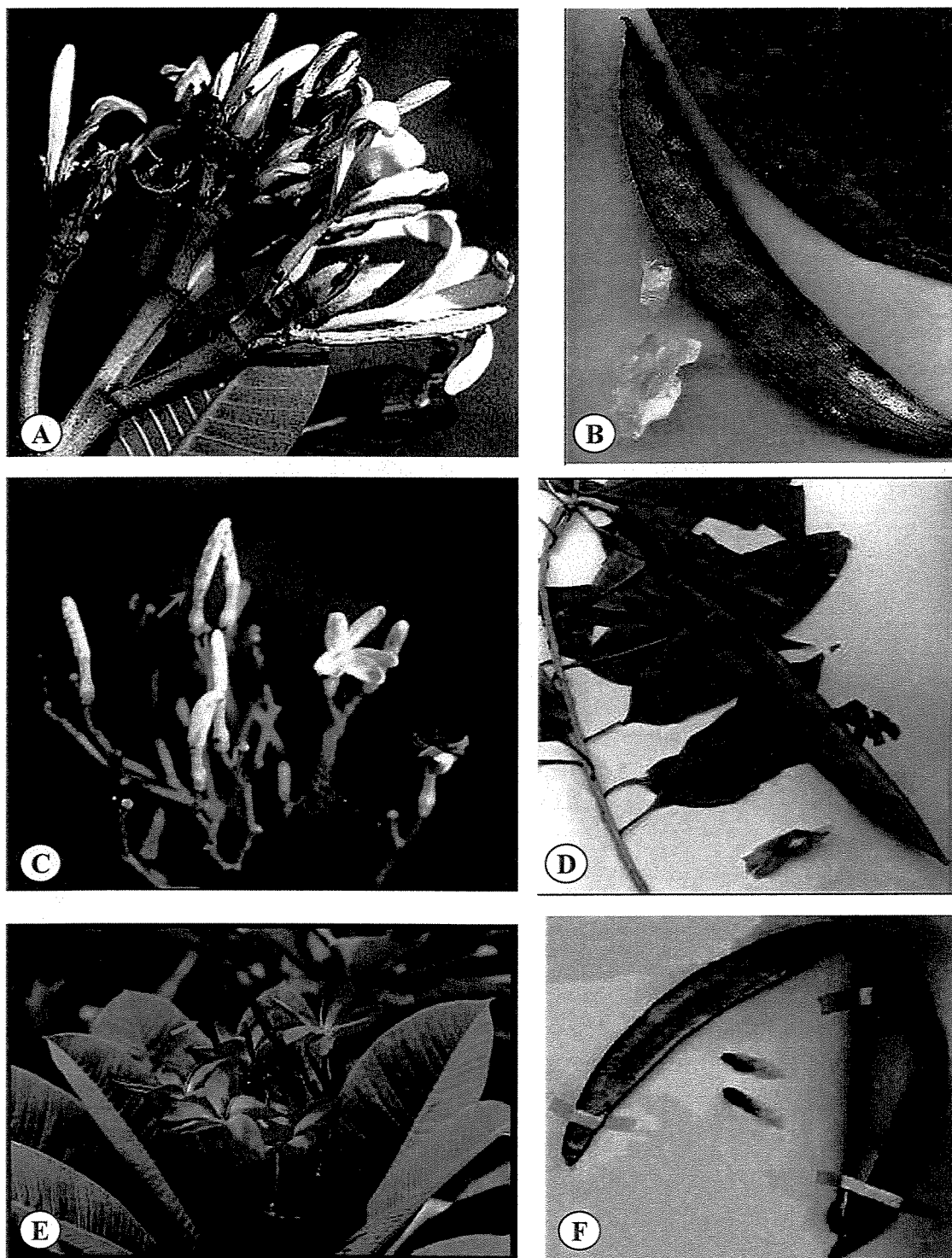


Figura 3. Aspecto geral das inflorescências, folículos e sementes das espécies: (A e B) *Himatanthus obovatus* (Müll. Arg.) Woodson; (C e D) *Plumeria rubra* L. e (E e F) *Mortoniella pittieri* Woodson. A. botões florais protegidos por 2 brácteas florais (seta vermelha); C. e E. botões florais sem a proteção de brácteas florais (seta verde); B. semente de ala rodeando o núcleo seminífero; D. semente com ala apical e basal e F. sementes de ala basal.

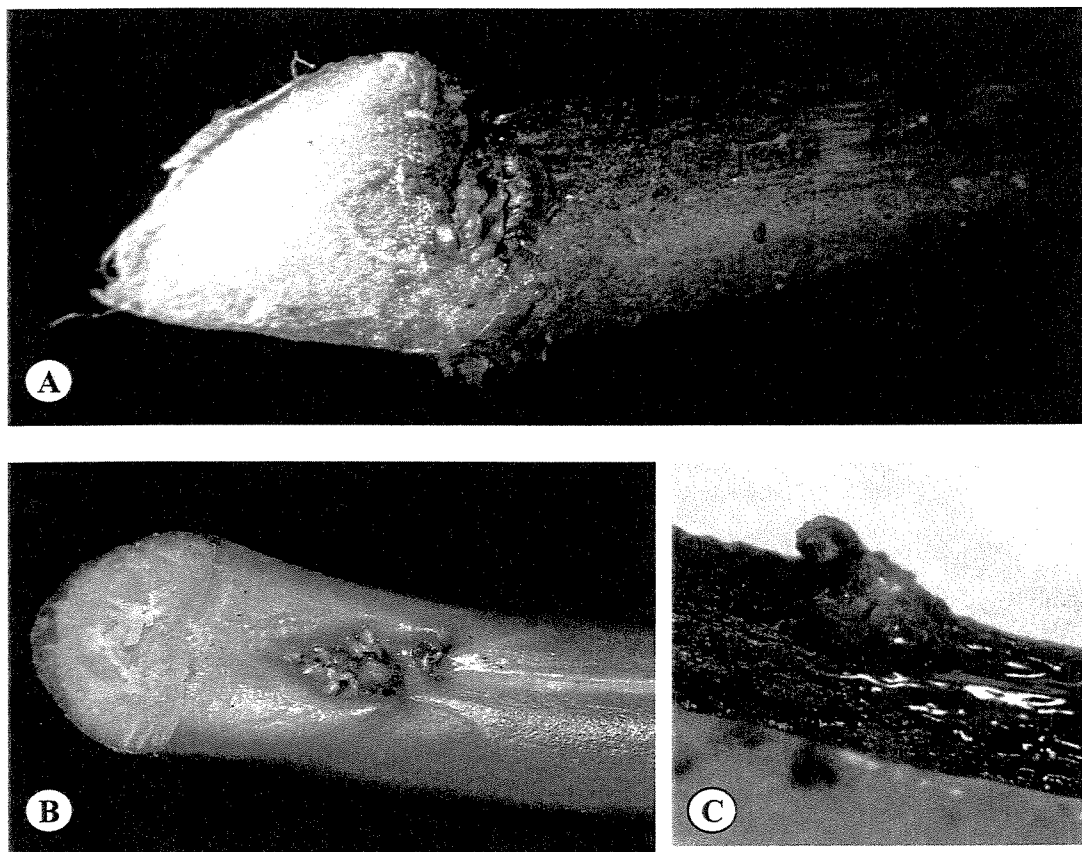
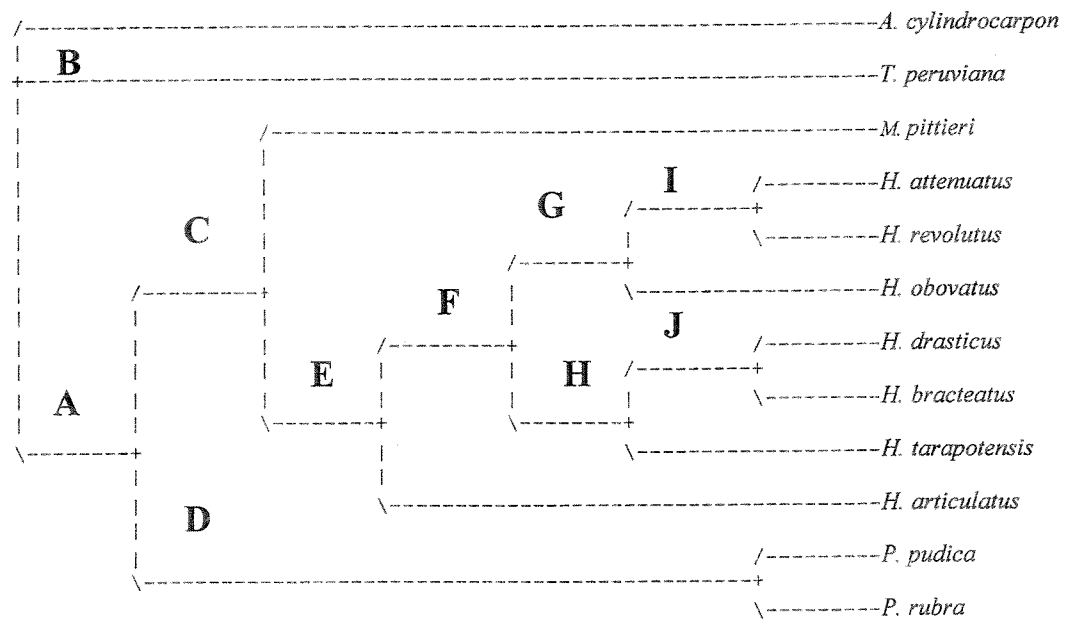
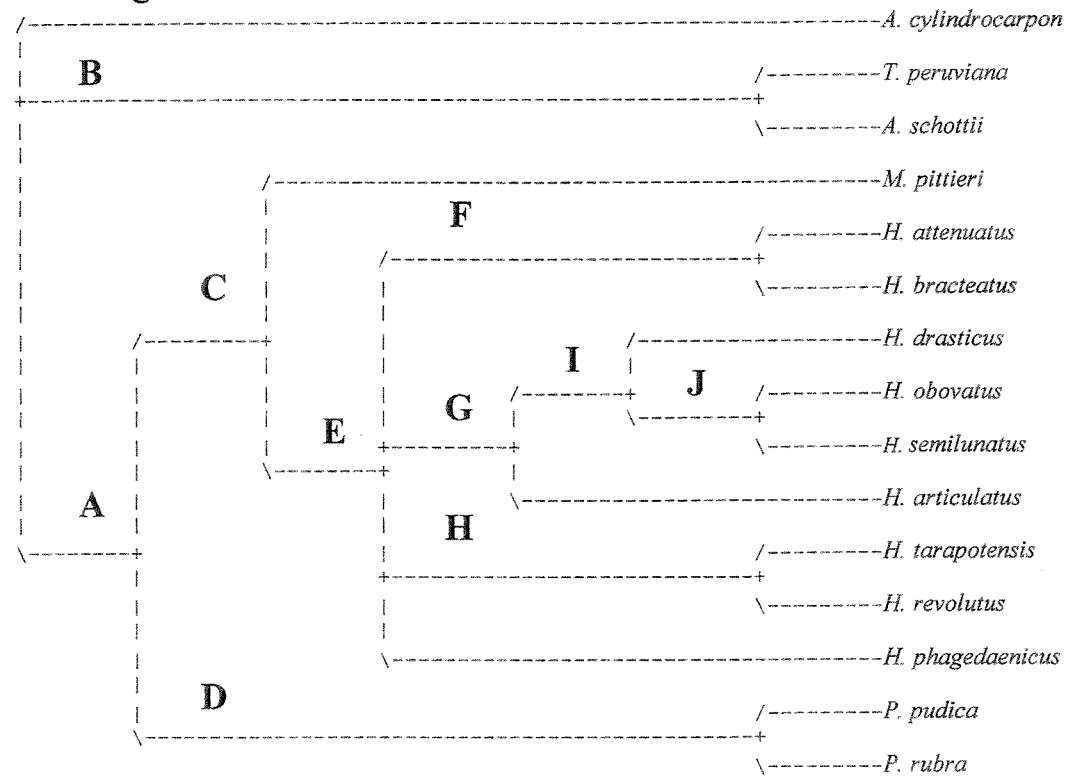


Figura 4. Aspecto geral do pecíolo, mostrando a localização e a forma das estruturas glandulares em (A) *H. bracteatus* (A. DC.) Woodson; (B) *Plumeria rubra* L. e (C) *Mortoniella pittieri* Woodson.

A- ITS



B- Morfológicos



Figuras 6A-B. Árvores filogenéticas resultantes da análise de pesagem sucessiva. A- única árvore mais parcimoniosa da matriz de dados de ITS; B- única árvore mais parcimoniosa da matriz de dado morfológicos para todas as espécies de *Himatanthus*.

DISCUSSÃO

As filogenias resultantes das análises realizadas confirmam: o monofiletismo de *Himatanthus*, pois esta foi fortemente sustentada (“bootstrap” = 89% e 91% para o dados moleculares e para os morfológicos, respectivamente), que o gênero *Mortoniella* é o grupo irmão de *Himatanthus*, e ainda a proximidade filogenética destes dois gêneros com *Plumeria*. Nossos resultados sugerem ainda o monofiletismo de *Plumeria* é fortemente sustentado (“bootstrap” = 80 e 92%) em ambas as análises, e que este gênero é grupo irmão do clado formado por *Mortoniella* e *Himatanthus*. Os dados confirmam o reconhecimento dos três gêneros como proposto por Woodson (1938, 1939). Uma nova análise, incluindo um número maior de espécies *Plumeria*, seria desejável para confirmar o monofiletismo deste gênero, uma vez que, em nossa análise, foram usadas apenas duas espécies de *Plumeria*.

Nossos resultados discordam dos obtidos por Potgieter & Albert (2001). Esses autores, com base nas seqüências dos genes *trnL* e *trnL-F*, sugeriram que *Himatanthus* sem a inclusão de *Plumeria* formaria um grupo parafilético. Tal discordância pode estar relacionada com o baixo número de espécies de *Himatanthus* e *Plumeria* usados no trabalho de Potgieter & Albert (2001), o que, segundo Pollock (2002), pode interferir nas relações filogenéticas gerando resultados equívocos. Deste modo torna-se desejável uma repetição da análise filogenética realizada por Potgieter & Albert (2001) através de uma análise das seqüências de *TrnL* e de ITS, incluindo o gênero *Mortoniella* e um número maior de espécies de *Plumeria*.

A proximidade filogenética entre *Plumeria*, *Allamanda* e *Thevetia* sugerida nos trabalhos de Sennblad & Bremer (1996) e Endress *et al.* (1996) não foi confirmada em nosso estudo. A filogenia encontrada por estes autores, pode ter sido influenciada pela ausência dos gêneros *Mortoniella* e *Himatanthus*, os quais, se incluídos nesta análise, ficariam talvez mais proximamente relacionados com *Plumeria* do que *Allamanda*, como sugerido na nossa análise. Os nossos resultados indicam ainda que *Allamanda* e *Thevetia* formam um clado fortemente sustentado (“bootstrap” = 96%) e que este clado seria o grupo irmão do clado formado por *Plumeria*, *Mortoniella* e *Himatanthus*.

A filogenia infragenérica apresentada para as espécies de *Himatanthus* foi pouco sustentada, sugerindo que as espécies provavelmente tiveram uma origem recente, permanecendo, desta forma, com poucas diferenças morfológicas e moleculares entre elas. Pode também ser sugerido que *Himatanthus* e *Mortoniella* são mais recentes do que *Plumeria*.

Quanto aos caracteres morfológicos, alguns representam passos importantes na evolução dos grupos analisados, como a mudança de ovário súpero para semi-ífero no clado formado por *Mortoniella*, *Plumeria* e *Himatanthus*, o que já fora reportado por Endress & Bruyns (2000). Outro caráter importante relacionado a estes grupos é a presença de um ovário hemi-sincárpico com os apêndices da cabeça do estilete unidos formando uma única estrutura. Segundo Endress *et al.* (1983), na espécie *Mortoniella pittieri* esta região se forma através de uma fusão pós-genital e um “compitum” é desenvolvido, formando um tecido de transmissão do tubo polínico que conecta os 2 carpelos. Em *Himatanthus bracteatus* (A. DC.) Woodson também foi observado que apesar do gineceu ser hemi-sincárpico, quando o pólen é depositado apenas de um lado da cabeça do estilete, o tubo polínico pode atravessar esta região de união entre os estiletos e fecundar os óvulos do carpelo oposto, sugerindo que em *Himatanthus* também pode ocorrer a formação de um “compitum” (Capítulo 1, Fig. 5H). A união dos apêndices em ovários hemi-sincárpicos e a presença de um “compitum” são caracteres pouco explorados dentro da família Apocynaceae dificultando desta forma a interpretação evolutiva destes com relação aos gêneros *Mortoniella* e *Himatanthus*.

Para o gênero *Himatanthus* podemos destacar ainda as seguintes sinapomorfias morfológicas: inflorescência do tipo tirsóide formada por cincínio dicotômico com eixo reduzido, o qual é formado por duas brácteas externas envolvendo dois botões florais e um novo ramo floral e suas brácteas; cálice sem estrutura secretora; sementes com alas ao redor do núcleo seminífero. Os caracteres citados acima já haviam sido usados como diagnósticos na distinção entre *Himatanthus* e *Plumeria* por Woodson (1938). No entanto, a presença de coléteres nas brácteas não pode ser considerada como uma sinapomorfia de *Himatanthus* pois em nossa análise este caráter aparece como um paralelismo entre *Himatanthus* e *Thevetia peruviana*. Portanto este caráter não deve ser usado como diagnóstico para o gênero *Himatanthus* como sugerido por Woodson (1938). Da mesma forma, o caráter cabeça do estilete estipitado aparece como um paralelismo entre *Plumeria* e *H. semilunatus*.

No presente trabalho, novos caracteres referentes à arquitetura foliar foram estudados e apenas o caráter presença de dobras cuticulares ao redor dos estômatos no limbo foliar se mostrou como sinapomorfia para o gênero *Himatanthus*. Caracteres referentes à localização e à presença de estruturas secretoras, nos órgãos florais e vegetativos das espécies analisadas (Spina, *et al.*, 2004, Capítulo 2), também contribuíram na análise filogenética, pois o caráter ausência de estrutura secretora nas lacínias do cálice foi encontrado como sinapomorfia para o clado formado

pelas espécies de *Himatanthus* e a presença de coléteres na porção basal do pecíolo foi considerada como uma sinapomorfia para o gênero *Plumeria*.

LITERATURA CITADA

- DOYLE, J. J. & DOYLE, J. L., 1987. A rapid DNA isolation procedure for small quantities of fresh leaf tissue. *Phytochem. Bull.* **19**: 11-15.
- ENDRESS, P. K., JENNY, M. & FALLEN, M. E. 1983. Convergent elaboration of apocarpous gynoecia in higher advanced dicotyledons (Sapindales, Malvales, Gentianales). *Nord. J. Bot.* **3**: 293-300.
- ENDRESS, M. E., SENNBLOD, B., NILSSON, S., CIVEYREL, L., CHASE, M. W., HUYSMANS, S., GRAFSTRÖM, E. & BREMER, B. 1996. A phylogenetic analysis of the Apocynaceae *s. str.* and some related taxa in Gentianales: a multidisciplinary approach. *Opera Bot. Belg.* **7**: 59-102.
- ENDRESS, M. E. & BRUYNS, P. V., 2000. A revised classification of the Apocynaceae s.l. *Bot. Rev.* **66**(1): 1-56.
- FELSENSTEIN, J., 1985. Confidence limits on phylogenies: an approach using "bootstrap". *Evolution* **39**: 783-791.
- FITCH, W. M., 1971. Toward defining the course of evolution: minimum change for a specific tree topology. *Syst. Zool.* **20**: 406-416.
- MABBERLEY, D., 1987. *The Plant Book*. Cambridge Univ. Press.
- MADDISON, W. P. & MADISSON, D. R., 2000. MacClade: analysis of phylogeny and character evolution, version 4.0. Sinauser, Sunderland, Massachusetts.
- MARCONDES-FERREIRA, W., 1988. *Aspidosperma* Mart., nom. cons. (Apocynaceae): estudos taxonômicos. Tese de doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- NIXON, K. C. & CARPENTER, J. M., 1993. On outgroups. *Cladistics* **9**: 413-426.
- PLUMEL, M. M., 1991. Le genre *Himatanthus* (Apocynaceae) révision taxonomique. *Bradea* **5 (suplemento)**: 1-118.
- POLLOCK, D. D., ZWICKL, D. J., MCGUIRE, J. A., HILLS, D. M., 2002. Increased taxon sampling is advantageous for phylogenetic inference. *Syst. Biol.* **51**(4): 664-671.
- POTGIETER, K., 1999. *Phylogenetic study of Apocynaceae Juss. and Aspidosperma Mart. & Zucc.* Ph.D. diss., University of Illinois at Urbana-Champaign.

- _____ & ALBERT, V., 2001. Phylogenetic relationships within Apocynaceae s.l. based on *trnL* intron and *trnL*-F spacer sequences and propagule characters. *Ann. Missouri Bot. Gard.* **88**: 523-549.
- RODERIC, D. M. P. & HOLMES, E. C., 1998. *Molecular evolution – a phylogenetic approach*. Blackwell Science Inc., USA.
- SAKANE, M. & SHEPHERD, G. J., 1986. Uma revisão do gênero *Allamanda* L. (Apocynaceae). *Revta. brasil. Bot.* **9**: 125-149.
- SENNBLAD, B. & BREMER, B., 1996. The familial and subfamilial relationships of Apocynaceae and Asclepiadaceae evaluated with *rbcL* data. *Pl. Syst. Evol.* **202**: 153-175.
- SWOFFORD, D. L., 2000. PAUP – Phylogenetic analysis using parsimony and others methods, version 4.0b2. Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts.
- WOODSON, R. E., 1938. Studies in the Apocynaceae. VII- An evaluation of the genera *Plumeria* L. and *Himatanthus* Willd. *Ann. Missouri Bot. Gard.* **25**: 189-224.
- _____, 1939. New or otherwise noteworthy Apocynaceae of tropical América. VII. *Ann. Missouri Bot. Gard.* **26**: 257-258.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No presente trabalho é proposta uma nova delimitação e circunscrição, para o gênero *Himatanthus* Willd. ex Schult. e suas espécies, com base em caracteres florais, de arquitetura e micro-morfologia foliares e do sequenciamento do espaço interno de transcrição (ITS) do DNA nuclear ribossomal. Na presente proposta a subdivisão do gênero *Himatanthus* nos subgêneros *Himatanthus* (= *Obovatae*) e *Lanceolatae* sugerida por Plumel (1990, 1991) foi rejeitada devido aos caracteres morfológicos usados para tal distinção terem pouca consistência e constância para justificar esta divisão. E também devido à filogenia infragenérica apresentada para as espécies de *Himatanthus* ter sido pouco sustentada, indicando que estas apresentam entre si, poucas diferenças morfológicas e moleculares. O que inviabiliza a divisão deste em subgêneros, baseados no agrupamento de espécies filogeneticamente relacionadas. Desta forma o gênero *Himatanthus* foi estabelecido com nove espécies: *H. articulatus* (Vahl.) Woodson, *H. attenuatus* (Benth.) Woodson, *H. bracteatus* (A. DC.) Woodson, *H. drasticus* (Mart.) Plumel, *H. obovatus* (Müll. Arg.) Woodson, *H. phagedaenicus* (Mart.) Woodson, *H. revolutus* (Huber) Spina & Kinoshita, *H. semilunatus* Markgr. e *H. tarapotensis* (Schum. ex Markgr.) Plumel; restritas aos Neotrópicos com todas as espécies distribuídas na América Sul e com *H. articulatus* também podendo ocorrer na América Central.

A análise filogenética realizada para o gênero *Himatanthus*, incluindo espécies de *Plumeria* L. e *Mortoniella* Woodson, indicou que o monofiletismo de *Himatanthus* é fortemente sustentado tendo *Mortoniella* como seu grupo irmão, e que *Plumeria* é o grupo irmão do clado formado por *Himatanthus*+*Mortoniella*. Tais resultados sugerem que *Himatanthus*, *Plumeria* e *Mortoniella* formam grupos distintos e desta forma confirmando a divisão taxonômica tradicional proposta por Woodson (1938, 1939) para estes três gêneros. As sinapomorfias morfológicas que definem esses gêneros são: a presença de brácteas florais envolvendo os botões, cálice sem

estrutura secretora, sementes com alas ao redor do núcleo seminífero e limbo foliar com dobras cuticulares ao redor dos estômatos, para o gênero *Himatanthus*; ramos carnosos, coléteres na base do pecíolo, cálice com lacínias obladas, lobos da corola com pilosidade na margem basal, e sementes com ala basal para *Plumeria*; limbo foliar com a cutícula lisa na face adaxial e tuberculada na face abaxial, coléteres na porção mediana do pecíolo, sementes com alas apical e basal, para *Mortoniella*.

Os caracteres morfológicos que agrupam as espécies dentro de *Himatanthus* são homoplásicos, desta forma gerando uma filogenia com pouco suporte. Tal resultado sugere que apesar de *Himatanthus* ser um grupo monofilético, suas espécies provavelmente tiveram uma origem recente permanecendo desta forma com poucas diferenças morfológicas e moleculares entre elas. Essas poucas diferenças se devem aos caracteres autopomórficos os quais não auxiliam no entendimento das relações filogenéticas dentro de *Himatanthus*, mas são muito úteis na distinção das espécies. Entre estas autopomorfias podemos destacar os seguintes caracteres florais: forma e a pilosidade da cabeça do estilete, a proporção entre o tamanho do tubo e os lobos da corola, tamanho dos folículos, e o tamanho das alas e do núcleo seminífero das sementes; e ainda os seguintes caracteres foliares: presença e o tamanho do pecíolo, relação comprimento/largura do limbo foliar, padrão de venação do limbo foliar, presença de nervura intramarginal, limbo foliar com variação no ângulo de divergência entre as nervuras primárias e secundárias, variação no ângulo de divergência no par basal e ou apical das nervuras secundárias com relação às da porção mediana do limbo foliar.

No presente trabalho também foram sugeridas várias hipóteses quanto à morfologia, cariologia e filogenia do gênero *Himatanthus* as quais necessitam de estudos mais detalhados, tais como: a análise dos tecidos ovarianos através de cortes anatômicos a fim de se verificar a presença de um tecido nectarífero na parede do ovário e de cortes na região de união dos estiletos

a fim de se verificar a presença de um “compitum”; uma análise anatômica das estruturas secretoras encontradas no pecíolo, nas brácteas das espécies do gênero *Himatanthus* a fim de se confirmar a sua função; um levantamento do número cromossômico para as demais espécies de *Himatanthus* a fim de verificar a presença de poliplóides; e ainda um estudo filogenético incluindo todas as espécies de *Himatanthus* e de *Plumeria* para se confirmar a relações filogenéticas encontradas neste trabalho.