

KIKYO YAHAMOTO ^{h71}

Este exemplar corresponde a relação final da tese defendida pela candidata Kikyo Yamamoto e aprovada pela Comissão Julgadora.

Campinas, 7-8-1989

Graziela Maciel Barroso ^{h71}

"MORFOLOGIA, ANATOMIA E SISTEMÁTICA DO GÊNERO *DURATEA* AUBLET
(OCHNACEAE): LEVANTAMENTO PRELIMINAR DAS CARACTERÍSTICAS
DE IMPORTÂNCIA TAXONÔMICA E AVALIAÇÃO DAS CLASSIFICAÇÕES
VIGENTES"

Dissertação apresentada ao Instituto de Biologia da
Universidade Estadual de Campinas para obtenção
do título de Mestre em Ciências Biológicas
(Biologia Vegetal)

ORIENTADORA: DRA. GRAZIELA MACIEL BARROSO ^{h71}

CAMPINAS - SÃO PAULO

1989

Y14m

11274/BC

UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL

Ao Marcelo,
aos meus pais,
aos meus companheiros no dia a dia
da vida universitária.

AGRADECIMENTOS

À Dra. GRAZIELA MACIEL BARROSO, pela orientação, pela amizade e muita paciência, pelo exemplo de dedicação à pesquisa científica e, especialmente, por ter-me propiciado a descoberta do fascinante estudo da ontogênese e da interpretação morfológica.

Ao Dr. HERMÓGENES DE FREITAS LEITÃO FILHO, por ter-me iniciado na Botânica, pelo exemplo de entusiasmo e bondade, pelos muitos ensinamentos e, particularmente, pelas importantes sugestões e críticas no exame prévio e participação na banca examinadora.

À Dra. LUÍZA SUMIKO KINOSHITA-GOUVÊA, pelo apoio afetuoso durante a elaboração deste trabalho, sobretudo na fase final de preparação do manuscrito; pelas valiosas contribuições no exame prévio e generosa disposição em participar, como suplente, na banca examinadora.

À Dra. MARÍLIA DE MORAES CASTRO, pelo companheirismo, solicitude e apoio na interpretação dos dados anatômicos; pelas cuidadosas sugestões e questionamentos no exame prévio e participação na banca examinadora.

Ao Dr. GEORGE JOHN SHEPHERD, pelo incentivo e profunda contribuição em minha formação profissional e pelo apoio nas horas mais difíceis de realização deste trabalho.

Aos Professores CLÁUDIO MULLER, Dr. ANTONIO CARLOS GABRIELLI e à técnica MARIA ODETI FONTANA-PEDROSSANTI pelos

inestimáveis auxílios na preparação dos materiais anatômicos.

Ao Dr. LYMAN B. SMITH, pelo imenso e generoso empenho em enviar-me bibliografias de difícil obtenção, sem as quais este trabalho não teria sido possível.

Ao Dr. PETER E. GIBBS, pelos ensinamentos na fase inicial de minha formação, pela orientação no trabalho de Biologia Floral, e pelo auxílio que permitiu minha ida à Grã-Bretanha.

Ao Dr. JAMES A. RATTER, pela acolhida no herbário do Royal Botanic Gardens - Edinburgh, possibilitando-me ainda o acesso aos materiais do herbário de Lund, Suécia (LD), mediante prévia solicitação a esta instituição.

Aos Drs. SIMON MAYO e GWILLEN LEWIS, pela acolhida no herbário do Royal Botanic Gardens - Kew.

Ao Dr. CLAUDE SASTRE, por haver facilitado minha visita ao Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris, França, permitindo acesso a todas as coleções deste museu (P), de Viena (W), e ao tipo de *Duratea lucidula* (Klotzsch) Engler, do herbário de Kiev (KWAHA); pelas valiosas sugestões e discussões referentes aos estudos com o gênero *Duratea*, repartindo conhecimentos importantes sobre a família Ochnaceae.

Aos Drs. PAUL MAAS e JAN LINDEMAN, pela acolhida e facilidades que me permitiram acesso ao herbário da State University of Utrecht (U)

À Bióloga MARINA BRAGATTO VASCONCELLOS, curadora do Herbário UED, e a todos os funcionários deste herbário pelo empenho na obtenção de empréstimo de materiais de instituições nacionais e estrangeiras.

A todos os curadores e/ou responsáveis pelos herbários solicitados pela atenciosa remessa dos materiais; em especial a GEHRDT HATSCHBACH (MBM), ROBERTO MIGUEL KLEIN (HBR, FLDR) e Pe. RONALDO (PACA), pelas facilidades que me concederam no acesso local às coleções.

À Sra. ESMERALDA ZANCHETTA BORGHINI, pelo acabamento nas ilustrações correspondentes às Figuras 1 e 16.

A MARCO ANTONIO GOUVÊA, ROSELI BUZANELLI TORRES, FLÁVIO A. M. dos SANTOS, Dra. NEUSA TARODA-RANGA, Dr. SRI RANGA, MARCELO COSTA SOUZA, CARLOS C. BOTTESI e Dr. ARÍCIO X. LINHARES pela colaboração solícita em diferentes fases de preparação e impressão deste trabalho.

À FAPESP, Fundação de Apoio à Pesquisa no Estado de São Paulo, pela bolsa de mestrado que permitiu custear parte deste trabalho; AO CNPQ, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, pelo auxílio que permitiu minha ida à França e à Holanda; e ao CONSELHO BRITÂNICO, pelo custeio de minha permanência na Grã Bretanha.

A DULCE M. S. ROCHA, pelo auxílio na preparação do Abstract.

Aos amigos do Departamento de Botânica (IB-UNICAMP),
professores, funcionários e estudantes, pelo apoio material
e afetivo.

Ao MARCELO M. GANZAROLLI, pela convivência feliz,
companheirismo e muita paciência nos intermináveis períodos
de "ausência".

RESUMO

O gênero, *Duratea* Aublet (Ochnaceae-Ochnoideae) é classificado, segundo os últimos estudos taxonômicos, na subtribo Duratinae, e considerado restrito à região neotropical (*Duratea s.s.*). A última revisão taxonômica geral data de 1876. Como subsídio para uma futura revisão do gênero, fez-se um levantamento geral do valor diagnóstico dos caracteres morfológicos e uma avaliação dos dados anatômicos utilizados por P. van Tieghem na descrição de taxons criados a partir do gênero *Duratea s.l.*, entre os anos de 1902 a 1903. Estes taxons, embora tipológicos, vêm sendo parcialmente reconsiderados nos estudos com as espécies paleotropicais. Realizou-se um estudo sobre a ontogênese floral, principalmente do gineceu, a fim de definir a terminologia adequada para descrever suas estruturas; estes resultados são analisados junto com os dados morfológicos já obtidos do gênero e dos taxons vizinhos, visando uma avaliação das classificações internas à família Ochnaceae, assim como da própria família nos diferentes sistemas; estudos preliminares de biologia floral também constam deste trabalho.

É sugerida a possibilidade de se voltar a reunir os gêneros da subtribo Duratinae sob o epíteto *Duratea (s.l.)*, tratados como categorias infragenéricas.

Em *Duratea*, o valor taxonômico de um caráter morfológico e anatômico, na definição de um taxon infragenérico, é geralmente expresso pelo seu predomínio, e

não pela ocorrência exclusiva, e também pelo tipo de correlação com outros caracteres.

Dentre as características mais importantes na distinção de espécies ou complexos de espécies destacam-se: presença e tipo de tricoma; abundância de células cristárquicas no caule e na folha; tipo predominante de periderme, quanto à origem; presença e abundância de esclerócitos no córtex caulinar e no mesofilo; tipo de célula predominante na epiderme foliar; persistência de estípulas e brácteas; e tipo de fruto quanto a: persistência do cálice; forma da estrutura basal carnosa; e forma dos mericarpos. É sugerida a possibilidade de se utilizar estas características do fruto para uma subdivisão infragenérica de *Duratea* s.s.

Os estudos sobre o gineceu revelam que a estrutura basal estéril é formada pela fusão da região abaixo da zona transversa de carpelos peltados; resta definir se há participação de tecido receptacular.

Os estudos de biologia floral revelam que o polinizador efetivo deve pertencer aos gêneros *Bombus* e *Xylocopa* e que a fecundação deve ser predominantemente alogâmica.

ABSTRACT

The genus *Duratea* Aublet (Ochnaceae-Ochnoideae), is classified, in the last taxonomic studies, in the subtribe Duratinae of the tribe Ochneae, and is considered restrict to the neotropical region (*Duratea* s.s.). The last revision of this genus was presented in 1876. In order to help a future taxonomic revision, it is presented here a general analysis of the taxonomic value of morphological characters, as well as of the anatomical characters applied by P. van Tieghem in the descriptions of taxa separated by this author from *Duratea* s.l. between 1902 and 1903. Although these taxa have been considered typological, they have been revalidated, at least partially, in studies on paleotropical species. It is also presented here a study about flower ontogeny, especially of the gynoecium, in order to help the choice of adequate terminology in describing its structures. An analysis of the classifications of the taxa below the family level and of the Ochnaceae itself among the various classification systems is made by the comparison of results we obtained with other morphological data already published about *Duratea* s.s. and some of its neighbour genera. Some preliminary studies on floral biology are also presented.

It is suggested the possibility of the revalidation of the genus *Duratea* s.l., as being equivalent to the present day concept of the subtribe Duratinae, considering its genera as infrageneric categories.

The taxonomic value of a morphological or anatomical character, to define infrageneric categories in the genus *Duratea* s.s., is generally expressed by its predominance and not by its exclusive occurrence in each taxon, and also by especial correlations with other characters.

The following characters are the most important in the genus to distinguish its species or species-complexes: the presence and the type of the trichomes; the abundance of the crista-cells in the stem and in the leaves; the predominant type of periderm origin; the presence and the abundance of sclereids in the stem cortex and in the mesophyll; the predominant cell type in leaf epidermis; the persistence of stipules and bracts; the fruit type in relation to: calyx persistence; basal structure form; and mericarp form. It is suggested that the species of *Duratea* s.s. may be classified under infrageneric groups by these fruit characters.

The studies on the gynoecium show that the basal sterile structure is originated by the fusion of the tissues under the cross-zone of peltate carpels. It must be still verified whether receptacular tissue is present in this structure.

The floral biology studies show that the effective pollinator may belong to the genera *Bombus* or *Xylocopa*, and that allogamy must be the principal way of fertilization.

ÍNDICE DE TABELAS E DE FIGURAS

	PÁGINAS		PÁGINAS
TABELA 1	..... 2	FIGURA 8	..... 100
TABELA 2	..... 24	FIGURA 9	..... 103
TABELA 3	..... 140	FIGURA 10	..... 104
FIGURA 1	..... 63	FIGURA 11	..... 147
FIGURA 2	..... 68	FIGURA 12	..... 148
FIGURA 3	..... 73	FIGURA 13	..... 149
FIGURA 4	..... 74	FIGURA 14	..... 150
FIGURA 5	..... 84	FIGURA 15	..... 151
FIGURA 6	..... 86	FIGURA 16	..... 152
FIGURA 7	..... 98		

I. INTRODUÇÃO

I.1. DADOS GERAIS

A família Ochnaceae compreende as subfamílias Ochnoideae e Sauvagesioideae (KANIS 1968), com número aproximado de 25 a 30 gêneros e 300 a 400 espécies predominantemente tropicais (GUÉDÈS ET SASTRE 1981; CRONQUIST 1981), distribuídas no México, América Central e do Sul, África e região da Indo-Malásia (KANIS 1968). Dados das publicações mais atualizadas sobre a família Ochnaceae (FARRON 1968, 1985; KANIS 1968, 1971; SASTRE 1973, 1981) revelam que seus gêneros distribuem-se conforme apresentamos na Tabela 1, baseada na classificação de KANIS (1968).

No Brasil, ocorrem os gêneros *Blastemanthus* Planch., *Cespedesia* Goudot, *Luxemburgia* St. Hil., *Poecilandra* Tul., *Sauvagesia* L., e *Wallacea* Spruce, pertencentes à subfamília Sauvagesioideae; e os gêneros *Duratea* Aublet e *Elvasia* DC., da subfamília Ochnoideae (SASTRE 1973, BARROSO 1978).

Duratea é um gênero de distribuição exclusivamente neotropical (FARRON 1968, KANIS 1968) e é o maior da família, compreendendo 282 binômios (160 dos quais baseados em plantas brasileiras), sob diversas denominações genéricas, conforme será apresentado no histórico. Contudo, uma análise geral dos seus tipos e de exsicatas dos principais herbários nacionais e estrangeiros revela que há muitos sinônimos sob diferentes denominações genéricas e

		Taxon		Distribuição			
		Tribo	Subtribo	Gênero	AMÉRICA	ÁFRICA	ÁSIA
Subfamília Ochnoideae	Ochneae	Ochninae		1. <u>Ochna</u>	-	+	+
				2. <u>Brackenridgea</u>	-	-	+
		Ouratinae		3. <u>Ouratea</u>	+	-	-
				4. <u>Gomphia</u> (1)	-	+	+
				5. <u>Rhabdophyllum</u>	-	+	-
				6. <u>Idertia</u>	-	+	-
	Elvasieae		7. <u>Elvasia</u>	+	-	-	
Euthemideae		8. <u>Euthemis</u>	-	-	+		
Subfamília Sauvagesioideae	Sauvagesieae	Sauvagesiinae		9. <u>Sauvagesia</u>	+	+	+
				10. <u>Indovethia</u>	-	-	+
				11. <u>Schuurmansia</u>	-	-	+
				12. <u>Schuurmansiella</u>	-	-	+
				13. <u>Sinia</u>	-	-	+
				14. <u>Indosinia</u>	-	-	+
		Luxemburgiinae		15. <u>Adenanthe</u>	+	+	-
				16. <u>Adenarake</u>	+	-	-
				17. <u>Blastemanthus</u>	+	-	-
				18. <u>Cespedesia</u>	+	-	-
				19. <u>Fleurydora</u>	-	+	-
				20. <u>Godoya</u>	+	-	-
				21. <u>Luxemburgia</u>	+	-	-
				22. <u>Philocra</u>	+	-	-
	Lophireae		23. <u>Pocillandra</u>	+	-	-	
			24. <u>Rhytidanthera</u>	+	-	-	
			25. <u>Tyleria</u>	+	-	-	
			26. <u>Wallacea</u>	+	-	-	
			27. <u>Lophira</u>	-	+	-	

Tabela 1 - Classificação da família Ochnaceae baseada em Kanis (1968), e distribuição dos gêneros segundo Kanis (1968, 1971), Sastre (1973) e Farron (1968, 1985).

(1) Equivalente ao gênero Campylospermum sensu Farron (1968, 1985).

específicas, e ainda, que várias espécies novas também precisam ser descritas.

1.2. CARACTERIZAÇÃO GERAL DA FAMÍLIA OCHNACEAE

A caracterização que apresentamos abaixo é baseada fundamentalmente em FARRON (1968), KANIS (1968, 1971) e SASTRE (1973, 1975).

As plantas da família Ochnaceae são geralmente lenhosas e perenes, arbóreas a subarbustivas; mas na subfamília Sauvagesioideae, podem ocorrer plantas herbáceas e anuais. Raramente existe indumento e, quando presente, trata-se de tricoma.

Uma característica anatômica importante é a presença de células especiais mortas com espessamento das paredes anticlinais e periclinal em "U", e contendo cristais de oxalato de Cálcio. Estas células, isoladas, enfileiradas ou formando placas, podem originar-se na segunda camada cortical do caule e/ou sobre os feixes vasculares caulinares ou foliares (nervuras). A ocorrência destas células foi registrada pela primeira vez por VAN TIEGHEM (1902d), que as denominou "cristarque" ou "células cristárquicas".

Estípulas são sempre presentes, caducas ou persistentes e, nas Sauvagesioideae, podem ter margens ciliadas, glandulosas ou não.

As folhas são alternas (segundo KANIS 1968, a filotaxia distingue as subfamílias: seria sempre dística, em Ochnoideae, e nunca dística em Sauvagesioideae), simples ou raramente pinadas (gênero neotropical *Rhytidanthera* da subfamília Sauvagesioideae); a venação é basicamente pinada; na epiderme foliar, é frequente a presença de células mucilaginosas e os estômatos são paracíticos ou derivados, e ocorrem exclusivamente (exceto em *Lophira*) na face abaxial.

A inflorescência é predominantemente terminal e/ou subterminal, raramente lateral e pode ser racemosa, cimosa ou mista, em organização mais simples a mais complexa, mas sempre provida por brácteas e bractéolas, mesmo que caducas.

As flores têm pedicelos sempre articulados, e são amarelas ou às vezes esbranquiçadas na subfamília Ochnoideae; em Sauvagesioideae, além de amarelas ou brancas, as flores podem ser róseas, com ou sem manchas purpúreas. Quanto à simetria floral, nas Ochnoideae é sempre actinomorfa, mas em Sauvagesioideae, há tendência ao zigomorfismo. Quanto ao sexo, são sempre hermafroditas, exceto no gênero malasiano *Schuurmansia* (Sauvagesioideae), em que podem ocorrer flores polígamas.

Quanto aos elementos florais: o cálice é (3-)5(-12)-mero e dialissépalo, mas em *Duratea* foi registrada a tendência à fusão de sépalas (DWYER 1944; SANDWICH 1943); as sépalas podem ser caducas ou persistentes no fruto; a corola é (3-)5(-10)-mera, dialipétala; o androceu é dialistêmone, iso-, diplo-, ou polistêmone, com desenvolvimento

centrípeto; a disposição dos estames é radial ou levemente excêntrica em taxons com tendência ao zigomorfismo; anteras 4-esporangiadas, 2-tecas, com deiscência predominantemente poricida, às vezes longitudinal; estaminódios às vezes presentes, internamente aos estames funcionais, às vezes modificados em tubo ao redor do ovário (em Sauvagesioideae); grãos-de-pólen 2-3-nucleados, geralmente 3-colporados; gineceu 1-carpelar ou 2-15 carpelos sincárpicos com estilete simples, terminal ou ascendendo a partir da região fértil dos carpelos, com aspecto ginobásico; óvulos 1-muitos por lóculo ou carpelo, anátropos ou campilótropos, 1-2-tégmicos, tenuinucelados.

Em Sauvagesioideae, os frutos podem ser capsulares e septicidas com muitas sementes pequenas, aladas ou não (tribo Sauvagesieae), ou bacáceos e contendo pirênios 1-seminados (tribo Euthemideae). Em Ochnoideae, também podem ser encontrados dois tipos básicos de fruto: coriáceo, estrelado, 1-locular, 1-seminado e indeiscente (tribo Elvasieae), ou basicamente carnoso, composto por uma estrutura basal geralmente vermelha na maturidade e portando mericarpos drupóides pretos, sendo frequente (obrigatório em taxons paleotropicals) a persistência do cálice acrescente e avermelhado (tribo Ochneae); em *Lophira*, gênero africano de classificação controvertida entre as duas subfamílias, o fruto consiste numa noz lenhosa, portando o cálice acrescente mas formando duas alas assimétricas.

As sementes nas Ochnoideae e em *Lophira* são exalbuminosas, e albuminosas em Sauvagesioideae.

I.3. CLASSIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO BÁSICA DO GÊNERO *Duratea*

Segundo a classificação proposta por KANIS em 1968 (Tabela 1), o gênero *Duratea* pertence à subtribo Ouratinae, tribo Ochneae e subfamília Ochnoideae.

FARRON (1968,1985), que adota a classificação geral de KANIS (1968), vem realizando estudos sobre as espécies da África continental da subtribo Ouratinae, desde a década de 1950. Sob sua proposta (FARRON 1968), a aplicação do epíteto genérico *Duratea* foi limitada às espécies americanas da subtribo Ouratinae; e as espécies africanas, que são a maioria da região paleotropical, foram separadas em três gêneros: *Campylospermum* v. Tiegh. emend. Farron, *Rhabdophyllum* v. Tiegh. emend. Farron, e *Idertia* Farron. Estes dois últimos gêneros são exclusivamente africanos e não foram estudados por KANIS (1968,1971) que tratou exclusivamente das espécies da região da Indo-Malásia. *Campylospermum* porém, distribuiu-se também nesta região e KANIS (1968,1971) considerou-o sinônimo de *Gomphia* Schreb.

Autores mais antigos como ENGLER (1874,1876) e GILG (1903,1904,1925) adotam um conceito mais amplo para o gênero *Duratea*, compreendendo espécies neo- e paleotropicais, e equivalente à subtribo Ouratinae (*sensu* KANIS 1968).

Para a caracterização básica do gênero *Duratea*, temos o seguinte:

Fossui um tipo único de gineceu que apresenta uma individualização ontogenética da região fértil dos carpelos 1-ovulados, constituindo um gineceu falsamente apocárpico. No fruto, estas unidades férteis desenvolvem-se em mericarpos drupóides destacáveis de uma porção basal estéril e carnosa. Por estas características, classifica-se na tribo Ochnaeae.

Apresenta o androceu composto por estames subsésseis, característico da subtribo Duratinae. Assim, distingue-se dos gêneros da subtribo Ochninae (*Ochna*, *Brackenridgea*), pois estes apresentam estames com filetes delgados e conspícuos.

Segundo FARRON (1968) e KANIS (1968), o gênero *Duratea sensu strictu*, isto é, restrito ao continente americano, seria caracterizado principalmente pelas flores com cálice caduco após a fecundação, estípulas obrigatoriamente laterais e livres, embrião com cotilédones isocótilos (de tamanhos praticamente iguais entre si) e ortospermos (eretos). Dos trabalhos de FARRON (1963, 1968, 1985) pode-se depreender que os três gêneros paleotropicals da subtribo Duratinae caracterizam-se essencialmente pela persistência e acrescência do cálice no fruto, sendo que os caracteres referentes às estípulas e ao embrião podem ser variáveis: as estípulas são predominantemente intraxilares e soldadas entre si, mas às vezes podem ser laterais e livres; no

embrião, os cotilédones são predominantemente heterocótilos (de tamanhos desiguais entre si, em diferentes graduações), mas às vezes podem ser isocótilos, e são predominantemente campilospermos (recurvados) mas às vezes podem ser ortospermos. Diferentes combinações destas e de outras características são usadas por FARRON (1985) para distinguir os gêneros *Campylospermum*, *Rhabdophyllum* e *Idertia*.

Segundo FARRON (1968) e KANIS (1968), o único caráter consistente para separar *Duratea* s.s. destes gêneros africanos seria a caducidade ou a persistência do cálice no fruto. Entretanto, em material de herbário, confirmamos uma observação de SASTRE (com. pes.) de que há pelo menos uma espécie de *Duratea*, *D. spruceana*, que ocorre na Amazônia brasileira, que apresenta cálice acrescente e com coloração avermelhada no fruto. Esta exceção revela a fragilidade desta separação.

HALL (1981), estudando a flora florestal de Gana, observa que as diferenças entre os gêneros de Duratinae aceitos por FARRON não são claramente discerníveis; e sugere assim, reuni-los novamente sob *Duratea sensu lato*, e tratar os gêneros "de Farron" como subgêneros.

No presente estudo, trataremos o gênero *Duratea* como sendo restrito ao continente americano, isto é, *sensu* FARRON (1968), exclusivamente pela conveniência prática, pois permite restringir geograficamente os limites da nossa pesquisa.

I.4. HISTÓRICO

A constituição e a classificação atualmente mais aceitas da família Ochnaceae foram propostas por KANIS (1968, vide tabela 1), nas quais destaca-se a distinção de duas subfamílias que compreendem gêneros predominantemente tropicais, agrupados em tribos e subtribos.

Apresentamos este histórico em duas partes, uma referente à família, e a outra, ao gênero *Duratea*; o desenvolvimento será feito através de comparações recorrentes entre os taxons considerados na classificação de KANIS (1968) (que chamaremos de taxons "atuais"), e os taxons considerados em classificações anteriores.

I.4.A. Família Ochnaceae:

Quando descrita por DE CANDOLLE (1811), a família Ochnaceae compreendia apenas os representantes da atual subfamília Ochnoideae e incluía ainda alguns gêneros de Simaroubaceae, como tribo Simaroubeae, que mais tarde foi elevada à categoria de família pelo próprio DE CANDOLLE (1824).

O gênero *Sauvagesia*, já conhecido na época, foi incluído por GINGINS (1823, *apud* SASTRE 1973; 1824) na família Violaceae. Acrescentando outros gêneros da atual subfamília Sauvagesioideae, autores como BENTHAM ET HOOKER (1862) e BAILLON (1873) adotaram a classificação de DE

CANDOLLE (1824). Mas BARTLING (1830, *apud* SASTRE 1973) separa este gênero (incluindo *Lavradia* Vell. ex Vand., sinonimizado com *Sauvagesia* por SASTRE 1973) em uma família à parte, denominada Sauvagesiaceae, e é seguido por autores como MARTIUS (1835, *apud* SASTRE 1973), e ENDLICHER (1840).

FLANCHON (1847), que realizou a primeira revisão mundial da família após sua descrição, propôs uma constituição já bastante próxima da atual, excluindo apenas a subtribo Sauvagesiinae e o gênero *Lophira*. Assim, dividiu as Ochnaceae em três tribos:

- a. Gomphieae, que equivale à atual subfamília Ochnoideae ;
- b. Luxemburgieae, que corresponde à atual subtribo Luxemburgiinae da subfamília Sauvagesioideae; e
- c. Euthemideae, que se mantém até hoje como tribo da subfamília Sauvagesioideae .

A inclusão da subtribo Sauvagesiinae na família foi feita por FLANCHON ET TRIANA (1862, *apud* SASTRE 1973). ENGLER (1874) concorda com esta inclusão mas, na Flora Brasiliensis, em 1876, apresenta a revisão das Ochnaceae americanas sem incluir esta subtribo: justifica-se observando que EICHLER (1876) já havia sido encarregado de realizar a revisão deste taxon, tratado como família Sauvagesiaceae.

GILG (1925), ao propor a inclusão do gênero africano *Lophira*, até então em Dipterocarpaceae, apresenta a família Ochnaceae no sentido mais próximo da classificação de KANIS

(1968), diferindo apenas em pequenas alterações de arranjo interno à família e atualizações nomenclaturais.

Entretanto, VAN TIEGHEM (1901, *apud* VAN TIEGHEM (1902)) voltou a restringir o conceito das Ochnaceae apenas à atual subfamília Ochnoideae. A subfamília Sauvagesioideae foi, por sua vez, subdividida em várias outras famílias. Esta classificação não obteve aceitação pelos botânicos da época, e GILG (1904) chegou a publicar um trabalho com o objetivo específico de contestar a abordagem excessivamente tipológica de VAN TIEGHEM, e defendendo a unidade da família tal como havia proposto em 1893 (*apud* GILG, 1925).

Dentre os pesquisadores mais recentes, apenas CORNER (1976) e TAKHTAJAN (1980) consideram as subfamílias Ochnoideae e Sauvagesioideae como famílias distintas. Por outro lado, CRONQUIST (1981) amplia os limites da família, incluindo outras como Diegodendraceae e Strasburgeriaceae. É importante observar que o gênero *Strasburgeria* já havia sido incluído em Ochnaceae por ENGLER (1897, *apud* SASTRE 1973), e separado como família por GILG em 1893 (*apud* Gilg, 1925); e que autores como EMBERGER (1960) e HUTCHINSON (1969, 1973) o consideram bastante próximo da família Ochnaceae.

Apesar das divergências de opinião que destacamos acima, é importante lembrar que os especialistas em Ochnaceae como Farron, Kanis e Sastre adotam basicamente a classificação de KANIS (1968, vide Tabela 1).

Sastre vem estudando a família Ochnaceae desde a década de 1960 e, dentre os seus estudos, cabe aqui destacar uma

publicação (SASTRE 1975) onde procurou apresentar evidências morfológicas e anatômicas, objetivando confirmar a unidade da família no sentido proposto por GILG (1893 *apud* 1925) e por KANIS (1968). Como características morfológicas que seriam comuns aos membros da família cita:

- presença de estípulas;
- presença de profilos < na base de cada flor;
- corola sempre dialipétala;
- cálice praticamente sempre dialissépalo;
- inflorescência basicamente formada por cachos compostos nos quais os últimos elementos podem ser cimeiras uníparas (tipo bóstrix) pelo surgimento de "flores de reforço" ("fleurs de renforce", no sentido de MARESQUELLE 1964);

e como características anatômicas que seriam comuns, cita:

- presença de células cristárquicas pelo menos nas principais nervuras foliares;
- estômatos do tipo paracítico ou derivados;
- raios heterogêneos do tipo I de Kribs e derivados (tipos IIA e homogêneo I);
- fibrotraqueídeos longos com pontuações areoladas;
- vasos com pontuações pequenas (4µm) e com ornamentação.

Uma outra discussão que ainda persiste refere-se à posição do gênero *Lophira*.

ENGLER (1874, 1876) separou a família Ochnaceae em dois grandes grupos:

- a) o das sementes com albúmen, denominado "Albuminosae" (= subfamília Sauvagesioideae); e
- b) o das sementes sem albúmen, denominado "Exalbuminosae" (= subfamília Ochnoideae).

GILG (1893 *apud* GILG, 1925), quando incluiu *Lophira* na família, classificou este gênero na subfamília Ochnoideae, baseando-se na classificação acima de ENGLER, pois suas sementes não apresentam albúmen. Esta interpretação taxonômica é apoiada por CORNER (1976), mas com base no tipo de revestimento do óvulo e da semente; por TAKHTAJAN (1980), que não apresenta argumentos e ainda indica dúvida; e por GUÉDÈS ET SASTRE (1981), que se basearam em estudos comparativos dos tipos de gineceu na família.

KANIS (1968), contudo, classifica *Lophira* na subfamília Sauvagesioideae, alegando que este gênero apresenta folhas não dísticas, ovário 2-carpelar, 1-locular e multiovulado. Esta classificação é apoiada por MULLER (1969), com base em evidências palinológicas; e por OUTER (1977) com base em estudos do xilema secundário. Mas METCALFE ET CHALK (1965) e DECKER (1966), também referindo-se ao xilema, já haviam observado que *Lophira* seria um gênero com características singulares e distintas das do resto da família.

Quanto à classificação da família Ochnaceae nos diferentes sistemas, há duas opiniões básicas a respeito: a primeira, que classifica a família junto à ordem Rutales ou afins; e a segunda que a classifica junto à ordem Theales ou afins.

DE CANDOLLE (1811), ao incluir a tribo Simaroubeae na família Ochnaceae, evidenciou sua opinião quanto à afinidade taxonômica com as Rutales. Esta opinião foi sustentada pelos botânicos da época, até que ENGLER (1874) e EICHLER (1878) realizaram estudos morfológicos e de interpretação filogenética e a família passa a ser classificada na ordem Parietales ou afins. Neste mesmo trabalho de ENGLER (1874), a subtribo Sauvagesiinae também é incluída na família.

As opiniões acima de De Candolle e de Engler foram fortemente baseadas nas respectivas interpretações do gineceu, principalmente da atual tribo Ochneae (gêneros *Duratea*, *Ochna*, e afins). Para DE CANDOLLE (1811), o gineceu nestes taxons seria composto por carpelos sincárpicos e lobados; para ENGLER (1874), seria composto por carpelos quase apocárpicos. SAINT HILAIRE (1824), embora também considere este taxon como afim das Simaroubaceae e das Rutaceae, interpreta o gineceu como sendo acarpelar, isto é, adotando uma conceituação não filospórica.

Estudos de desenvolvimento ontogenético realizados por BAUM (1951), FAUZÈ ET SATTLER (1979) e GUÉDIÈS ET SASTRE (1981), assim como as descrições apresentadas em estudos taxonômicos como os de KANIS (1968) e de FARRON (1968), revelam que as três interpretações acima continuam sendo propostas para o gineceu da tribo Ochneae.

Entretanto, em função de outras características da família, a classificação proposta por ENGLER (1874, 1876) encontrou maior sustentação, e as Ochnaceae vêm sendo

incluídas em Parietales ou ordens derivadas tais como Theales, Guttiferales, Ochnales ou Violales (TAKHTAJAN 1959, 1969, 1980; EMBERGER 1960; WETTSTEIN 1962; HUTCHINSON 1967, 1969, 1973; FARRON 1968; KANIS 1968; MELCHIOR 1964; MULLER 1969; SASTRE 1973; CRONQUIST 1968, 1981; DAHLGREN 1975 a,b; THORNE 1976; PAUZÈ ET SATTLER 1978,1979; GUÉDÈS ET SASTRE 1981).

O único autor mais recente que retoma a classificação proposta por DE CANDOLLE (1811, 1824) é CORNER (1976). Em seus estudos sobre o tipo de revestimento do óvulo e da semente, este autor separa as duas subfamílias, tratando-as como famílias. Assim, as Ochnoideae constituem a família Ochnaceae s.s. que é considerada afim das Rutales; e as Sauvagesioideae constituem a família Sauvagesiaceae que é considerada afim das Violales.

I.4.B. Gênero *Duratea*:

O histórico deste gênero compreende inicialmente uma fase que envolve problemas de delimitação entre os gêneros *Ochna* (da atual subtribo Ochninae) e *Duratea* s.l. (equivalente à atual subtribo Ouratinae); depois, uma fase que envolve grande subdivisão de *Duratea* s.l.; e finalmente, a delimitação de *Duratea* s.s. (restrito às espécies neotropicais).

O primeiro exemplar hoje aceito como *Duratea* s.s. é uma planta brasileira descrita e denominada "Jabotapita" por

MARCGRAV em 1648 (Hist. Rerum Nat. Bras. 3:101, *apud* DWYER 1965); o segundo exemplar é uma planta das índias Ocidentais, descrita, ilustrada e classificada por PLUMIER como gênero *Jabotapita* Plumier em 1703 (Nov. Pl. Am. Gen. 41, pl. 32, f. a-h, *apud* DWYER 1965). Não dispomos de dados sobre a localização destas plantas e os autores que as citaram referem-se a "Marcgrav 101" e "Plumier 32", onde os números certamente referem-se respectivamente à página da descrição e ao número da ilustração.

As descrições acima de Marcgrav e de Plumier são citadas por LINEU em quatro publicações diferentes: em 1737 (Gen. Pl., 1 ed., *apud* ROBSON 1962); em 1747 (Fl. Zeyl., *apud* ROBSON 1962); em 1753 (Sp. Pl. 1 ed.); e em 1762 (Sp. Pl. 2ed.).

ROBSON (1962) e KANIS (1967) revisaram estas obras de Lineu e, de suas análises nomenclaturais, destaca-se que:

- (1) As plantas americanas descritas por Marcgrav e por Plumier, e referidas como "*Jabotapita*", *Jabotapita* Plum., *Ochna* L. *sensu* 1737; *Ochna jabotapita* L. var. α *sensu* 1747 e 1753 e *Ochna jabotapita* (s.s.) *sensu* 1762 pertencem hoje a *Duratea* s.s..
- (2) As demais plantas citadas naquelas obras de Lineu pertencem hoje a *Ochna jabotapita* L. (segundo conceito atual), *Ochna mossambicensis* Klotzsch e *Gomphia serrata* (Gaertn.) Kanis (incluído por FARRON (1985) em *Campylospermum* v. Tiegh. emend. Farron, e em *Duratea* s.l. por ROBSON (1962).

A descrição do gênero *Duratea* foi feita independentemente das obras de Lineu e das coleções e obras por ele citadas. AUBLET (1775) descreveu *Duratea* tendo como tipo uma coleta (Aublet s/n) da Guiana Francesa e a espécie-tipo foi denominada *Duratea guianensis* Aublet. DWYER (1965) alertou que sua descrição e ilustração são incorretas nas partes referentes às estruturas reprodutivas, isto é, as características não correspondem às do tipo, nem às do gênero conforme atualmente conhecido. As emendas corretivas foram introduzidas posteriormente por vários autores. Apesar destas emendas terem sido feitas desde DE CANDOLLE (1811), PLANCHON (1847) e outros, consideramos conveniente adotar como válida, para efeitos nomenclaturais, a emenda apresentada por BAILLON (1873) por ter sido a primeira a ser realizada na caracterização do gênero sob o epíteto de *Duratea*. Isto já foi feito por KANIS (1968, 1971).

DWYER (1965) considerou perdido o exemplar-tipo e sugeriu que a ilustração da obra de Aublet fosse considerada lectotipo do gênero e da espécie-tipo. Mas isto é desnecessário pois o holotipo encontra-se depositado no Museu Britânico (BM).

A obra de AUBLET (1775) permaneceu ignorada por longo tempo, inclusive por SCHREBER (1789) que descreveu o gênero *Gomphia*, sob cuja denominação foi descrita a maioria das espécies do gênero até 1876, quando ENGLER apresenta uma revisão do taxon sob a denominação de *Duratea*, seguindo a revalidação proposta por BAILLON (1872).

SCHREBER (1789) descreveu *Gomphia* com características que correspondem às de *Duratea* s.s.: cálice caduco, androceu de 10 estames com filetes brevíssimos e um estigma agudo. Mas na citação das espécies que pertenceriam ao seu novo gênero, inclui, ao lado daquelas hoje reconhecidas como *Duratea* s.l., a var. β de *Ochna squarrosa* L. que hoje está descrita como *Ochna mossambicensis* Klotzsch. KANIS (1968), que aceitou a proposta de FARRON (1968) de restringir a aplicação do epíteto *Duratea* às espécies americanas, revalidou o gênero *Gomphia* Schreb. (p.p.) (KANIS 1967) considerando apenas as espécies paleotropicais e tipificando-o com a espécie *G. serrata* (Gaertn.) Kanis, que equivale à variedade típica de *Ochna squarrosa* L. (LINEU, 1762).

FLANCHON (1847) foi o primeiro autor a subdividir o gênero, ainda tratado como *Gomphia*, entre as espécies neotropicais e paleotropicais, criando duas seções:

- a. *Gomphiastrum*, caracterizada pelas estípulas intraxilares e soldadas (espécies paleotropicais);
- b. *Eugomphia*, caracterizada pelas estípulas laterais e livres (espécies neotropicais).

ENGLER (1876) subdividiu a família Ochnaceae em tribos, entre as quais a tribo Ourateae, contendo apenas o gênero *Duratea*; aceita as subdivisões propostas por FLANCHON (1847), sem alterar as suas denominações. Uma atualização nomenclatural é feita por 1893 GILG (apud GILG 1925) que

substitui os nomes das seções para *Paleouratea* (= *Gomphiastrum*) e para *Neouratea* (= *Eugomphia*); mais tarde, GILG (1925) eleva as seções a nível de subgênero.

VAN TIEGHEM (1902 a-j, 1903 a-c, 1907) aceita a tribo Ourateae de ENGLER (1876) mas, em lugar de considerá-la monogenérica, subdivide-a em 34 (ou 35) gêneros, agrupados em duas subtribos equivalentes às seções aceitas por ENGLER (1876): subtribo Orthospermae (=seção *Neouratea*) com 23 gêneros; e a subtribo Campylospermae (=seção *Paleouratea*), com 12 gêneros. A distinção entre os taxons neo- e paleotropicais, assim como a alteração no nível da hierarquia taxonômica são feitas com base, predominantemente, no tipo de embrião. VAN TIEGHEM (1902-1907) não apresenta chaves para distinguir as espécies dentro dos gêneros; espécies são separadas por características da morfologia externa e muitas vezes, da anatomia do caule e da folha, que nem sempre são comparáveis devido à não padronização metodológica. As características básicas utilizadas por este autor estão expressas na chave para gêneros que elaboramos a partir de suas obras de revisão (VAN TIEGHEM 1902j, 1903b).

PERRIER DE LA BÂTHIE (1941), estudando espécies de *Duratea* s.l. da ilha de Madagascar, é o primeiro a rever com atenção os trabalhos de van Tieghem. Assim, revalida o gênero *Campylospermum* v. Tiegh., emendado com a inclusão de outros gêneros descritos por VAN TIEGHEM (1902-1907).

CHAVE PARA OS GÊNEROS DA TRIBO Durateae
(baseada em van Tieghem 1902, 1903)

- 1a Cálice caduco; óvulo, semente e embrião eretos;
estípulas laterais e livres; plantas neotropicais
..... SUBTRIBO ORTHOSPERMAE
- 2a Embrião incumbente
- 3a Cotilédones replicados no ápice
- 4a Inflorescência paniculada *Camptouratea*
- 4b Inflorescência racemosa *Stenouratea*
- 3b Cotilédones não replicados no ápice *Notouratea*
- 2b Embrião acumbente
- 5a Cotilédones replicados no ápice
- 6a Cotilédones iguais entre si *Plicouratea*
- 6b Cotilédones desiguais entre si *Ancouratea*
- 5b Cotilédones não replicados no ápice
- 7a Cotilédones divergentes no ápice *Diouratea*
- 7b Cotilédones aplicados um contra o outro
- 8a Plantas pubescentes
- 9a Estames 10
- 10a Gineceu 5-carpelar
- 11a Inflorescência paniculada
- 12a Folha bifacial *Trichouratea*
- 12b Folha unifacial *Pilouratea*
- 11b Inflorescência racemosa
- 13a Folha bifacial *Villouratea*
- 13b Folha unifacial *Dasouratea*
- 10b Gineceu polímero *Pleouratea*
- 9b Estames 5 *Hemioratea*
- 8b Plantas glabras
- 14a Inflorescência lateral
- 15a Inflorescência terminal em um pequeno
ramo lateral *Durateella*
- 15b Inflorescência diretamente
axilar *Gymnouratella*
- 14b Inflorescência terminal
- 16a Estípulas persistentes
- 17a Inflorescência racemosa
..... *Setouratea*
- 17b Inflorescência paniculada
..... *Seticercouratea*
- 16b Estípulas caducas
- 18a Inflorescência com ramificações
de 4 graus *Wolkensteinia*
- 18b Inflorescência com ramificações
de 3 graus
- 19a Flor (perianto) 4-mera
..... *Tetouratea*
- 19b Flor (perianto) 5-mera
- 20a Gineceu 5-mero
- 21a Folha bifacial
..... *Duratea* s.s.

- 21b Folha unifacial
..... *Isouratea*
- 20b Gineceu polímero
..... *Polyouratea*
- 18c Inflorescência com ramificações
de 2 graus *Cercouratea*
- 18d Inflorescência com ramificação de
apenas 1 grau *Microuratea*
- 1b Cálice persistente e acrescente no fruto; óvulo,
semente e embrião recurvados como gancho ou ferradura;
estípulas predominantemente intraxilares e soldadas;
plantas paleotropicalis SUBTRIBO CAMPYLOSPERMAE
- 22a Cotilédones iguais
- 23a Cotilédones acumbentes
- 24a Folhas com estípulas laterais, livres e
persistentes *Bisetaria*
- 24b Folhas com estípulas intraxilares soldadas
- 25a Inflorescência terminal
- 26a Inflorescência paniculada
..... *Campylospermum*
- 26b Inflorescência racemosa
..... *Campylocercum*
- 25b Inflorescência lateral *Cercinia*
- 25c Inflorescência basilar ... *Cercanthemum*
- 23b Cotilédones incumbentes
- 27a Embrião preenchendo a cavidade seminal
- 28a Inflorescência terminal .. *Notocampylum*
- 28b Inflorescência lateral
- 29a Inflorescência terminando um ramo
bifoliado *Diphyllopodium*
- 29b Inflorescência terminando um ramo
involucrado *Diphyllanthe*
- 27b Embrião envolto por um tecido
esponjoso *Spongopyrena*
- 22b Cotilédones desiguais
- 30a Redução no cotilédone interno
..... *Rhabdophyllum*
- 30b Redução no cotilédone externo
- 31a Inflorescência paniculada
..... *Monelasmum*
- 31b Inflorescência racemosa
..... *Exomicrum*

FARRON (1963, 1968, 1985) trabalha com todas as espécies da subtribo Duratinae ocorrentes na África continental, e aceita três gêneros: *Campylospermum* v. Tiegh. emend. Farron (com mais alterações que as propostas por PERRIER DE LA BÂTHIE, 1941), *Rhabdophyllum* v. Tiegh. emend. Farron, e *Idertia* Farron. Finalmente separa o gênero *Duratea* s.s., restrito ao continente americano. Nestes trabalhos, FARRON baseia-se fortemente nos caracteres embriológicos propostos por VAN TIEGHEM (1902).

KANIS (1968, 1971) aceita os estudos de FARRON (1963, 1968) e faz uma caracterização sucinta de *Duratea* s.s., que FARRON não havia feito; além disso, considera a prioridade do epíteto *Gomphia* Schreb. sobre *Campylospermum* v. Tiegh. A tribo Durateae (sensu ENGLER 1876) é mantida, mas com duas alterações: a denominação é corrigida para tribo Ochneae; e passa a conter as subtribos Duratinae e Ochninae.

ENGLER (1876) separou o gênero *Duratea* s.s. (=seção *Eugomphia*) em duas "séries":

- a. *Cardiocarpae*: incluindo *D. cardiosperma*, caracterizada pelo fruto com "ginóforo" disciforme e portando 5 drupas obcordadas, de ápice emarginado;
- b. *Oocarpae*: contendo todas as demais espécies conhecidas na época, caracterizadas pelas drupas sem emarginamento apical, sobre "ginóforo" de formas variáveis.

DUCKE (1938), ao descrever *Duratea discophora* que apresenta "ginóforo, frutífero" disciforme com drupas obovóideas considera sua nova espécie como intermediária entre as "séries" *Cardiocarpae* e *Docarpae* de ENGLER (1876).

Paralelamente aos estudos citados acima, existem ainda publicações avulsas de novos gêneros descritos mas já sinonimizados por outros autores ao gênero *Duratea*, dos quais destacam-se *Wolkensteinia* Regel (REGEL 1865) e *Kaeteuria* Dwyer (DWYER 1944).

Na Tabela 2 apresentamos um quadro comparativo sintetizando os principais tratamentos taxonômicos sobre a subtribo Duratinae (= *Duratea* s.l.).

I.5. DEFINIÇÃO DOS OBJETIVOS

Inicialmente, é necessário esclarecer que o presente estudo compreende uma parte de um trabalho mais amplo que vem sendo realizado há vários anos com o gênero *Duratea*, que nos levou à constatação de que, muitas vezes, o único meio seguro de identificação das espécies é o da comparação do exemplar com os tipos; que as chaves são confusas; e que, com grande frequência, as descrições das espécies parecem ser praticamente iguais entre si. Assim, concluímos que seria desejável uma análise preliminar das características já utilizadas em chaves e daquelas que, a partir de nossas próprias observações, consideramos úteis na identificação de espécies ou complexos.

Métodos alternativos aos da análise morfológica clássica para estudos taxonômicos também foram considerados necessários após exame de um vasto elenco de exsicatas, incluindo quase todos os tipos das espécies de *Duratea*, que revelou a frequente ocorrência de sobreposições entre os limites de muitas espécies descritas, constituindo complexos de difícil solução taxonômica.

Conforme apresentamos no histórico, VAN TIEGHEM (1902-1907) chegou a separar as espécies de *Duratea* (subtribo *Orthospermae*) em 23 gêneros. Cada um destes gêneros foi estabelecido com base em um ou poucos exemplares. Conquanto a interpretação taxonômica deste autor seja fortemente tipológica, é inegável que ele acabou por evidenciar a enorme variabilidade fenotípica da grande maioria das espécies geralmente aceitas como válidas (por exemplo, por ENGLER 1876).

Verificamos que, num complexo de espécies, uma dada espécie pode sobrepor-se a várias outras, através de diferentes caracteres que podem apresentar variações sem aparente correlação entre si.

VAN TIEGHEM (1902-1903) descreveu seus gêneros e espécies com base em caracteres obtidos da morfologia externa, assim como da anatomia de caule e de folha. Um grande problema nestes trabalhos de VAN TIEGHEM é a não descrição dos métodos, aparentemente não padronizados, e a ausência total de ilustrações, dificultando ou impossibilitando a análise comparativa dos seus resultados.

A par da análise clássica da morfologia externa, vimos realizando estudos de anatomia do caule e da folha, além da aplicação de métodos quantitativos, especialmente de análise multivariada (Análise de Componentes Principais - PCA; e Análise de Aglomerados - "Clustering"), visando a verificar possíveis correlações entre as múltiplas variações nas características externas, e destas com as características internas. Estes métodos anatômicos e quantitativos foram detalhadamente aplicados a três complexos de espécies, com sobreposições entre si, compreendendo *D. parviflora*, *D. stipulata*, *D. multiflora* e espécies afins.

Ao final destes estudos, o trabalho resultante foi considerado demasiado extenso, por incluir, além dos aspectos acima, um volumoso capítulo referente a questões nomenclaturais, bastante confusas no gênero, discussões sobre a interpretação da natureza das estruturas morfológicas, e a revisão formal resultante e referente àqueles complexos.

Assim, por sugestão de vários taxonomistas experientes, julgou-se conveniente dividir o trabalho em duas partes:

- a. a primeira, contendo basicamente os dados mais gerais sobre a anatomia e morfologia do gênero *Duratea*, que é a que apresentamos nesta dissertação;
- b. a segunda, contendo dados mais detalhados sobre os problemas nomenclaturais; análise dos complexos de *D. parviflora*, *D. stipulata*, *D.*

multiflora e espécies afins, em função dos métodos clássicos e alternativos de análise taxonômica, complementada, tanto quanto possível, com observações de campo; esta parte deverá ser apresentada em outro trabalho.

Definimos que a avaliação dos caracteres obtidos da morfologia externa e da anatomia do caule e da folha deve ser feita, para efeitos desta dissertação, com ênfase na discussão sobre os limites do gênero *Duratea* s.s. e sobre a distinção de taxons infragenéricos.

Nos estudos anatômicos para fins taxonômicos, abordamos exclusivamente os caracteres de caule e de folha empregados por VAN TIEGHEM (1902-1903) na distinção de seus gêneros e espécies. Esta parte está restrita às espécies dos complexos de *D. parviflora*, *D. stipulata*, *D. multiflora* e espécies afins.

Para análise da ontogenia, principalmente do gineceu, foram realizados estudos de anatomia floral. Algumas observações sobre biologia floral também foram realizadas, visando a complementar nossas interpretações sobre os elementos de reprodução. As tentativas de observação sobre ecologia da dispersão não foram bem sucedidas até o presente e por isso não puderam ser incluídas neste trabalho.

Considerando-se que os dados apresentados nesta dissertação foram inicialmente obtidos com a finalidade de fornecer informações gerais e introdutórias para o estudo taxonômico de um determinado elenco de espécies, é

necessário destacar que encontramos dificuldades em ordená-los segundo critérios rigorosos de padronização metodológica. Assim, entendemos que a contribuição básica desta dissertação consiste num levantamento geral de caracteres morfológicos e anatômicos com potencial de aplicação taxonômica.

II. MATERIAIS E MÉTODOS

II.1 ANÁLISE MORFOLÓGICA:

A maioria das análises foi feita em material herborizado, de diversos herbários brasileiros e estrangeiros, incluindo tipos ou coleções clássicas, conforme relação apresentada no final deste item. A quantidade de materiais examinados é maior que esta relação, que compreende uma amostragem que consideramos suficiente como testemunho das características estudadas.

Para estudo da forma externa das estruturas, o material herborizado foi examinado seco ou hidratado por fervura e com auxílio de lupa binocular.

A venação foliar foi evidenciada pela clarificação das folhas de herbário, segundo método descrito por SHOBE ET LERSTEN (1967 *in* BERLIN ET MIKSCHÉ 1976) e assim, foram hidratadas por fervura e tratadas com Hidróxido de Sódio (5%) e Hipoclorito de Sódio (20%); depois de lavadas em água destilada, as folhas foram coradas com Safranina e montadas entre placas de vidro, com resina sintética. Os esquemas foram elaborados com auxílio de câmara clara acoplada à lupa binocular.

A vascularização do gineceu foi estudada em material de *Duratea spectabilis* (Mart.)Engl., coletado em cerrado na Fazenda Campininha (Reserva Biológica do Instituto de Botânica de São Paulo, localizada em Mogi Guaçu, SP). O

gineceu foi isolado em estágio de pré-antese e submetido ao método de clarificação desenvolvido por GIBBS ET CRUZ (com.pes.). Assim, o gineceu isolado foi fixado em álcool 70%, colocado em água destilada e, depois, imerso em Fucsina básica 1% em KOH, e mantido durante 5 dias em estufa à 60°C. Posteriormente, foi lavado em álcool 50%, transferido para álcool 70% acidificado com HCl 1N (5 gotas) e deixado até as nervuras adquirirem cor púrpura. Então o material foi lavado em álcool 70% e desidratado em álcool 90% e 100%. O material desidratado foi diafanizado em xilol que, depois, foi substituído por parafina líquida. No final do processo, o material encontrava-se em parafina líquida, onde foi mantido para as observações.

Algumas poucas espécies foram observadas no campo e serão citadas juntamente com os resultados.

II.2. ANATOMIA:

II.2.A. Anatomia de estruturas vegetativas:

Cortes anatômicos foram realizados exclusivamente em material herborizado segundo relação do final deste item. Fragmentos de caule e de folha foram hidratados por fervura, cortados manualmente com lâmina de barbear, clarificados com Hipoclorito de Sódio (20%), lavados com água destilada e corados com Safranina e Fast Green. Lâminas permanentes

foram montadas segundo método descrito em JOHANSEN (1940), com resina sintética.

Testes histoquímicos foram feitos em material fixado em álcool 70% de *Duratea parviflora* (DC.)Baill., coletado em Juréia, SP. Testes para lignina, suberina e amido foram efetuados em cortes de caule; teste para amido foi feito também em corte de folha. Estes testes foram realizados segundo métodos descritos em JOHANSEN (1940). Assim, no teste para lignina usou-se solução aquosa concentrada de floroglucina e acrescentando-se HCl 30%; no teste para suberina, o corante Sudan IV; e no teste para amido, o reagente de Lugol.

Para exame dos tricomas foi utilizada a técnica de SMITH ET SMITH (1962), que consiste em hidratar o material herborizado fervendo-o em água destilada até a sua imersão e tratando-o com solução de KOH 2% durante 2h e lavando, posteriormente, com água destilada em abundância. Este material, estocado posteriormente em álcool 70%, foi tratado segundo a mesma metodologia utilizada na diafanização e coloração das folhas diafanizadas.

II.2.B. Anatomia floral:

Foram utilizados botões florais de *D. spectabilis* (coletados na Fazenda Campininha), em série sucessiva de tamanho (2,5 a 7,0 mm de comprimento), inteiros ou sem as sépalas (os maiores que 6,0 mm de comprimento), com incisão

ou furo na parte apical para facilitar a penetração das substâncias utilizadas nas diferentes etapas de preparação dos materiais.

Os botões foram desidratados em série alcoólica etílica de 30%-50%-70%-80%-90%-95%-100%, com auxílio de bomba de vácuo, clarificados com xilol e incluídos em parafina. Cortes transversais e longitudinais de 7 a 12 μ m foram obtidos em micrótomo rotativo. Coloração foi feita com Safranina e Fast Green. Lâminas permanentes foram montadas com resina sintética (método adaptado de JOHANSEN 1940).

Os cortes foram examinados e as fotos foram obtidas de microscópio e fotomicroscópio Zeiss.

Encontramos algumas dificuldades na preparação dos materiais devido à difícil penetração da parafina, tornando o material muito quebradiço; a grande afinidade com Safranina também provocou coloração bastante intensa. Assim, a documentação fotográfica ficou limitada a alguns cortes que mantiveram as estruturas inteiras e o aumento não é o mesmo para todos os cortes, pois foi considerado conveniente mostrar as fotos em que as estruturas estivessem relativamente melhor destacadas.

II.3. ECOLOGIA DA POLINIZAÇÃO:

Os estudos foram realizados durante um período de seis semanas, nos meses de Setembro e Outubro, num cerrado na Fazenda Campininha (Mogi Guaçu, SP). Nossas observações

foram concentradas, principalmente, em quatro indivíduos de porte relativamente maior na população da área, consistindo de plantas com ca. 2,0-4,0 m de altura, repletas de flores.

Foram realizados os seguintes testes de cruzamento:

- a. ensacamento das flores sem qualquer tratamento;
- b. emasculação das flores e posterior ensacamento;
- c. emasculação de flores posteriormente autopolinizadas e ensacadas;
- d. emasculação de flores posteriormente submetidas à polinização cruzada e ensacadas.

Este estudo é preliminar e incompleto e, por isso, nossas análises são complementadas por estudos em outras espécies de *Duratea* realizados por MATTHES (com.pes.) e HENRIQUES (1988).

Na descrição de aspectos referentes à ecologia da polinização procuramos incluir os itens constantes nos exemplos de "case history" descritos por FAEGRI ET VAN DER PIJL (1971).

II.4. RELAÇÃO DE MATERIAIS EXAMINADOS:

A relação abaixo representa apenas uma amostragem do total de materiais examinados para a obtenção de dados para as análises morfológica e anatômica. A seleção das amostras foi feita em função dos seguintes critérios: ser parte da coleção típica ou ter sido citada em revisões ou obras clássicas; ser representativa das variações morfológicas e da distribuição geográfica da espécie.

Os herbários estão indicados segundo as siglas constantes no Index Herbariorum (HOLMGREN *et al.* 1981).

Sinônimos nomenclaturais e sinônimos heterotípicos que já foram publicados são citados sob os binômios atualmente aceitos. As espécies descritas por VAN TIEGHEM (1902-1903) são citadas segundo o binômio original, na parte final da relação, exceto quando apresentam evidente identificação taxonômica ou forte afinidade morfológica com espécies descritas sob *Duratea* (*sensu* Farron *ex* Kanis); e são citadas sob estas.

Os tipos estão destacados em negrito. A data de coleta, os detalhes sobre o local de coleta e o estado morfológico foram omitidos desta relação. Sempre que possível, as localidades brasileiras estão indicadas pelas siglas das unidades da federação; o nome dos demais países são apresentados por extenso. As abreviações "s.n." e "s.l." indicam respectivamente a falta do número de coletor e de especificações quanto ao local de coleta.

Os exemplares utilizados para os estudos anatômicos estão grifados.

D. ACUMINATA (DC.) ENGL.:

Anônimo (P), s.l. (*Gomphia acuminata* DC., *Trichouratea acuminata* v.Tiegh.);
 Spruce 2695 (BM, BR, E, K, LD, P), s.l. (*Gomphia densiflora* Spruce); Spruce 2146 (BM, E, K, LD, M, P), s.l. (*Gomphia crenata* Spruce);
 Spruce 2903 (BM, BR), prope Panuré ad Rio Uaupés;
 Ducke 369 (NY), AM: Manaus; N.G.Silva 4054 (NY),
 FA: Curuçá, Abade.

D. ALTERNIFOLIA (RICH.) ENGL.:

C.Wright 58 (P), Cuba: prope villam Monte Verde (*Gomphia alternifolia* Rich., *Camptouratea striata* v.Tiegh.)

D. AQUATICA (HBK) ENGL.:

Poeppig 2926 (F, P), AM: Ega, Rio Amazonas (*Gomphia aquatica* HBK; *Duratea Poeppigi* v.Tiegh.);
 Spruce 1385 (P), Martio, Barra (*Cercouratea Barrae* v.Tiegh.); Spruce 3507 (K, LD), s.l.

D. SANTIENSIS SASTRE:

Harley 18077 (K, P), BA: costal zone, 16 km S Cumuruxatiba on the road to Prado; Mori et al. 9761 (NY, P), BA: Santa Cruz de Cabralia; dos Santos et al. 3333 (NY, P), BA: Alcobaça, km 6-8 da rod. BA 001.

D. BLANCHETIANA (PLANCH.) ENGL.:

Blanchet 2880 (BM, BR, K, LD, P), "São Francisco" (*Gomphia Blanchetiana* Planchon, *Trichouratea Blanchetiana* (Planch.) v.Tiegh.); Gardner 2509 (BM, E, K, NY, P), PI: Paranagoá (*Gomphia rufidula* Planchon, *Trichouratea rufidula* (Planch.) v.Tiegh.);
 Gardner 1509 (NY), PI: s.l.; R.P.Belém et R.S.Pinheiro 2754 (UB), BA: Santa Cruz da Cabralia.

D. CAMPOS-FORTOI SLEUMER:

Campos Porto 2870 (RB), RJ: Itatiaia, Mauá

D. CARACASANA (PLANCH.) ENGL.:

J.Linden 4 (K, P), Venezuela: Caracas;

D. CARDIOSPERMA (DC.) ENGL.:

L.C.Richard s.n. (P), Guiana Francesa: Cayenne (*Ochna cardiosperma* Lamarck, *Gomphia cardiosperma* (Lam.) DC., *Diouratea cardiosperma* (Lam.) v.Tiegh.);

- Anônimo (P), s.l. (*Diouratea sculpta* v. Tiegh.)
Martin s.n. (P), Guiana Francesa: Cayenne
- . *CASSINIFOLIA* (DC.) ENGL.:
Anônimo (P), s.l. (*Gomphia cassinifolia* DC.,
Microuratea cassinifolia v. Tiegh.);
Francis Drouet 2444 (NY,R), CE: Fortaleza; G. et
L.T.Eiten 5429 (SP), MA: São Félix das Balsas
(Lorêto).
- . *CASTANEIFOLIA* (DC.) ENGL.:
Anônimo (P), s.l. (*Gomphia castaneifolia* DC.);
Spruce 3201 (BR,E,K,LD,P,W) AM: ad flumina
Casiquiari, Vasiva et Pacimoni (*Duratea angulata* v.
Tiegh.); St. Hilaire Ci. 909, (P), GO: bords du
rio Verissimo; Gardner 2510 (E,K,P,W) PI: near
city of Oeiras; Weddell 2701 (P), GO: Sertão
d'Amaroleité; Burchell 7464 (K,P), s.l.; Claussen
373 (P), s.l. (*Duratea Hilaireana* v. Tiegh.);
Purdie s.n. (P), Trinidad (*Duratea Puerdieana*
v. Tiegh.);
G.C.G. Argent in Richards 6801 (E,K), MT: 12 49'S/
51 46'W, near Anaconda Pool; Regnell III 376
(BR,K,S), MG: s.l.; A. Macedo 1202 (BM), MG:
Ituiutaba; A. Castellanos 24144 (GUA), MG: entre
Patos de Minas e Tres Marias; E.P. Heringer 10527
(UB), DF: rod. Anápolis-Brasília; P. Cavalcante
1865 (SP), PA: Viseu, estr. Bragança-Viseu;
P.I. Oliveira 20 (MBM), MS: Rio Verde; R. Fróes
in Krukoff 11570 (K,NY), MA: Ilha de São Luís;
O. Handro 884 (SP), SP: Mogi-Guassú; A.C. Smith
2767 (K,NY), Guiana Inglesa: basin of Essequibo
river, near mouth of Onoro Creek; L.B. Koster
13016 (K), Suriname: Brownsberg.
- . *CATARACTARUM* SANDWICH:
Sandwich 1244 (K), s.l.
Jenman 890, 1264 (K), s.l.
- . *CAUDATA* ENGL.:
G. Eiten et L.T. Eiten 5500 (K,SP), GO: Filadélfia;
Spruce s.n. (K), PA: Santarém; Spruce 382 (K), PA:
Santarém;
- . *CHRYSOPETALA* ULE:
Ule 5046 (H,K), AM: Marary, rio Juruás. l.
- . *CINNAMOMEA* WAWRA:
Schwartz s.n. (W), PA: s.l.
- . *COCCINEA* (MART.) ENGL.:
Spruce 1728 (BM,W), prope Barra, prov. Rio Negro;
A. Ducke 800 (R), AM: rio Urubú; A. Ducke 760 (NY),
AM: Manaus; B.A. Krukoff 8941 (BM,NY), AM: São

Paulo de Olivença, basin of creek Belém.

Q. *COCLEENSIS* DWYER:

M. Nee et R. Warmbrodt 10376 (LD), Panamá: prov. of Panamá.

Q. *CONDUPLICATA* (KLOTZSCH) ENGL.:

Sello s.n. (E,P), s.l. (*Gomphia conduplicata* Klotzsch ms.); Sello 484 e 593 (P,NY-foto, F-foto), s.l. (*Duratea conduplicata* Engl.); Lund 44 (C), RJ: Rio de Janeiro; Claussen 85 (BM), s.l.; Lund 572 (C), RJ: vicinia Rio de Janeiro;

Q. *CONFERTIFLORA* (POHL) ENGL.:

Weddell 2884 (F,NY,P), GO: entre Goiás e Cuiabá (*Microuatea violacea* v. Tiegh.); Pohl 1701 e 2014 (NY,W), GO: s.l.; Gardner 4107 (K), GO: Natividade; Gardner 4109 (BM), GO: near S. Domingos; P. Gibbs et al 2779 (MBM,UEC), GO: Goiás, Serra Dourada; G. Hatschbach 35045 (MBM), MT: Alto Araguaia, Serra das Furnas; Lund in Herb. Warming 2390 (C), MG: inter rio São Marcos et Paracatú; G.M. Barroso 610 (RB), DF: Brasília, caminho de Fercal.

Q. *COSTARICENSIS* STANDLEY:

P.C. Standley 37083 (US, P-foto), Costa Rica, s.l.

Q. *CRASSIFOLIA* (POHL) ENGL.:

Pohl 1893 (BR,W), GO: Trahyras (*Gomphia crassifolia* Pohl); Gardner 2808 (E), s.l. (var. *brevifolia* Engler); Pohl s.n. (M), s.l.; Gardner 2808 (W, material diferente de E), s.l.; Gardner 2508 (K), PE: Rio Preto, Serra da Batalha; Martius 1751 (M), MG: in arenosus versus Chapada do Paranan.

Q. *CUSPIDATA* (ST. HIL.) ENGL.:

St. Hilaire Cat. A1. n. 499 (P), s.l. (*Gomphia cuspidata* St. Hil.); Blanchet 93 (P), BA: s.l. (*Duratea decipiens* v. Tiegh.); Meirelles (?) ex herb. ?Richard s.n. (P), s.l. (*Duratea digitata* v. Tiegh.); Claussen 42 (P), s.l. (*Duratea angusta* v. Tiegh.) Sellow s.n. (K), s.l. (*Gomphia serratula* Pohl); Pohl 4190 (W), s.l. (*Gomphia aemula* Pohl; var. *aemula* (Pohl) Engler); Martius Observ. 71 (M), RJ: Rio de Janeiro, in sepibus prope Porto Estrello, et in via publica ad Mandiocam (*Gomphia sepiaria* Mart. ms., nom. nud.); Weddell 557 (P), RJ: environs Rio de Janeiro (*Duratea palmata* v. Tiegh.); Blanchet 2311 (P), BA: Ilhéus (*Duratea decipiens* v. Tiegh.); Anônimo ex herb. Richard s.n. (P), s.l. (*Duratea plana* v. Tiegh.).

P. Occhioni 1271 (K, RB), RJ: Rio de Janeiro;
 D. Sucre 3289 (RB), RJ: Rio de Janeiro, restinga
 do Grumari; Z.A. Trinta 1093 et E. Fromm 2169 (HBr),
 RJ: próx. Macaé; D. Sucre 9527 (RB), RJ: Cabo Frio;
 D.D. Araújo 292 et A.L. Peixoto 162 (RB), ES:
 Aracruz.

O. DECAGYNA MAGUIRE:

Maguire 24128 (K, NY, RB, U), Suriname.: Saramancia
 River Head Waters; Maguire 24805 (NY, P, RB),
 Suriname: North Ridge, Tafelberg; Maguire 24835
 (NY, RB), Suriname: Coppenam River Headwaters.
 G.T. Prance et F. Ehrendorfer 22732 (K, NY), AM: Km29
 of Manaus-Itacoatiara road, CEPLAC; G.T. Prance et
 al 20771 (K, NY), AM: Manaus-Porto Velho Highway,
 km 230.

O. DENSIFLORA PILGER:

R. Pilger 699 (B), MT: im Camp am Rande eines
 leinen Baches am oberem Kulisehu (*Duratea Pilgeri*
 v. Tiegh.)

O. DISCOPHORA DUCKE:

Ducke s.n. (RB 34603, K), AM: Manaus; Ducke s.n.
 (RB 21089, K), PA: Obidos.
 Ducke 755 (R, RB), AM: Manaus; Ducke 857 (R), AM:
 Manaus; Ducke 1322 (NY), AM: Caracarahy, Rio
 Branco; D.R. Hunt 6114 (SP), GO: Caiapônia-
 Aragarças road, about 75 km from Aragarças;
 J.A. Ratter 2373 (E), MT: near Rio Suiazinha,
 ca. 290 km NNW of Xavantina; J.A. Ratter 2373 (UEC),
 MT: Xavantina; G. Eiten et L.T. Eiten 8900 (K, SP),
 MT: Barra do Garças.

O. DUCKEI HUBER:

Ducke s.n. (RB ex MG 8049), PA: Alto Ararimba,
 Trombetas, margem do riacho Jaramacarú; Ducke s.n.
 (K, RB 14240), PA: Campos do Ararimba.

O. ELLIPTICA (A. RICH.) ENGL.:

Ramon de la Sagra s.n. (P), Cuba, s.l. (*Gomphia*
elliptica (A. Rich.) DC., *Camptouratea elliptica*
 v. Tiegh.); Curtiss 377 (E), West Indies: Isla de
 Pinos (*Duratea Curtissii* Britton)

O. FERRUGINEA ENGL.:

Spruce 3676 (BR, K, P), AM: prope San Carlos ad rio
 Negro; Spruce 1056 (K, P), PA, Santarém;
 Spruce s.n. (K), AM: San Carlos;

O. FIELDINGIANA (GARDN.) ENGL.:

Gardner 958 (E, K, P, S, W), PE: s.l. (*Gomphia fieldingiana*
 Gardn.); Luschnath ex Martius 1331 (BR, C, W), BA: Ilhéus
 (*Gomphia macrostachys* Erh.);

Ducke et A.Lima 72 (R), PE: Pau-Seco; Andrade Lima et Medeiros-Costa 165 (F), PE: Cabo, área do projeto SUAPE, Ponta das Pedras Pretas,

O. FLEXUOSA RUSBY:

H.H.Rusby 667 (K), Bolívia: Bopi river Valley; B.A.Krukoff 5287 e 5792 (F,K,NY), AC: near mouth of rio Macauhan, tributary of rio Yaco; B.A.Krukoff 6554 (K,NY), AM: Humayta, near Tres Casas; L.B.B. 8999 (MBM), Suriname: Mapane area.

O. FLORIBUNDA (ST. HIL.) ENGL.:

St. Hilaire 490 (P), MG: paturages près Milho Verde dans de distr. de diamans, St.Hilaire 538 (P), MG: s.l., e St. Hilaire 547 (P) MG: Rio Manso (Minas Novas), (*Gomphia floribunda* St. Hil. ; *Trichouratea floribunda* (St.Hil.) v.Tiegh.); M.Dupré s.n. (P), s.l. (*Trichouratea floribunda* (ST.Hil.) v.Tiegh.); Claussen 24 n.6 (P), MG: s.l. (*Trichouratea foliosa* v.Tiegh.); Burchell 3133 (K,P), s.l. (*Cercouratea brevipes* v.Tiegh.); Claussen 375 (P), MG: s.l. (*Duratea cornuta* v.Tiegh.); Claussen 1585 (P), MG: s.l. (*Gomphia floribunda* St.Hil., *Trichouratea costata* v.Tiegh.); St.Hilaire 1914 (P), ? :Paturages élevés (Chapadas) entre l'habitation de S.Bartholomeu et celle de José Caetano de Mello (var. *major* St.Hil); Gardner 4487 (K), MG: s.l. (*Gomphia recta* Klotzsch *ms.*, *nom.nud.*); Glaziou 13660 (P), MG: Itabira do Campo (*Trichouratea floribunda* (St.Hil.) v.Tiegh., *Trichouratea foliosa* v.Tiegh.); Pohl 802 (F,NY), GO, Serra dos Chrystaes (*G. floribunda* var. *pumila* Pohl); J.A.Ratter 2218 (E), DF:Fazenda Água Limpa; Martius Observ. 1489 (M), MG: Minarum Novarum, in campis altis ad fluvi Jequetinhonha; A.B.Joly et Semir 3305 (UEC), MG: Jaboticatubas, Serra do Cipó; G. Hatschbach 29842 (MBM), MG: Serra do Cipó; Lund 2394 (P), SP: Mugy; F.C.Hoehne s.n. (SP 32089,K), SP: São Paulo;

O. GIGANTOPHYLLA (ERH.) ENGL.:

Martius s.n. (M,F), BA: Ilhéus (*Gomphia gigantophylla* Erh.; Glaziou 12534 (K), RJ: restinga de Mauá et Andayassú (*O. marginata* v.Tiegh.); Houillet s.n. (P), cultivé dans le Mus.Nat.d'Hist.Nat. (*Volkensteinia Theophrasta* sensu v.Tiegh.); Glaziou 15894 (P), RJ: Andayassú, près d'Inhomirim (*Duratea Glaziovii* v.Tiegh.); Glaziou 7567 (R), RJ: restinga de Mauá; Glaziou 18980 (K,P), RJ: s.l.; Martius s.n.(P ex M), BA: Ilhéus; H.Veloso 1049 (R), BA: Ilhéus, em Pirapitiquissí; T.S. dos Santos 489 (P), BA: Una; J.Almeida 127 et T.S. dos Santos 127 (F), BA:

Maraú a Ubaitaba;

□. *GILLYANA* (Dwyer) Maguire et Sandwith:

G.S.Jenman 863 (K), Guiana Inglesa: Kaieteur Savannah, Potaro River; G.S.Jenman 1042 (K), idem local (*D. cernuiflora* Sandwith); Jenman 1210 (K), Guiana Inglesa: Kaieteur savannah, Potaro River; B.Maguire et D.B.Fanshawe 32629 (K,NY), Guiana Inglesa: Pakaraima Mts, upper Mazaruni river; B.Maguire et D.B.Fanshawe 23172 (K,NY), Guiana Inglesa: Kaieteur Plateau; Jenman 1027 (K), s.l.

□. *GLAUDESCENS* (St. Hil.) Engl.:

St.Hilaire 615 (P), MG: paturages naturelles près Corgo do Mathias (*Gomphia glaucescens* St.Hil, *Cercouratea glaucescens* v.Tiegh.); Gardner 2809 (E,K,P), PI: distr. Rio Preto (*Cercouratea glaucescens* v.Tiegh.); Burchell 7908 (K), s.l.; A.F.Duarte 10507 (HBr,P), BA: Vitória da Conquista; G. Hatschbach 37269 (MBM), GO: Alto Paraíso, Chapada dos Veadeiros; Martius s.n. (M), MG: in campis ad Fanado et fl. Itacambirursú; A. Castellanos 24380 (GUA,NY), MG: entre Patos de Minas e Pirapora; P.E.Gibbs et al. 5084 (UEC), MG: Montes Claros.

□. *GRANDIFLORA* (DC.) Engl.:

Anônimo (P), Rio Negro (*Gomphia grandiflora* DC.) F.C.Hoehne 204 (R), MT: rio Sacre, Salto Belo.

□. *GRANDIFOLIA* (Planch.) Engl.:

Miers 4450 (BM,K,P), RJ: Imbuhy, Organ Mts. (*Gomphia grandifolia* Planch.); Glaziou 20250 (K,P), RJ: Alto Macahé, Nova Friburgo (*Duratea macrophylla* v.Tiegh.); E. Pereira 533 (K,RB), RJ: Serra dos órgãos, Parque Nacional; A.C.Brade 9220 (R), RJ: Therezópolis, Cascata Feroz.

□. *GUATEMALENSIS* Engl.:

H. Pittier 4426 (P), Costa Rica: forêt de Boruca; J.D.Dwyer 10762 (LD), Belize: distr. of Cayo; T.B.Croat 23441 (MBM), Belize: distr. of Cayo, 9,5 miles S. of Georgeville on road to Angustine; J.A.Steyermark 17386 (P), Panamá: below Indio Hydrographic Station.

□. *GUIANENSIS* Aublet:

Aublet s.n. (BM), Guiana Francesa: crique des Galibis (*Duratea guianensis* Aubl.); Poiteau s.n. (K), Guiana Francesa: s.l.; B.Maguire 24085 (K,NY), Suriname: Saramacca river; B.Maguire et D.B.Fanshawew 22993 (K,NY), Guiana Inglesa:

Potaro river; B.A. Whitton 92 (K), Guiana Inglesa:
Potaro river; L. Marcano-Berti 2381, (K),
Venezuela: Terr. Delta Amacuro;

G. GUILDINGII (FLANCH.) ENGL.:

Broadway 5337 (E), Tobago: s.l.; Schomburgk s.n.
(K), Guiana Inglesa, upper Rupununi; Jenman 6180,
(K), Guiana Inglesa: s.l.;

G. HASSLERIANA CHODAT:

Hassler 4377 (K,W), Paraguay: Sierra de Maracayú,
regiones fluminis Capibary; B. Balansa 1998 (K),
Paraguay: Caaguazú;
E. Hassler 260 (K), Paraguay: Caaguazú;
G. Hatschbach 24276 (MBM), MT: Rio Brilhante, rio
Santa Luzia.

G. HEXASPERMA (ST. HIL.) BAILL:

St. Hilaire Catal. B1 n.1620 (P), MG: près Chapada
à Minas Novas (*Gomphia hexasperma* St. Hil.,
Polyouratea hexasperma v. Tiegh.); Gardner 2511
(BM,E,K,NY,P,W), PI: Paranagoá, (var. *Flanckonii*
Engler; *Polyouratea Flanckoni* v. Tiegh.)
Weddell 2783 (P), Brésil Central (Sertao
d'Amaroleité), (*Duratea Weddelliana* v. Tiegh.);
Gardner 957 (NY,P), s.l. (*Duratea undulata*
v. Tiegh.); A. D'Orbigny 866 (P), Bolívia: Chiquitos
(*D. boliviana* v. Tiegh.); A. D'Orbigny 890 (P),
Bolívia: Chiquitos (*Duratea denudata* v. Tiegh.);
Burchell 5593 (P), K,P), s.l. (*Duratea crispa*
v. Tiegh.);
Regnell III-375 (S), MG: in vicinia Uberaba;
Martius s.n. (L), MG: s.l.; Martius s.n. (M), MG:
in sylvis campestribus ad fl. Itacambirursú;
A. Macedo 471 (SP), MG: Campina Verde; Pohl s.n.
(M), GO: ad Trahyras, Cavalcante et Carmo;
G.M. Barroso 567 (UB), DF: Brasília; P.H. Davis
60049 et G.J. Shepherd (E,MBM,UEC), DF: Fazenda Água
Limpa; J.A. Ratter 268 (E,K), MT: 6 km SW of
Xavantina 14 44'S/52 20'W; J.A. Ratter 101
(RB,UEC), MT: Xavantina; A.P. Duarte 1419 (RB),
CE: Chapada do Araripe; Nestor Lima 84 (UB), RN:
Natal, base aérea; E. Pereira 3359 et Egler 629
(RB), AP: Macapá; G. et L.T. Eiten 5448 (SP), MA:
Lorêto, Ilha das Balsas; D. Bowke-Barrowes 91 (K),
Bolívia: Dept. of St. Cruz, Santiago Hills;

G. HUMILIS (ST. HIL.) ENGL.:

St. Hilaire 623 (P), MG: près Paracatú (*Gomphia*
humilis St. Hil., *Isouratea humilis*
(St. Hil.) v. Tiegh.);
I. Mimura 536 (K,SP), SP: S. José dos Campos;
G. Eiten et I. Mimura 5769 (K,SP), SP: S. José dos

Campos; G.Hatschbach 41679 (MBM), GO: Cristalina, Serra dos Cristais.

D. ILICIFOLIA (DC.) BAILL.:

Curtiss 686 (E), Cuba: s.l.; E.L.Ekman in Fl. Ind. Occid. n. 18851), Cuba: prov. St. Clara.

D. INUNDATA (SPRUCE) ENGL.:

Spruce 1936 (BM, E, K, LD, P, RB), AM: inter Barcellos et S. Gabriel (*Gomphia inundata* Spr., *Notouratea inundata* (Spr.) v. Tiegh.); Spruce 2456 (BM, BR, E, K, RB, P), Alto Amazonas inter Barcellos et S. Isabel (*Gomphia erythrocalyx* Spr., var. *erythrocalyx* (Spr.) Engl., *Cercouratea erythrocalyx* (Spr.) v. Tiegh.); B.A.Krukoff 1446 (BM, K), MT: near Tabajara, upper Machado river region;; C.Landeman 2167 K), RO: Porto Velho, rio Madeira; H.H.Rusby 2645 (NY), falls of Madeira

D. LANCEOLATA (POHL) ENGL.:

Glaziou 20812 B (P), GO: Morrinhos (*Setouratea angusta* v. Tiegh.); Pohl 2014 (W), s.l. Martius s.n., (M), MG: s.l.; Glaziou 20249 (R), MG: Mocotó, em Biribiry; Schwacke 8112 (RB), MG: Riacho das Varas; G. et L.T.Eiten 9616 (SP), MT: Barra do Garças, Serra do Roncador; G.Hatschbach 2390 (MBM), MT: Rio Verde, Sete Quedas.

D. LATIFOLIA (ERH.) V. TIEGH.:

A.d'Orbigny 848 (BR, F), Bolívia, Chiquitos (*Gomphia latifolia* Erh.)

D. LINEARIFOLIA K. YAMAMOTO, N. SP. INED.:

H.C. Lima 2197 (RB, UEC), RJ: Magé.

D. LINEARIS (A. GRAY) K. YAMAMOTO N. COMB. INED.:

A.Gray s.n. (K), RJ: Organ Mts. (*Gomphia linearis* A.Gray); Glaziou 9385 (K, P, S), RJ: Petrópolis (*D. parviflora* var. *pulchella* Taub; *Hemiouratea elegans* v. Tiegh.)

D. LITTORALIS URB.:

Sintennis 913a (E), Porto Rico: Fajardo (tipo ?, ident. por Urban); Sintennis 913 e 913c (LD), Porto Rico: Fajardo. Eggers 1031 (R), St. Thomaz, Bolongo.

D. LONGIPES SASTRE:

Belém et Pinheiro 3194 (P, UB), BA: Maraú, mata costeira; Harley et al. 18358 (K(P), BA: ca. 6 km S of the mouth of the Rio de Contas.

- O.* *LUCENS* (HBK) ENGL.:
 A. Bonpland 1455 (P), Colômbia (N. Granada),
 Turbaco (*Gomphia lucens* HBK, *Cercouratea lucens*
 v. Tiegh.);
 S. Hayes s.n. (E), Panamá: Canal;
 M. Nee 8931 (LD), Panamá: canal zone.
- O.* *LUCIDULA* (TURCZ.) ENGL.:
Sellow 214 ex Herb. Kegel 12402 (KWAH, W), BA:
 s.l. (*Gomphia lucidula* Turcz.);
 Glaziou 6134 (K), RJ: Rio de Janeiro; J.G. Kuhlmann
 s.n. (RB 149151), RJ: Ilha de Paquetá;
J.G. Kuhlmann s.n. (RB 149149), RJ: Pândiá
 Calógeras, Faz. S. José; E.P. Heringer 11928 (UB),
 MG: Juiz de Fora, Faz. S. Mateus; H. Wawra 159 (W),
 GO: Juiz de Fora, E.P. Heringer 11938 (RB), ES:
 Faz. Laranja da Terra.
- O.* *MACROBOTRYX* RUSBY:
 Krukoff 5962 (K, NY), AM: Borba, near Urucuritaba;
 J.A. Ratter 213 (K, NY), MT: 1,5 km S. of Xavantina.
- O.* *HAZARUNIENSIS* A.C. SMITH ET DWYER:
 A.S. Pinkus 185 e 278 (K, NY), s.l.
- O.* *MAGDALENAE* (TRIANA ET FLANCH.) ENGL. R:
 J. Triana s.n. (K, P), Colômbia: Prov. de Mariquita,
 Vallée du Magdalena (*Gomphia magdalenae* Tr. et
 Planch.);
- O.* *MARGARETAE* SASTRE:
 M. Emmerich 3821 (P, R), MT: Parque Indígena do
 Xingú, Posto Leonardo, Aldeia Savalapiti.
- O.* *MEMBRANACEA* (TRIANA ET FLANCH.) ENGL.:
 J. Triana s.n. (K, P), Colômbia (Nouvelle Granade),
 Prov. de Bogotá, Villavicêncio (*Gomphia membranacea* Tr.
 et Planch.).
- O.* *MICRODONTA* (BENTH.) ENGL.:
 Spruce 394 (K, P), PA: Santarém, rio Tapajós
 (*Gomphia microdonta* Benth., *Microuratea microdonta*
 v. Tiegh.); Schomburgk 242 (F, P), Guiana Inglesa:
 Firara (*Villouratea spiciformis* v. Tiegh.)
 J.M. Pires 1260 (NY), AM: Curralinho; R.L. Fróes
 30603 (R), PA: Vigia, Ilha de Colares; N.T. Silva
 et C. Rosário 5052 (NY), PA: Gurupá, campina do
 Jacopí; R.L. Fróes 32466 (SP), PA: Lago Acaraí,
 bacia do Xingú, região do levantamento estatístico
 florestal feito pelo IAN, SPVEA, FAO; R. Spruce 453
 (M), PA: Santarém; Ducke 1684 (F, NY), PA:
 Mosqueiro; J. Jangeux et R.P. Bahia 215 (NY), MA:
 rio Alto Turiaçú, N. Esperança, 2 55'S/45 45'W;
 N.A. Rosa et H. Vilar 2911 (NY), MA: St. Inês,

margem direita do R. Pindari, esquerda da BR-316.

O. MIERSII (PLANCH.) ENGL.:

J. Miers 3688 (BM, K), RJ: Jurujuba Bay (Niterói) (*Gomphia miersii* Planch.); Glaziou 6843 (K, P), RJ: Jurujuba (*Setouratea Glazioviana* v. Tiegh.); J. Saldanha et Bello s.n. (RB78548), RJ: Niterói, Pico da Fortaleza de Sta. Cruz, descendo para Jurujuba; J. G. Kuhlmann s.n. (RB 54406), RJ: Ilha de Paquetá; Schwacke 5171 (RB), RJ: Niterói, morro do Cavallão; A. Frazão s.n. (RB 7268), RJ: Lagoa Itapemirim.

O. MULTIFLORA (POHL) ENGL.:

Schott 4189 (W), RJ: s.l. (*Gomphia multiflora* Pohl); Pohl s.n. (M), s.l. (anotado como tipo da espécie); Sello 567 (S), s.l.; Santos Lima 213 (RB), RJ: Magdalena; E. Pereira 198 (RB), RJ: Serra dos Órgãos, campo das bromélias; W. Duarte Barros 1064 (RB), RJ: Terezópolis, Parque Nac. S. Órgãos; Bertha-Lutz 1464 (R), RJ: Petrópolis, Quitandinha; Dionízio et Otávio 223 (RB), RJ: Terezópolis, Parque Nac. S. Órgãos; G. Edwall s.n. (SP 14045, K), SP: Campo Grande, Linha Inglesa; E. Schwebel s.n. (SP 666), SP: Alto da Serra; Mosén 2215 (LD, S), SP: Santos; M. Kuhlmann s.n. (SP), SP: São Paulo, Pinheiros; M. Kuhlmann s.n. (SP 78556), SP: Salesópolis, Boracéia; M. Kuhlmann 3360 (K, NY, SP), SP: Paranapiacaba.

O. NANA (ST. HIL.) ENGL.:

St. Hilaire 960 (P), MG: Farinha Podres (*Gomphia nana* St. Hil., *Trichouratea nana* (St. Hil.) v. Tiegh.); Glaziou 20812 (P), GO: Alexandre às Antas (*Trichouratea nana* (St. Hil.) v. Tiegh.); J. A. Ratter 56 (E), MT: 16,5 km N of Xavantina, on Xavantina-Cachimbo road; Glaziou 20812 (K), GO: s.l.; M. Emmerich 4179 (P, R), MT: Parque Nac. Xingú, Posto Leonardo; A. F. Regnell III-378 (S), MG: inter Uberaba et Melancia; A. P. Viégas s.n. (SP), SP: Mogi Mirim; Lund ex Herb. Warming n. 2399 (C), SP: Araraquara;

O. NERVOSA (ST. HIL.) ENGL.:

St. Hilaire Cat. Ci n. 785bis (P), GO: près Villa Maria (*Gomphia nervosa* St. Hil., *Trichouratea nervosa* (St. Hil.) v. Tiegh.); Gardner 4488 e 4489 (K), MG: s.l.; Martius s.n. (M), MG: Minas Novas in sylvis Taboleiro ad Fanado; J. M. Pires 9080 (NY), DF: Brasília, campus da UnB.

G. NITIDA (DC.) ENGL.:

T.B.Croat 24491 (LD), Belize: district of Toledo;
 T.B.Croat, 24789 (LD), Belize: district of Belize;
 J.B.Dwyer et R.Liesner 12246 (MBM), Belize:
 district of Orange Walk.

G. OBLONGIFOLIA RUSBY:

H.H.Rusby 1597 (NY), Bolívia: Rurrenabaque;
 R.L.Fróes 21237 (NY), AM: Jauareté, Vaupés, Rio
 Negro;

G. ODORA (POEPP.) ENGL.:

B.A.Krukoff 5930 (B,BM), PA: near Boca do Parú;
 B.A.Krukoff 6298 (BM), AM: Humaytá, near Tres
 Casas;

G. OLEIFOLIA (ST. HIL.) ENGL.:

St.Hilaire Cat. B1 1676 e 1677(P), MG: Minas Novas
 (*Gomphia oleifolia* St.Hil., *Trichouratea oleifolia*
 (St.Hil.)v.Tiegh.); St. Hilaire 1315 (P), MG:
 Minas Novas (*Gomphia oleifolia* var. *monstrosa*
 St.Hil.); Pohl 3384 (NY,W, *Gomphia tomentella* Pohl
in sched., nom.nud.), MG: inter Chapada ad
 Securio; Gardner 2513 (BM,K,P,W), PI: Paranagoá
 (*Gomphia subvelutina* Planch., *G. oleifolia* var.
subvelutina (Planch.) Engl.; *Trichouratea*
subvelutina (Planch.) v.Tiegh.); Gardner 2810
 (E,F,K,NY,P), PI: distr. Rio Preto (*Trichouratea*
Gardneri v.Tiegh.);
 A.Castellanos 24265 (GUA,HBr,NY), MG: Serra do
 Espinhaço, entre Montes Claros e Riacho dos
 Machados; E.Pereira 9993 et A.P.Duarte 9280 (HBr),
 MG: Virgem da Lapa; Glaziou 11866 (K,P,R), SP:
 Campos da Bocaina; Glaziou 14591 (K), "Environs de
 Rio de Janeiro et d'Ouro Preto"; Pohl s.n. (M),
 s.l.

G. OLIVIFORMIS (ST. HIL.) ENGL.:

St.Hilaire Cat. A1. n.260 (P), RJ: Rio de Janeiro
Gomphia olivaeformis St.Hil., *Cercouratea*
olivaeformis v.Tiegh.); Weddell 203 (P), RJ: s.l.
 (*Cercouratea olivaeformis* v.Tiegh.); St.Hilaire
 Cat. B2. 2e part. n.338 (P), ES: Prope viculum
 Carahype (*Gomphia curvata* St.Hil.,
Cercouratea curvata (St.Hil.)v.Tiegh.); Luschnath
 s.n. (P), s.l. (*Gomphia racemosa* Steudel *ms.*,
nom.nud., *Cercouratea olivaeformis* v.Tiegh.);
 Martius 512 (K,M,NY,W), s.l.; Pohl ex Schott 4191,
 56 (W), RJ: Rio de Janeiro; Gardner 5419 e 5420
 (K), RJ, Rio de Janeiro, Corcovado; D.C.Góes et
 D.Constantino 993 (RB), RJ: Petrópolis, Caititú;
 Brade 12767 (RB), RJ: Cabo Frio; Widgren s.n. (S),
 RJ: s.l.; Glaziou 1347 (C), s.l.

O. ORGYALIS S. MOORE:

Spencer Moore 455 (BM, NY-foto), MT: Santa Cruz.

O. OVALIS (POHL) ENGL.:

Gardner 3635 (E, F, K, P, W), GO: Campos Arrayaal (*Gomphia ovalis* Pohl; *Plicouratea ovalis* v. Tiegh.); Gardner 41106 (W), GO: s.l. (var. *glabrata* Engl.?)

Pohl 2002, 2288 (W), GO: s.l.;

Pohl s.n. (M), s.l.; Gardner 4106 (K), GO: S. Domingo;

O. PALMATA DUCKE:

Ducke s.n. (RB 34605), AM: Borba, rio Madeira.

O. PARVIFLORA (DC.) ENGL.:

Vellozo s.n. (P-herb. Juss.), RJ: Rio de Janeiro (*Dchna jabotapita* Vell., *Correia n.2* Vell. ex Vand., *Gomphia parviflora* DC.);

Glaziou 13663 (K, NY, P), RJ: N. Friburgo

(*Plicouratea Conegi* v. Tiegh.); Burchell 3374

(K, L, P), s.l. (*Plicouratea bicolor* v. Tiegh.);

C. Gaudichaud 72 (P), SP: s.l. (*Plicouratea*

Gaudichaudi v. Tiegh.); Guillemin Cat. n. 471 (P),

SP: Serra de Cubatão; (*Plicouratea Gaudichaudi*

v. Tiegh.); Riedel s.n. (P), s.l. (*Plicouratea*

Riedeli v. Tiegh.); St. Hilaire 29 (P), MG: bois

vierges près de Rio Preto, près le prov. de Rio de Janeiro (*Plicouratea granulosa* v. Tiegh., *O.*

parviflora var. *granulosa* (v. Tiegh.) K. Yamamoto *comb. nov., ined.*);

Altamiro et Walter 70 (RB), RJ: Itatiaia, lote 17;

O.C. Góes et D. Constantino 892 (RB), RJ:

Petrópolis, Carangola; L. Scheriar 110 (R), RJ:

Ilha de Paqueta; Lad. Netto s.n. (R 78632), RJ: Rio

de Janeiro; Schwacke s.n. (R 78595), RJ: Sobral,

Paraíba do Sul; F. C. Hoehne s.n. (SP 28828, K), SP:

São Paulo; Raitello et Aguiar s.n. (SPSF 5652),

SP: S. Paulo, S. Cantareira; H. Mosén 2807

(LD, R, S), SP: Santos; K. Yamamoto et al.

17605 (UEC), SP: S. Sebastião; Leitão Filho et al.

18767 (UEC), SP: Guarujá; A.C. Brade 9030 (R), SP:

Iguape, Morro das Pedras; N. Figueiredo et

R.R. Rodrigues 14399 (UEC), SP: Juréia; P. Dusén

4461 (R), PR: Morretes; G. Hatschbach 3130 (MBM),

PR: Tibagi, Faz. Monte Alegre, Harmonia; Reitz et

Klein 2564 (HBR, K), SC: Ibirama; R. Klein 115

(HBR, PACA), SC: Brusque, Mata da Azambuja; R. Klein

1095 (HBR, K), SC: Blumenau; R. Klein 10055

(FLOR, HBR), SC: Florianópolis, Jarbão; Reitz et

Klein 2681 (B, HBR, MBM, NY, PACA, U), SC: Luiz Alves,

Braço Joaquim; Rambo 49748 (ICN), RS: Lagoa dos

Quadros; B. Rambo 49748 (B, HBR, PACA), RS: Lagoa dos

Quadros, Torres.

D. PARVIFOLIA (ST. HIL.) ENGL.:

St. Hilaire 1835 (P), MG: près le village de Coração de Jesus (*Gomphia parvifolia* St. Hil., *Trichouratea parvifolia* (St. Hil.) v. Tiegh.); Gardner 2807 (BM, K, P, W), PI: distr. Rio Preto (var. *ovata* Engl., *Gomphia brachyandra* var. *intermedia* Planch., *Trichouratea brachyandra* (Planch.) v. Tiegh.); Blanchet 3573 (BM, K, P), BA: Jacobina (*D. parvifolia* var. *glabrescens* Engl. e *Trichouratea glabrescens* (Engl.) v. Tiegh.); Blanchet 222 (P, W), BA: s.l. (*Duratea gracilis* v. Tiegh.); Gardner 2512 (BM, E, K, NY, P), PI: s.l., e Gardner 1515 (BM, K, L, P, NY), CE: s.l. (*Gomphia brachyandra* var. *elliptica* Planchon, *D. parvifolia* var. *elliptica* (Planch.) Engl.; *Trichouratea brachyandra* var. *elliptica* (Planch.) v. Tiegh.); Gardner 2805 (BM, E, K, NY, P), s.l. (*Gomphia brachyandra* var. *ovata* Planchon, *Duratea parvifolia* var. *ovata* (Planch.) Engl., *Trichouratea brachyandra* var. *ovata* (Planch.) v. Tiegh.)

Martius s.n. (M), MG: in sylvis Taboleiro ad Fanado, Minas Novas; Martius s.n. (M), MG: campis ad Contendas; Glaziou 13659 (K), MG: Serra do Caraca; A.P. Duarte 10507 (HBr, P), BA: Vitória da Conquista; S. Mori in CEPLAC 12950 (P), BA: Lençóis;

D. PATENS ENGL.:

Spruce 2451 (BR, E, K), prope Panuré ad rio Uaupés.

D. PENDULA POEPP.:

E.P. Killip et A.C. Smith 27169 (K), s.l. (*D. Killipii* MacBr.); Lanjow et J.C. Lindeman 2216 (K), Suriname: s.l.; Poeppig 2027 (P), s.l.

D. PISIFORMIS ENGL.:

Spruce 1515 (BM, E, K), ad oram meridionalem Rio Negro, usque ad concursum flum. Solimões (*Duratea pisiformis* Engl., *Cercouratea Barrae* v. Tiegh.); Spruce 1335 (BM), ad oram septentrionalem flum. Amazonum, ad ostium Rio Negro (*Cercouratea Barrae* v. Tiegh.); Spruce 3507 (BR, P), Rio Negro, ad flumina Cassiquiari; Spruce 1385 (K), s.l.; Ule 8918 (K, L), AM: rio Negro, bei Manaus; A. Ducke 467 (R), AM: Borba (R. Madeira); E. Lleras et al in France 16667 (K, NY), AM: rio Solimões et rio Javari, Lago de Tefé, Manauá;

D. PLATICAULIS SASTRE:

Harley et al. 18560 (K, P), BA: costal zone, near

Maraú 20 km N from road junction from Maraú to
 Fonta do Muta.

- ♁. *POLYANTHA* (TRIANA ET PLANCH.) ENGL.:
 J.Triana s.n. (K), Colômbia (Nouvelle Granade),
 Prov. de Bogotá, Plains du Meta (*Gomphia polyantha*
 Tr. et Planch.).
- ♁. *POLYGNA* ENGL.:
 Riedel s.n. (prov. n.398) (K,NY,P), s.l. (prov.
 Bahia) (*Polyouratea polygyna* (Engl.) v.Tiegh.);
 R.P.Belém et R.S.Pinheiro 2832 (NY,P,UB), BA:
 Santa Cruz da Cabralia; R.P.Belém 3318 et
 R.S.Pinheiro (NY,UB), BA: Santa Cruz da Cabralia;
 T.S. Santos 477 e 480 (P), BA: Una; E.P.Heringer
 et G.Eiten 15110 (UB), MG: Marliéria, Parque
 Estadual do Rio Doce; G.T.Prance et N.T.Silva
 58671 (F,NY) PA: 5 km N of Gurupi, Belém-Brasília.
- ♁. *PRAECOX* SLEUMER:
 Pittier(?)12369 (K), Venezuela, Mesa el Sombrero.
- ♁. *PUBESCENS* (ST.HIL. ET TUL.) ENGL.:
 Claussen 374 (G,P), MG: s.l. (*Gomphia pubescens*
 St.Hil. et Tul., *Trichouratea nana* (St.Hil.)
 v.Tiegh.);
 Claussen s.n. (K), MG:s.l.;
- ♁. *PULCHRIFOLIA* DUCKE:
 Ducke s.n. (RB 21091, K ex RB 23784, P), AM: S.
 Paulo de Olivença.
- ♁. *PURPURIPES* S.MOORE:
 Spencer Moore 512 (BM), MT: Bank of Rio Paraguay,
 above Santa Cruz.
- ♁. *PSYCHNOSTACHYS* (MART. EX ERH.) ENGL.:
 Herb. Mart. 1330 (C,K,M,S,W), BA:Ilhéus (*Gomphia*
psychnostachys Mart. ex Erhard);
 Blanchet 3170 (F,W), BA: s.l.; R.P.Belém et
 R.S.Pinheiro 2567 (UB), BA: Santa Cruz da
 Cabralia; R.P.Belém et R.S.Pinheiro 2786 (UB), BA:
 Santa Cruz da Cabralia.
- ♁. *REVOLUTA* (CH.WR.) ENGL.:
 C.Wright 1128 (P), Cuba: prope villam Monte Verde
 (*Gomphia revoluta* Wright, *Campfouratea revoluta*
 v.Tiegh.);
 E.L.Ekman ex Plantae Itineris Regnelliani III n.
 4245 (LD), Cuba prov. Oriente.
- ♁. *RIEDELIANA* ENGL.:
 Riedel s.n. (K), s.l.; Claussen s.n. (K), MG: s.l.
 (*Gomphia Claussenii* Planch.)

Warming Herb. n. 2381/7 e 2381/8(C), MG: Lagoa Santa; H.S. Irwin et al 34575 (NY), GO: Serra dos Pirineus, ca. 21 km E. of Pirenópolis; E.F. Heringer 7593 (UB, NY), DF: Brasília, Fund. Zoobotânica; G. Hatschbach 24375 (MBM), MT: Bataguacú, rod. BR-267; Claussen s.n. (P), MG: s.l.

O. RIGIDA ENGL.:

G.T. Prance et al 4497 (NY, R), RR: Roraima, Plateau of Serra Tepequem.

O. RIPARIA BLEUMER:

A.J. Sampaio 5562 (R), Serra Tumuc-Humac via rio Cuminá, Parú de Cuminá; A.J. Sampaio 5380 (R), Ilha do Fernandes, Alto Cuminá.

O. ROSIPES S. MOORE:

Spencer Moore 364 (BM, NY-foto), MT: Santa Cruz.

O. ROTUNDIFOLIA (FIELD. ET GARDN.) ENGL.:

Salzmann s.n. (E, K, F), BA: s.l. (*Gomphia rotundifolia* Field. et Gardn., *Cercouratea rotundifolia* v. Tiegh.; J.S. Blanchet 1840 (BM), BA: s.l. (*Gomphia rotundifolia* Field. et Gardn., *O. rotundifolia* (Field. et Gardn.) Engl.); Blanchet 42 (P), BA: s.l. (*Cercouratea rotundifolia* v. Tiegh.);

J. Blanchet 707 (NY), BA: s.l.; L.E. Mello Fo. 3054 et M. Emmerich 3592 (R), BA: restinga de Olivença; Zehntner s.n. (R 78612), BA: Chapada Monte Alegre; W. et M. Morawetz 13-15281 (P), BA: Salvador.

O. SALICIFOLIA (ST. HIL. ET TUL.) ENGL.:

Ildefonso Gomes 14 (P), RJ: près de Rio de Janeiro (*Gomphia salicifolia* St. Hil. et Tul.); Ule 1417 (H, P), SC: Laguna, campo d'Una (*Duratea Ulei* Gilg., nom. nud.; *Duratea australis* Ule); Blanchet 3563 (BM, F, K, P, W), BA: Jacobina (var. *latifolia* Engler, *Trichouratea laevis* v. Tiegh.); Gardner 1514 (L, P), CE: s.l. (var. *latifolia* Engl., *Duratea laevis* v. Tiegh.); Blanchet 3400 (BM, K, P), BA: Jacobina, Igreja Velha (*O. salicifolia* var. *latifolia* Engl., *Trichouratea caulipila* v. Tiegh.); Claussen 1580 (25 n.8) (P), MG: s.l. (*Duratea ramifera* v. Tiegh.); A. Regnell I-27 1/2 (C, LD, NY, S, SP), MG: Caldas; A. Castellanos 24381 (GUA), MG: entre Patos e tres Marias, a 3 km de Varjão, faz. S. José; Blanchet 226 (W), s.l., Glaziou 12533 (K), RJ: environs Rio de Janeiro; Widgren s.n. (K, S), s.l.; L.E. Mello Fo. 3115, M. Emmerich 3623 et C. Sastre 1204 (P, R), RJ: estr. velha de Petrópolis, Serra da Estrela; Riedel 2292 (K), ? : Chapada S. Marcos;

E.F. Heringer 8377 (UB), DF: Brasília, Sobradinho;
 O. Handro s.n. (HBr 51139, SP), SP: São Paulo,
 nativa no Parque do Estado; G. Hatschbach 126
 (MBM, PACA), PR: Morretes, Pico Abrolhos entre
 Torneirinha e estr. Marumbi; A. Sehnen s.n. (PACA
 6445), SC: Florianópolis; R. Reitz 223 (HBR), SC:
 Crisciúma, S. Rosa dos Coqueiros; B. Rambo s.n.
 (PACA 49748), RS: Lagoa de Quadros, Torres;
 L.R.M. Baptista s.n. (ICN 4743), RS: Torres, P. São
 Bras.

O. SCHOMBURGKII (PLANCH.) ENGL.:

Ule 7991 (K,L), s.l. (*O. racemiformis* Ule); Spruce
 382 (P), PA: Santarém (*Cercouratea Schomburgkii*
 (Planch.) v. Tiegh.);
 M. Silva 77 (HBr), RR: Roraima, Vila Surumú, Aldeia
 São Jorge; Schomburgk s.n. (K), s.l.; Jenman 1148
 (K), Guiana Inglesa; J.F. Breteler 4832 (MBM),
 Venezuela: Fed. Terr. of Amazonas, left bank of
 Sipapo R., near confluence with Orinoco R..

O. SELLOI (PLANCH.) ENGL.:

Sello s.n. (E,K, NY-foto, P,W), s.l.; (*Gomphia*
sellowii Planch., *Tetrouratea selloi*
 (Planch.) v. Tiegh.); Gaudichaud 628 (P), s.l.
 (*Plicouratea vernicosa* v. Tiegh.);
Riedel s.n. (E,G,P), s.l.; Gaudichaud 627 (P), SP:
 s.l.; Glaziou 2861 (P,R), RJ: S. dos órgãos;
 A.C. Brade 6751 (SP), SP: São Paulo, Ipiranga;
E.C. Hoehne s.n. (SP 441), SP: São Paulo, Butantã;
 C. Porto 349 (RB), SP: Aparecida; Riedel 1494 (M),
 SP: pr. Lorena et Mugy; A. Gehrt s.n. (SP 5498),
 SP: Mogi das Cruzes; G. Hatschbach 7768 (MBM, NY),
 PR: Arapotí, Faz. do Tigre; G. Hatschbach 687
 (HBR, MBM, PACA, RB, SP, UEC), PR: Vila Velha. P. Dusén
 4068 (R), PR: Vila Velha.

O. SEMISERRATA (MART. ET NEES) ENGL.:

St. Hilaire 438 (P), MG: montagne de Tapanhoacanga
 (*Gomphia persistens* St. Hil., var. *persistens*
 (St. Hil.) Engl.; St. Hilaire s.n. (K), MG: Serra
 do Caraça; Vauthier 469 (P), MG: Villa Rica (var.
persistens (St. Hil.) Engler); Claussen 369 (P),
 MG: Sabará; Martius 990 (K,P) s.l. (*Camptouratea*
persistens (St. Hil.) v. Tiegh.); St. Hilaire 938
 (P), MG: Serra do Caminho da Tapeira, près
 Tapanhoacanga (*Gomphia suaveolens* St. Hil.);
 A.F. Regnell III-377 (C, LD, S, W), MG: Caldas;
 E. Warming 97 (C), MG: ad monte Serra da Piedade;
 Mart. Observ. 1240 (M), MG: Serra de Piedade locci
 campis Taboleiro; Martius s.n. (M), MG: pr.
 Chapada inter Tejuco et Barreiras et in monte
 Itambé; J. Semir 6719 (MBM, UEC), MG: Jaboticatubas,
 Serra do Cipó; Gardner 4490 (K), MG: near Itambé;

F.C.Hoehne s.n. (RB 31313), SP: São Paulo, cultivada, planta viva n.1; F.C.Hoehne 28383 (SP,NY), SP: São Paulo, Jardim Botânico, planta viva n.1; D. Handro s.n. (K,SP), SP: São Paulo; E.Pereira 7616 (RB), RJ: Serra do Itatiaia, Planalto.

D. SIMULANS S. MOORE:

Spencer Moore 461 (BM), MT: bank of rio Paraguay above Sta. Cruz;
 France et al 5282 (K), RO: Basin of rio Madeira;
 C.C.Berg et al in France 18625 (K,NY), MT: rio Aripuanã, below Andurina Falls; Kuhlmann s.n. (RB 21082), MT: rio Paca Nova;

D. SPECTABILIS (MART.) ENGL.:

Burchell 5069 (K,P), s.l. (*Isouratea spectabilis* (Mart.) v. Tiegh.); Mart. Herb. 213 (P), s.l. (*Isouratea spectabilis* (Mart.) v. Tiegh.);
 Regnel III-379 (C,K,P,S), MG: Uberaba, Caldas inter Cerro et Batalhas et inter St. Thomé et José Luiz Dias, inter Alferes et Barra do Rio Cabo Verde, inter Alferes et Cachoeiro;
 Collenette 164 (K), MT: Burity, NE of Cuyabá;
 Martius 213 (G,K,M), MT: Cuiabá; P.I.Oliveira 49 (MBM), MS: Coxim, 5 km S. de Coxim; G.T.France 59649 (L,NY), GO: Serra de Caiapó, 40 km S. of Caiapônia; D.Handro 402 (K,SP), SP: São Carlos;
 G.Eiten et L.T.Eiten 3243 (K,SP), SP: Mogi Guacú;
 Loeftgren in Com.Geogr.Geol.S.P. 129 (SP,P), SP: Itapetininga; P.E.Gibbs et al 2008 (MBM,UEC), SP: Mogi Guassú; G.M.Felippe 57 (RB), SP: Itirapina, 5 km da rod. Washington Luiz, Itirapina-Rio Claro;
 I.Mimura 423 (SP), SP: S. José dos Campos; G. Hatschbach 6639 (MBM), PR: Arapoti, Barra do rio Perdizes.

D. SPRUCEANA ENGL.:

Spruce 3813 (BM,K,P), AM: prope San Carlos, ad rio Negro;
 T.R.Bahia 208 (NY), AM: Manacapuru, margem do lago grande, sub-base do proj. RADAM, ponto F, SA 20ZI;
 Luetzelburg 22626 (R), AM: Caráca, Cassiquiari;
 W.Bokermann 226 (SP), PA: Cachimbo; B.Maguire et J.J.Wurdack 34880 (B,NY), Venezuela: terr. Amazonas, Laja Arapacua, rio Pacimoni.

D. STIPULATA (VELL.) ENGL.:

Wawra 465 (W) RJ: Petrópolis (*Gomphia bracteosa* Wawra), Glaziou 8489 (P), RJ: Rio de Janeiro, Tijuca (*Setouratea stipulata* (Vell.) Tiegh.);
 Glaziou 2960 (C,K,P,W), RJ: Rio de Janeiro, Tijuca (*Setouratea stipulata* (Vell.) v. Tiegh.); Glaziou 2860 (C,K,P), RJ: s.l. (*Setouratea tridentata*

(Engl.) v. Tiegh.); Glaziou 1346 (C,P), RJ: s.l. (*D. stipulacea* var. *major* Engler); Glaziou 3921 (C,K,P), RJ: S. Órgãos, Barreira (*Setouratea tridentata* (Engl.) v. Tiegh.); Glaziou 140 (P), RJ: S. dos Órgãos, Barreira (*Setouratea tridentata* (Engl.) v. Tiegh.); Riedel 679 (E,P), s.l. (*Setouratea Vellozi* v. Tiegh.); Gaudichaud 778 (G,P), RJ: s.l. (*Setouratea Vellozi* v. Tiegh.); Claussen 30 (BR,NY,P), s.l. (*Setouratea Vellozi* v. Tiegh.); Gardner 5692 (K), RJ: Boa Vista (*Gomphia stipulacea* var. *pentandra* Planch.); J. Miers s.n. (BM), RJ: Corcovado; D. Sucre 2146 (GUA,HBr,RB), RJ: Rio de Janeiro, estr. da Vista Chinesa; Widgren s.n. (S), RJ: s.l.; J.G. Kuhlmann s.n. (RB 3163), RJ: Rio de Janeiro, Horto Florestal; P. Occhioni s.n. (RB 51059), RJ: Serra do Tinguá; Sampaio 4872 (R), RJ: Petrópolis;

D. SUBCAUDATA SLEUHER:

A. J. Sampaio 5200 (R), PA: Cachoeira do Pirarará, Exped. Rondon Serra Tumuc-Humac via Cuminá.

D. SUBSCANDENS (PLANCH.) ENGL.:

Gardner 956 (BM,E,K,P), PE: s.l. (*Gomphia subscandens* Planch.).

D. SUPERA ENGL.:

Schomburgk 360 (K,L,P), Guiana Inglesa: s.l.; Ule 7909.b (K), s.l.; Ule 7907 (L), (Amazonas Expedition) camp walde S. Marcos, Rio Branco; Anônimo, Plantae Surinamensis ex Herb. acad. Rhenotraiect 2118 (P), Suriname: Kaboerie.

D. SURINAMENSIS (PLANCH.) WEHLB.:

Hostmann 1215 (K,P), Suriname: s.l. (*Gomphia surinamensis* Planch., *Diouratea surinamensis* (Planch.) v. Tiegh.); J. Lanjow et J.C. Lindeman 570 (K), Suriname: s.l.; C. Sastre 6405 (P), Guiana francesa: Sinnamary, route de Ste. Elie, bassin B; Oldemann 1924 (P), Guiana Francesa, Crique Gabaret.

D. TATEI GLEASON:

G.H.H. Tate 220 (K), Mt. Roraima, Arabupu.

D. TENUIFOLIA ENGL.:

Riedel s.n. (K,P), s.l.; Glaziou 9386 (R), RJ: Tinguá, St. Antonio; S.G. Fonseca et E. Onishi 1097 (UB), MT: Barra do Garças.

D. THYRSOIDEA ENGL.:

Spruce 2007 (BM,E,K,LD,RB), AM: rio Negro, inter Barcellos et S. Gabriel.

Spruce s.n (K), frequent in Pacimoni;

D. TUERCKHEIMI DONN. SMITH:

Tuerckheim II.378 (E), Guatemala: Cubilquitz.

D. VACCINIODES (ST. HIL. ET TUL.) ENGL.:

Guillemín 924 (F,P), RJ: Serra dos órgãos (*Gomphia vaccinioides* St. Hil. et Tul. e *Trichouratea vaccinioides* (St. Hil. et Tul.) v. Tiegh.); Glaziou 5802 (P), RJ: Sommet Pico da Tijuca (*Trichouratea vaccinioides*); Sello 5821 (P), s.l., (*Duratea rhombica* v. Tiegh.)

Gardner 5691 (K), RJ: near summit of Organ Mts; A.C. Brade 16816 (K, RB), RJ: Pico do Papagaio; Santos Lima 354 (RB), RJ: St. Madalena, Pedra do Abreuzinho; Glaziou 5802 (S), RJ: Serra dos órgãos; M. Kuhlmann 4360 (K, NY, SP), SP: Salesópolis-Boracéia; F.C. Hoehne s.n. (SP 4002), SP: Alto da Serra; G. Hatschbach 14556 (F, MBM, NY, P, UEC), PR: Morretes, encosta Mãe Catira; G. Hatschbach 19653 (MBM), PR: S. José dos Pinhais, Serra do Emboque; D.R. Hunt 6333 (K), SC: Morro do Baú; Klein et Bresolin 9407 (FLOR, HBR), SC: Ilha de St. Catarina, Florianópolis, Cambirela, Palhoça.

D. VASIVAE (SPRUCE) ENGL.:

Spruce 3308 (BM, E, K, LD, P, RB), Alto Amazonas ad flumina Casiquiari, Vasiva et Pacimoni (*Gomphia Vasivae* Spr. ms.).

D. VENEZUELENSIS STEYERMARK:

L. Williams 14812 (F, RB), Venezuela: Vitorino Upper Guainia, Fed. Terr. Amazonas.

D. VERRUCULOSA ENGL.:

Spruce 2176 (BM, P), prope S. Gabriel da Cachoeira, ad Rio Negro.
E. Lleras et al. in France 17071 (K, NY), AM: rio Javari, Palmeiras Army Port;

D. VERTICILLATA (VELL.) ENGL.:

Glaziou 12534 (P), RJ: Andayassú, près d'Inhomirim, entre Lagoa do Peixe et rio Bonito (*Duratea marginata* v. Tiegh.); J.P. Santos s.n. (RB 147517), RJ: Barra de S. João; J. Bowie et A. Cunningham 1-A2 (BM), Brasil, s.l.;

D. WEBERBAUERI BLEUMER:

G. Klug 3434 (K), Perú: Dept. of S. Martín, Zepelacio, near Moyobamba;

ANCOURATEA HERIODONTA V. TIEGH.

Glaziou 3920 (K, P), RJ: s.l.; Riedel s.n. (E),

s.l.;
 Riedel s.n. (K), s.l.;
 Regnell III377 (K), s.l.;

CAMPTOURATEA REVOLUTA (WRIGHT) V. TIEGH.:

C. Wright 1128 (P), Cuba: prope Villam Monte Verde
 dictam (*Gomphia revoluta* Wright)

CAMPTOURATEA STRIATA V. TIEGH.:

C. Wright 58 (P), Cuba: prope villam Monte Verde
 dictam (*Gomphia alaternifolia* Rich.);

CERCOURATEA ACUTA V. TIEGH.:

Weddell 3417 (P), MT: s.l.
 M. Emmerich 4169 e 4224 (P,R), MT: Parque Indígena
 do Xingú, Posto Leonardo, Aldeia Savalapiti;

CERCOURATEA CHAFFANJONI (DRAKE) V. TIEGH.:

Chaffanjon 259 (P), Drenoque (*D. Chaffanjonii* Drake
 ms.)

CERCOURATEA IMPRESSA V. TIEGH.:

Melinon s.n. (P), Guiana Francesa: forêts de la
 Courde.

CERCOURATEA LAXA V. TIEGH.:

Chaffanjon s.n. (P), Drenoque.

CERCOURATEA MELINONI V. TIEGH.:

Melinon s.n. (P), Guiana Francesa: bords de la
 rivière du Maroni.

CERCOURATEA ORBIGNYANA V. TIEGH.:

A. D'Orbigny 869 (P), Bolívia: Chiquitos.

CERCOURATEA VENULATA V. TIEGH.

Gardner 2806 (E,F,K,NY,P), PI: distr. of Rio
 Preto; Gardner 4108 (BR,E,K,P), GO: Chapada S.
 Domingos (*Gomphia macranthos* Erh.); Blanchet 3140
 (BM,BR,F,K,NY,P), BA: St. Antonio;
 Glaziou 11867 (K), s.l.; R. Fróes 1830 (BM,NY), MA:
 Ilha do Trauíra, Maracassumé river region;

MICROURATEA PYGMAEA V. TIEGH.:

Glaziou 20803a (P), GO: entre Guariroba e Syriaco
 (ou Sicario); Glaziou 20803 (P), GO: s.l.
 (*Microuratea Glaziovii* v. Tiegh.); Weddell 2787 (P),
 Brésil Central (Sertao d'Amaroleité), (*Cercouratea*
repens v. Tiegh.);
 J.A. Ratter 2152 (E,K), MT: 2 km E of the Base
 Camp; J.A. Ratter 192 (E), MT: 1,5 km W of
 Xavantina;

NOTOURATEA RECURVA V. TIEGH.:

H. Galeotti 7243 (P), México: Oaxaca.

DURATEA CANDOLLEI (PLANCH.) V. TIEGH.:

Martin s.n. (K), Guiana Francesa: Cayenne

DURATEA CRASSA V. TIEGH.:

Blanchet 1878 (BM,P), Brasil, s.l.; Blanchet 51 (P), BA: s.l. (*Duratea cordata* v. Tiegh.).
J.E. Paula 1417 (IBGE), AL: Maçagueira.

DURATEA DECIPIENS V. TIEGH.:

Blanchet 2311 (K), BA: Ilhéus;

DURATEA ENGLERI V. TIEGH.:

Spruce 3429 (P), Cassiquiari;
A. Ducke 760 (R), AM: Manaus, estr. do Aleixo.

DURATEA GLAZIOVI V. TIEGH.:

Glaziou 15894 (K), RJ: Inhomirim;

DURATEA RUBESCENS V. TIEGH.:

St. Hilaire s.n. (P), Rio Negro;

DURATEA SAGOTI V. TIEGH.:

Sagot 772 (K), s.l.
Melinon 187 (E), Guiana Francesa: s.l.; R. Froes 1736 (K), s.l.;

FLICOURATEA LUSCHNATHIANA (STEUD.) V. TIEGH.:

Luschnath in Mart Herb 991 (K,L,NY,P), s.l.
(*Gomphia Luschnathiana* Steud. ms.);
Luschnath s.n. (NY,W), Brasil, s.l.
D. Sucre 3685 (RB), RJ: Cabo Frio, restinga do Fero.

SETOURATEA ANGUSTA V. TIEGH.:

Glaziou 20812B (P), GO: Morrinhos;

SETOURATEA LATA V. TIEGH.:

Riedel 67B (K,P), s.l.

SETOURATEA WEDDELLIANA V. TIEGH.:

Weddell 3072 (P), MT: sources of Paraguay
(environs Diamantino)

TRICHOURATEA CEARENSIS V. TIEGH.:

Gardner 1517 (P,NY), CE: s.l.;
Gardner 1514 (BM,K,NY,P,W), CE: near Crato
(*Duratea disticha* v. Tiegh.); Gardner 1516
(K,L,NY,W,P), CE: s.l. (*D. hexasperma* var.
Planchonii Engl., *Polyouratea Planchonii*
v. Tiegh.); Gardner 957 (P), s.l. (*Duratea undulata*
v. Tiegh.).

Gardner 1515 (K), CE: Serra do Araripe; Ducke 2618 (NY), CE: Serra de Maranguape; R.Froes 11567 (K,NY), MA: Island of S.Luís; R.Froes 11694 (K), s.l.; S.A.Mori et al in Herb. CEPLAC 9449 (P) e 9454 (P,NY), BA: rod BA-265, trecho Vitória da Conquista-Barra do Choça; R.P.Belém 2754 (NY,UB), BA: Santa Cruz da Cabralia; J.Coelho de Moraes ex Herb.Schol.Agric.E.A.N. 2023 (NY), PB: João Pessoa;

III. RESULTADOS E DISCUSSÃOIII.1. APRESENTAÇÃO DO GÊNEROIII.1.A. DESCRIÇÃO DE DURATEA s.s.:

Duratea Aublet, Hist. Pl. Gui. Fr. 1:397, tab.152.1775, pr. p., emend. Baillon, Hist. Pl. 4:357-372.1873, pr. p., emend. Farron ex Kanis, Blumea 16(1):52.1968. (Holotipo: Aublet s.n., BK)

Duratea sect. *Eugomphia* Planchon, Engler in Mart. (org.) Fl. Bras. 12(2):302-349.1876.

Duratea sect. *Neouratea* Gilg in Engler et Prantl (org.) Die Nat. Pflanzenf. 3(6):131-153.1893.

Duratea subgen. *Neouratea* Gilg in Engler et Prantl (org.) Die Nat. Pflanzenf. 2(21):53-87.1925.

Duratea Aublet emend. Baillon l.c. pr. p. emend v. Tiegh., An. Sc. Nat. Bot. sér. 8, 16:192-193;201;250-266.1902.

Gomphia Schreb., Gen. Pl. 8 ed., 1:291-292.1789, pr. p. (excl. spec. paleotr.) De Candolle, An. Mus. Hist. Nat. 17:398-421.1811; Prodrômus 1:735.1824; Saint Hilaire, Hist. Pl. plus remarqu. Brésil et du Parag. 1:12-125.1824; Fl. Bras.Mer. 1(2):60-69.1825; Pohl, Pl. Bras. 2:116-121.1831; Erhard, Flora 16:241-254.1849.

Gomphia sect. *Eugomphia* Planchon in Hooker (ed.) Lond. J. Bot. 6:4-21.1847.

Ochna L. Gen. Pl. 1 ed.1737.

Ochna jabotapita L. var. α , Fl. Zeyl., p.209.1747; Sp. Pl. 1:513.1753; O. Kuntze, Rev.Gen.1:106.1891.

Ochna jabotapita L., Sp. Pl. 2ed. p.731-732.1762.

Ochna sensu Vellozo (non L.), Fl. Flum., descript. pl., vol. 1, p.222.1825; Fl. Flum., icon. pl., vol. 5, tab. 89-94.1831.

Correia Vell. ex Vand., Fl. Lus. Bras. spec., 1788; Roemer (ed.) Script. hisp. lusit. bras.p. 106. 1796.

Volkensteinia Regel, Gartenflora 14:131-133, pl. 471. 1865; van Tieghem, An. Sc. Nat. Bot., sér. 8, 16:192-193, 201, 244-250. 1902.

Ancouratea v. Tiegh., Bull. Mus. Hist. Nat. 8:543-544. 1902; An. Sc. Nat. Bot., sér. 8, 16:191, 224-227. 1902.

Camptouratea v. Tiegh., Bull. Mus. Hist. Nat. 8:374. 1902; Journ. de Bot. 16(6):184, 191-192. 1902; An. Sc. Nat. Bot., sér. 8, 16:190, 204-219. 1902.

Cercouratea v. Tiegh., Bull. Mus. Hist. Nat. 8:433-434. 1902; An. Sc. Nat. Bot., sér. 8, 16:192, 270-279. 1902.

Dasouratea v. Tiegh., Bull. Mus. Hist. Nat. 8:545. 1902; An. Sc. Nat. Bot., sér. 8, 16:191, 240-242. 1902.

Diouratea v. Tiegh., Bull. Mus. Hist. Nat. 8:372. 1902; Journ. de Bot. 16(6):184, 188-189. 1902; An. Sc. Nat. Bot., sér. 8, 16:191, 227-229. 1902.

Gymnouratella v. Tiegh., Bull. Mus. Hist. Nat. 8:375. 1902; Journ. de Bot. 16(6):184, 193. 1902; An. Sc. Nat. Bot., sér. 8, 16:192, 291-292. 1902.

Hemiouratea v. Tiegh., Bull. Mus. Hist. Nat. 8:374, 545. 1902; Journ. de Bot. 16(6):185, 190. 1902; An. Sc. Nat. Bot., sér. 8, 16:191, 242-253. 1902.

Isouratea v. Tiegh., Bull. Mus. Hist. Nat. 8:546. 1902; An. Sc. Nat. Bot., sér. 8, 16:192, 266-268. 1902.

Microuratea v. Tiegh., Bull. Mus. Hist. Nat. 8:374. 1902; Journ. de Bot. 16(6):185, 190-191. 1902; An. Sc. Nat. Bot., sér. 8, 16:192, 279-283. 1902.

Notouratea v. Tiegh., Bull. Mus. Hist. Nat. 8:215-217. 1902; Journ. de Bot. 16(6):184, 191. 1902; An. Sc. Nat. Bot., sér. 8, 16:190, 220-222. 1902.

Duratella v. Tiegh., Bull. Mus. Hist. Nat. 8:375. 1902; Journ. de Bot. 16(6):185, 193. 1902; An. Sc. Nat. Bot., sér. 8, 16:192, 289-291. 1902.

Pilouratea v. Tiegh., Bull. Mus. Hist. Nat. 8:545. 1902; An. Sc. Nat. Bot., sér. 8, 16:238-239. 1902.

Pleouratea v. Tiegh., Bull. Mus. Hist. Nat. 8:546. 1902; An. Sc. Nat. Bot., sér. 8, 16:191, 238-239. 1902.

Plicouratea v. Tiegh., Bull. Mus. Hist. Nat. 8:373. 1902; Journ. de Bot. 16(6):185. 1902; An. Sc. Nat. Bot. 18:5-8. 1903.

Polyouratea v. Tiegh., Bull. Mus. Hist. Nat. 8:372.1902; Journ. de Bot. 16(6):185,190.1902; An. Sc. Nat. Bot., sér. 8, 16:192,268-269.1902.

Setouratea v. Tiegh., Journ. de Bot. 16(2):37-40.1902; An. Sc. Nat. Bot., sér. 8, 16:192,283-289.1902; An. Sc. Nat. Bot. 18: 12-13.1903.

Stenouratea v. Tiegh., Bull. Mus. Hist. Nat. 8:543-544.1902; An. Sc. Nat. Bot., sér. 8, 16:190,219-220.1902.

Tetouratea v. Tiegh., Bull. Mus. Hist. Nat. 8:374.1902; Journ. de Bot. 16(6):185,190.1902; An. Sc. Nat. Bot., sér. 8, 16:192,269-270.1902.

Trichouratea v. Tiegh., Bull. Mus. Hist. Nat. 8:215-217.1902; Journ. de Bot. 16(6):184,187-188.1902; An. Sc. Nat. Bot., sér. 8, 16:191,229-238.1902; An. Sc. Nat. Bot. 18:8-9.1903.

Villouratea v. Tiegh., Bull. Mus. Hist. Nat. 8:545.1902; An. Sc. Nat. Bot., sér. 8, 16:191,239-240.1902.

Seticercouratea v. Tiegh., An. Sc. Nat. Bot. 18:13.1903.

Kaieteuria Dwyer, Lloydia 7(2):121-145.1944.

Hábito geralmente arbóreo, arbustivo ou subarbustivo; plantas geralmente glabras, às vezes pubescentes.

Estípulas sempre presentes, aos pares, livres entre si, em disposição geralmente lateral, às vezes intraxilar, deltóides a subuladas, caducas ou persistentes.

Folhas curto pecioladas, membranáceas a rígido coriáceas; venação camptódroma com nervuras secundárias curvo ascendentes.

Inflorescência terminal ou subterminal; geralmente composta, de aspecto paniculado, racemoso ou cimoso, multifloras a paucifloras, podendo por redução, apresentar

uma única flor isolada; brácteas e bractéolas semelhantes às estípulas sempre presentes, caducas ou persistentes; pedicelo floral articulado.

Flores (3-4-)5-meras; cálice com prefloração quincuncial com sépalas encaixadas entre si, escariosas a coriáceas, elípticas a elíptico-ovadas ou ovadas; corola com prefloração convoluta (pétalas externamente imbricadas e internamente envolvendo dois estames cada), com pétalas sempre amarelas, elípticas, oblongo-elípticas, ou com base unguiculada e ápice orbicular-flabelado, geralmente assimétricas (o lado interno que envolve os estames tende a ser maior que o lado externo da pétala); androceu diplostêmone, raro isostêmone, filetes brevíssimos, anteras tubulosas lisas ou transverso-rugosas, com deiscência por dois poros apicais, estaminódios ausentes; gineceu súpero, sincárpico, (3-4-)5(-10)-carpelar, com uma porção basal estéril basicamente colunar, portando em seu ápice a porção fértil que é composta por estruturas externamente globóides, uniloculares e contendo 1 óvulo anátropo cada uma, em número igual ao dos carpelos; estilete simples, originado da região basal da porção fértil do gineceu, com aspecto ginobásico; estigma terminal puntiforme.

Fruto composto por duas partes básicas: uma estrutura basal carnosa originada do desenvolvimento da porção basal estéril do gineceu, de cor vermelha quando madura, com formato variável de globóide, clavado a achatado e disciforme; e unidades drupóides globosas, oblongas ou

elipsóides, com ápice em geral arredondado, às vezes agudo, raro emarginado; cálice geralmente caduco após a fecundação, às vezes persistente no início do desenvolvimento do fruto e caduco no fruto maduro, e raro persistente com a cor vermelha e acrescente na base do fruto maduro.

Sementes com cotilédones eretos, geralmente de forma e tamanhos iguais, com ápice arredondado ou com pequena expansão laminar-deltóide em forma de gancho, frequentemente curvado sobre uma depressão do próprio dorso ou do outro cotilédone; epicótilo e eixo hipocótilo-radícula muito pouco desenvolvidos e dispostos na parte basal do embrião.

III.1.B. DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DO GÊNERO:

Os dados de distribuição foram obtidos tanto de materiais de herbário como da literatura (DWYER 1944,1967; ENGLER 1876; ERHARD 1849; LEMÉE 1954; MACBRIDE 1934,1956; MOORE 1891; FILGER 1902; SANDWITH 1943; SANDWITH ET MAGUIRE 1948; SASTRE 1981; SLEUMER 1937,1938; STANDLEY 1923,1937; VAN NIEGHEM 1902-1903; ULE 1915; WEHLBURG 1966).

As espécies de *Duratea* distribuem-se na região sul do México, na América Central e do Sul. O limite setentrional localiza-se no estado de Sinaloa do México e o limite meridional localiza-se na Lagoa de Quadros, no estado do Rio Grande do Sul no Brasil. A leste, ocorrem ao longo da costa Atlântica; e a oeste, podem atingir a costa Pacífica no México e na América Central, mas na América do Sul, não

ocorrem a oeste da Cordilheira dos Andes (Figura 1B). Para efeitos de comparação, a distribuição da subtribo Duratinae, isto é, do gênero *Duratea sensu* ENGLER (1876), é apresentada na Figura 1A.

Duratea pode ser encontrado em florestas pluviais e semicaducifólias, restingas, campos serranos, campos cerrados, cerrados e savanas; em "vegetações complexas" como as ocorrentes na região norte-nordeste do Brasil, do Pantanal Matogrossense e do Chaco Paraguai.

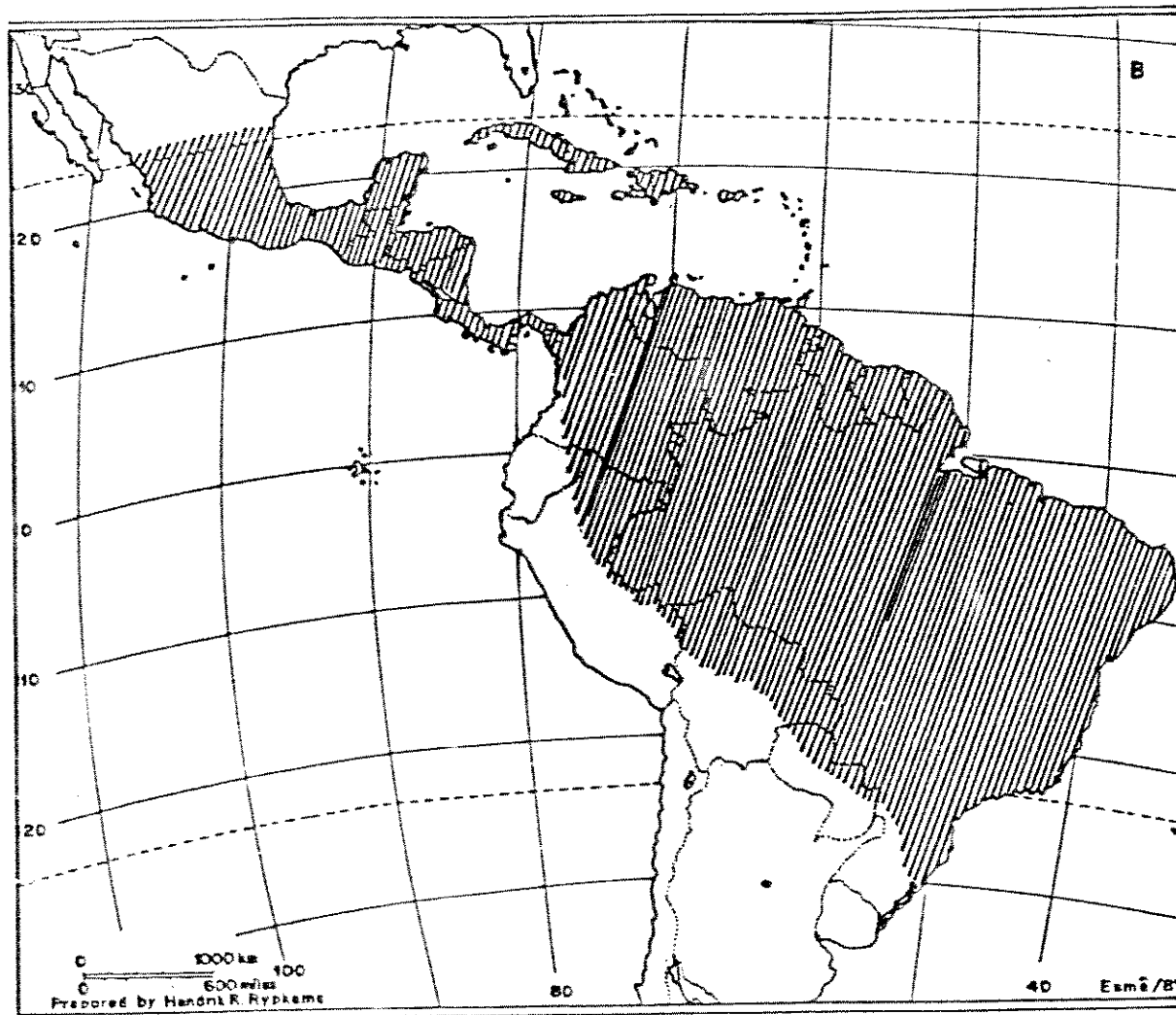
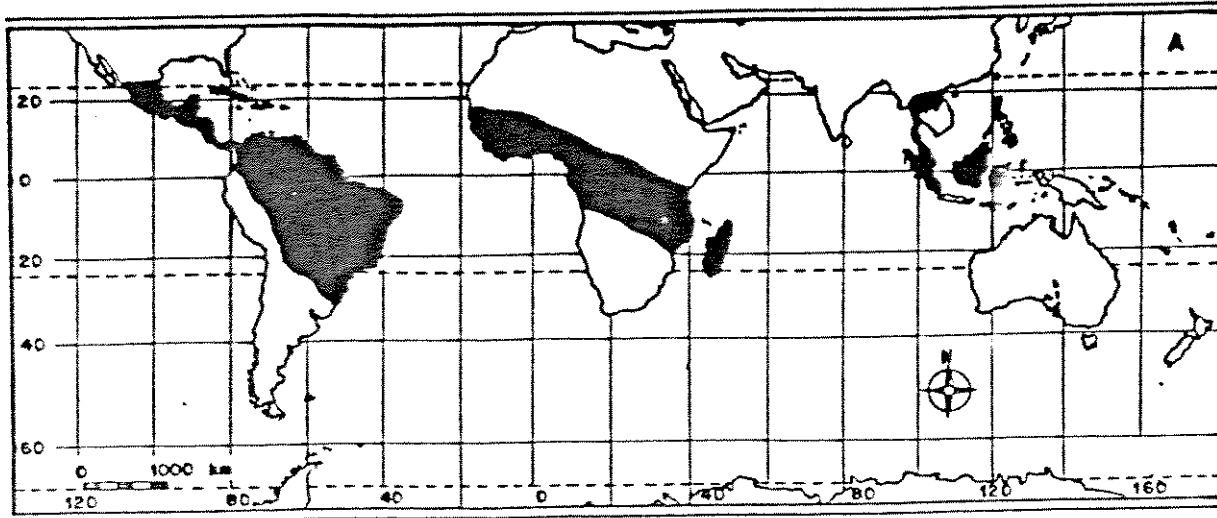
A máxima altitude em que uma espécie de *Duratea* foi encontrada é de, aproximadamente, 2000 m.s.m., na região andina. Mas a maioria das espécies ocorre abaixo dos 1000 m.s.m.

Há muitas espécies que, embora mereçam confirmação, quase certamente são endêmicas de áreas geográficas bastante restritas, principalmente em regiões de maior altitude na costa Atlântica, nos Andes e suas ramificações, e nos platôs da região Guiana. Há também espécies de distribuição geográfica ampla mas limitada pelo tipo de vegetação. Mas também existem algumas espécies que podem ocorrer em tipos diferentes de vegetação, com ampla distribuição.

III.1.C. USOS E NOMES POPULARES:

As espécies de *Duratea* podem receber denominações diferentes e tanto as partes vegetativas (folha, caule, raiz) como os frutos e as sementes podem ter usos conforme

Fig. 1. Distribuição geográfica. A. subtribo Ouratinae
(= *Duratea* sensu Engler 1876); B. *Duratea* s.l.
(= subgênero *Neouratea* Gilg 1925)



segue (extraído de CORREA 1926,1931; CORREA ET PENNA 1952,1969,1978):

Em *D. parviflora* ("Batiputá"), as folhas amargas seriam tônicas e estomáquicas e das sementes seria obtida a "manteiga de batiputá", óleo adocicado e aromático que era usada como tempero e em conservas e seria também popularmente usado como antireumático e no tratamento de paralisias, erisipela, feridas do útero e outras úlceras.

D. castaneifolia ("Farinha seca"), além de ornamental, é usada na construção civil, carpintaria e na fabricação palitos de fósforos, devido à madeira compacta, de densidade média e bastante dura; a casca, bastante adstringente, seria tônica e adstringente. *D. coccinea* ("Farinha seca") também teria a casca tônica.

De *D. guianensis* ("Jabotapita"), a raiz e o pericarpo amargos seriam usados como estomáquicos e digestivos. O óleo das sementes seria usado da mesma maneira que o de *D. parviflora*.

III.2. APRESENTAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS E

ANATÔMICAS:

Conforme explicamos na definição dos objetivos, será dada ênfase às características com maior importância taxonômica. Assim, o detalhamento de dados e de análise será maior em algumas características.

Embora o objetivo desta dissertação seja o de realizar uma avaliação da importância taxonômica das características em geral, é necessário lembrar que a amostragem utilizada para os estudos anatômicos é bastante limitada, restrita a materiais de *D. parviflora*, *D. stipulata*, *D. multiflora* e espécies afins.

Quando inevitável, dados de literatura também estão incluídas na apresentação das características.

III.2.1. CARACTERÍSTICAS VEGETATIVAS:

A. HÁBITO:

As plantas do gênero *Duratea* são todas, lenhosas, arbóreas a subarbustivas. Em vegetação de restinga, de campo ou de cerrado, podem ser encontrados indivíduos com menos de 1,0 m de altura (por exemplo, *D. cuspidata*, *D. floribunda* e *D. nana*); em matas, podem ocorrer árvores bastante grandes com até 10-20 m de altura e 30-40 cm de diâmetro (por exemplo *D. castaneifolia*); eventualmente, têm sido encontrados arbustos flexuosos com aspecto de liana (por exemplo, *D. ubatubensis* n.sp., inédito, de Ubatuba, SP; e *D. ligans* Dwyer, de Costa Rica (DWYER 1944)).

Mas, geralmente, as plantas de *Duratea* não excedem 5 m de altura e, em vegetação de mata, parecem predominar em subosque.

De maneira geral, pode-se reconhecer grupos de espécies estritamente subarbustivas; estritamente arbustivas a

arbóreas de pequeno porte; e estritamente arbóreas de médio a grande porte.

Mas acreditamos que há exceções a esta classificação grosseira, que poderão vir a ser reveladas em estudos aprofundados dos complexos de espécies que podem tratar-se de uma única espécie altamente polimórfica, na qual o hábito e o porte também são bastante variáveis. Por exemplo, considere-se o complexo de espécies que inclui *D. spectabilis* e *D. humilis*. São duas espécies bastante confundidas na identificação de exsicatas, devido à semelhança em suas características tanto vegetativas como reprodutivas, parecendo que *D. humilis* representa uma forma menos robusta de *D. spectabilis*. Quanto ao hábito, *D. humilis* é um arbusto ou subarbusto com até aproximadamente 1,5 m de altura e comum em campos cerrados. *D. spectabilis* é geralmente uma arvoretta que, em cerrado de Mogi Guaçu (SP) não ultrapassa 3-4 m de altura; mas num cerradão em Campo Grande (MS), vimos indivíduos com aproximadamente 10 m de altura. A nosso ver, estas características permitem sugerir que ocorre um gradiente de variação entre estes dois taxons que podem tratar-se de variedades e não de duas espécies.

A falta de observações de campo impede que apresentemos dados mais detalhados sobre as variações no hábito.

B. INDUMENTO:

A maioria dos exemplares de *Duratea* que examinamos é glabra, pelo menos aparentemente. Indumento ceroso pode

ocorrer na superfície de folhas de algumas espécies como *D. crassifolia*, *D. crassa*, *D. glaucescens* e *D. rotundifolia*, mas como este tipo de indumento é relativamente difícil de se aplicar taxonomicamente, não incluiremos neste trabalho. De resto, o único tipo de indumento que encontramos em plantas não glabras é o tricoma.

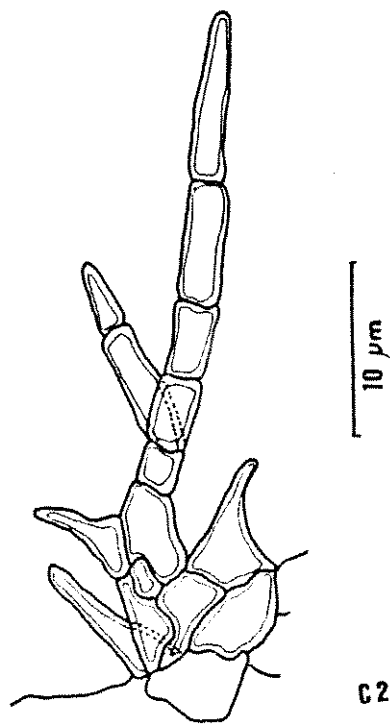
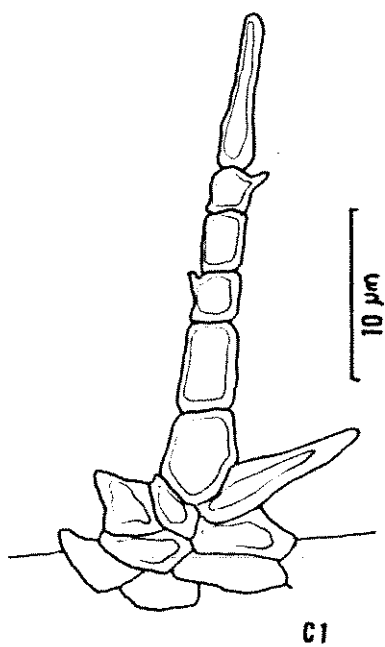
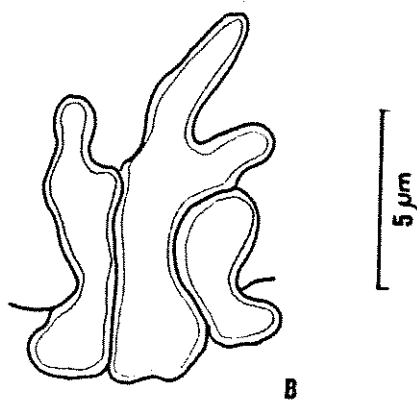
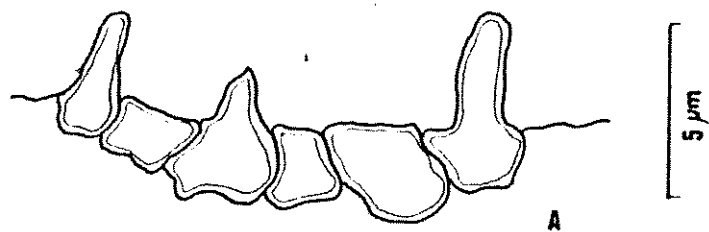
No Brasil, encontramos tricoma nas seguintes espécies: *D. selloi* e *D. stipulata* de Mata Atlântica na região sudeste; *D. miersii* de vegetação intermediária entre mata de encosta e restinga na baía da Guanabara (RJ); *D. nana*, *D. ovalis* e *D. pubescens* de cerrados da região central; *D. oleifolia* e *D. parvifolia* de regiões relativamente mais xéricas da região central e nordeste; e *D. salicifolia* de matas semicaducifólias de distribuição ampla ao longo da região oriental.

O tipo predominante de tricoma que encontramos é o de aspecto papiloso, consistindo de unidades unicelulares (Figuras 2A; 3B), de distribuição esparsa nas porções jovens dos ramos e/ou nos eixos da inflorescência. Isto se verifica, por exemplo, em *D. selloi*, *D. stipulata*, *D. miersii*, e *D. salicifolia*.

Mas em *D. oleifolia*, *D. parvifolia* e *D. pubescens*, além do tipo anterior que ocorre na epiderme adaxial das folhas, também encontramos tricomas bi- ou trisseriados com séries unicelulares (Figura 2B), que recobrem toda a epiderme abaxial da folha, conferindo aspecto velutino.

Fig. 2. Esquemas de tricomas ocorrentes em *Duratea*:

- A. Tricoma papiloso, unisseriado, série unicelular (*D. pubescens* (St.Hil.) Engl.
- B. Tricoma 3-seriado, séries unicelulares (*D. oleifolia* (St. Hil.) Engl.
- C. Tricomas com séries multicelulares:
3-seriado, com projeções laterais (C1);
4-seriado, com ramificação lateral (C2).



D. nana é a única espécie dentre as que examinamos que apresenta tricomas com séries multicelulares. Estes tricomas são geralmente bi- a trisseriados (raro tetrasseriados), em que ocorre uma série central mais longa e proeminente que as demais, que pode ou não apresentar projeções laterais e, eventualmente, ramificações (Figuras 2C1; 2C2). Devido às séries mais curtas, estes tricomas multisseriados, num exame rápido, frequentemente parecem dendríticos. Mas as ramificações verdadeiras são relativamente raras. É preciso ainda confirmar se *D. nana* é de fato a única espécie que apresenta tricomas multicelulares e ramificados. Por enquanto, este dado isolado permite distinguir esta espécie das demais.

Em todas as espécies acima, ocorrem indivíduos glabros a pubescentes ou velutinos e, até o presente, não encontramos correlação entre densidade de tricoma e algum padrão de distribuição regional). É possível, contudo, que haja alguma relação com características físicas locais (como por exemplo tipo de solo, disponibilidade de água ou sombreamento). Observações de campo são necessárias para confirmar esta hipótese.

Não verificamos se os tricomas podem ter alguma atividade secretora. Entretanto, a parede de todas as células dos tricomas observados revelou-se muito espessa, sugerindo que dificilmente ocorreria secreção em tais células.

THEOBALD *et al.* (1979) observam que o número de espécies totalmente desprovidas de tricomas em todas as partes da planta representa uma minoria nas angiospermas; e que, muitas vezes, a condição glabra representa casos onde os tricomas já degeneraram nos estádios iniciais do desenvolvimento ou foram perdidos pouco após a maturação.

Esta observação é aplicável a algumas espécies que examinamos, que foram descritas como totalmente glabras. Após o exame, sobretudo das estruturas mais jovens, estas espécies revelaram a ocorrência, embora não constante, de tricomas papilosos e esparsos que se perdem facilmente no início do desenvolvimento. Em ramos foliares ou eixos de inflorescências jovens, por exemplo de *D. selloi* e *D. stipulata*, os tricomas podem apresentar-se como minúsculas emergências que conferem aspecto granuloso à superfície da estrutura; esta granulação pode ser rapidamente perdida com a descamação do súber ou pela simples degeneração do tricoma.

É bastante provável que um exame cuidadoso de outras espécies além das que já observamos revele a presença de tricomas em alguma parte da planta, mesmo que facultativa e restrita a um estágio de desenvolvimento das estruturas.

ERHARD (1849) foi o primeiro autor a utilizar a presença de tricomas para classificar as espécies de *Duratea* (= *Gomphia*), separando-as em três divisões. A primeira destas divisões ("Divisio" I), denominada "*Duratea*", compreende espécies pubérulas (*Gomphiae puberulae*): *G. ovalis*, *G.*

oleaeifolia, *G. latifolia*, *G. nana*, *G. nervosa* e *G. parvifolia*.

ENGLER (1876) utilizou a variação na densidade de tricomas como auxiliar na distinção de três variedades de *D. parvifolia* (*glabrescens*, *intermedia* e *elliptica*). Entretanto, o gradiente contínuo na variação do caráter nesta espécie, prejudica seu uso na definição destes taxons. De maneira geral, verificamos esta variação contínua na densidade dos tricomas em todas as espécies não glabras.

VAN TIEGHEM (1902), que parece não ter observado as variações acima, criou os gêneros *Trichouratea*, *Pleouratea* e *Villouratea* nos quais uma das características mais marcantes seria a presença obrigatória de tricomas; mas nossas observações mostram que há indivíduos das espécies destes gêneros que podem ser até glabras.

Nas descrições dos taxons paleotropicalis da subtribo Duratinae (FARRON 1968,1985; KANIS 1968,1971) não consta a ocorrência de tricomas ou outros tipos de indumento. Considerando-se que várias espécies de *Duratea* descritas como glabras revelaram-se providas de tricomas, é possível que estudos cuidadosos das espécies paleotropicalis desta subtribo também revelem a ocorrência deste indumento. Caso contrário, a presença de tricoma seria um caráter exclusivo de *Duratea*. Assim, teria grande importância taxonômica na delimitação dos gêneros da subtribo Duratinae.

C. CAULE:

No campo, pudemos examinar algumas espécies como *D. cuspidata* em restinga, *D. parviflora* em mata pluvial, *D. hexasperma*, *D. nana* e *D. spectabilis* em cerrado, *D. castaneifolia* em cerrado e mata semidecídua, *D. salicifolia* em mata semidecídua, e *D. floribunda* em campo-cerrado e de altitude.

Em todas estas plantas, exceto *D. spectabilis*, o caule é relativamente liso, e em ambientes mais xéricos, há maior intensidade na descamação do súber, mas sempre em lascas finas. Em indivíduos com caule pubescente, os tricomas só são encontrados nas porções jovens pois, com a descamação do súber, a epiderme é perdida; assim, a porção adulta dos caules é sempre glabra.

Em *D. spectabilis*, o súber é fortemente desenvolvido, formando placas grossas devido às rachaduras na superfície.

Do ponto de vista anatômico, destacamos os seguintes aspectos:

Epiderme: este tecido no caule é geralmente composto por células relativamente menores que as do parênquima cortical (Figuras 3A-B; 4A-D). Estas células podem apresentar suas paredes periclinais e anticlinais espessadas, sendo que a presença ou a ausência de parede periclinal interna espessada parece estar associada ao local de origem do felogênio: se esta parede não está espessada, o felogênio pode ter origem epidérmica (Figuras 4B; 4D); se

Fig. 3. Corte transversal de caule:

A. Estrutura primária antes da instalação da periderme: *Duratea* (*Gomphia*) *lucidula* Turcz. (Heringer 11938, RB)

B. Início da instalação da periderme: *Duratea stipulata* var. *tridentata* Engl. (Glaziov 2860, P)

C - D. Estrutura secundária: *Duratea conduplicata* Engl. (Lund 572, C) (C); *Duratea stipulata* var. *major* Engl. (Gaudichaud 778, P) (D)

- (1) epiderme
- (2) cristarque externa
- (3) cristais
- (4) células parenquimáticas lignificadas
- (5) cristarque interna
- (6) tricoma
- (7) periderme
- (8) feloderme com lignificação em "U"
- (9) esclerócito da feloderme
- (10) esclerócito cortical
- (11) súber

(Aumento 67 X)

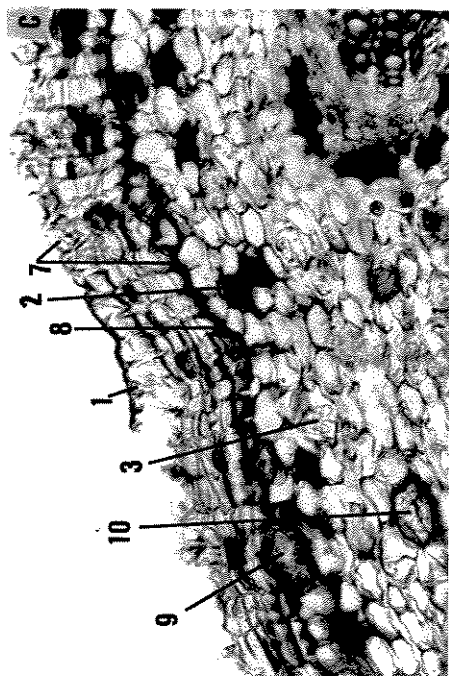
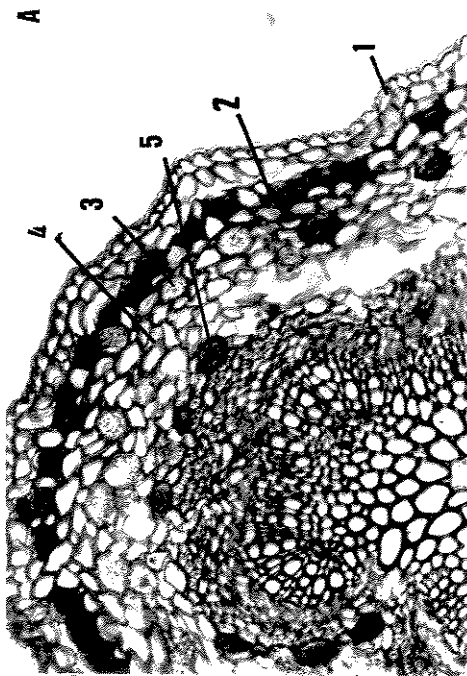
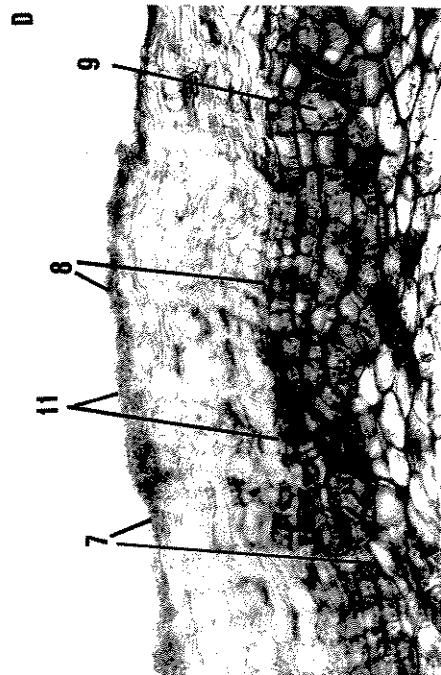
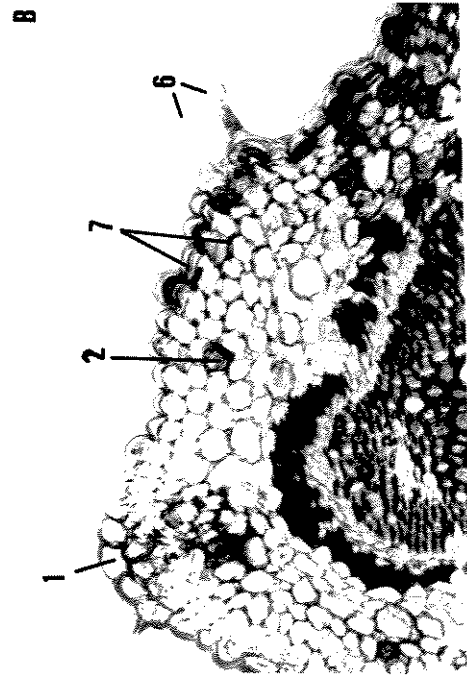


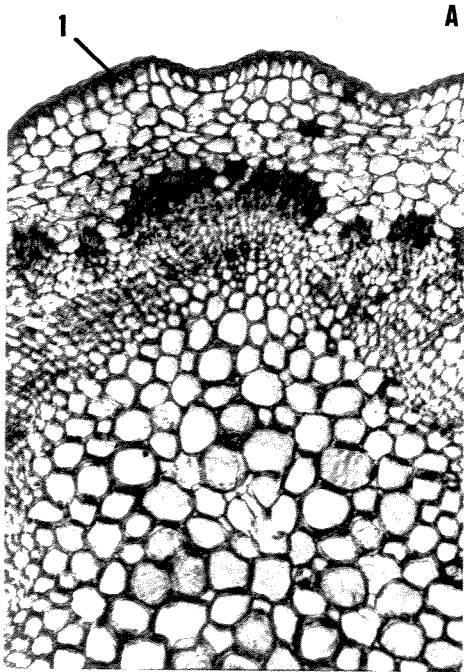
Fig. 4. Corte transversal de caule:

A. Estrutura primária, antes da instalação da periderme: *Duratea (Flicouratea) venicosa* v. Tiegh. (Gaudichaud 628, P)

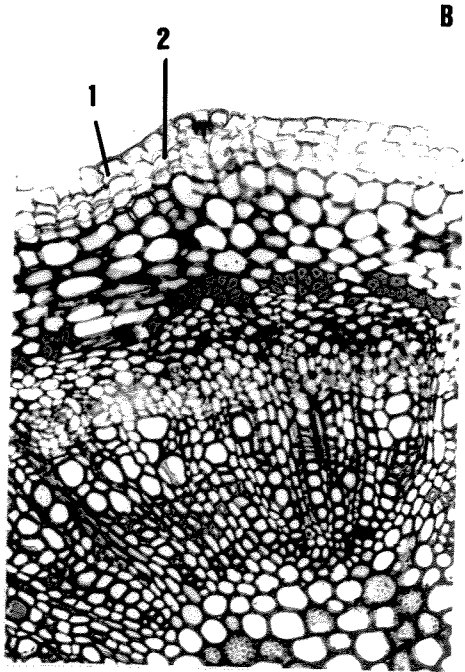
B - D. Início de instalação da periderme:
Duratea selloi (Planch.) Engl. (Sello s.n., E) (B); *Duratea (Flicouratea) granulosa* v. Tiegh. (St. Hilaire 29, C); *Duratea (Flicouratea) bicolor* v. Tiegh. (Burchell 3374, P) (D).

- (1) epiderme
- (2) periderme de origem epidérmica
- (3) periderme de origem subepidérmica

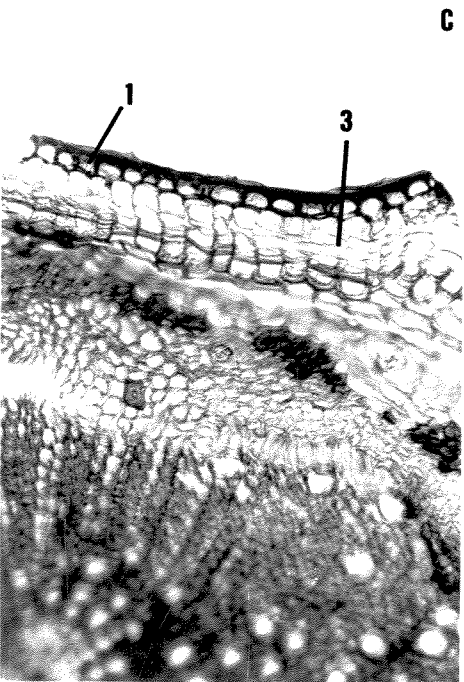
(Aumento 67 X)



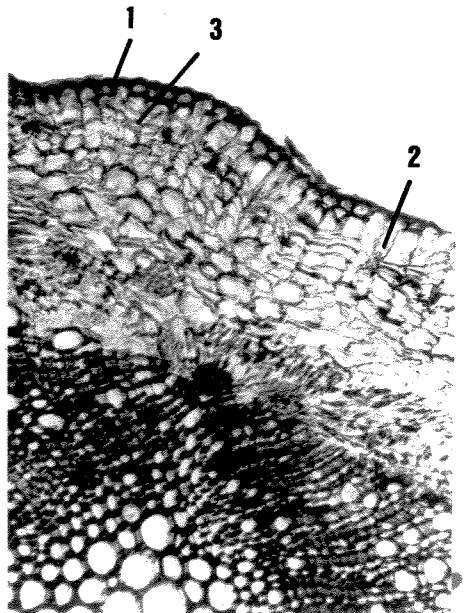
A



B



C



D

está espessada, o felogênio tem origem subepidérmica (Figuras 4C; 4D).

Periderme: o felogênio pode originar-se na epiderme (Figura 4B) ou na camada cortical subepidérmica (Figura 4C). Mas plantas de uma mesma espécie podem apresentar felogênio com ambos os tipos de origem. Verificamos também em alguns materiais que, num mesmo corte, pode haver felogênio de ambas as origens (Figura 4D).

Nestes casos de origem mista, parece-nos possível interpretar o felogênio como sendo de origem basicamente epidérmica e que, em alguns trechos, o felogênio se originaria da camada interna derivada de uma divisão periclinal da epiderme; e em outros trechos, o felogênio ser originaria da camada interna derivada de uma segunda divisão periclinal da epiderme. Esta é, apenas, uma hipótese que precisa ser melhor estudada.

A origem aparentemente mista do felogênio prejudica o uso taxonômico deste caráter, conforme proposto por VAN TIEGHEM (1902,1903), mas em alguns casos, quando associada a outras características, morfológicas ou anatômicas, pode ser um caráter auxiliar. Isto é possível em taxons onde o caráter é estável (de um só tipo, epidérmico ou subepidérmico), ou com forte predominância de um tipo de origem.

VAN TIEGHEM (1902-1903) também utiliza o número de camadas lignificadas da feloderme para a caracterização de

alguns taxons. Segundo nossas observações, isto parece ser variável conforme o estágio de desenvolvimento do caule.

Entretanto, desde a camada internamente adjacente ao felogênio, pode iniciar-se o espessamento em "U" de uma ou mais células da feloderme, por deposição secundária nas paredes das células, exceto na periclinal externa (Figuras 3C; 4C). Nas camadas mais internas, isto é, mais velhas, o espessamento na parede periclinal externa pode ocorrer mais tarde, juntamente com o aumento geral de deposição em toda a parede da célula, formando esclerócitos (Figuras 3C).

Em estádios mais avançados de desenvolvimento, estes esclerócitos podem constituir faixas relativamente largas em que as camadas não são delimitáveis devido às diferentes conformações de cada esclerócito.

Parênquima cortical: as células do córtex são geralmente isodiamétricas. Conforme o hábito da planta (mais ou menos "robusto"), o número de camadas de células do parênquima pode ser respectivamente maior ou menor num dado estágio do desenvolvimento. O tamanho das células é semelhante entre as diferentes espécies que examinamos e a robustez dos ramos é, assim, devida ao número de camadas de célula.

Nossos cortes foram realizados quase sempre no início do desenvolvimento da periderme e do floema secundário. Verificamos, por exemplo, em *O. parviflora* e *O. selloi* que apresentam ramos finos e flexíveis nas extremidades, a ocorrência de 4 a 9 camadas de célula no córtex, contados da

camada subepidérmica até a camada adjacente aos feixes vasculares. Neste mesmo processo de contagem, verificamos 8 a 22 camadas em *D. multiflora* que pode apresentar ramos mais finos a mais grossos e rígidos nas extremidades.

Em muitos exemplares de várias espécies, verificamos a lignificação das paredes das células corticais, em alguns trechos do corte (Figuras 4A; 4B).

Esclerócitos: em quase todos os materiais examinados, há formação de esclerócitos a partir de células das camadas mais externas do córtex (Figura 3C) e que contribuem para o espessamento da faixa de esclerócitos originados a partir de células da feloderme. Em caules mais desenvolvidos, pode ser praticamente impossível distinguir os esclerócitos de ambas as origens.

Em camadas mais profundas do parênquima também podem ocorrer esclerócitos isolados, sendo este fato predominante em alguns taxons, podendo ter valor taxonômico auxiliar. Em alguns casos, a faixa de esclerócitos iniciada na feloderme pode "avançar" até o floema secundário, colapsando as células não esclerificadas do parênquima e também "incorporando" aqueles esclerócitos isolados.

Junto às fibras floemáticas, é frequente a formação de esclerócitos que parecem originar-se de células do parênquima adjacentes às fibras e intercalares às da bainha amilífera que é descontínua. Em alguns casos, estes esclerócitos também podem ser "incorporados" à faixa originada da feloderme que, neste estágio de desenvolvimento

do caule, preenche praticamente todo o espaço originalmente ocupado por células parenquimáticas não esclerificadas.

Embora raras nos materiais examinados, também podem ocorrer fibras nas camadas intermediárias do parênquima. A distinção entre fibras e esclerócitos é sutil: denominamos fibras as estruturas que apresentam lúmen relativamente menor, contorno circular e pontuações raras ou ausentes no microscópio óptico; e denominamos esclerócitos as estruturas com lúmen relativamente maior, contorno geralmente não circular, elipsóide ou irregular, e pontuações muito frequentes no microscópio óptico.

É bastante comum a presença de células com paredes pouco espessadas e contendo cristais (Figuras 3A; 3C). Em alguns materiais, os cristais formam-se apenas em regiões mais desenvolvidas do caule, com acentuado crescimento secundário e também da periderme; em outros casos, há cristais em regiões do caule sem crescimento secundário e sem periderme. Aparentemente, esta diferença deve-se parcialmente a condições ambientais e parcialmente a características taxonômicas específicas.

A abundância de cristais pode estar, muitas vezes, associada à presença de cristarque. Assim, é rara a ocorrência de cristarque em taxons cujo córtex caulinar apresenta pouco ou nenhum cristal; e quando há abundância de cristais, é geralmente previsível a presença de cristarque. Esta associação, contudo, não é obrigatória.

Cristarque: este termo foi introduzido por VAN TIEGHEM (1902d), e mantido por SASTRE (1975) e refere-se a células parenquimáticas mortas, com espessamento em "U" das paredes anticlinais e periclinal interna, contendo cristais de oxalato de Cálcio, que podem ocorrer tanto no caule como na folha. VAN TIEGHEM (1902d) distingue dois tipos de cristarque caulinar segundo a localização: a cristarque interna ou endodérmica que ocorre sobre as fibras pericíclicas (Figura 3A) e, assim como alguns esclerócitos, ocorre entremeada às células da bainha amilífera; e a cristarque externa ou exodérmica que forma-se e localiza-se obrigatoriamente na segunda camada cortical abaixo da epiderme (Figuras 3A-C). Em todos os materiais vistos, a quantidade de células da cristarque interna é relativamente menor que a da cristarque externa e raramente ocorrem grupos de duas ou mais células da cristarque interna. Na externa a quantidade de células é bastante variável mas há espécies que podem formar grandes placas de mais de uma camada (Figuras 3A; 3C). Não mencionado por VAN TIEGHEM (1902d), localizamos células cristárquicas próximas às fibras pericíclicas mas não adjacentes como as da cristarque interna.

Conforme descrito por VAN TIEGHEM (1902d), no início da formação da cristarque verifica-se apenas a presença de células com paredes não espessadas contendo cristais; posteriormente, ocorre espessamento em "U" das paredes periclinal interna e das anticlinais. O aspecto final é o de uma cuia com cristais.

Aparentemente, as cristarques (ou células cristárquicas) formam-se uma única vez, mais, ou menos concomitantemente com o início do desenvolvimento da periderme e do crescimento secundário. É neste estágio que estas células podem ser melhor observadas pois, com o posterior crescimento do caule em espessura, ocorre afastamento destas células, reduzindo a densidade relativa das mesmas. Além disso, com o desenvolvimento da faixa de esclerócitos, estes podem vir a envolver as cristarques que ficam assim difíceis de serem distinguidas de células com cristais mas sem espessamento de suas paredes.

A maioria dos taxons que examinamos apresenta cristarque externa mas há grande variação na quantidade; esta variação pode ser importante como auxiliar na distinção de alguns taxons próximos.

Embora haja exceções, há tendência no sentido de ocorrer uma relação inversa entre densidade de esclerócitos e de cristarque externa. Assim, em taxons com grande quantidade de cristarque externa, verificamos que o desenvolvimento da faixa de esclerócitos é geralmente menor; ou então, quando o desenvolvimento é grande, este ocorre tardiamente. Portanto, de maneira geral, parece-nos que a planta desenvolve preferencialmente a cristarque externa ou a faixa de esclerócitos; e quando desenvolve ambos, não o faz de forma concomitante.

A cristarque externa e a faixa de esclerócitos parecem desempenhar papel de proteção às estruturas internas do

caule após a descamação do súber. Além da proteção, estas estruturas com paredes espessadas, e também, as células com cristais parecem constituir-se em obstáculo ao crescimento em espessura do caule, face ao desenvolvimento relativamente precoce das mesmas. Isto parece adequar-se ao hábito das plantas estudadas que são arbustos ou arvoretas de pequeno porte, geralmente com ramos relativamente finos, resistentes e flexuosos, de diâmetro relativamente pequeno.

D. FOLHA:

As folhas são sempre simples; as margens são geralmente crenadas, serreadas ou profundamente serreadas, pelo menos na metade superior da lâmina em direção ao ápice; as lâminas são planas a muito revolutas, levemente onduladas ou franzidas.

A textura é bastante variável de finamente membranácea (por exemplo, *D. stipulata* da Mata Atlântica no estado do Rio de Janeiro) a rígido coriácea (por exemplo *D. crassa* que cresce às margens da lagoa de Abaeté, BA); a superfície adaxial é frequentemente brilhante, às vezes vernicosa, raro opaca.

ERHARD (1849), além da divisão caracterizada pela ocorrência de indumento pubérulo ("Divisio" I), propôs também uma outra divisão contendo espécies glabras ("Divisio" II, denominada "*Correaia* Vel."), e subdividida em três grupos denominados "Xyloderma", contendo espécies com "Folia coriaceae, crassitudine sublignosa"; "Coriderma",

contendo espécies com "Folia crassitudine corii"; e "Leptoderma", contendo espécies com "Folia crassitudine ordinaria". Estes tipos de folha quanto à consistência podem, de fato, ser reconhecidos; mas a classificação proposta é frágil, sendo que uma mesma espécie encontra-se classificada em grupos diferentes. Por exemplo, *G. persistens* e *G. suaveolens* que estão classificadas no grupo "Xyloderma", são sinônimos de *D. semiserrata* que está classificada no grupo "Coriderma"; *G. aemula* que está no grupo "Coriderma", é sinônima de *D. cuspidata* que está no grupo "Leptoderma". Isto acontece porque pode haver variação dentro de uma espécie, aparentemente em função das características físicas do local de ocorrência, mas em muitos casos a textura das folhas pode ser auxiliar no reconhecimento de espécies ou grupo de espécies.

O tamanho pode ser bastante variável entre as espécies e dentro das espécies. Em *D. blanchetiana*, por exemplo, que ocorre em caatinga na região nordeste e em *D. selioi* que ocorre em matas semicaducifólias no complexo da Serra do Mar na região sudeste, as folhas podem medir ca. 1,5 x 1,0 cm. Em *D. gigantophylla* que ocorre em mata pluvial no trecho fluminense da Serra do Mar, as folhas podem atingir ca. 40,0 x 10,0 cm; em *D. cuspidata* que ocorre em restinga nos estados do Rio de Janeiro e do Espírito Santo, e em *D. spectabilis* que ocorre nos cerrados de todo o interior do Brasil, as folhas podem variar de ca. 5,0 x 4,0 a 14,0 x 9,0 cm.

As lâminas são sésseis ou curto pecioladas, alternamente espiraladas e, às vezes, como em *D. verticillata*, agregadas no ápice dos ramos (Figura 15).

A venação é camptódroma e as nervuras secundárias caracterizam-se pelo aspecto curvo-ascendente, sendo que podem curvar-se ora mais, ora menos abruptamente em direção ao ápice da folha; na porção ascendente, dispõem-se mais ou menos paralelas e as nervuras secundárias são pequenas e pouco visíveis e o gênero é facilmente reconhecido pelo aspecto descrito.

O número de nervuras secundárias, o tipo de curvatura (mais ou menos abrupta; mais ou menos próxima da margem), o número de nervuras intersecundárias, a aparência das mesmas (proeminentes, impressas, imersas ou sulcadas) podem auxiliar na identificação de espécies ou categorias infraespecíficas. ENGLER (1876), em sua chave para identificação das espécies, utilizou alguns dos caracteres acima sobre venação. Nas Figuras 5D-5G apresentamos algumas variações do tipo de venação.

Do ponto de vista anatômico, destacamos os seguintes aspectos:

Epiderme: é glabra ou pubescente (com tricoma geralmente predominante na face abaxial); estômatos paracíticos apenas na face abaxial.

Quanto ao aspecto das células que compõem a epiderme, podem ser distinguidos dois tipos extremos:

Fig. 5. A - C. Esquemas dos tipos de estípula (A e B, tipos neotropicais; C, tipo paleotropical): estípulas laterais livres (A); estípulas intraxilares livres (B); estípulas intraxilares soldadas (C).

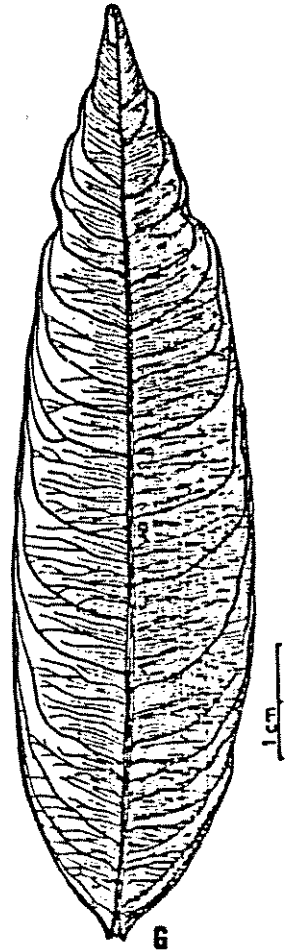
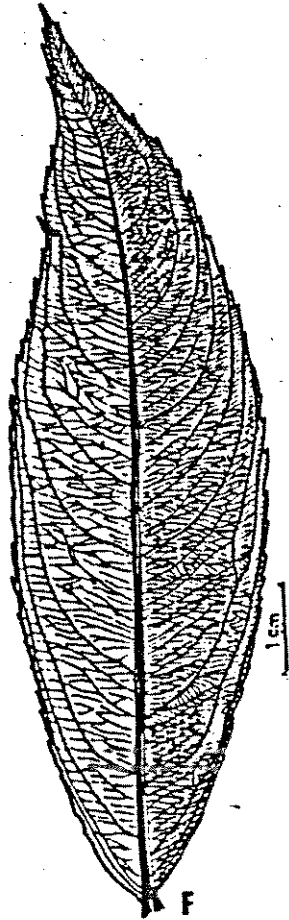
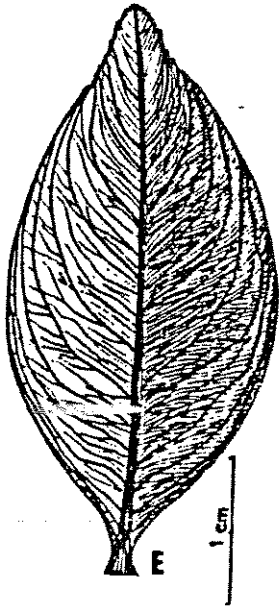
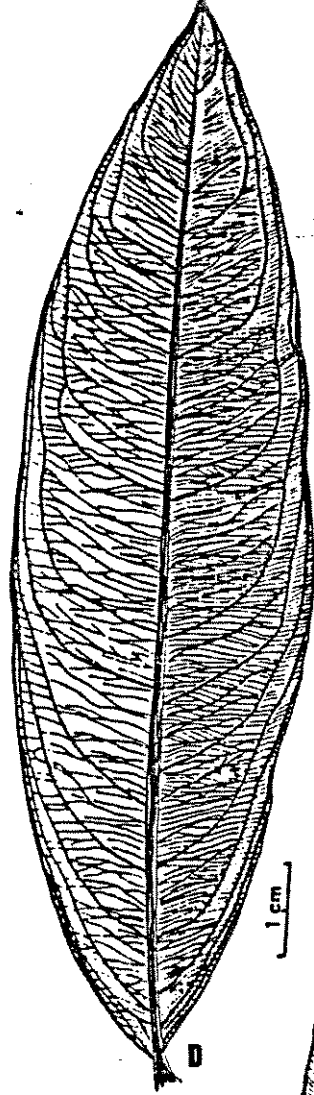
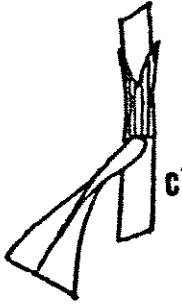
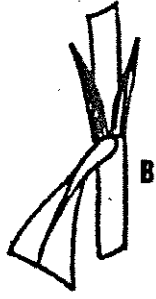
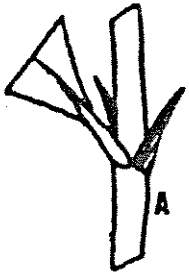
D - G. Esquemas evidenciando aspectos da venação foliar em *Duratea* s.s.

D. *Duratea hexasperma* (St. Hil.) Baill. (D.R. Hunt 6114, SP)

E. *Duratea vaccinioides* (St. Hil. et Tul.) Engl. (G. Hatschbach 14556, MBM)

F. *Duratea castaneifolia* (DC.) Engl. (G. J. Shepherd 7744, UEC)

G. *Duratea parviflora* (DC.) Baill. (Santos Lima et A.C. Brade 13285, RB)



- a. epiderme com predomínio de células com paredes fortemente lignificadas e geralmente, mas não obrigatoriamente, de forma achatada e quadrangular;
- b. epiderme com predomínio de células mucilaginosas, proporcionalmente muito maiores que as da epiderme lignificada, frequentemente protrusoras entre as células do clorênquima e geralmente com paredes não lignificadas; se lignificadas, em intensidade muito menor que as paredes das células do tipo anterior.

Não encontramos nenhum exemplar que apresentasse epiderme exclusivamente composta por células de um só tipo, lignificada ou mucilaginosa. Mesmo que isto se verifique num segmento da folha, o mesmo não ocorre em outro segmento da mesma folha.

Entretanto, o grau de predominância de um tipo ou outro de célula pode ser um caráter auxiliar na distinção de espécies ou grupos infraespecíficos.

A deposição secundária de lignina na parede celular pode ser verificada pela presença de pontuações e pela coloração conferida pela Safranina e pelo teste para lignina. Esta deposição secundária na parede confere formato mais regular às células lignificadas que, ao predominarem numa epiderme, formam um tecido mais rígido e frequentemente contido numa faixa de espessura razoavelmente constante (Figuras 6C-6D).

Fig. 6. Corte transversal da região mediana da
folha.

A. *Duratea parviflora* var. *pulchella* Taub.
(= *Hemiouratea elegans* v. Tiegh.) (Glaziou
9385, S)

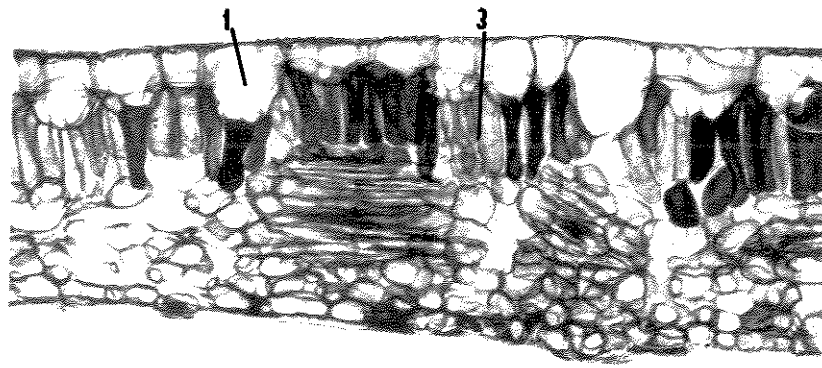
B. *Duratea* (*Plicouratea*) *Conegi* v. Tiegh.
(Ule 4539, H)

C. *Duratea selloi* (Planch.) Engl.
(Sello s.n., E)

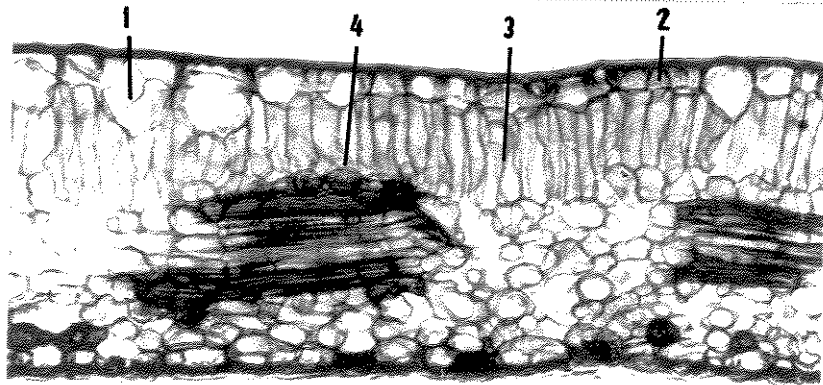
D. *Duratea* (*Plicouratea*) *granulosa* v. Tiegh.
(St. Hilaire 29, P)

- (1) célula epidérmica mucilagínosa
- (2) célula epidérmica lignificada
- (3) parênquima palicádico
- (4) crístarque
- (5) esclerócito foliar (as estruturas
fortemente coradas no mesófilo)

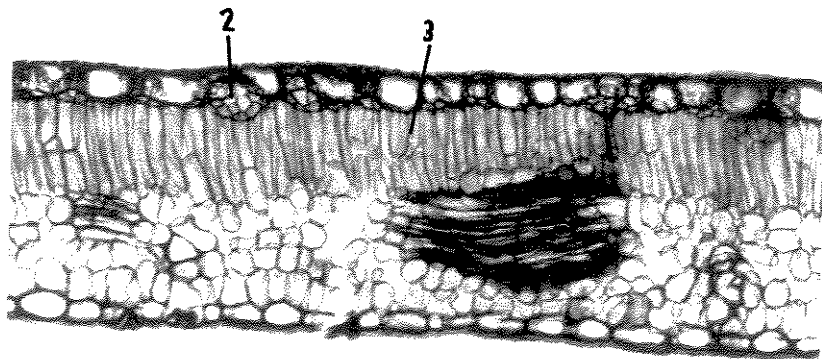
(Aumento 80X)



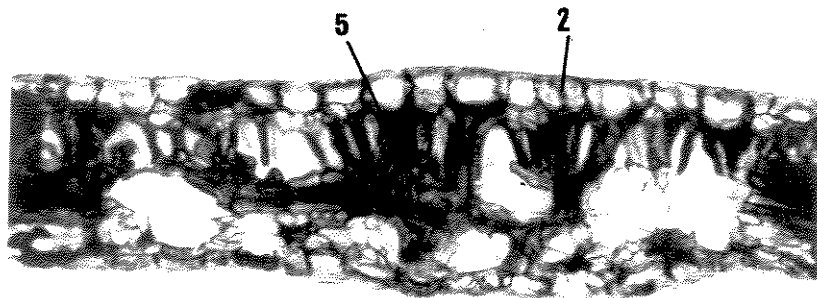
A



B



C



D

As células mucilaginosas são sempre maiores que as demais da mesma epiderme e têm formato clavado, arredondado ou retangular com ângulos arredondados (Figuras 6A-B). O predomínio de um ou dois formatos da célula mucilaginosa também pode auxiliar na distinção de espécies ou grupos infraespecíficos.

Clorênquima: o aspecto do clorênquima parece estar fortemente associado ao da epiderme.

Quando numa epiderme predomina o tipo de célula mucilaginosa com formato clavado, as células do clorênquima apresentam-se, geralmente, em arranjo relativamente mais frouxo; e é no espaço entre estas células que se encaixam as faces internas das células da epiderme (Figura 6A).

Em epiderme onde predominam as células com paredes lignificadas, raramente ocorre protrusão das suas faces internas em direção ao clorênquima; neste caso, a organização das células do parênquima paliçádico e lacunoso também é, geralmente, mais compacto (Figura 6C).

Além da maior ou menor compactação relativa das células, associável ao tipo de epiderme, se composta predominantemente por células protrusas ou não, constatamos alguma importância taxonômica na espessura relativa do parênquima paliçádico em relação à epiderme adaxial, ou do clorênquima todo em relação às epidermes; igualmente, destacamos a importância do número de camadas de célula na paliçada e a existência ou não de esclerócitos.

Em folhas cuja epiderme apresenta predomínio de células mucilaginosas e/ou arredondadas, a paliçada é, além de mais frouxa, geralmente menos espessa que a epiderme; quando esta é composta predominantemente por células mucilaginosas retangulares ou lignificadas e quadrangulares, a paliçada apresenta-se, além de menos frouxa, com espessura geralmente igual ou maior que a da epiderme. Em geral, folhas de textura relativamente mais membranácea tendem a apresentar epiderme com predomínio de células mucilaginosas e paliçada mais frouxa. Mas, muitas vezes, estas diferenças anatômicas são maiores que a diferença aparente na textura das folhas, pelo menos nos materiais herborizados.

Na maioria dos taxons que examinamos, a paliçada é composta por uma única camada de célula (Figuras 6A-B); mas em folhas com epiderme predominantemente composta por células quadrangulares e fortemente lignificadas, pode ocorrer, em alguns trechos, sobreposição de duas células na paliçada (Figura 6C).

Os esclerócitos foliares (Figura 6D), assim como os caulinares, parecem originar-se de células entremeadas às da bainha amilífera, em torno dos feixes vasculares. Em pelo menos duas espécies, *D. parviflora* e *D. multiflora*, verificamos que a presença de esclerócitos está associada à epiderme lignificada e ao aspecto (externamente) sulcado das nervuras secundárias. No caso de *D. parviflora*, estas três características associadas são fundamentais para o

reconhecimento de uma variedade (*D. parviflora* var. *granulosa*, comb. nov., ined.).

Os esclerócitos, originados ao redor dos feixes vasculares, frequentemente distribuem-se, em percursos tortuosos, em direção às epidermes adaxial e abaxial, alojando-se entre os espaços intercelulares das paredes anticlinais das células da epiderme, parecendo fundir-se com as próprias paredes lignificadas, ou alojando-se entre a parede periclinal interna das células da epiderme e as células adjacentes do parênquima paliçádico ou lacunoso.

Mas, eventualmente, há taxons onde os esclerócitos são relativamente menos desenvolvidos e não alcançam as epidermes. Nestes casos, não verificamos associação com venação sulcada.

Estes aspectos referentes aos esclerócitos foliares permitem distinguir espécies ou categorias infraespecíficas.

RAO ET DAS (1979) observaram que não há consenso entre os estudiosos sobre o significado da ocorrência de esclerócitos foliares. Alguns interpretariam como sendo apenas uma resposta fisiológica a alguma condição ambiental, enquanto outros interpretariam como sendo um caráter geneticamente determinado. Nossos resultados sugerem que, pelo menos em *Duratea*, a ocorrência de esclerócitos foliares pode ser geneticamente determinada, embora condições ambientais possam influenciar na sua quantidade. Isto porque, no caso de *D. parviflora*, por exemplo, indivíduos das variedades *parviflora* e *granulosa*, distinguidos pela

ausência ou presença de esclerócitos foliares, podem crescer em locais próximos, dentro de uma mesma formação vegetal. Por outro lado, a variedade *granulosa* distribui-se exclusivamente em matas semicaducifólias do interior do continente, enquanto que a variedade *parviflora* predomina em mata de encosta na Serra do Mar.

Cristarque foliar pode ocorrer sobre as nervuras (Figura 6B), em ambos os lados, mas é mais comum junto à face adaxial. Há espécies que apresentam uma quantidade muito maior de células cristárquicas que outras mas a variação intraespecífica também pode ser bastante grande.

Testes histogúimicos:

Estes testes foram realizados com o objetivo de auxiliar na interpretação e descrição dos tecidos caulinares e foliares.

Teste para lignina: no caule, reações fortes foram verificadas apenas no lenho e em algumas fibras dispersas no parênquima cortical. Reações fracas foram verificadas nas fibras floemáticas, nas faces espessadas das células cristárquicas e das células com deposição em "U" da feloderme; e ainda, em faixas alternadas compreendendo várias camadas do súber. Neste último caso, verificamos que pode haver maior deposição de lignina em camadas relativamente mais jovens do súber. Somente em caules mais velhos, os esclerócitos apresentam reações fortes para lignina. Na folha, reação positiva para lignina foi

verificada nas paredes espessadas das células epidérmicas e de esclerócitos.

Teste para suberina: foi realizada apenas para caule: alguns minutos após a colocação de Sudan IV sobre os cortes, reação positiva foi verificada apenas em algumas células do raio (no cilindro central) e do parênquima. Quatro dias após a colocação do corante, ocorreu fraca reação positiva no súber, em faixas alternadas às que reagiram positivamente à presença de lignina.

Teste para amido: nas características de caule e de folha que descrevemos acima já mencionamos a presença de bainha amilífera, descontínua e eventualmente entremeada por esclerócitos ou células da cristarque (interna no caule ou das nervuras foliares). A localização da bainha foi auxiliada pelo teste com o reagente de Lugol que permitiu evidenciá-la com clareza tanto no caule como na folha.

Quanto aos resultados dos testes para lignina e para suberina, acreditamos que seria interessante a realização de testes em outras espécies do gênero. De qualquer forma, ROTH (1981) comenta ser frequente em plantas tropicais a lignificação do súber e a não obrigatoriedade da deposição de suberina. A deposição de suberina neste tecido seria um caráter comum em plantas de regiões temperadas, e até recentemente considerada uma característica própria deste tecido.

E. ESTÍPULA:

As espécies de *Duratea* sempre apresentam um par de estípulas livres entre si, em disposição quase sempre lateral ao pecíolo, às vezes intrapeciolar (Figuras 5A-B).

Esta característica é fundamental para distinguir estas espécies da maioria das espécies paleotropicais da subtribo Duratinae. Estas apresentam estípulas intrapeciolares soldadas (Figura 5C), salvo raras exceções (espécies de *Campylospermum* sect. *Bisetaria*).

Além do par de estípulas que acompanha obrigatoriamente as folhas, em algumas espécies como *D. stipulata* (Figura 12) e *D. miersii*, ocorrem várias estípulas em disposição espiralada nos internós foliares, como em ramenta. Nestas espécies, as estípulas são persistentes e isto as distingue de outras, com estípulas cedo caducas. As estípulas das espécies nas quais persistem são, em geral, proporcionalmente mais longas que nas espécies onde são cedo caducas.

Em *Duratea*, as estípulas são sempre deltóides, variáveis em comprimento e largura, podendo, em algumas espécies, ter aspecto muito alongado e ápice recurvado. Algumas espécies ou grupos de espécies podem ser reconhecidos com auxílio destas características das estípulas. Mas estas são sempre inteiras e longitudinalmente estriadas, e nunca ciliadas como ocorre com frequência em gêneros como *Sauvagesia* e *Luxemburgia*, da subfamília

Sauvagesioideae (vide descrição destes últimos em SASTRE

(1973).

OLIVEIRA ET LEITÃO FILHO (1987) revelaram a ocorrência de nectários extraflorais em estípulas de *D. castaneifolia* e *D. spectabilis* examinados nos cerrados de Itirapina (SP) e de Mogi Mirim (SP). OLIVEIRA (1988) destaca a possível importância destes nectários na proteção da planta, uma vez que atraem formigas que evitam a aproximação de predadores. Conforme observam OLIVEIRA ET LEITÃO FILHO (1987), esta é uma interpretação que vem sendo proposta por vários autores que trabalham com nectários extraflorais, mas que há casos em que a natureza adaptativa destes nectários ainda não é bem conhecida. INOUE ET TAYLOR JR. (1979) comentam também uma outra hipótese alternativa, segundo a qual, em alguns casos, o nectário extrafloral atuaria, primariamente, como um órgão excretor; isto é, segundo autores citados por LÜTTGE ET SCHNEPF (1976), funcionaria como "sap valves", eliminando o excesso de açúcar não utilizado pelo órgão. SCHNEPF (1974), entretanto, observa que há evidências citológicas que permitem sugerir que o açúcar liberado pelas glândulas pode ser reabsorvido, donde inferimos que o papel excretor de nectários extraflorais não é muito aceitável. Assim, considerando-se a existência de um processo que permite a reabsorção do néctar liberado e a presença de formigas associadas aos nectários extraflorais, consideramos mais provável a interpretação que prevê um papel adaptativo de interação ecológica destes nectários com os insetos que os procuram.

No caso do gênero *Duratea*, considerando-se as espécies *D. castaneifolia* e *D. spectabilis*, este papel adaptativo é ainda mais provável, pois parece-nos estranho que estas espécies, cujas estípulas são cedo caducas, desenvolvam tecidos tão especializados quanto os que constituem os nectários, e dispendam elevado custo energético produzindo néctar apenas para excretar excedente de açúcar não aproveitado. De qualquer forma, consideramos especialmente interessante a realização de um levantamento, em outras espécies além daquelas duas, da presença de nectários extraflorais em estípulas, associando-se este tipo de informação à persistência ou à caducidade precoce deste órgão.

III.2.2. CARACTERÍSTICAS REPRODUTIVAS

III.2.2.1. ASPECTOS MORFOLÓGICOS E ANATÔMICOS

A. INFLORESCÊNCIA:

Nas espécies de *Duratea*, a inflorescência é terminal e/ou subterminal e sempre composta embora, por redução, possa até ser uniflora como em alguns indivíduos de *D. stipulata* por exemplo.

Em *Duratea* e em outros gêneros de Ochnaceae, o pedicelo é sempre descrito como articulado, sendo que o artícolo representa a última ramificação da inflorescência. Isto pode ser confirmado pela presença obrigatória, mesmo que caduca, de diminutas bractéolas (linear-deltóides em *Duratea*) que ocorrem entre o pedicelo floral e o artícolo, e entre este e o eixo do qual se origina. Numa inflorescência, o artícolo é geralmente tanto maior quanto mais próximo da base do eixo da inflorescência.

Não realizamos estudos detalhados sobre a arquitetura da inflorescência mas, de observações gerais, constatamos que as plantas de *Duratea* apresentam cimeiras uníparas (do tipo drepânio e não bóstrix como referido genericamente para a família Ochnaceae por SASTRE (1973), dispostas em eixos de ramificação cimosa ou racemosa.

Os graus de ramificação, o tamanho relativo entre o eixo primário e os demais eixos, o número de flores por inflorescência, assim como o tamanho e a rigidez dos eixos

podem ser características auxiliares na distinção de espécies ou grupos de espécies.

As brácteas e as bractéolas são, morfologicamente, semelhantes às estípulas, diminuindo de tamanho conforme aumenta o nível de ramificação. São geralmente caducas mas quando persistentes, podem caracterizar uma espécie como *D. stipulata* (Figura 12). Nossas observações sugerem que sempre que há estípulas persistentes e ocorrentes nos internós foliares, as brácteas também são persistentes e podem ocorrer em aglomerados na base do eixo primário da inflorescência.

Brácteas foliáceas, isto é, com aspecto de folha bastante reduzida, na axila dos eixos inferiores da inflorescência podem ser verificadas em algumas espécies como, por exemplo, *D. selloi* (Figura 13) e *D. stipulata*. Isto evidencia uma situação intermediária entre inflorescências mais simples e mais complexas.

Durante o desenvolvimento do fruto, a inflorescência tende a aumentar um pouco de tamanho e a enrigecer e engrossar os eixos. Em *D. hexasperma*, *D. spectabilis* (Figura 11) e em *D. parviflora* que vimos frutificar no campo, a maturação dos frutos é acompanhada de um forte avermelhamento dos eixos da inflorescência. Aparentemente, esta é uma característica geral do gênero.

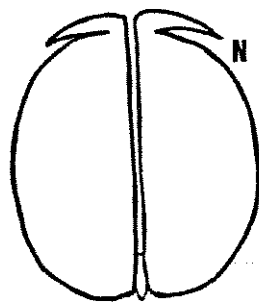
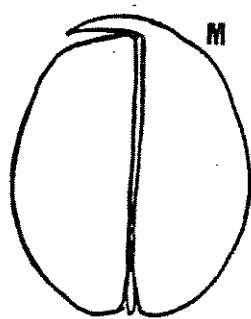
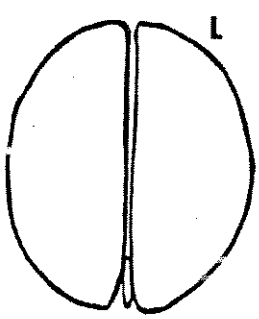
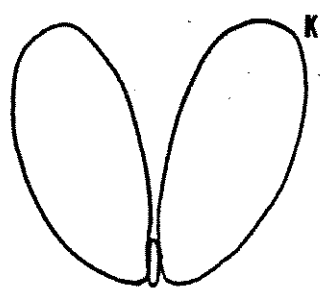
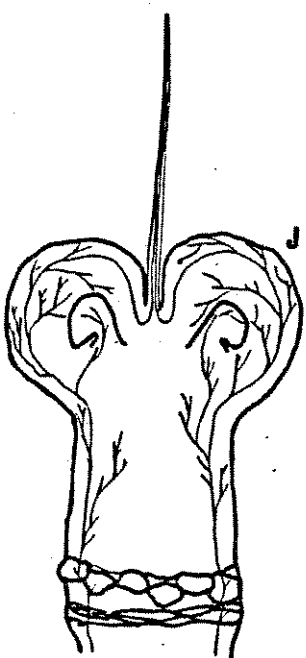
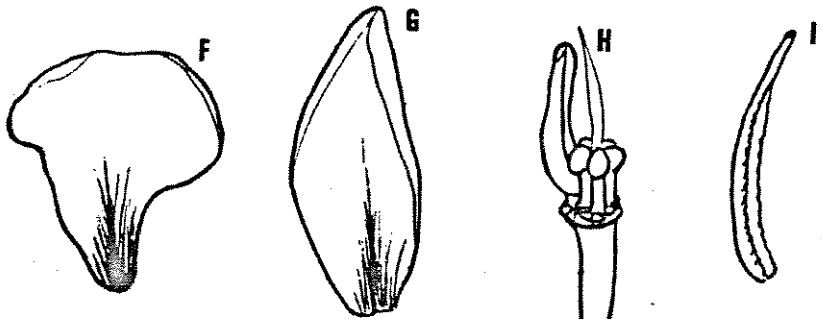
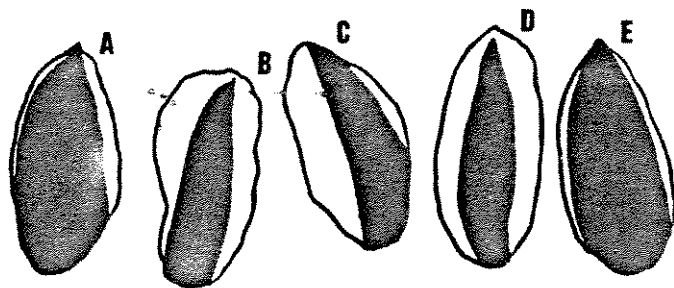
Quando o eixo da inflorescência é pubescente, o pedicelo floral também pode sê-lo, mas não obrigatoriamente.

De maneira geral, o tipo de inflorescência é um caráter auxiliar que permite separar grupos de espécies. DWYER (1944) utilizou este caráter nas principais "entradas" de sua chave para identificação das espécies do México e da América Central, reconhecendo os padrões "arborescente", "globóide" e "piramidal".

Se estes padrões podem ser aplicáveis àquele grupo de espécies, o mesmo não pode ser feito para as demais espécies da América do Sul, pois outros padrões deveriam ser acrescentados e os limites entre aqueles também teriam que ser revistos. Mas estudos mais detalhados sobre a arquitetura da inflorescência certamente devem revelar dados de importância taxonômica. Nas Figuras 12, 13, 14, 15 e 16 podem ser vistos alguns dos tipos de inflorescência que ocorrem nas espécies da América do Sul.

B. FLOR:

A flor é actinomorfa, diclamídea, dialissépala, dialipétala e basicamente 5-mera (Figura 11A), mas pode ocorrer oligomerização ou polimerização em um ou mais verticilos. O androceu é diplostêmone, de estames subsésseis e anteras alongadas com deiscência por dois poros apicais retos ou levemente oblíquos (Figura 7H). O gineceu é sincárpico; os carpelos são individualizados na porção fértil em unidades 1-loculares, 1-ovuladas (óvulos anátropos), fundidas na porção basal estéril e no estilete simples que se eleva a partir da altura de inserção dos



óvulos (com aspecto ginobásico); estigma terminal puntiforme (Figuras 7H-7J).

B.1. ANATOMIA FLORAL:

Abaixo apresentamos a sequência do desenvolvimento ontogenético da flor, observada em botões de *D. spectabilis*, examinados em cortes longitudinal e transversal. Em função de algumas características do material, recorreremos a um método de diafanização para mostrarmos a vascularização do gineceu. Dos cortes seriados que fizemos, no botão menos desenvolvido em que conseguimos realizar cortes, o cálice e a corola já estavam diferenciados. A partir daí, selecionamos os estádios onde as principais diferenciações puderam ser evidenciadas. As ilustrações dos cortes transversais, assim como as descrições a seguir referem-se a quatro estádios de diferenciação. Os esquemas dos cortes longitudinais foram baseados numa série de cortes que incluem estádios intermediários àqueles quatro.

Sinteticamente, estes quatro principais estádios revelam a seguinte sequência de desenvolvimento das estruturas florais:

Estádio 1: (Figura 8A) A prefloração do cálice e da corola já apresentam as características descritas por VAN TIEGHEM (1902e,j). As sépalas prendem-se umas às outras através de encaixes formados pela diferenciação entre porções mais rígidas (que ficam expostas no lado externo do botão) e as porções laterais membranosas (que ficam no lado

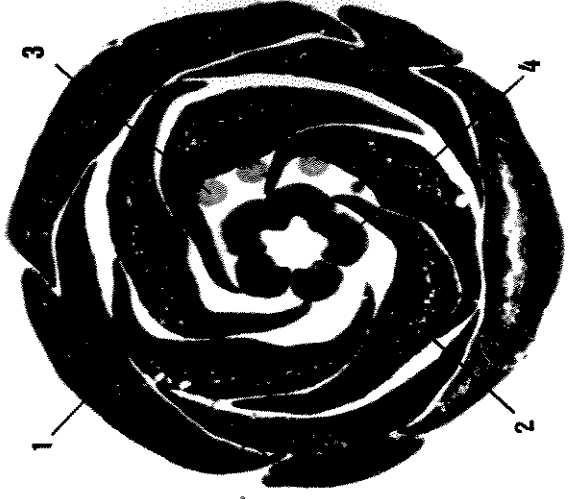
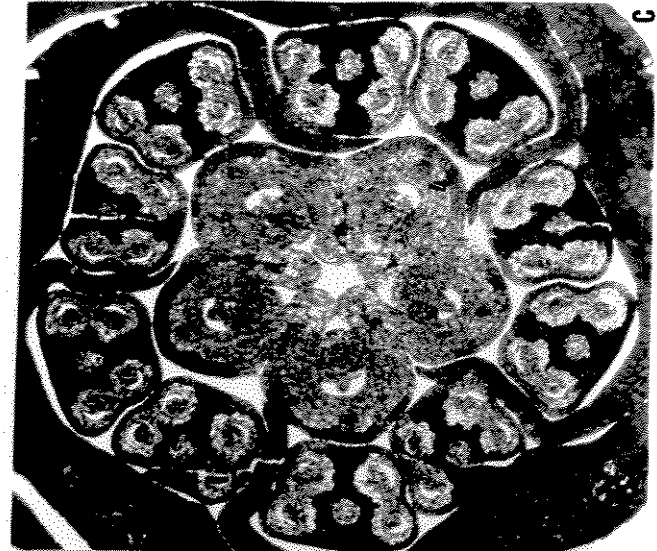
Fig. 8. Corte Transversal de botão floral de *Duratea spectabilis* (Mart.) Engl., em série sucessiva de desenvolvimento (A - C) (corte transversal na região dos lóculos).

A. Botão em estágio relativamente mais imaturo, com destaque para a prefloração dos elementos do perianto (Aumento 44X);

B. Botão contendo estames com anteras imaturas, óvulo em início de desenvolvimento, e lóculos iniciando sua delimitação (Aumento 64X);

C. Botão contendo estames e óvulos totalmente desenvolvidos mas lóculos ainda não totalmente delimitados (Aumento 52X)

- (1) sépala
- (2) pétala
- (3) antera
- (4) lobo carpelar
- (5) óvulo



interno do cálice). A corola apresenta as pétalas convolutas, imbricadas no lado externo e envolvendo dois estames (cada pétala) no lado interno. VAN TIEGHEM (1902e) denominou a prefloração do cálice de "engrenée" (engrenado) e a corola de "cloisonnée" (formando tabiques).

As anteras ainda estão imaturas, sendo que as do verticilo externo estão um pouco mais desenvolvidas que as do verticilo interno. Neste estágio, as tecas ainda não estão diferenciadas e o comprimento das anteras é bem reduzido.

No gineceu, os carpelos já se encontram fundidos na porção basal. Mas a porção superior que denominamos "lobos carpelares" ainda estão livres entre si. A luz que fica entre a porção basal e o ápice dos lobos carpelares é bem conspícua. Há pequenas elevações no topo da porção basal: são os meristemas que darão origem aos óvulos, um na base de cada lobo carpelar. Neste estágio, os lobos carpelares estão iniciando um dobramento lateral, como pode ser visto pela curvatura no corte transversal (Figuras 8A4 e 10A).

Estádio 2: (Figura 8B) A não ser pelo aumento de tamanho e pelo grau de enrolamento das pétalas em torno dos estames, a partir deste estágio não se verifica mais nenhuma modificação notável nos verticilos do perianto.

Neste estágio, os estames aumentaram de tamanho mas as tecas ainda não estão totalmente diferenciadas (Figura 8B3).

No gineceu, o dobramento lateral dos lobos carpelares é mais profundo e o crescimento na região dorsal leva a porção apical para a região central do gineceu de onde começam a curvar-se para cima e a diferenciar-se em estilete. A luz entre o topo da porção basal estéril e os lobos carpelares ainda é bem conspícua. O óvulo, já discernível, começa a projetar-se no interior do lóculo ainda mal definido (Figuras 8B5; 10C).

Estádio 3: (Figura 8C) Os botões já estão quase totalmente desenvolvidos. Nas anteras, as tecas já estão totalmente formadas (Figura 8C3). No gineceu, o dobramento lateral dos lobos carpelares já permite delimitar os lóculos, reduzindo a luz central. Os óvulos já estão quase totalmente diferenciados, mas ainda não atingiram a posição claramente anátropa (Figura 10D). O enrolamento das pétalas entre os pares dos estames é bem evidente.

Estádio 4: (Figuras 9A-C) Os botões já estão com todas as estruturas diferenciadas, restando apenas completar o crescimento, quando adquire o formato esquematizado nas Figs. 7H, J).

O mais importante neste estágio refere-se ao gineceu. Através do crescimento e do dobramento lateral, e do crescimento e afundamento da porção dorsal dos lobos carpelares, chegou-se à completa delimitação dos lóculos com um óvulo cada (Figura 9B). As porções apicais ascendentes também já se fundiram, formando o estilete simples (Figuras 9C; 10F). Não verificamos a ocorrência de fusão entre as

Fig. 9. Corte transversal de gineceu de *Duratea spectabilis* (Mart.) Engl., em estádio de pré-antese, subsequente ao do corte ilustrado na Figura 8C.

- A. Corte na altura da estrutura basal estéril
- B Corte na altura dos lóculos, imediatamente acima da estrutura basal estéril
- C. Corte na porção superior dos lóculos, em altura onde o estilete já está formado
- (1) estrutura basal estéril do gineceu
 - (2) parede do lóculo (carpelo)
 - (3) óvulo
 - (4) estilete

(Aumento 52 X)

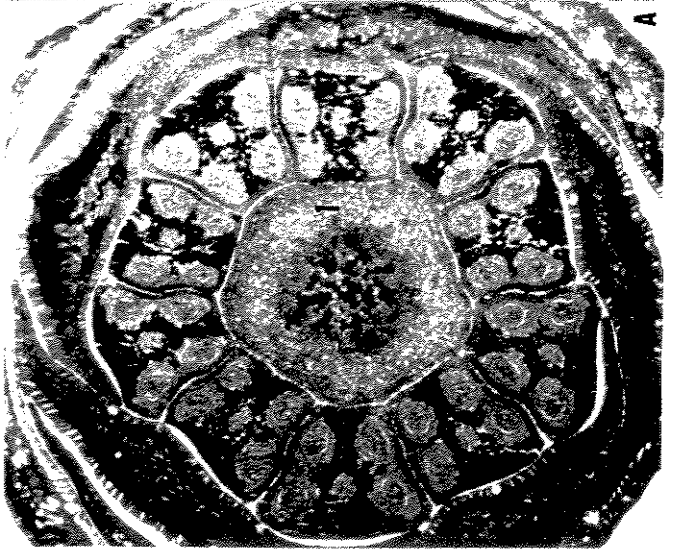
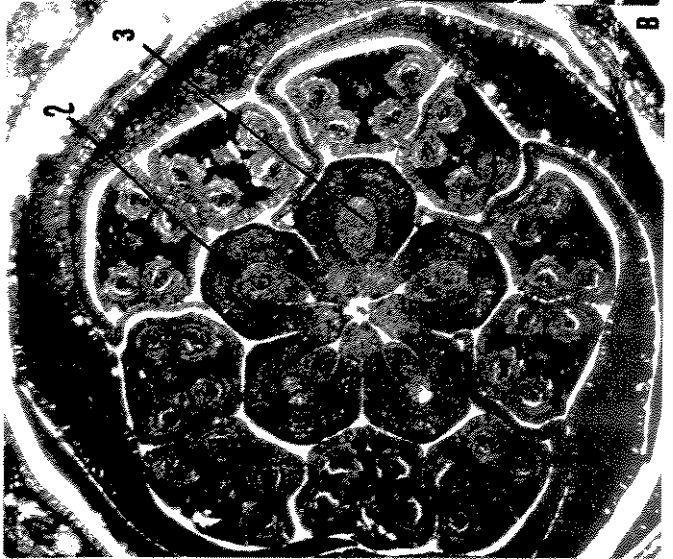
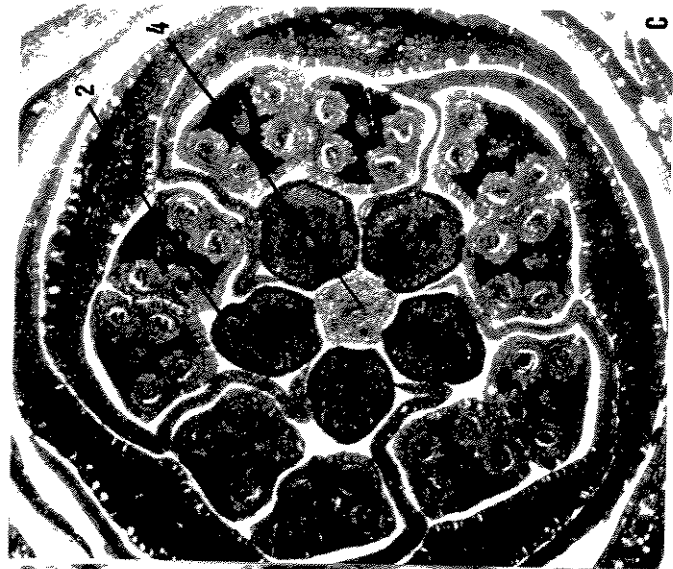
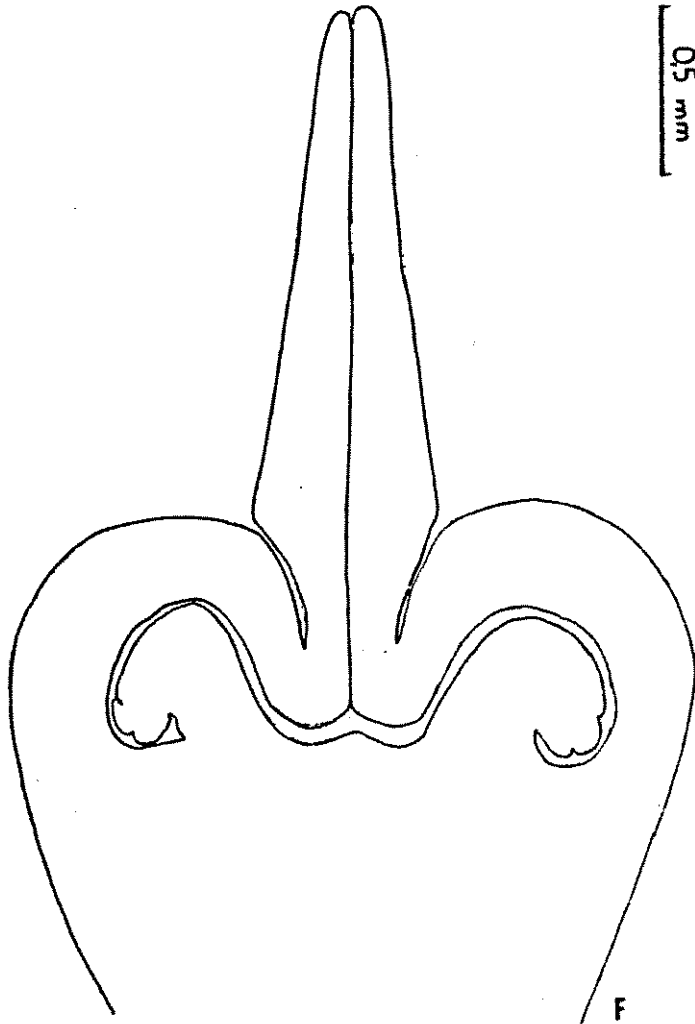
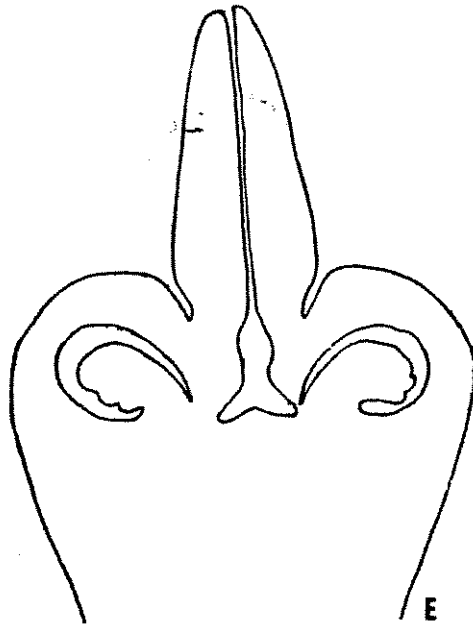
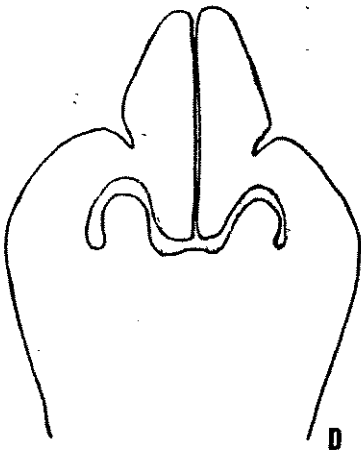
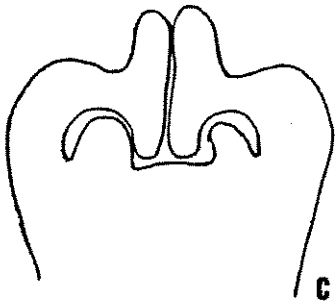
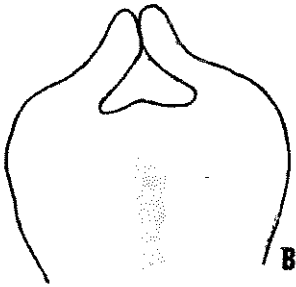
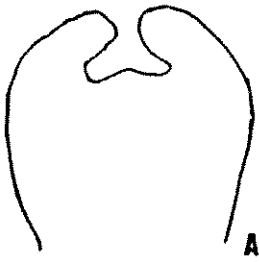


Fig. 10. Esquemas do gineceu de *Duratea spectabilis* (Mart.)
Engl., em corte longitudinal (esquemas baseados em
fotos de estádios sequenciais de desenvolvimento:
A - F).



0.5 mm

células do topo da porção basal estéril e as células da parede interna dos lobos carpelares que fecham os lóculos. A rigor, se não houvesse fusão, este seria um gineceu falsamente 5-locular. HUTCHINSON (1973), de fato, interpreta-o como 1-locular e profundamente lobado. Mas após a fecundação parece ocorrer a fusão que permite individualizar os mericarpos drupóides derivados do desenvolvimento dos lobos carpelares 1-ovulados.

A Figura 7J mostra um esquema elaborado a partir de gineceu diafanizado, destacando a vascularização. Verifica-se, assim, que cada carpelo apresenta um feixe dorsal bem desenvolvido que vem do pedicelo, percorre a porção basal estéril, acompanha a curvatura dorsal dos lobos carpelares e prossegue pelo estilete. Uma ramificação deste feixe dorsal vasculariza o óvulo. Os feixes laterais dos carpelos não foram evidenciados por esta técnica.

As Figuras 10A-F mostram uma seqüência esquemática do desenvolvimento do gineceu em corte longitudinal.

B.2. MORFOLOGIA DOS ELEMENTOS FLORAIS:

Neste item, apresentamos e discutimos em maior detalhe as características dos elementos florais.

CÁLICE:

O cálice é sempre verde na flor e as sépalas, quando destacadas, são basicamente ovadas de ápice agudo. As duas

sépalas mais externas têm a porção rígida mais larga e uma margem membranácea bastante reduzida (externamente, no botão, são as maiores) (Figuras 7A; 7E); a terceira sépala tem a porção rígida um pouco menos larga que as anteriores, mas tem uma margem membranácea mais larga que fica encaixada sob a margem posterior da primeira sépala (Figura 7C); a quarta e a quinta sépalas apresentam a porção rígida estreita e duas margens membranáceas relativamente mais largas e que ficam encaixadas sobre as margens rígidas das demais (Figuras 7B; 7D).

Em pelo menos uma espécie, *D. selloi*, o cálice tem predominantemente quatro sépalas (às vezes três ou cinco). Em geral, a sépala que falta é a quarta ou a quinta e a prefloração deixa de ser quincuncial, havendo pelo menos duas sépalas que têm, pelo menos, uma das margens não imbricada.

Em *D. gillyana*, espécie da Guiana Inglesa, verifica-se uma tendência à fusão de sépalas, o que levou DWYER (1944), autor da espécie, a descrevê-la sob um novo gênero que denominou *Kaieteuria*. SANDWITH ET MAGUIRE (1948) sinonimizaram este gênero a *Duratea* e verificaram que, embora no botão floral a margem membranácea de uma sépala possa estar fortemente aderida à parte interna da vizinha, a separação delas dá-se normalmente na antese. Consideraram esta característica como sendo insuficiente para a criação de um novo gênero. Em exemplares que examinamos no herbário de Kew (K), a adesão das sépalas adjacentes no botão é tão

forte que chega a ser difícil visualizar o limite entre elas; não vimos flor aberta mas, ao tentar abrir um botão, foi necessário rasgar o cálice. A tendência à fusão de sépalas também foi observada por SANDWICH (1943) em *D. acuminata* espécie ocorrente em terra firme na Amazônia. Este fenômeno merece maiores investigações que poderão levar à compreensão de uma importante tendência evolutiva no gênero.

Em todos os gêneros paleotropicais da tribo Ochneae, os frutos apresentam cálice persistente, acrescentado e de cor alterada para vermelha. Em *Duratea*, isto só foi verificado em fruto de *D. spruceana*, espécie que ocorre em campinas na região amazônica. Observamos o cálice, sem alteração morfológica, persistir ereto no início do desenvolvimento do fruto em várias espécies brasileiras: *D. castaneifolia*, ocorrente tanto em matas de terra firme na Amazônia como em matas semicaducifólias, cerradões e cerrados do interior da região central; em *D. multiflora*, de regiões serranas dos estados de São Paulo e Rio de Janeiro; em *D. vaccinioides*, ocorrente nas regiões serranas dos estados do Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Santa Catarina; em *D. semiserrata*, de regiões serranas dos estados de Minas Gerais e do Rio de Janeiro; em *D. glaucescens*, de campos serranos na região norte-nordeste do estado de Minas Gerais; em *D. fieldingiana*, *D. rotundifolia* e *D. cassinifolia*, de vegetação xérica na região nordeste; em *D. crassa*, ocorrente em restinga em Abaeté e em Marauá, no estado da Bahia; e em

indivíduos da população de *D. parviflora* ocorrente na Baixada Santista,

estado de São Paulo, descritos por VAN TIEGHEM (1902) como *Plicouratea bicolor* e *P. Gaudichaudi*.

Na flor aberta, o cálice geralmente é patente mas verificamos que apresenta-se deflexo em *D. pschnostachys*, que ocorre na região nordeste do Brasil e em *D. luschnathiana*, espécie aparentemente exclusiva de restinga na região de Cabo Frio, estado de Rio de Janeiro.

Assim, a disposição da sépala (ereta, patente ou deflexa), na flor e no início do desenvolvimento do fruto e a persistência do cálice após a fecundação podem ser dados auxiliares na taxonomia do gênero.

Grupos de espécies também podem ser caracterizados, em parte, pela forma e tamanho das sépalas em associação com a forma e tamanho das pétalas e dos botões florais. Contudo, estas características são, geralmente, muito semelhantes em espécies afins. Como padrões gerais, pode-se distinguir espécies com botões oval-arredondados e sépalas relativamente curtas (por exemplo, *D. parviflora*, *D. multiflora*); e espécies com botões oval-alongados com sépalas relativamente longas (por exemplo *D. longifolia*, *D. spruceana*). Mas as variações intermediárias são muitas e dificultam a aplicação deste caráter que, contudo, foi utilizado em chave para identificação de espécies por ENGLER (1876).

COROLA:

A corola é basicamente amarela (Figura 11A), podendo variar de tons citrinos a alaranjados. Como já mostramos nos estudos de anatomia floral, cada pétala enrola-se em torno de dois estames (Figuras 8; 9). Este enrolamento dá-se logo no início do desenvolvimento ontogenético da flor e, a não ser em estágio muito próximo da antese, é praticamente impossível desenrolar uma pétala sem quebrar os estames que envolve.

Em *D. sellowii*, a corola é geralmente 3-4-mera. Esta redução no número de pétalas é frequente mas não obrigatoriamente associada à redução no número de estames.

A forma das pétalas pode ser variável dentro de uma mesma espécie mas geralmente em botões proporcionalmente mais largos, as pétalas tendem a ser mais largas e vice-versa. Assim, espécies com botões oval-arredondados tendem a ter pétalas com ápice orbicular-flabelado (Figura 7F); e em botões alongados, as pétalas geralmente são espatuladas a elíptico-oblongas (Figura 7G). A base das pétalas, contudo, é sempre agudo-unguiculada ou atenuada, e a porção superior é sempre assimétrica, sendo que o lado interno que envolve o par de estames é sempre maior.

A corola é sempre precocemente caduca e, na flor aberta, as pétalas são geralmente patentes, acompanhando a

disposição das sépalas mas, tanto quanto pudemos observar, nunca deflexas.

ANDROCEU:

O androceu é basicamente composto por 10 estames, 5 em cada verticilo (antepétalo e antessépalo). Os estames são subsésseis e os filetes consistem apenas numa pequena estrutura cilíndrica de altura e diâmetro não superiores a 1,0 mm. As anteras são alongadas, subuladas ou de lados mais ou menos paralelos entre si e apresentam, quase sempre, uma curvatura interna na qual se encaixa o gineceu. Podem ter estrias transversais (Figura 7I) ou serem lisas (Figura 7H). Isto pode auxiliar na distinção de espécies ou grupos de espécies. Por exemplo, *D. miersii* apresenta estames lisos e *D. cuspidata* apresenta estames estriados (ambas as espécies podem ocorrer na base da mata de encosta na baía da Guanabara, RJ). Em alguns exemplares de algumas espécies (*D. stipulata*, *D. miersii*) encontramos nos lados das anteras pequenas papilas cuja natureza ainda não investigamos. É possível que estas papilas possam ter aplicação taxonômica mas não realizamos exames detalhados que confirmem esta hipótese.

Em cortes de anteras de *D. hexasperma*, observados por HENRIQUES (1988) em indivíduos coletados em cerrado de Brasília (DF), verificou-se a ocorrência de dutos com conteúdo ainda não identificado. É possível que estes dutos e as papilas que vimos em outras espécies tenham algum papel

importante nas relações ecológicas de espécies de *Duratea*, conforme comentamos no item sobre biologia floral.

As anteras são sempre eretas e livres entre si, mas dispostas de tal maneira que formam um cone ou cilindro (Figura 11A) dentro do qual atravessa o estilete, geralmente com o estigma em altura um pouco superior à dos poros apicais das anteras.

Em *D. selloi* e em *D. stipulata* var. *tridentata* (ou *pentandra*), há redução no número de estames. Neste último taxon, a redução só se verifica no androceu e em nenhum outro verticilo floral.

Dos cortes seriados em botões de *D. spectabilis* verificamos que o androceu origina-se inicialmente de cinco regiões meristemáticas que correspondem aos primórdios androceanos, segundo denominação adotada por PAUZÈ ET SATTLER (1978) quando estudaram *Ochna atropurpurea*. Em nossos estudos, verificamos que cada primórdio divide-se em dois: a parte externa desenvolve-se primeiro e forma o estame do verticilo externo; a parte interna desenvolve-se um pouco depois, originando o estame do verticilo interno. No item sobre corola, descrevemos o enrolamento de cada pétala em torno de dois estames; estes dois estames são justamente os originados de um mesmo primórdio androceano, um de cada verticilo.

Dada a sequência de desenvolvimento dos estames, pode-se dizer que, basicamente, temos um caso de androceu com desenvolvimento centrípeto, e também fasciculado, embora

estes termos sejam usualmente aplicados para androceu polímero.

PAUZÈ ET SATTLER (1978) haviam verificado em *Ochna atropurpurea* a existência também de cinco primórdios androceanos; mas estes se subdividem, cada qual, em sete primórdios secundários que dão origem, em sequência centrípeta, aos estames e estaminódios de um androceu polímero.

Desta observação, PAUZÈ ET SATTLER (1978) concluem que não é possível sustentar a generalização proposta por CRONQUIST (1968) de que a subclasse Dilleniidae, à qual inclui as Ochnaceae (ordem Theales), caracteriza-se pela ocorrência, em taxons multiestaminados, de androceu centrífugo.

Críticas ao uso deste caráter para distinguir subclasses de dicotiledôneas já haviam sido feitas por STEBBINS (1974) e por EYDE (1975). Através de exemplos extraídos da literatura, PAUZÈ ET SATTLER (1978) comparam dados do desenvolvimento do androceu em representantes das subclasses Dilleniidae, Rosidae, Caryophyllidae e Hamamelidae, além de Alismatidae e Arecidae das monocotiledôneas. Confirmam que pode ocorrer ambos os tipos de desenvolvimento do androceu numa mesma subclasse, e também tipos intermediários. A observação que fizemos em *Duratea* é mais um dado que corrobora esta conclusão.

Mas PAUZÈ ET SATTLER (1978) consideram que a crítica ao emprego do caráter não invalida a sustentação das subclasses

de CRONQUIST (1968) e as Ochnaceae são mantidas nas Dilleniidae. Mas esta crítica foi um dos argumentos que levaram GUÉDÈS ET SASTRE (1981) a proporem a fusão das subclasses Rosidae e Dilleniidae.

Por outro lado, LEINS (1971, 1975, *apud* PAUZÉ ET SATTLER, 1978) considerou taxonomicamente mais importante a distinção entre um androceu fasciculado, que é o caso das Ochnaceae, de um androceu polímero simples, na análise das relações filogenéticas.

Para GUÉDÈS ET SASTRE (1981), o androceu pseudopolímero da maioria das Ochnaceae, com numerosos estames e estaminódios unidos por troncos vasculares (que nos parece equivalente à denominação de androceu fasciculado) seria similar ao das Dilleniaceae, Theales e Violales como Guttiferae, Flacourtiaceae e Cistaceae e ao de algumas Rutaceae e Sapindaceae.

Assim, se os tipos de desenvolvimento centrípeto ou centrífugo podem ocorrer tanto na subclasse Dilleniidae (que inclui as Ochnaceae) como na Rosidae (que inclui as Simaroubaceae/Rutales), o mesmo ocorre com o tipo de androceu fasciculado (ou pseudo-polímero). Este é outro argumento pelo qual GUÉDÈS ET SASTRE (1981) propõem unir estas duas subclasses.

Segundo MULLER (1969), há uma nítida diferença entre as características palinológicas das subfamílias Sauvagesioideae e Ochnoideae. Nas Sauvagesioideae (incluindo *Lophira*), os grãos de pólen têm endoaperturas pouco

desenvolvidas e grande variação na estrutura da parede. Estas variações porém, não auxiliam nas subdivisões de acordo com as tribos ou subtribos propostas por KANIS (1968, Tabela 1). Nas Ochnoideae, os grãos de pólen têm endoaperturas bem desenvolvidas e clara diferenciação da parede, à exceção de *Elvasia*, em cujo pólen, apesar da parede claramente diferenciada, vê-se reduzido sistema de abertura. De resto, nenhuma das subdivisões abaixo de subfamília propostas por KANIS (1968) encontra suporte palinológico. Não realizamos estudos para confirmar estas observações e as características a seguir foram obtidas de BARTH (1963) e de MULLER (1969).

Segundo método de acetólise, os grãos de pólen em *Duratea s.l.* (subtribo Duratinae) são esferoidais a suboblatos, medindo de 15,2-21,0 um no diâmetro polar (P) e de 16,6-25,0 um no diâmetro equatorial (E), com razão P/E de 0,9-1,0; são tricolporados ou raro tetracolporados, com parede razoavelmente espessa e distintamente diferenciada em camadas; a columela é razoavelmente distinta e a superfície interna da endexina é mais ou menos verrucado-areolada ao redor das aberturas; ectoaperturas pequenas ou indistintas e endoaperturas relativamente grandes em forma circular-elíptica.

BARTH (1963), ao descrever as características dos grãos de pólen de *D. parviflora*, sugere a estreita relação palinológica entre as Ochnaceae, Marcgraviaceae e Guttiferae (todas de Dilleniidae). MULLER (1969) confirma esta

interpretação; além disso, classifica os tipos de pólen das Ochnaceae quanto ao grau de complexidade da estrutura da parede e da endoapertura, segundo sete tipos. Destes, o tipo *Lophira* seria o menos complexo e o tipo *Duratea*, o mais complexo. Se houver correlação entre grau de complexidade e de especialização, MULLER (1969) pondera que as Sauvagesioideae seriam mais primitivas que as Ochnoideae, das quais *Duratea* seria, do ponto de vista palinológico, o gênero mais evoluído da família.

GINECEU:

Em *Duratea*, o gineceu localiza-se no centro do receptáculo floral e consiste numa estrutura colunar estéril sobre a qual dispõem-se protuberâncias uniloculares e uniovuladas, de forma mais ou menos arredondada; da base interna destas protuberâncias eleva-se um estilete simples e filiforme, terminado por um estigma puntiforme. As protuberâncias correspondem às regiões férteis dos carpelos; logo, existem tantas protuberâncias quantos são os carpelos.

Na distinção das espécies de *Duratea*, a estrutura colunar estéril de um gineceu totalmente maduro pode ter importância taxonômica auxiliar, em função do seu tamanho absoluto e do tamanho relativo à altura das protuberâncias férteis.

Mais importante, entretanto, é o número das protuberâncias férteis. Conquanto o gineceu 5-mero seja o mais comum, há casos como em *D. selloi* em que ocorre redução

para (3-)4-mero; ou como em *O. hexasperma*, *O. polygyna*, *O. verticillata*, *O. decagyna* e *O. discophora* em que ocorre aumento no número de carpelos (6-10-mero). Esta variação é fundamental na caracterização destas espécies, embora o número de carpelos não seja necessariamente constante em cada espécie.

Conforme já mencionamos anteriormente, ERHARD (1849) propôs classificar as espécies de *Duratea* (tratadas sob *Somphia*) em três divisões: "Divisio" I, contendo espécies pubérulas; "Divisio" II, contendo espécies glabras, subdivididas em três grupos conforme a consistência das folhas; e finalmente, a "Divisio" III, também denominada "Jabotapita Plum.", que contém espécies com ovário "6-8-partito", isto é, com mais que cinco carpelos. Este destaque dado por ERHARD (1849) ao aumento no número de carpelos é muito importante e deve, sem dúvida, servir como um importante caráter diagnóstico, e constar de chaves para identificação de espécies.

O gineceu é a estrutura cuja interpretação tem sido a mais polêmica na caracterização da tribo Ochnaeae que, por sua vez, tem sido a base para a classificação da subfamília Ochnoideae e da própria família Ochnaceae.

A terminologia descritiva do gineceu de *Duratea* e demais gêneros da tribo Ochnaeae depende, basicamente, da interpretação da estrutura colunar estéril. Nossos estudos, descritos no item sobre Anatomia Floral, são insuficientes para o estabelecimento de uma interpretação segura a

respeito desta estrutura. Abaixo, apresentamos uma análise geral do que dispomos da literatura e, sobretudo, dos dados do gênero *Ochna*, fundamentais para a compreensão do gineceu que caracteriza a tribo Ochnaeae.

Da literatura geral (SPORNE 1974, DICKISON 1974), verifica-se que podem ser distinguidas basicamente três principais linhas de interpretação do gineceu:

- a. teorias que se baseiam no conceito de esporófilio, isto é, de folhas modificadas e férteis (= teoria clássica, filospórica, do filoma ou mais comumente carpelar);
- b. teorias que se baseiam no conceito de que os óvulos originam-se sobre estruturas caulinares (axiais) e portanto, não se admite esporófilo, folha fértil ou carpelo (teoria estaquiospórica = "stachyosporic");
- c. teorias que consideram que as partes florais não são homólogas a caule e/ou folha (teorias desenvolvidas por "neomorfologistas").

Dentre as formulações conhecidas, o gineceu da tribo Ochnaeae foi descrito e interpretado em função das duas primeiras linhas de interpretação acima citadas.

DE CANDOLLE (1811), ao descrever o gineceu de *Ochna* e de *Gomphia* (incluindo *Duratea*), adota o conceito de carpelo: descreve o gineceu como sincárpico, formado por cinco ou mais carpelos, cada qual com uma porção basal estéril e fundidas entre si; os carpelos são descritos como

uniloculares, uniovulados e individualizados na forma de mericarpos no fruto, através do aprofundamento do estilete simples que seria constituído pela fusão das porções terminais dos carpelos. O estilete é considerado ginobásico e a porção basal estéril é denominada "gynobase". DE CANDOLLE (1811) considera que, com pequenas alterações, este tipo de gineceu ocorre na tribo Simaroubeae e sugere a afinidade filogenética das Ochnaceae (atual subfamília Ochnoideae) com a atual ordem Rutales.

SAINT HILAIRE (1824) aceita a afinidade entre as Ochnaceae e as Rutaceae, nas quais inclui as Simaroubaceae como tribo. Mas sua interpretação do gineceu é estaquiospórica. Interpreta a parte inferior da estrutura basal estéril como sendo um ginóforo, que seria então a elevação do receptáculo; a parte superior desta estrutura, adjacente aos lóculos, seria a "gynobase" propriamente dita, que consistiria num tecido axial de preenchimento dos espaços entre os lóculos e que, nas Ochnaceae (tribo Ochneae) estaria deprimido pelo afundamento do estilete; os óvulos basais estariam presos à "gynobase" (tecido axial) e as paredes dos lóculos, em vez de carpelos, seriam apêndices foliares que denomina "envelopes pericárpicos".

EICHLER (1878) afirma adotar o conceito de carpelo; mas de sua descrição das Ochneae, depreende-se que a estrutura basal estéril do gineceu é interpretada como elevação do receptáculo. Portanto, o gineceu propriamente dito seria restrito às partes férteis com o estilete; e os carpelos

seriam praticamente apocárpicos, unindo-se apenas pelo estilete simples.

ENGLER (1874) afirma apoiar a interpretação de SAINT HILAIRE (1824). Mas ao discutir o tipo de placentação, observa, indiretamente, que os óvulos originam-se dos carpelos e não de um tecido axial deprimido. No conjunto, sua interpretação corresponde à de EICHLER (1878 *in* EICHLER 1954) e, assim como este último, sugere que o gineceu das *Ochneae* é praticamente apocárpico, salvo pelo estilete simples. Com base nesta análise, considera este taxon como relativamente primitivo e dispõe a família *Ochnaceae* na ordem Parietales, entre as famílias mais primitivas.

BAUM (1951), baseada em estudos com gineceu e fruto de *Ochna multiflora*, considera a estrutura basal estéril como sendo de natureza mista, de maneira semelhante mas distinta daquela interpretada por SAINT HILAIRE (1824). Assim, considera que a porção inferior desta estrutura é constituída por tecido receptacular que se elevou mas que, na parte superior, é recoberta por tecido carpelar. Os carpelos, por sua vez, seriam peltados e com zona transversa ("Querzonen" ou "cross-zone") bastante baixa, onde os óvulos, um por carpelo, estariam inseridos. Esta interpretação de BAUM (1951) é baseada, principalmente, na diferenciação morfológica das células que compõem a estrutura basal estéril, após a fecundação, no processo de desenvolvimento do fruto. Assim, o crescimento das células da parte basal seria diferente do que ocorre na parte

superior da estrutura basal estéril; na parte superior, as células seriam muito semelhantes às da parede dos lóculos e diferente da parte inferior que se mostrou mais semelhante ao receptáculo.

PAUZÈ ET SATTLER (1979), estudando *Ochna atropurpurea*, preferem considerar o gineceu como acarpelar, adotando basicamente a interpretação de SAINT HILAIRE (1824), embora sem citá-lo. Assim, os óvulos teriam origem receptacular, na axila do que denominam "apêndices gineceanos" (equivalentes aos "envelopes pericárpicos" de SAINT HILAIRE 1824); portanto, teriam placentação "axilar", mas no conceito que havia sido introduzido por LECOQ ET JUILLET (1831, apud PAUZÈ ET SATTLER 1979) e não no conceito usual (na teoria carpelar) para definir a disposição dos óvulos na sutura dos carpelos em gineceu sincárpico e multilocular.

GUÉDÈS ET SASTRE (1981) contestam a interpretação de PAUZÈ ET SATTLER (1979) e consideram o gineceu das *Ochneae* como totalmente carpelar, com carpelos peltados, cujas porções basais estéreis abaixo da zona transversa estariam fundidas entre si. Os óvulos estariam dispostos na zona transversa, cada qual recoberto pela porção laminar do carpelo que individualiza o lóculo e que, ao curvar-se para baixo em direção à zona transversa, provoca a disposição ginobásica do estilete. O estilete simples seria formado pela fusão das porções terminais dos carpelos.

GUÉDÈS ET SASTRE (1981), embora adotem a interpretação do gineceu composto por carpelos peltados, como BAUM (1951),

divergem desta ao considerar toda a estrutura basal estéril como sendo de natureza carpelar, sem participação de tecido receptacular'.

Evidência importante para justificar a interpretação do gineceu composto por carpelos peltados é apresentada por GUÉDES ET SASTRE (1981) na descrição de *Ochna integerrima*, sobretudo da vascularização. Assim, em corte transversal abaixo do nível de inserção dos óvulos (que seria a zona transversa), foram encontrados feixes vasculares medianos dorsais em número igual ao dos carpelos, tendo floema no lado externo e xilema no lado interno; e no mesmo corte, num círculo mais interno, em posição oposta àqueles feixes dorsais, foram encontrados feixes medianos ventrais com floema no lado interno e xilema no lado externo. Desta configuração, foi inferido que cada feixe mediano ventral poderia ser composto pela fusão dos dois feixes laterais de cada carpelo que, devido ao enrolamento congênito das margens, teria produzido a inversão da posição do floema e do xilema. Assim, os autores concluíram que a estrutura basal estéril do gineceu é constituída exclusivamente por tecido carpelar, especialmente, da porção basal congenitamente enrolada e fundida.

KANIS (1968,1971) e FARRON (1968), respectivamente em seus estudos taxonômicos sobre Ochnaceae nas regiões da Indo-Malásia e da África, adotam interpretações diferentes: Kanis aceita a interpretação de ENGLER (1874) e de EICHLER (1878 *in* EICHLER 1954), considerando a estrutura basal

estéril como elevação do receptáculo, denominando-a toro ou ginóforo; Farron, embora afirme concordar com BAUM (1951), apresenta uma descrição do gineceu que corresponde basicamente à de DE CANDOLLE (1811), sem fazer menção ao tipo de carpelo peltado; e usa a expressão toro para denominar a estrutura basal estéril, mas observando que o faz pelo fato deste termo ter sido consagrado pelo uso e não porque aceite a natureza receptacular da estrutura.

A interpretação acima de QUÉDÈS ET SASTRE (1981) nos parece ser corretamente fundamentada na descrição do gineceu de *Dchna integerrima*. Se a estrutura basal estéril fosse receptacular, não haveria, a nosso ver, explicação aceitável para a inversão relativa na posição do floema e do xilema nos feixes vasculares dorsais e ventrais. Mas esta interpretação não invalida totalmente a de BAUM (1951), pois é possível que, dentro da porção basal estéril dos carpelos, exista um tecido de preenchimento de origem receptacular. Assim, acreditamos ser necessário detalhar os estudos a respeito.

Estudando a ontogênese floral em *Duratea spectabilis*, não conseguimos observar a inversão relativa na organização do xilema e do floema nos feixes ventrais dos carpelos. Em cortes feitos por QUÉDÈS ET SASTRE (1981) no gineceu de *Duratea guildingii* também foi verificado que os feixes vasculares que partem do receptáculo e chegam aos óvulos não apresentam diferenciação discernível entre floema e xilema e, por isso, não é possível verificar-se a inversão destes

tecidos como em *Ochna*; além disso, o feixe dorsal em *O. guildingii*, apresenta-se basicamente anficrival, com xilema envolto anelarmente pelo floema. Mas o que foi descrito para *Ochna*, e que confirmamos num exemplar cultivado deste gênero que examinamos, nos parece suficiente para considerarmos a interpretação de GUÉDÈS ET SASTRE (1981) como sendo correta, pelo menos em parte, para o gineceu da tribo Ochnaceae.

Por outro lado, a débil organização dos feixes ventrais em *Duratea*, assim como o seu estilete indiviso e terminado por um estigma puntiforme, parecem confirmar o que MULLER (1969) havia sugerido, do ponto de vista palinológico, que este gênero é mais evoluído que *Ochna*. Neste último, além da existência claramente discernível do floema e do xilema nos feixes ventrais, o estilete é partido no ápice em tantos ramos quanto são os carpelos que compõem o gineceu.

A placentação é um caráter importante na discussão sobre a posição da família nos sistemas de classificação, assim como das relações entre as subfamílias.

Aceitando-se que os óvulos originem-se da parede do carpelo, descarta-se a proposta de PAUZÈ ET SATTLER (1979) de reintroduzir, para as Ochnaceae, o conceito de placentação axilar definido pelo desenvolvimento do óvulo em tecido receptacular, na axila dos "apêndices gineceanos".

GUÉDÈS ET SASTRE (1981) lembram que em carpelo peltado, a placentação é axilar quando os óvulos originam-se na sutura das margens do carpelo, na porção congenitamente fundida, abaixo da zona transversa; e é parietal quando os

óvulos originam-se nas margens dos carpelos adjacentes, acima da zona transversa, também congenitamente fundidas. Mas no caso em que o óvulo origina-se exatamente sobre a zona transversa, pode-se interpretar que este óvulo é o remanescente apical de óvulos axilares ou que é o remanescente basal de óvulos parietais.

Nas Ochnaceae, ocorre precisamente um óvulo sobre a zona transversa. Considerando-se os dados de GUÉDÈS ET SASTRE (1981) de que no gênero *Lophira* ocorrem vários óvulos em disposição horizontal sobre a zona transversa, entendemos que neste gênero pode ter ocorrido um achatamento de uma placenta parietal. Daí depreendemos que o tipo de placentação em *Ochna*, *Duratea* e em outros gêneros uniovulados das Ochnoideae poderia ser o resultado da redução de um padrão parietal.

Como já nos referimos anteriormente, GUÉDÈS ET SASTRE (1981) propõem que as Ochnaceae sejam classificadas na ordem Violales, cujo conceito deveria ser ampliado. Uma das razões alegadas é baseada na dificuldade em se separar com precisão os limites entre os tipos de placentação axilar e parietal. Os autores comentam que as Ochnaceae são usualmente classificadas em Theales, independente de ser esta ordem considerada distinta ou incluída nas Dilleniales; acrescentam ainda que as Theales e as Violales são difíceis de serem separadas. Para CRONQUIST (1968), estas duas ordens são separadas apenas pelo tipo de placentação, que seria axilar em Theales. Mas segundo as definições dos tipos de

placentação em carpelo peltado, GUÉDÈS ET SASTRE (1981) observam que a maioria das Theales teria placentação parietal com placentas protrusas, embora outras teriam, de fato, placentação axilar. Assim, esta maioria das Theales com placentação parietal deveria ser transferida para as Violales, incluindo as Ochnaceae; e lembram também que, igualmente, as Dilleniaceae (Dilleniales) poderiam ser repartidas entre as Theales e as Violales.

Pelas razões acima, acrescidas entre outras daquelas referentes ao tipo de desenvolvimento do androceu, GUÉDÈS ET SASTRE (1981) propõem a ampliação do conceito da ordem Violales que, no sentido amplo, incluiria, além das Violales s.s., parte das Theales, Dilleniales e Sapindales-Rutales. Esta reorganização seria acompanhada da fusão entre as subclasses Rosidae e Dilleniidae.

ÓVULO:

Do ponto de vista da aplicação taxonômica, o óvulo das Ochnaceae foi estudado por diversos autores em função do tipo de revestimento. Este é o aspecto que destacaremos a seguir, incluindo alguns comentários, a respeito, sobre semente.

Em *Duratea*, os óvulos apresentam disposição anátropa e tegumento bifido na região da micrópila. Não fizemos cortes para verificar se há dois tegumentos. De maneira geral, as Ochnaceae têm sido caracterizadas pelos óvulos anátropos,

bitégmicos e tenuinucelados (DAVIS 1966; PHILLIPSON 1974,1977; DAHLGREN 1975; CRONQUIST 1981).

CORNER (1976), entretanto, revela que nas *Ochnoideae*, os óvulos são unitégmico-tenuinucelados, sendo que apenas a micrópila é dupla e que nas *Sauvagesioideae*, os óvulos são, de fato, bitégmicos (não menciona o tipo de nucelo pois estudou apenas as sementes).

Descrevendo o óvulo das *Ochnoideae*, CORNER (1976) destaca que o revestimento simples (unitégmico) constitui-se de um tecido derivado do crescimento intercalar de células da região da calaza; apenas a micrópila apresentaria tecido tegumentar, constituída pelos primórdios dos tegumentos que teriam sido elevados pelo crescimento do tecido calazal. Este seria, funcionalmente, o revestimento principal do nucelo. Este revestimento, no final do seu desenvolvimento, é altamente vascularizado, por extensão dos vasos originalmente situados na região da calaza. PERIASAMY (1962, *apud* CORNER 1976) denomina este tipo de revestimento de "pachychalazal".

CORNER (1976) observa que a "pachychalaza", em *Ochna*, forma-se juntamente com o desenvolvimento do óvulo. Este mesmo processo teria sido observado em famílias como *Rosaceae*, *Balsaminaceae* e outras; em outras famílias como *Meliaceae* e *Simaroubaceae*, o óvulo seria inicialmente bitégmico e formaria a "pachychalaza" durante o desenvolvimento do fruto.

Da caracterização acima, CORNER (1976) associa as Ochnoideae (que separa como Ochnaceae s.s.) às Simaroubaceae, especialmente aos gêneros *Picrasma* e *Guassia*, cujos ancestrais e os de Ochnaceae (s.s.) teriam feito parte de um estoque evolutivo comum. Observa ainda que o complexo Guttiferae-Dilleniales, embora heterogêneo quanto ao tipo de semente, não poderia conter as Ochnaceae pois nenhum taxon deste complexo apresenta óvulo ou semente com revestimento "pachychalazal", que seria uma especialização bastante distinta. As Sauvagesioideae são separadas e tratadas como família e, devido aos óvulos bitégmicos com um tipo particular de organização e disposição da camada de proteção mecânica do embrião, são classificadas no complexo Bixales-Violales.

Esta separação das duas subfamílias traz parcialmente à tona a classificação de BENTHAM ET HOOKER (1862), baseada na de DE CANDOLLE (1824). Dizemos parcialmente porque apenas a subtribo Sauvagesiinae era classificada como próxima das Violaceae, sendo que os demais membros da subfamília Sauvagesioideae eram considerados, juntamente com as Ochnoideae, como afins das Simaroubaceae-Rutales.

Em análises de relações filogenéticas, uma associação bastante comum é a de óvulos unitégmico-tenuinucelados com as "Sympetalae". As origens deste grupo são assim, procuradas entre as "Polypetalae" cujos óvulos apresentam aquelas características (DAVIS 1966; SPORNE 1974; PHILLIPSON 1974, 1977; DAHLGREN 1976).

CORNER (1976), argumentando que a maioria das "Sympetalae" com óvulos unitégmico-tenuinucelados tem revestimento do tipo "pachychalaza", defende a hipótese de que os ancestrais das Ochnaceae s.s. fariam parte substantiva, embora não exclusiva, do estoque original das "Sympetalae".

BOUMAN ET CALIS (1977) criticam o trabalho de Corner (1976), comentando que os exemplos citados por este último, de revestimento "pachychalazal" são heterogêneos e misturam tipos de óvulo realmente "pachychalazais" e tipos com integumento bifido. Para BOUMAN ET CALIS (1977), CORNER (1976) teria cometido erros de observação. Assim, para conferirmos as interpretações deste último consideramos necessário refazermos os estudos a respeito.

As Sauvagesioideae são caracterizadas por CORNER (1976) pelas sementes anátropas e bitégmicas, com revestimento exotégmico com fibras; isto é, a camada de proteção mecânica do embrião é originada da epiderme externa do tegumento interno do óvulo e é constituída por uma camada de fibras derivadas do alongamento das células no sentido tangencial à superfície. Além destes dados, consta ainda que as sementes das Sauvagesioideae são albuminosas e têm embrião relativamente reduzido. Estas características, cotejadas com as interpretações sobre as tendências evolutivas em óvulos e sementes de HARPER et al (1970), STEBBINS (1971, 1974) e TIFFNEY (1984), por exemplo, podem sugerir que este taxon situa-se entre os tipos mais primitivos. CORNER (1976)

classifica a família Sauvagesiaceae (s.s.) próxima de Violaceae e Flacourtiaceae na ordem Violales, mas também ligada, entre outras, à família Meliaceae e às ordens Capparidales e Celastrales.

Para autores como CRONQUIST (1981), TAKHTAJAN (1980), THORNE (1974) e HUTCHINSON (1969, 1973), as Bixales-Violales são derivadas de Dilleniales, em estreita afinidade com as Theales. Esta interpretação é contestada por CORNER (1976): as sementes em Violales-Bixales são exotégmicas, enquanto em Magnoliales, Dilleniales e Theales são basicamente testais, isto é, a camada de proteção mecânica do embrião desenvolve-se no tegumento externo do óvulo. Assim, não poderia haver uma relação de derivação entre estes dois grupos.

Baseado exclusivamente no tipo de tecido de revestimento dos óvulos/sementes, CORNER (1976) propõe interpretações bastante originais das relações filogenéticas das dicotiledôneas. Nucleando a discussão em torno das Ochnaceae (s.l.), pode-se destacar a separação bastante forte das duas subfamílias, associando as Ochnoideae às Simaroubaceae, Rutaceae etc. e as Sauvagesioideae às Violaceae e Flacourtiaceae. Contudo, ao associar estas duas últimas famílias a outras como Meliaceae, que nas classificações mais aceitas é considerada afim das Rutales, CORNER (1976) recusa implicitamente a separação entre as subclasses Dilleniidae e Rosidae como proposto por CRONQUIST (1968, 1981) e outras subdivisões que aceitam tendências divergentes entre os grupos basicamente compostos por

Dilleniales, Theales etc. e os compostos por Rutales, Sapindales, etc..

CORNER (1976) pode estar correto quando observa que o tipo de revestimento ovular é um caráter tipicamente definido por herança genética primária e, portanto, consistente para análise de relações filogenéticas. Mas consideramos problemático definir novos arranjos na classificação das dicotiledôneas, com base exclusivamente em um único caráter. TAKHTAJAN (1980) é o único autor que, citando este trabalho de CORNER, aceita a separação das subfamílias de Ochnaceae como famílias distintas; entretanto, ambas são mantidas próximas e incluídas na ordem Theales. A nosso ver, estas características reveladas ou destacadas por CORNER (1976) devem ser examinadas em conjunto com as demais.

De qualquer forma, o revestimento ovular simples é, além dos dados palinológicos evidenciados por MULLER (1969) e da estrutura do gineceu que foi amplamente estudado por GUÉDÈS ET SASTRE (1981), mais um caráter que reforça a interpretação de que as Ochnoideae são mais evoluídas que as Sauvagesioideae.

C. FRUTO:

No fruto, a estrutura colunar estéril do gineceu cresce e desenvolve-se numa estrutura carnosa que, quando totalmente madura, adquire cor vermelha; as protuberâncias

uniloculares e uniovuladas também crescem e constituem mericarpos monospermos que se tornam pretos na maturidade.

Nos gêneros paleotropicals da tribo Ochneae ocorre persistência obrigatória do cálice que se concrece com a estrutura basal carnosa e também se torna colorido. No único representante neotropical da tribo que é o gênero *Duratea*, esta característica, como já dissemos anteriormente, só ocorre em *D. spruceana*. Nesta espécie, a estrutura carnosa é relativamente pouco desenvolvida, como ocorre com as espécies paleotropicals da tribo Ochneae. A coloração contrastante entre a estrutura carnosa ou cálice vermelhos e os mericarpos pretos sugere dispersão ornitocórica.

RIDLEY (1930) menciona os registros da ocorrência de pássaros Columbidae dispersando sementes de espécies africanas de *Ochra*. Embora também concorde que tais caracteres são próprios de ornitocoria, FARRON (1985), por ter observado a ocorrência frequente de plântulas crescendo sob árvores de espécies de *Campylospermum*, sugere a possibilidade de dispersão barocórica. Em várias tentativas de observação no campo, não conseguimos detectar a presença de nenhum pássaro dispersando espécies de *Duratea*, mesmo em locais com densidade populacional razoavelmente grande da espécie observada (*D. hexasperma* em Três Lagoas, MS; e *D. spectabilis* em Mogi Guaçu, SP), incluindo indivíduos relativamente jovens. A hipótese sugerida por Farron (1985) pode ser plausível, pelo menos como mecanismo alternativo de dispersão, na ausência ou escassez de dispersores eficazes

na área. Mas é evidente a necessidade de estudos sobre este assunto, pois uma síndrome elaborada e claramente de dispersão biótica como a que encontramos na tribo Ochneae deve, a nosso ver, pressupor mecanismos evolutivos que se reflitam na coexistência, no tempo e no espaço, das plantas desta tribo, em frutificação, e de seus dispersores bióticos.

A parede dos mericarpos (pericarpo) é fibrosa e oleaginosa, com variações na espessura e rugosidade. Por exemplo, em *D. spectabilis*, é mais rugosa e espessa; e em *D. parviflora*, é lisa e mais fina. Estas características são constantes nas espécies, e podem auxiliar na caracterização das mesmas. FARRON (1985) também observa que o "envelope fibroso" (exo- e mesocarpo) dos mericarpos é relativamente muito fino em *Duratea* e muito mais espesso nos gêneros africanos da subtribo Duratinae. Como não observamos estes últimos, não nos foi possível saber em que medida esta diferença se dá.

O conteúdo oleaginoso do pericarpo pode ser uma fonte de nutriente procurada pelos possíveis dispersores bióticos de *Duratea*. São necessários estudos para verificar se há outras recompensas que fixem os dispersores.

A forma da estrutura basal carnosa dos frutos de *Duratea* permite separar as espécies em dois grandes grupos que, a nosso ver, podem representar subdivisões infragenéricas:

- a. com formato globóide a clavado;

b. com formato disciforme.

Quase todas as espécies do gênero pertencem ao grupo (a). Ao grupo (b) pertencem: *D. discophora*, que ocorre em terra firme na Amazônia brasileira; *D. decagyna*, de florestas mistas nas Guianas; *D. cardiosperma* e, possivelmente, outras espécies da "série" *Cardiocarpae* Engl., conforme apresentaremos mais adiante. Pelas semelhanças nas demais características acreditamos que *D. discophora* e *D. decagyna* possam tratar-se de um par vicariante, ou até mesmo de subespécies de uma mesma espécie. Nestes taxons do grupo (b) a estrutura basal carnosa do fruto é achatada, com estilete persistente no centro e com expansões lobadas nas margens que ficam eretas e encaixam os mericarpos que ficam deitados com o ápice voltado para o centro. A Figura 16B ilustra o fruto de *D. discophora* mostrando estas características.

A simetria da estrutura carnosa depende dos mericarpos que se desenvolvem. Quando o mericarpo não se desenvolve, a estrutura carnosa, na porção que lhe é adjacente, também não se desenvolve. Se ocorre abortamento do mericarpo após um início de desenvolvimento e há outro mericarpo que chega à maturidade, ocorre recurvamento da estrutura carnosa, devido ao crescimento desigual. Assim, num mesmo indivíduo, podemos encontrar frutos com a estrutura carnosa relativamente grande e de tamanho regular, ou relativamente menor e/ou assimétrica ou retorcida. Estas variações podem ocorrer em espécies de ambos os grupos, o de estrutura globóide a clavada, e o de estrutura disciforme.

Apesar destas variações intraespecíficas, há tendências que permitem caracterizar algumas espécies. Em *D. polygyna*, por exemplo, só encontramos frutos com estrutura carnosa basicamente globóide e achatada, parecendo um segmento de cilindro (Figura 14B) e este formato nunca é encontrado, por exemplo, em *D. selloi*, onde a estrutura carnosa é basicamente clavada (Figura 13B).

Quanto aos mericarpos, estes podem ser taxonomicamente úteis na separação de espécies ou grupos de espécies quando analisados quanto ao tamanho e a forma. Espécies próximas como *D. parviflora* e *D. selloi* apresentam mericarpos de forma semelhante mas de tamanhos variáveis, sendo que em *D. selloi*, o tamanho é relativamente menor.

Quanto à forma dos mericarpos, há dois tipos básicos já descritos e utilizados por ENGLER (1876) para caracterizar as duas séries em que divide as espécies de *Duratea*:

- a. mericarpo com aspecto externo basicamente arredondado, elipsóide, oblongo ou obovóide, com ápice arredondado ou obtuso; os cotilédones estão em contato em toda a superfície interna plana; este grupo compreende a maioria das espécies (série *Oocarpae* Engler);
- b. mericarpo com aspecto externo cordiforme, com ápice emarginado; os cotilédones estão em contato na região basal, mas afastam-se gradativamente em direção ao ápice, onde o

pericarpo se afunda e produz um profundo emarginamento; este grupo compreende apenas as espécies *D. cardiosperma* da Guiana Francesa, e *D. verruculosa* da Amazônia brasileira (série *Cardiocarpae* Engler).

A classificação de *D. verruculosa* na série *Cardiocarpae* é inédita. Outra espécie que pode pertencer a esta série é *D. surinamensis* (*Gomphia surinamensis* PLANCHON 1847, non WEHLBURG 1966), cujo fruto foi identificado por VAN TIEGHEM (1902) com o do seu gênero *Diouratea* v. Tiegh., que é equivalente à série *Cardiocarpae* Engler.

Dentre as espécies da série *Oocarpae*, é possível ainda reconhecermos algumas variações morfológicas que podem ser importantes para caracterizar algumas espécies. Assim, enquanto a maioria das espécies apresentam mericarpos globóides a oblongos com ápice arredondado e medindo no máximo ca. 12,0 x 8,0 mm, existem algumas espécies com mericarpos particularmente alongados com ápice agudo. É o caso de *D. spectabilis* que apresenta mericarpos com até ca. 15,0 x 7,0 mm e ápice agudo com espessamento caloso; e *D. praecox*, da savana venezuelana, cujo mericarpo pode ter ca. 20,0 x 5,0 mm e ápice também agudo, mas sem espessamento caloso.

Tanto na série *Oocarpae* como na *Cardiocarpae*, é raro ocorrer o desenvolvimento de todos os carpelos em mericarpos maduros. Mas em algumas espécies, parece ocorrer o desenvolvimento de maior número de mericarpos (por exemplo

em *D. polygyna*, de matas semicaducifólias na Bahia e Minas Gerais), ou de poucos mericarpos, raro mais que um (por exemplo, *D. stipulata*) (Figuras 12-16).

DUCKE (1938), quando descreveu *D. discophora*, classifica-a como sendo intermediária às séries *Docarpae* e *Cardiocarpae*. Esta é uma interpretação que pode ser correta pois *D. discophora* apresenta mericarpos de ápice arredondado como na série *Docarpae*, mas a estrutura basal carnosa é achatada e disciforme como na série *Cardiocarpae*, embora com tamanho maior: em *D. cardiosperma* a estrutura basal carnosa não excede 1,0 cm de diâmetro mas em *D. discophora* mede 2,0-2,5 cm de diâmetro.

D. SEMENTE:

Neste item, apresentaremos os aspectos complementares sobre semente, parcialmente já abordada quando analisamos o tipo de revestimento dos óvulos.

Os aspectos mais importantes sobre a semente destacados em estudos sobre a subtribo Ouratinae referem-se à forma e à disposição dos cotilédones em relação ao eixo da flor. Revelados por VAN TIEGHEM (1902), estes aspectos foram estudados posteriormente por PERRIER DE LA BÂTHIE (1941) em espécies da região Malgaxe na África, e por FARRON (1963, 1968 e 1985) em espécies continentais da África.

VAN TIEGHEM (1902) reconhece, dentre as atuais Ouratinae, vários padrões baseados fundamentalmente nos seguintes aspectos dos cotilédones:

1. ápice do cotilédone:
 - a. arredondado;
 - b. em forma de gancho, por expansão lamelar recurvada:
 - b.1. gancho em um dos cotilédones;
 - b.2. gancho nos dois cotilédones.

2. tamanho relativo dos cotilédones:
 - a. iguais (isocótilos);
 - b. diferentes (heterocótilos).

3. disposição dos cotilédones em relação ao eixo de simetria da flor:
 - a. laterais (acumbentes);
 - b. antero-posteriores (incumbentes).

4. forma dos cotilédones:
 - a. eretos (ortospermos);
 - b. curvados (campilospermos).

As diferentes combinações dos caracteres acima, associados a outros da morfologia externa e interna levaram VAN TIEGHEM (1902) a desdobrar o então gênero *Duratea* (s.l.) em mais de 30 gêneros menores, agrupados em duas subtribos: Orthospermae, com cotilédones eretos e incluindo exclusivamente espécies neotropicais (atual *Duratea* s.s.), divididas em 22 (ou 23) gêneros; e Campylospermae, com cotilédones curvos e incluindo exclusivamente espécies paleotropicais, divididas em 12 gêneros.

A subdivisão acima torna-se inconsistente com a descrição, por FARRON (1963,1968,1985), do gênero africano *Idertia*, que apresenta cotilédones eretos.

Possivelmente, devido à abordagem tipológica que levou VAN TIEGHEM (1902, 1903, 1907) a subdivisões exageradas da família Dchnaceae, assim como pela dificuldade na observação dos caracteres diagnósticos propostos por este autor, seus estudos não tiveram aceitação e praticamente não são mencionados em publicações posteriores até FERRIER DE LA BÂTHIE (1941). Este autor analisa o embrião das espécies ocorrentes na região malgaxe (Madagascar), e considera aceitável o gênero *Campylopermum*, desde que ampliado com a inclusão de vários outros gêneros descritos pelo próprio VAN TIEGHEM (1902). Este trabalho foi o primeiro a chamar atenção sobre a aplicabilidade taxonômica de caracteres do embrião revelados por VAN TIEGHEM (1902).

Mais tarde, FARRON (1963,1968,1977) realiza estudos amplos sobre as espécies africanas e confirma a importância dos tipos de embrião e acaba por aceitar, dentre as Duratinae africanas, dois dos gêneros propostos por VAN TIEGHEM (1902): *Rhabdophyllum* e *Campylopermum* (que KANIS, 1968, considera sinônimo de *Gomphia* s.s.), este com seis seções que correspondem a alguns gêneros ou grupos de gêneros descritos por VAN TIEGHEM (1902). Além disso, FARRON (1968) cria o gênero *Idertia*, que é caracterizado sobretudo pelo embrião ereto; e restringe a subtribo Orthosperminae ("Orthospermae") v. Tiegh. como *Duratea* s.s..

Não realizamos estudos sistematizados sobre a disposição dos cotilédones em relação ao eixo de simetria da flor mas os estudos feitos por FARRON (1968) em espécies africanas da subtribo Ouratinae sugerem que este seja um caráter consistente e útil na taxonomia deste grupo.

Quanto à forma do ápice, verificamos, pelo menos no exame acurado de *D. parviflora*, *D. selloi*, *D. stipulata*, *D. miersii*, *D. multiflora* e espécies afins que este caráter não é taxonomicamente aplicável, pois pode apresentar variações até mesmo dentro de um mesmo indivíduo (Tabela 3). Nas Figuras 7L-7N, apresentamos os tipos de ápice que podem ser encontrados em cotilédones de espécies da série *Docarpae*. E a Figura 7K é uma representação do embrião de uma espécie da série *Cardiocarpae*.

Contudo, é possível que, em levantamentos mais detalhados de uma amostragem maior de espécies, sejam encontradas tendências predominantes, ou distinção de grupos de espécies que nunca apresentam cotilédones com formação de gancho no ápice, e grupos de espécies que podem apresentar estes ganchos.

Por outro lado, é importante destacar os estudos de FARRON (1963, 1968, 1985) onde o tipo de embrião é utilizado para análise das relações filogenéticas dentro da subtribo Ouratinae. Os gêneros africanos da subtribo Ouratinae, à exceção de *Idertia*, apresentam cotilédones curvos mas com ápices inteiros; é o corpo do cotilédone que se dobra. No representante neotropical da subtribo que é o gênero

<p><u>O. parviflora</u> (gên. <u>Plicouratea</u>)</p>	<p>2 sementes com ambos os cotilédones com gancho; 2 sementes com gancho em um dos cotilédones; 1 semente com início de formação de gancho em ambos os cotilédones; 3 sementes com ambos os cotilédones com ápice arredondado.</p>	<p>Sementes com ambos os cotilédones obrigatoriamente com gancho apical.</p>
<p><u>O. sellci</u> (gên. <u>Tetrouratea</u>)</p>	<p>2 sementes com gancho em um dos cotilédones.</p>	
<p><u>O. parviflora</u> var. <u>pulchella</u> (gên. <u>Hemioruratea</u>)</p>	<p>Fruto não visto.</p>	
<p><u>O. stipulata</u> (gên. <u>Setouratea</u>)</p>	<p>2 sementes com gancho em um dos cotilédones; 3 sementes com início de formação de gancho em um ou em ambos os cotilédones.</p>	<p>Sementes com ambos os cotilédones obrigatoriamente arredondados, sem gancho apical.</p>
<p><u>O. multiflora</u> (gên. <u>Ouratea</u> sensu v. Tiegh.)</p>	<p>1 semente com gancho em um dos cotilédones; 2 sementes com gancho em ambos os cotilédones.</p>	

Tabela 3 - Quadro comparativo dos dados apresentados por van Tieghem (1902j) sobre a forma dos cotilédones em alguns dos gêneros aceitos por este autor, e os dados que obtivemos de nossas observações.

Duratea, os cotilédones são sempre eretos, como em *Idertia*, mas frequentemente com ápice em gancho. É possível que este gancho seja um prenúncio da curvatura que se verifica em *Campylospermum* e em *Rhabdophyllum*.

FARRON (1985) apresenta prováveis linhas evolutivas dentro dos gêneros africanos de Duratinae, e considera *Idertia* como o mais primitivo, seguido de *Campylospermum* que teria evoluído em duas linhas: uma delas teria derivado espécies mais evoluídas do próprio gênero *Campylospermum*; e a outra linha teria derivado o gênero *Rhabdophyllum*. Estas duas linhas evolutivas distinguem-se, no início, pela disposição relativa dos cotilédones em relação ao eixo de simetria da flor, se são laterais (acumbentes) ou se são antero-posteriores (incumbentes). Mas as duas linhas terminam com cotilédones incumbentes, diferindo no tipo de heterocotilia. Na linha que dá origem às espécies mais evoluídas de *Campylospermum*, o cotilédone que se reduz é o externo; e na linha que dá origem ao gênero *Rhabdophyllum*, o cotilédone que se reduz é o interno.

Tanto VAN TIEGHEM (1903, 1907) como FARRON (1963) manifestam seus esforços para tentar observar a germinação das sementes e verificar prováveis relações entre as formas do embrião e os processos blastogênicos. Ambos relatam o insucesso na germinação de sementes curvas mas descrevem alguns casos que sugerem a possibilidade de se obter informações taxonômicas da blastogênese que, acopladas às características dos cotilédones, poderão trazer melhores

entendimentos sobre as diferentes tendências morfológicas e suas relações filogenéticas.

De qualquer forma, supondo-se que, de fato, o gênero *Idertia* seja o mais primitivo, então parece-nos possível levantar a hipótese de que as espécies de *Duratea* que, como *Idertia*, apresentam cotilédones de ápice sempre redondo, isocótilos e acumbentes, também sejam os mais primitivos.

Na região neotropical, contudo, parece que as condições ambientais que influenciam os processos blastogênicos são diferentes daquelas das regiões paleotropicais, posto que, em *Duratea*, apesar da formação de ganchos apicais e sutil heterocotilia em alguns casos, não se verificam embriões campilospérmicos nem redução ou quase supressão de um dos cotilédones como ocorre em alguns taxons paleotropicais com heterocotilia acentuada.

III.3. BIOLOGIA FLORAL:

DURATEA SPECTABILIS (Mart.)Engl. (Ochnaceae, América do Sul - Brasil) - xenógama, homógama, perfumada, sem nectário intrafloral evidente, vistosa, de coloração amarelada (Figura 11A).

1. Forma da flor: a flor de *D. spectabilis* pode ser enquadrada no tipo "dish-shape" pois as cinco sépalas e as cinco pétalas são livres entre si e dispostas em simetria radial; e na flor totalmente aberta, há exposição dos órgãos de reprodução que se dispõem perpendicularmente à corola

plana. É bissexual; no meio da flor está situado o gineceu com ovário 5-carpelar e estilete único, rodeado por 10 estames subsésseis e coniventes com anteras poricidas.

2. Elementos de atração: as flores de até ca. 2,0 cm de diâmetro estão dispostas em inflorescências tirsóides piramidais e terminais, sobressaindo da folhagem e destacando-se pela coloração amarelo-ouro. Esta cor é apresentada pela corola, pelos estames e pelo gineceu. Com o passar do tempo, os estames tendem a ficar amarronzados e contrastantes com o resto da flor.

Logo após a abertura, a flor exala aroma agradável. Aparentemente apresenta nectário extrafloral na base do pedicelo, pois esta região é visitada por inúmeros insetos, sobretudo vespas e abelhas, mesmo antes da abertura da flor. Não encontramos nectário intrafloral evidente.

3. Antese: a flor abre entre 10:30 e 11:30 h. da manhã, mas pouco antes, quando as sépalas começam a se afastar e a descobrir o ápice da corola, o pólen já está maduro e o estigma receptivo. Os testes de cruzamento que relatamos abaixo foram efetuados neste estágio.

4. Visitantes: foram distinguidos quatro visitantes mais frequentes e numerosos, todos da ordem Hymenoptera (uma espécie de Ichneumonidae, que foi capturada com maior frequência; duas espécies de Vespidae, menos frequentes; e uma espécie de Apidae (*Trigona*), pouco menos assídua que a espécie de Ichneumonidae. As quatro espécies citadas só

foram vistas no nectário extrafloral e em nenhum dos indivíduos capturados foi encontrado pólen da espécie.

Embora não tenham sido capturados, foram verificadas algumas visitas pouco frequentes de indivíduos de *Xylocopa*. Estes chegam à flor abertas, não pousam e permanecem pairando por um breve período com as asas em vibração e depois retiram-se rapidamente.

5. Testes de cruzamento: As flores emasculadas sem qualquer tratamento, as emasculadas e posteriormente emasculadas e as emasculadas e posteriormente autopolinizadas e emasculadas cairam sem formar frutos. 75% das flores emasculadas e posteriormente emasculadas e fecundação cruzada formam os frutos e as 25% restantes não puderam ser verificadas pois foram destruídas por formigas.

É importante observar que as plantas que selecionamos para os nossos estudos encontravam-se repletas de flores e com alta porcentagem de conversão "natural" em frutos. A contagem de algumas inflorescências, verificamos que pode haver formação de frutos em até 60% das flores.

6. Comentários: Os testes de cruzamento indicam que esta espécie pelo menos predominantemente, apresenta fecundação cruzada e não indicam ocorrência de autofecundação ou de apomixia. Assim considerando a alta porcentagem de formação de frutos deveria existir um agente polinizador bastante eficaz mas as observações sobre os visitantes tenderam a mostrar que não há nenhum.

O tipo de antera alongada e ereta, com deiscência por poros apicais sugere que o polinizador seja um indivíduo capaz de vibrar suas asas sobre o androceu e dele retirar seus grãos de pólen, ao mesmo em tempo que deposita os de outra flor sobre o estigma daquela que está visitando.

Dos quatro visitantes mais assíduos, o único que pode carregar pólen é a espécie de *Trigona* que apresenta penugem no tórax. Mas segundo SEMIR (com. pes.), esta abelha tem o hábito de coletar pólen por mordedura nas anteras e/ou aproveitando-se dos restos de pólen esparramados por um outro visitante. Assim, esta espécie não deve ser um bom polinizador para a planta estudada. As demais espécies não podem atuar como polinizadores pois não possuem pelos. O único polinizador eficiente seria a espécie de *Xylocopa* pois apresenta as características apropriadas.

Entretanto, parece-nos estranho que, em seis semanas de observação, realizada em indivíduos relativamente maiores na área de estudo e repletos de flores e de frutos, tenhamos observado raríssimas visitas extremamente rápidas de indivíduos de *Xylocopa*. Mas consideramos este fato atribuível a alguma condição accidental do local ou do período em que realizamos nossos estudos, pois observações feitas em outras espécies de *Duratea* confirmam nossas hipóteses sobre as características da espécie polinizadora.

As observações de MATTHES (com. pes.) em plantas de *D. castaneifolia* cultivadas em Campinas (SP) e de HENRIQUES (1988) em plantas de *D. hexasperma*, nativas em cerrado de

Brasília (DF) confirmam que a fecundação é principalmente cruzada e que os principais visitantes e polinizadores mais eficientes são mamangavas dos gêneros *Bombus* e *Xylocopa*. Segundo HENRIQUES (1988), estes insetos extraem os grãos de pólen por vibração das asas, e também parecem retirar outras substâncias pela raspagem com as patas, da superfície das anteras. Na descrição referente ao androceu, referimo-nos aos cortes efetuados por Henriques nas anteras de *O. hexasperma*, nos quais foram observados dutos de conteúdo não identificado. Aparentemente, a substância que os polinizadores retiram das anteras é a contida nestes dutos, pois estes só apareciam cheios de conteúdo antes de serem visitados pelas mamangavas.

Fig. 11. *Duratea spectabilis* (Mart.) Engl. em flor (A), e em fruto (B). Fotos tomadas de um mesmo indivíduo em cerrado de Emas, SP (Foto de W.M.Ferreira Neto).

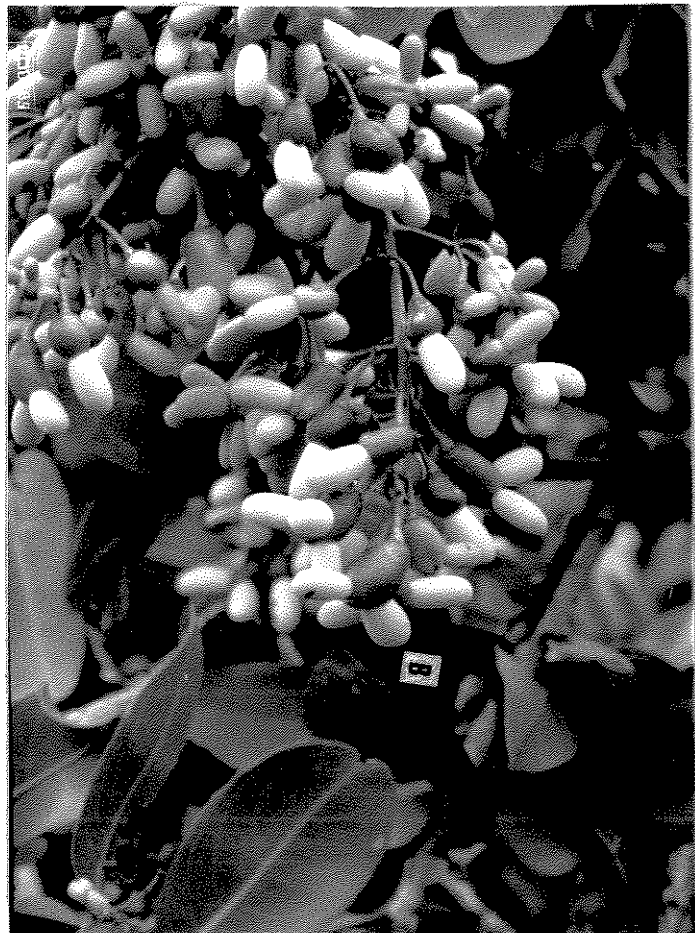


Fig. 12. Esquema de *Duratea stipulata* (Vell.) Engl.
A. Ramo com fruto (baseado na coleta de P. Occhioni
270, RB)
B. Ramo com flores (baseado na coleta de D. Sucre
7393, RB)



Fig. 13. Esquema de *Duratea selloi* (Planch.) Engl.

- A. Ramo com flores (baseado na coleta de F.C.Hoehne
SP-3550)
- B. Ramo com frutos (baseado na coleta de F.C.Hoehne
SP-441)



Fig. 14. Esquema de *Duratea polygyna* Engl.
A. Ramo com flores (baseado na coleta de
E.P.Heringer 15110, UB)
B. Fruto baseado na mesma coleção



Fig. 15. Esquema de *Duratea verticillata* (Vell.) Engl.,
com inflorescência imatura (baseado na coleta
de D.D.Araújo 3368, R)

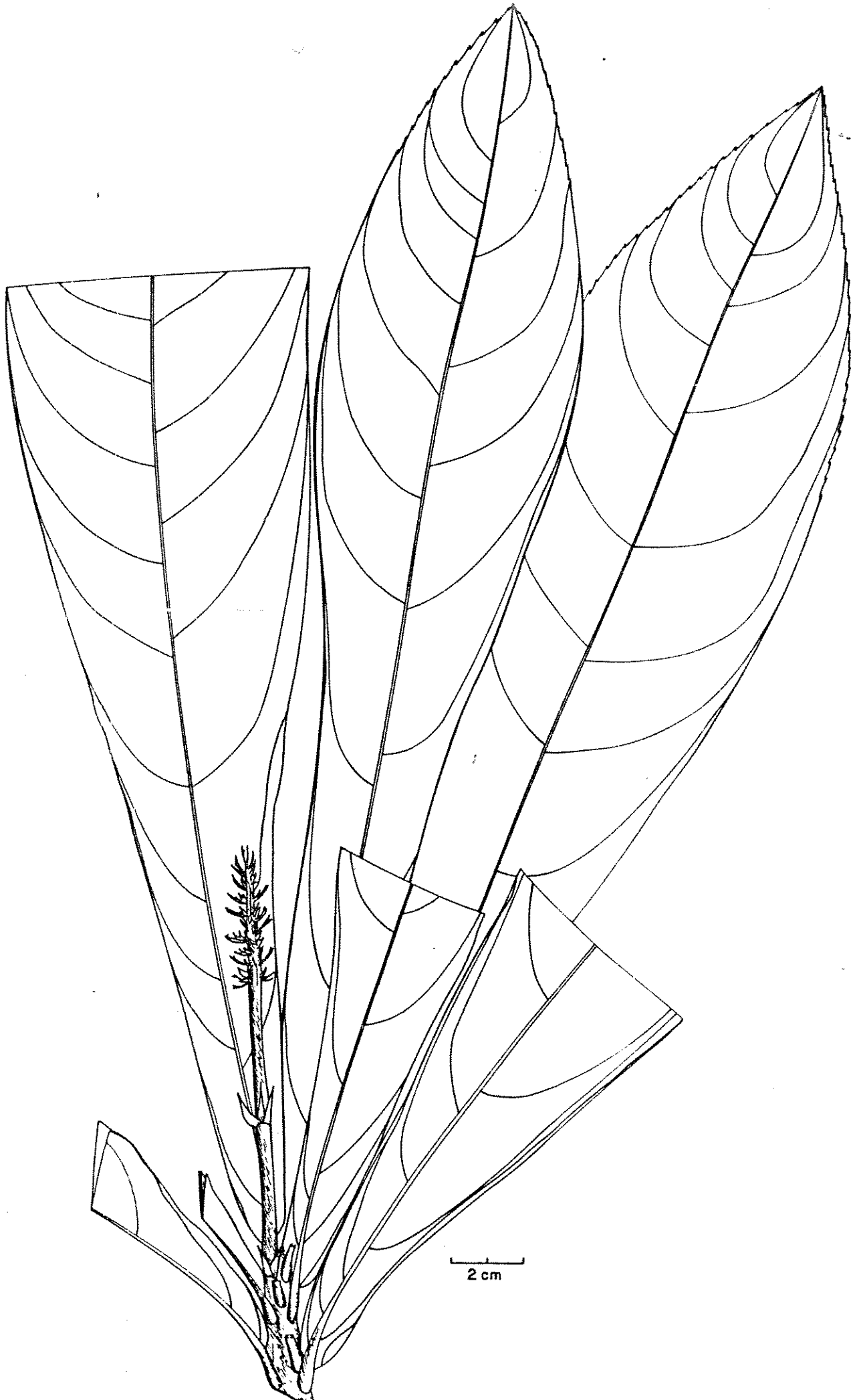


Fig. 16. Esquema de *Duratea discophora* Ducke

- A. Ramo com flores baseado na coleta de
A. Ducke 857, R)
- B. Fruto em vista frontal, lateral e em
corte longitudinal: esquemas baseados
em frutos constantes da coleta de
A. Ducke 775, R)



IV. CONCLUSÕES

IV.1. CONSTITUIÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DA FAMÍLIA

OCHNOACEAE:

Os estudos realizados com o gênero *Duratea* não permitem apresentar conclusões a respeito, mas os dados da literatura atualmente disponíveis sugerem que a constituição da família incluindo as subfamílias Sauvagesioideae e Ochnoideae deve ser mantida. Mas a posição do gênero *Lophira* ainda requer mais estudos.

Conquanto a subfamília Sauvagesioideae possa ter tido origem anterior à das Ochnoideae, é provável que tenha ocorrido evolução paralela entre os dois taxons, com especialização em tendências distintas. Tratadas globalmente, consideramos que não é correto afirmar-se que uma subfamília seja mais evoluída que outra, ou que haja uma relação de derivação entre ambas.

IV.2. CONSTITUIÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DE DURATEA:

Os dados que obtivemos, cotejados com os da literatura sobre os demais gênero da subtribo Duratinae (*Gomphia*=*Campyiospermum*, *Rhabdophyllum*, *Idertia*), revelam a fragilidade da separação entre estes taxons e sugerem a possibilidade de se voltar a adotar o conceito de ENGLER (1874, 1876), considerando-se o gênero *Duratea* como equivalente à subtribo Duratinae, mas incluindo subdivisões

infragenéricas representadas pelos gêneros aceitos por FARRON (1968).

Mas por enquanto, o gênero *Duratea* s.s., de distribuição exclusivamente neotropical, pode ser definido pela associação dos seguintes caracteres: embrião com cotilédones isocótilos eretos, estípulas livres entre si e cálice caduco ou muito raramente (*D. spruceana* Engler) acrescente no fruto. Taxons paleotropicais com embrião isocótilo e ereto (*Idertia* spp.) apresentam estípulas soldadas e cálice acrescente no fruto; se apresentam estípulas livres (*Campylopermum* sect. *Bisetaria*), o embrião é composto por cotilédones curvos. E todos os gêneros paleotropicais apresentam cálice obrigatoriamente acrescente e colorido no fruto. Em *Duratea*, à exceção de *D. spruceana*, o cálice pode persistir no início do desenvolvimento do fruto mas nunca se torna colorido e acrescente no fruto.

IV.3. CARACTERÍSTICAS TAXONÔMICAS:

A. CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS:

A grande maioria das estruturas pode ter papel auxiliar na caracterização de espécies ou grupos de espécies, mas raramente permitem, isoladamente, identificar um taxon infragenérico. Todos os caracteres revelam razoável variabilidade intraespecífica e frequentemente, dentro de um mesmo indivíduo.

As principais tendências de especialização morfológica, representadas pelos complexos de espécies afins, podem ser caracterizadas sobretudo por:

- características foliares: tamanho, forma, textura, tipo de margem, aspecto da venação, presença e tipo de indumento;
- tipo de inflorescência: tamanho, número de ramificações, disposição, persistência e tamanho de brácteas e bractéolas;
- tamanho e forma dos elementos florais;
- número de elementos florais (redução ou aumento em relação ao número básico 5);
- tipo de fruto conforme a forma e tamanho do mericarpo; forma da estrutura basal carnosa e persistência do cálice pelo menos no início do desenvolvimento do fruto.

A morfologia do fruto merece especial destaque e, incorporando a classificação de ENGLER (1876) baseada na forma dos mericarpos, consideramos a possibilidade de duas novas classificações infragenéricas alternativas, incluindo a forma da estrutura basal carnosa e do mericarpo:

"Alternativa 1":

Secção I: Fruto com estrutura basal carnosa achatada:

Subsecção I (série *Uocarpae* Engl., *Pr.P.*):

estrutura basal carnosa disciforme com 2,0-2,5 cm de diâmetro, estilete geralmente persistente e lóbulos marginais eretos onde

se inserem os mericarpos de forma elipsóide e ápice arredondado e deitados com os respectivos ápices voltados para o centro do fruto (*D. discophora*, *D. decagyna*);

Subseção II (série *Cardiocarpae* Engl.):

estrutura basal carnosa achatada e formando um pequeno disco de ca. 0,5 cm de diâmetro, estilete caduco, sem lóbulos marginais, mericarpos cordiformes com ápice emarginado, em disposição ereta (*D. cardiosperma*, *D. verrucosa*).

Seção II (série *Docarpace* Engl., *pr.p.*, *excl.* Subseção II da Seção I): Fruto com estrutura basal carnosa globóide, clavada ou piriforme, nunca disciforme, com mericarpos de ápice nunca emarginado e em disposição ereta (todas as espécies atualmente conhecidas do gênero, excetuando-se as incluídas nos taxons anteriores).

"Alternativa 2":

Seção I (série *Docarpace* Engl.): Fruto com mericarpo elipsóide, de ápice arredondado ou agudo, nunca emarginado:

Subseção I: estrutura basal carnosa globóide, clavada ou piriforme, nunca disciforme (todas as espécies atualmente conhecidas do gênero, excetuando-se as incluídas nos taxons seguintes);

Subseção II: estrutura basal carnosa disciforme com 2,0-2,5 cm de diâmetro, estilete geralmente persistente e lóbulos marginais eretos onde se inserem os mericarpos de forma elipsóide e ápice arredondado e deitados com os respectivos ápices voltados para o centro do fruto (*D. discophora*, *D. decagyna*);

Seção II (série *Cardiocarpae* Engl.): Fruto com mericarpos cordiformes de ápice emarginado em disposição ereta sobre estrutura basal carnosa achatada e formando um pequeno disco de ca. 0,5 cm de diâmetro, estilete caduco, sem lóbulos marginais (*D. cardiosperma*, *D. verrucosa*).

A nosso ver, a vantagem da primeira alternativa deve-se ao fato de que a forma disciforme da estrutura basal carnosa é relativamente mais conspícua que o emarginamento do ápice do mericarpo que, além disso, falta com frequência nos materiais de herbário devido à facilidade com que se destaca e se perde. A segunda alternativa, por outro lado, tem a vantagem de representar apenas uma subdivisão numa divisão já proposta por ENGLER (1876), numa obra amplamente conhecida.

B. CARACTERÍSTICAS ANATÔMICAS:

Considerando-se que nosso estudo foi realizado em um determinado elenco espécies, nossas conclusões sobre o valor taxonômico das características anatômicas referem-se,

preponderantemente, às variações fenotípicas ocorrentes em taxons afins que crescem em vegetações de mata na região sudeste e sul do Brasil. Para complementar os conhecimentos obtidos, é desejável a realização de estudos em uma amostragem que represente melhor a diversidade do gênero, utilizando-se espécies pertencentes a outros complexos, distribuídos em outras regiões e formações vegetais.

Os mesmos problemas de forte variação intraespecífica também foram verificados nas estruturas internas. Entretanto, revelaram-se importantes como tendências que auxiliam na caracterização de taxons (infragenéricos ou infraespecíficos):

- Tipo de epiderme foliar conforme a predominância de células mucilaginosas ou de células com paredes lignificadas;
- aspecto do clorênquima foliar, se compacto ou frouxo, palicada com uma ou duas camadas, em associação com o tipo de epiderme;
- ocorrência ou não de esclerócitos no mesofilo (associada à aparência das nervuras na superfície foliar, se sulcadas ou não);
- abundância de cristarque nas nervuras foliares e/ou no córtex ou endoderme no caule;
- abundância de esclerócitos no córtex caulinar.

O tipo de periderme quanto à origem, enfatizado por van TIEGHEM (1902-1903) revelou-se variável até mesmo dentro de um mesmo indivíduo. Entretanto, também verificamos que pode

ser importante caráter se analisado segundo o tipo predominante em um dado taxon. Acreditamos que estudos mais detalhados com maior amostragem e obtida de materiais frescos e em diferentes estádios de desenvolvimento devem ser realizados para confirmação do valor taxonômico deste tecido.

IV.4. INTERPRETAÇÃO DO GINECEU:

Nossos estudos, com o apoio de dados sobre o gênero *Ochna*, permitem concluir que, na porção basal estéril do gineceu, há participação obrigatória de tecido carpelar, especialmente das porções congenitamente fundidas de carpelos peltados, conforme fundamentos apresentados por GUÉDIÈS et SASTRE (1981), isto é, a inversão da posição do xilema e do floema nos feixes vasculares ventrais em relação aos feixes dorsais. Mas falta comprovar se a porção basal estéril é totalmente de natureza carpelar ou mista, como interpreta BAUM (1951), com participação de tecido receptacular.

Assim, o gineceu é carpelar, composto por carpelos peltados, tendo a porção abaixo da zona transversa congenitamente fundida; o óvulo, 1 por lóculo, localiza-se exatamente sobre a zona transversa e é individualizado pelo fechamento da porção superior dos carpelos (lobos carpelares) que delimitam os lóculos; o estilete consiste na fusão da porção terminal dos carpelos. Logo, há fusão de

carpelos na porção basal e na terminal e o gineceu é sincárpico.

Sendo a porção basal estéril de natureza carpelar ou mista, termos como ginóforo e toro são impróprios para designá-la, pois referem-se a estruturas de natureza exclusivamente receptacular.

IV.5. BIOLOGIA FLORAL:

A análise dos nossos dados e os obtidos por MATTHES (com.pes.) e HENRIQUES (1988) permitem concluir que:

- a polinização deve ser feita predominantemente por mamangavas dos gêneros *Xylocopa* e *Bombus*, que devem retirar pólen por sucção derivada da vibração das asas sobre o androceu de anteras eretas e poricidas;
- não há nectários intraflorais aparentes, mas é possível que, além de tecidos secretores morfológicamente não delimitáveis, a flor também pode oferecer aos polinizadores, recursos contidos em dutos ocorrentes nas anteras; as substâncias contidas nestes dutos ainda precisam ser investigados;
- quanto aos testes de cruzamento, pode ser concluído que a fecundação cruzada deve ser predominante em relação a outros tipos de fecundação.

V. BIBLIOGRAFIA

- AUBLET, J.B.C.F. 1775. Histoire des Plantes de la Guiane Française. vol. 1, p. 397. tab. 152. Paris.
- BAILLON, H.E. 1872. Recueil d'Observations Botaniques. In Adansonia. vol. 10, p. 377-378. Libr. Hachette et Cie. Paris, London.
- BAILLON, H.E. 1873. Histoire des Plantes. vol. 4, p. 354-372. Leipzig.
- BARROSO, G.M. 1978. Sistemática de Angiospermas do Brasil. vol. 1, p. 128-133. LTC Editora S.A/EDUSP, Sao Paulo.
- BARTH, O.M. 1963. Catálogo Sistemático dos pólenes das plantas arbóreas do Brasil Meridional III. Theaceae, Marcgraviaceae, Ochnaceae, Guttiferae e Quinaceae. Mem. Inst. Oswaldo Cruz 61(1):89-110.
- BAUM, H. 1951. Die Frucht von *Ochna multiflora* DC., ein Fall oekologischer Apokarpie. Osterr. Bot. Zeitschr. 98(4):383-394.
- BENTHAM, G. ET J.D. HOOKER. 1862. Ochnaceae. In Genera Plantarum, vol. 1, parte 1, p. 316-321. L. Reeve, London.
- BERLYN, G.P. et J.P. MIKSCHKE. 1976. Botanical Microtechnique and Cytochemistry. The Iowa State Univ. Press. Ames, Iowa.
- BOUMAN, F. ET J.M. CALIS. 1977. Integumentary Shifting - a third way to unitegmy. Ber. Deutsch. Bot. Ges. Bd. 90:15-28.

- CANDOLLE, A.P. DE. 1811. Monographie des Ochnacées et des Simaroubées. An. Mus. Hist. Nat., Paris, 17:398-422. facsimile em Recueil de Memoires sur la Botanique, 1813, Gabriel Dufour et Cie, Librairies, Paris.
- CANDOLLE, A.P. DE. 1824. Ochnaceae. *In* Prodrromus systematis naturalis regni vegetabilis, vol.1, p.735.
- CHODAT, R. 1901. Ochnacées *In* Plantae Hasslerianae. Bull. Herb. Boiss., 2 ser., 1(1):739-740.
- CORNER, E.J.H. 1976. The Seeds of Dicotyledons. vol. 1, p. 1-61, 208, 249; vol. 2, p.366-372. Cambridge Univ. Press, Cambridge.
- CORREA, M.F. 1926. Dicionário das Plantas Úteis do Brasil e das Exóticas Cultivadas. vol. 1. Imprensa Nacional (Min. Agr., Ind. e Com.). Rio de Janeiro.
- CORREA, M.F. 1931. Dicionário das Plantas Úteis do Brasil e das Exóticas Cultivadas. vol. 2. Min. Agr. Rio de Janeiro.
- CORREA, M.F. ET L.A. PENNA. 1952. Dicionário das Plantas Úteis do Brasil e da Exóticas Cultivadas. vol. 3. Min. Agr., Serv. Inform. Agr. Rio de Janeiro.
- CORREA, M.F. ET L.A. PENNA. 1969. Dicionário das Plantas Úteis do Brasil e das Exóticas Cultivadas. vol. 4. Min. Agr., IBGE. Rio de Janeiro.
- CORREA, M.F. ET L.A. PENNA. 1978. Dicionário das Plantas Úteis do Brasil e das Exóticas Cultivadas. vol. 5. Min. Agr., IBGE. Rio de Janeiro.

- CRONQUIST, A. 1968. The Evolution and Classification of Flowering Plants. Houghton Mifflin Co., Boston.
- CRONQUIST, A. 1981. An Integrated System of Classification of Flowering Plants. Columbia Univ. Press, New York.
- DAHLGREN, R. 1975a. A system of classification of the Angiosperms to be used to demonstrate the distribution of characters. *Bot. Notiser* 128: 119-147.
- DAHLGREN, R. 1975b. The distribution of characters within an Angiosperm System I. Some embriological characters. *Bot. Notiser* 128: 181-197.
- DAVIS, G. L. Systematic Embriology of the Angiosperms. John Wiley and Sons, New York.
- DECKER, J. 1966. Wood Anatomy and phylogeny of Luxemburgieae. *Phytomorphology* 16: 39-55.
- DICKISON, W.C. 1974. Structural Evolution and Phylogeny. In A.E. Radford *et al* (eds.) *Vascular Plant Systematics*, chapter 27, p. 553-582. Harper and Row, Publishers, New York.
- DUCKE, A. 1938. Ochnaceae *In* Plantes Nouvelles ou peu connues de la région amazonienne (Xe série). *Archos. Inst. Biol. Veg.* 4(1):53-54.
- DWYER, J.D. 1944. The Taxonomy of the Mexican, Central American and West Indian Species of *Duratea* (Ochnaceae). *Lloydia* 7(2):121-145.
- DWYER, J.D. 1965. The History and Nomenclatural Problem of the genus *Duratea* (Ochnaceae). *Taxon* 14:257-277.

- DWYER, J.D. 1967. Ochnaceae. *In* R.E. Woodson *et al* (org.)
Flora of Panama, part IV. *An. Missouri Bot. Gard.*
54(1):25-40.
- EICHLER, A.W. 1876. Sauvagesiaceae. *In* C.F.P. von Martius
(ed.) *Flora Brasiliensis*, vol. 13, parte 1, p. 398-419,
pl. 81-85. Opus cura Musei C. P. Pal. Vindobonensis
auctore S. Endlicher successore E. Fenzl, condilum.
Munche, Wien, Leipzig.
- EICHLER, A.W. 1954. *Bluttendiagramme*. vol. 2, p. 257-262.
Unveranderter Lizenziert nachdruck im Verlag von Otto
Koeltz, Eppenheim (ied.: Verlag von Wilhelm Engelmann,
Leipzig, 1878).
- EMBERGER, L. 1960. Ochnaceae. *In* M. Chaudefaud, M. et L.
Emberger (org.) *Traité de Botanique Systématique*. vol.
2, p. 1195-1198. Masson et Cie., Editeurs, Paris.
- ENDLICHER, S. 1848. Ochnaceae. *In* *Genera Plantarum*. vol. 2,
suppl. 4, parte 2.
- ENGLER, A. 1874. Begrenzung und systematische stellung der
naturlichen Familie der Ochnaceae. *Nova Acta Acad.*
Caesar. Leop. Carol. 37(2):1-26.
- ENGLER, A. 1876. Ochnaceae. *In* C.F.P. von Martius (ed.)
Flora Brasiliensis, vol. 12, parte 2, p. 298-349. Opus
cura Musei C. R. Pal. Vindobonensis auctore S.
Endlicher successore E. Fenzl, condilum. Munche, Wien,
Leipzig.

- ENGLER, A. 1925. Reihe Parietales. In A. Engler et K. Prantl (org.) Die Natürlichen Pflanzenfamilien. vol. 2, parte 21, p. 1-6. Reprint. Duncker and Humblot, Berlin. (1st ed: 1893).
- ERHARD, T. 1849. Synopsis specierum *Gomphiae* in America meridionali hucusque lectarum. *Flora* 16: 241-254.
- * EYDE, R.H. 1975. The basis of Angiosperm phylogeny: floral anatomy. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 62:521-537.
- FAEGRI, K. ET L. VAN DER PIJL. 1971. The Principles of Pollination Ecology. 2 ed. Pergamon Press, New York.
- FARRON, C. 1963. Contribution à la taxinomie des Durateeae Engl. *Ber. Schw. Bot. Ges.* 73:196-217.
- FARRON, C. 1968. Contribution à la taxonomie des Durateeae (Ochnaceae) d'Afrique. *Candollea* 23(2):177-228.
- FARRON, C. 1985. Les Duratinae (Ochnaceae) d'Afrique continentale. Cartes de distribution et clés de détermination de tous les genres et espèces. *Bot. Helv.* 95(1):59-72.
- GILG, E. 1903. Ochnaceae africanae. In *Beiträge zur Flora von Afrika* XXIV. A. Engler (ed.) *Bot. Jahrb.* 33:231-275.
- GILG, E. 1904. Beiträge zur Kenntnis der Ochnaceae, besonders in Hinblick auf die neueste Bearbeitung dieser Pflanzenfamilie durch van Tieghem. In I. Urban et P. Graebner (org.) *Festschrift zur Feier der siebenzigsten Geburtstages des Herrn Dr. Paul Ascherson*, p. 97-117. Verlag von Gebrüder Bornträger, Leipzig.

- GILG, E. 1925. Ochnaceae. *In* A. Engler et K. Prantl (org.)
Die Natürlichen Pflanzenfamilien. vol. 2, parte 21, p.
53-87. Reprint. Duncker and Humblot, Berlin. (1st ed.:
1893).
- GUÉDÈS, M. ET C. SASTRE. 1981. Morphology of the gynoecium
and systematic position of the Ochnaceae. *Bot. J. Linn.
Soc.* 82:121-138.
- HALL, J.B. 1981. Three new combinations in tropical African
Celastraceae and Ochnaceae. *Kew Bull.* 35(4):841-842.
- HARPER, J.L., P.H. LOVELL ET G. MOORE. 1970. The shapes and
sizes of seeds. *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 1: 327-356.
- HENRIQUES, R.P.B. 1988. Ecologia da Polinização de *Ouatea
hexasperma* (Ochnaceae) em cerrado de Brasília, Distrito
Federal (Pós-Graduação, Biologia Vegetal, UNICAMP:
manuscrito inédito).
- HOLMGREN, P.K., W. KEUKEN ET E.K. SCHOFIELD. 1981. Index
Herbariorum, Part 1: The Herbaria of the world. 7 ed.
In F.A. STAFLEU (ed.) *Regnum vegetabile*, vol. 106.
Bohn, Scheltma et Holkema, Utrecht, Antwerpen.
- HUTCHINSON, J. 1967. *The Genera of Flowering Plants*. vol. 1,
p. 31. Reprint. At The Clarendon Press, Oxford. (1st
ed.: 1964).
- HUTCHINSON, J. 1969. Evolution and phylogeny of Flowering
Plants. *Dicotyledons: Facts and Theory*. p. 343-352. At
The Clarendon Press; Oxford.
- HUTCHINSON, J. 1973. *The Families of Flowering Plants*. 3 ed.
p. 343-352. At The Clarendon Press.

- INDUYE, D.W. ET TAYLOR JR., D.R. 1979. A temperate region plant-ant-seed predator system: consequences of extrafloral secretion by *Helianthella quinquenervis*. *Ecology* 60(1):1-7.
- JOHANSEN, D.A. 1940. Plant Microtechnique. McGraw-Hill Book Co., New York and London.
- KANIS, A. 1967. The typification of *Waikera* Schreb. (1789) and *Gomphia* Schreb. (1789) (Ochnaceae). *Taxon* 16:418-423.
- KANIS, A. 1968. A revision of the Ochnaceae of the Indo-Pacific area. *Blumea* 16(1):1-82. (Corrigenda: p. 83).
- KANIS, A. 1971. Ochnaceae *In* Flora Malesiana, ser. I., vol. 7-1, p. 97-119.
- KUNTZE, C.E.D. 1891. Ochnaceae *In* Revisio Generum Plantarum ... vol. 1, p. 106. Arthur Felix. Leipzig.
- LEMÉE, G. 1954. Ochnacées *In* Flore de la Guyane Française. vol. 3, p. 8-15. Paris.
- LINNÉ, C. von. 1753. *Species Plantarum*. 1 ed. vol. 1, p. 513. Stockholm.
- LINNÉ, C. von. 1754. *Genera Plantarum*. 5 ed. p. 229. Stockholm.
- LINNÉ, C. von. 1762. *Species Plantarum*. 2 ed. vol. 2, p. 731-732. Stockholm.

- LÜTTGE, W. ET E. SCHNEFF. 1976. Elimination process in glands. *In* LÜTTGE, W. ET M.G. PITMAN (eds.) *Encyclopedia of Plant physiology, N.S., vol. 2, Transport in plants II. Part B. Tissues and organs.* Springer-Verlag, Berlin, New York.
- MACBRIDE, J.F. 1937. New or renamed spermatophytes mostly peruvian. *Candollea* 5:382-385.
- MACBRIDE, F.C. 1956. Ochnaceae *In* *Flora of Peru.* Field Mus. Nat. Hist., Bot., 13(3-A2):686-697.
- MARESQUELLE, H.J. 1964. Fleurs de renfort ou inflorescence de renfort. *Bull. Soc. Bot. Fr., Colloque de Morphologie:* 92-95.
- MELCHIOR, H. 1964. Ochnaceae *In* A. Engler (ed.) *Syllabus der Pflanzenfamilien, vol. 2, p. 156-163.* Gebrüder Borntraeger-Berlin-Nikolassee.
- METCALFE, C.R. ET L. CHALK. 1965. Ochnaceae *In* *Anatomy of the Dicotyledons, vol. 1, p. 333-338.* Reprint: At The Clarendon Press, Oxford. (1st ed.: 1950).
- MOORE, S.M. 1895. Ochnaceae *In* *The Phanerogamic botany of Matto-Grosso expedition 1891-1892.* Trans. Linn. Soc. 4:332-335.
- MULLER, J. 1969. Pollen morphological notes on Ochnaceae. *Rev. Paleobot. Palynol.* 9:143-173.
- OLIVEIRA, P.S. ET H.F. LEITÃO FILHO. 1987. Extrafloral nectaries: their taxonomic distribution and abundance in the woody flora of cerrado vegetation in Southeastern Brazil. *Biotropica* 19(2):140-148.

- OLIVEIRA, P.S. 1988. Sobre a interação de formigas com Fequi de cerrado, *Caryocar brasiliensis* Camb. (Caryocaraceae): o significado ecológico dos nectários extraflorais. Tese de Doutorado. Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, SP.
- OUTER, R.W. DEN. 1977. The secondary phloem of some Ochnaceae and the systematic position of *Lophira lanceolata* v. Tiegh. ex Keay. *Blumea* 23:439-447.
- PAUZÈ, F. ET R. SATTLER. 1978. L'androcée centripète d'*Ochna atropurpurea*. *Can. J. Bot.* 56:2500-2511.
- PAUZÈ, F. ET R. SATTLER. 1979. La placentation axillaire chez *Ochna atropurpurea*. *Can. J. Bot.* 57: 100-107.
- PERRIER DE LA BATHIE. 1941. Révision des Ochnacées de la région malgache. *Notulae Systematicae* 10(1):3-38.
- PHILLIPSON, W.R. 1974. Ovular morphology and the major classification of the dicotyledons. *Bot. J. Linn. Soc.* 68:89-106
- PHILLIPSON, W.R. 1977. Ovular morphology and the classification of Dicotyledons. In K. Kubitzki (ed.) *Flowering Plants - Evolution and Classification of Higher Categories* (Symposium, Hamburg, Sept. 8-12, 1976). *Plant Systematics and Evolution*, Suppl. 1., p. 123-140. Springer Verlag, Wien, New York.
- PLANCHON, J.E. 1847. Sur le genre *Godoya* et ses analogues... *Lond. J. Bot.* 6:1-31.

- POHL, J.B.E. 1831. *Plantarum Brasiliae, icones et descriptiones*, vol. 2, p. 116-185. Wien.
- RAO, A.T. ET S. DAS. 1979. Leaf sclereids - occurrence and distribution in the angiosperms. *Bot. Notiser* 132:319-324.
- REGEL, E. 1865. *Wolkensteinia Theophrasta* In *Gartenflora*, p. 131-133. Verlag von Ferdinand Enke. Erlangen.
- RICKETT, H.W. ET F.A. STAFLEU. 1959. Nomina Generica Conservanda et Rejicienda - Spermatophytorum III. *Taxon* 8(9):311.
- RIDLEY, H.N. 1930. *The Dispersal of Plants Throught the World*. L. Reeve Co., LTD., Lloyds Bank Buildings, Ashford, Kent.
- RILEY, L.A.M. 1924. The Mexican and Central American Species of *Ouratea*. *Bull. Misc. Inf. (RBG, Kew)* 3:101-111.
- ROBSON, N.K.B. 1962. The author and typification of the genus *Ochna*. *Taxon* 14:275-277.
- ROTH, I. 1981. *Structural Patterns of Tropical Barks*, p. 86-111. Gebruder Borntraeger, Berlin-Stuttgart.
- SAINT HILAIRE, A. 1824. Mémoire sur le gynobase, considérée dans les polipétales In *Histoire des Plantes les plus remarquables du Brésil e du Paraguay*, vol. 1, p. 12-125. Paris.
- SAINT HILAIRE, A. 1825. *Ochnaceae* In *Flora Brasiliae Meridionalis*, vol. 1, parte 2, p. 60-69, tab. 12-13. Paris.

- SAINT HILAIRE, A., A. de JUSSIEU ET J. CABESSEDES. 1825.
Plantes Usuelles des Brésiliens, vol. 8, p. 38. Paris.
- SAINT HILAIRE, A. ET L. TULASNE. 1842. Révue de la Flore du
Brésil Meridional. An. Sc. Nat. Bot., 2e série, 17:136-
137.
- SANDWICH, N.Y. 1943. New and noteworthy polypetalae from
British Guiana. J. Arnold Arb. 24:224-226.
- SANDWICH, N.Y. ET B. MAGUIRE. 1948. Plant Explorations in
Guiana in 1944, chiefly to the Tafelberg and the
Kaieteur Plateau - VI. Bull. Torrey Bot. Club.
75(6):644-649.
- SASTRE, C. 1973. Monographie du genre *Sauvagesia*: son
évolution. Thèse, Université Paris VI.
- SASTRE, C. 1975. L'importance des caractères anatomiques
dans la systématique des Ochnacées. Actes du 100e
Congrès national des Sociétés savantes, vol. 2, p. 185-
196. Paris.
- SASTRE, C. 1981. Ochnacées nouvelles du Brésil. Bull. Jard.
Bot. Belg. 51(3/4):397-413.
- SCHNEFF, E. 1974. Gland cells In A.W. Robards, ed.) Dynamic
Aspects of Plant Ultrastructure. McGraw-Hill, London,
New York.
- SCHREBER, J.C.D. 1789. *Gomphia* in C. Linné (org.) Genera
Plantarum, 8 ed., vol. 1, p. 290-291. Stockholm.

- SLEUMER, H. 1937. Vermischte Diagnosen V: Ochnaceae in F. Fedde (ed.) Repertorium specierum novarum regni vegetabilis, vol. 42, p. 262-263. Selbstverlag des Herausgebers, Berlin-Dahlen.
- SLEUMER, H. 1938. Neue *Duratea*-Arten aus Sudamerika. Notizblatt des Botanischen Gartens und Museums zu Berlin-Dahlen 13(116-120):349-356. (Herausgegeben von L. Diels).
- SOLENEREDER, N. 1908. Systematic Anatomy of the Dicotyledons. (trad. L.A. Boodle et F.E. Fritsch). vol. 1., p. 188-190; vol. 2, p. 862-869. At the Clarendon Press.
- SPORNE, K.R. 1974. The Morphology of Angiosperms. Hutchinson Univ. Library, London.
- STANDLEY, P.C. 1923. Ochnaceae In Trees and shrubs of Mexico. Contr. U. S. Nat. Herb. 23(3):819-820.
- STANDLEY, P.C. 1937. Ochnaceae in Flora of Costa Rica. Field Mus. Nat. Hist., Bot., 18:694-695.
- STEBBINS, G.L. 1971. Adaptive radiation of reproductive characteristics in Angiosperms, II: Seeds and Seedlings. Annual Review of Ecology and Systematics 2:237-260.
- STEBBINS, G.L. 1974. Trends in ovules and seeds In Flowering Plants: Evolution above the species level. The Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge, Mass.
- TAKHTAJAN, A. 1959. Die Evolution der Angiospermen. Veb Gustav Fischer Verlag, Jena.

- TAKHTAJAN, A. 1969. Flowering Plants - Origin and Dispersal. Oliver & Boyd, Edinburgh.
- TAKHTAJAN, A. 1980. Outline of Classification of Flowering Plants. *The Botanical Review* 46(3):225-359.
- THEOBALD, W.L., J.L. KRAHULIK ET R.C. ROLLINS. 1979. Trichome description and classification *In* C.R. Metcalfe ET L. Chalk, *Anatomy of the Dicotyledons*. 2 ed., vol. 1, p. 40-53. At the Clarendon Press, Oxford.
- THORNE, R.F. 1976. A Phylogenetic Classification of the Angiospermae. *Evolutionary Biology* 9:35-107.
- TIFFNEY, B.H. 1984. Seed size, dispersal syndroms, and the rise of the Angiosperms: evidence and hypothesis. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 71:551-576.
- ULE, E. 1915. Ochnaceae *In* *Plantae Uleanae novae vel minus cognitae*. *Notizblatt des Konigl. botanischen Gartens und Museums zu Berlin-Dahlen (Post Steglitz), sowie der botanischen Zentralstelle für die deutschen Kolonien* 6(59):335-346.
- VAN TIEGHEM, P. 1902a. Sétouratée, Campylosperme et Bisétaire, trois genres nouveaux des Ochnacées. *Journ. Bot.* 16(2):33-47.
- VAN TIEGHEM, P. 1902b. Deux Ochnacées nouvelles, intéressantes par leur habitat géographique. *Bull. Mus. Hist. Nat.* 8:47-53.
- VAN TIEGHEM, P. 1902c. L'embryon des Ochnacées et son emploi dans la définition des genres. *Bull. Mus. Hist. Nat.* 8:208-218.

- VAN TIEGHEM, P. 1902d. Le cristarque dans la tige et la
feuille des Ochnacées. *Bull. Mus. Hist. Nat.* 8:266-273.
- VAN TIEGHEM, P. 1902e. Sur la préfloraison des Ochnacées.
Bull. Mus. Hist. Nat. 8:273-279.
- VAN TIEGHEM, P. 1902f. Quelques genres nouveaux d'Ochnacée.
Bull. Mus. Hist. Nat. 8:371-381.
- VAN TIEGHEM, P. 1902g. Constitution nouvelle de la famille
des Ochnacées. *Journ. Bot.* 16(6):181-212.
- VAN TIEGHEM, P. 1902h. Cercouratée et Monoporide, deux genres
nouveaux d'Ochnacée. *Bull. Mus. Hist. Nat.* 8:433-436.
- VAN TIEGHEM, P. 1902i. Encore quelques genres nouveaux
d'Ochnacée. Tableau résumant la composition actuelle de
la famille. *Bull. Mus. Hist. Nat.* 8:543-549.
- VAN TIEGHEM, P. 1902j. Sur les Ochnacées. *An. Sc. Nat., Bot.*,
sér. 8e, 16:461-416.
- VAN TIEGHEM, P. 1903a. Quelques espèces nouvelles d'Ochnacée.
Bull. Mus. Hist. Nat. 9:73-94.
- VAN TIEGHEM, P. 1903b. Nouvelles observations sur les
Ochnacées. *An. Sc. Nat., Bot.*, 18:1-60.
- VAN TIEGHEM, P. 1903c. Sur la germination des Ochnacées.
Bull. Mus. Hist. Nat. 9:286-281.
- VAN TIEGHEM, P. 1907. Supplément aux Ochnacées. *An. Sc. Nat.*,
Bot., sér. 9e, 5:157-192.
- VELLOSO, J.M.C. 1825. *Florae Fluminensis, seu descriptionum
plantarum...*, vol.1, p.222.
- VELLOSO, J.M.C. 1831. *Florae Fluminensis, icones.* vol. 5,
tab. 89-94.

WEHLBURG, C. 1966. Ochnaceae. In A. Pulle (ed.) Flora of Suriname, vol. 3, parte 1, p. 328-341. Found. von Eedenfor- ds, Amsterdam.

WETTSTEIN, R. 1962. Handbuch der Systematischen Botanik. Reprint. p. 745-746. Ascher et Co., Amsterdam. (1st print: 1935, Leipzig und Wien).