

# CONTRIBUIÇÃO À PALINOLOGIA DOS CERRADOS

**MARIA LÉA SALGADO LABOURIAU**

Editado pela Academia Brasileira de Ciências



Este livro foi produzido nas oficinas da Clip  
Produções Gráficas e Jornalísticas Ltda.,  
Rua Ubaldino do Amaral, 40, loja D, Rio de  
Janeiro, GB.

Composto em fotocomposição pelo sis-  
tema Compugraphic mod. CG4961TL, tipo  
Univers 45, 46, 55, 56 pela Compositora  
Helvética, Ltda., Rua Mal. Câmara, 271, 5.º  
andar, Rio de Janeiro, GB

Impresso em offset — Dominant 712  
Papel Ilustração 90 gramas, linha d'água,  
FEFFER.

# Índice

## I — INTRODUÇÃO

1. Ontogênese do grão de pólen .....	1
2. Alguns aspectos químicos do grão de pólen .....	4
3. Formação e desenvolvimento do tubo polínico .....	6
4. Fundamentos e perspectivas da Palinologia .....	8
5. Informações florísticas sobre os Cerrados, de interesse palinológico .....	11
6. Palinologia dos Cerrados .....	13

## II — MATERIAL E MÉTODOS

1. Escolha do material a ser estudado .....	15
2. Métodos de preparação dos grãos de pólen .....	16
Acetólise .....	17
a) material fresco .....	18
b) material de herbário .....	19
c) métodos de montagem permanente .....	20
d) lutagem .....	21
e) diafanização .....	22
f) coloração .....	22
g) micrométodo .....	23
Método de Wodehouse .....	24
Método de Potassa .....	24
3. Caracterização dos grãos de pólen .....	24
a) forma .....	25
b) aberturas .....	27
c) exina .....	28
d) medidas .....	29
e) desenhos .....	31
f) terminologia .....	32
g) relação dos herbários consultados .....	32

## III — O POLEM DAS PLANTAS DOS CERRADOS

1. Introdução .....	33
2. Descrição dos tipos polínicos .....	34

## IV — CHAVE GERAL PARA IDENTIFICAÇÃO DOS TIPOS POLÍNICOS DOS CERRADOS

177

Acanthaceae	35	Liliaceae	120
Amaranthaceae	42	Loganiaceae	121
Anacardiaceae	38	Lythraceae	122
Annonaceae	39	Malpighiaceae	130
Apocynaceae	39	Malvaceae	132
Aquifoliaceae	45	Martyniaceae	136
Araliaceae	45	Melastomataceae	138
Aristolochiaceae	46	Meliaceae	138
Bignoniaceae	48	Memispermaceae	140
Bombacaceae	52	Moraceae	140
Boraginaceae	58	Myrsinaceae	142
Bromeliaceae	58	Myrtaceae	144
Caryocaraceae	59	Nyctaginaceae	146
Caryophyllaceae	62	Ochnaceae	147
Celastraceae	62	Oleaceae	149
Chrysobalanaceae	63	Opiliaceae	149
Chloospermaceae	65	Palmae	150
Combretaceae	66	Polygalaceae	150
Compositae	67	Proteaceae	151
Connaraceae	76	Rhamnaceae	152
Convolvulaceae	76	Rosaceae	153
Cucurbitaceae	78	Rubiaceae	154
Cyperaceae	80	Sapindaceae	158
Dilleniaceae	82	Simaroubaceae	161
Ebenaceae	82	Solanaceae	161
Erythroxylaceae	83	Sterculiaceae	165
Euphorbiaceae	84	Styracaceae	167
Flacourtiaceae	94	Symplocaceae	168
Gesneriaceae	94	Theaceae	168
Gramíneas	95	Trigoniaceae	169
Guttiferae	98	Turneraceae	170
Hippocrateaceae	98	Velloziaceae	170
Icacinaceae	99	Verbenaceae	171
Labiatae	100	Vitidaceae	171
Leguminosae	102	Vochysiaceae	172

## V — PRECIPITAÇÃO POLÍNICA NOS CERRADOS

1. Introdução	209
2. Material e Métodos	210
3. Resultados	211
a) períodos de seca e de chuvas	211
b) coleta total mensal	212
c) tipos de pólen encontrados	213
d) descrição da coleta mensal	234
e) elementos estranhos à Flora dos Cerrados	240
f) fitólitos e esporos de fungos	242
4. Conclusões	242
a) períodos de precipitação polínica	242
b) período de precipitação de fitólitos	243



c) plantas mais representadas .....	248
5. Discussão .....	248
a) problemas de identificação .....	248
b) fenologia .....	250
c) precipitação polínica .....	251
d) chuva e floração .....	252
e) fitólitos .....	253
AGRADECIMENTOS .....	257
RESUMO .....	259
SUMMARY .....	261
ANEXO I — Glossário .....	265
ANEXO II — Relação das exsiccatas e referências usadas para avaliação da época de floração .....	271
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	277
ÍNDICE das entidades taxonômicas dos tipos polínicos .....	285

# **CONTRIBUIÇÃO À PALINOLOGIA DOS CERRADOS**

**MARIA LÉA SALGADO LABOURIAU**

Editado pela Academia Brasileira de Ciências



Rio de Janeiro, 1973

Presidente da Academia Brasileira de Ciências  
*Aristides Azevedo Pacheco Leão*  
Presidente da Comissão de Redação  
*Herman Lent*

*Editado com auxílio financeiro do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico — FNDCT*

Este trabalho constituiu tese apresentada à Universidade São Paulo (Instituto de Biociência, Departamento de Botânica) para obtenção do título de Doutor em Ciências, 1971.

# Introdução

O grão de pólen por suas características especiais, presta-se de maneira muito adequada para numerosas investigações. Sendo naturalmente isolado de outras células, comporta-se como um microrganismo que pode ser cultivado "in vitro". Deste modo, as condições ambientais para seu desenvolvimento e para seu metabolismo podem ser controladas com bastante exatidão. A formação e o crescimento do tubo polínico são tão rápidos que os grãos de pólen quase se equiparam aos fungos, protozoários e bactérias em suas vantagens experimentais para estudos fisiológicos. Sua parede externa, quimicamente muito estável e morfológicamente muito variada, permite uma grande diversidade de estudos taxonômicos, morfológicos e paleobotânicos.

## 1 — ONTOGÊNESE DO GRÃO DE POLEM

Pode-se identificar na diferenciação da antera jovem, produzindo o "tapetum", o endotécio e o tecido esporífero, a primeira etapa de um processo de desenvolvimento que culmina na formação do grão de pólen.

Embora os grãos de pólen provenham do tecido esporífero, é indispensável considerar o "tapetum" também, pois cada vez mais se evidencia sua participação no conjunto de acontecimentos de que resulta a formação dos grãos de pólen. O "tapetum" é constituído por células com características secretoras nítidas: citoplasma abundante, núcleo em estágio endopoliplóidico, ou mais de um núcleo por célula (*in* Linskens 1964a). Por envolver o tecido esporífero, o "tapetum" constitui o ambiente imediato e a via obrigatória de translocações de material para o micrósporo. A presença de cordões citoplasmáticos (Rowley 1962) unindo o "tapetum" e o tecido esporífero mostram o

caminho destas translocações na fase jovem do micrósporo. O metabolismo intenso do tapetum durante a esporogênese é verificado pelas modificações internas de suas células: mudanças de pH, aumento de conteúdo de auxinas, transporte de carboidratos, de proteínas e de material de ácido nucleico (*in* Linskens 1964a). Isto não dá ainda uma visão precisa mas tudo indica que o "tapetum" é mais do que uma simples fronteira ou "tecido de reserva". Ele deve ter um papel ativo na esporogênese, tanto mais que nesta fase "todo o tecido de cada lóculo da antera se constitui num sincício" (Heslop-Harrison 1968).

O tecido esporogênico envolvido pelo "tapetum" é constituído por células que são potencialmente capazes de dar origem a micrósporos. Entretanto, freqüentemente algumas delas "degeneram" e são absorvidas pelas outras. As restantes se tornam as células-mães dos grãos de pólen (Maheshwari 1950).

Os grãos de pólen se formam a partir de células-mães por divisão reducional, sincrônica, em toda a antera, originando tétrades de células haplóides. A disposição das células na tétrade pode ser variada. A maioria das Dicotiledôneas apresenta tétrades em arranjo de simetria tetraédrica e a maioria das Monocotiledôneas mostra disposição com simetria bilateral. Há, entretanto, em ambas as classes de plantas, muitas exceções em relação a estes dois padrões prevalentes (Maheshwari 1949). Geralmente os micrósporos se separam em seguida formando os grãos de pólen isolados. Mas em muitos casos os grãos se conservam unidos. Raramente formam grupos de dois (*Scheuchzeria*, *in* Faegri & Iversen 1950), mais comumente conservam-se agrupados de quatro em quatro (*Mimosa*, *Kyelmeyera*, etc.) ou em grupos maiores, de 8, 12, 16 e 32 (numerosos tipos foram descritos, por exemplo, em Erdtman 1952, Campos & Guinet 1961, Sorsa 1969). Os micrósporos também podem formar massas com forma definida, que se denominam políneas (em gêneros de *Asclepiadaceae*, de *Orchidaceae*, de *Annonaceae* *in* Erdtman 1952, Ikuse 1956).

O grão de pólen recém-formado apresenta citoplasma denso e começa a aumentar de volume. Inicia-se a deposição da exina, de que trataremos mais adiante. No citoplasma forma-se um vacúolo e o núcleo é deslocado da posição central para junto da parede. Em seguida a um período de pouca atividade aparente, variável segundo a espécie, o núcleo se divide dando origem a dois, respectivamente designados, núcleo vegetativo e núcleo generativo. Este último pode se conservar assim e só se dividir após penetrar no tubo polínico, daí a denominação destes tipos de pólen como 2-nucleados, ou então o núcleo generativo pode se dividir em dois ainda dentro do grão de pólen, antes da formação do tubo polínico (pólen 3-nucleado). Durante muito tempo não se viu paredes dividindo o protoplasma do grão (*in* Maheshwari 1949) mas hoje, pelos estudos da ultra-estrutura em microscópio eletrônico sabe-se que há plasmalema separando o núcleo vegetativo do generativo (Hoefert 1969). Deste modo, o gametófito masculino das Angiospermas é constituído de uma célula vegetativa e de uma ou duas células generativas.



Um aspecto particularmente interessante na ontogênese do grão de pólen é o processo de formação de suas paredes. Durante as divisões pré-meióticas as células do tecido esporogênico estão envolvidas por paredes pécticas. Após a última divisão pré-meiótica deposita-se sobre essa membrana uma parede especial de calose (Waterkeyn 1964). Os cordões citoplasmáticos são rompidos, resultando que cada célula do tecido esporogênico fica isolada tanto de suas irmãs como do "tapetum" (Heslop-Harrison 1964, Waterkeyn 1964). Cada célula-mãe assim formada inicia a divisão meiótica dando quatro micrósporos. Como as divisões não atingem a parede os quatro micrósporos ficam unidos e envolvidos pela parede da célula-mãe. Segundo Heslop-Harrison (1964) esta membrana especial de calose da célula-mãe agiria como peneira molecular; sua presença barraria a entrada de macromoléculas portadoras de informação genética e oriundas da antera. Cada micrósporo forma então a sua membrana individual de celulose (Heslop-Harrison 1964, Waterkeyn 1964). Esta membrana foi denominada "primexine" por Heslop-Harrison e é considerada por ele como sendo a matriz sobre a qual se depositará a exina, segundo o padrão específico determinado pelo próprio grão de pólen.

Terminada a divisão meiótica, a parede especial de calose da célula-mãe se dissolve libertando os micrósporos e somente então se inicia a deposição de esporopolenina (Heslop-Harrison 1964, Waterkeyn 1964) que constituirá a parede externa definitiva do pólen (exina).

A origem da exina ainda é controversa. Segundo uns, a esporopolenina se forma por atividade direta do protoplasma do micrósporo (Larson & Lewis 1962, Linskens 1964a). Segundo outros, seria o resultado de transferência de substrato do "tapetum" ou do suco locular para o gametófito (Rowley 1964). Heslop-Harrison (1962, 1964) defende um ponto de vista novo. Sua concepção parte de observações feitas com microscópio óptico e eletrônico, de considerações de afinidades corantes, de dados sobre a resistência à acetólise e de numerosos microtestes que estabeleceram a formação de esporopolenina no "tapetum", antes do aparecimento de exina nos grãos de pólen (Maheshwari 1950, Heslop-Harrison 1962). Isto foi sempre considerado como uma homologia entre as células do "tapetum" e os micrósporos. Em 1962, Heslop-Harrison mostrou que dentro das células do "tapetum" formam-se placas de esporopolenina a partir de mitocôndrios. Em seguida, os mitocôndrios desaparecem e os pequenos blocos de esporopolenina migram para a superfície das células do "tapetum". Daí, por mecanismo ainda desconhecido, estes blocos se iriam depositando sobre a membrana de celulose do micrósporo, formando o padrão pré-estabelecido por esta membrana. Somente no lugar das aberturas, onde o plasmalema está em contacto direto com a primexine, não há deposição de esporopolenina (Heslop-Harrison 1964). O exame do pólen estéril de *Silene pendula* no qual o protoplasma degenera muito cedo mas a deposição e o padrão da exina são normais, indicaria que a deposição seria externa ao micrósporo (Heslop-Harrison 1962). Dados recentes de marcação isotópica de células do "tapetum" mostram que a maior acumulação de radioatividade é encontra-

da posteriormente, na exina e não no interior do micrósporo (Linskens 1964a). Estes resultados corroboram a teoria da origem externa da exina.

Em suma, segundo a concepção de Heslop-Harrison, o padrão característico de deposição de exina seria o resultado da interação de dois processos diferentes e complementares: a biossíntese da esporopolenina no "tapetum" (processo inespecífico no que diz respeito ao arranjo especial do depósito na superfície do micrósporo) e a organização específica da deposição segundo o código genético característico do micrósporo.

Durante a deposição de esporopolenina os grãos de pólen crescem. Em *Poa* o volume aumenta 32 vezes (Rowley 1964). Quando, por fim, a exina está inteiramente formada, rompe-se a membrana de celulose do micrósporo que se foi esticando (Heslop-Harrison 1964). Começa então a formação da segunda membrana do grão de pólen, a intina. Inicia-se nas regiões aperturais (Rowley 1964, Heslop-Harrison 1964) e estende-se em círculos sob a exina, até envolver todo o grão. A intina fica em contacto direto com o citoplasma e formará também a parede externa do tubo polínico.

## 2 — ALGUNS ASPECTOS QUÍMICOS DO GRÃO DE POLEM

A membrana externa do grão de pólen é constituída de uma substância peculiar cujas propriedades são bem distintas das de todas as outras membranas das células vegetais. A primeira caracterização dessa substância data do trabalho de Fritzsche em 1837 (*in* Wodehouse 1935), tendo sido depois estudada por Zetzsche (1932). Até 1964 nada mais foi estudado a este respeito (*in* Treiber 1955, *in* Linskens 1964a). Sabe-se que esta membrana é extremamente resistente a ácidos (exceto ácido crômico que a dissolve rapidamente), que é mais dificilmente saponificável que a cutina e a suberina (*in* Treiber 1955) e que é elástica. Sua extraordinária resistência à degradação e irregular insolubilidade tem dificultado seu estudo químico. Os trabalhos de Zetzsche (l.c.) e seus colaboradores estabeleceram que a exina era provavelmente de natureza politerpênica, de fórmula bruta  $C_{90}H_{144}O_x$ , com muitas hidroxilas livres e numerosas ligações etilênicas (Zetzsche 1932). Este material foi denominado "esporopolenina" por constituir não só a exina do pólen (Angiospermae e Gymnospermae), mas também dos esporos de Pteridófitas (*in* Wetzel 1938). A proporção O/H da esporopolenina varia entre as muitas espécies estudadas, o que parece indicar que se trata não de uma substância única, mas de um grupo de substâncias afins. De fato, observa-se que, mesmo quando a morfologia de grãos de diferentes espécies é semelhante, o comportamento desses grãos em face da acetólise pode apresentar muitas diferenças quanto à cor e quanto à deformabilidade plástica.

Estudos recentes de Shaw & Yeadon (1964, 1966) divergem inteiramente das conclusões de Zetzsche. Examinaram material de duas espécies já estudadas por Zetzsche, esporos de *Lycopodium clavatum* (o pó de licopódio natural da farmacopéia) e o pólen de *Pinus silvestris*. Suas análises mostraram que as

membranas destes seriam constituídas de 10 a 15% de celulose, cerca de 10% de hemicelulose (xilana ainda mal caracterizada), 50 a 65% de uma "fração lipídica" e 10 a 15% de uma fração que apresenta semelhanças com uma lignina. Os polissacarídeos seriam os componentes da intina. A exina seria então constituída de duas frações, uma lipídica e outra do tipo lignina. Como as membranas do polem não reagem à maioria dos microtestes de lignina, pressupõe-se que a fração lipídica mascare de alguma maneira a fração aromática. Parece que nas primeiras etapas do desenvolvimento do polem a exina responde melhor aos testes de lignina (Heslop-Harrison 1968). Os dados obtidos até agora quanto à estrutura química da exina e do exospório só autorizam a afirmar que a exina não é de celulose e que os produtos de sua degradação oxidativa são ácidos alifáticos, sem cadeia ramificada (o que exclui a estrutura isoprenóide). A presença de anéis aromáticos na exina é confirmada por fusão alcalina; produzem-se ácidos fenólicos bastante característicos (Shaw & Yeadon 1964, 1966). Porém, até agora, essa é uma semelhança muito vaga com a lignina. A semelhança dos esqueletos alifáticos com lípidos é também muito vaga, uma vez que está excluída a possibilidade de que se trate de ésteres, por causa da ausência de carboxilas na esporopolenina (pelo que revela a absorção no infravermelho).

As reentrâncias e canais da exina freqüentemente contêm pigmentos que conferem ao polem diversas colorações (Linskens 1967). São pigmentos pertencentes a variadas classes de estruturas, antocianinas, antoxantinas e carotenóides (*in* Johri & Vasil 1961, *in* Linskens 1964, 1967). Em geral, os carotenóides do polem são ésteres de anteroxantina e de luteína, com traços de carotenos (*in* Goodwin 1965). Foi observado que o polem carregado por insetos geralmente contém carotenóides, ao passo que o polem anemófilo raramente contém estes pigmentos (*in* Johri & Vasil 1961, e Linskens 1967).

A intina do polem é de natureza complexa mas sua composição e sua formação são semelhantes às das membranas primárias das células somáticas (Zetsche 1932). Em *Pinus*, por exemplo, a camada externa é incompleta e de natureza calósica; internamente ela é constituída de uma camada contínua pecto-celulósica (Waterkeyn 1964).

As proteínas do polem foram muito estudadas devido a seu interesse em apicultura e para investigações sobre alergia (*in* Linskens, 1964a).

Ultimamente tem sido dada grande atenção às enzimas não só para o estudo de metabolismo e de exigências de crescimento do polem como também para a procura das causas de relações de incompatibilidade entre polem e gineceu, de grande interesse para geneticistas e melhoristas (Linskens 1964a e Rosen 1968). Encontram-se no polem quase todos os aminoácidos protéicos com valores sempre altos (pelo menos 35% do nitrogênio total) (*in* Johri & Vasil 1961).

O polem das Gymnospermae é pobre em vitaminas mas o de Angiospermae é muito rico (vitaminas A, D, E, K, complexo B e ácido ascórbico) (*in* Johri & Vasil 1961).

### 3 — FORMAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DO TUBO POLÍNICO

Os estudos de germinação de pólem iniciaram-se em 1824 quando Amici descreveu pela primeira vez este fenômeno. A partir de 1834, depois que von Mohl conseguiu pela primeira vez germinação de pólem "in vitro", tornaram-se possíveis estudos realizados em condições controladas (Wodehouse, 1935). Os estudos de germinação tiveram um grande impulso ultimamente. Basta dizer que nesta última década apareceram muitas revisões sobre fisiologia, principalmente da germinação de pólem (Johri & Vasil 1961, Linskens 1964 e 1967, Nitsch 1965, Rosen 1968, entre outras) e, mesmo, um simpósio (Linskens 1964b).

Mostrou-se que os substratos para a germinação são específicos e variados (Linskens 1964a). Independentemente das exigências de substrato, diversas substâncias aceleram a germinação, sendo que o papel predominante cabe aos açúcares, principalmente sacarose (Nitsch 1965, Linskens 1964a). Vários outros compostos orgânicos aceleram, como ácido ascórbico, riboflavina, giberelinas, ao passo que o ácido indolil-acético, não afeta a germinação. Vários carotenóides estimulam, enquanto que outros inibem (Nitsch 1965).

Diversos autores, usando técnicas e grãos de pólem diferentes, observaram a existência de variados efeitos de interação que afetam a germinação do grão de pólem. Estes efeitos se manifestam tanto entre grãos em disposição densa como entre grãos de pólem e tecidos florais diversos.

A germinação se inicia pelo aparecimento de uma protuberância da intina que emerge através de uma das zonas aperturais do grão e vai se distendendo para fora como um tubo. Qualquer que seja o número de aberturas que possua, cada grão só forma um único tubo polínico. Nos grãos com grande número de aberturas, como nas Malváceas, aparecem inicialmente muitas protuberâncias, mas somente uma se desenvolve em tubo polínico (Maheshwari 1949). "In vivo", a germinação é precedida por uma exudação conjunta do pólem e do estigma, que fixa o grão na superfície do estigma (*in* Nitsch 1965).

Uma vez formado o tubo, nele penetram os núcleos generativos, seguidos do núcleo vegetativo, que logo em seguida desaparece (Maheshwari 1949). À medida que o tubo cresce, os núcleos avançam aparecendo atrás deles rolinhas de calose, de modo que só se encontra citoplasma vivo na parte distal do tubo; as partes posteriores ficam vazias (Maheshwari 1949, Waterkeyn 1964).

O tubo polínico, formado na superfície do estigma, cresce para dentro do estilete em direção ao ovário. Para que o crescimento do tubo polínico se processasse normalmente e que o saco embrionário seja eventualmente atingido, é preciso haver uma complementação de fatores, de um lado pertencentes ao tubo, do outro, ao tecido do pistilo. Quando esta complementação não se dá, há uma falha em algum ponto do caminho. Esta falha pode se dar por diferentes mecanismos (Linskens 1964a) resultando barreiras de incompatibilidade.

Recentemente mostrou-se por uma série de experiências imunológicas (Hagman 1964) existirem incompatibilidades de proteínas entre pólém e tecido estigmóide. As conseqüências e interpretações destas experiências têm levado a uma série de considerações de interesse genético.

Sabe-se que o pólém germinado na superfície do estigma orienta-se para dentro do estilete. Esta orientação parece ser principalmente por hidrotropismo, seguida de um escorregamento mecânico (Linskens 1964a). No caso de estiletos maciços a dissolução da lamela média das células resultando na formação de um canal de passagem seria efetuada por enzimas (Maheshwari, 1949, Johri & Vasil 1961, Linskens 1964a). Recentemente, numa série de descobertas, foi demonstrado que para muitas espécies existe quimiotropismo. Fatias de pistilo ou extratos do mesmo induzem tropismo positivo, "in vitro", em pólém de muitas espécies (Mascarenhas & Machlis 1962, Rosen 1964b, Miki-Hirosige 1964). O material que induz tropismo positivo é solúvel em água e em etanol, insolúvel em éter e em acetona, termolábil, dializável em agar e celofane e aparentemente catiônico. Também foi descoberto um material que induz tropismo negativo (Miki-Hirosige 1964) que é solúvel em água, etanol e éter, estável ao calor em álcali, e em ácido e não dializável. Isto leva a crer que se trate de duas substâncias diferentes que causariam os diferentes quimiotropismos. Se pólém e pistilo pertencerem a gênero, família ou classe diferente, em geral não aparece tropismo, mas há exceções (Miki-Hirosige 1964). Assim, parece que não há um agente universal e único para o quimiotropismo. Segundo Rosen (1964) e Rosen *et al.* (1964) os agentes quimiotrópicos agiriam na plasticidade da parede da zona de crescimento do tubo. Examinando esta região no tubo polínico de *Lilium* ele verificou que esta zona contém dois tipos diferentes de vesículas, das quais uma desempenharia uma função importante na síntese da parede e a outra seria constituída principalmente de RNA.

Sabe-se que quase não há aumento de citoplasma durante o crescimento do tubo, pois a contínua vacuolização e formação de rolhas de calose mantém o citoplasma junto à ponta. Pensava-se antes que o crescimento do tubo polínico se dava principalmente pela grande capacidade de distensão da parede do tubo (Maheshwari 1949). Trabalhos recentes mostraram que sua imensa capacidade de crescimento é devida a constante acréscimo de material metabolizado, retirado das reservas do próprio pólém e também do tecido condutor do pistilo (Linskens 1964a). A parede do tubo seria continuamente sintetizada a partir destes substratos pela produção de celulose, calose, substâncias péciticas e proteínas (Brewbaker & Kwack 1964). Isto explicaria o fato, já há muito conhecido, de que não se consegue "in vitro" nem o mesmo crescimento, nem a mesma velocidade de crescimento que o tubo apresenta "in vivo".

Como se dá a síntese do material da parede do tubo e quais os substratos e mecanismos de ação envolvidos, é o que se está tentando atualmente investigar. Observou-se que alguns íons como Cálcio (Brewbaker & Kwack 1964, Mascarenhas & Machlis 1962) e Boro (Vasil 1964) estimulam marcadamente o



crescimento do tubo. Também os açúcares (Hrabětová & Tupý 1964), e as giberelinas (Linskens 1964, 1967; Nitsch 1965) têm efeito no crescimento.

Já existem diversos testes para o estudo do desenvolvimento: "Surface Test" (Rosen 1964, Miki-Hiroşige 1964), "Depression Test" (Mascarenhas & Machlis 1962), "Angle Test" de Schildknecht & Benoni (*in* Rosen 1964b). Entretanto, nem um deles é realmente quantitativo porque não há discriminação entre estímulos para germinação, para crescimento e para tropismo. Assim, muito resultado contraditório que se encontra na literatura é devido à distinção pouco clara entre estas três etapas do desenvolvimento do tubo.

Na maioria das plantas o tubo leva horas (geralmente 12 a 48) para atingir o saco embrionário. Mas às vezes leva semanas e mesmo meses (Maheshwari 1949). A penetração do tubo no saco embrionário não está bem esclarecida. Se ele se bifurca ou não, se os gametas penetram com seus núcleos nus ou se são envolvidos por uma capa de citoplasma, constituem ainda problemas abertos. Após a entrada no saco embrionário, um gameta se funde com a oosfera e o outro com os núcleos polares, resultando a formação do embrião e do endosperma respectivamente (Maheshwari 1949, 1950).

## 4 — FUNDAMENTOS E PERSPECTIVAS DA PALINOLOGIA

A palavra Palinologia ("Palynology") foi criada por Hyde & Williams para designar o estudo morfológico do palem e dos esporos, bem como de sua dispersão e aplicações (Hyde & Williams 1945). Sugeriram o termo baseando-se no Grego "paluno" (παλυνω) que significa espalhar, difundir farinha (cf. **παλη** = farinha, pó; cognato do Latim *pollen*, *inis* e *pollis*, *inis*, "flor de farinha, farinha fina", *in* Saraiva 1910). Seus criadores esperaram que "a seqüência de consoantes p-l-n (sugerindo palem mas com uma diferença) e a eufonia geral da nova palavra a recomendariam". Realmente o termo ficou e em 1952 Erdtman definiu como " . . . Pollen and spore science. It deals chiefly with the walls of pollen grains and spores, not with their live interior." (Erdtman 1952, p. 3) ( . . . a ciência do palem e do esporo. Trata principalmente das paredes dos grãos de palem e esporos e não de seu interior vivo). Este é o conceito hoje correntemente adotado para *Palinologia*.

Quando no século XVII começou o desenvolvimento da microscopia, iniciaram-se as observações sobre os grãos de palem (*in* Wodehouse, 1935). Percebeu-se que os grãos apresentavam variados aspectos quando examinados em aumento. À medida que progredia o aperfeiçoamento da óptica acumularam-se dados que tornaram possíveis as primeiras generalizações morfológicas. Sprengel estabeleceu que o palem da maioria das dicotiledôneas apresenta 3 sulcos, e Malpighi que o das monocotiledôneas mostra geralmente um; Purkinge, que os acidentes morfológicos tais como forma, sulcos, poros, etc, eram o resultado do desenvolvimento dos grãos em contacto uns com os outros no saco polínico. Amici descreveu a formação do tubo polínico. Von Mohl observou o aparecimento de células especiais, células-

mães dos esporos, que por divisão davam origem aos grãos de pólen (*in* Wodehouse 1935).

A idéia predominante no início do século XIX era a de que o grão de pólen seria um órgão, constituído de numerosas células, contendo muitas vezes glândulas secretoras. Estas glândulas nada mais eram que os espinhos encontrados em muitos grãos.

Um novo impulso foi dado ao conhecimento da morfologia do grão de pólen quando se começou a introduzir reações químicas na técnica das observações morfológicas (Fritzsche, *in* Wodehouse 1935). Mostrou-se que o grão de pólen era uma única célula cujo protoplasma continha inclusões de amido, de óleo, e outras; que era envolvido por duas membranas; que sua membrana interna à semelhança das outras células vegetais era constituída principalmente de celulose; que a membrana externa era resistente aos ácidos e à digestão gástrica; e que era esta membrana externa que continha os caracteres morfológicos que distinguem um pólen do outro. Fritzsche denominou a membrana interna de *intina* e a externa de *exina*. Introduziu a técnica de destruir o conteúdo protoplasmático e a intina usando principalmente ácido sulfúrico para que a exina pudesse ser estudada com maior clareza.

No fim do século XIX Fischer reuniu todos os conhecimentos adquiridos até então, dando-lhes uma forma moderna (*in* Wodehouse 1935).

No século XX iniciou-se uma nova fase nos estudos da morfologia polínica. O pólen até então era usado somente como um caráter acessório na Sistemática de algumas famílias de plantas. A descoberta da aplicação de seu estudo em paleontologia, em medicina, em arqueologia e na prospecção de petróleo incentivou o conhecimento mais preciso e a criação de métodos melhores de preparação (Salgado-Labouriau 1961b). A necessidade de discriminação de "taxa" cada vez mais restritos por meio de caracteres polínicos exigiu preparações melhores, tornando possíveis estudos morfológicos mais pormenorizados.

Alguns tratados merecem citação especial, em virtude da grande importância que tiveram ao resumirem os conhecimentos da Palinologia e principalmente ao divulgarem os métodos de preparação e suas aplicações, influenciando decisivamente sobre o progresso destes estudos:

1 — Em 1935 Wodehouse publicou "Pollen grains", obra em que fez cuidadosa revisão histórica dos estudos de pólen; estudou as famílias de plantas anemófilas mais importantes para o reconhecimento do pólen suspenso na atmosfera. Seu livro encara o estudo do pólen principalmente do ponto de vista de aplicação em medicina mas, pelas descrições pormenorizadas, pelas ilustrações primorosas e pela apresentação minuciosa dos métodos de captação e preparação de pólen, tornaram estes conhecimentos acessíveis a todos os interessados.

2 — Em 1943 surgiu o primeiro livro de Erdtman "An Introduction to Pollen Analysis", com ênfase na morfologia polínica, trabalho em que divulgou a sua técnica de preparação dos grãos por acetilação da exina (Acetólise).

3 — Em 1950 Faegri & Iversen publicaram "Textbook of Modern Pollen Analysis" encarando o estudo do pólen do ponto de vista da análise de sedimentos. Neste livro encontra-se a descrição detalhada dos tratamentos a que devem ser sujeitas as amostras de sedimentos de diferentes tipos para obtenção de pólen em forma apropriada para o estudo.

4 — Em 1952 Erdtman publicou "Pollen Morphology and Plant Taxonomy" no qual caracteriza e descreve o pólen de todas as famílias de Angiospermas. A sistematização das descrições, o uso de terminologia bem definida, a ilustração abundante, o levantamento bibliográfico exaustivo, tornaram este livro fundamental para o estudo palinológico. O grande acúmulo de dados morfológicos do pólen de plantas européias e norte-americanas foi contrabalançado pelo levantamento de dados de espécies da zona temperada austral, bem como das regiões tropicais. Ainda que as informações não possam ser exaustivas para toda a flora mundial elas representam mais do que exemplos, pois dão um panorama geral da distribuição dos tipos polínicos nas Angiospermas e mostram onde estão as lacunas de conhecimento.

As obras citadas representam fases pioneiras das diversas linhas em que se diversificou a pesquisa palinológica. Em decorrência destes estímulos à literatura especializada desse assunto se enriqueceu de tal maneira que se pode seguramente afirmar que ela está presentemente em plena expansão de uma fase analítica e monográfica.

Pesquisas de pólen contido em sedimentos (Análise Polínica) tornaram possíveis a detecção de mudanças florísticas através do tempo (Cain 1944, Godwin 1956) e a inferência de outras mudanças a elas mais ou menos correlacionadas. Entre essas podemos citar, ocupando lugar de destaque, as alterações climáticas. Um exemplo desta aplicação encontra-se nos trabalhos de van der Hammen sobre o norte da América do Sul. Através da análise polínica de sedimentos e de datação de  $C_{14}$  este autor mostrou que houve períodos glaciários e interglaciários nos Andes colombianos e que estes correspondem cronologicamente aos de outras partes do mundo, especialmente da Europa; que, no final da última glaciação, na costa da Guiana, houve uma regressão do mar, seguida de importante transgressão e que a restinga e a floresta foram aí substituídas por savanas de gramíneas (Hammen 1961, 1963). A análise polínica fornece ainda dados sobre rotas migratórias humanas (Colinvaux 1965), evolução de "taxa" vegetais (Erdtman 1960b) e prospecção de petróleo. Esta última aplicação vem sendo posta em uso no Brasil, nos seis laboratórios palinológicos da Petrobrás.

A identificação de pólen presente na atmosfera tem conduzido a dados muito úteis nos estudos de alergia a pólen (polinose) (Wodehouse 1935). No Brasil, o levantamento do pólen da atmosfera por Oliveira Lima, Greco e colaboradores, em várias cidades, cita uma única estação polínica anual, que vai de maio a junho, com predominância exclusiva de gramíneas (Oliveira Lima &

Greco 1943, Greco 1944, 1945). Estas análises e as de Mendes (Mendes & Lacz 1965) citam vários casos de polinose no Brasil. Ao que tudo indica trata-se de uma afecção alérgica que, em comparação com o que se observa nas zonas temperadas boreais, é relativamente rara no nosso meio.

A determinação de plantas pelo seu pólen reconhecível em amostras de mel (Maurizio 1960, Maurizio *et al.* 1964; Santos 1961; Barth 1969) permite detectar adulterações desse alimento (Erdtman 1943) e abre perspectivas de estudos úteis ao progresso da biologia das abelhas. Há aqui uma possibilidade interessante a explorar no que diz respeito a mel tóxico, como recurso potencial de identificação das plantas tóxicas correspondentes.

Estudos palinológicos em locais arqueológicos têm tido interessantes aplicações para esclarecer o contexto biológico de certos artefatos, estabelecer correlações entre culturas humanas (Godwin 1933, Clark & Zinderen Bakker 1964) e modificações da vegetação causadas pelo homem (Iversen 1941 e 1956).

Nos "taxa" atuais, semelhanças e diferenças de seu pólen constituem uma técnica taxonômica que se tornou básica para diversas famílias botânicas (no Brasil, citam-se os trabalhos de Rizzini 1947 e de Gomes 1955).

Estudos de amostras polínicas de plantas vivas constituem uma maneira de abordar problemas genéticos tanto na evolução de "taxa" endêmicos (Carlquist 1964), como na da filogenia de famílias (Erdtman 1960b; Campo 1966; Brewbaker 1967).

Parece-nos importante assinalar que toda essa variada gama de aplicações, que fazem da Palinologia uma especialidade de utilidade incontestável, repousa na possibilidade de se reconhecerem "taxa" vegetais pelo seu pólen. O desejo de desenvolver no Brasil, esse campo de pesquisas, tão fértil em conexões interdisciplinares, foi o estímulo que nos conduziu à iniciativa de começar a desenvolver, a partir de 1959, a palinologia dos Cerrados.

## 5 — INFORMAÇÕES FLORÍSTICAS SOBRE OS CERRADOS DE INTERESSE PALINOLÓGICO

A flora dos Cerrados foi estudada por diversos autores do ponto de vista florístico, mas todos eles, com exceção de Rizzini, limitaram-se a uma região pequena na qual fizeram um levantamento mais ou menos exaustivo. Rizzini (1963), por outro lado, limitou-se à flora arbórea. Como se vê, falta ainda um trabalho florístico de conjunto, sem limitações regionais, nem de formas biológicas.

A primeira lista florística saiu da magistral obra de Warming, já muito conhecida, que contém o primeiro e único estudo ecológico amplo do Cerrado. Iniciada pelas observações em Lagoa Santa, Minas Gerais, no período de 1863 a 1866, só foi publicada anos depois de concluída, devido às dificuldades

de determinação das plantas, conforme é pitorescamente narrado pelo autor no prefácio. Em português existe uma ótima tradução feita por Loefgren (Warming 1909). Limita-se, porém, à área de Lagoa Santa e arredores, em Minas Gerais.

Seguiram-se os estudos de Loefgren (1890, 1898), o primeiro sobre a flora campestre e o segundo sobre os diversos grupos florísticos, ambos restritos ao Estado de São Paulo. Ao se referir à vegetação campestre ele dá a frequência das principais famílias em três regiões, mostrando diferenças e semelhanças entre locais distantes e com o mesmo aspecto fito-fisionômico (Loefgren 1890). Além destes, existem, para Cerrados localizados em São Paulo, as listas de Ferri (1955) e de Eiten (1963), a primeira sobre a região de Emas e a outra sobre Campininha.

Sobre a flora do Cerrado de Mato Grosso temos os trabalhos de Lindman (1914) e de Malme (1924, 1932, 1937) cujas listas, comparadas às de Lagoa Santa e de São Paulo, supracitadas, mostram concordância de poucas espécies, pois, em geral, as plantas não são as mesmas mas sim espécies afins.

Para Minas Gerais, existem as listas de Mello Barreto (1942) e Mendes Magalhães (1955 e 1966), para Pernambuco, a de Lima (1957), estando em elaboração um trabalho de Eiten sobre os Cerrados do Maranhão (comunicação pessoal). Recentemente Heringer & Barroso (1968) apresentaram a lista das espécies que ocorrem numa área delimitada de 10.000 m<sup>2</sup>, em Brasília.

Existem obras que não se referem diretamente à florística, mas que consultamos, por conterem relações de plantas ocorrentes em regiões de Cerrado que as listas acima não abrangem. Como se referem a outros problemas, tais como balanço d'água, germinação em condições naturais, fixação noturna de CO<sub>2</sub>, Sistemática de um "taxon", mapeamento de vegetação etc., são, do ponto de vista florístico, contribuições incidentais. Porém, na falta de dados mais completos, elas fornecem informações que também devem ser incorporadas. São os seguintes trabalhos: Território do Amapá (Azevedo 1967); gênero *Diospyros* (Cavalcante 1963); Campo Mourão, Paraná (Coutinho & Ferri 1960); Paraopeba, Minas Gerais e Brasília, DF (Labouriau *et al.* 1964a); Norte de São Paulo, Goiás, Minas Gerais (Labouriau *et al.* 1964b); *Ocimum nudicaule* (Morhy, Gomes & Labouriau 1970); Paraopeba, Minas Gerais, e Brasil Central (Válio & Moraes 1966a, b).

Baseando-nos nestas listas todas e em plantas ainda não citadas nas listas precedentes, mas coletadas em Cerrados por biólogos do Laboratório de Fisiologia e Ecologia do Instituto de Botânica da Secretaria da Agricultura de São Paulo, fizemos uma relação da qual retiramos as espécies que estudamos quanto ao pólen. Como para muitas espécies não nos foi possível encontrar espécimens em condições para o estudo (cf. material e métodos), nem todas as espécies das listas disponíveis foram estudadas. No final deste trabalho se encontra o índice alfabético das espécies estudadas.

As famílias *Annonaceae*, *Asclepiadaceae* e *Lauraceae*, não foram estudadas por apresentarem a membrana do pólen muito frágil. Das famílias *Rubia-*



*ceae*, *Verbenaceae* e *Myrtaceae*, somente foram estudadas as espécies mais freqüentemente citadas; um estudo exaustivo deverá ser feito futuramente.

Uma das dificuldades com que se defrontou a iniciativa de levantamento palinológico dos Cerrados está no número elevadíssimo de entidades taxonômicas a estudar. Esse número poderia ser drasticamente reduzido se se dispusesse de estudos fitossociológicos, pelos quais já tivesse sido feita a triagem das espécies mais relevantes do ponto de vista da ocupação vegetal de espaço nos Cerrados. Como tais estudos não existem, qualquer iniciativa de catálogo tem que adotar uma base indutiva, constituída por toda a lista florística dos Cerrados. Se a riqueza dessa flora é uma vantagem para os botânicos tropicais, por outro lado cria uma considerável demora no levantamento de informações básicas. Este problema não aparece só para a palinologia dos Cerrados, mas para todo um grupo de iniciativas que envolvem a elaboração de catálogos, tais como padrões de nervação foliar e formas de corpos silicicosos de gramíneas nos Cerrados (Sondahl & Labouriau 1970). Por outro lado, um estudo o mais possível exaustivo revela problemas que ficam ocultos quando um número pequeno de espécies é estudado.

## 6 — PALINOLOGIA DOS CERRADOS

O estudo sistematizado da morfologia polínica de plantas dos Cerrados foi iniciado pela autora com a publicação de uma série de trabalhos com o título geral de "Pollen grains of Plants of the Cerrado", tendo ao todo 17 colaboradores. Até o presente foram estudadas 239 espécies, pertencentes a 130 gêneros, distribuídos entre 43 famílias.

Com estes resultados já se pode ter uma visão geral, ainda que não exaustiva, dos tipos de porem dos Cerrados. O presente trabalho visa preliminarmente homogenizar e refundir os dados existentes, bem como acrescentar outros, cuja falta foi revelada somente após o estudo em conjunto. A descrição do porem das diferentes espécies foi substituída pela de tipos palinológicos que representam, em muitos casos, diversas espécies botânicas com porem semelhante. Na revisão das descrições já publicadas foram preenchidas lacunas de informações que permitiram aumentar as discriminações analíticas. Em seguida os tipos palinológicos foram testados de diferentes maneiras para constatação de lacunas de descrição e para verificação da aplicabilidade da chave correspondente.

Isto posto, iniciou-se, no presente trabalho, nova fase da palinologia dos Cerrados, mediante o estudo de amostras mensais da precipitação polínica, recolhida em Goiás ao longo de um ciclo anual.

## II

# Material e métodos

### 1 — ESCOLHA DO MATERIAL A SER ESTUDADO

O estudo das características morfológicas do pólen de uma espécie pode ser feito em material retirado de plantas vivas ou de plantas herborizadas. Para um levantamento de centenas de espécies, como é o caso da flora dos Cerrados, torna-se impraticável o uso de plantas vivas, entre outros motivos, pela inacessibilidade a numerosas espécies e principalmente pela ausência de determinação taxonômica segura. Torna-se então necessário o uso quase exclusivo de material de herbário.

Como é de se prever, nem todas as exsicatas encontradas nos herbários podem ser estudadas. Algumas, por insuficiência ou ausência de flores. Outras, por determinação duvidosa ou ausente.

O trabalho de descrição morfológica dos grãos de pólen de uma espécie é lento e por isso tivemos que decidir entre estudar poucas espécies, usando uma amostragem grande de indivíduos, ou levantar o maior número possível de espécies, descrevendo, em primeira aproximação, somente um indivíduo representativo de cada espécie. Optamos pela segunda alternativa para que pudéssemos ter, dentro de um período relativamente curto, um panorama geral dos tipos de grãos de pólen encontrados em cada família e para podermos, então, decidir quais os que deverão ser estudados em maior detalhe.

Esta segunda opção tem o perigo de que o indivíduo escolhido seja mais tarde revelado como não representativo, seja por variabilidade dentro da espécie, seja por incorreção do nome específico. Por isto trabalhamos somente com pólen de plantas que estejam registradas em um herbário. Para cada

exsicata estudada damos as indicações que a identificam: número e sigla de herbário onde o material está depositado, coletor, número e data de coleta, local de coleta (abreviado), determinador. A indicação exata do material estudado permitirá posteriores revisões taxonômicas ou palinológicas. Da mesma forma esse dado fornece acesso as mesmas plantas por outros especialistas.

Em um estudo especial de variação do tamanho dos grãos de pólen em duas espécies de *Cassia* que ocorrem no Cerrado (Salgado-Labouriau *et al.* 1965) foi demonstrado que existe variação significativa entre as flores de uma planta; mas quando comparamos uma planta com a outra de mesma espécie, as diferenças se compensam, e a amostra total de uma planta não é significativamente diferente da de outra planta na mesma espécie. Este trabalho nos sugeriu que, se usássemos três flores para cada planta estudada, teríamos uma amostra mais homogênea. Por isto escolhemos, para o catálogo de pólen dos Cerrados, exemplares de herbário dos quais pudéssemos tirar pelo menos três flores de cada exsicata. Se a amostra polínica obtida apresentar constância em forma, tamanho, número de aberturas, escultura, etc., consideramos este indivíduo representativo de espécie. Se houver qualquer variação, outros indivíduos são examinados. Da mesma forma, se o exemplar apresenta pólen muito diverso do grupo a que pertence, por exemplo *Sida macrodon* (entre as *Sida*) e *Elephantopus racemosus* (entre os *Elephantopus*), outras espécies são examinadas.

Na descrição dos tipos polínicos (parte III) obedecemos ao critério acima exposto. Entretanto, para o material já estudado na série "Pollen grains of plants of the Cerrado", não repetiremos aqui a citação completa do material usado, mesmo que este tenha sido totalmente redescrito ou completada a descrição. O espécimen por nós examinado é aqui citado somente nos casos em que está sendo descrito pela primeira vez, ou quando um novo material tenha sido examinado.

## 2 — MÉTODOS DE PREPARAÇÃO DOS GRÃOS DE POLEM

Existem vários métodos de preparação de pólen para exame ao microscópio. Para o estudo palinológico necessitamos somente da membrana externa (exina). Esta membrana é elástica, modificando sua forma conforme o grau de hidratação a que está sujeita (Salgado-Labouriau 1966). Deste modo um estudo palinológico não pode ser baseado em grãos frescos, corados ou não, e montados em água.

Métodos de preparação que desidratam os grãos e os montam em bálsamo (Rizzini 1947, Gomes 1955), ou que mantêm os grãos túrgidos montando-os em seguida em gelatina glicerizada (Wodehouse 1935), também apresentam desvantagens. O citoplasma e as inclusões que normalmente se encontram dentro da célula, tais como grãos de amido, gotas de óleo, etc., não são eliminados e fazem sombra sobre a exina quando examinada em pequeno aumento. O grão neste tipo de preparação apresenta-se opaco ao microscópio

e não pode ser examinado em grandes aumentos. Além disto, este método só pode ser usado para pólen atual.

Existem outros métodos que tornam as membranas límpidas e mais ou menos transparentes, mas um pouco da elasticidade da membrana permanece. Quando os grãos de pólen preparados por diferentes métodos são comparados quanto ao tamanho, verifica-se que eles são maiores ou menores conforme o método usado (Faegri & Deuse 1960, Praglowsky 1959, Martin 1959, Aytug 1960). Diante disto torna-se necessário escolher um método e usar sempre o mesmo para que os resultados sejam comparáveis (cf. medidas).

Escolhemos o método de acetólise criado por Erdtman (1943, 1952 e 1960a) porque: a) pode ser usado indiferentemente para pólen fóssil ou atual (fresco ou de herbário); b) ao se processar a acetilação da esporopolenina, simultaneamente são destruídas a intina (membrana interna de celulose) e o conteúdo celular; o grão se torna transparente, tornando possível o exame dos detalhes em imersão; c) uma vez acetolisada, a membrana fica quimicamente estável.

Outro método muito usado pelos palinologistas é o tratamento do pólen (ou de material que contenha pólen) com potassa cáustica diluída a 10% (Faegri & Iversen 1950). Este método é usado para grãos fósseis e atuais. Mas o ataque por KOH diluído não elimina inteiramente a intina e o conteúdo celular, portanto o grão não fica inteiramente transparente e limpo, e isto dificulta a observação da morfologia fina. Entretanto este método não deve ser deixado de lado porque envolve uma reação menos violenta que a acetólise e assim essa preparação é indicada para pólen mais delicado, como é o caso, por exemplo, de algumas *Apocynaceae* (Marques & Melhem 1966) e de *Araucaria angustifolia*.

As descrições de pólen da parte III são baseadas em grãos acetolisados, a não ser que esteja dito especificamente no texto qual o método empregado.

## ACETÓLISE

O método de acetólise criado por Erdtman consiste em reagir a esporopolenina (de que é constituída a membrana externa do grão) com anidrido acético em meio ácido. Por este processo a membrana externa (exina) fica transparente e a intina e o conteúdo celular do grão são destruídos; a membrana externa, que por suas características morfológicas, serve para a identificação do grão, pode então ser estudada em todos os detalhes.

Este método foi usado por nós durante doze anos e aos poucos acrescentamos pequenas modificações que não alteram substancialmente a acetilação mas que tornam mais eficiente o trabalho de preparação.

*Material necessário para acetólise:*

Capela com exaustão de ar, esgoto e torneira  
Balança de sensibilidade de 1g

Banho-maria  
Centrifugador que permita ir até 1.500 RPM  
Placa aquecedora de Malassez  
Estilete dobrado em L, para lutagem  
Aglhas de dissecação  
Pinças  
Quadrados de 4 cm de lado, de tela de latão (n. 50, 300 malhas por polegada quadrada)  
Copos de bequer "Pyrex": 2 de 250 ml, 1 de 10 ml  
Provetas graduadas de 100 ml, 50 ml e 10 ml  
Tubos de centrifugação, cilíndricos, de fundo redondo, "Pyrex", de capacidade de 10 – 15 ml  
Bastonetes de vidro de cerca de 5 mm de diâmetro  
Frascos conta-gotas de cerca de 10 ml de capacidade  
Lâminas lapidadas, *de boa qualidade*, para microscopia  
Laminulas de 22 x 22 mm, de boa qualidade (ou circulares)  
Lamparina de álcool  
Anidrido acético (p. a.)  
Ácido sulfúrico (p. a. ou grau técnico)  
Parafina (para lutagem), de ponto de fusão 52-56°C  
Etanol absoluto (frasco conta-gotas de polietileno)  
Água destilada (idem)  
Gelatina glicerina  
Mistura glicerina-água (1:1, v/v)  
Folhas de papel sulfite  
Etiquetas  
Material botânico

*MÉTODO* (seg. Erdtman, modificado):

**a) Para material fresco:**

1 – Retire as tecas, estames, ou, no caso de flores muito pequenas, os próprios botões já prontos para abrir. Coloque em tubos de vidro com 1 ml de ac. acético glacial. Pode assim ficar por dias, meses. Deixe no mínimo um dia no ácido acético.

2 – Passe para tubos de centrifuga numerados de 1 em diante, uma espécie em cada tubo; centrifugue com 1.000 rotações por minuto durante 5 minutos.

3 – Decante o sobrenadante.

4 – Ponha para aquecer o banho-maria.

5 – Prepare a mistura de acetólise:

*Mistura de acetólise:* 9 partes de anidrido acético e 1 parte de ácido sulfúrico. Ponha o volume de anidrido ac. num bequer e vá acrescentando o ácido



sulfúrico em *pequenos* jatos, agitando com um bastão de vidro. Só prepare a quantidade necessária para aquela acetólise.

*Atenção:* Só use vidraria absolutamente seca; qualquer amostra de polem que contenha água deve ser desidratada antes de usar a mistura de acetólise. Se à mistura fôr acrescentada água, há uma reação violenta podendo jogar o conteúdo do tubo para fora a mais de um metro de distância, quebrar o tubo e causar acidentes pessoais graves.

6 – Distribua 5 ml de mist. de acetólise para cada tubo com sedimento, ponha um bastão de vidro em cada tubo. Triture cada material de encontro as paredes do tubo por meio do bastão. Deixe o bastão dentro do tubo.

7 – Leve ao banho-maria, começando com a temperatura do banho próximo da fervura e aqueça o mais rápido possível até a água do banho começar a ferver. Mantenha o banho fervendo lentamente e agite cada tubo com seu bastão. Ferva por dois minutos (para algumas espécies é necessário reduzir o tempo de fervura para um minuto e meio, ou somente meio minuto, senão os grãos amassam muito). O banho deve ser colocado numa capela para evitar aspiração nasal dos vapores, sabidamente irritantes e tóxicos.

8 – Pare o aquecimento quando atingir o tempo necessário. Coloque os tubos com as preparações nas caçambas do centrifugador, tare usando o resto da mistura e centrifugue por 5 minutos com 1.000 rotações/min.

9 – Tire o sobrenadante para um recipiente a parte e jogue fora a mistura (na terra, nunca no esgoto da pia, para evitar a corrosão dos encanamentos).

10 – Acrescente água destilada ao sedimento até completar o volume de 10 ml. Ponha um bastão de vidro limpo em cada tubo.

11 – Agite cada tubo, acrescente 1 a 2 gotas de álcool etílico ou acetona, torne a agitar.

12 – Centrifugue e decante (1.000 rot/min por 5 min).

13 – Acrescente ao sedimento a mistura de água com glicerina em partes iguais. Deixe ficar por meia hora ou até o dia seguinte.

14 – Centrifugue e ao decantar conserve o tubo de boca para baixo.

15 – Ponha os tubos de boca para baixo num bequer com papel mataborrão no fundo.

16 – Comece a montagem das lâminas.

#### **b) Para material de herbário:**

O material de herbário é passado numa tela e o pó é levado para dentro do tubo de centrifugação com a mistura de acetólise. A tela que usamos é de lã-tão n.º 50 que cortamos em pedaços quadrados de 4 cm de lado e aplicamos diretamente na boca do tubo de centrifugação para tamisar o material seco.

Para cada tubo usamos um quadrado de tela diferente e, ao acabar, passamos as telas até ao rubro na chama de bico de Bunsen ou de uma lamparina de álcool a fim de poder usá-las em novas acetólises. A chama destrói inteiramente os grãos remanescentes.

Complete o volume da mistura de acetólise nos tubos para 5 ml e proceda daí por diante como nos grãos de material fresco.

Ao terminar a acetólise parte dos grãos é montada e o resto é suspenso em glicerina pura. Os grãos suspensos em glicerina são usados para outras montagens permanentes, quando necessárias. São também usados em montagem provisória na própria glicerina onde eles ficam livres para serem rolados permitindo o exame de toda a superfície (Salgado-Labouriau 1966).

### c) Métodos de montagem permanente

Os grãos de palem podem ser montados em qualquer meio de índice de refração conveniente para contraste. Bálsamo do Canadá, gelatina glicerínada, meio Harleco ou outros produtos comerciais são os mais usados.

Através de inúmeros trabalhos sabemos que os grãos de palem apresentam grau de hidratação diferente conforme o meio de montagem (Erdtman & Praglowski 1959, Aytug 1960). Por isto escolhemos um meio de montagem e o usamos em todas as nossas preparações de rotina.

O meio de montagem usado por nós neste trabalho (e em todos que o precederam) foi a gelatina-glicerínada de Kissler (Salgado-Labouriau 1961b). Este meio é o mais empregado em trabalhos de palinologia, é de fácil preparação e pode ser usado imediatamente após a acetólise sem necessitar desidratação ou qualquer outra preparação prévia.

#### *Meio de Montagem (Gelatina Glicerínada):*

50 g gelatina  
175 ml água destilada  
150 ml glicerina (82%)  
7 g de fenol

A gelatina glicerínada assim obtida é distribuída a quente em pequenos frascos de 10 ml com tampa de borracha. Após atingirem a temperatura ambiente são guardados na geladeira, por anos.

A vantagem dos pequenos frascos é que somente se deixa exposta uma pequena quantidade à contaminação de palem atmosférico ou mesmo qualquer imperícia na limpeza das agulhas de dissecação.

*Montagem dos grãos de palem:* Com estilete previamente aquecido ao rubro, retire um pedaço de gelatina glicerínada de mais ou menos 1 cm de diâmetro e coloque numa lâmina limpa. Tampe e guarde o frasco que contém a gelatina glicerínada. O meio de montagem que ficou na lâmina é que deve ser usado, jogue fora o que sobrar, após a montagem. Comece a montagem.

1 – Um pedaço de gelatina glicerizada de mais ou menos 3 mm de lado é retirado com um estilete limpo, isto é, previamente aquecido ao rubro.

2 – O tubo contendo o sedimento é apanhado do bequer, sempre de boca para baixo e nele é introduzido o estilete com gelatina glicerizada.

3 – Toca-se ou mergulha-se delicadamente no sedimento.

4 – A gel. glicerizada contendo o sedimento que reteve é posta numa lâmina e dividida em pequenos pedaços. Cada pedaço é colocado numa lâmina fina de microscópio, preparando-se um total de 8 lâminas.

5 – Aqueça ligeiramente na chama de uma lamparina de álcool para fundir a gel. glicerizada (não deixe ferver senão formam-se bolhas que são difíceis de remover). É preciso que o fragmento de gel. glicerizada seja muito pequeno, para que, depois de aplicada a lamínula, forme uma mancha circular que diste cerca de 5 mm da margem da lamínula.

6 – Com o estilete agite a mancha de gel. glicerizada contendo o sedimento polínico para espalhar os grãos uniformemente.

7 – Coloque uma lamínula em cima de cada lâmina preparada, ponha etiqueta de identificação da espécie.

8 – Leve o estilete à chama até ficar rubro, comece a montagem do segundo tubo.

#### d) Lutagem com parafina

(seg. J. Müller, modificado *in* Erdtman 1952)

1 – Ponha a parafina para fundir num cadinho.

2 – Mergulhe um estilete dobrado em L na parafina fundida e em seguida encoste a dois lados consecutivos da lamínula. Mantenha a lâmina ligeiramente quente numa placa de Malassé ou levando-a constantemente a chama de lamparina de álcool. A parafina se espalha rapidamente entre lâmina e lamínula.

3 – Vire a lâmina com a lamínula para baixo sobre uma folha de papel. Os grãos se depositarão na lamínula enquanto a gel. glicerizada e a parafina endurecem.

4 – Comece a lutar a segunda lâmina.

Terminada a lutagem remova o excesso da parafina com xilol. Do lado oposto à etiqueta grave com estilete de diamante referências que sirvam para identificar o material botânico usado. Esta precaução evita a perda das preparações no caso da etiqueta se soltar ou tornar-se ilegível. Guarde em posição horizontal num laminário.

### e) Diafanização dos grãos

No caso de os grãos ficarem muito escuros, depois de feita a acetólise, diafaniza-se com cloro nascente. Usa-se um terço de sedimento total.

1 – Agite o tubo contendo sedimento + glicerina + água e transfira cerca de um terço do conteúdo para um tubo de centrifugação.

2 – Ao sedimento + glicerina + água, acrescente mais ou menos 5 ml de ácido acético glacial.

3 – Ponha 1 (ou 2) gotas de solução saturada de clorato de sódio, agite.

4 – Uma (ou duas) gotas de ácido clorídrico, agite. Aparece imediatamente cloro nascente. O material fica descorado em menos de meio minuto.

5 – Centrifugue e decante.

6 – Lave em água destilada, depois em glicerina + água, monte e lute com parafina.

### f) Coloração

Notando que nos grãos corados fica mais fácil a observação das aberturas e da escultura da exina, modificamos o método de Faegri & Iversen (1950), procedendo da seguinte forma:

1 – Ferver em banho-maria por 15 segundos o sedimento + solução 5% KOH + 3 a 4 gotas do corante diluído em água.

2 – Centrifugue, lave e monte.

Uma outra maneira de corar os grãos consiste em colocar uma gota de corante em cima do pedaço de gel. glicerinada + sedimento, fundir na chama da lamparina de álcool (item 5 da montagem) e terminar a montagem.

*Corantes:* Diversos corantes podem ser usados (veja adiante, Método de Wodehouse) entretanto, o mais aconselhável é a fucsina básica em solução aquosa bem diluída que permite distinguir entre sexina e nexina (Faegri 1956).

*Nota:* Grãos que foram diafanizados ou corados não devem ser usados para medidas mas somente para ajudar na observação da estrutura e escultura fina da membrana, pois o processo de diafanização altera as medidas, segundo já foi verificado.

Uma vez preparada a lâmina, os grãos ficam fixos no meio de montagem nas mais diversas posições. Nas Malváceas, como os grãos são esféricos, a posição em que os grãos caem é indiferente. Nas *Bombacaceae* os grãos ficam sempre em vista polar ou próxima desta tornando-se necessário o exame em glicerina para observação do grão em vista equatorial (de lado).

g) Acetólise — Micrométodo  
seg. Avertissian (*in* Brown, 1960) e Punt (1962)

1 — Ponha a antera numa lâmina de microscópio, ou lâmina escavada e cubra com mistura de acetólise.

2 — Disseque com estilete, espalhando o pólen e retirando os restos da antera.

3 — Coloque uma lamínula em cima da preparação e aqueça em placa de Malassé por meio de uma lamparina de álcool. Tenha o cuidado de conservar a lâmina longe da chama para que a mistura não pegue fogo. Observe a mudança progressiva de cor da preparação sob microscópio. Vá acrescentando a mistura toda a vez que a preparação for secando (em geral 3 a 4 vezes é suficiente). Quando o conteúdo protoplasmático tiver desaparecido dos grãos e a exina tiver adquirido uma cor castanha, de clara a escura, pare de aquecer.

4 — Esfrie rapidamente colocando a lâmina sobre uma superfície de pedra ou ferro.

5 — Lave a preparação com uma ou duas gotas de álcool (Avertissian) ou transfira os grãos por meio de um pincel umedecido em glicerina para uma lâmina contendo uma gota de glicerina (Punt).

6 — Junte gelatina glicerinada e termine a montagem.

*Vantagens* — Este micrométodo é mais rápido que a acetólise e exige pouco material de herbário. Nas flores com anteras grandes basta um pedaço de um estame. Além disto, como o processo de preparação é observado sob microscópio, pode-se parar no momento exato em que o conteúdo foi destruído e a exina está clara.

*Desvantagens* — O material não é lavado suficientemente após a acetólise. Nem é possível lavar mais porque os grãos são arrastados para fora da lâmina, e se perdem. O ácido permanece lá dentro e causa o descoramento do grão. Esta exina montada em meio ácido terá medidas diferentes daquela que preparada pela acetólise seg. Erdtman.

Os vapores da mistura de acetólise esfumaçam e corroem rapidamente as lentes frontais das objetivas do microscópio. Colocando-se uma lamínula em cima da preparação, a quantidade de vapor que sai diminui mas não é eliminada inteiramente. Além disto, este vapor é tóxico ao observador.

Diante destes fatos achamos que este micro-método não é aconselhável para preparação de lâminas de referência, nem qualquer trabalho de rotina. Entretanto, ele pode ser usado para casos especiais como a preparação de grãos cujas exinas não resistem à acetólise. Nesses casos o controle visual direto do processo permitirá que se cesse o aquecimento antes dos grãos amassarem. Mas é preciso ter sempre em mente que até o momento em que a lâmina esteja definitivamente montada em gelatina glicerinada *não* se deve usar um microscópio de boa qualidade.

## MÉTODO DE WODEHOUSE, MODIFICADO

- 1 — Retire as anteras e coloque no centro de uma lâmina.
- 2 — Ponha uma gota de álcool e com um estilete abra as anteras, vá pingando o álcool e dissecando as anteras até tirar o palem. Não deixe sebar inteiramente.
- 3 — Com algodão na ponta de um estilete remova óleo ou resíduos que vão se depositando como um anel em volta da preparação.
- 4 — Leve a lâmina à chama de uma lamparina de álcool até secar o álcool.
- 5 — Acrescente uma gota de corante em solução aquosa bem diluída, leve à chama para começar a ferver.
- 6 — Ponha um pouco de gelatina-glicerinada numa lamínula, leve à chama para fundir, inverta e coloque em cima da preparação.
- 7 — Lute com parafina.

*Corantes:* Uma grande variedade de corantes pode ser usada: verde de metila, safranina, violeta de genciana, fucsina, azul de metileno, etc. Se se deseja mostrar um contraste entre exina e conteúdo celular, o palem pode ser corado primeiro com uma solução fraca de eosina, e em seguida com verde metila; a exina ficará corada de verde e a intina, de vermelho.

## MÉTODO DE POTASSA

Este método é muito usado por palinologistas e foi o processo pelo qual von Post há cerca de 50 anos preparou suas lâminas de palem de turfeiras:

Flores de herbário, vasas, etc., são fervidas em solução de KOH a 10% por algumas horas e depois montadas em gelatina glicerinada.

Atualmente usa-se este método como tratamento previo de turfas e vasas, que são tratadas em seguida por acetólise.

No caso de espécies cuja exina é muito frágil e que não resistem à acetólise (como a maior parte das Apocinaceas) pode-se dissecar o material fresco ou de herbário numa lâmina, pôr uma ou duas gotas de KOH a 10%; levar a ferver na chama da lamparina de álcool por muito pouco tempo; pôr uma gota de corante, levar novamente à chama e depois montar em gelatina-glicerinada.

## 3 — CARACTERIZAÇÃO DOS GRÃOS DE POLEM

A caracterização do palem é feita por tipo polínico dentro de cada família. O nome que designa o tipo é o do gênero ou da espécie botânica que tenha



esta forma de porem. Para caracterização de cada tipo obedecemos a seguinte seqüência:

- 1 — Enumeração das espécies botânicas nas quais foi observado o tipo de porem;
- 2 — Caracterização morfológica do tipo: a) forma; b) abertura; c) exina e d) medidas;
- 3 — Autores que estudaram as espécies que foram incluídas por nós neste tipo.

#### a) FORMA

O grão de porem tem, em geral, a forma de um elipsóide, freqüentemente de revolução. Quando a célula-mãe do grão de porem se divide formando quatro células, estas se conservam unidas, em alguns casos mesmo depois de completado o seu desenvolvimento formando tétrades, díades ou políades. Em outros casos, os grãos se separam ficando livres. Quando os grãos ainda estão agrupados, denominou-se polo proximal à área de cada grão que está mais próxima, em direção ao centro da célula. Em oposição, a área mais afastada do centro da tétrade, denominou-se polo distal. O mesmo critério se aplicou para díades e políades (veja glossário).

O eixo que passa pelo centro do grão e atravessa o centro das duas áreas polares, foi denominado eixo polar (Erdtman, 1943). O diâmetro do círculo máximo perpendicular ao eixo polar foi denominado diâmetro equatorial. Em contraposição ao diâmetro equatorial nós denominamos (Salgado-Labouriau, 1966), diâmetro polar, à distância compreendida entre as duas interseções do eixo polar com as duas áreas polares. Baseando-se no grão de porem ideal, que seria um elipsóide de revolução, Erdtman (1952) considerou o eixo polar como sendo o eixo de revolução do elipsóide. Fazendo a relação: diâmetro polar sobre diâmetro equatorial (P/E) ele criou um índice para forma do grão com oito classes. Esta proposta foi adotada universalmente pois quando os grãos de porem caem de lado numa lâmina de microscopia, seja qual fôr a sua verdadeira forma em 3 dimensões, o seu perímetro máximo, nesta posição, olhado através do microscópio, é uma elipse. Os termos oblato, esférico e prolato e suas subdivisões podem então serem empregados, com a ressalva de que se referem a um grão ideal em posição lateral (vista equatorial). Entretanto, a tabela proposta por Erdtman apresenta o defeito de ter intervalos de classe abertos. Por este motivo, arbitrariamente, nós fechamos estes intervalos (Salgado-Labouriau 1966) para facilitar o seu uso e evitar ambigüidades (Tabela 1).

A relação P/E, usada para caracterizar a forma do grão em vista equatorial não pode ser usada graficamente por apresentar intervalos de classe de tamanho desigual. Por exemplo: a classe oblata vai seg. Erdtman de 0,50 a 0,75 (intervalo de 0,25) e a classe prolata vai de 1,33 a 2,00 (intervalo de 0,67). Para

podermos representar graficamente as classes de forma, fizemos a transformação de P/E no logaritmo decimal de P/E. Desta forma as classes que em escala de verdadeira grandeza são desiguais e assimétricas, passam a ser simétricas em relação à forma esférica, aumentando progressivamente seus intervalos à medida que se afastam do centro (esférico) (fig. 523).

TABELA 1

CLASSES DE POLEM QUANTO À FORMA		
INTERVALO DE P/E	DENOMINAÇÃO	
0,50	Peroblato	
0,50-0,74	Oblato	
0,75-0,87	Suboblato	Subesferoidal
0,88-0,99	Oblato-esferoidal	
1,00	Esférico	
1,01-1,14	Prolato-esferoidal	
1,15-1,33	Subprolato	
1,34-2,00	Prolato	
2,00	Perprolato	

As classes de formas referidas acima representam um grão de polem ideal. Quando este grão é observado de outro ângulo, com um dos polos voltado para o observador (vista polar) nem sempre o seu perímetro equatorial (âmbito) é circular como deveria ser num elipsóide de revolução.

*Pseudobombax marginatum*, por exemplo, apresenta-se com perímetro máximo de forma triangular e aberturas nos lados deste triângulo. Realmente a sua forma se aproxima muito mais de uma bipirâmide trigonal do que de um elipsóide de revolução.

Uma mesma "forma" em vista equatorial pode representar grãos com forma inteiramente diferentes. Os grãos de polem de *Pseudobombax marginatum* e *Bauhinia bongardi* são oblato mas, em vista polar, o primeiro é planoaperturado (fig. 65), e o outro é anguloaperturado (fig. 223). Os grãos de *Harpalyce brasiliana*, em vista polar, têm a forma de folha de trevo (fig. 250), os de *Eriothecha pentaphylla* var. *wittrockiana* são triangulares planoaperturados (fig. 63), e os do gênero *Helicteres* são triangulares anguloaperturados (fig.

441), mas nos três casos a "forma" em vista equatorial é suboblata. Entre os grãos oblatos esferoidais, por exemplo, *Neea theifera* tem âmbito circular (fig. 364), *Solanum grandiflorum* tem âmbito triangular (fig. 433). Entre as Euforbiaceas, cujos grãos são subprolatos, *Tragia lagoensis* tem âmbito circular (fig. 185), *Euphorbia setosa* tem triangular, de lados planos (fig. 165), e *Sebastiania glandulosa* é fossapeturada (fig. 180). Muitos outros exemplos podem ser dados. A forma verdadeira de um grão de palem poderia ser caracterizada pelo nome do corpo sólido a ela correspondente, entretanto como estamos mais familiarizados com as formas de geometria plana e, ao observarmos um grão no microscópio, teríamos que girá-lo em diversas direções para ver a forma, preferimos caracterizar a forma dos grãos de palem pelo perímetro em duas posições perpendiculares (vista polar e vista equatorial) que é mais facilmente reconhecível no microscópio. Por estes motivos após descrever o perímetro em vista equatorial, damos o mesmo em vista polar.

O perímetro máximo em vista polar chama-se âmbito ("ambitus") abreviado amb (Erdtman 1952). Este contorno pode ter as formas: circular, triangular e elíptica. A forma triangular pode ser de lados retos, côncavos ou convexos.

## b) ABERTURAS

As aberturas ficam situadas em zonas mais delgadas da exina: A camada externa (sexina) desaparece ou se afina perdendo os elementos de relevo. A nexina, nesta zona, passa a ser a camada principal, podendo ou não engrossar. Ultimamente têm surgido muitos estudos de ultra-microscopia das zonas aperturais e aos poucos o mecanismo apertural vai sendo esclarecido.

Sendo mais delgada, a zona apertural é mais elástica e portanto responsável pelas mudanças de volume do grão. Em grãos sem tratamento químico, quando desidratados forma-se uma dobra para dentro fechando a zona apertural; quando água é acrescentada, a dobra se distende à medida que o grão vai se hidratando e a zona delgada fica então exposta. Nos grãos acetolizados, as paredes ficam rijas e estas modificações ocorrem de maneira parcial e muito lenta. Muitas vezes a membrana apertural se rompe na preparação dos grãos.

O estudo da zona apertural pode ser encarado de vários ângulos. Ecologicamente mostra como o grão resiste ao dessecamento depois de sair da antera. Fisiologicamente mostra como pode dar passagem ao tubo polínico para a fecundação. Morfologicamente, pela enorme variedade de forma, tamanho e distribuição, ajuda na caracterização do tipo de palem.

Existem duas formas fundamentais de aberturas: 1.<sup>a</sup> – Aberturas mais ou menos circulares em que a relação entre os dois diâmetros é menor que 2:1 (Erdtman 1952). São denominados poros (porus, i); 2.<sup>a</sup> – Aberturas alongadas em que a relação entre os dois diâmetros é maior que 2:1 (Erdtman 1952). São denominados colpos (colpus, i).

A combinação destas duas formas fundamentais resulta numa abertura composta. Esta tem uma zona mais delgada que é deprimida e alongada como um barco e em cujo centro fica localizada uma abertura. A abertura central, denominada *ós* (os, ora) pode ser isodiamétrica como um poro ou alongada como um colpo. Esta forma de abertura, denominada por Erdtman colpo (colporus, i), é encontrada entre a maioria das dicotiledôneas.

As aberturas podem estar distribuídas em volta do equador, em um dos polos (distal, monocotiledôneas; proximal, esporos) ou pode ser espalhada em toda a superfície do grão.

### c) EXINA

A exina é observada em grande aumento com lente de imersão a óleo. Dois tipos de exames são feitos: o exame de superfície e o exame em corte óptico.

Para o exame de superfície lança-se mão das diferenças de índice de refração nos diferentes estratos da exina. A luz de iluminação do microscópio ao atravessar a exina refrata diferentemente, de acordo com a camada que está atravessando. Deste modo, ao focalizarmos num determinado nível o padrão da superfície apresenta "ilhas" de uma cor contornadas por "canais" de outra cor. Este exame, que foi denominado por Erdtman "análise de Luz e Obscuridade", detecta as mais delicadas saliências e reentrâncias. Ao examinarmos em focalização alta a superfície do grão, as saliências aparecem como ilhas claras, brilhantes (Luz) sobre um fundo escuro. Quando descemos lentamente a focalização a figura se inverte e as ilhas tornam-se escuras (Obscuridade) sobre um fundo claro. Neste caso a presença de saliências é detectada pela mudança nas "ilhas" de L para O, ou seja, o padrão é LO. Se na superfície existem pequenas reentrâncias então a análise mostrará um padrão OL.

Com o mesmo tipo de análise podemos verificar se a superfície é inteiramente lisa, ou se é constituída de um estrato externo liso sustentado internamente por uma série de colunas, etc. A análise de LO nos dá uma série de dados mas este exame não fica completo para interpretação se não for feito o exame das estratificações.

Para o exame das estratificações da exina usamos o corte óptico. Como o grão fica transparente e ôco após a acetólise, pode-se fazer cortes ópticos em diferentes partes do grão, no polo, junto às aberturas, entre as aberturas, etc.

As observações destes dois tipos de análise nos dão a interpretação correta da escultura e da estrutura da exina.

No caso da exina não ser lisa, muitos autores medem as malhas ou saliências de superfície. Nós observamos que em geral estes padrões são de forma irregular tornando-se difícil uma medida precisa. Para darmos então uma idéia do tamanho das malhas, rugosidades ou pequenas cavidades da exina lançamos mão da visibilidade destes relevos ao microscópio usando

como limites, a visibilidade ao microscópio com as objetivas de 10x, 20x, 40x e 90x e uma ocular fixa de 12x. No microscópio Leitz Ortholux os aumentos foram determinados com uma lâmina micrométrica de um milímetro dividida em cem partes. Esta escala foi projetada no mesmo plano da platina do microscópio por meio de uma câmara clara usando as diferentes objetivas. A projeção foi medida e o aumento real foi calculado como sendo de: 140x — 270x — 600x e 1.200x.

O relevo será muito grande quando fôr claramente visível a partir de 140x de aumento; grande a partir de 270x; médio, a partir de 600x e pequeno a partir de 1.200x. Na descrição dos tipos polínicos ou na chave, os números 140, 270, 600 e 1.200 seguidos do sinal "x" designam a partir de qual aumento o relevo é observado com nitidez.

#### d) MEDIDAS

No estudo detalhado do palem de cada espécie do Cerrado obedecemos sempre aos critérios de medidas abaixo expostos (Salgado-Labouriau, 1966).

Para cada planta retira-se o palem de pelo menos três flores a fim de homogenizar as diferenças de tamanho entre o palem das diferentes flores. Depois de acetolizado o palem é montado em diversas lâminas e as medidas são tomadas no intervalo máximo de uma semana após a acetólise.

A precaução de se manter constante e reduzir ao mínimo o intervalo entre a preparação e a medida do palem se torna necessária porque já é muito conhecida a tendência dos grãos de aumentar o seu tamanho após a acetólise (Faegri & Deuse 1960, Praglowski 1959, Martin 1959 e Aytug, 1960). Como a exina é constituída de partes mais ou menos rijas e partes elásticas, o grão, ao ser montado, leva algum tempo para estabilizar seu volume. Esta estabilização pode durar dias ou meses e varia de espécie para espécie (Aytug 1960). Como já ressaltamos (Salgado-Labouriau *et al.* 1965) uma estocagem longa, antes de serem tomadas as mensurações, sujeitaria os grãos às condições externas de umidade relativa do ar que certamente influiriam nas modificações de volume. A determinação do tempo necessário para estabilização do volume em cada espécie não se justifica no presente trabalho por torná-lo extremamente lento. Em vez disso, considerando os fatos acima, resolvemos que as medidas seriam tomadas logo após a acetólise tendo por limite máximo uma semana. Fixando e diminuindo o intervalo ao mínimo os resultados serão repetíveis e comparáveis.

As medidas são tomadas em diversas lâminas contendo o material polinífero, medindo-se o máximo de 9 grãos em cada lâmina perfazendo um total de 25 grãos para uniformizar a amostra. Usa-se uma ocular micrométrica Leitz de fio móvel com escala arbitrária de 12 divisões, cada uma dividida em 100 partes por meio de um vernier (nônio). A verdadeira grandeza foi calculada a partir da medida de uma distância de comprimento conhecido.



Cada grandeza é medida em somente um grão mesmo que seja possível, pela posição, tomar-se outras medidas desta grandeza. Este é o caso principalmente dos espinhos. Os diâmetros polar e equatorial são medidos no mesmo grão em vista equatorial e somente quando uma das aberturas se encontra exatamente no meio do grão (fig. 524).

A relação P/E é calculada a partir destes dois diâmetros para a determinação da forma em vista equatorial. No caso dos grãos esféricos pantoaperturados, como os da maioria das Malváceas, Amarantáceas, etc., em que não é possível pela posição das aberturas determinar quais os dois diâmetros, todos os grãos que apresentavam um poro no centro tiveram dois diâmetros em quadrante medidos, obedecendo ao critério de uniformização da amostra. Neste caso a relação P/E fica então substituída pela relação  $D_I / D_{II}$ , que é sempre igual a um.

Quando os grãos de uma espécie, por sua forma especial, caem sempre numa posição, é necessário montá-los também em glicerina pura, para que possam ser girados e medidos em outra posição. Este é o caso de *Bombax*, que cai sempre em vista polar, *Cuphea ingrata* e *C. thymoides* que caem em vista equatorial, e muitos outros.

No polem com distribuição de aberturas em torno do equador (zonoaperturados) mediu-se em vista polar o seu diâmetro máximo e o lado do apocolpio para o cálculo do índice da área polar (Faegri & Iversen, 1950). Este diâmetro máximo nos grãos elipsoidais corresponde ao diâmetro equatorial e nos grãos tetraédricos corresponde à mediana do triângulo máximo.

Os termos "diâmetro máximo" e "triângulo máximo" são obtidos por meio de focalização. Focaliza-se o grão na superfície voltada para o observador e vai-se descendo a focalização até atingir um tamanho máximo onde se observa com nitidez a estratificação de exina. A partir daí ao se descer a focalização o diâmetro vai diminuindo até que a superfície exatamente oposta ao observador é vista por transparência e ao avesso.

As mensurações das aberturas foram sempre tomadas quando elas se apresentavam no centro do grão e na superfície próxima ao observador.

Sempre que possível 25 medidas foram feitas de cada grandeza. Para cada medida é dada a faixa de variação (range) e são calculados, a média aritmética, o erro (desvio padrão da média), o desvio padrão da amostra e o coeficiente de variabilidade. Somente as grandezas com coeficiente de variabilidade abaixo de 15% são usadas para diferenciação das espécies. Quando uma determinada grandeza não puder ter 25 medidas, ou porque os grãos não param na posição mensurável, ou não são nitidamente visíveis ao microscópio óptico, dá-se somente a média aritmética.

As grandezas com coeficientes de variabilidade acima de 15% ou cuja mensuração de 25 grãos não foi possível, dá-se apenas a média aritmética que é usada somente para ter um grau de grandeza e evitar uma interpretação sub-



jetiva. Por exemplo, podemos afirmar que o polem das espécies do gênero *Sida* tem exina muito mais fina (3-5  $\mu$ ) que o gênero *Pavonia* (9-18  $\mu$ ).

Todos os critérios acima expostos foram os mesmos usados por nós anteriormente quando fizemos a descrição do polem de plantas do Cerrado (Salgado-Labouriau, 1966).

No presente trabalho estes dados foram usados para a caracterização dos tipos polínicos, porém as medidas de cada espécie, a não ser que se esteja descrevendo pela primeira vez, se encontram no trabalho original, nas referências bibliográficas de cada tipo.

### e) DESENHOS

Todos os desenhos foram feitos em câmara clara. Casos especiais são assinalados na legenda da figura. A representação dos grãos é de acordo com a convenção amplamente aceita para ilustração de polem.

Para grãos zonoaperturados representa-se o grão em vista polar e vista equatorial (cf. glossário). Na vista polar sempre uma abertura está voltada para baixo na página (ex. figs. 58, 69, 104, 336, 438). Os desenhos da vista equatorial, em geral, são esquemáticos, baseados numa série de desenhos nesta posição e montados de maneira a mostrar a forma do grão, a posição e a forma das aberturas (ex. figs. 59, 105, 333, 437). Convencionalmente o grão deve ser representado na posição em que uma abertura fique exatamente no centro da mesma. As aberturas, em posição lateral, que estejam situadas na superfície voltada para o observador, são representadas em linha cheia ao passo que as que são vistas por transparência são feitas em linha tracejada. Para dar melhor a idéia do relevo, em alguns casos, a vista equatorial não é esquematizada (ex. figs. 71, 300, 303, 422).

Suplementa-se estas ilustrações com desenhos dos detalhes. A estratificação geralmente é destacada do grão e colocada na gravura contornando a posição do grão de onde foi desenhada (ex. figs. 60, 67, 337, 439). Somente nos casos em que a posição é irrelevante, coloca-se a parte (ex. figs. 106 a 111). Por fim, quando o grão é ornamentado, mostra-se através da análise de LO (ex. figs. 56, 68) ou de detalhe em grande aumento (ex. figs. 57, 70, 331) o tipo de ornamentação e/ou abertura.

Nos grãos pantoaperturados só se apresenta uma vista geral (ex. figs. 2, 4, 5, 131) juntamente com os desenhos de detalhes da exina.

Em todos os desenhos as escalas estão colocadas de forma tal que as linhas que as limitam estão sempre voltadas para o desenho correspondente. Assim na fig. 1 as linhas limites se acham voltadas para a direita onde se acha o desenho correspondente ao passo que na fig. 3 elas se acham voltadas para a esquerda pelo mesmo motivo. Nas figs. 2 e 4 as linhas limites estão para cima onde se acham as figuras correspondentes. Entre as figs. 20 e 26 as linhas limites da escala colocada entre elas são voltadas para cima e para baixo indicando pertencer a ambas estas figuras. O mesmo se dá com as figs. 29 e 30.

## f) TERMINOLOGIA

Nossos trabalhos de descrição de grãos de pólen até agora, foram publicados em inglês. Neles usamos basicamente a terminologia de Erdtman, apresentada no glossário de seu livro "Pollen Morphology and Plant Taxonomy — Angiosperms" (1952). Como estes termos são em geral latinos, aportuguesamos a terminação para o uso no presente trabalho. Assim *colpus*, *i* será colpo, *exine* será exina, etc. Outros termos que poderiam ter tradução em português, adotamos o termo de uso mais freqüente no Brasil, procurando desta forma evitar um uso excessivo de termos técnicos que dificultam o uso das descrições por não especialistas. Existem muitos trabalhos de pólen publicados em português por diferentes autores, com diferentes terminologias (Salgado-Labouriau 1966). Deixaremos de lado estes termos ou definições e, de conformidade com nossos trabalhos anteriores usaremos a nomenclatura de Erdtman (1952). Um glossário dos termos empregados neste trabalho é apresentado em anexo.

A distinção gráfica entre o nome da espécie botânica (grifado) e o nome do tipo polínico (sem grifo) foi feita para que não haja dúvidas de que, quando se refere ao pólen existem, ou poderão existir, outras espécies botânicas cujo pólen cai, ou poderá cair, na descrição apresentada.

## g) RELAÇÃO DOS HERBÁRIOS CONSULTADOS

- (BHMG) — Instituto Agrônômico de Minas Gerais.
- (HB) — Herbarium Bradeanum.
- (R) — Museu Nacional.
- (RB) — Jardim Botânico do Rio de Janeiro.
- (SP) — Instituto de Botânica de São Paulo.
- (UB) — Universidade de Brasília.

### III

## O palem das plantas dos cerrados

### 1 — INTRODUÇÃO

Neste capítulo são descritos os grãos de palem de alguns "taxa" da flora dos Cerrados. Parte dos dados foi retirada da literatura palinológica geral, como é o caso da maioria das descrições de família. Outras informações provêm dos estudos palinológicos especificamente ligados à flora dos Cerrados, a maior parte dos quais foi executada pela autora, ou sob sua orientação, ou com sua colaboração (cf. Salgado-Labouriau 1966). Vinte e uma espécies são estudadas aqui pela primeira vez.

Após a descrição sucinta do palem de cada família, as espécies são reunidas em tipos, num grupamento necessariamente artificial, uma vez que se usam apenas caracteres de palem. Escolheu-se para designar cada um destes grupamentos o nome de um dos gêneros que nele se inclui, ou, no caso de só haver, até o momento, uma espécie neste tipo, o nome desta. Em geral os tipos polínicos representam grupamento dentro de uma família, entretanto, em três casos, *Ruellia-Distictella*, *Ipomoea-Ciñfuegosia* e *Jacaranda-C. cathartica* (esta última, subtipo do tipo *Cassia*), a impossibilidade de separar grãos de palem de plantas de famílias diferentes conduziu à adoção de tipos polínicos abrangendo tais pares.

Ao todo são descritos 158 tipos. A seguir é apresentada uma chave artificial para a separação dos tipos dentro da família, ou para discriminação de espécies dentro de um tipo. Não foram feitas chaves para algumas famílias porque os dados até agora obtidos não foram suficientes para a discriminação (*Annonaceae*, *Palmae*, etc.). Para muitas famílias também não foram feitas

chaves por não terem número suficiente de tipos na flora dos Cerrados (*Aristolochiaceae*, *Boraginaceae*, *Gesneriaceae*, *Opiliaceae*, *Polygalaceae*, etc.). São trinta chaves que no capítulo seguinte serão reunidas aos outros tipos em uma chave geral abrangendo todos os tipos até agora encontrados para a flora dos Cerrados.

A comparação entre os tipos polínicos resultou, como já era esperado, na necessidade de se procurar novos caracteres de discriminação em muitos deles e com isto completar as descrições já existentes na literatura. Da mesma forma, a disposição ordenada dos tipos usando toda a literatura a nosso alcance, facilita a descoberta de lacunas que deverão ser preenchidas no futuro nos tipos de pólen que por razões taxonômicas, ecológicas, ou outras, forem apontados como importantes.

## 2 – DESCRIÇÃO DOS TIPOS POLÍNICOS

A descrição dos tipos polínicos obedece à seguinte ordem:

*Nome* — Do tipo, seguido das espécies que nele são incluídas. Os nomes completos das espécies estudadas se encontram no "Índice das espécies botânicas e dos tipos polínicos" no final deste trabalho.

*Forma* — Dá-se primeiro a forma em vista equatorial, segundo a nomenclatura de Erdtman (cf. Material e Métodos, cap. II). Em seguida dá-se a forma do contorno do grão em vista polar (amb). Seguem-se outras observações, se necessárias. Quando o pólen estatisticamente pertence a uma forma, mas a faixa de variação é muito ampla, acrescenta-se à forma a expressão "amplitude de forma, indo de tanto a tanto" (exemplo: *Cabralea polytricha*).

*Aberturas* — Número e tipo de aberturas. Números menos freqüentes entre parêntesis. Localização das aberturas só é referida se não for a mais comum, isto é, em torno do equador nas dicotiledôneas, no polo distal, nas monocotiledôneas. Descrição das aberturas.

*Exina* — Caracterização geral. Relação de espessura entre sexina e nexina. Descrição de escultura e/ou estrutura da sexina. Peculiaridades da nexina, se as houver. Quando um ponto de interrogação se segue a uma qualificação de exina, não se conseguiu a verificação exata, com as condições ópticas de que dispomos.

*Medidas* — No caso de uma espécie isolada, dá-se sempre que possível a média aritmética mais ou menos o desvio padrão da média. Quando há menos de 25 medidas de uma grandeza, dá-se sempre a média precedida da abreviatura ca. ("circa"). Nos casos em que o tipo polínico inclui mais de uma espécie, dá-se a maior e a menor das médias aritméticas encontradas. Se a média aritmética for proveniente de menos de 25 medidas, a abreviatura ca. antecede os números. Todas as medidas dos grãos são dadas em "micra",

*Referências* — Dizem respeito a trabalhos nos quais já foram estudadas espécies que fazem parte do tipo, mesmo que pertencentes a outras floras. Autores anteriores a Selling (1947) e Erdtman (1952) não são citados, uma vez que estes dois últimos autores apresentam uma exaustiva bibliografia até essas datas.

*Material examinado* — Referem-se às exsicatas das plantas que são estudadas aqui pela primeira vez.

#### *Abreviaturas usadas*

amb = "ambitus", contorno do grão em vista polar.

ca. = "circa", cerca de.

E = diâmetro equatorial do grão em vista equatorial.

P = diâmetro polar.

VE = vista equatorial.

VP = vista polar.

esp. = espinho(s).

D = diâmetro.

## ACANTHACEAE

Família pouco representada nos Cerrados. Grãos de pólen de tipos muito variados (Selling 1947, Erdtman 1952). Para os Cerrados somente uma espécie foi estudada quanto ao pólen.

### TIPO RUELLIA-DISTICTELLA

(figs. 1, 2, 53)

Este tipo inclui também a espécie *Distictella mansoana*, *Bignoniaceae*.

*R. geminifolia* e espécies de outras floras, *Distictella mansoana*.

*Forma* — esférica.

*Aberturas* — ausente. Descrito anteriormente como porado (Salgado-Labouriau & Barth 1962), entretanto poros eram de fato lumens arrebitados.

*Exina* — espessa. Sexina muito mais espessa que nexina. Sexina com reticulação grande, visível a partir de 270x. Malhas em poliedros arredondados, formando muros curvos e nodosos. Muro tegilado, simplibaculado. Tegilo espesso de superfície ondulada, aspecto nodoso. Báculos infrategilares de dois tipos: a) báculos grossos em forma de clava que penetram no tegilo, ultrapassando-o em altura e em largura; a estes chamaremos reforços murais; b) báculos infrategilares grossos, bem distintamente separados, sustentando o tegilo. Lumem de forma lobada e com pequenas pilas de diferentes tamanhos, espalhadas irregularmente; pila visível a partir de 30x. Nexina muito fina.

*Medidas* — (micra) diâmetro do grão 72,8-76,0; muro, altura ca. 4; largura 0,7-1,6.

*Observações* — Não nos foi possível separar os dois gêneros. Talvez *Ruellia* tenha muros mais finos, ao passo que *Distictella* teria reforços murais mais destacados. Trata-se porém de diferenças de difícil apreciação objetiva.

*Referências* — Rizzini 1947, Gomes Jr. 1955, 1957, Bhoj Raj 1961, Salgado-Labouriau 1961, Salgado-Labouriau & Barth 1962, Salgado Labouriau 1966.

## AMARANTHACEAE

Família com vários tipos de polem.

*Forma* — poliedro arredondado tendendo a esférico, de 12 a mais de 60 faces.

*Aberturas* — grãos pantoporados, com número de poros que vai de 12 a mais de 60.

*Exina* — uniformemente espessa em toda a superfície do grão. Sexina muito mais espessa que nexina. Sexina reticulada, com malhas grandes formadas por muros altos, pentagonais ou hexagonais. Muro tegilado, simpli ou duplibaculado. Tegilo de superfície lisa ou com minúsculas espículas. Báculos infrategilares pequenos, mas, nos vértices das malhas, os muros podem apresentar reforços pilados ou cônicos que atingem a superfície da sexina.

*Medidas* — (micra) diâmetro do grão 8,6-24,4; diâmetro do poro 1,8-5,8; muro, largura 0,7-2,0, altura 1,3-4,3; exina, espessura ca. 2-4.

*Referências* — Selling 1947, Erdtman 1952, Salgado-Labouriau 1961, Handro 1965.

## TIPO ALTERNANTHERA

(figs. 3, 4, 5)

*A. regelii* e espécies de outras floras.

*Forma* — poliedro arredondado de 12 faces.

*Aberturas* — 12 poros circulares, um em cada lumem. Grãos pantoaperturados.

*Exina* — espessa. Sexina muito mais espessa que nexina. Sexina reticulada, com doze malhas grandes, pentagonais. Muros altos, com tegilo de superfície espiculada e sustentados por báculos infrategilares. Muros simplibaculados, sem reforços murais.

*Medidas* — (micra) *A. regelii*: diâmetro do grão  $15,5 \pm 0,1$ ; diâmetro do poro  $5,9 \pm 0,1$ ; sexina, espessura  $2,3 \pm 0,04$ ; muro, comprimento  $6,8 \pm 0,04$ , largura  $2,0 \pm 0,04$ , altura  $2,3 \pm 0,04$ .

*Referências* — Erdtman 1952, Handro 1965.



## TIPO GOMPHRENA

(figs. 7, 8, 10, 11)

*G. macrocephala*, *G. officinalis*, *G. pohlii*, *G. prostrata*, *G. riedelii*, *G. virgata*, *G. scapigera* e *Froelichia interrupta*.

*Forma* — esférica, com 16-30 malhas visíveis em uma face.

*Aberturas* — pantoporado, um poro circular no centro de cada malha.

*Exina* — espessa. Sexina muito mais espessa que nexina. Sexina reticulada, de malhas grandes; hexagonais ou pentagonais, lados retos. Muros altos com tegilo de superfície lisa e sustentados por báculos infrategilares. Muro simplibaculado e com reforços murais grandes atingindo a superfície da exina. Estes reforços estão situados nos vértices das malhas. Entre os reforços murais encontram-se báculos infrategilares curtos.

*Medidas* — (micra) diâmetro do grão 14,5-24,4; diâmetro do poro 1,8-2,5; muro, comprimento 2,6-4,1, largura 0,7-1,2; reforços murais, altura 2,4-4,7.

*Referências* — Erdtman 1952, Salgado-Labouriau 1961, Handro 1965.

## TIPO PFAFFIA

(figs. 6, 9)

*P. gnaphalioides*, *P. jubata*, *P. sericea*, *P. velutina*.

*Forma* — esférica, 10-12 malhas visíveis numa face.

*Aberturas* — pantoporado, um poro circular em cada lumem.

*Exina* — espessa. Sexina muito mais espessa que nexina. Sexina reticulada, de malhas grandes, pentagonais ou hexagonais, lados retos. Muros altos com tegilo de superfície espiculada. Muros simpli ou duplibaculados; reforços murais cônicos nos vértices das malhas. Báculos infrategilares finos e curtos.

*Medidas* — (micra) diâmetro do grão 8,6-13,5; diâmetro do poro 1,5-2,1; muro, comprimento 1,7-3,6, largura 0,8-1,1; altura do reforço mural 1,3-1,9.

*Referências* — Salgado-Labouriau 1961, Handro 1965.

## CHAVE PARA OS TIPOS POLÍNICOS DE AMARANTHACEAE DOS CERRADOS

1. Grãos 12-porados, forma de dodecaedro arredondado; 4-6 malhas visíveis em uma face. . . . . *Alternanthera*
1. Grãos com mais de 12 poros, forma esférica, mais de 10 malhas visíveis em uma face. . . . . 2

- |  |  |
|--|--|
| 2. 10-12 malhas visíveis numa face, reforços murais cônicos . . .                              | <i>Pfaffia</i>                                 |
| 2. 16-30 malhas visíveis numa face, reforços murais pilados (tipo <i>Gomphrena</i> ) . . . . . | 3  |
| 3. 16-19 malhas numa face, tegilo liso, grãos 14,5-17,5 $\mu$ . . . . .                        | <i>Gomphrena</i> (exceto <i>G. scapigera</i> ) |
| 3. 24-26 malhas numa face, tegilo com espículas minúsculas, grãos 17-18 $\mu$ . . . . .        | <i>Froelichia interrupta</i> apenas            |
| 3. 28-30 malhas numa face, tegilo liso, grãos 24 $\mu$ . . . . .                               | <i>Gomphrena</i> (apenas <i>G. scapigera</i> ) |

### ANACARDIACEAE

*Forma* — suboblata a prolata.

*Aberturas* — diversos tipos de aberturas, poróide, colpóide ou cólporo. Mais freqüentemente 3 cólporos.

*Exina* — sexina geralmente mais espessa que nexina. Sexina reticulada ou estriada.

*Medidas* — (micra) P = 11-34; E = 13-34.

*Referências* — Selling 1947, Erdtman 1952.

### TIPO ANACARDIUM

(figs. 12, 13, 14)

*A. nanum*, *A. humile* e espécies de outras floras.

*Forma* — prolato esferoidal, amb circular a triangular de lados bem convexos.

*Aberturas* — 3 cólporos. Colpo bem aberto, principalmente em VP. Ós alongado, grande e retangular.

*Exina* — Sexina muito mais espessa que nexina. Sexina estriada: com estrias finas, paralelas aos colpos, visíveis a partir de 600 (*A. nanum*) a 1200x (*A. humile*). Em corte óptico sexina mostra báculos bem nítidos atingindo a superfície da exina. Não há propriamente tegilo, ou ele é muito fino.

*Medidas* — (micra) espécies do Cerrado: P = 27,7-30,9; E = 25,1-27,4; colpo, comprimento ca. 20; largura 6; ós, comprimento 6,6-9,5; largura 10,7-11,3.

Nota: *A. occidentale*, que não ocorre nos Cerrados, tem polem de 39 x 31 $\mu$ .

*Observações* — “*Anacardium pumile*” ou “*A. pumilum* St. Hil.” é o nome errado da espécie *Anacardium nanum* St. Hil. devido a um erro tipográfico no “Repertorium Botanices Systematicae” de Walpers. O nome correto de *A. pumile* St. Hil. ex Walpers é *A. nanum* St. Hil. (cf. Salgado-Labouriau 1961a).

*Referências* — Erdtman 1952, Salgado-Labouriau 1961a.

## ANNONACEAE

Grãos muito frágeis, não resistem à acetólise.

*Forma* — grãos isolados e esferoidais ou em tétrede ou massas.

*Aberturas* — não aperturados ou 1 colpados.

*Exina* — nas tétrades a exina é mais espessa nas paredes externas que nas de contacto. Geralmente sexina é mais espessa que hexina. Sexina tegilada ou com detalhes obscuros.

*Medidas* — diâmetro maior entre 30 e 150 micra

*Alguns exemplos:*

*Annona* — grãos em tétrede.

*Duguetia* — grãos isolados, esferoidais, não aperturados. Exina transparente, enrugando facilmente. Sexina tegilada e com superfície pilada, pila visível em imersão. Diâmetro  $56\mu$  (seg. Velloso & Barth).

*Guatteria* — grãos de forma irregular, mais ou menos elipsoidais, reunidos em massas de forma e tamanho irregular. Não aperturados. Exina muito frágil, transparente e lisa (tectada seg. Velloso & Barth). Grãos 60-70 micra no maior diâmetro e 45-63 micra no menor diâmetro (seg. ibidem).

*Xylopia* — grãos reunidos em tétrades irregulares ou em grandes unidades. Grãos não aperturados. Exina mais espessa nas faces externas onde a sexina é tectada; mais finas nas paredes de contacto onde a estratificação é obscura.

*Referências* — Erdtman 1952, Velloso & Barth 1962.

## APOCYNACEAE

Grãos muito frágeis, amassam muito na acetólise.

*Forma* — oblata a subprolata. Amb circular ou triangular de lados convexos. Ocorrem tétrades em alguns gêneros de outras floras.

*Aberturas* — de tipos muito variados; geralmente 3 ou 4 que podem ser poros, colpos ou cólporos. No caso de poros estes em geral são aspidotes (isto é, localizados sobre uma saliência mais ou menos circular). No caso de cólporos o colpo destes é sempre muito curto e quase do tamanho do ós. Podem apresentar além das aberturas, pseudocolpos ou clinocolpos. Muitas espécies apresentam dimorfismo quanto ao número de aberturas. Seg. Selling a abertura mais freqüente é 3 colpôs.

*Exina* — geralmente mais espessa nas margens das aberturas e freqüentemente com superfície interna irregular. Estratificação obscura. Ornamentação também obscura, às vezes parecendo reticulada ou pilada.

*Medidas* — (micra) para as espécies dos Cerrados: P = 30-48 ou 160-180; E = 30-50 ou 160-180; outras floras 20-100.

*Referências* — Selling 1947, Erdtman 1952, Salgado-Labouriau 1961a, Marques & Melhem 1966.

### TIPO ASPIDOSPERMA TOMENTOSUM (figs. 15, 16, 17)

*Fôrma* — prolato esferoidal, amb aproximadamente circular ou mais ou menos lobado (fossaperturado). Grãos geralmente caem em VP nas lâminas montadas.

*Aberturas* — 4-pseudocolpos-4-colpos, em volta do equador. Os colpos estão dispostos em quadrante e têm margem nítida; os pseudocolpos estão intercalados entre os colpos, não possuem margem e são mais estreitos.

*Exina* — sexina mais espessa que nexina. Sexina provavelmente pilada em imersão a óleo. Sexina desaparece no pseudocolpo, ficando aí sô nexina.

*Medidas* — (micra) P = ca. 33,7; E = ca. 31,3; diâmetro equatorial em VP  $35,3 \pm 0,3$ ; distância entre dois colpos  $12,4 \pm 0,4$ ; distância entre colpo e pseudocolpo  $6,5 \pm 0,2$ ; exina, espessura ca. 2,3.

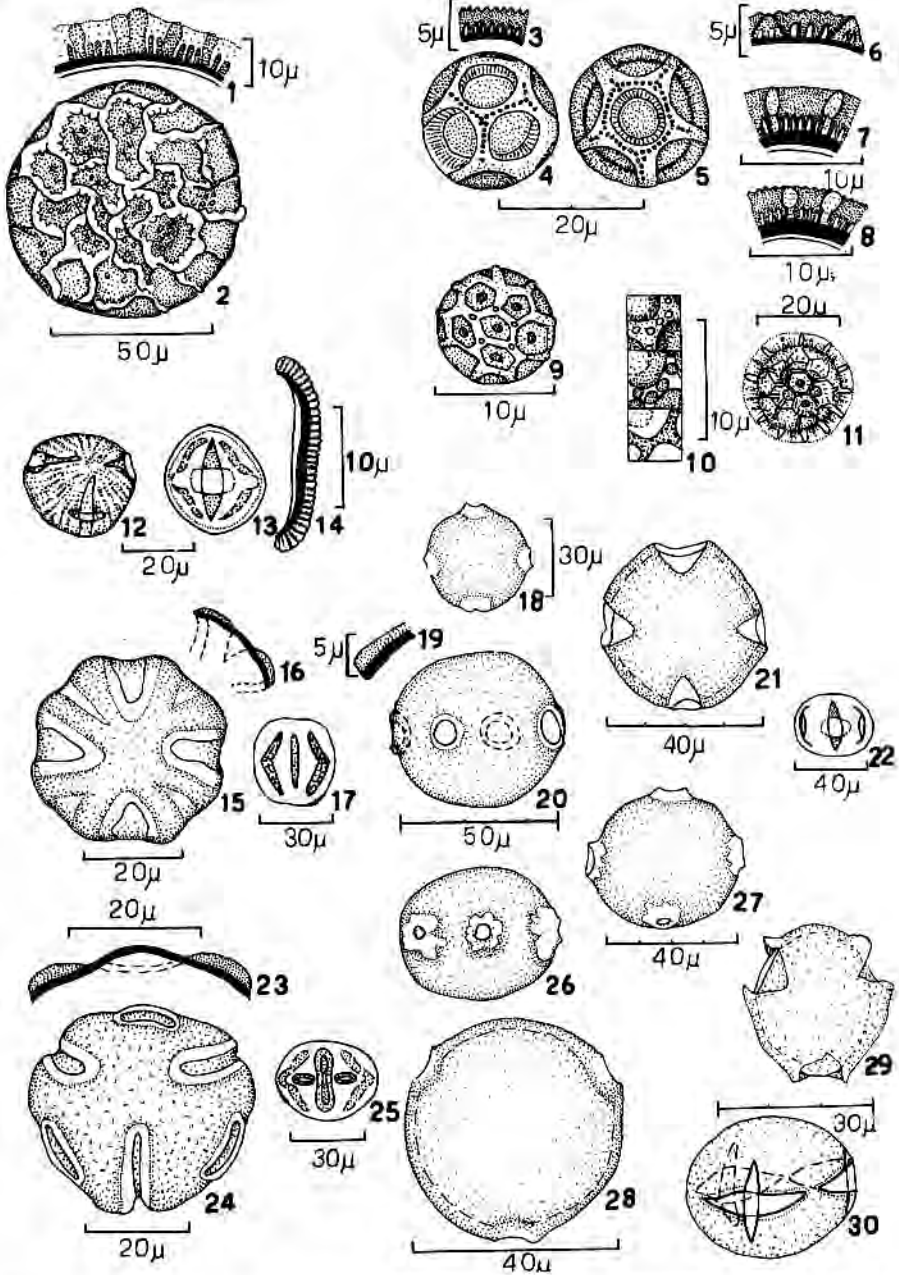
*Referência* — Marques & Melhem 1966.

### TIPO DIPLADENIA (figs. 18, 19, 20, 27)

*D. gentianoides*, *D. illustris*, *D. xanthostoma*, *Mandevilla illustris*, *Odontadenia hypoglauc*a, *Macrosiphonia longiflora*, *Macrosiphonia virescens*, *M. vellame*, *Rhodocalyx rotundifolius*.

---

BIGNONIACEAE — *Distictella mansoana*: 1, corte óptico da exina. ACANTHACEAE — *Ruellia geminiflora*: 2, vista geral do grão. AMARANTHACEAE — *Alternanthera regelii*: 3, corte óptico da exina; 4 e 5, vista geral do grão em duas posições diferentes. *Pfaffia gnaphalioides*: 6, corte óptico da exina; 9, vista geral do grão. *Gomphrena pohlii*: 7, corte óptico da exina. *Froelichia interrupta*: 8, corte óptico da exina. *Gomphrena prostrata*: 10, análise de LD. *Gomphrena macrocephala*: 11, vista geral do grão. ANACARDIACEAE — *Anacardium humile*: 12, vista polar do grão; 13, esquema da vista equatorial; 14, corte óptico da exina. APOCYNACEAE — *Aspidosperma tomentosum*: 15, vista polar (seg. Marques & Melhem 1966); 16, corte óptico da exina (*ibidem*); 17, esquema da vista equatorial mostrando um pseudocolpo no centro. *Dipladenia gentianoides*: 18, vista polar do grão; 19, corte óptico da exina junto ao poro; 20, vista equatorial. *Hancornia speciosa*: 21, vista polar do grão; 22, esquema da vista equatorial. *Himatanthus obovata*: 23, corte óptico da exina no mesocólpio, na região do clinocolpo (seg. Marques & Melhem 1966); 24, vista polar do grão; 25, esquema do corte óptico com um cólporo no centro e dois clinocolpos entre este e os cólporos laterais. *Rhodocalyx rotundifolius*: 26, vista equatorial do grão; 27, vista polar. *Laseguea acutifolia*: 28, vista polar do grão. *Tabernaemontana ascendens*: 29, vista polar do grão; 30, vista equatorial.



*Forma* — soboblata a prolato esteroideal, amassando-se facilmente.

*Aberturas* — 4 poros aspídotos. *D. xanthostoma* ocasionalmente 3 ou 5 poros; *Mandevilla illustris* e *Odontadenia hypoglauc*a e o gênero *Macrosiphonia*, ocasionalmente 5 poros. Poros zonoaperturados, equidistantes (exceto *O. hypoglauc*a que os têm dispostos aos pares em torno do equador). Poros um pouco salientes, sobre áspides (pequenos domos) cujos bordos externos são irregulares e a superfície é áspera. Em *R. rotundifolius*, áspides são bem lobadas e de superfície ondulada.

*Exina* — muito delicada, espessando-se junto às aberturas para formar as áspides. Sexina menos ou mais espessa que nexina. Sexina com ornamentação obscura, às vezes parecendo ser reticulada ou estriada em imersão a óleo. Sua espessura é constante em toda a superfície exceto junto às aberturas. Nexina de espessura constante.

*Medidas* — (micra) todas, exceto o gênero *Macrosiphonia*: P = 35,6-48,8; E = 40,0-49,8; poro, diâmetro da áspide 9-11, diâmetro da abertura 3,9-7,0; margem da áspide 2,0-3,0; exina, espessura no mesoporo ca. 2,0-2,4.

*Macrosiphonia* não resiste à acetólise. Os grãos foram preparados com KOH, com bom resultado. Medidas em KOH: *M. longiflora*, diâmetro do grão ca. 179,2; *M. virescens*, diâmetro do grão ca. 112,9.

*Observação* — para separação dos gêneros veja chave geral da família.

*Referências* — Salgado-Labouriau 1961, Marques & Melhem 1966.

### TIPO HANCORNIA SPECIOSA (figs. 21, 22)

*Forma* — suboblata, com amb circular.

*Aberturas* — 4 cólporos. Colpo curto e muito aberto, não muito visível. Os grande, largo, lalongado e bem nítido. Aberturas sem margem.

*Exina* — muito delicada. Sexina da mesma espessura que nexina. Sexina lisa, com escultura obscura.

*Medidas* — (micra) P =  $34,4 \pm 0,5$ ; E =  $41,9 \pm 0,5$ ; ós, comprimento  $7,4 \pm 0,2$ , largura  $10,7 \pm 0,3$ ; colpo, comprimento ca. 20 $\mu$ .

*Referência* — Salgado-Labouriau 1961.

### TIPO HIMANTHUS OBOVATA (figs. 23, 24, 25)

*Forma* — oblato esferoidal. Amb triangular arredondado mais ou menos convexo nas regiões dos clinocolpos.



*Aberturas* — 3-clinocolpos-3-cólpores. Cólpore localizado em torno do equador tendo seu comprimento no sentido do diâmetro polar (zonoaperturado), com margem. Ós circular nem sempre visível. Os três clinocolpos se intercalam com os cólpores, são desprovidos de ós e têm sua maior medida no sentido equatorial, margem fina.

*Exina* — frágil. Sexina mais espessa que nexina. Sexina com ornamentação obscura (reticulada?). Exina mais espessa no mesocolpio, afinando em direção às aberturas.

*Medidas* — (micra) P =  $30,5 \pm 0,5$ ; E =  $32,5 \pm 0,4$ ; mediana do amb  $31,7 \pm 0,4$ ; lado do apocólpio  $19,7 \pm 0,5$ ; colpo, comprimento  $29,5 \pm 0,5$ , largura ca. 7,8; clinocolpo ca. 3,7 x 5,0; exina, espessura no mesocólpio ca. 2,6; sexina, idem ca. 1,8.

*Referência* — Marques & Melhem 1966.

### TIPO LASEGUEA ACUTIFOLIA

(fig. 28)

*Forma* — suboblata com amb triangular de lados bem convexos, tendendo a circular. Grãos caem na lâmina geralmente em VP.

*Aberturas* — 3(4) poros (9% de 4-porados). Poro em aspidote.

*Exina* — sexina mais espessa que nexina. Sexina com reticulação fina visível a partir de 1200x.

*Medidas* — (micra) P = ca. 35,9; E = ca. 45,9; mediana do amb  $44,2 \pm 0,5$ ; poro diâmetro com margem  $8,5 \pm 0,1$ ; mesoporo  $30,6 \pm 0,5$ ; exina, espessura ca. 2,3; sexina ca. 1,3.

*Referência* — Marques & Melhem 1966.

### TIPO RAUVOLFIA

Somente uma espécie estudada por Erdtman (1952) que não pertence à flora dos Cerrados.

*Forma* — oblata.

*Aberturas* — 3(5) cólpores.

*Exina* — sexina com escrobiculi distribuídos irregularmente.

### TIPO TABERNAEMONTANA

(figs. 29, 30)

*T. ascendens* e outras de outras floras.

*Forma* — oblato esferoidal. Amb circular e área polar grande.

*Aberturas* — 3(4) cólpores. Colpo muito curto e largo, sem margens. Ós nítido,

geralmente formando uma zona oral contínua em torno do equador (zonorado), raro alongado e do mesmo tamanho do colpo. Zona oral, junto ao colpo, bem saliente.

*Exina* — espessa, principalmente na zona oral das aberturas. Sexina muito mais espessa que nexina. Sexina lisa e homogênea; eleva-se bem na zona oral. Há uma camada intermediária entre sexina e nexina que é fina no mesocólpio e se espessa bruscamente junto ao colpo empurrando a sexina para fora. Nexina fina em todo o grão.

*Medidas* — gênero (micra); P = 28-39; E = 31-43; *Tabernaemontana ascendens*: P = ca. 28,1; E = ca. 32,0; E em VP = ca. 30,5; colpo, comprimento ca. 13,3; largura ca. 6,3; ós, comprimento 5,9.

*Material examinado* — RB123757, Edmundo Pereira 7423; Goiás, Brasília (sic!), Rio São Bartolomeu.

#### CHAVE PARA OS TIPOS DE APOCYNACEAE DOS CERRADOS

- |  |  |
|--|--|
| 1. Poros em elevações (áspides) .....  | 2  |
| 1. Colpos ou cólporos .....  | 4  |
| 2. 3(4) poros, sexina reticulada grãos 36 x 46 $\mu$ .....   | <i>Lasequea acutifolia</i>                         |
| 2. (3)4(5) poros, sexina lisa ou com padrão obscuro .....  | 3  |
| 3. Grãos 35,5-49 x 40-50 $\mu$ .....   | <i>Dipladenia</i> , exceto<br><i>Macrosiphonia</i> |
| 3. Grãos com diâmetro maior que 100 $\mu$ .....  | <i>Macrosiphonia</i>                               |
| 4. Cólporos .....  | 5  |
| 4. 4-cólpos-4-pseudocolpos, grãos 34 x 31 $\mu$ .....  | <i>Aspidosperma tomentosum</i>                     |
| 5. 3-cólporos-3-clínocolpos, grãos 30,5 x 32,5 $\mu$ .....   | <i>Himatanthus obovata</i>                         |
| 5. Cólporos sem clínocolpos .....  | 6  |
| 6. Ós grande e largo, zonorado ou quase. 3(4) cólporos. Colpo largo e não muito aberto, ca. 13 x 6 $\mu$ ..... | <i>Tabernaemontana</i>                             |
| 6. Ós muito grande (7 x 10 $\mu$ ) mas nunca zonorado. 4 cólporos, ca. 20 $\mu$ comprimento .....              | <i>Hancornia speciosa</i>                          |

## AQUIFOLIACEAE

(Só será descrito aqui o gênero *Ilex*).

### TIPO ILEX

(figs. 31, 32, 33, 34)

*I. asperula*, var. *martinsiana*, *I. conocarpa*, e espécies de outras floras.

Este gênero está muito bem estudado quanto ao pólem.

*Forma* — subprolata com amb tendendo a triangular (planoaperturado). Área polar média. Para espécies de outras floras, grãos oblatos a prolatos.

*Aberturas* — 3 colpos. Colpo curto levemente constricto no equador e com margem larga. Limites das margens não muito nítidos. Colpo possivelmente, é uma abertura composta: colporóide (Erdtman 1952).

*Exina* — sexina igual ou mais espessa que nexina. Sexina com clavas densamente distribuídas, visíveis a partir de 140x. Clavas são bem menores na margem da abertura (af, visível a partir de 1200x).

*Medidas* — (micra) Para espécies do Cerrado. P = 29,2-33,2; E = 24,1-25,2; lado do apocópio 7,9-10,0; E em VE = 25,7-28,2; colpo comprimento ca. 17-19; largura (s/margem) ca. 1,4-1,8; margem ca. 2; exina, espessura ca. 4,0-4,4; sexina ca. 2,1-2,6. Para outras floras: P = 25-50.

*Referências* — Faegri & Iversen 1950, Selling 1947, Erdtman 1952, Ferreira & Salgado-Labouriau 1966.

## ARALIACEAE

*Forma* — oblato esferoidal a prolata.

*Aberturas* — 3 cólporos, ocasionalmente 2, ou 4-cólporos, 3 colpos ou 6 colpóides. Ós geralmente lalongado.

*Exina* — sexina geralmente da mesma espessura que nexina, freqüentemente mais espessa nos polos que no equador. Escultura variada e reticulação grossa ou fina, geralmente com báculos nítidos e grossos.

*Medidas* — Diâmetro maior 18-53 $\mu$ .

*Referências* — Erdtman 1952, Selling 1947.

### TIPO DIDYMOPANAX VINOSUM

(figs. 35, 36, 37, 38)

*Forma* — Suboblata com amb triangular de lados mais ou menos côncavos, ânguloaperturado. Habitus VP ou inclinado.

*Aberturas* — 3 côpulos. Colpo fino em toda a sua extensão, bem demarcado. Ós circular a alongado.

*Exina* — mais espessa junto das aberturas. Sexina mais espessa que nexina. Sexina reticulada, malhas visíveis a partir de 270x. Lumens grandes e pequenos misturados. Muro simplibaculado (?). Sexina engrossando em direção ao colpo, nas bordas do qual atinge sua maior espessura.

*Medidas* — (micra) P =  $24,5 \pm 0,2$ ; E =  $27,9 \pm 0,1$ .

*Referência* — Salgado-Labouriau 1961a.

### ARISTOLOCHIACEAE

*Forma* — mais ou menos esférica.

*Abertura* — não aperturado ou com um colpo.

*Exina* — sexina tão espessa ou mais espessa que nexina. Sexina reticulada, areolada ou verrugada.

*Medidas* — (micra) diâmetro do grão 27-73.

### TIPO ARISTOLOCHIA

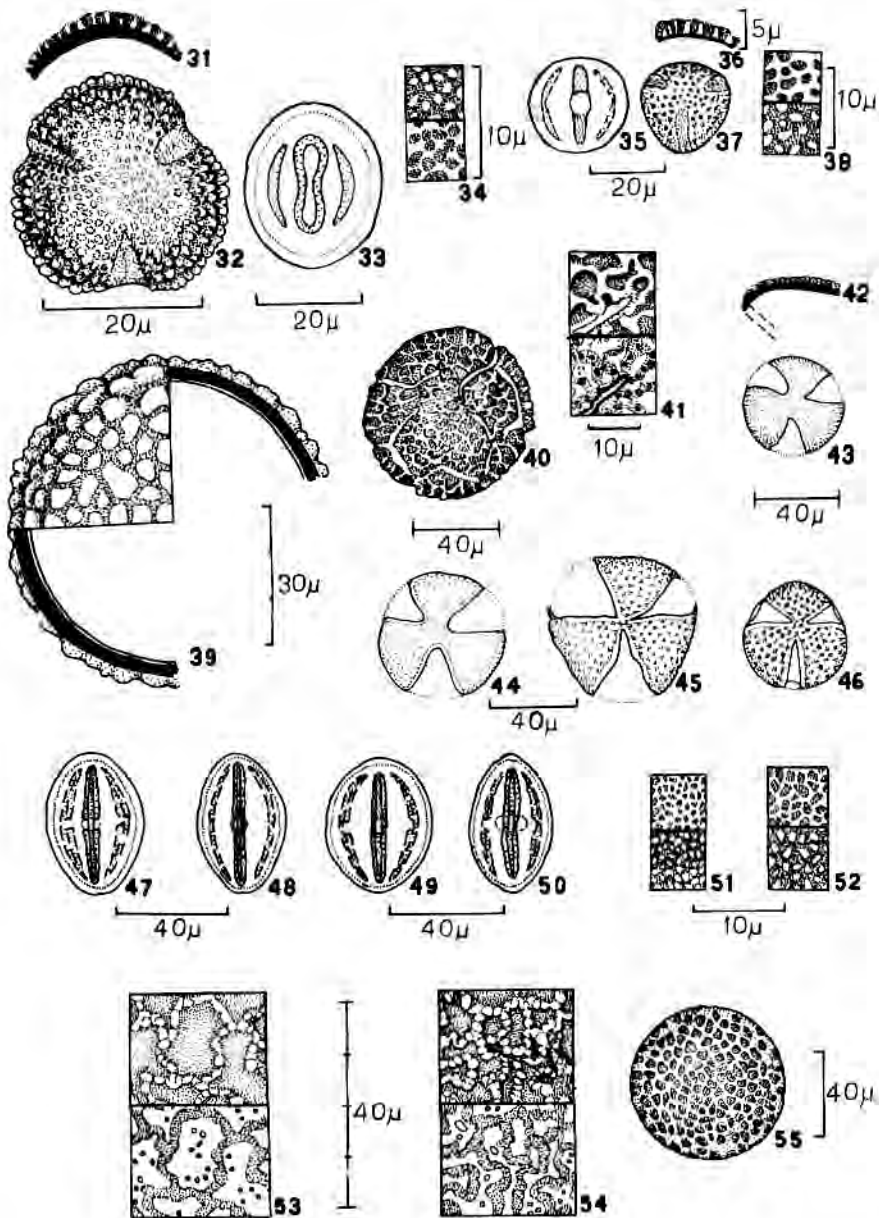
(fig. 39)

As espécies dos Cerrados não foram estudadas. Grãos amassam facilmente.

*Forma* — esférica.

*Aberturas* — não aperturado ou com um colpo de tamanho muito variado.

AQUIFOLIACEAE — *Ilex asperula* var. *martinsiana*: 31, corte óptico da exina no mesocópio; 32, vista polar do grão; 33, esquema da vista equatorial; 34, análise de LO. ARALIACEAE — *Didymopanax vinosum*: 35, esquema da vista equatorial; 36, corte óptico na região do mesocópio; 37, vista polar do grão; 38, análise de LO. ARISTOLOCHIACEAE — *Aristolochia grandiflora*: 39, seg. Erdtman (1952). BIGNONIACEAE — *Anemopaegma mirandum*: 40, vista geral do grão; 41, análise de LO em região onde se acha uma faixa lisa, sem ornamentação (em baixo, partindo de junto do ângulo da figura). *Arrabidaea brachypoda*: 42, corte óptico na região do mesocópio; 43, vista polar do grão; 47, esquema da vista equatorial. *Jacaranda decurrens*: 44, vista polar do grão; 48, esquema da vista equatorial. *Tabebuia caraiiba*: 45, vista polar do grão; 49, esquema da vista equatorial; 51, análise de LO. *Zeyheria montana*: 46, vista polar do grão; 50, esquema do corte óptico; 52, análise de LO. As vistas polares das três últimas espécies foram colocadas juntas para comparação; idem para os esquemas das vistas equatoriais. As análises de LO de *T. caraiiba* e *Z. montana* também estão juntas para comparação de tamanho de malha. *Distictella mansoana*: 53, análise de LO (cf. corte óptico, fig. 1); *Memora axilaris*: 54, análise de LO; 55, vista geral do grão. As diferenças de tamanho de malha entre *M. axilaris* e *D. mansoana* podem ser observadas comparando as figs. 53 e 54.



*Exina* — sexina tão espessa quanto nexina. Sexina reticulada e tegilada. Tegilo com verrugas de contorno irregular, arredondadas. Tegilo sustentado por báculos grossos.

*Medidas* — (micra) diâmetro do grão 30-67; exina, espessura ca.3,5 sexina ca.2,5.

*Referências* — Erdtman 1952, Ikuse 1956, Erdtman, Berglund & Praglowski 1961, Marticorena 1968.

## BIGNONIACEAE

Família com muitas formas de polem.

*Forma* — esférica, subprolata ou prolata. Amb circular. Alguns gêneros de outras floras têm tétrades.

*Aberturas* — de vários tipos e números: não aperturados, ou 2 a 12 aberturas. Tipos: colpo, cólporo, colpóide. No caso de cólporo, o colpo é constricto, ós circular ou lalongado, nem sempre visível.

*Exina* — geralmente muito frágil, arrebentando facilmente na acetólise. Sexina geralmente reticulada. Reticulo varia muito na família, podendo ser fino ou grosso, ou mesmo interrompido por intervalos lisos e estreitos. Sexina pode também ser baculada, sendo que em vista frontal, a sombra destes báculos aparecem como pontos pretos.

*Medidas* — (micra) espécies do Cerrado: P = 44-73; E = 29-73; outras espécies: P = 30-73.

*Referências* — Erdtman 1952, Gomes Jr. 1955, Salgado-Labouriau & Barth 1962.

## TIPO ANEMOPAEGMA

(figs. 40, 41)

*A. arvensis*, *A. mirandum* e, seg. Gomes Jr., espécies de *Adenocalymma* e *Memora*.

*Forma* — esférica ou elipsoidal. No segundo caso é circular sobre o eixo maior.

*Aberturas* — não aperturados. Existem zonas de menor resistência onde a reticulação falha (faixas lisas) e as quais muitas vezes se rompem como um colpo dando a impressão de 5 a 7 colpado.

*Exina* — muito frágil. Sexina reticulada, reticulação muito grossa, visível abaixo de 140x. Reticulação interrompida por faixas estreitas e lisas que delimitam as áreas poligonais onde estão os retículos. Grão rompe-se facilmente nestas faixas. Reticulação de muros curvos, de aspecto nodoso. Lumem com pilas esparsas.



*Medidas* — diâmetro ca.  $80\mu$ .

*Material examinado* — *A. mirandum*, var. *glabrum* SP43185. J. M. F. Toledo & A. Gehrt s/n; São Paulo, Campo Alegre, beira da estrada de ferro, em Cerrado, 25/09/1940. Det.: O. Handro.

*Referências* — Gomes Jr. 1955, 1957.

### TIPO ARRABIDAEA

(figs. 42, 43, 47)

*A. brachypoda*, *A. platyphylla*.

*Forma* — prolata com polos cônicos e amb circular quando o cólporo está intacto. Quando o chão do cólporo arrebenta, o amb fica aberto como uma folha de trevo.

*Aberturas* — 3 cólporos. Colpo levemente constricto, com margem fina que se interrompe sobre a região oral. Chão do colpo rompe-se facilmente deixando-o todo aberto como uma abertura simples. Ós circular, nem sempre visível.

*Exina* — frágil. Sexina tão espessa quanto nexina. Sexina baculada (reticulada? tegilada?). Báculos visíveis a partir de 600x em corte óptico; em vista frontal aparecem pontos escuros a partir deste aumento. Sexina provavelmente tegilada.

*Medidas* — (micra) P =  $47,7 \pm 0,5$ ; E =  $34,7 \pm 0,7$ ; colpo, comprimento  $34,0 \pm 0,4$ ; largura  $5,6 \pm 0,1$ ; ós, diâmetro ca. 3,6.

*Referência* — Salgado-Labouriau & Barth 1962.

### DISTICTELLA MANSOANA

Veja tipo *Ruellia-Distictella* (Acanthaceae).

### TIPO JACARANDA

(figs. 44, 48)

*J. decurrens*, *J. semiserrata*.

*Forma* — prolata com amb triangular, ânguloaperturado. Em VP colpos ficam muito abertos, em forma de trevo. Grãos amassam facilmente. Área polar pode ser cercada por prolongamentos dos colpos formando um desenho poligonal.

*Aberturas* — 3 cólporos. Colpo estrangulado no equador, com margem contínua. Ós alongado, nem sempre visível. Colpo pode se bifurcar nas extremidades formando dois ramos que vão se unir aos dos dois outros colpos,

respectivamente, formando um polígono (geralmente triângulo) que compreende a área polar.

*Exina* — muito frágil. Sexina tão espessa quando a nexina. Sexina baculada, provavelmente tegilada, báculos e granulações da superfície visíveis só em imersão.

*Medidas* — (micra) P = 46,5-47,1; E = 31,1-31,4; colpo, comprimento 37,6-40,2; largura 4,9-5,6; ós ca. 8 x 9,5.

*Referência* — Salgado-Labouriau & Barth 1962.

*Observações* — Este tipo é muito semelhante aos grãos reticulados do Tipo Cassia. Somente é possível separá-los por causa da grande fragilidade da exina de *Jacaranda* que tem deformações bem características. Mas um grão perfeito de *Jacaranda* não pode ser separado de um de *Cassia*.

### TIPO MEMORA AXILARIS

(figs. 54, 55)

*Forma* — esférica.

*Aberturas* — sem aberturas.

*Exina* — sexina reticulada sem interrupções de faixas lisas, lumem com pilas esparsas. Reticulação visível a 140x aumento.

*Medidas* — Diâmetro ca. 75 $\mu$ .

*Observações* — O tipo *Memora axilaris* distingue-se do Tipo *Ruellia-Disticella* por ter reticulação menor. Veja as figs. 53 e 54, feitas com o mesmo aumento, que ilustram a análise de LO, respectivamente, de *Disticella mansoana* e de *Memora axilaris*.

*Material examinado* *Memora axilaris* — SP77552. L. Labouriau & Válio 1099; São Paulo, São Simão, em Cerrado, 6/2/1964. Det. J. C. Gomes Jr.

### TIPO TABEUIA CARAIBA

(figs. 45, 49, 51)

*Forma* — subprolata com amb mais ou menos circular a triangular, quando os cólporos estão abertos. Em forma de trevo quando o chão do cólporo está rompido.

*Aberturas* — 3 cólporos. Colpo com margem fina em toda a sua extensão, e bem aberto em VP. Geralmente o chão do colpo arrebenta dando a impressão de uma abertura simples. Ós circular, nem sempre visível.

*Exina* — muito delicada. Sexina da mesma espessura que nexina. Sexina reticulada, malhas visíveis a partir de 600x.

*Medidas* — (micra) P = 44,6 ± 0,5; E = 36,1 ± 0,4; colpo, comprimento 30,9 ± 0,7; largura ca. 4,1; ós, diâmetro ca. 5.

*Observações* — segundo Gomes Jr. os gêneros *Tecoma* e *Tabebuia*, distinguem-se pelo pólen por: *Tecoma* — esferoidais e reticulados; *Tabebuia* — oblongos e microreticulados.

*Referências* — Gomes Jr. 1955, Salgado-Labouriau & Barth 1962.

### TIPO ZEYHERIA MONTANA

(figs. 50, 52)

*Forma* — prolata com polos cônicos e amb circular de colpos bem abertos.

*Aberturas* — 3 cólporos. Colpo com margem clara e de largura constante em toda a extensão do colpo. Ós circular, nem sempre visível.

*Exina* — sexina tão espessa quanto nexina. Sexina reticulada, reticulação de malhas grandes, visíveis a partir de 270x.

*Medidas* — (micra) P = 45,5 ± 0,7; E = 28,7 ± 1,1; colpo, comprimento 36,8 ± 0,5.

*Referência* — Salgado-Labouriau & Barth 1962.

### CHAVE PARA OS TIPOS DE BIGNONIACEAE DOS CERRADOS

- |   |   |                             |
|---|---|-----------------------------|
| 1. Não aperturados, reticulação grossa .....  | 2 |                             |
| 1. Aperturados .....  | 4 |                             |
| 2. Reticulação interrompida por faixas estreitas e lisas, formando áreas poligonais .....                                       |   | <i>Anemopaegma</i>          |
| 2. Reticulação contínua, sem interrupções .....   |   |                             |
| 3. Reticulação muito grande, visível a partir de 30x .....  |   | <i>Distictella mansoana</i> |
| 3. Reticulação grande (140x) .....  |   | <i>Memora axilaris</i>      |
| 4. Grãos colpados .....   | 5 |                             |
| 4. Grãos colporados .....   | 7 |                             |
| 5. 3 colpos, amb em forma de trevo .....  | 6 |                             |
| 5. 5 a 7 colpos, reticulação grossa (140x). Grãos realmente não aperturados nos quais as faixas sem reticulação se rompem ..... |   | <i>Anemopaegma</i>          |
| 6. Sexina baculada e granulada .....  |   | <i>Arrabidaea</i>           |
| 6. Sexina reticulada .....  |   | <i>Tabebuia caraiba</i>     |

7. Baculados e granulados .....	8
7. Reticulados .....	9
8. Báculos e granulações visíveis a partir de 600x. Margem do colpo interrompida na região oral .....	<i>Arrabidaea</i>
8. Báculos e granulações visíveis só em imersão (1200x). Margem do colpo contínua .....	<i>Jacaranda</i>
9. Reticulação média (600x). Grãos subprolatos .....	<i>Tabebuia caraiba</i>
9. Reticulação grossa (270x). Grãos prolatos .....	<i>Zeyheria montana</i>

## BOMBACACEAE

*Forma* — oblato esferoidal a peroblata. Gêneros dos Cerrados suboblata a peroblata. Amb raro circular, geralmente triangular, planoaperturado, lados do triângulo retos ou convexos. Pode ter mesocólpio distinto do resto do grão por ser saliente e ter uma ornamentação bem mais fina (calotas equatoriais). Área polar grande.

*Aberturas* — 3 ou 4 aberturas, poros, colpos ou cólporos. No caso de colpo ou cólporo, o colpo é muito curto e o ós é alongado. Gêneros do Cerrado são colporados ou colpados.

*Exina* — grossa, geralmente mais espessa junto às aberturas. Sexina geralmente reticulada (gêneros do Cerrado são todos com porem reticulado; gêneros de outras floras podem apresentar porem com espículas ou verrugas.). Reticulação grossa em toda a superfície ou somente em áreas determinadas.

*Medidas* — (micra) P = 15,7-56,4; E = 28,5-83,5 exina; espessura — 1,5-6,0.

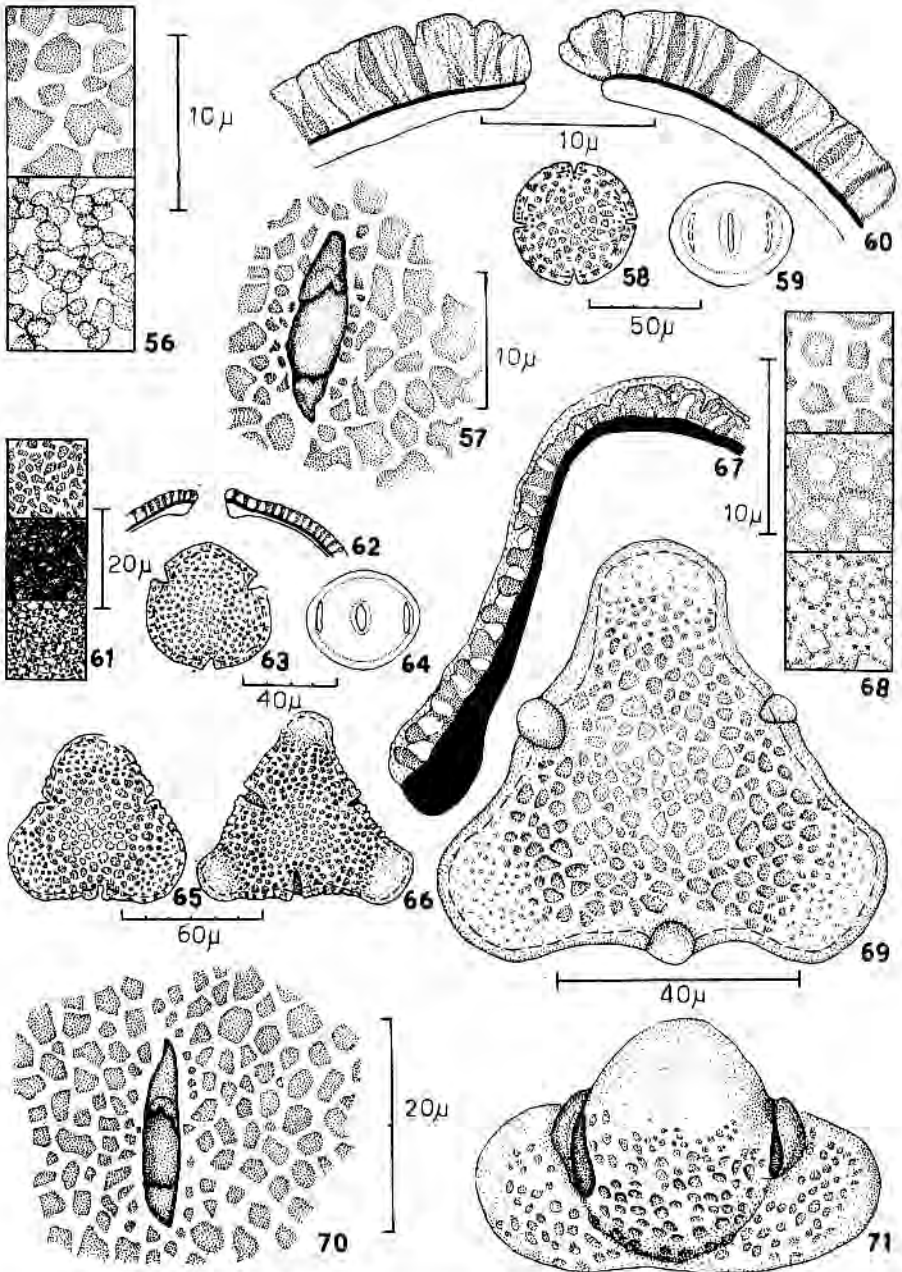
*Referências* — Erdtman 1952, Robyns 1963.

## TIPO BOMBACOPSIS

*B. retusa*, espécie de floresta e espécie de outras floras fora do Brasil. Espécies de floresta: *B. amazonica*, *B. calophylla*, *B. macrocalyx*, *B. nervosa*, *B. paraensis* e *B. stenopetala*.

---

BOMBACACEAE — *Chorisia speciosa*: 56, análise de LO; 57, detalhe de um cólporo; 58, vista polar do grão; 59, esquema da vista equatorial; 60, corte óptico da exina na região do cólporo. *Eriotheca pentaphylla* var. *wittrockiana*: 61, análise de LO; 62, corte óptico na região da abertura; 63, vista polar do grão; 64, esquema da vista equatorial de um grão colpado. *Pseudobombax marginatum*: 65, vista polar. *Pseudobombax longiflorum*: 66, vista polar. *Pseudobombax grandiflorum*: 67, corte óptico no equador (da abertura até o meio do mesocólpio); 68, análise de LO; 69 e 71, grão fresco, respectivamente, vista polar e vista equatorial; 70, detalhe de um cólporo.



*Forma* — oblata ou peroblata, com mesocólpio bem distinto do resto do grão, formando "calotas equatoriais" (Robyns 1963) salientes, constrictas ou não na base. Amb triangular, mais ou menos planoaperturado. Lados do triângulo retos ou convexos, ângulos arredondados, mais ou menos salientes.

*Aberturas* — 3 cólporos, raro 3 colpos (*B. retusa* e *B. paraensis*). Colpo curto, crassimarginado para dentro e para fora; *B. stenopetala* tem bordos irregulares. Ós lolongado.

*Exina* — mais espessa junto às aberturas, bem mais fina nas calotas equatoriais. Sexina mais espessa que nexina. Sexina reticulada, malhas de muito pequenas a grandes, de forma mais ou menos poliédrica irregular. Muros com tegilo equinado (*B. stenopetala* e outras) ou com saliências (*B. retusa* e outras); tegilo simpli, dupli ou polibaculado. Ornamentação mais fina nas calotas que no resto do grão.

*Medidas* — Dados retirados de Robyns (1963). Medidas em micra.

HABITAT	P	E	COLPO	
			Comprimento	Largura
Cerrado	51,8-56,4	72,0-75,8	13,5-16,5	2-3
Floresta	35,0-51,8	55,5-74	9 -18	1-4
Outras floras	18,5-50	46,2-74	10 -21,5	1-6

HABITAT	CALOTA		EXINA		SEXINA	
	Altura	Largura	A	C	A	C
Cerrado	6,5- 8,2	14,5-18	5-6	2,5	4-5	2
Floresta	6,5-10	9 -16	2-6	1 -4	1-5	1-2,5
Outras floras	5 -12	6 -25	1,5-6	1 -4	1-5	1-3

A — espessura na abertura  
P — diâmetro polar

C — espessura na calota  
E — diâmetro equatorial

### TIPO CHORISIA SPECIOSA (figs. 56, 57, 58, 59, 60)

*Forma* — suboblata com amb circular. Área polar grande.

*Aberturas* — 4(5) cólporos. Colpo muito curto, com margem fina, a qual só é visível em imersão. Ós lolongado, da mesma largura que o colpo e um pouco menos longo; não é muito visível.



*Exina* — sexina mais espessa que nexina. Sexina reticulada, com malhas menores junto às aberturas. Malha visível a 140x, de forma poliédrica irregular. Muros altos simplibaculados; báculos murais de secção circular, da largura do muro, atingindo a superfície externa. Sem tegilo. Lumem liso.

*Medidas* — (micra) P =  $47,3 \pm 0,6$ ; E =  $56,2 \pm 0,5$ ; diâmetro equatorial em VP  $55,8 \pm 0,7$ ; lado do apocólpio  $28,2 \pm 0,9$ ; diâmetro do apocólpio ca. 39,9; colpo ca.  $15,3 \times 3,7$ ; ós ca.  $9 \times 4$ .

*Material examinado* SP18116, A. Russel 304, 25/2/1898; São Paulo, Itu, Cachoeira "bord" Tietê. Det. ?, rev. E. Santos.

#### TIPO ERIOTHECA (figs. 61, 62, 63, 64)

*E. gracilipes*, *E. pubescens*, *E. pubescens* subsp. *tomentosa*, espécies da mata, espécies da caatinga e de floras fora do Brasil. Mata: *E. globosa*, *E. longipedicellata*, *E. longitubulosa*, *E. macrophylla*, *E. pentaphylla*, *E. pentaphylla* var. *wittrockiana* \* Caatinga: *E. parviflora* \*\*

*Forma* — suboblata a peroblata. Amb triangular ou triangular tendendo a esférico, planoaperturado. Lados do triângulo, retos ou convexos; ângulos bem arredondados. Habitus VP.

*Aberturas* — 3(4) cólporos, raro 3 colpos (*E. macrophylla*, *E. pentaphylla* e *E. surinamensis*). Colpo curto ou muito curto, crassimarginado ou não. Ós circular ou lolongado, não muito visível.

*Exina* — mais espessa junto às aberturas. Sexina mais espessa que nexina. Sexina reticulada, geralmente com malhas mais finas no mesocólpio, tamanho de malha variando de espécie para espécie, forma mais ou menos poliédrica e irregular. Muros contínuos ou fragmentados, simpli ou duplibaculados, raro pluribaculados. Nexina mais espessa junto às aberturas.

*Medidas* — Dados retirados de Robyns (1963). Medidas em micra.

HABITAT	P	E
Cerrado	18,5-31,4	28,5-46,2
Floresta	18,0-38,5	30,0-57,3
Caatinga	18,5-26(29)	33,0-42,5
Outras floras	15,7-38,8	29,5-48,0
Desconhecido	24 -27	31 -38

\* — segundo Mendes Magalhães (1955) ocorre nos Cerrados.

\*\* — segundo Rizzini (1963) ocorre nos Cerrados.

HABITAT	COLPO		EXINA Espessura	SEXINA Espessura
	Comprimento	Largura		
Cerrado	5 -18	1-4	(1,5)2-3,5	(0,7)1-2,5
Floresta	7 -16	1-3	1,5-3	0,75-1,2
Caatinga	6,5-12,5	1-3	1,7-2,5	1,0-1,2
Outras floras	5 -15	1,4	1,5-2,0	0,75-2
Desconhecido	7 -10	1	2-2,5	1,0 -1,2

*Observação* — As medidas não separam as espécies por flora.

*Referências* — Robyns 1963, Campos 1962.

#### TIPO PSEUDOBOMBAX (figs: 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71)

*Ps. campestre\**, *Ps. longiflorum*, *Ps. marginatum\*\**, *Ps. tomentosum*, *Ps. argentinum\*\*\**, espécies da mata, da caatinga e de outras floras fora do Brasil. Mata: *Ps. septenatum*, *Ps. munguba*, *Ps. grandiflorum*. Caatinga: *Ps. simplicifolium*.

*Forma* — oblata a peroblata com mesocópio bem destacado formando calota equatorial (Robyns 1963). As calotas equatoriais podem ser pouco ou muito salientes, constrictas ou não na base. Amb triangular, planoaperturado; lados do triângulo podem ser retos, côncavos ou convexos; ângulos (perfil das calotas) arredondados. Habitus VP.

*Aberturas* — 3 aperturados, geralmente 3 cólporos, raro 3 colpos (*Ps. tomentosum*). Freqüentemente a mesma espécie apresenta grãos colpados e grãos colporados (*Ps. argentinum*, *longiflorum*, *marginatum*, *septenatum*, *simplicifolium*). Colpo curto, localizado em depressão que, em lâmina montada, parece estar no plano. Ôs lolongado, nem sempre visível, com largura igual a do colpo.

*Exina* — mais espessa nas aberturas, em algumas espécies também nas calotas equatoriais. Sexina tão espessa ou mais que nexina. Sexina apresenta duas modalidades de ornamentação:

1) reticulada, uniforme ou subuniformemente distribuída em toda a superfície (*Ps. munguba* e *Ps. septenatum*).

\* Segundo Robyns (1963) ocorre também na caatinga.

\*\* Segundo Robyns (1963) ocorre também nas florestas ciliares, sendo às vezes ruderal.

\*\*\* Segundo Robyns (1963) ocorre também em outras floras.

2) nas regiões polares e em torno das aberturas com reticulação média ou grande; calotas equatoriais tegiladas, dando a impressão de granulações muito finas (todas as outras espécies).

Reticulação — malhas médias ou grandes, de forma poliédrica. Muro alto, tegilado e de superfície lisa; simpli, dupli, ou raro polibaculado; báculos infrategilares dos muros são grossos. Lumem às vezes com pilas. Tegilo das calotas com báculos infrategilares muito finos e juntos. Nexina mais espessa junto às aberturas e às vezes também nas calotas equatoriais (*Ps. campestre*).

Medidas — Dados retirados de Robyns (1963). Medidas em micra.

HABITAT	P	E	COLPO		CALOTA		EXINA	SEXINA
			comp.	larg.	altura	larg.		
Cerrado	29 -45	61-81	18-22	2-4,5	13-15	17-21	2-3	1-2
Floresta	32,5-53,5	52-83	15,5-30	3-5	15	20	2-6	1-5
Caatinga		72					3	2
Outras floras	27 -41	61-77	10-30	2-5	8-11	14-21	2-3	1-2

Observação — As medidas não separam as espécies por flora.

Referências — Erdtman 1952, Campos 1962, Robyns 1963, Tsukada 1964.

Material examinado — *Ps. grandiflorum* material fresco de árvore cultivada do Instituto de Botânica de São Paulo; R116362, L. Emygdio 2335, A. Andrade 2238 e outros, 27/7/66, Minas Gerais, Furnas, Morro da Televisão. Det. E. Santos 17/8/67; SP30603, M. Kuhlmann s/n, 27/5/1932; São Paulo, Capital, Cidade Jardim (Mata). Det. O. Handro (*Bombax album*); Det. Robyns (*Ps. grandiflorum*).

Observação — R116362, polem com calotas, ângulos bem salientes. SP30603 polem com calotas salientes, porém bem mais arredondados. *Ps. longiflorum* — SP55699, A. Macedo 2426, 24/6/1950; Minas Gerais, Itulutaba. Det. A. Robyns 9/5/1961. *Ps. marginatum*, SP3180, A. Gehrt 41, 20/2/1918; Minas Gerais, Belo Horizonte. Det. F. C. Hoehne (*B. marginatum*); A. Robyns (*Ps. marginatum*).

#### CHAVE PARA OS TIPOS DE BOMBACACEAE DOS CERRADOS

- |   |                          |
|---|--------------------------|
| 1. Amb circular, 4(5) aberturas .....   | <i>Chorisia speciosa</i> |
| 1. Amb triangular, 3(4) aberturas ..... | 2                        |
| 2. Com calotas equatoriais .....        | 3                        |
| 2. Sem calotas equatoriais .....        | <i>Eriotheca</i>         |

3. Tegilo dos muros com saliências ..... *Bombacopsis*  
 3. Tegilo dos muros sem saliências, superfície externa lisa .... *Pseudobombax*

### BORAGINACEAE

*Forma* — suboblata a prolata.

*Aberturas* — geralmente 3 cólporos (raro 3 colporóides) sendo que a sub-família Boraginoideae tem aberturas de 2-12 cólporos.

*Exina* — com estratificação mais ou menos obscura. Sexina geralmente igual ou mais espessa que nexina. Sexina tegilada ou não, espiculada (espículos muito pequenos ou vestigiais) ou reticulada. A ornamentação, quando presente, é sempre muita fina.

*Medidas* — (micra) diâmetro maior (2)5-70.

*Referências* — Selling 1947, Erdtman 1952.

### TIPO CORDIA

Espécies do Cerrado não foram estudadas.

*Forma* — subprolata a prolata, amb circular.

*Aberturas* — 3 cólporos. Colpo bem demarcado, com extremidades arredondadas. Os pouco visível, fino e alongado.

*Exina* — Sexina menos ou mais espessa que nexina. Sexina tegilada (padrão LO) com pequenos espículos vestigiais dando a aparência de retículo em pequeno aumento. Báculos infrategilares finos e de secção circular.

*Medidas* — (micra) P = 36-40,5; E = 24-36; Colpo largura ca. 1. Exina ca. 1,5.

*Observações* — *Cordia lanata*, seg. Hammen & Gonzales, é muito diferente das outras espécies já estudadas. Seu polem é possivelmente 3 porado mas os poros são mal definidos; exina reticulada com muros compostos de grânulos grandes e destacados. As espécies do Cerrado não foram estudadas quanto ao polem.

*Referências* — Selling 1947, Erdtman 1952, Hammen & Gonzales 1960, e Marticorena 1968.

### BROMELIACEAE

*Forma* — heteropolar ou isopolar.

*Aberturas* — 1 ou 2 aberturas (colpóide ou poróide), raro 3 ou poliaperturado.

*Exina* — Sexina mais espessa que nexina. Sexina reticulada, geralmente heterobrocada, raro foveolada.

## TIPO ANANAS

(figs. 72, 73)

*A. comosus*, a espécie da mata e do campo *A. ananassoides* e outras espécies.

*Forma* — grãos oblatos de amb circular. Geralmente achatam-se como um disco em material de herbário.

*Aberturas* — 2 aberturas, raro 3 ou mais. As duas aberturas são opostas, em forma de poros grandes e alongados.

*Exina* — sexina mais espessa que nexina. Sexina reticulada. Espécies examinadas tem retículo de malhas grandes.

*Medidas* — (micra) P ca. 45; E ca. 55.

*Material examinado* — *A. sativus* = *A. comosus*-SP39278; M. Kuhlman s/n, 30/3/1938. Cultivado em São Paulo. Det. M. Kuhlman (*A. sativus*) e J. L. Collins & K. F. Baker (*A. comosus*). *A. ananassoides*-SP28374; A. Gehrt s/n, 16/10/1931, São Paulo, Mogy-Mirim. Det. O. Handro.

*Referência* — Erdtman 1952.

## TIPO DYCKIA

(figs. 74, 75, 76, 77, 78)

*D. tuberosa* e espécies do gênero *Bromelia*.

*Forma* — grãos heteropolares, achatados na face proximal e convexos na face distal. Visto com um dos polos voltados para o observador, apresenta forma "prolata"

*Aberturas* — 1 colpo. Colpo localizado na face distal, atravessando-a diametralmente. Margem do colpo larga e de cor clara, colpo constricto no meio.

*Exina* — menos espessa nas margens do colpo. Sexina tão espessa quanto nexina. Sexina reticulada em toda a superfície do grão, exceto nas margens do colpo. Malhas grandes, visíveis a partir de 270x, muros simplibaculados.

*Medidas* — (micra) P =  $27,8 \pm 0,3$ ; E =  $18,4 \pm 0,2 \times 17,3 \pm 0,2$ ; colpo, comprimento  $20,1 \pm 0,4$ ; largura ca. 2,6; margem ca. 3,1.

*Referências* — Salgado-Labouriau & Barth 1962, Erdtman 1952.

## CARYOCARACEAE

Grãos de dois tipos gerais, bem distintos e que correspondem aos dois gêneros da família.

1. *Tipo Anthodiscus* — geralmente prolatos com amb triangular arredondado, anguloaperturado. Três colporado ou 4 colpado; ós zonorado ou grande e

constricto. Seg. Erdtman podem ser 4 a 6 ruporados. Sexina com reticulação fina. Grãos 30-36 x 21-28 $\mu$ . Não é citado para os Cerrados.

2. *Tipo Caryocar* — veja em seguida.

*Referências* — Erdtman 1952, Barth 1966.

### TIPO CARYOCAR (figs. 83, 84, 85, 86, 87, 88)

*C. brasiliense* e espécies de outras floras.

*Forma* — prolato esferoidal a subprolata, com áreas polares e zonas orais salientes e mais ou menos destacadas conforme a espécie. Em vista polar o amb é triangular com ângulos salientes e arredondados, grãos parasincolpados ou quase parasincolpados.

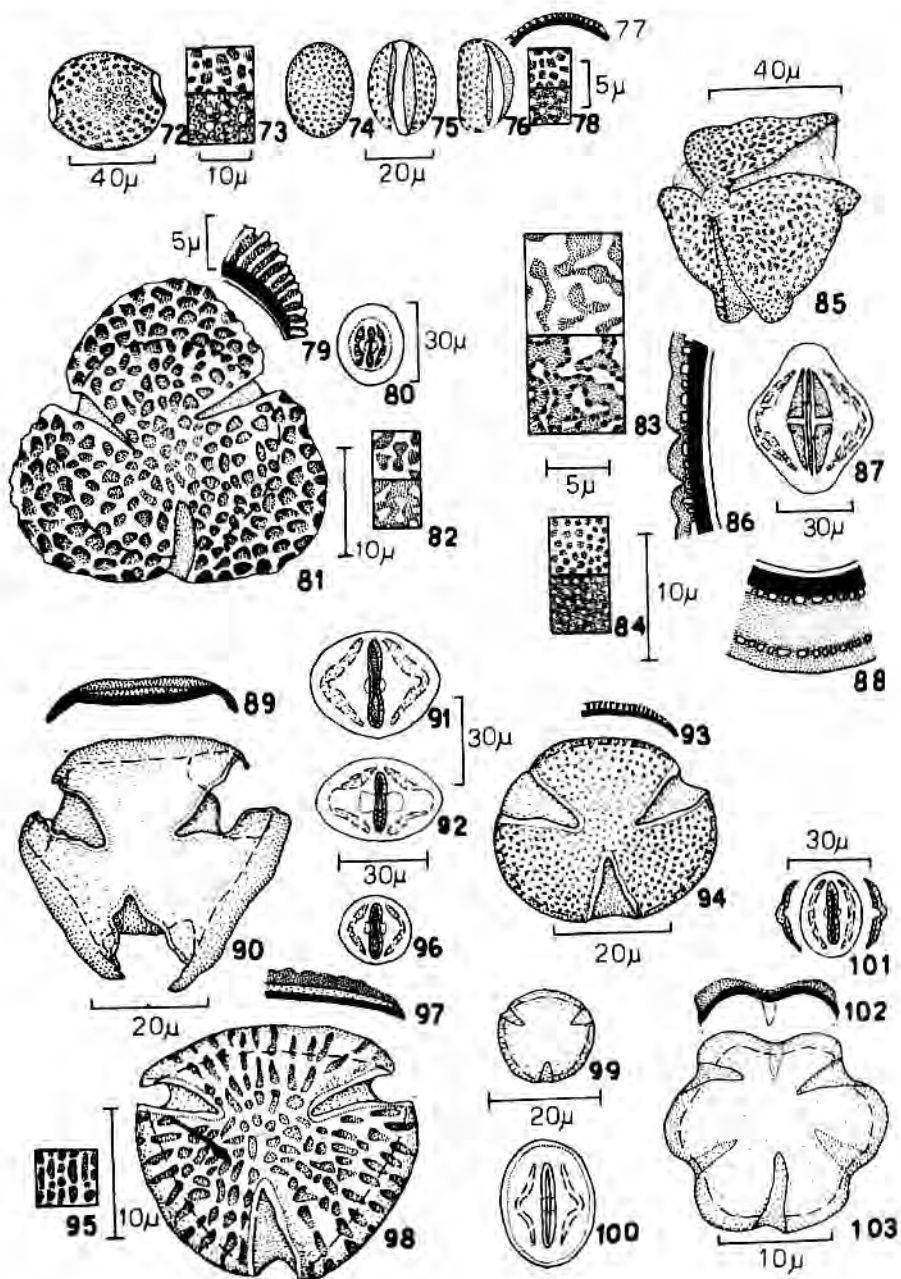
*Aberturas* — 3 cólporos localizados nos ângulos do plano equatorial (ângulo-a-perturado). Colpo estreito, com margem e freqüentemente bifurcado nas duas extremidades; bifurcações contornam as áreas polares. Ôs circular a alongado. Zona oral saliente formando duas elevações bem destacadas e separadas pelo colpo.

*Exina* — Espessa, sendo que a maior espessura é encontrada nas regiões polares e nas zonas orais. Sexina sempre mais grossa que nexina mas aumenta ainda mais nas regiões polares e orais. Sexina reticulada no mesocólpio, de malhas grandes e irregulares, formadas por muros curvos. Muros geralmente duplilaculados, com tegilo espesso e báculos infrategilares grossos e esparsos. Nas regiões salientes (polar e oral) e nas margens das aberturas o retículo do tipo ornado cessa; aí a sexina apresenta-se tegilada, sem retículo,

---

BROMELIACEAE — *Ananas comosus*: 72, vista do grão com as 2 aberturas dos lados; 73, análise de LO. *Dyckia tuberosa*: 74, polo proximal do grão; 75, polo distal; 76, grão com a abertura de lado; 77, corte óptico; 78, análise de LO. CELASTRACEAE — *Plenckia populnea*: 79, corte óptico na região da abertura; 80, esquema em vista equatorial (seg. Melhem & E. Paula 1966); 81, vista polar do grão (*ibidem*, adaptada); 82, análise de LO (*ibidem*). CARYOCARACEAE — *Caryocar brasiliensis*: 83, análise de LO na região do mesocólpio (seg. Barth 1966); 84, análise de LO na região polar (*ibidem*); 85, vista polar do grão; 86, corte óptico na região do mesocólpio (*ibidem*); 87, esquema da vista equatorial; 88, corte óptico na região polar (*ibidem*). CHRYSOBALANACEAE — *Couepia grandiflora*: 89, corte óptico no mesocólpio mostrando as três camadas da exina; 90, vista polar (adaptada de Melhem & E. Paula 1966); 92, esquema da vista equatorial (*ibidem*). *Hirtella americana*: 91, esquema da vista equatorial (seg. Melhem & E. Paula 1966); 93, corte óptico da exina junto à abertura (*ibidem*); 94, vista polar do grão (*ibidem* adaptada). *Licania humilis*: 95, detalhe da ornamentação da exina; 96, esquema da vista equatorial; 97, corte óptico da exina na região da abertura; 98, vista polar do grão. COCHLOSPERMACEAE — *Cochlospermum insignis*: 99, vista polar do grão; 100, esquema da vista equatorial. COMBRETACEAE — *Terminalia argentea*: 101, esquema da vista equatorial mostrando um cólporo em vista frontal e dois pseudocolpos em vista lateral; de ambos os lados do grão foram representados os outros dois cólporos em vista lateral; 102, corte óptico entre dois cólporos vendo-se no centro da figura a região do pseudocolpo; 103, vista polar (cólporo em linha cheia, pseudocolpo em linha pontilhada).





com tegilo espesso nas margens e muito espesso nas saliências; os báculos infrategilares, nestas regiões, são finos, baixos e muito juntos.

*Medidas* — (micra) *Caryocar brasiliense*: P = 50-87; E = 40-79 (média de 7 exemplares); exina, espessura no mesocópio  $\pm$  3. Gênero *Caryocar*: P = 41 - 108; E = 36-101.

*Observação* — a maioria das espécies estudadas tem o tamanho dentro da mesma faixa que *C. brasiliense*.

*Referências* — Erdtman 1952, Salgado-Labouriau & Barth 1962, Barth 1966.

### CARYOPHYLLACEAE

*Forma* — esférica a prolata.

*Aberturas* — número e tipo variados, 3 a muitos (60, seg. Selling) poros, colpos, colporóides e cólporos. Grãos 3-aperturados são zonoaperturados ao passo que os com mais aberturas são pantoaperturados. Somente algumas espécies da subfamília Paronychioidae têm três cólporos, as outras são poliporadas, raro 4-colpadas (Selling; Vishnu-Mittre & Gupta).

*Exina* — sexina mais espessa que nexina. Sexina tegilada ou não; granulada ou com reticulação muito leve.

*Medidas* — (micra) diâmetro maior 10-80.

*Referências* — Erdtman 1952, Selling 1947, Vishnu-Mittre & Gupta 1964.

### TIPO POLYCARPAEA

*P. corymbosa* e outras espécies que não ocorrem nos Cerrados.

*Forma* — prolata.

*Aberturas* — 3 colpos. Colpo longo com membrana do colpo ornamentada.

*Exina* — sexina mais espessa que nexina. Sexina granulada.

*Medidas* — (micra) *Polycarpaea corymbosa*: P = 19,1; E = 14,2; exina, espessura = 2,5.

*Observação* — *P. corymbosa* está incluída no "tipo *Polycarpaea aurea*" por Vishnu-Mittre & Gupta, juntamente com espécies de outros gêneros.

*Referência* — Vishnu-Mittre & Gupta 1964.

### CELASTRACEAE

*Forma* — suboblata a subprolata, grãos isolados, raro em tétrades.

*Aberturas* — geralmente 3 cólporos. Colpo com ós circular ou alongado.

*Exina* — sexina mais espessa que nexina, geralmente reticulada, raro lisa.

*Medidas* — (micra) diâmetro maior = 12,5-33.

*Referências* — Selling 1947, Erdtman 1952, Melhem & Elias de Paula 1965.

### TIPO PLENCKIA POPULNEA (figs. 79, 80, 81, 82)

*Forma* — prolato esferoidal com amb triangular, ligeiramente planoaperturado. Área polar pequena.

*Aberturas* — 3 cólporos. Colpo constricto. Ós alongado e retangular.

*Exina* — espessa no mesocólpio e na área polar, afinando bastante junto às aberturas. Sexina muito mais espessa que nexina. Sexina com reticulação grande, visível acima de 270x. Muros formados por bastões altos e finos, ligados uns aos outros e formando uma rede. Na região do mesocólpio estes bastões atingem sua altura máxima. Nexina mantém-se praticamente da mesma espessura em todo o grão conservando a forma de um elipsóide de secção circular. O que dá ao amb a forma triangular é o espessamento desigual da sexina (muito mais espessa no centro do mesocólpio e nas regiões polares).

*Medidas* - (micra) P =  $28,3 \pm 0,1$ ; E =  $25,2 \pm 0,2$ ; cólporo, comprimento ca. 15,9; ós, comprimento ca.4,6, largura ca.6,7; exina, espessura no centro do mesocólpio (VP) ca.5,5; sexina, idem ca.4,5.

*Referência* — Melhem & Elias de Paula 1965.

### CHRYSOBALANACEAE

*Forma* — suboblata com amb triangular, de lados retos ou mais ou menos convexos (ânguloaperturado) ou com amb em forma de elipse achatada.

*Aberturas* — 3 cólporos. Colpo muito aberto ou não, constricto ou não, sempre com margem mais ou menos grossa. Ós alongado, de pontas arredondadas ou de forma retangular; às vezes constricto.

*Exina* — com duas ou três camadas. Sexina com ornamentação obscura ou estriada-reticulada. Geralmente tegilada. Báculos infrategilares visíveis em imersão.

*Medidas* — (micra) P = (15,7) 25-29; E = (20,8) 25,5-38; colpo, comprimento 16-28, largura 2-5; ós, comprimento 5-8, largura 7-17; exina, espessura = 2-3; sexina, espessura 1,2-1,9.

### TIPO COUEPIA GRANDIFLORA (figs. 89, 90, 92)

*Forma* — suboblata. Amb triangular de lados mais ou menos retos, anguloaperturado e com colpos bem abertos. "Habitus" VP. Área polar pequena.

*Aberturas* — 3 cólporos. Colpo bem aberto em VP e VE, com margem. Muitas vezes encontram-se resíduos de chão do colpo nos grãos em VP. Ós alongado e grande, às vezes retangular, às vezes constricto.

*Exina* — estratificação em três camadas no mesocópio. Sexina mais espessa que nexina. Sexina lisa, talvez pilada em imersão. Sexina apresenta 2 camadas no mesocópio que desaparecem (ambas) junto às aberturas. Nexina de espessura constante prolongando-se sozinha nas margens dos colpos.

*Medidas* — (micra) P = ca.29,1; E em VE = ca.30,0; E em VP =  $35,5 \pm 0,7$  lado do apocópio =  $8,2 \pm 0,9$ ; colpo ca.28,2 x 4,5; margem do colpo ca.1,3; ós ca.8,4 x 16,6; exina, espessura ca.3,0; sexina, espessura ca.1,9.

*Referência* — Melhem & Elias de Paula 1965.

### TIPO HIRTELLA

(figs. 91, 93, 94)

*H. americana* e a espécie *H. selloana* que não ocorre nos Cerrados.

*Forma* — oblata a suboblata. Amb em elipse achatada. Área polar pequena.

*Aberturas* — 3 cólporos. *H. selloana* 3(4) cólporos. Colpo constricto no equador, com margem fina, nem sempre visível. Ós alongado de pontas arredondadas, raro circular.

*Exina* — sexina menos ou mais espessa que nexina. Sexina com ornamentação obscura mas com uma granulação visível a partir de 600x, sendo que na região polar é mais fina. Sexina tegilada, báculos infrategilares visíveis a partir de 1200x.

*Medidas* — (micra) P =  $25,1 \pm 0,5(27)$ ; E =  $30,5 \pm 0,6(38)$ ; colpo, comprimento  $18,3 \pm 0,6$ , largura máxima com margem ca.2,1; ós ca.4,7 x 6,7; exina, espessura ca.2,1; sexina, espessura ca.1,2. As medidas entre parêntesis se referem a *H. selloana*.

*Referências* — Erdtman 1952, Melhem & Elias de Paula 1965.

### TIPO LICANIA

(figs. 95, 96, 97, 98)

*L. humilis* e a espécie que não ocorre nos Cerrados *L. guyanensis*.

*Forma* — suboblata com amb triangular de lados convexos. Dimorfismo de tamanho, predominando os grãos grandes.

*Aberturas* — 3 cólporos. Colpo constricto, estreito e com margem. Ós alongado, retangular.

*Exina* — sexina menos espessa que nexina. Sexina reticulada-estriada. Malhas visíveis a partir de 1200x. Estrias mais ou menos paralelas aos colpos e visíveis

somente a partir de 1200x. Sexina parece ser tegilada e em corte óptico (em VP) apresenta superfície ondulada.

*Medidas* — (micra)  $P = 21,3 \pm 0,4(23)$ ;  $E = 25,5 \pm 0,4(28)$ ; colpo ca. 16,2 x 5,0 (máxima); ós ca. 5,8 x 6,6; exina, espessura ca. 2,8; sexina ca. 1,2. Medidas entre parêntesis se referem a *L. guyanensis*.

*Referências* — Erdtman 1952, Melhem & Elias de Paula 1965.

#### CHAVE PARA OS TIPOS DE CHRYSOBALANACEAE DOS CERRADOS

- |  |                            |
|--|----------------------------|
| 1. Vista equatorial .....  | 2                          |
| 1. Vista polar .....   | 3                          |
| 2. Sexina lisa .....   | <i>Couepia grandiflora</i> |
| 2. Sexina tegilada (600x) .....  | <i>Hirtella</i>            |
| 2. Sexina reticulada-estriada (1200x) .....  | <i>Licania</i>             |
| 3. Exina em 3 camadas. Amb triangular de lados retos e colpos bem abertos. Sexina lisa ..... | <i>Couepia grandiflora</i> |
| 3. Exina em 3 camadas. Amb com colpos pouco abertos. Sexina não lisa .....                   | 4                          |
| 4. Sexina reticulada-estriada (1200x). Amb triangular de lados convexos .....                | <i>Licania</i>             |
| 4. Sexina tegilada (600x). Amb achatado .....  | <i>Hirtella</i>            |

#### COCHLOSPERMACEAE

Dois tipos bem distintos de porem correspondendo às Tribos *Sphaerosepaleae* e *Cochlospemeae*. A primeira não ocorre nos Cerrados; a descrição da segunda é do tipo *Cochlopermum* (veja a seguir).

*Referência* — Erdtman 1952

#### TIPO COCHLOSPERMUM (figs. 99, 100)

*C. insigne* e espécies de outras floras.

*Forma* — prolato esferoidal com amb mais ou menos circular e área polar grande.

*Aberturas* — 3 cólporos. Colpo largo, aberto e com margem. Ós circular, região oral elevada.

*Exina* — sexina mais espessa que nexina. Sexina lisa mas parecendo ser teglada.

*Medidas* — (micra) *Cochlospermum insigne*: P =  $17,7 \pm 0,1$ ; E =  $13,3 \pm 0,01$ ; colpo, comprimento  $14,5 \pm 0,2$ ; largura ca. 2,4. Gênero: P = 17,5-21; E = 13,3-16.

*Referências* — Erdtman 1952, Salgado-Labouriau & Barth 1962.

### COMBRETACEAE

*Forma* — prolato esferoidal a prolata. Amb triangular arredondado (*Laguncularia*) ou hexagonal arredondado, mais ou menos fossoaperturado.

*Aberturas* — 3-pseudocolpos-3-cólporos, em torno do equador. Cólporos intercalando-se com pseudocolpos. Ós, em geral, bem nítido. *Laguncularia*, que não ocorre nos Cerrados, é 3 colporado.

*Exina* — sexina mais fina que nexina, reticulada ou lisa.

*Medidas* — (micra) diâmetro polar 16-43.

*Referências* — Erdtman 1952, Melhem & Elias de Paula 1965.

### TIPO TERMINALIA

(figs. 101, 102, 103)

*T. argentea*, *T. fagifolia*, *Combretum parviflorum* e outras espécies e gêneros de outras floras.

*Forma* — prolato esferoidal a prolato. Amb hexagonal, de lados convexos, mais ou menos fossaperturado. Área polar pequena ou média.

*Aberturas* — 3-pseudocolpos-3-cólporos, zonoaperturados. Pseudocolpo alternando-se com cólporo. Cólporo constricto, com ós não muito visível. Pseudocolpo não muito visível. Cólporos e pseudocólporos localizados em depressões.

*Exina* — frágil, principalmente *Combretum* que não resiste à acetólise. Sexina lisa, afinando-se sobre o pseudocolpo e engrossando entre este e o cólporo.

*Medidas* — (micra) os gêneros *Terminalia* e *Combretum* se separam pelo tamanho dos grãos:

GRANDEZA	<i>Terminologia</i> (acetólise)	<i>Combretum</i> (KOH)
Diâmetro polar	19,1-20,9	$13,4 \pm 0,1$
Diâmetro equatorial	15,6-17,7	$12,5 \pm 0,1$
Exina, espessura máxima	ca. 1,8	



Referências — Erdtman 1952, Melhem & Elias de Paula 1965.

Observações — Veja Melastomataceae

### COMPOSITAE

*Forma* — geralmente oblato esferoidal, às vezes prolato esferoidal (*Aspilia*, *Senecio*, *Viguiera*, etc.) mas sempre próximo da esférica. Alguns tipos subprolatos (*Centaurea*, *Mutisia*, etc., que não ocorrem nos Cerrados), poucos prolatos (*Trixis* e *Onoseris*). Amb circular ou tendendo a circular.

*Aberturas* — 3 aberturas em poros ou cólporos. Ós sempre lalongado, tenuimarginado, colpo de margens finas. Extremidades dos colpos e ós arredondadas ou afiladas. Poros circulares, raro elípticos.

*Exina* — grossa (acima de  $4\mu$ ), com corte óptico bem característico, separando os tipos em grupos distintos. Sexina grossa, tegilada e com espinhos ou espículos, raro sem espinhos (*Trixis*), às vezes reticulada. Tegilo e bâculos intra e infrategilares característicos de cada tipo.

*Medidas* — (micra) para espécies do Cerrado: diâmetro com sexina P = 22-72; E = 22-74. Diâmetro sem sexina P = 16-48; E = 17-45. Colpo = 48-13 x 3-5; ós = 1,5-4 x 8-11; diâmetro do poro = 6-7 ou 6-7 x 12-14; exina, espessura = 2,6-11; espinho, comprimento menor que 1 até 11 micra.

*Observação* — segundo Selling a maioria das espécies com palem entomófilo tem exina grossa, com espinhos cônicos e é 3 colporada. As espécies anemófilas, exemplo *Artemisia*, têm espinhos vestigiais. Se isto é correto, nos Cerrados, o palem anemófilo seria de *Trixis*, *Gnaphalium*, e talvez *Orthopappus*, *Eupatorium* e *Baccharis*.

Referências — Selling 1947, Stix 1960, Felipe & Salgado-Labouriau 1964.

### TIPO ASPILIA

(figs. 104, 105, 109)

*Aspilia foliacea*, *A. reflexa*, *A. setosa*, *Bidens gardneri*, *B. graveolens*, *B. segetum*, *Calea clausseniana*, *C. platylepis*, *Ichthyothere latifolia*, *I. rufa*, *Isostigma peucedanifolium*, *I. speciosum*, *Riencourtia oblongifolia*, *Spilanthes urens*, *Viguiera arenaria*, *V. robusta*, *Wedelia macrodonta*, *W. puberula*.

*Forma* — oblato esferoidal a prolato esferoidal. Amb com cerca de 12 espinhos.

*Aberturas* — 3 cólporos. Colpo largo e com pontas afiladas. Ós lalongado, com pontas finas e lados polares retos, côncavos ou convexos.

*Exina* — sexina separada da nexina por um espaço vazio, somente unida nas margens das aberturas. Sexina tegilada. Tegilo de espessura mais ou menos uniforme, bâculos infrategilares muito mais altos na base dos espinhos (exceto

*Ichthyothere* cuja diferença não é muito grande). Espinhos isolados, grandes e que podem ser sólidos ou com 1 ou 2 pequenas cavidades.

*Medidas* — (micra) diâmetro com sexina  $P = 22,3-39,7$ ;  $E = 22,2-41,0$ ; diâmetro sem sexina  $17,2-30,4 \times 17,7-31,2$ ; colpo ca.  $13,2-21,6 \times 3,0-6,4$ ; ós ca.  $2,2-4,1 \times 8,0-17,5$ ; exina, espessura sem espinhos ca.  $2,6-4,4$ ; báculo infrategilar, altura ca.  $1,1-4,2$ ; espinho, comprimento ca.  $4,8-11,4$ ; espinho, largura na base ca.  $4,7-10,8$ ; intervalo entre dois espinhos ca.  $4,9-10,6$ .

*Referências* — Felipe & Salgado-Labouriau 1964.

*Observações* — grupo de gêneros com morfologia polínica muito uniforme existindo todos os intermediários entre os extremos de cada caráter morfológico. Este tipo abrange toda a tribo *Heliantheae*.

## TIPO BACCHARIS

(fig. 106)

Nem uma espécie dos Cerrados foi estudada.

*Forma* — oblato esferoidal. Amb com cerca de 15 espículos.

*Aberturas* — 3 cólporos. Colpo tenuimarginado, com pontas arredondadas, membrana lisa. Ós alongado, com margem fina e pontas afiladas.

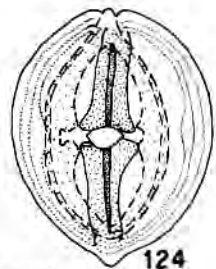
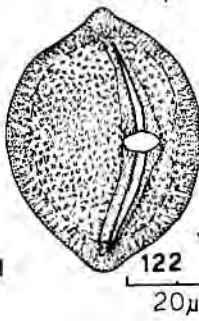
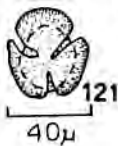
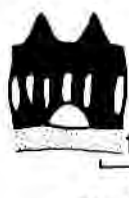
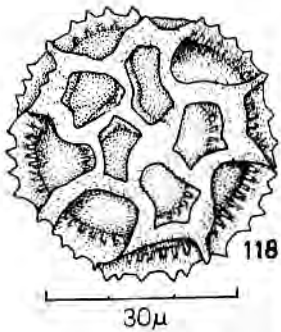
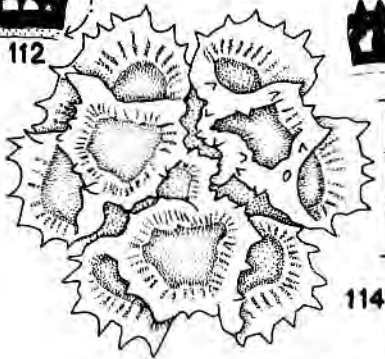
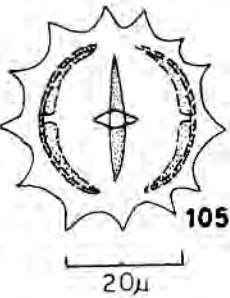
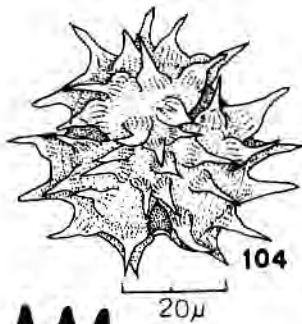
*Exina* — sexina separada da nexina e somente unida na margem dos colpos. Sexina tegilada e com espículos. Tegilo é um pouco mais espesso na base do espinho; consiste em pilas livres (com as cabeças às vezes soldadas em alguns pontos) e de uma camada-suporte muito fina. Espículos com pontas não muito aguçadas. Nexina com a camada interior provida de fendas.

*Medidas* — (micra) diâmetro do grão com sexina ca.  $23 \times 24$ ; sem sexina ca.  $17 \times 17$ ; diâmetro do apocolpio ca.  $6$ ; colpo ca.  $15 \times 4$ ; ós ca.  $2 \times 10$ ; exina, espessura com espinhos ca.  $4,5$ ; tegilo, idem ca.  $1$ ; espícula ca.  $2,5 \times 2$ ; distância entre espículos ca.  $3,5$ ; nexina, espessura ca.  $1$ .

*Referência* — Stix 1960.

---

COMPOSITAE — *Aspilia foliacea*: 104, vista polar do grão; 105, esquema da vista equatorial. *Tipo Baccharis*: 106, corte óptico da exina (seg. Stix 1960). *Tipo Gnaphalium*: 107, corte óptico da exina (*ibidem*). *Tipo Eremanthus*: 108, corte óptico da exina (*ibidem*). *Tipo Aspilia*: 109, corte óptico da exina. *Tipo Eupatorium*: 100, corte óptico da exina (seg. Stix 1960). *Tipo Senecio*: 111, corte óptico da exina (*ibidem*). *Tipo Vernonia*: 112, corte óptico da exina (*ibidem*). *Vernonia amophylla*: 113, corte óptico da exina; 114, vista polar do grão. *Orthopappus angustifolius*: 115, vista polar do grão; 116, corte óptico da exina; 117, esquema da vista equatorial. *Elephantopsis biflora*: 118, vista geral do grão; 119, corte óptico da exina. *Elephantopus elongatus*: 120, corte óptico da exina (comparar com *E. biflora*). *Trixis verbasciformis*: 121, vista polar do grão; 122, vista equatorial do grão; 123, corte óptico em VE; 124, esquema da vista equatorial.



## TIPO ELEPHANTOPUS

(figs. 118, 119, 120)

*E. elongatus*, *E. micropappus*, *Elephantopsis biflora*, *E. mollis* e outras espécies destes gêneros, de outras floras. Exceto *Elephantopus racemosus*.

*Forma* — oblato esferoidal. Amb com cerca de 30 espículos e 12 muros.

*Aberturas* — 3 poros. Poros irregulares, mais ou menos circulares a elípticos ("alongados").

*Exina* — sexina reticulada, com malhas visíveis a partir de 140x, de forma poligonal. Tegilo de espessura homogênea, às vezes com pequenas cavidades (*E. elongatus*). Báculos infrategilares altos, às vezes fundidos. Pode ter pequena concavidade entre sexina e nexina. Espículos pequenos, sólidos, pontiagudos, em fila única sobre o muro.

*Medidas* (micra) diâmetro sem espinho = 34-35,5 x 34-36; diâmetro sem sexina = 24 x 26; poro, diâmetro ca. 5-6 ou ca. 6-12; exina, espessura com espinho ca. 10. Lacuna poral altura do muro ca. 6; largura do muro ca. 3-3,5; tegilo, espessura ca. 2-3; lumem, diâmetro ca. 13; báculos infrategilares ca. 2-6; espículos: altura ca. 1,7-1,8, largura na base ca. 1,2-1,5; distância entre espículos ca. 1,9-2,2.

*Referências* — Stix 1960, Salgado-Labouriau & Freire de Carvalho, comunicação pessoal.

### *Distinção entre Elephantopus e Elephantopsis*

*Elephantopus* — sem cavidade entre sexina e nexina. Tegilo com pequenas cavidades. Báculos infrategilares altos (exceto *E. racemosus* — veja tipo *Orthopappus angustifolius*).

*Elephantopsis* — com pequena concavidade entre sexina e nexina. Tegilo sem cavidades. Báculos infrategilares curtos.

## TIPO EREMANTHUS

(fig. 108)

*E. glomeratus*, *E. sphaerocephalus*, *Piptocarpha rotundifolia*, *Vanillosmopsis erythropappa*, *V. polycephala* e outras espécies de outras floras.

*Forma* — oblato esferoidal. Amb com cerca de 30 espinhos.

*Aberturas* — 3 cólporos. Colpo tenuimarginado, de pontas arredondadas, margens laterais não paralelas. Ôs alongado, terminando geralmente em pontas, às vezes constricto.

*Exina* — sexina tegilada e com espinhos. Tegilo punctado, não paralelo à nexina, formando convexidades. Estas elevações não formam retículo mas sim maciços separados por vales estreitos e de forma irregular. Nas partes mais

altas dos maciços encontram-se os espinhos. Tegilo com báculos intrategilares nítidos e bem juntos uns dos outros. Báculos infrategilares somente em baixo de cada espinho, geralmente 3, sendo que o central pode ser bifurcado ou não. Espinhos grandes, sólidos, de pontas arredondadas.

*Medidas* — (micra) espécies do Cerrado: diâmetro sem espinho: P = 32,0-42,5; E = 36,1-44,0; diâmetro equatorial em VP = 37,8-45,0; colpo ca. 25,1-30 x 4,7-6,4; ós ca. 4,4-7,7 x 5,8-9,8; exina 4,6-7,1; sexina entre espinhos ca. 2,8-4,5; nexina entre espinhos ca. 1,8-2,6; espinhos: comprimento ca. 4,0-7,3, largura na base ca. 2,5-4,6.

*Observações* — Stix coloca estes gêneros no tipo *Lychnophora*. Não adotamos este nome para o tipo porque o gênero *Lychnophora* não ocorre nos Cerrados.

*Referências* — Stix 1960, Salgado-Labouriau & Freire de Carvalho, comunicação pessoal.

#### CHAVE PARA OS GÊNEROS DO TIPO EREMANTHUS PARA OS CERRADOS

- |  |                       |
|--|-----------------------|
| 1. Grãos grandes 43 a 45 $\mu$ .....                                   | 2.                    |
| 1. Grãos pequenos 37,8-40 $\mu$ , com espinhos grandes 6-7,5 $\mu$ ... | <i>Vanillosmopsis</i> |
| 2. Espinhos pequenos 4,2-4,3 $\mu$ .....                               | <i>Eremanthus</i>     |
| 2. Espinhos grandes 7,3 $\mu$ .....                                    | <i>Piptocarpha</i>    |

#### TIPO EUPATORIUM (fig. 110)

Nem uma espécie dos Cerrados estudada.

*Forma* — oblato esferoidal, amb com cerca de 14 espículos.

*Aberturas* — 3 cólporos. Colpo tenuimarginado com pontas arredondadas, membrana lisa. Ós alongado, margem fina e com pontas afiladas.

*Exina* — sexina separada da nexina no mesocólpio, só estão unidas nas margens do colpo. Sexina tegilada e com espículos. Tegilo de baixo do espículo é oco ou outras vezes é formado de pilas livres (com cabeça fundida em alguns lugares) e uma camada suporte muito fina. Espículos com pontas muito aguçadas, sólidas ou providas de uma pequena cavidade. Nexina 1 quase tão espessa que nexina 2.

*Medidas* — (micra) diâmetro do grão com sexina ca. 22 x 24, sem sexina ca. 16 x 17; diâmetro do apocolpio ca. 8; colpo ca. 13 x 4; ós ca. 1,5 x 8; exina: espessura com espinho ca. 3-4,5; tegilo, espessura entre dois espinhos ca. 1; tegilo, espessura na base do espinho ca. 1,5; nexina ca. 0,5; espículo, comprimento ca. 1-2,5; distância entre dois espículos ca. 5.

*Referência* — Stix 1960.

## TIPO GNAPHALIUM (fig. 107)

Nem uma espécie dos Cerrados estudada.

*Forma* — oblato esferoidal. Amb com cerca de 18-24 minúsculos espículos.

*Aberturas* — 3 cólporos. Colpo tenuimarginado e de pontas afiladas, com membrana lisa. Ós lalongado, com margem fina e de pontas afiladas.

*Exina* — sexina muito espessa, geralmente separada de nexina por uma estreita cavidade; sexina tegilada. Tegilo espesso e provido de minúsculos espículos; espessura do tegilo às vezes aumenta em baixo do espículo; tegilo geralmente sem estrutura ou fracamente baculado. Espículos muito pequenos, frequentemente baculados na base, com ponta muito aguçada e sólida.

*Medidas* — (micra) diâmetro do grão com sexina = 24 x 25; sem sexina = 18 x 19; diâmetro do apocólpio ca. 10; colpo ca. 16 x 3; ós ca. 2 x 9; exina, espessura com espinho ca. 4; tegilo ca. 2; espículo, comprimento menor que 1; nexina ca. 1.

*Referência* — Stix 1960.

## TIPO ORTHOPAPPUS ANGUSTIFOLIUS (figs. 115, 116, 117)

*O. angustifolius* e *Elephantopus racemosus*.

*Forma* — oblato esferoidal, amb circular com espículos.

*Aberturas* — 3 cólporos. Colpo largo e de pontas afiladas. Ós lalongado e ligeiramente constricto.

*Exina* — sexina mais ou menos reticulada e espiculada. Malhas arredondadas e irregulares, rompendo-se facilmente. Muros curvos, tegilados. Tegilo grosso, parecendo ser homogêneo, com espículos. Báculos infrategilares grossos e baixos. Espículos pequenos, sólidos e pontiagudos, em fila única em cima dos muros.

*Medidas* — (micra) diâmetro, sem espinhos 30,9 x 32,1; diâmetro equatorial em VP 33,8; colpo 18,3 x 5,7; ós ca. 6,0; tegilo ca. 1,5; sexina ca. 3,2; espículo, comprimento ca. 2,0, largura ca. 1,7.

*Referência* — Salgado-Labouriau & Freire de Carvalho, comunicação pessoal.

## TIPO SENECIO (fig. 111)

*S. coronopifolius* e outras espécies que não ocorrem nos Cerrados.

*Forma* — prolato esferoidal. Amb com 15-18 espinhos.



*Aberturas* — 3 cólporos. Colpo tenuimarginado com pontas afiladas, membrana lisa. Ós alongado, maior externamente que internamente, de margem fina e de pontas afiladas.

*Exina* — sexina separada da nexina por pequeno espaço. Sexina tegilada, com espinhos. Tegilo com báculos infrategilares e suportado por restos de báculos infrategilares. Espinhos com ponta mais ou menos arredondada, às vezes sólida, às vezes com pequena cavidade.

*Medidas* — (micra) diâmetro do grão com sexina ca. 32 x 30; sem sexina ca. 24 x 22; diâmetro do apocólpio ca. 12; colpo ca. 20 x 4; ós, exterior ca. 6 x 8; exina, espessura ca. 6; tegilo, espessura ca. 1; tegilo, espessura na base do espinho ca. 1,5; nexina ca. 1; espinho, comprimento ca. 3; distância entre dois espinhos ca. 4,5.

*Referência* — Stix 1960.

### TIPO TRIXIS (figs. 121, 122, 123, 124)

*T. verbasciformis* e espécies de outra flora.

*Forma* — prolata, de polos salientes e bem cônicos; grãos sem espinhos. Amb ligeiramente fossaperturado com área polar pequena. Habitus VE.

*Aberturas* — 3 cólporos. Colpo tenuimarginado, com pontas arredondadas, membrana granulada, colpo muito longo. Ós alongado, maior externamente que internamente, lados polares espessos, pontas afiladas. Ós muito nítido.

*Exina* — engrossando abruptamente nos polos e também mais espessa no centro do mesocólpio que junto às aberturas. Sexina muito espessa e tegilada, sem espinhos. Tegilo nos polos tem o dobro da espessura do resto do grão. Tegilo claramente baculádo, báculos infrategilares muito finos e revestido por dentro e por fora por uma camada fina e homogênea. Báculos infrategilares muito baixos nos polos e simples; no mesocólpio são altos e ramificados.

*Medidas* — (micra) diâmetro do grão com sexina ca. 56 x 40; sem sexina ca. 48 x 30; diâmetro do apocólpio ca. 10; colpo ca. 48 x 3; ós ca. 5 x 11; exina, espessura no polo ca. 6; tegilo, espessura no apocólpio ca. 3,0, no mesocólpio ca. 3,5; nexina ca. 1.

*Material estudado* — *Trixis verbasciformis* SP64066 e RB114884, M. L. Salgado-Labouriau 20, 28/3/1962, São Paulo, São Carlos, Det. Graziela M. Barroso.

*Referências* — Stix 1960, e observações nossas.

### TIPO VERNONIA (figs. 112, 113, 114)

*Forma* — oblato esferoidal. Amb com cerca de 30 espinhos e 9 a 30 cristas.

*Aberturas* — 3 poros. Poro de borda irregular, mas nitidamente delimitado, mais ou menos circular a elíptico ("alongado").

*Exina* — sexina com espinhos e ornamentação fenestrada, isto é, formada de cristas e lacunas em desenhos bem regulares. Padrão de desenhos em poliedros regulares dispostos segundo três tipos diferentes (veja adiante). Crista (muro muito alto) alta e tegilada, constituída de elementos baculados e cavidades que se entrelaçam a 2/3 da altura e estão mais ou menos separados no terço superior; no terço inferior aparecem báculos bem separados por cavidades sobre uma camada basal de espessura constante. Espinhos médios, sólidos e de pontas arredondadas.

*Medidas* — (micra) diâmetro com sexina ca. 65 x 70; sem sexina ca. 45 x 52; poro, espessura com espinho ca. 12; crista, altura ca. 9; crista, largura ca. 4; espinhos, comprimento ca. 3, largura na base ca. 1; distância entre dois espinhos ca. 3.

Este tipo foi subdividido por Stix (1960) em três grupos que a autora deu a categoria de tipo a cada um; nós chamaremos subtipos.

#### Subtipo *Vernonia arenaria*

*V. arenaria* (que não pertence aos Cerrados), *V. desertorum* e *V. ammophylla*.

*Lacunas* — 2 x 3 abaperturais (7 anguladas) em branco; 2 x 3 interaperturais (4 anguladas) tracejada; 6 x 3 paraperturais (5 anguladas) pontuada; 3 aperturais (6 anguladas) preto.

#### Subtipo *Vernonia argyrophylla*

*V. argyrophylla*, *V. bardanoides*, *V. buddleiasfolia*, *V. grandiflora* e espécies de outras floras.

*Amb* — em corte óptico do plano equatorial cerca de 30 espinhos e 12 cristas.

*Lacunas* — 2 x 3 interaperturais (5 anguladas) em tracejado; 2 x 6 paraperturais (4 anguladas) pontuado; 3 equatoriais (6 anguladas) quadriculado; 3 aperturais (12 anguladas) preto.

#### Subtipo *Vernonia cognata*

*V. cognata* e espécies de outras floras.

*Amb* — em corte óptico do plano equatorial cerca de 30 espinhos e cerca de 9 cristas.

*Lacunas* — 2 x 1 polares (6 anguladas) pontos grossos; 2 x 3 interaperturais (5 anguladas) tracejado; 6 x 3 paraperturais (5 anguladas) pontuados; 3 aperturais (14 anguladas) preto.

*Referência* — Stix 1960.

## CHAVE PARA OS TIPOS DE COMPOSTAS DOS CERRADOS

- |   |                      |
|---|----------------------|
| 1. Grãos sem espinhos ou espículos, polos salientes e bem cônicos .....   | <i>Trixis</i>        |
| 1. Grãos com espinhos ou espículos .....  | 2                    |
| 2. Espículos menores que $2,5 \mu$ .....  | 3                    |
| 2. Espinhos pequenos ca. $3\mu$ , sexina não reticulada, tegilo suportado por restos de báculos infrategilares .....                                    | <i>Senecio</i>       |
| 2. Espinhos grandes, de $5-11\mu$ .....   | 8                    |
| 3. Espinhos muito pequenos menor que 1, crassisexina sem tegilo, 3 cólporos .....   | <i>Gnaphalium</i>    |
| 3. Espinhos $1,7-2,5\mu$ , .....  | 4                    |
| 4. Sexina reticulada .....  | 5                    |
| 4. Sexina não reticulada, separada da nexina no mesocólpio, unida nas margens dos colpos .....  | 7                    |
| 5. Reticulação de muros curvos e fragmentações. Três cólporos. Tegilo grosso, báculos infrategilares baixos .....                                       | <i>Orthopappus</i>   |
| 5. Reticulação não fragmentada, 3 poros. Tegilo fino .....  | 6                    |
| 6. Báculos infrategilares baixos. Com cavidade abobadada entre sexina e nexina .....  | <i>Elephantopsis</i> |
| 6. Báculos infrategilares bem altos. Sem cavidade entre sexina e nexina .....   | <i>Elephantopus</i>  |
| 7. Tegilo oco debaixo dos espinhos .....  | <i>Eupatorium</i>    |
| 7. Tegilo de espessura uniforme, sem oco sob espinhos .....   | <i>Baccharis</i>     |
| 8. Espinhos isolados. Sexina separada da nexina no mesocólpio por espaço. Tegilo fino, báculos infrategilares maiores sob espinhos. Três cólporos ..... | <i>Aspilá</i>        |
| 8. Espinhos sobre muros altos. Sexina unida à nexina, sem espaço entre elas .....   | 9                    |
| 9. Muros se fecham formando malhas. Tegilo paralelo à nexina, espesso e retalhado por báculos e cavidades .....   | <i>Vernonia</i>      |
| 9. Muros não se fecham formando malhas. Tegilo não paralelo à nexina, fino e com muitos báculos infrategilares .....                                    | <i>Eremanthus</i>    |

## CONNARACEAE

Grãos de dois tipos gerais, seg. Erdtman: *Jollydoroideae* e *Connaroideae*. Nos Cerrados só ocorrem os do segundo tipo, cujos caracteres são:

*Forma* — Grãos suboblato a subprolato. Nos Cerrados suboblato a oblato esferoidal. Amb circular de colpos bem abertos.

*Aberturas* — 3 cólporos ou colporóides, raro 4. Ós circular ou lalongado.

*Exina* — sexina igual ou mais espessa que nexina. Sexina reticulada, muros simplibaculados. Malhas grossas a finas (visíveis a partir de 270x).

*Medidas* — (micra) P = 19-26; E = 20,5-28,5.

*Referências* — Erdtman 1952, Campos 1962, Barth & Silva 1963.

### TIPO CONNARUS

(figs. 125, 126, 127, 128)

*C. suberosus* e, de outra flora *C. pickeringii*.

*Forma* — suboblata com amb circular.

*Aberturas* — 3 cólporos. Colpo com margem fina e com membrana granulada; colpo bem aberto em VP. Ós circular.

*Exina* — afinando junto às aberturas. Sexina mais espessa que nexina. Sexina reticulada, muros simplibaculados. Malhas visíveis a partir de 270x.

*Medidas* — (micra) P =  $25,7 \pm 0,8$ ; E =  $28,2 \pm 0,4$ ; colpo, comprimento  $19,0 \pm 0,3$ ; largura ca. 4,7; ós ca. 5,0.

*Referências* — Erdtman 1952, Campos 1962.

### TIPO ROUREA

Nem uma espécie dos Cerrados estudada.

*Forma* — oblato esferoidal com amb circular.

*Aberturas* — 3 colporóides ou 3 cólporos com ós lalongado.

*Exina* — sexina mais espessa que nexina. Sexina com reticulação fina, simplibaculada.

*Medidas* (micra) P = 19-26; E = 20,5-28.

*Referências* — Erdtman 1952, Barth & Silva 1963.

## CONVOLVULACEAE

Família com grande diversidade de formas de polem.

*Forma* — esférica (pantoaperturados) ou oblato esferoidal a subprolata (3 aperturados). Amb circular a triangular de lados convexos.

*Aberturas* — 3, 4 ou muitos colpos ou poros. Os 3 aperturados têm as aberturas em torno do equador (zonoaperturados) e são geralmente 3 colpados. Os outros (4 a várias) são pantoaperturados.

*Exina* — sexina com vários tipos de escultura: lisa, granulada, retipilada, punctitegilada, com ou sem espinhos. Espinhos podem ser de muito grandes a vestigiais.

*Medidas* — (micra) diâmetro maior 20-210.

*Observação* Os grãos pantoaperturados são geralmente muito grandes, acima de  $70\mu$  (*Ipomosa*, *Calystegia*, etc.), raro abaixo de  $50\mu$  de diâmetro (Evolvulus). Os 3 aperturados estão situados na faixa de 20-73 x 18-58 $\mu$ .

*Referências* — Erdtman 1952, Selling 1947.

### TIPO EVOLVULUS

(fig. 129)

Nem uma espécie dos Cerrados estudada.

*Forma* — esférica.

*Aberturas* — grãos pantocolpados com cerca de 6 colpos.

*Exina* — espessa. Sexina lisa e baculada. Báculos nítidos.

*Medidas* — (micra) diâmetro do grão ca. 35; espessura da exina ca. 2-3.

*Referência* — Hammen & Gonzales 1960.

### TIPO IPOMOEIA

(figs. 130, 131, 132, 133)

*I. villosa* e espécies de outras floras.

*Forma* — grãos esféricos e com espinhos.

*Aberturas* — pantoporados, poros em número acima de 38, circulares.

*Exina* — com espinhos grandes. Sexina mais espessa que nexina. Sexina tequilada e pilada entre espinhos. Provavelmente a cada pila corresponde um báculo infrategilar. As pilas aumentam em tamanho em certas regiões e se fundem formando a base do espinho. Tegilo ausente ou muito fino, báculos grossos e nítidos atingindo a superfície do grão. Espinho sobre uma base baculada e destacada, distância grande entre espinhos; suas pontas são arredondadas.

*Medidas* — (micra) *Ipomoea villosa*: diâmetro  $92,1 \pm 1,0$ - $96,6 \pm 1,0$ ; diâmetro do poro  $6,0 \pm 0,2$ ; espinho, comprimento  $11,3 \pm 0,2$ , largura na base  $5,2 \pm 0,1$ .

Para o gênero: diâmetro do grão 90-210; diâmetro do poro 5-9; espinho, comprimento 7-14, largura na base 2-5.

*Observação* — seg. Selling os espinhos das *Convolvulaceae* diferem dos das *Malvaceae* por seus báculos basais que nas *Malvaceae* não se soldariam. Entretanto os gêneros examinados por ele não são de Cerrado ou não incluem espécies desta flora. Não conseguimos diferenciar por este critério os dois gêneros *Ipomoea* e *Cienfuegosia*. Só foi possível distinguí-los pelas relações: diâmetro do grão/diâmetro do poro e diâmetro do grão/comprimento do espinho (veja chave geral).

*Referências* — Selling 1947, Erdtman 1952, Salgado-Labouriau & Barth 1962.

## CUCURBITACEAE

Família com numerosos tipos de polem.

*Forma* — esférica ou oblato esferoidal com amb circular.

*Aberturas* — 3, 4(5) aberturas. Aberturas em cólporos, ou poros com opérculo. No caso de cólporos, sempre o colpo tem margem e o ós é alongado. Podem ser zono ou pantoaperturados.

*Exina* — espessa. Sexina pouco ou muito mais espessa que nexina. Sexina pilada ou reticulada, com ou sem espinhos.

*Medidas* — (micra) espécies do Cerrado: P = 44 4-99,3; E = 47,5-100,0; espessura exina ca. 3-4,6.

*Outras floras*: diâmetro maior 18-180.

*Referências* — Selling 1947, Erdtman 1952, Campos 1962, Melhem 1962a.

### TIPO CAYAPONIA ESPELINA

(figs. 134, 135, 136, 137)

*Forma* — esférica com espinhos.

*Aberturas* — 4(5) poros. Poros circulares e providos de margem e opérculo. Linhas ligando poros opostos em VP não estão em ângulo reto.

*Exina* — sexina muito mais espessa que nexina. Sexina provida de espinhos e pilada entre espinhos. Espinhos de pontas arredondadas e sem base nítida. Tanto sob como entre espinhos não se vê báculos na sexina, esta parece homogênea. Nexina mais espessa em baixo dos espinhos.

*Medidas* — (micra) diâmetro do grão sem espinhos  $99,3 \pm 1,8$ - $100,1 \pm 1,8$ ; diâmetro do poro (com margem)  $18,3 \pm 0,4$ ; comprimento do espinho  $5,0 \pm 1,0$ .

*Observação* — *C. racemosa*, seg. Erdtman, é poliporada e com espinhos (de outra flora), mas não incluímos aqui por não dispormos de outros dados.

*Referência* — Campos 1962.



**TIPO CERATOSANTHES TOMENTOSA**  
(figs. 138, 139, 140, 141)

*C. tomentosa* var. *subnuda*.

*Forma* – oblato esferoidal com amb circular.

*Aberturas* – 4(5) cólporos. Colpo com margem. Ós lalongado e bem visível. 5 cólporos 15%.

*Exina* – espessa. Sexina muito mais espessa que nexina. Sexina reticulada e tegilada. Malhas grandes visíveis a partir de 270x. Muros simplibaculados. Sexina afina em direção às aberturas e separa-se da nexina ficando livre e saliente junto aos colpos.

*Medidas* – (micra) P =  $44,4 \pm 0,4$ ; E =  $47,5 \pm 0,5$ ; colpo, comprimento  $30,5 \pm 0,7$ , largura  $3,4 \pm 0,7$ , margem ca. 1,9; ós ca.  $9,0 \times 6,8$ ; lado do apocópio ca. 14,0; exina ca. 4,6; sexina ca. 3,0.

*Referência* – Melhem 1966a.

**TIPO MELANCIUM CAMPESTRE**  
(figs. 142, 143, 144, 145)

*Forma* – oblato esferoidal com amb circular.

*Aberturas* – 3 cólporos. Colpo com margem. Ós lalongado, região oral bem demarcada e com um átrio (dobra para dentro).

*Exina* – Sexina mais espessa que nexina. Sexina reticulada e tegilada. Malhas grandes, visíveis acima de 600x, sendo um pouco menores na região polar. Estratificação da exina um pouco obscura.

*Medidas* – (micra) P =  $50,9 \pm 0,8$ ; E =  $53,4 \pm 0,4$ ; colpo, comprimento ca. 37,4, largura com margem ca. 8,1; ós  $8,0 \pm 0,2 \times 18,6 \pm 0,5$ ; exina ca. 3,0; sexina ca. 1,7.

*Referências* – Melhem 1966a.

**CHAVE PARA OS TIPOS DE CUCURBITACEAE DOS CERRADOS**

- |  |                                |
|--|--------------------------------|
| 1. Grãos com espinhos, 4(5) porados .....                  | <i>Cayaponia espinosa</i>      |
| 1. Grãos sem espinhos, reticulado-tegilados .....          | 2                              |
| 2. 3-colporados, malhas visíveis a partir de 600x .....    | <i>Melancium campestre</i>     |
| 2. 4(5)-colporados, malhas visíveis a partir de 270x ..... | <i>Ceratosanthes tomentosa</i> |

## CYPERACEAE

(figs. 146, 147)

*Forma* — variada: alongada ou mais ou menos esferoidal. A forma mais comum é heteropolar, com polo distal arredondado e polo proximal cônico, dando em vista lateral a forma de pião e em vista polar um triângulo de lados convexos. Pode apresentar uma constricção no polo proximal. Os grãos mais ou menos esferoidais podem ser hetero ou isopolares em relação às aberturas.

*Aberturas* — 1 a 6 poróides mais ou menos obscuros e de contornos indistintos, recobertos por exina. Os grãos em forma de pião têm sempre um poróide no centro do polo arredondado e podem ter ou não 3, 4 ou 5 poróides laterais, alongados na direção do eixo polar e dispostos em torno da parte mais larga do grão. O poróide apical é considerado o verdadeiro poro (Erdtman *et al.*). Os grãos esferoidais podem ter um único poróide ou quatro (pantoporado).

*Exina* — fina. Sexina igual ou mais espessa que nexina. Sexina tegilada e baculada ou com padrão LO nitido. Membrana apertural nitidamente granulada.

*Medidas* — (micra) diâmetro maior 16-66.

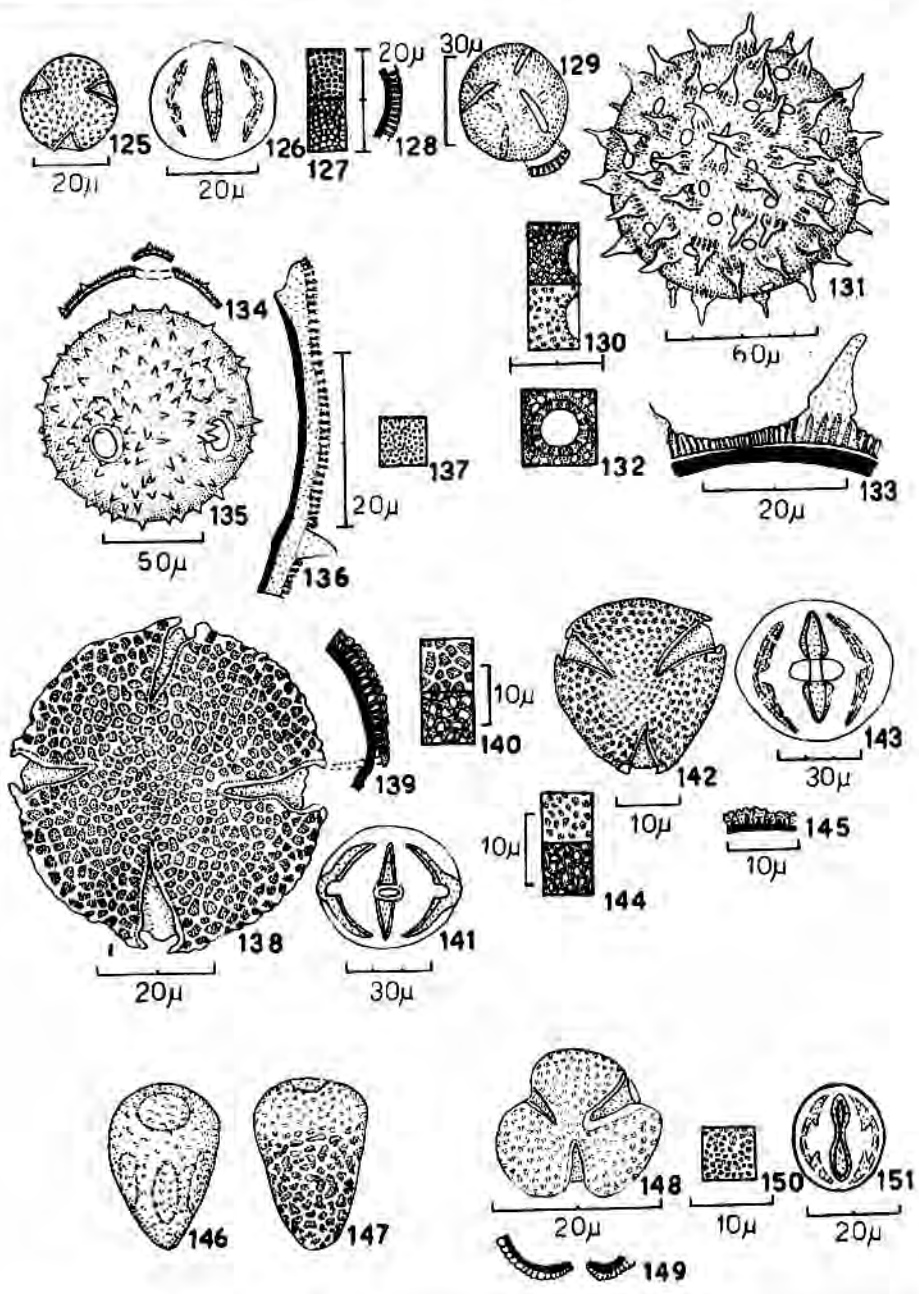
*Observação* — Selling não considera o palem das *Cyperaceae* como homólogo, em geral, aos grãos de palem das outras plantas, baseando-se no desenvolvimento destes grãos. Erdtman julga que não há ainda dados citológicos suficientes para esta afirmação e como a estratificação da exina é semelhante a das outras plantas, propõe que se deixe a questão aberta a futuras investigações.

*Referências* — Selling 1947, Erdtman 1952, Ikuse 1958, Campo *et al.* 1960, Erdtman, Berglund & Praglowski 1961.

As espécies dos Cerrados não foram estudadas.

---

CONNARACEAE — *Conarus suberosus*: 125, vista polar; 126, esquema da vista equatorial; 127, análise de LO; 128, corte óptico em vista equatorial. CONVULVULACEAE — *Evolvulus*: 129, adaptado de Hammen & Gonzales (1960). *Ipomoea villosa*: 130, análise de LO junto a um poro; 131, vista geral do grão; 132, detalhe da base de um espinho em vista frontal; 133, corte óptico de um espinho. CUCURBITACEAE — *Cayaponia espélina*: 134, corte óptico na região de um poro (opérculo sobre o poro, também em corte óptico) (adaptado de Campos 1962); 135, vista geral do grão (*ibidem*, adaptada); 136, detalhe do corte óptico (*ibidem*, adaptada); 137, detalhe da exina em vista frontal. *Ceratosanthes tomentosa*: 138, vista polar do grão (adaptada de Melhem 1966a); 139, corte óptico na região da abertura; 140, análise de LO; 141, esquema da vista polar. *Melancio campestre*: 142, vista polar do grão (seg. Melhem 1966a); 143, esquema da vista equatorial; 144, análise de LO; 145, corte óptico (seg. Melhem 1966a). CYPERACEAE — 146, com seis poros; 147, com um poro. DILLENACEAE — *Curtella americana*: 148, vista polar do grão; 149, corte óptico na região da abertura; 150, detalhe da exina em vista frontal; 151, esquema da vista equatorial.



## DILLENACEAE

*Forma* – oblato esferoidal ou subprolata com amb mais ou menos triangular, fossaperturado ou não.

*Aberturas* – 3 colpos ou cólporos. Colpo às vezes com membrana apertural granulada e sem delimitação nítida. Ós nem sempre bem definido, circular ou alongado.

*Exina* – sexina reticulada.

*Medidas* – (micra) P = 20-26; E = 20-27.

*Referências* – Erdtman 1952, Campos 1962.

*Observação* – As espécies do gênero *Davilla* não foram estudadas quanto ao polem.

### TIPO CURATELLA AMERICANA

(figs. 148, 149, 150, 151)

*Forma* – grãos subprolatos, lobados.

*Aberturas* – 3 cólporos. Colpo com margem e constricto na região equatorial. Ós circular.

*Exina* – sexina da mesma espessura que nexina. Sexina reticulada afinando na margem do colpo.

*Medidas* – (micra) P =  $24,3 \pm 0,3$ ; E =  $20,2 \pm 0,2$ ; colpo, comprimento  $20,3 \pm 0,2$ ; largura  $3,4 \pm 0,3$ ; ós, diâmetro ca. 2,3.

*Referência* – Campos 1962.

## EBENACEAE

*Forma* – prolato esferoidal a prolato com amb triangular (anguloaperturado) a circular.

*Aberturas* – 3 cólporos com ós nítido e alongado.

*Exina* – sexina da mesma espessura que nexina. Sexina lisa ou quase lisa.

*Medidas* – (micra) P = 28-59; E = 23-46.

*Referências* – Selling 1947; Erdtman 1952; Salgado-Labouriau, Freire de Carvalho & Cavalcante 1969.

### TIPO DIOSPYROS

(figs. 152, 153, 154)

*D. hispida*, *D. inconstans* e espécies de outras floras.

*Forma* – subprolata a prolata. Amb triangular (anguloaperturado) de lados mais ou menos convexos, às vezes tendendo a circular.

*Aberturas* — 3 cólporos. Colpo grande com forma e margem bem nítida e que varia segundo a espécie. Ós grande alongado, cujas extremidades não são sempre visíveis. Ós apresenta muitas vezes um aspecto tríplice pela passagem da margem do colpo sobre ele.

*Exina* — sexina da mesma espessura que nexina. Sexina lisa ou com padrão obscuro.

*Medidas* — (micra) espécies de Cerrado: P = 36-46; E = 28-33; ós 10,8-12 x 3,4-5,3; exina ca. 2,2-2,3.

Gênero: P — 28-59 x 26-46.

*Referências* — Selling 1947; Erdtman 1952; Salgado-Labouriau, Freire de Carvalho & Cavalcante 1969.

#### CHAVE PARA AS ESPÉCIES DO TIPO DIOSPYROS DO CERRADO

- Grãos prolatos, maiores (41,1-46,7 x 31,4-33,8) (\*).  
Colpo mais largo nas extremidades polares, margem do colpo fina, com largura máxima acima e abaixo da região oral ..... *D. hispida*
  - Grãos subprolatos, menores (35,5-37,1 x 27,6-28,8) (\*).  
Colpo estreito em toda a sua extensão, margem do colpo alargando bastante junto a região oral ..... *D. inconstans*
- (\* ) Intervalo de confiança ao nível de 95% de P e E.

#### ERYTHROXYLACEAE

Somente o gênero *Erythroxylum* foi estudado quanto ao polem.

#### TIPO ERYTHROXYLUM

(figs. 155, 156, 157, 520)

*E. campestre*, *E. cuneifolium*, *E. paradoxum*, *E. suberosum*, *E. tortuosum*, e espécies de outras floras.

*Forma* — prolato esferoidal a subprolata. Amb circular ou levemente fossaperfurado (lobado). *E. tortuosum* apresenta amplitude grande de forma que vai de suboblata (0,76) a prolata (1,85), veja adiante, em observações.

*Aberturas* — 3 cólporos. Colpo com margem larga e interrompida na região oral, alargando-se pouco antes da interrupção. Ós muitas vezes anastomosando e formando uma zona oral contínua em volta do equador (zonorado). Às vezes os limites polares do ós não são bem visíveis no mesocólpio não permitindo ser visto o anel oral e o grão não chega a ser zonorado.

*Exina* — frágil, amassando facilmente. Sexina igual ou mais espessa que nexina. Sexina reticulada, malhas regulares, visíveis a partir de 270x. Reticulação mais fina junto às margens do colpo.

*Medidas* — (micra) espécies do Cerrado: P = 29-40; E = 26-29; colpo, comprimento 25-36, largura 5-6, largura da margem ca. 3; ós comprimento 2-3.

Outras floras: P = 35-44; E = 26-30.

*Referências* — Erdtman 1952, Campos 1962.

*Observações* — *Erythroxylum tortuosum*: o exame de quatro exemplares (fig. 520) sugere para o pólen desta espécie um polimorfismo quanto à forma do grão. Infelizmente a exina neste gênero amassa facilmente, perdendo-se boa parte do material preparado. Desta forma o número de grãos medidos não foi suficiente, em nenhum dos espécimens, para podermos concluir se se trata realmente de uma população heterogênea. Esta espécie, devido a fragilidade da exina, não é um bom material para a verificação de polimorfismo com as técnicas correntes de preparação.

*Material examinado*: BHM1409 — Barreto 2742, 11/9/1932 — Minas Gerais, Lagoa Santa. Det.: Mello Barreto.

SP54202 — A. Macedo s/n, 13/8/1944, Minas Gerais, Itulutaba.

SP52942 — W. Hoehne s/n, 28/9/1945, São Paulo, Caieiras. Det.: J. F. Toledo.

RB39752 — Markgraf 3208, Mello Barreto e Brade, 10/11/1938, Minas Gerais, Serra do Catoní.

## EUPHORBIACEAE

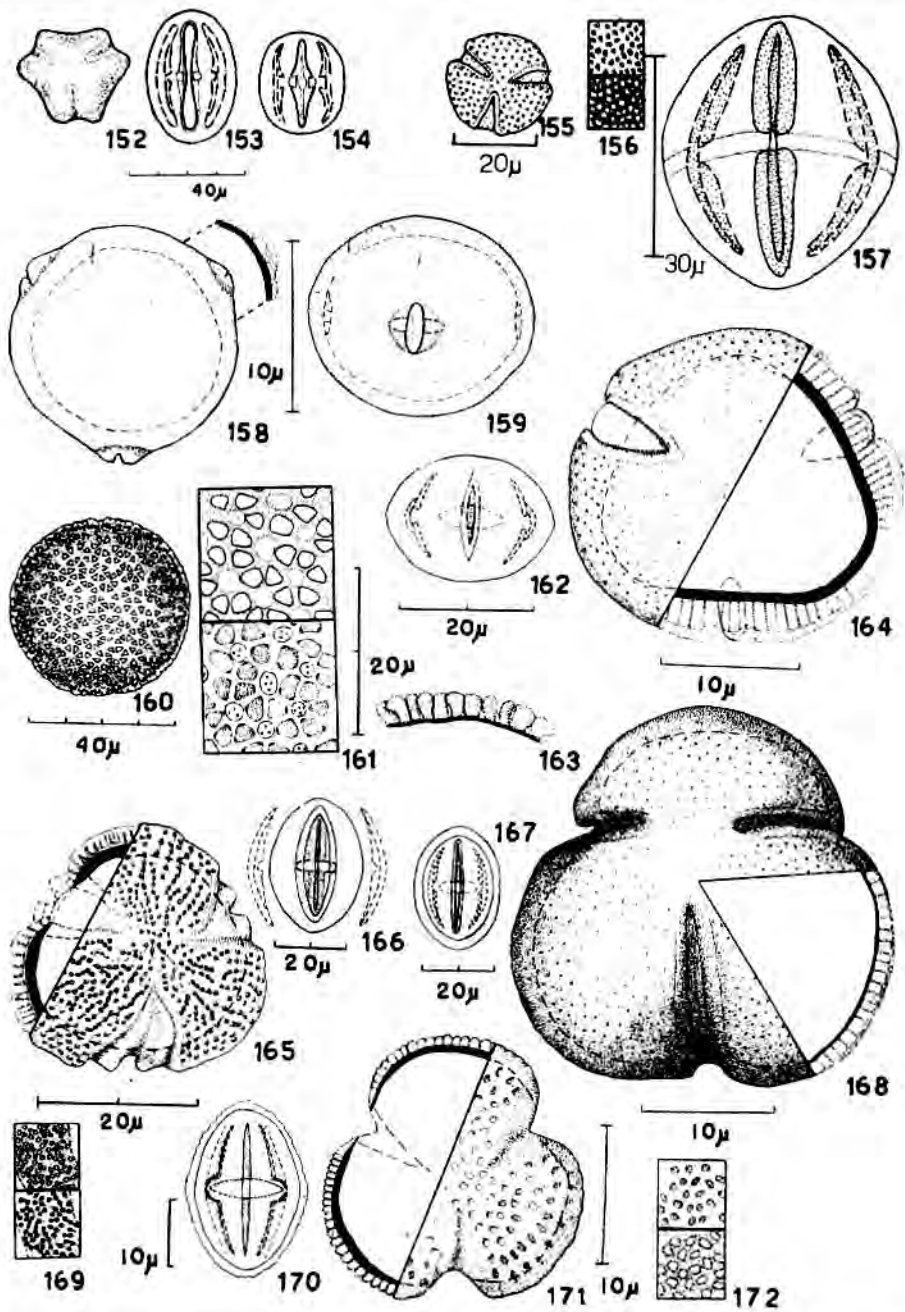
Família com numerosos tipos de pólen.

*Forma* — oblata e perprolata. Amb mais freqüentemente triangular (plano ou fossaperturado), ou circular.

---

EBENACEAE — *Diospyros hispida*: 152, vista polar; 153, esquema da vista equatorial. *Diospyros inconstans*: 154, esquema do corte óptico. ERYTHROXYLACEAE — *Erythroxylum suberosum*: 155, vista polar do grão; 156, análise de LO; 157, esquema da vista equatorial. EUPHORBIACEAE — *Acalypha brevipes*: 158, vista polar do grão e corte óptico (destacado); 159, vista equatorial do grão. *Croton agrophilus*: 160, vista geral do grão; 161, análise de LO; 163, corte óptico da exina. *Alchornea triplinervia* var. *genuina*: 162, esquema da vista equatorial; 164, vista polar, à esquerda superfície, à direita corte óptico. *Euphorbia setosa*: 165, vista polar, à esquerda corte óptico, à direita superfície; 166, esquema da vista polar, onde os cópulos laterais foram representados de ambos os lados de fora da figura; 169, análise de LO junto a abertura. *Maprounea brasiliensis*: 167, esquema da vista equatorial; 168, vista polar, à esquerda superfície, à direita corte óptico. *Bernardia spartioides*: 170, esquema da vista equatorial; 171, vista polar, à esquerda corte óptico, à direita superfície; 172, análise de LO.





*Aberturas* — não aperturados, porados ou colporados. As aberturas podem ser 3 (zonoaperturados) ou muitas (pantoaperturados). Nos grãos colporados o colpo geralmente é fino e o ós é sempre alongado.

*Exina* — fina ou espessa. Sexina tegilada ou não, pilada, reticulada, com padrão croton ou lisa. Em espécies de outras floras aparecem grãos com espinhos.

*Medida* — (micra) P = 13 a mais de 100; E = 14 a mais de 100; exina = 1,4 a mais de 5.

*Referências* — Selling 1947, Erdtman 1952, Punt 1962, Salgado-Labouriau 1967.

### TIPO ACALYPHA

(figs. 158, 159)

*A. brevipes*, *A. clausseri* e espécies de outras floras.

*Forma* — suboblata com amb circular e zonas aperturais salientes. Espécies de outras floras vão de suboblata a prolato esferoidais.

*Aberturas* — 3 cólporos muito curtos em que colpo e os são do mesmo tamanho. Abertura localizada numa elevação. Esta abertura composta não é visível senão em imersão a óleo. Em menor aumento parece como um poro circular e saliente.

*Exina* — Sexina apresenta uma leve granulação em imersão. Eleva-se e arqueia na região oral formando um semi-arco de cada lado do colpo.

*Medidas* — (micra) para espécies do Cerrado: P = 12,1-12,9; E = 13,9-14,6; colpo, comprimento ca. 3,8; ós largura ca. 3,8; altura da elevação apertural ca. 1,4-2,1; exina, espessura ca. 1,0-2,0. Gênero: P = 12-17,5; E = 13,5-19,5.

*Referências* — Punt 1962, Salgado-Labouriau 1967.

### TIPO ALCHORNEA

(figs. 162, 164)

*A. triplinervia* e espécies de outras floras.

*Forma* — oblato esferoidal com amb circular. Devido ao espessamento desigual da exina, o contorno interno do grão em VP é triangular. Zonas aperturais salientes, área polar média. Espécies de outras floras, suboblato a esferoidais.

*Aberturas* — 3 cólporos curtos, e com opérculo. Ós alongado e de pontas finas, pouco menor que o comprimento do colpo.

*Exina* — mais espessa junto às aberturas. Sexina muito mais espessa que nexina. Sexina tegilada e grossa. Tegilo espesso e de superfície lisa; báculos infrategilares bem nítidos junto às aberturas e mais altos que no mesocópio. Opérculo também tegilado.

*Medidas* — (micra) *Alchornea triplinervia* variedades *genuina* e *janeirensis*: P = 20,2-20,4; E = 21,3-22,5; lado do apocólpio 9,7-9,8; diâmetro equatorial VP 19,7-22,1; colpo, comprimento 11,4-11,8, largura 3,1 — 3,7; ós ca. 10,4 x 2,4; exina, espessura junto à abertura ca. 2,4, espessura no mesocólpio ca. 1,3; sexina, altura do tegilo ca. 0,7, altura das báculos infrategilares junto às aberturas ca. 2,3; no mesocólpio ca. 0,8.

*Gênero*: P = 20-25; E = 21-26,5.

*Referências* — Punt 1962, Salgado-Labouriau 1967.

### TIPO CROTON (figs. 160, 161, 163)

*C. agrophilus*, *C. antisiphiliticus*, *C. paulinus*, *C. peraffinis*, *C. pohlianus*, *C. sclerocalyx* var. *intermedius*, *Julocroton humilis*, e espécies de outras floras.

*Forma* — esférica.

*Aberturas* — ausentes.

*Exina* — espessa. Sexina muito mais espessa que nexina. Sexina com "padrão croton", isto é: crassisexina constituída de uma camada suporte fina com áreas circulares deprimidas, distribuídas regularmente pela superfície do grão. Algumas pilas esparsas nas áreas circulares. Em volta das áreas circulares e apoiando-se na camada suporte, estão 5 a 7 saliências prismáticas (unidades prismáticas) arrumadas radialmente como as pétalas de uma flor (unidade ornamental). Nexina muito fina e pouco visível devido à sombra das unidades prismáticas.

*Medidas* — (micra) espécies do Cerrado:

Gênero *Croton* — diâmetro do grão 46,8-59,0; diâmetro da unidade ornamental 4,3-6,1; comprimento da unidade prismática 1,5-2,9; exina espessura ca. 3,6-4,3.

Gênero *Julocroton* — os grãos de *J. humilis* amassam muito durante a preparação, não tendo sido possível medir-se 25 grãos, quer em material acetolisado quer em preparado com KOH..

ESPÉCIMEN	DIÂMETRO DO GRÃO	
	<i>Acetólise</i>	<i>KOH</i>
SP49452	ca. 87,0	ca. 109,3
SP1946	ca. 74,4	ca. 90,8

*Material examinado de Julocroton humilis*

SP49452 — O. Handro s/n, 27/11/1943, São Paulo, São Paulo, Jabaquara.  
Det.: O. Handro.

SP1946 — A. Gehrt s/n, São Paulo, São Paulo Vila Ema, 1/11/1921.  
Det.: F. C. Hoehne.

SP4041 — A. Gehrt s/n, 10/4/1920, São Paulo, Pedregulho.  
Det.: F. C. Hoehne.

*Observações* — espécies do gênero *Croton*, para outras floras, podem apresentar outros padrões de ornamentação: retículos grandes providos de clavas ou espinhos (cf. Punt 1962).

*Referências* — Erdtman 1952, Punt 1962, Salgado-Labouriau 1967.

### TIPO EUPHORBIA (figs. 165, 166, 169)

*E. setosa*, *E. caecorum* e espécies de outras floras.

*Forma* — prolato esferoidal a subprolata. Amb mais ou menos triangular e planoaperturado. Membranas aperturais salientes e divididas ao meio pelo colpo. Área polar muito pequena.

*Aberturas* — 3 cólporos. Colpo com margem dupla, parte externa deprimida e interna bem saliente, o centro desta elevação é cortado pelo colpo. Ós lalongado, grande, fino e de pontas arredondadas.

*Exina* — grossa e de espessura constante em todo o grão exceto nas margens das aberturas. Sexina mais espessa que nexina. Sexina tegilada. Tegilo com superfície mais ou menos ondulada. Báculos infrategilares não muito nítidos, visíveis a partir de 1200x. Em outras floras há espécies com sexina reticulada (ex. *E. splendens*).

*Medidas* — (micra) espécies de Cerrado: P = 30,5-34,4; E = 26,7-28,0; colpo, comprimento ca. 24,5-27,2, largura com margem ca. 5,7-6,1, altura da margem interna ca. 2,2-3,0; ós, ca. 3,3-3,9 x 10,4; exina, espessura ca. 3,5.  
Gênero: P = 26-50; E = 19-45; exina ca. 3-3,5.

*Referências* — Selling 1947, Faegri & Iversen 1950, Salgado-Labouriau 1967.

*Observações* — este tipo é semelhante ao tipo *Maprounea* quando examinado em VE.

### TIPO MANIHOT (figs. 173, 174, 175, 176)

*M. gracilis*, *M. coerulescens*, *M. esculenta*, *M. intercedens*, *M. tripartita* e espécies de outras floras.

*Forma* — esférica. *Manihot esculenta* apresenta dimorfismo de tamanho.

*Aberturas* — poucos poros de contorno não muito nítidos.

*Exina* — sexina muito mais espessa que nexina. Sexina com padrão croton

constituído de camada suporte fina e áreas circulares nítidas e deprimidas. Não há pilas nas áreas circulares e a camada suporte tem granulação fina. Em volta das áreas circulares e apoiados na camada suporte ficam 5 a 7 unidades prismáticas arranjadas radialmente. As unidades prismáticas são angulosas e estão dispostas mais densamente que no tipo Croton, mas formam padrão de ornamentação semelhante. Junto aos poros as unidades prismáticas perdem a disposição regular, são menores e dispostas irregularmente em volta do poro.

*Medidas* — (micra) espécies nativas: diâmetro do grão 107,9-129,3; diâmetro da unidade ornamental 11,5-16,5; comprimento da unidade prismática 4,6-7,1; altura da unidade prismática ca. 4,6-7,5; diâmetro do poro 6,4-7,8. Espécie cultivada — *Manihot esculenta*, variedades "pão" e "guaxupé": diâmetro do grão (55,4) 132,4-145,4; diâmetro da unidade ornamental 20,4-25,4; comprimento da unidade prismática 8,7-10,5; diâmetro do poro ca. 12,0.

*Observação* — Punt dá para *M. esculenta* 160 $\mu$  de diâmetro.

*Referências* — Erdtman 1962, Punt 1962, Salgado-Labouriau 1967.

### TIPO MAPROUNEA BRASILIENSIS (figs. 167, 168, 170, 171, 172)

*M. brasiliensis*, *Bernardia multicaulis* e *B. spartioides*.

*Forma* — subprolata de polos afunilados. Amb fossaperturado. Área polar muito pequena.

*Aberturas* — 3 cólporos. Colpo com margem e localizado numa depressão. Os lalongado, com pontas arredondadas ou afiladas.

*Exina* — sexina muito mais espessa que nexina. Sexina tegilada ou reticulada. Tegilo fino e de superfície lisa. Báculos infrategilares finos e bem nítidos, visíveis acima de 1200x. Reticulo fino visível a partir de 1200x.

*Medidas* — (micra) P = 25-30; E = 19-23; colpo, comprimento 19-24, largura 1,0-1,5; ós ca. 2-3 x 7-9; exina ca. 2,1.

*Material examinado* — *Bernardia multicaulis* — SP50914 — K. Emrich, 1941, Rio Grande do Sul, Porto Alegre. Det.: J. F. Toledo.

*Referências* — Punt 1962, Salgado-Labouriau 1967.

### CHAVE PARA AS ESPÉCIES DO TIPO MAPROUNEA BRASILIENSIS DOS CERRADOS

*Nota* — *Euphorbia* será incluída aqui porque em VE o seu polem é muito semelhante aos grãos de *Maprounea* e *Bernardia*. Entretanto em VP ela tem características bem distintas.

1. Grãos reticulados. Ós de pontas afiladas ..... *Bernardia spartioides*
1. Grãos não reticulados, mas tegilados ..... 2

2. Colpo com margem deprimida. Ós de pontas arredondadas *Maprounea brasiliensis*  
 2. Colpo com margem dupla, saliente. Ós grande e fino . . . . . *Euphorbia setosa*  
 e *E. caecorum*

**TIPO SAPIUM MARGINATUM**  
 (figs. 177, 178, 179, 184)

*S. marginatum* var. *spathulatum*.

*Forma* — subprolata com amb triangular planoaperturado. Área polar média.

*Aberturas* — 3 cólporos. Colpo com margem e localizado nos lados do âmbito triangular. Ós fortemente alongado, de pontas finas; estas pontas quase se tocam dando a impressão de uma abertura zonorada, em pequeno aumento.

*Exina* — região do mesocólpio muito mais espessa que região polar. Sexina muito mais espessa que nexina. Sexina com pilas pequenas, visíveis a partir de 1200x.

*Medidas* — (micra) P =  $52,1 \pm 0,5$ ; E =  $39,4 \pm 2,4$ ; colpo, comprimento  $43,2 \pm 2,5$ ; largura ca. 2,4; ós ca.  $4,1 \times 19,9$ ; exina: espessura na região polar ca. 4,1, no mesocólpio ca. 6,8; sexina, espessura na região polar ca. 2,7, no mesocólpio ca. 4,7.

*Referência* — Salgado-Labouriau 1967.

*Observação* — as espécies de *Sapium* estudadas por Punt (1962) têm amb circular ou fossaperturado, sexina lisa, tegilada, com báculos altas.

**TIPO SEBASTIANIA**  
 (figs. 180, 181, 182, 183)

*S. glandulosa*, *S. corniculata* var. *rufescens*, *S. serrulata* variedades *glabrescens* e *oblongifolia*, *S. virgata* var. *odontocacca*.

*Forma* — prolato esferoidal a subprolata. Amb fortemente lobado (fossaperturado). Área polar pequena e bem deprimida.

*Aberturas* — 3 cólporos. Colpo sem margem e localizado numa depressão, limites polares não muito visíveis. Ós fino, alongado.

*Exina* — sexina muito mais espessa que nexina. Sexina pilada, pilas médias, visíveis a partir de 600x, com padrão OLO a partir de 1200x. Nexina separa-se da sexina e fica ondulada nos grãos acetolizados. Em grãos não acetolizados mas corados, nexina não tem este aspecto.

*Medidas* — (micra) P = 33,6-38,0; E = 29,3 - 32,8; colpo, largura ca. 1,3-2,1; ós, comprimento ca. 1,3-2,0, largura ca. 6,6-9,2; exina, espessura ca. 3,4-5,3.

*Referências* — Punt 1962, Salgado-Labouriau 1967.



*Observações* — este tipo é semelhante ao tipo *Maprounea brasiliensis*, diferindo por ser mais pronunciadamente lobado e por ter os polos bem deprimidos.

## TRAGIA

Gênero com vários tipos de palem. *Punt* distingue, em oito espécies estudadas, dois tipos com subdivisões. A espécie do Cerrado seria um subtipo do tipo *Plukenetia*.

*Forma* — oblata a subprolata. Amb circular com colpos bem abertos, raro triangular arredondado.

*Aberturas* — não aperturados ou 3 aperturados. No caso de ter aberturas, estas são colpos ou colpóides. Seg. Miller & Webster (usando o método de preparação de Wodehouse), espécies estudadas por eles, dos Estados Unidos, todas (13) têm opérculo ornamentado. É possível que a preparação por acetólise rompa os opérculos.

*Exina* — sexina lisa, reticulada ou psilada; pode ser tegilada ou não.

*Medidas* — (micra) P = 17-31; E = 17-41,5.

*Referências* — *Punt* 1962, Salgado-Labouriau 1967, Miller & Webster 1967.

### TIPO TRAGIA LAGOENSIS

(figs. 185, 186, 187)

*Forma* — subprolata com amb circular. Área polar média.

*Aberturas* — 3 colpóides. Cada abertura é uma fenda rasgada irregularmente que se alarga conservando pedaços da membrana que foi rompida.

*Exina* — sexina pilada, pila visível a partir de 270x.

*Medidas* — (micra) P =  $30,2 \pm 0,5$ ; E =  $24,4 \pm 0,5$ ; colpóide, comprimento ca. 19,6, largura ca. 3,0; diâmetro em VP ca. 25,8; lado do apocópio ca. 8,7; exina, espessura ca. 3,0.

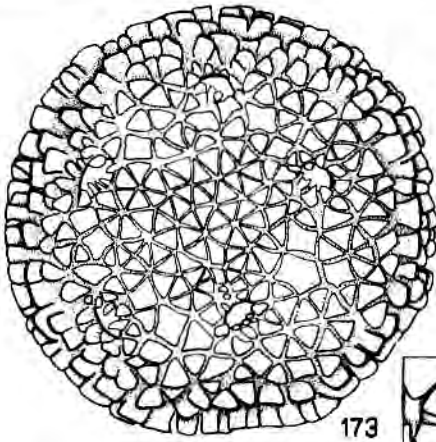
*Referência* — Salgado-Labouriau 1967.

### CHAVE PARA OS TIPOS DE EUPHORBIACEAE DOS CERRADOS

- |  |                |
|--|----------------|
| 1. Grãos com padrão croton .....   | 2              |
| 1. Grãos sem padrão croton .....   | 4              |
| 2. Unidades prismáticas arredondadas, arranjo mais ou menos compacto; áreas deprimidas da camada suporte pouco visíveis, grãos sem aberturas ..... | 3              |
| 2. Unidades prismáticas angulosas, arranjo mais ou menos frouxo; áreas deprimidas da camada suporte bem nítidas; grãos pantoaperturados .....      | <i>Manihot</i> |

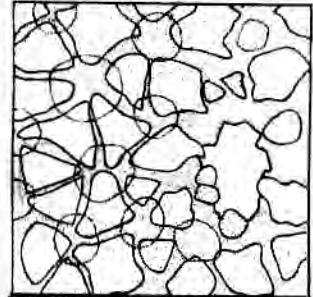
3. Grãos até 60 $\mu$ de diâmetro .....	<i>Croton</i>
3. Grãos de 70 a mais de 100 $\mu$ de diâmetro .....	<i>Julocroton</i>
4. 3 "poros" bem salientes que em imersão mostram ser realmente cólporos, em que colpo e ós são do mesmo tamanho. Grãos 12-13 $\mu$ . .....	<i>Acalypha</i>
4. 3 colpóides de forma irregular, grãos subprolatos 30 x 25 $\mu$ , pilados. ....	<i>Tragia lagoensis</i>
4. 3 cólporos .....	5
5. Amb fossaperturado, grãos com três lóbulos .....	6
5. Amb triangular ou circular .....	9
6. Fortemente lobados, com três lóbulos bem distintos. Polos deprimidos. Exina pilada .....	<i>Sebastiania</i>
6. Pouco lobados. Polos afunilhados .....	7
7. Grãos reticulados a partir de 1200x .....	<i>Bernardia spartioides</i>
7. Grãos tegilados, sem retículo .....	8
8. Colpo com margem dupla, saliente .....	<i>Euphorbia</i>
8. Colpo com margem simples e deprimida .....	<i>Maprounea brasiliensis</i>
9. Colpo curto, metade ou menos do comprimento do diâmetro polar .....	10
9. Colpo longo, bem mais da metade do comprimento do diâmetro polar .....	11
10. Colpo muito curto com ós do mesmo tamanho. Esta abertura só é visível em imersão; em aumento menor parece um poro bem saliente, grãos 12-13 $\mu$ .....	<i>Acalypha</i>
10. Colpo curto, com opérculo saliente, grãos 20 x 21-22 $\mu$ . . .	<i>Alchornea</i>

EUPHORBIACEAE — *Manihot gracilis* var. *genuina*: 173, vista geral do grão; 174, representação tridimensional do Padrão Croton baseada na figura seguinte; 175, vista frontal da exina; 176, análise de LO. *Sapium marginatum*: 177, vista polar, 178, corte óptico na região equatorial; 179, análise de LO; 184, esquema da vista equatorial. *Sebastiania glandulosa*: 180, vista polar e corte óptico (destacado); 181, esquema da vista equatorial; 182, corte óptico em vista equatorial (observe a nexina destacada e ondulada); 183, análise de LO mostrando o padrão OLO. *Tragia lagoensis*: 185, vista polar, a esquerda corte óptico, à direita superfície; 186, análise de LO; 187, esquema do corte óptico.

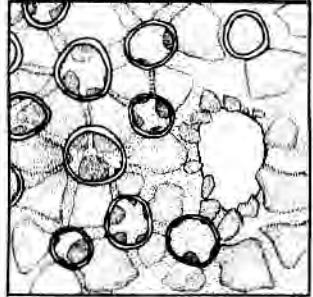


173

50μ

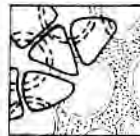


174



176

20μ



175



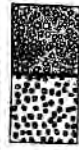
20μ

177

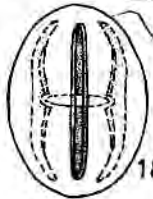


20μ

178

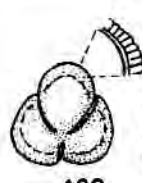


179

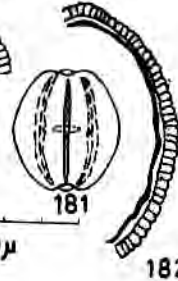


20μ

184



180



181

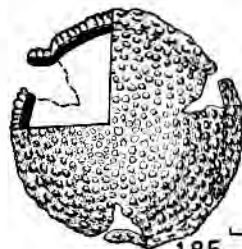
40μ

182



10μ

183



20μ

185



10μ

186



20μ

187

11. Colpo muito longo, com margem dupla, sendo que a interna é mais saliente. Exina tegilada. Grãos 30-34 x 27-28 $\mu$ ..... *Euphorbia*
11. Colpo sem estas características. Ós muito alongado dando a impressão de uma abertura contínua em torno do equador. Grãos planoaperturados, 52 x 39 $\mu$ ..... *Sapium*

### FLACOURTIACEAE

*Forma* — subprolata a prolata, raro esférica.

*Aberturas* — geralmente 3 cólporos, raro 4. Alguns gêneros porados ou 6 colporados. Ós geralmente alongado.

*Exina* — sexina geralmente mais espessa que nexina. Sexina lisa ou com reticulação fina.

*Medidas* — (micra) P = 13-45.

*Referência* — Erdtman 1952.

### TIPO CASEARIA (figs. 188, 189, 190)

*C. grandiflora* e espécies de outras floras.

*Forma* — subprolata com amb mais ou menos circular. Em *C. grandiflora* os grãos variam de forma e de tamanho conforme se trata de pólen de flor ou de botão.

*Aberturas* — 3 cólporos. Colpo fino, cercado por área escura, às vezes não muito visível. Ós alongado. Seg. Erdtman *C. arguta* tem (3)4(5) cólporos.

*Exina* — muito mais espessa junto às aberturas que no mesocólpio e nas regiões polares. A coloração escura da área que circunda as aberturas é devida a este aumento em espessura. Sexina lisa (espécie do Cerrado) ou com reticulação fina.

*Medidas* — (micra) *Casearia grandiflora*: pólen dos botões florais 41,3  $\pm$  0,5 x 31,8  $\pm$  0,4; pólen de flores abertas 36,0  $\pm$  0,4 x 29,1  $\pm$  0,3. Medidas de dois exemplares, tomando flores e botões ao acaso: P = 36,2-45,4; E = 28,5-33,7; colpo, comprimento 24,8-30,3, largura 0,9-1,1; ós, comprimento 2,6-3,6, largura 10,0-12,1; exina, na região oral ca. 5,7, na região do mesocólpio ca. 3,2; na região polar ca. 2,2.

*Referências* — Erdtman 1952, Ferreira & Salgado-Labouriau 1966.

### GESNERIACEAE

*Forma* — oblato esferoidal a prolata (geralmente subprolata a prolata).

*Aberturas* — (2)3(4) cólporos ou colporóides.

*Exina* — sexina tão espessa quanto nexina. Sexina geralmente com ornamentação obscura, às vezes mostrando padrão OL ou LO.

*Medidas* — (micra) P = 14-51; E = 11-34.

*Referencia* — Erdtman 1952.

### TIPO RECHSTEINERIA SPICATA

(figs. 191, 192, 193, 194)

*Forma* — prolato esferoidal com amb circular.

*Aberturas* — 3 cólporos. Colpo com margem e constricto na região oral. Os circular.

*Exina* — exina afinando nas margens dos cólporos. Sexina da mesma espessura que nexina. Sexina baculada. Báculos visíveis só em imersão. Escultura pilada?

*Medidas* — (micra) P =  $20,3 \pm 0,1$ ; E =  $19,2 \pm 0,2$ ; colpo, comprimento  $17,4 \pm 0,2$ , largura com margem ca. 2.

*Referência* — Campos 1962.

### GRAMÍNEAS

(figs. 195, 196, 197)

Família com grãos de pólen de forma muito homogênea. Somente a partir de 1937, Firbas (*in* Iversen 1941) conseguiu a separação de família, quanto ao pólen, em dois grupos muito importantes do ponto de vista ecológico e antropológico: cereais cultivados e gramíneas nativas. Hoje podemos separar as gramíneas cultivadas das nativas com pequena margem de erro (cf. chave no fim da descrição da família). Não é ainda possível a separação em gêneros ou tribos.

*Forma* — tendendo a esférica. Algumas espécies com polo distal achatado e polo proximal cônico, mas não tão pronunciado quanto nas Ciperáceas.

*Aberturas* — um poro (raro 2 ou 3) localizado no polo distal. Poro circular, com margens largas, salientes ou deprimidas. No caso de mais de uma abertura, essas se localizam na área do polo distal.

*Exina* — fina e de espessura constante exceto na margem do poro que é mais espessa. Sexina da mesma espessura que nexina. Sexina lisa ou granulada. A margem em volta do poro é formada pelo aparecimento de uma camada entre a sexina e a nexina que aumenta a espessura da exina.

*Observação* — em contraste de fase, ultra-violeta e microscopia eletrônica, exina apresenta espículos e é tegulada.

*Medidas* — (micra) para as espécies nativas do Cerrado: P = 21-50; E = 22-48; poro, diâmetro da abertura 2,7-5,5; diâmetro do poro com margem 6,7-12,4.

*Observação 1* — A maior parte das espécies nativas estudadas quanto ao porem (cf. Campos & Salgado-Labouriau 1962) tem o diâmetro polar entre 30 e 40 $\mu$ . *Gymnopogon spicatus* é bem menor (21,2 $\mu$ ), e as espécies de *Tristachya* e *Trachypogon* são maiores (42-50 $\mu$ ).

As espécies estudadas que ocorrem nos Cerrados foram: *Andropogon paniculatus*, *A. selloanus*, *Aristida megapotamica*, *A. pallens*, *Axonopus barbigerus*, *A. longecilius*, *A. pressus*, *Echinolaena inflexa*, *Gymnopogon spicatus*, *Panicum olyroides*, *P. procurrens*, *Paspalum carinatum*, *Sorghastrum minarum*, *Trachypogon canescens*, *Tristachya chrysothrix*, *T. leiostachya*.

Para espécies cultivadas 1) cereais:

<i>Zea mays</i>	85 x 125 $\mu$	<i>Phragmites communis</i>	33 $\mu$
<i>Avena sativa</i>	55 x 45 $\mu$	<i>Secale cereale</i>	70 x 55 $\mu$
<i>Elymus arenarius</i>	54 x 51 $\mu$	<i>Triticum aestivum</i>	61 x 52 $\mu$
<i>Hordeum vulgare</i>	45 x 40 $\mu$		

*Observação 2* — No presente, no Brasil, só nos interessa o milho, que se separa facilmente das outras gramíneas pelo tamanho. 2) outras gramíneas cultivadas: *Saccharum officinarum* 46 (40-53) *Paspalum notatum* 50,4  $\pm$  1,9 $\mu$ .

*Observação* — os dados do tamanho dos grãos de porem de gramíneas cultivadas foram tirados de diferentes autores, daí a falta de homogeneidade de critério.

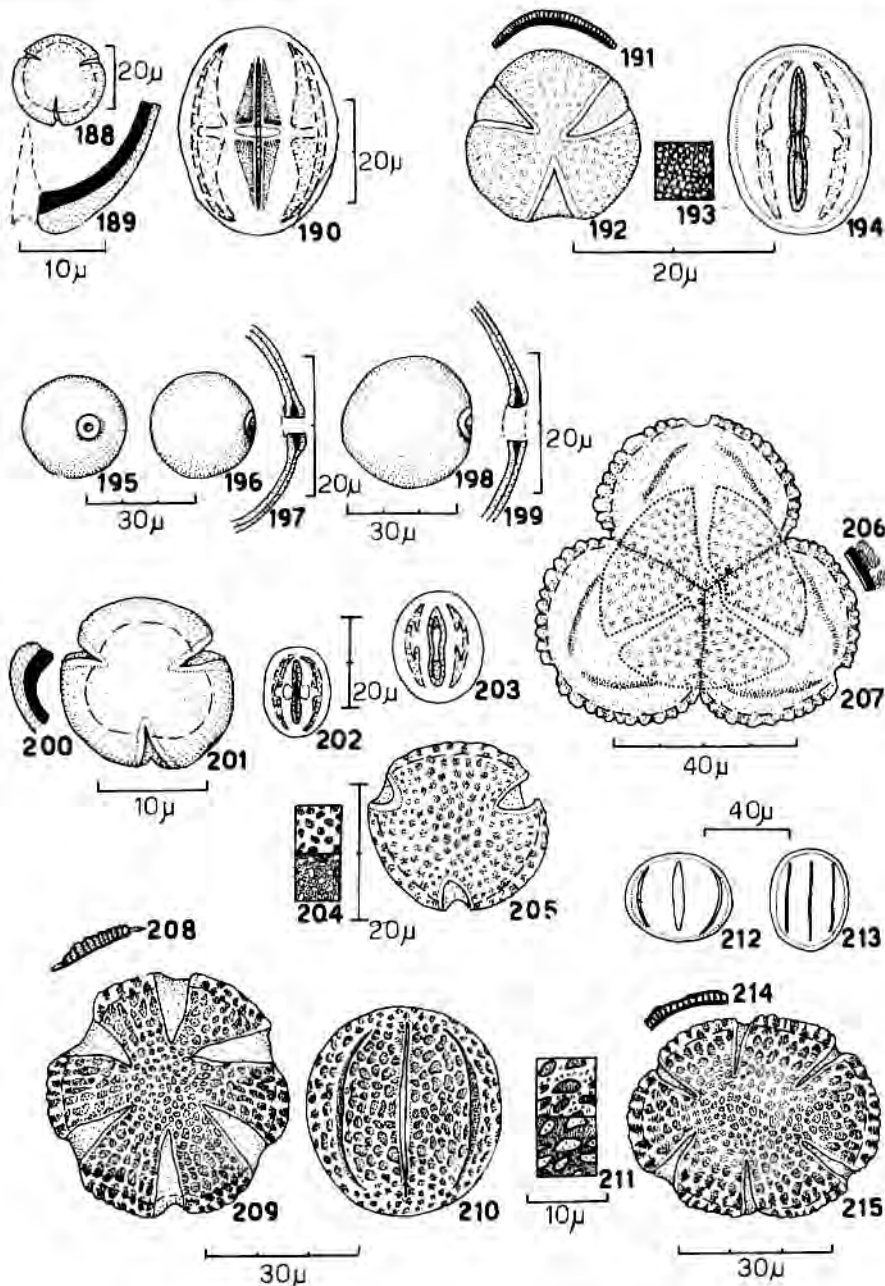
*Referências* — Erdtman, Berglund & Praglowsky 1961, Santos 1961, Selling 1947, Campos & Salgado-Labouriau 1962, Tsukada & Rowley 1964.

## CHAVE PARA AS GRAMÍNEAS

1. Diâmetro polar 21-50 $\mu$ , exina fina ..... Gramíneas nativas
1. Diâmetro acima de 45 $\mu$ , exina espessa, poro grande e com margem bem delimitada; exina granulada (gramíneas cultivadas) ..... 2

FLACOURTIACEAE — *Casearia grandiflora*: 188, vista polar do grão; 189, corte óptico junto à abertura; 190, esquema da vista equatorial. GESNERIACEAE — *Reichsteineria spicata*: 191, corte óptico no equador; 192, vista polar do grão; 193, detalhe da exina em vista frontal; 194, esquema da vista equatorial. GRAMÍNEAS — *Andropogon selloanus*: 195, vista polar do grão; 196, vista equatorial do grão; 197, corte óptico na região da abertura. *Sorghastrum minarum*: 198, vista equatorial do grão; 199, corte óptico na região da abertura. ICACINACEAE — *Emmotum nitens*: 200, corte óptico na abertura; 201, vista polar do grão; 202, esquema da vista equatorial. *Villaresia congonha*: 203, esquema da vista equatorial; 204, análise de LO; 205, vista polar do grão. GUTTIFERAE — *Kielmeyera variabilis*: 206, vista geral da tétrede (seg. Erdtman 1952); 207, corte óptico (*ibidem*). LABIATAE — *Hiptis cana*: 208, corte óptico no equador; 209, vista polar do grão; 210, vista equatorial do grão. *Eriope crassipes*: 211, análise de LO. *Salvia scabrida*: 212, esquema da vista equatorial de um grão oblato; 213, *idem*, de um grão prolato; 214, corte óptico no equador; 215, vista polar do grão.





- |   |   |
|---|---|
| 2. Diâmetro polar entre 45 e 70 $\mu$ ..... | Gramíneas cultivadas,<br>exceto <i>Zea mays</i> |
| 2. Diâmetro polar 85-125 $\mu$ .....        | <i>Zea mays</i>                                 |

### GUTTIFERAE

Grãos isolados ou em tétrades.

1) Grãos isolados — com diversos tipos de polem: suboblato a prolato, geralmente 3-colporados, diâmetro maior 15-40  $\mu$ . Não ocorrem nos Cerrados.

2) Tétrades — Tipo Kielmeyera. (veja a seguir).

*Referências* — Selling 1947, Erdtman 1952.

### TIPO KIELMEYERA

(figs. 206, 207)

As espécies do Cerrado não foram estudadas.

*Forma* — grãos unidos em tétrades tetraédricas.

*Aberturas* — 3 cólporos. Colpo geralmente bifurcado nas extremidades.

*Exina* — sexina menos espessa que nexina. Sexina ondulada e tegilada.

*Medidas* — (micra) diâmetro da tétrade 65-84; grão isolado: P = 43-45; E = 51-52; exina, espessura ca. 4.

*Referências* — Erdtman 1952, Barth 1963.

### HIPPOCRATEACEAE

Vários tipos de grãos. Só trataremos aqui do tipo Salacia que ocorre nos Cerrados.

*Referências* — Erdtman 1952, Campo & Hallé 1959, Hallé 1960.

### TIPO SALACIA

Nem uma espécie dos Cerrados estudada.

*Forma* — esférica ou subprolata com os polos achatados, ou afunilados. Amb subtrilobado ou subtriangular (ligeiramente triangular ou fossaperturado).

*Aberturas* — 3 cólporos. Colpo com alargamento na região oral e com margem nítida que cessa nesta região. Ós arredondado, raro alongado ou com bordo ondulante.

*Exina* — Sexina mais espessa que nexina. Sexina reticulada, com muros simplibaculados e malhas irregulares.

*Medidas* — (micra) P = 20-33; E = 18-33; ós, diâmetro 4-8; exina, espessura 2-4; "ectexine" (aproximadamente igual a sexina) 1,5-3; "endexine" (aproximadamente igual a nexina) ca. 0,7.

*Observação* — Hallé (1960) dá a chave de separação das espécies neste gênero e separação do gênero *Salacia* em relação aos outros gêneros da família.

*Referências* — Erdtman 1952, Campo & Hallé 1959, Hallé 1960.

## ICACINACEAE

Família com muitos tipos de grãos.

*Forma* — de oblata a subprolata.

*Aberturas* — nenhuma a 7 aberturas. Colpos, colpóides, cólporos ou poros. Zono ou pantoaperturado.

*Exina* — sexina lisa ou reticulada, com ou sem espículos ou espinhos.

*Medidas* — (micra) diâmetro maior 15-60.

*Referência* — Erdtman 1952.

### TIPO EMMOTUM NITENS (figs. 200, 201, 202)

*Forma* — subprolata com amb circular à ligeiramente fossaperturado. Área polar média.

*Aberturas* — 3 cólporos. Colpo com margem. Ós alongado e constricto nos lados polares, sem margem.

*Exina* — exina espessa; sexina de mesma espessura que nexina. Sexina lisa.

*Medidas* — (micra) P =  $18,2 \pm 0,2$ ; E =  $14,4 \pm 0,1$ ; colpo, comprimento  $15,5 \pm 0,2$ , largura com margem  $2,6 \pm 0,1$ ; ós ca.  $2,9 \times 6,7$ ; exina, espessura ca. 1,3; sexina ca. 0,6.

*Referência* — Melhem & Campos 1969.

### TIPO VILLARESIA CONGONHA (figs. 203, 204, 205)

*Forma* — subprolata com amb circular a fossaperturado. Área polar grande. Grãos observados em glicerina, sem lamínula, apresentam-se oblato esferóides.

*Aberturas* — 3 colporóides. Colpo com margem fina. Oróide não muito bem definido, alongado, nem sempre visível.

*Exina* — sexina igual ou mais espessa que nexina. Sexina reticulada. Malhas visíveis a partir de 600x, diminuindo em tamanho em direção aos colpos. Muros simplibaculados.

*Medidas* — (micra) entre parêntesis medidas encontradas por Erdtman. P =  $22,8 \pm 0,4(24)$ ; E =  $19,0 \pm 0,3(20)$ ; diâmetro equatorial em VP  $23,2 \pm 0,3$ ; colpo, comprimento  $15,6 \pm 0,4$ ; largura ca. 2,8; oróide ca.  $5,9 \times 4,2$ ; exina, espessura ca. 1,7; sexina ca. 0,9.

*Referências* — Erdtman 1952, Melhem & Campos 1969.

## LABIATAE

*Forma* — grãos variando de oblato a prolato (às vezes até na mesma espécie). Amb circular ou elíptico, com colpos bem abertos em VP.

*Aberturas* — 3(4) ou 6 colpos. Espécies do Cerrado: 6 colpos; colpos com margem e variando de forma de acordo com a forma do grão. Representam um exemplo marcante da função "harmomegathi" (Wodehouse 1935) das aberturas, isto é, acomodação à mudança de volume. Colpos zonoaperturados, equidistantes ou não; cobertos por membrana granulada que é facilmente rompida durante a preparação.

*Exina* — muito elástica. Sexina igual ou mais espessa que nexina. Sexina geralmente reticulada. Espécies do Cerrado têm reticulação grande, visibilidade variando com a espécie, de 140x a 1200x. Muros simplibaculados. Lumens com ou sem pila.

*Medidas* — (micra) P = ca. 25-49; E = ca. 26-50; colpo ca.  $18-35 \times 1,5-5$ ; exina ca. 2,2-4; sexina ca. 1,1-3.

*Referências* — Erdtman 1952, Matos & Melhem 1966.

## TIPO HYPTIS

(figs. 208, 209, 210, 211)

*H. cana*, *H. crinita*, *H. eriophylla*, *H. laxiflora*, *H. lutescens*, *H. macrosiphon*, *H. mollissima*, *H. nudicaulis*, *H. virgata*, *Eriope crassipes*, *Ocimum nudicaule*, *Rhabdocaulon denudatum*.

*Forma* — variando de oblata a prolata dentro da mesma espécie. Amb circular com colpos bem abertos em VP.

*Aberturas* — 6 colpos. Colpo largo e com margem, zonoaperturados e dispostos equidistantes em torno do equador.

*Exina* — muito elástica. Sexina mais espessa que nexina. Sexina com reticulação grande a muito grande (visível a partir de 140-270x) sendo, às vezes, menor nos polos. No lumem de cada malha existem pilas irregularmente dispostas, visíveis a partir de 600 a 1200x. Muros são tegilados, simplibacula-

dos. Tegilo grosso, de superfície mais ou menos ondulada. Báculos infrategilares diminuindo em direção ao colpo.

*Medidas* – (micra) as medidas são aproximadas pois os grãos variam muito de forma numa mesma lâmina, com montagem permanente ou não. P = ca. 27-49; E = ca. 26-50; colpo ca. 18-35 x 1,5-4,7; exina ca. 2,2-3,9; sexina ca. 1,1-2,7.

*Referências* – Matos & Melhem 1966, medidas retiradas de resultados não publicados de Matos & Melhem.

*Observação* – A forma do colpo varia com a forma do grão, mais curtos e mais abertos nos grãos oblatos, mais longos e mais fechados nos grãos prolatos. Exemplos:

ESPÉCIE	OBLATOS		PROLATOS	
	grão	colpo	grão	colpo
<i>H. glomerata</i>	29,4 x 32,8	21,3 x 4,1	32,0 x 27,5	22,9 x 3,1
<i>H. laxiflora</i>	44,2 x 49,1	31,6 x 3,8	48,6 x 43,9	35,2 x 2,6
<i>H. nudicaulis</i>	36,4 x 44,5	23,8 x 4,7	35,5 x 30,2	27,8 x 3,5
<i>H. virgata</i>	27,7 x 30,9	20,1 x 1,5	31,7 x 26,5	23,6 x 1,7

TIPO SALVIA  
(figs. 212, 213, 214, 215)

*S. rosmarinoides*, *S. scabrida*, *S. tomentella* e a espécie cultivada *S. splendens*.

*Forma* – variando de oblata a prolata dentro da mesma espécie. Amb elíptico com mesocólprios grandes marcando o eixo maior da elipse do amb. Simetria bilateral.

*Aberturas* – 6 colpos. Colpos largos ou estreitos e com margem, zonoaper-turados mas não eqüidistantes. O amb elíptico tem nas suas extremidades dois mesocólprios grandes e, de cada lado, 3 colpos separados por mesocólprios com mais ou menos dois terços do arco do mesocólprio grande.

*Exina* – muito elástica. Sexina tão espessa quanto nexina. Sexina com reticulação muito grande a grande (140-270x). Muro simplibaculado, lumem sem pilas.

*Medidas* – as medidas são aproximadas pelos mesmos motivos expostos no tipo anterior. P = ca. 25,5-33; E = ca. 28-41; colpo ca. 20-24 x 3-5; exina, espessura ca. 2,2-2,4; sexina ca. 1,1-1,2; mesocólprio grande, corda do arco ca. 15-19; mesocólprio pequeno, corda do arco ca. 10-14.

*Referências* – Matos & Melhem 1966; medidas retiradas de resultados não publicados de Matos & Melhem.

## CHAVE PARA OS TIPOS DE LABIATAE DOS CERRADOS

- Amb circular, colpos equidistantes . . . . . Tipo *Hyptis*
- Amb elíptico, colpos não equidistantes . . . . . Tipo *Salvia*

## LEGUMINOSAE

Grãos isolados ou associados (tétrades ou políades) com grande número de tipos.

1. *Grãos associados*: só ocorrem entre as *Mimosoideae*.

*Tétrades* — geralmente tetraédrica, esférica ou alongada

*Políades* — geralmente de 16 células, às vezes 8, 28, 32 ou 36.

*Medidas* — de tétrades com  $9\mu$  de diâmetro até políades maiores que  $100\mu$ .

2. *Grãos isolados*: ocorrem em algumas *Mimosoideae* e em todas as *Caesalpinioideae* e *Lotoideae* (Papilionáceas).

*Forma* — de peroblata a prolata. Amb geralmente circular ou em triângulo de lados bem convexos.

*Aberturas* — 3 aberturas: poróide, colpóide, colpo ou cólporo. Nos grãos colporados os colpos em geral são constrictos na região equatorial e o ós não é sempre nítido. Em outras floras ocorrem, às vezes, espécies com grãos 2 ou 6 aperturados.

*Exina* — sexina lisa, reticulada, ou com clavas e verrugas. Pode ser tegilada ou não.

*Medidas* — (micra) diâmetro maior 16-117.

*Referências* — Erdtman 1952, Selling 1947, Melhem & Salgado Labouriau 1963, Vishnu-Mittre & Sharma 1962.

## TIPO AESCHYNOMENE

(figs. 216, 217, 218)

*A. falcata*, *A. paniculata*, *A. paucifolia*, *Poirretia angustifolia*, *P. latifolia*.

*Forma* — subprolata com amb circular e com região oral elevada e arqueada.

*Aberturas* — 3 cólporos. Colpo mais ou menos constricto, com margem pouco ou bem visível. Limites polares dos colpos não são muito visíveis. Ós sempre bem visível, grande, tendendo a retangular, raro circular; retângulo lalongado ou lolongado. Ós coberto por membrana saliente que é muito destacada em VP.

*Exina* — afinando em direção às aberturas. Sexina mais espessa que nexina. Sexina tegilada. Báculos infrategilares visíveis a partir de 1200x (*A. falcata* e *P.*



*angustifolia* quase não se vê). Nexina afina sensivelmente junto às aberturas. Membrana oral parece ser lisa (opérculo?).

*Medidas* — (micra) os dois gêneros se separam pelo tamanho:

*Referências* — Melhem 1966b.

GRANDEZAS		Aeschynomene	Poiretia
Diâmetro polar		19-21	29-30
Diâmetro equatorial		16-17	22-25
Colpo	comprimento	ca. 15,5	23-25
	largura	ca. 3	ca. 3
Ós	comprimento	5-8	6-7
	largura	6-7	8-10
Exina, espessura		ca. 1,5	ca. 1,5-2

#### TIPO ANDIRA (figs. 219, 220, 221)

*A. humilis*, *A. laurifolia*, *A. vermifuga*, *A. paniculata* (não ocorre nos Cerrados), *Dalbergia miscolobium*, *D. spruceana*, *D. violacea*, *Machaerium acutifolium*, *M. lanatum*, *M. opacum*, *Sweetia brachystachya*, *S. dasycarpa*, *S. elegans*.

*Forma* — oblato esferoidal a subprolata. Amb triangular arredondado a mais ou menos circular. Podem ter grande amplitude de forma de suboblata a prolata (*A. humilis* e *A. vermifuga*).

*Aberturas* — 3 cólporos. Colpo com margem e mais ou menos constricto na região oral. Ós alongado, retangular ou de pontas arredondadas. Em *M. lanatum* ocorrem grãos com ós alongados.

*Exina* — sexina igual ou mais espessa que nexina. Sexina lisa ou finamente esculpurada (visível acima de 1200x); pilada ou reticulada. *M. lanatum* parece ser tegilado.

*Medidas* — (micra) P = 17-24; E = 16-23,5; colpo, comprimento 15-20, largura 2-4, espessura da margem ca. 1; ós, comprimento 4-7,5, largura 6-10; exina espessura 1,4-2; sexina, espessura ca. 0,8-0,9.

*Observação* — *A. humilis* e *A. vermifuga* têm ambas grande amplitude de forma (suboblata a prolata) mas o estudo estatístico (Melhem 1968) mostrou que os grãos são estatisticamente esféricos ou estatisticamente próximos desta forma. Não se trata de polimorfismo.

*Referências* — Melhem 1964, 1968.

## BAUHINIA

Gênero com numerosos tipos de polem. Vishnu-Mittre & Sharma (1962) dão dez tipos para a flora da Índia. Encontramos (Melhem & Salgado-Labouriau 1963) dois tipos para a flora dos Cerrados. Smith (1964) dá seis tipos para a África Ocidental.

Parece haver uma correlação entre a morfologia polínica e a floral neste gênero (Melhem & Salgado-Labouriau 1963) havendo dois grupos:

1. *Grupo Bauhinia coronata* — flores pequenas com pétalas arredondadas. Polem de tamanho médio (diâmetro maior 40-50 $\mu$ ) prolato, 3-colporado, com ós mais ou menos circular, sexina lisa ou com escultura lisa. Exemplos: *B. coronata*, *B. dimorphophylla*. Este grupo não se encontra entre as espécies do Cerrado.

2. *Grupo Bauhinia bongardi* — flores grandes, de pétalas longas. Polem grande (diâmetro maior acima de 100 $\mu$ ), oblato, 3-aperturado (poróides ou colpóides), sexina com clavas, verrugas, etc, grandes e espalhadas irregularmente na superfície. Exemplos: *B. bongardi*, *B. holophylla*, *B. pulchella*, *B. rufa*. Este grupo ocorre nos Cerrados.

*Referências* — Erdtman 1952, Vishnu-Mitre & Sharma 1962, Melhem & Salgado-Labouriau 1963, Smith 1964.

### TIPO BAUHINIA BONGARDI

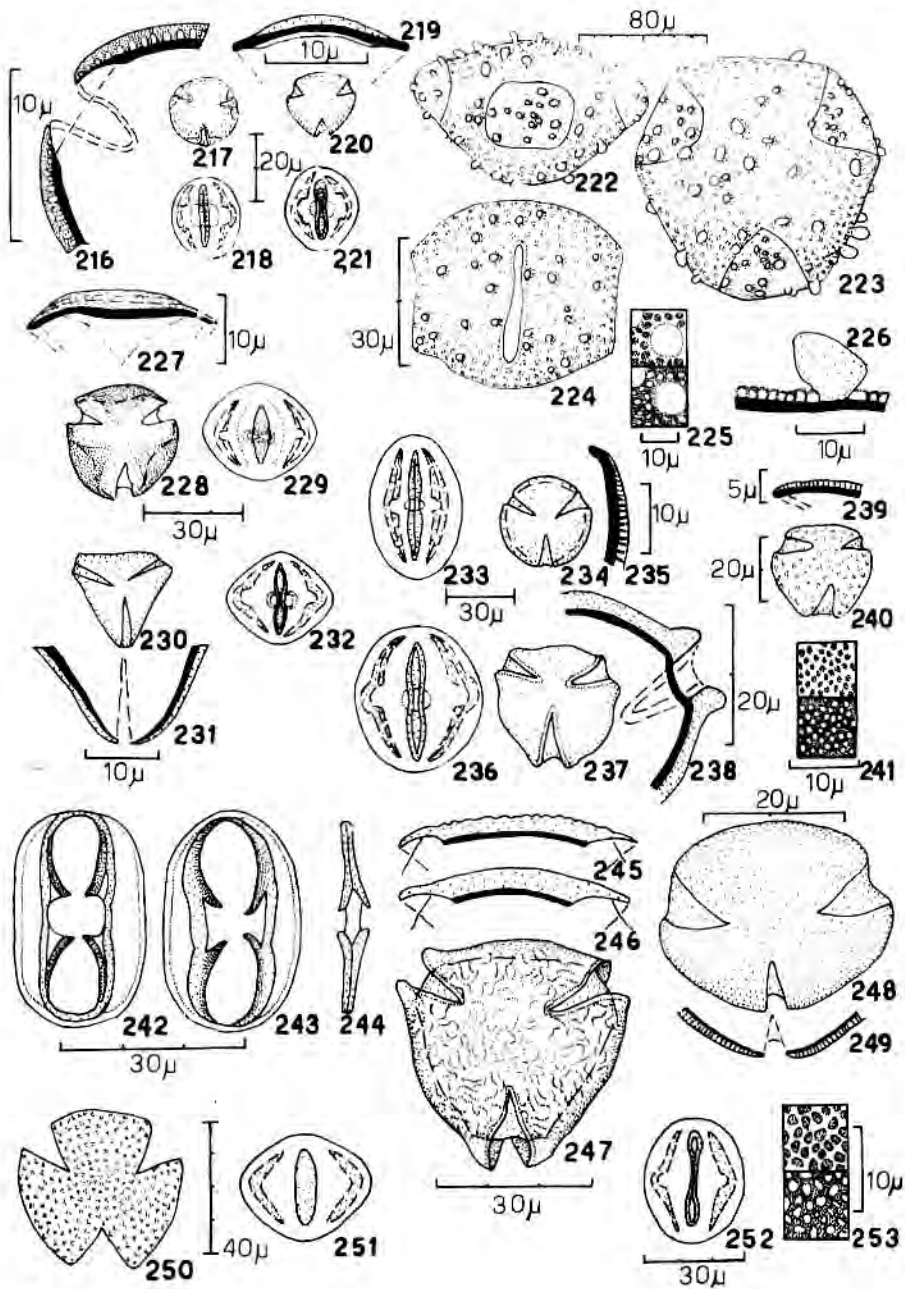
(figs. 222, 223, 225, 226)

*B. bongardi*, *B. holophylla*, *B. rufa*. var. *cordata*.

*Forma* — oblata com amb triangular de lados arredondados, anguloaperturados. Presença de clavas grandes na superfície.

---

LEGUMINOSAE — *Aeschynomene falcata*: 216, corte óptico no equador (seg. Melhem 1966b); 217, vista polar do grão; 218, esquema da vista equatorial. *Andira humilis*: 219, corte óptico no equador; 220, vista polar do grão; 221, esquema da vista equatorial. *Bauhinia bongardi*: 222, vista equatorial do grão; 223, vista polar do grão; 225, análise de LO na região de uma clava; 226, corte óptico de uma clava. *Bauhinia pulchella*: 224, vista equatorial do grão. *Bowdichia virgilioides*: 227, corte óptico no equador, observe a estratificação da exina (seg. Melhem 1964); 228, vista polar do grão (áreas mais escuras correspondem à estratificação em mais de duas camadas); 229, esquema da vista equatorial. *Copaifera langsdorffii*: 230, vista polar; 231, corte óptico do equador; 232, esquema da vista equatorial. *Cassia cathartica*: 233, esquema da vista equatorial; 234, vista polar do grão. *Cassia pilifera*: 235, corte óptico no equador, junto a uma abertura. *Cassia orbiculata*: 236, esquema da vista equatorial; 237, vista polar do grão; 238, corte óptico na região de uma abertura. *Tephrosia adunca*: 239, corte óptico junto à abertura; 240, vista polar do grão. *Tephrosia rufescens*: 241, análise de LO. *Crotalaria maypurensis*: 242, vista equatorial do grão mostrando o 8 formado pelos cólporos laterais. *Crotalaria velutina*: 243, *idem*; 244, cólporo frontal do grão da figura anterior. *Desmodium platycarpum*: 245, corte óptico no equador, entre duas aberturas. *Desmodium pachyrhiza*: 246, *idem*; 247, vista polar do grão. *Dimorphandra mollis*: 248, vista polar do grão; 249, corte óptico na região da abertura. *Harpalyce brasiliiana*: 250, vista polar do grão; 251, esquema da vista equatorial. *Lupinus crotalarioides*: 252, esquema da vista equatorial (compare com as figuras 242 e 243); 253, análise de LO.



*Aberturas* — 3 aperturóides de forma mais ou menos retangular. Área apertural coberta por exina fina e de cor mais clara que a membrana do resto do grão. As áreas aperturais estão nos ângulos do amb triangular. Áreas aperturais podem romper formando aberturas irregulares.

*Exina* — de espessura constante em todo o grão, exceto nas áreas aperturais em que é muito mais fina. Sexina da mesma espessura que nexina. Sexina reticulada. Reticulação grossa, visível acima de 270x. Clavas de diferentes tamanhos, e verrugas, estão espalhadas irregularmente sobre a superfície, as menores predominam nas áreas aperturais.

*Medidas* — (micra) P = 89-94. E = 132,8-135,6; área apertural, comprimento ca. 52-62, largura ca. 34-49; clava, altura ca. 7-9, largura ca. 7-9; exina, espessura ca. 4,1-4,2; sexina ca. 2,1.

*Referências* — Melhem & Salgado-Labouriau 1963.

### TIPO BAUHINIA PULCHELLA

(fig. 224)

*Forma* — oblato esferoidal com amb triangular, anguloaperturado.

*Aberturas* — 3 colpóides de forma irregular e com margem fina. Estão localizados nos ângulos do triângulo.

*Exina* — sexina menos espessa que nexina. Sexina reticulada, com malhas visíveis a partir de 600x. Clavas e verrugas de diferentes tamanhos estão espalhadas irregularmente na superfície da sexina.

*Medidas* — (micra) P =  $101 \pm 1,1$ ; E =  $104 \pm 1,2$ ; colpóide, comprimento  $57,6 \pm 1,5$ , clava, no mesocólpio ca. 8 x 7; exina, espessura ca. 4,7; sexina ca. 2,1.

*Referências* — Melhem & Salgado-Labouriau 1963.

### TIPO BOWDICHIA VIRGILIOIDES

(figs. 227, 228, 229)

*Forma* — oblato esferoidal. Amb mais ou menos circular, em que o mesocólpio é de secção lenticular (biconvexo). Habitus VP.

*Aberturas* — 3 cólporos. Colpo com margem larga. Ós alongado, mais ou menos retangular e constricto, com margem.

*Exina* — grossa no mesocólpio, afina bruscamente formando a margem das aberturas e as áreas polares claras. Nas regiões mais espessas a coloração é mais escura. Sexina mais espessa que nexina. Sexina — o exame de superfície parece indicar existência de minúsculas pilas. Estratificação nas zonas de exina escura (em que ela é mais espessa) não é muito clara, indicando a presença de pelo menos 3 camadas. Nas zonas de exina clara (margem das aberturas e nas áreas polares) há somente duas camadas, sexina e nexina. Em vista polar vê-se

bem no mesocópio um aumento em espessura que dá a forma de lente biconvexa ao corte óptico. Convexidade típica da nexina no centro do mesocópio.

*Medidas* — (micra) P = ca. 34,5; E = 34,9; diâmetro equatorial em VE = 35,8 ± 0,4; lado do apocópio 11,7 ± 0,6; colpo ca. 28,3 x 5,6; ós ca. 6,8 x 11,7; exina no mesocópio (VP) ca. 3,6; sexina ídem ca. 2,6.

*Referência* — Melhem 1964.

## CALLIANDRA

*Forma* — políade de dois tipos fundamentais:

1. Políade de 16 células e de simetria radial. 8 células na periferia e 4 + 4 no centro. Células se separam facilmente. Grão isolado com face distal convexa e face proximal cônica (fig. 277).

2. Políade oval de 8 células. Células fortemente agregadas, dificilmente se separam. A este grupo pertence *Calliandra parviflora* que ocorre nos Cerrados.

*Aberturas* — células individuais 6-8 poradas. Poros geralmente circulares, não muito visíveis, recobertos por uma membrana. Na políade oval de oito células, a célula da zona cônica tem um poro terminal.

*Exina* — mais espessa nas faces livres, delgada nas faces de contacto. Sexina tegilada.

*Medidas* — (micra) políades de 16 células: tamanho 91-124; grão individual 25-38 x 29-47; poro, diâmetro 2,5-6; exina espessura 1,0-2. Políade de 8 células: tamanho 126-250 x 74-132; grão individual 38-62 x 42-88; poro 3-10; exina 1,8-3,5; sexina 1,5-2,5.

*Observações* — políades de 16 células não são citadas para o Brasil ainda. Políades de 8 células: *C. parviflora*, e as espécies de outras floras *C. kuhlmannii*, *C. selloi*.

*Referências* — Ikuse 1956, Santos 1961, Guinet 1965, 1969, Barth & Yoneshigue 1966, Sorsa 1969.

### TIPO CALLIANDRA PARVIFLORA

(fig. 272)

*C. parviflora*, as espécies que não ocorrem nos Cerrados, *C. kuhlmannii* e *C. selloi*, e espécies de outras floras fora do Brasil.

*Forma* — políade de 8 células em bi-tétrade, com forma alongada, sendo uma extremidade arredondada e a outra cônica com um poro terminal.

*Aberturas* — grãos porados, de poros arredondados, situados em zonas de contacto entre duas células, bem visíveis. Um poro terminal na superfície livre

(sem contacto de células) da célula que se encontra na extremidade afilada da políade. Poros recobertos por uma membrana.

*Exina* — sexina tegilada.

*Medidas* — (micra) políade ca. 160 x 90.

*Material examinado* — *Calliandra parviflora* — SP55439 — O. Handro 441, 3/2/1955, São Paulo, Mogi-guaçu, Fazenda Campininha. Det.: O. Handro.

### TIPO CASSIA

(figs. 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240)

*C. basifolia*, *C. cathartica*, *C. cotinifolia*, *C. flexuosa*, *C. hispidula*, *C. langsdorffii*, *C. orbiculata*, *C. pilifera*, *C. riparia*, *C. rotundifolia*, *C. tecta*, *C. trichopoda*, *C. rugosa*, *Hymenaea stigonocarpa*, *Indigofera lespedezioides*, *Tephrosia adunca* e *T. rufescens*.

*Forma* — subprolata a prolata, raro prolato esferoidal (*C. orbiculata*). Amb mais ou menos circular. Área polar geralmente pequena, raro nula. *C. riparia* var. *pilosa* apresenta grande amplitude de forma.

*Aberturas* — 3 cólporos. Colpo geralmente constricto e com margem de diversas formas, conforme a espécie. Podem ocorrer grãos sincolpados em um ou dois polos, numa mesma planta (*C. basifolia*, *C. cotinifolia* e *C. rotundifolia*). Ós circular ou lalongado, raro lolongado (*C. langsdorffii*, *I. lespedezioides* e *T. adunca*). Muitas vezes ós não é visível em lâmina montada. Ós pode apresentar margem (*C. basifolia*, *C. riparia* e *C. trichopoda*) ou ser mais ou menos constricto (*C. trichopoda*); *Cassia rugosa* pode apresentar 4 cólporos (zonoaperturados) ou 6-8 aberturas (pantoaperturadas).

*Exina* — fina. Sexina geralmente um pouco mais espessa que nexina. Sexina lisa ou levemente reticulada; pode ser tegilada ou não.

*Medidas* — (micra) P = 32,1-56,6; E = 21,5-42,1; colpo, comprimento 24,9-42,3; largura 3,8-6,5, margem 1,3-2,5; ós, comprimento 5,0-8,7, largura 6,2-12,0; exina, espessura ca. 1,2-2,4; sexina ca. 0,7-1,3.

*Referências* — Melhem & Salgado-Labouriau 1963, Melhem 1964, Salgado-Labouriau, Vanzolini & Melhem 1965.

*Observações* — 1) A descrição dada por Smith (1964) para o gênero *Cassia*, espécies da África Ocidental, conferem com esta, para as espécies do Cerrado. 2) O grupo de espécies que têm o polem do tipo *Cassia* apresenta morfologia polínica muito uniforme, diferindo um pouco em detalhes de difícil verificação. A tentativa de separá-lo se mostrou nada prática e somente pela escultura da sexina foi possível dividi-lo em 2 sub-tipos, um 3.º subtipo seria *C. orbiculata* por ter forma diferente.

*Subtipo Cassia cathartica* — sexina lisa ou com padrão obscuro, grãos subprolatos a prolatos.



*C. cathartica*, *C. cotinifolia*, *C. flexuosa*, *C. hispidula*, *C. pilifera*, *C. tecta*, *C. trichopoda* e *Indigofera lespedezioides*.

*Subtipo Tephrosia* — sexina reticulada (600-1200x), grãos subprolatos a prolatos.

*T. adunca*, *T. rufescens*, *Cassia basifolia*, *C. langsdorffii*, *C. riparia*, *C. rotundifolia* e *Hymenaea stigonocarpa*.

*Subtipo Cassia orbiculata* — sexina lisa, grãos prolatos esferoidais, amb com zonas orais salientes.

### TIPO COPAIFERA LANGSDORFFII

(figs. 230, 231, 232)

*Forma* — oblato esferoidal. Amb triangular de lados retos ou ligeiramente côncavos, de ângulos bem agudos, anguloaperturados. Grãos caem na lâmina predominantemente em VP. Área polar muito pequena ou nula.

*Aberturas* — 3 cólporos. Colpo constricto e com margem, localizado nos ângulos do amb triangular. Muitas vezes os colpos se unem nos polos (sincolpados). Ós lalongado e retangular, com margem.

*Exina* — fina e de cor clara afinando mais junto às aberturas. Sexina igual ou ligeiramente mais espessa que nexina. Sexina lisa.

*Medidas* — (micra) P = ca. 24,1; E = ca. 26,3; diâmetro equatorial em VP 27,0 ± 0,4; lado do apocólpio 4,4 ± 0,3; colpo comprimento ca. 17,3 (nos grãos não sincolpados), largura ca. 4,3; ós ca. 6,0 x 7,5; exina ca. 1,7; sexina ca. 0,9.

*Referências* — Melhem & Salgado-Labouriau 1963.

### TIPO CROTALARIA

(figs. 242, 243, 244)

*C. anagyroides*, *C. breviflora*, *C. flavicoma*, *C. maypurensis*, *C. pohliana*, *C. pterocaula* var. *genistella*, *C. unifoliata* e *C. velutina*.

*Forma* — subprolata com amb mais ou menos triangular, com lados bem convexos.

*Aberturas* — 3 cólporos. Colpo mais ou menos constricto na região equatorial, e com margem. Margem indentada na região equatorial. Ós lalongado, nem sempre visível. Margem do colpo apresenta variações conforme a espécie. Em VE o conjunto dos colpos tem o aspecto de um 8 típico: os colpos laterais são arqueados para dentro e a nexina projeta-se e recurva para o interior formando o estrangulamento do "oito".

*Exina* — exina muito clara e transparente. Sexina igual ou mais espessa que nexina. Sexina tegilada. Tegilo de superfície lisa e mais ou menos da mesma espessura que a altura dos báculos infrategilares. Báculos infrategilares finos e

altos. Sexina afinando junto às aberturas. Visibilidade do tegilo de 270x a 1200x.

*Medidas* — (micra) P = 28-35; E = 20-24; colpo, comprimento 23-32, largura 3,5-4,5, margem ca. 1-1,5; ós, comprimento ca. 3-6, largura ca. 6-10; exina espessura ca. 1,5-2.

*Referência* — Melhem 1966c.

#### TIPO DESMODIUM (figs. 245, 246, 247)

*D. pachyrhiza*, *D. platycarpum*.

*Forma* — oblato esferoidal. Amb triangular, de lados convexos e arqueados no centro do mesocólpio; anguloaperturados e com região oral levantada formando vértices salientes e mais ou menos arqueados. Área polar média.

*Aberturas* — 3 cólporos. Colpo constricto ou não, com margem, de forma fina e mais ou menos serpeante. Ós lalongado, de pontas arredondadas e coberto por arcos orais.

*Exina* — espessa, afinando e elevando sobre as regiões orais. Sexina mais espessa que nexina. Sexina de superfície estriada (*D. pachyrhiza*) ou ondulada (*D. platycarpum*). Estrias curtas, vermiformes, sem orientação aparente, visíveis em imersão. Sexina forma um semi-arco sobre a região oral, de cada lado do colpo, cobrindo parcialmente a cavidade oral (principalmente em *D. pachyrhiza*). Nexina desaparece nos arcos orais.

*Medidas* — (micra) P = 37-38; E = 39-40; colpo, comprimento ca. 30-31, largura ca. 5; margem 1; ós, comprimento ca. 6, largura ca. 12-15; exina, espessura ca. 3; sexina ca. 2.

*Referência* — Melhem 1966b.

#### TIPO DIMORPHANDRA (figs. 248, 249)

*D. mollis* e a espécie que não ocorre nos Cerrados *D. vernicosa*.

*Forma* — suboblata com amb em forma de elipse deformada.

*Aberturas* — 3 cólporos. Colpo muito aberto em VP. Ós circular e com margem.

*Exina* — sexina mais espessa que nexina. Sexina tegilada. Tegilo fino e de superfície lisa. Báculos infrategilares visíveis a partir de 1200x.

*Medidas* — (micra) P =  $26,2 \pm 0,3$ ; E =  $33,5 \pm 0,3$ ; colpo, comprimento  $17,3 \pm 0,4$ , largura  $4,3 \pm 0,1$ ; ós, comprimento  $4,1 \pm 0,1$ ; largura  $4,3 \pm 0,1$ ; exina espessura ca. 2,3; sexina ca. 1,3.

*Referência* — Melhem & Salgado-Labouriau 1963.

## TIPO ENTEROLOBIUM

(figs. 273, 274, 275)

*E. ellipticum*, *E. contortisiliquum* e espécies de outras floras.

*Forma* — políade elipsoidal, com secção circular sobre o eixo maior. 28(16) células sendo 8 + 8 no centro e 12 na periferia. A políade não se mantém com as células unidas quando preparada por acetólise mas mantém-se em preparação seg. Wodehouse. Grãos isolados de forma mais ou menos piramidal, heteropolar, em que polo distal é convexo e o proximal cônico, mostrando as faces de contacto na políade.

*Aberturas* — poros circulares, de 4-8 por grão. Não são muito visíveis e são cobertos por membrana contendo minúsculos canais.

*Exina* — sexina lisa ou com granulação fina.

*Medidas* — (micra) espécies do Cerrado: diâmetro da políade 70-90 x 65-80; poros, diâmetro ca. 4.

*Material examinado* — *E. ellipticum* SP46269, O. Handro 521, São Paulo, Mogi-Guaçu, Fazenda Campininha.

*E. contortisiliquum*, Kuhlman s/n, 1/9/1951, Espírito Santo, Barra do Santini, Estação de Baunilha, Colatina. Det.: A. P. Duarte.

*Referências* — Erdtman 1952; Santos 1952; Sorsa 1969; Guinet 1969.

## TIPO HARPALYCE BRASILIANA

(figs. 250, 251)

*Forma* — suboblata com amb em forma de trevo, isto é, colpos muito abertos retalhando o perímetro em 3 segmentos distintos de círculo. Habitus VP.

*Aberturas* — 3 colpos largos e curtos.

*Exina* — sexina igual ou menos espessa que nexina. Sexina reticulada, malhas visíveis a partir de 600x.

*Medidas* — (micra) P = ca. 31,7; E = ca. 39,3; diâmetro equatorial em VP 48,3 ± 0,5; lado do apocópio 14,3 ± 0,8; colpo ca. 20,8 x 7,6; exina, espessura ca. 1,3; sexina ca. 0,6.

*Referências* — Melhem 1964.

## TIPO LUPINUS CROTALARIOIDES

(figs. 252, 253)

*Forma* — subprolata com amb mais ou menos circular.

*Aberturas* — 3 cólporos. Colpo constricto e com margem fina. Os não é visível em lâminas montadas.

*Exina* — afinando na direção das aberturas. Sexina da mesma espessura que nexina. Sexina de malhas grandes, visíveis a partir de 270x, no mesocópio, e diminuindo nos polos e junto as aberturas.

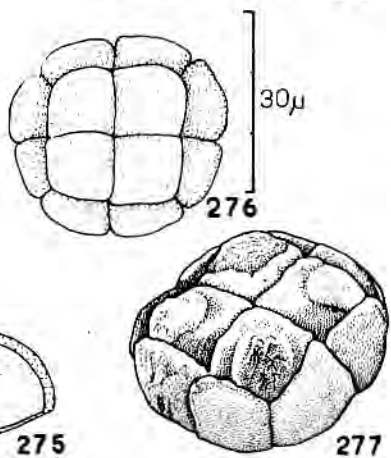
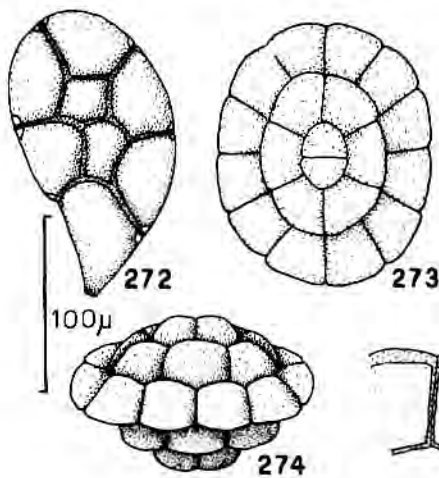
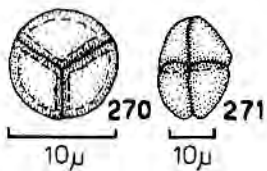
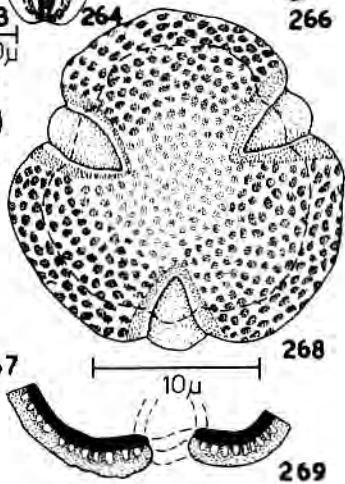
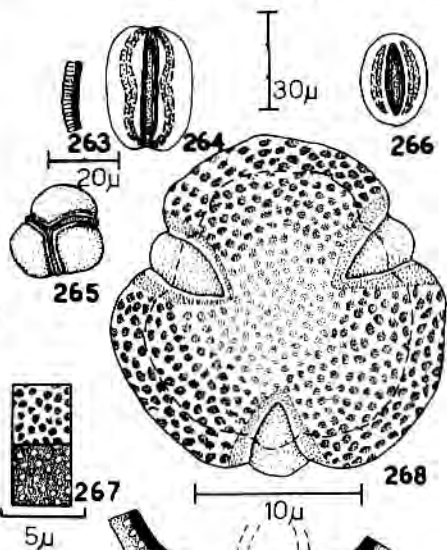
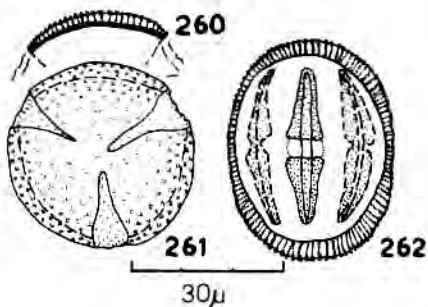
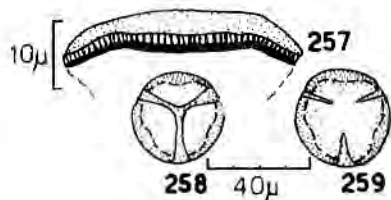
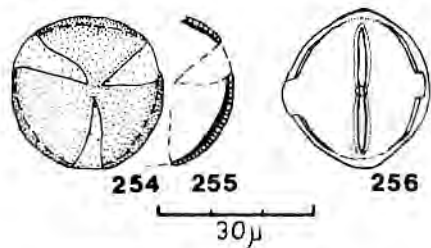
*Medidas* — (micra) P =  $34,2 \pm 0,3$ ; E =  $27,5 \pm 0,3$ , comprimento  $28,7 \pm 0,3$ ; largura  $4,2 \pm 0,1$ , margem ca. 1,2, espessura ca. 1,7.

*Referências* — Melhem 1966c.

*Observações* — Melhem diz que “não se pode separar as 8 espécies de *Crotalaria* dos Cerrados da espécie estudada de *Lupinus* por meio de caracteres polínicos”. Discordamos deste ponto de vista e separamos *Lupinus crotalarioides* do gênero *Crotalaria* pelos seguintes caracteres:

	Crotalaria	Lupinus crotalarioides
COLPOS LATERAIS	1. arqueados para dentro na região mediana.	1. em ângulo para fora na região mediana.
	2. nexina junto à região oral projetase e arqueia para dentro.	2. nexina junto à região oral sem estes caracteres.
	3. formação do desenho de um 8.	3. não formam desenho de 8.
COLPO CENTRAL	com margem larga e indentada na região equatorial.	com aspecto de alteres, isto é, margens laterais unidas paralelamente na região equatorial, fechando o colpo e só se separando nas extremidades do colpo onde a margem é mais larga.
SEXINA	teglada, sem reticulação.	reticulada com malhas grandes (270x).

LEGUMINOSAE — *Plathymenia reticulata*: 254, vista polar do grão; 255, corte óptico no equador; 256, esquema da vista equatorial. *Pterodon pubescens*: 257, corte óptico no equador, entre duas aberturas; 258, vista polar do polo sincolpado (seg. Melhem 1968); 259, vista polar do polo não sincolpado (*ibidem*). *Sclerobium aureum*: 260, corte óptico no equador; 261, vista polar do grão; 262, vista equatorial do grão. *Stylosanthes guyanensis*: 263, corte óptico; 264, esquema da vista equatorial; 265, vista polar (seg. Melhem 1966b). *Zornia brasiliensis*: 266, esquema da vista equatorial; 267, análise de LO; 268, vista polar do grão (adaptada de Melhem 1966b); 269, corte óptico em uma abertura. *Mimosa distans*: 270, vista geral da tétrade. *Mimosa capillipes*: 271, vista geral da tétrade (adaptada de Sorsa 1969). *Calliandra parviflora*: 272, vista geral da políade. *Enterolobium*: 273, esquema da políade em vista frontal; 274, esquema tridimensional da políade; 275, detalhe do espessamento das células, observe as superfícies livres com maior espessura. *Stryphnodendron barbatimam*; 276, vista geral da políade. *Calliandra tetragona*; 277, políade (adaptada de Sorsa 1969, fotomicrografia).



## MIMOSA

Gênero com vários tipos de polem.

*Forma* — Tétrades tetraedrais ou romboedrais, poliades de 8 células (octades) ou, raro 12 células. As espécies estudadas do Cerrado tem tétrades esféricas ou romboedrais.

*Aberturas* — cada célula com 3-6 aberturas junto às zonas de contacto entre as células.

*Exina* — fina e de estratificação obscura. Sexina lisa ou granulada.

*Medidas* — Veja tipos.

*Referências* — Erdtman 1952; Ikuse 1956; Campo & Guinet 1961; Barth & Yoneshigue 1966; Sorsa 1969; Guinet 1969.

### TIPO MIMOSA DISTANS

(fig. 270)

*M. distans*, *M. sensitiva*, de outra flora *M. pudica* e outras espécies de outras floras.

*Forma* — tétrade esférica tetraédrica.

*Aberturas* — poros não muito visíveis.

*Exina* — sexina lisa (*M. distans*) ou com padrão LO muito pequeno (*M. pudica*, *M. sensitiva*).

*Medidas* — (micra) espécies do Cerrado: diâmetro da tétrade 9-10; exina espessura menor que 0,5. *M. sensitiva* ca. 9. *M. distans*  $10 \pm 0,1$ ; lado de contacto  $4,8 \pm 0,2$ ; diâmetro da célula  $7,8 \pm 0,1$ . Espécies de outras floras: diâmetro da tétrade 8-30; exina menor do que 1.

*Material examinado*: *Mimosa distans* — BHM30071 — Mello Barreto 10320, 3/12/1939. Minas Gerais, Prudente de Moraes, Pedro Leopoldo, em Cerrado. Det.: Mello Barreto.

*Referências* — Sorsa 1969.

### TIPO MIMOSA CAPILLIPES

(fig. 271)

*Forma* — tétrade tetragonal alongada.

*Aberturas* — poros não muito visíveis.

*Exina* — granulada.

*Medidas* — (micra) diâmetro maior da tétrade 23.

*Referências* — Sorsa 1969.



*Exemplos de outros tipos de agrupamento — em outras flores:*

Tétrades romboedrais — *M. chrysastra*, *M. pigra*.

Octades — *M. bimucronata*, *M. laxiflora*.

Políade de 12 células — *M. albida*.

*Referências* — Sorsa 1969.

## TIPO PITHECELLOBIUM

Espécies do Cerrado não foram estudadas.

*Forma* — políade arredondada, radioassimétrica de 16(32) células sendo 8 na periferia e 4 + 4 no centro. Células se separam facilmente em material acetolisado. Grãos isolados são heteropolares ou aproximadamente isopolares, polo distal convexo, polo proximal cônico.

*Aberturas* — poros. Células cada uma com 4 a 9 poros, sendo que o mais comum é 6-8. Poros circulares, ocasionalmente ovais, cobertos por membrana.

*Exina* — estratificação obscura. Mais espessa na superfície livre, muito delgada na superfície de contacto entre as células. Seg. Barth & Yoneshigue nas superfícies de contacto só há nexina. Sexina da superfície livre é reticulada ou com báculos indistintos ou foveolada.

*Medidas* — (micra) diâmetro da políade 60-102; grãos individuais 17-27 x 19-31; poro, diâmetro ca. 3-5,5; exina, espessura ca. 1-3; sexina ca. 1,5-2,7.

*Referências* — Barth & Yoneshigue 1966; Sorsa 1969; Guinet 1969.

## TIPO PLATHYMENIA

(figs. 254, 255, 256)

*P. reticulata* e a espécie que não ocorre nos Cerrados, *P. foliolosa*.

*Forma* — grãos isolados, prolatos a subprolatos, regiões polares mais ou menos cônicas. Amb circular a ligeiramente fossaperturado, área polar pequena a nula.

*Aberturas* — 3 cólporos. Colpo mais ou menos constricto, com margem nítida, longos unindo-se às vezes em um ou dois polos (sincolpados). Ós circular, não muito visível, região oral elevada.

*Exina* — Sexina mais espessa que nexina. Sexina na região oral é menos espessa e fica saliente e arqueada. Sexina tegilada; tegilo muito fino, báculos infrategilares visíveis a partir de 1200x. Nexina grossa nas margens do ós (incrassada).

*Medidas* — (micra) P = (26)33-37; E = (17-20) 23-28; números entre parêntesis seg. Sorsa (1969). *Plathymenia reticulata*: P = 37,1 ± 0,6; E = 28,3

$\pm 0,8$ ; colpo, comprimento  $30,9 \pm 0,4$ ; colpo, largura ca. 4,1; colpo, largura da margem ca. 1,5.

*Material examinado* — *Plathymentia reticulata* SP56492, O. Handro 825, 20/11/1958. São Paulo, Mogi-Guaçu, perto de Pádua Sales, Reserva Florestal. Det.: O. Handro.

*P. foliolosa* RB90046, A. Mattos F.º s/n, 16/2/1953. Espírito Santo, Nova Venécia, Serra de Cima. Det.: A. Mattos F.º

*Referências* — Sorsa 1969; Guinet 1969.

### TIPO PTERODON PUBESCENS

(figs. 257, 258, 259)

*Forma* — oblato esferoidal com amb circular. Heteropolar, um polo com área polar pequena e outro sincolpado.

*Aberturas* — 3 cólporos. Colpo com margem e anastomosando somente em um dos polos. Ós alongado e constricto nos lados polares.

*Exina* — muito espessa, afinando em direção às aberturas. Sexina muito mais espessa que nexina. Sexina tegilada. Tegilo espesso e de superfície lisa. Báculos infrategilares baixos e não muito visíveis.

*Medidas* — (micra) P =  $34,0 \pm 0,5$ ; E =  $36,9 \pm 0,3$ ; colpo ca.  $24,7 \times 3,6$ ; ós, comprimento  $4,6 \pm 0,1$ , largura  $11,2 \pm 1,3$ ; exina, espessura no mesocólpio ca. 4,2, sexina, idem ca. 3,2.

*Referências* — Melhem 1968.

*Observação* — esta espécie foge inteiramente, quanto a morfologia do polem, das outras espécies da tribo Dalbergieae (*Andira*, *Dalbergia* e *Machaerium*).

### TIPO SCLEROLOBIUM AUREUM

(figs. 260, 261, 262)

*Forma* — subesferoidal com grande amplitude de forma indo de suboblata a prolata. Polos salientes e com exina muito espessa; mesocólpios na zona equatorial também saliente mas com exina menos espessa. Esse espessamento diferencial da exina dá ao grão em VE a forma de um fuso.

*Aberturas* — 3 cólporos. Colpo constricto e com margem. Ós não muito visível, circular.

*Exina* — com espessamento típico: mais espessa no centro do mesocólpio, afinando em direção às aberturas e muito mais espessa, na região polar. Sexina reticulada, com malhas médias ou finas, visíveis a partir de 600x-1200x. Sexina sempre mais espessa que nexina (mais espessa na região equatorial e

muito mais nas regiões polares). Nexina de espessura constante em todo o grão.

*Medidas* — (micra) P = 19-35; E = 16,5-30,5; ós ca. 5,4 x 5,7; exina, espessura ca. 2,3 no mesocópio, e ca. 2,8 na região polar; sexina, espessura ca. 1,4 no mesocópio e ca. 1,9 na região polar.

*Referências* — Melhem & Salgado-Labouriau 1963.

### TIPO STRYPHNODEDRON (fig. 276)

*S. barbatiman*, *S. obovatum* e espécies de outras floras.

*Forma* — políade achatada, radiossimétrica de 16 ou 24 células. Células fortemente ligadas, que nas políades de 16 células se dispõem 8 na periferia e 4 + 4 no centro. *S. barbatiman* tem 16 células.

*Aberturas* — 3 poros circulares para cada célula. Poros não são muito visíveis na políade mas facilmente visíveis em grãos destacados.

*Exina* — um pouco mais grossa nas paredes livres do que nas de contacto entre duas células. Sexina geralmente lisa, às vezes granulada. Estratificação obscura.

*Medidas* — (micra) *S. barbatiman*: diâmetro da políade 27 x 36 (seg. Sorsa 21 x 28). Gênero: diâmetro da políade 13-27 x 18-36; poro, diâmetro ca. 1,5; exina espessura ca. 0,5-1,5.

*Materia examinado* — *S. barbatiman* BHMG42954, J. E. Oliveira 1128. Minas Gerais, Belo Horizonte, Serra do Taquaril. Det. Mello Barreto.

*Referências* — Sorsa 1969; Guinet 1969.

### TIPO STYLOSANTHES (figs. 263, 264, 265)

*S. guyanensis* var. *gracilis*, *S. montevidensis*.

*Forma* — prolata com amb triangular fossaperturado. Grãos abrem-se facilmente, pelos colpos, em três partes.

*Aberturas* — 3 colpos. Colpos sincolpados em ambos os polos e com opérculo. Entre colpo e opérculo fica uma faixa fina, branca e deprimida.

*Exina* — sexina mais espessa que nexina. Sexina reticulada, malhas médias, visíveis a partir de 600x; opérculo com reticulação muito fina.

*Medidas* — (micra) *S. guyanensis* var. *gracilis*: P =  $40,6 \pm 0,3$ ; E =  $26,4 \pm 0,3$ ; colpo, largura com margem  $5,2 \pm 0,1$ ; margem ca. 1,6; exina, espessura ca. 2,1; sexina ca. 1,4.

*Referências* — Melhem 1966b.

**TIPO ZORNIA**  
(figs. 266, 267, 268)

*Z. brasiliensis*, *Z. diphylla*.

*Forma* — prolata. Amb triangular mais ou menos fossaperturado e com opérculos salientes.

*Aberturas* — 3 colpos. Colpo com margem deprimida e fechado por opérculo bem saliente. Entre colpo e opérculo fica uma faixa fina, clara e deprimida.

*Exina* — Sexina reticulada e tegilada. Malhas visíveis a partir de 600-1200x. Tegilo espesso. Báculos infrategilares grossos e baixos. Membrana do opérculo com exina mais fina que no resto do grão e com padrão OL.

*Medidas* — (micra) P = 25,9-29,9; E = 18,3-21,0; colpo, comprimento 22,0-25,4, largura ca. 4; margem ca. 1; exina ca. 1,8-1,9.

*Referências* — Melhem 1966b.

**CHAVE PARA OS TIPOS POLÍNICOS DE LEGUMINOSAS DO CERRADO**

- |  |                              |
|--|------------------------------|
| 1. Grãos associados ( <i>Mimosoideae</i> ) .....   | 2                            |
| 1. Grãos isolados .....  | 8                            |
| 2. Tétrades ( <i>Mimosa</i> ) .....  | 3                            |
| 2. Políades .....  | 4                            |
| 3. Tétrade tetragonal alongada .....   | <i>Mimosa capillipes</i>     |
| 3. Tétrade tetraédrica esférica .....  | <i>Mimosa distans</i>        |
| 4. Políades de 8 células (óctade) .....  | 5                            |
| 4. Políades de 16 células .....  | 6                            |
| 4. Políades de 28 células, células se separam facilmente.....  | <i>Enterolobium</i>          |
| 5. Óctades esferoidais .....   | <i>Mimosa</i>                |
| 5. Óctades alongadas, tendo uma extremidade alongada e outra cônica, com poro terminal .....                                   | <i>Calliandra parviflora</i> |
| 6. Células se separam facilmente .....   | 7                            |
| 6. Células fortemente unidas, políade 13-27 x 19-31 $\mu$ .....  | <i>Strypnodendron</i>        |
| 7. Políade de 60 a 100 $\mu$ de diâmetro .....   | <i>Pithecellobium</i>        |
| 7. Políade acima de 100 $\mu$ de diâmetro .....  | <i>Calliandra</i>            |
| 8. Três poróides mais ou menos retangulares. Sexina com clavias e verrugas. Grãos grandes, oblatos 89-94 x 133-136 $\mu$ ..... | <i>Bauhinia bongardii</i>    |

8. Três colpóides curtos e irregulares. Sexina com clavas e verrugas, Grãos grandes, oblato esferoidais 101 x 104 $\mu$ . . .	<i>Bauhinia pulchella</i>
8. Três colpos . . . . .	9
8. Três cólporos . . . . .	11
9. Colpos fechados por opérculo . . . . .	10
9. Colpos sem opérculo, muito aberto. Amb em forma de trevo. . . . .	<i>Harpalyce brasiliana</i>
10. Colpos longos mas não sincolpados, membrana do opérculo bem saliente em VP. . . . .	<i>Zornia</i>
10. Colpos sincolpados nos dois polos, membrana do opérculo pouco saliente . . . . .	<i>Stylosanthes</i>
11. Sexina lisa ou com ornamentação obscura, sem tegildo . . . . .	12
11. Sexina lisa, e tegilada . . . . .	19
11. Sexina reticulada . . . . .	22
11. Sexina mais ou menos estriada, mesocólpio com corte óptico ondulado, membrana forma semi-arcos na região oral que cobre parte da cavidade oral . . . . .	<i>Desmodium pachyrhiza</i>
12. Exina grossa (3-4 $\mu$ ), mesocólpio com secção equatorial em lente biconvexa . . . . .	<i>Bowdichia virgilioides</i>
12. Exina fina (abaixo de 2,5 $\mu$ ) . . . . .	13
13. Amb triangular de lados retos e ângulos agudos. Área polar mínima ou nula (sincolpados), anguloaperturado . . .	<i>Copaifera langsdorffii</i>
13. Amb circular ou triangular de lados bem convexos . . . . .	14
14. Prolato esferoidais com zonas orais bem salientes, sexina 2x mais espessa nas zonas orais que no mesocólpio . . . . .	15
14. Subprolatos a prolatos, zonas orais pouco ou nada salientes . . . . .	16
15. Mesocólpio liso (tipo Cassia) . . . . .	<i>Cassia orbiculata</i>
15. Mesocólpio ondulado . . . . .	<i>Desmodium platycarpum</i>
16. Conjunto dos colpos com a forma de um oito . . . . .	<i>Crotalaria</i>
16. Colpo sem este aspecto . . . . .	17
17. Grãos pequenos 17-24 x 16-21 . . . . .	<i>Andira</i>
17. Grãos médios 32-57 x 21-42 (tipo Cassia) . . . . .	18.
18. Sincolpados em um ou dois polos: forma eventual de . . . . .	<i>Cassia cotinifolia</i>
18. Não sincolpados . . . . .	<i>Cassia cathartica</i>
19. Amb achatado (elipse deformada). Grãos suboblatos. . . . .	<i>Dimorphandra mollis</i>
19. Amb circular, zonas orais salientes . . . . .	20

20. Polos bem cônicos. Exina arqueada na região oral com sexina fina e nexina incrassada (espassada) nesta região . . .	<i>Plathymeria</i>
20. Polos arredondados. Exina afinando em direção às aberturas. Ós grande nítido (Aesquynomene). . . . .	21
21. Grãos 19-21 x 16-17 . . . . .	<i>Aeschynomene</i>
21. Grãos 29-30 x 22-25 . . . . .	<i>Poiretia</i>
22. Reticulação fina (1200x) . . . . .	23
22. Reticulação média (600x) . . . . .	26
22. Reticulação grossa (270x) diminuindo em direção aos polos . . . . .	<i>Lupinus crotalarioides</i>
23. Tegilo grosso, exina grossa (ca. 4 $\mu$ ), um polo sincolpado e outro não . . . . .	<i>Pterodon pubescens</i>
23. Tegilo muito fino ou ausente, exina fina (1,4-2,3 $\mu$ ) . . . . .	24
24. Grãos prolato esferoidais, pequenos 21-24 x 18,5-23,5 $\mu$ (Tipo Andira) . . . . .	<i>Sweetia</i>
24. Grãos subprolatos a prolatos, médios 32-56,5 x 21,5-42 $\mu$ . (Tipo Cassia) . . . . .	25
25. Sincolpados em um ou dois polos. Forma eventual de . . .	<i>Cassia basifolia e C. rotundifolia</i>
25. Não sincolpados . . . . .	<i>Tephrosia</i>
26. Exina mais espessa no mesocólpio e muito mais espessa nos polos . . . . .	<i>Sclerolobium aureum</i>
26. Exina de espessura constante . . . . .	<i>Tephrosia adunca</i>

## LILIACEAE

Família com vários tipos de grãos. O gênero *Smilax* que ocorre nos Cerrados, desvia muito quanto à morfologia polínica dos outros da família.

*Referências* — Selling 1947; Erdtman 1952; Válio & Salgado-Labouriau 1964.

### TIPO SMILAX

(figs. 278, 279, 280, 281, 282)

*S. cissoides*, *S. irrorata*, *S. syringoides*, *S. undulata*.

*Forma* — esférica.

*Aberturas* — ausentes.

*Exina* — sexina mais espessa que nexina. Sexina com pilas espalhadas irregularmente na superfície e, no caso de *S. cissoides*, também são encontradas verrugas (visíveis a partir de 140x). Pilas de secção circular, visíveis a partir de 270-600x. Verrugas de secção lobada. Pilas e verrugas são muito baixas.

*Medidas* — (micra) diâmetro do grão 18,5-22,1.



*Referências* — Válio & Salgado-Labouriau 1964.

*Observações* — Para outras floras, foram encontrados no gênero *Smilax*, vários tipos de saliências, conforme a espécie: espículos, papilas, verrugas, etc. (Erdtman 1952; Selling 1947).

#### CHAVE PARA AS ESPÉCIES DE SMILAX DOS CERRADOS

Nota: as medidas se referem ao intervalo de confiança a 99%.

- |  |                       |
|--|-----------------------|
| 1. Grãos com verrugas muito grandes (140x) e pilas pequenas (600x). Grãos pequenos 19,5-20,1 $\mu$ ..... | <i>S. cissoides</i>   |
| 1. Grãos sem verrugas, somente com pilas .....   | 2                     |
| 2. Pilas esparsas, grandes (270x), grãos médios 21,2-21,8 ...  | <i>S. undulata</i>    |
| 2. Pilas densas .....  | 3                     |
| 3. Pilas pequenas, visíveis a partir de 600x. Grãos pequenos 19,8-20,4 .....                             | <i>S. irrorata</i>    |
| 3. Pilas grandes (270x), grãos grandes 21,8-22,4 $\mu$ .....   | <i>S. syringoides</i> |

#### LOGANIACEAE

Família com vários tipos de polem.

*Forma* — peroblata a prolata, com amb triangular, anguloaperturado, mais ou menos fossaperturado.

*Aberturas* — Geralmente 3 aberturas, raro 2 ou 4. Vários tipos de aberturas: colpo, cólporo ou poro.

*Exina* — Sexina reticulada ou com padrão obscuro.

*Medidas* — (micra) espécies do Cerrado: P = 12,5-27; E = 11-27,6. Espécies de outras floras: diâmetro maior 12-70.

*Referências* — Erdtman 1952; Válio & Salgado-Labouriau 1964; Punt & Leenhouts 1967.

#### TIPO ANTONIA OVATA

(figs. 283, 284, 285, 521)

*Forma* — Grãos apresentando polimorfismo indo de oblato esferoidal a prolato. Mais freqüentes as formas em torno do esférico, de subprolato e de prolato (fig. 521). Amb circular ou mais ou menos fossaperturado.

*Aberturas* — 3 cólporos. Colpo largo e com margem. Ós circular, nítido e com margem saliente.

*Exina* — espessura uniforme. Sexina igual ou mais espessa que nexina. Sexina com padrão de ornamentação obscuro (tegilada? granulada?).

*Medidas* — (micra) medidas de 50 grãos para cada espécime examinado dão faixa de variação de P = 16-27; E = 11-23.

Exemplares medidos: SP56835 a SP53145.

*Referências* — Erdtman 1952; Válio & Salgado-Labouriau 1964; Punt & Leenhouts 1967.

### TIPO STRYCHNOS PSEUDOQUINA (figs. 291, 292, 293, 294)

*Forma* — peroblata com amb circular mais ou menos triangular de lados convexos. Devido a forma tão achatada do grão, este fica nas lâminas em VP ou próximo desta posição. Anguloaperturado com área polar média.

*Aberturas* — 3 colpos ou talvez 3 cólporos. Ós não é visível em VE mas parece existir quando se observa o amb..

*Exina* — mais espessa no centro do mesocópio, afinando lentamente em direção às aberturas. Sexina da mesma espessura que nexina. Sexina reticulada, reticulação fina, malhas visíveis a partir de 1200x.

*Medidas* — (micra) P = ca. 12,5 x 27,6; diâmetro equatorial em VP 28,7 ± 0,1; lado do apocópio 7,3 ± 0,02; exina, espessura no mesocópio ca. 1,4; sexina, idem ca. 0,7.

*Observações* — Para outras espécies deste gênero, as aberturas são cólporos com ós circular a lalongado. É possível que o mesmo ocorra com *S. pseudoquina*, mas a forma muito achatada do grão não permite verificação em VE durante um espaço suficiente de tempo. Entretanto se este ós existe, ele não é nítido como o de *Antonia ovata*.

*Referências* — Válio & Salgado-Labouriau 1964; Punt & Leenhouts 1967.

### CHAVE PARA OS TIPOS DE LOGANIACEAE DOS CERRADOS

- Ós nítido, circular, com margem, sexina com padrão obscuro. Amb lobado, mais ou menos fossaperturado, exina de espessura uniforme no mesocópio ..... *Antonia ovata*
- Ós ausente ou difícil de ser detectado. Sexina com reticulação fina. Amb triangular de lados convexos. Exina espessa no centro do mesocópio ..... *Strychnos pseudoquina*

### LYTHRACEAE

Família com numerosos tipos de polem ao nível de gênero e, em alguns casos, de espécie.

*Forma* — oblata a prolata.

*Aberturas* — 2 poros com 3 pseudocolpos, ou 3 aberturas que podem ser poróides, colporóides, colpos ou cólporos. Pode ter além das aberturas, 3 ou 6 pseudocolpos.

*Exina* — fina ou bem grossa. Sexina igual ou mais espessa que nexina. Sexina estriada, areolada, granulada, pilada ou lisa. Geralmente sexina é bem mais espessa junto ao ós nos grãos colporados.

*Medidas* — (micra) diâmetro maior 17-76.

*Referências* — Erdtman 1952; Coz Campos 1964; Salgado-Labouriau & Válio 1964; Salgado-Labouriau 1966.

## CUPHEA

Gênero com numerosos tipos de grãos.

*Forma* — oblata a prolata. Amb geralmente triangular, anguloaperturado.

*Aberturas* — Geralmente 3 aberturas que podem ser colpo, cólporos, pseudo-colpo ou poro. No caso de colpos, podem ser sincolpados, parasincolpados, ou não. Três espécies do Cerrado apresentam grãos 2-porado-3-pseudocolpado.

*Exina* — Sexina estriada, granulada ou lisa. Estrias paralelas ou perpendiculares ao equador.

*Observação* — Para a flora do Peru, Coz Campos distingue 5 tipos. Erdtman descreve duas espécies semelhantes entre si mas distintas dos tipos acima. Ikuse descreve para o Japão uma espécie diferente das acima relatadas. Para os Cerrados encontramos três tipos. Duas outras espécies observadas por nós também são diferentes.

*Referências* — Erdtman 1952; Ikuse 1966; Coz Campos 1964; Salgado-Labouriau & Válio 1964.

### TIPO CUPHEA LUTESCENS

(figs. 289, 290)

*Forma* — prolata com amb mais ou menos triangular, anguloaperturado. Habitus VE, raro VP.

*Aberturas* — 3-pseudocolpos-2-poros. Dois poros triangulares, de forma lobada, em posição oposta um ao outro. Poro muito saliente, com margem alta. Ligando os poros no sentido do eixo maior do grão há 3 pregas (pseudocolpos) com margem.

*Exina* — sexina com estrias visíveis a partir de 600x, mais nítidas no mesocólpio, esbatendo-se em direção aos pseudocólpis. Estrias são perpendiculares ao eixo maior.

*Medidas* — (micra) diâmetro maior (polar)  $27,9 \pm 0,2$ ; diâmetro menor (equatorial)  $20,6 \pm 0,1$ ; diâmetro de poro  $4,2 \pm 0,1$ ; margem do poro: espessura ca. 0,8; altura da margem ca. 0,7; pseudocolpo, largura ca. 0,7; exina, espessura no mesocólpio ca. 1,0, no poro ca. 1,7.

*Referências* — Salgado-Labouriau & Válio 1964.

*Observações* — polem retirado de material de herbário e montado em gelatina glicerinada com fucsina básica mostra o conteúdo extravazando pelos dois poros. Isto mostra que os poros são aberturas verdadeiras.

### TIPO CUPHEA MICRANTHA (figs. 286, 295)

*Forma* — oblata com amb triangular de lados retos e região oral saliente. Área polar às vezes nula. Habitus VP e VE.

*Aberturas* — 3 cólporos. Colpo (com margem) não muito visível, muitas vezes sincolpado. Ós grande, alongado e com margem.

*Exina* — sexina da mesma espessura que nexina. Sexina lisa.

*Medidas* — (micra) P =  $20,0 \pm 0,1$ ; E =  $27,8 \pm 0,1$ ; ós, comprimento com margem  $9,8 \pm 0,1$ , largura com margem  $7,4 \pm 0,1$ , largura da margem  $1,8 \pm 0,03$ ; exina espessura ca. 1,3.

*Referências* — Salgado-Labouriau & Válio 1964.

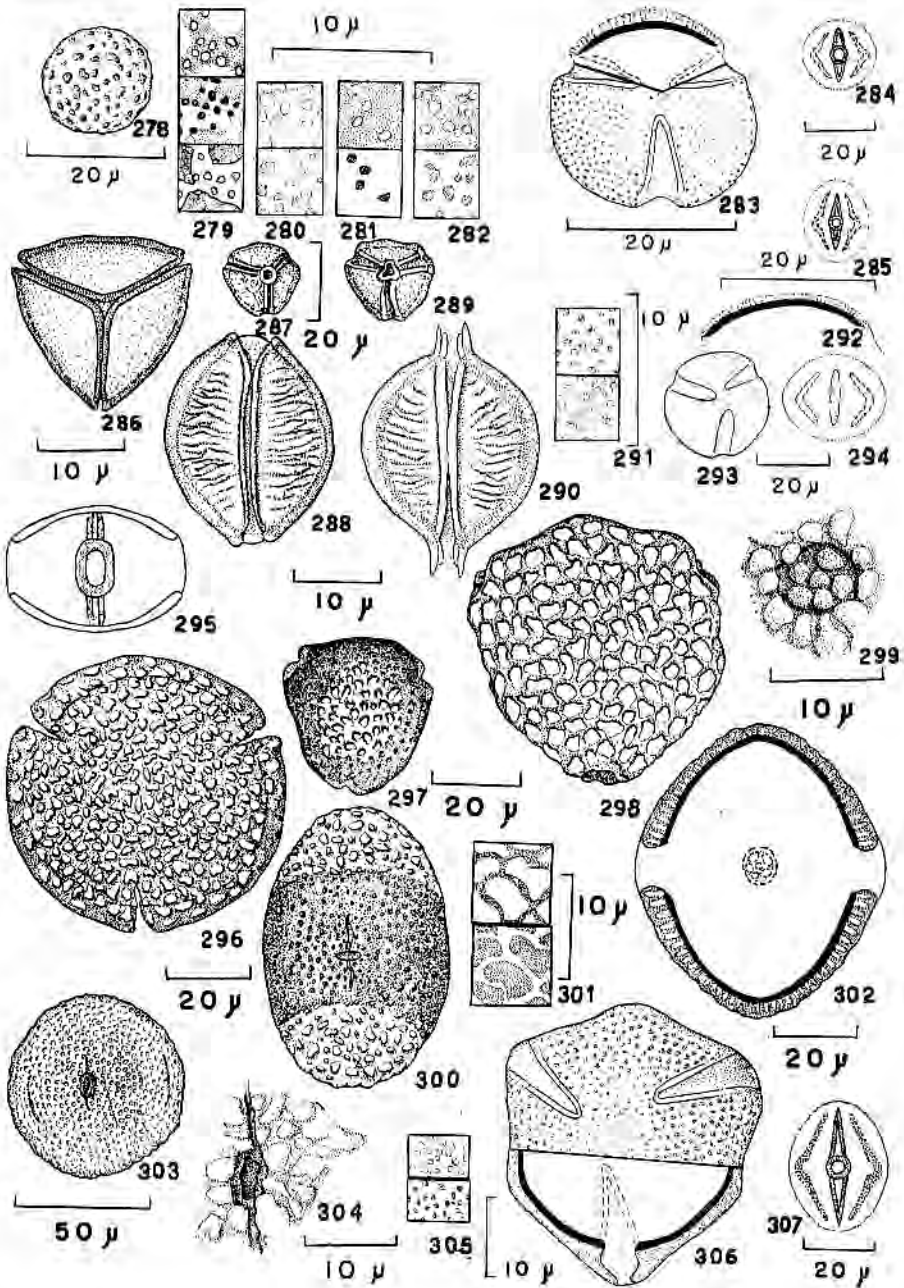
### TIPO CUPHEA THYMOIDES (figs. 287, 288)

*C. ingrata* var. *parvifolia*, *C. thymoides* var. *satureoides*. *C. thymoides*.

*Forma* — subprolata a prolata com amb mais ou menos triangular. Habitus VE raro VP.

---

LILIACEAE — (SMILAGOIDEAE) — *Smilax cissoides*: 278, vista geral, 279, análise de LO. *Smilax undulata*: 280, análise de LO. *Smilax syringoides*: 281, análise de LO. *Smilax irrorata*: 282, análise de LO. LOGANIACEAE — *Antonia ovata*: 283, vista polar do grão; 284, esquema da vista equatorial de um grão oblato; 285, *idem*, de um grão prolato. *Strychnos pseudoquina*: 291, análise de LO; 292, corte óptico no equador; 293, vista polar do grão; 294, esquema da vista equatorial. LYTHRACEAE — *Cuphea micrantha*: 286, vista polar do grão; 295, esquema da vista equatorial. *Cuphea thymoides*: 287, região do poro; 288, vista lateral do grão mostrando um pseudocolpo. *Cuphea lutescens*: 289, região do poro; 290, vista lateral do grão mostrando um pseudocolpo. *Diplusodon lanceolatus*: 296, vista polar do grão; 303, vista equatorial do grão; 304, detalhe da abertura. *Diplusodon virgatus*: 297, vista polar do grão; 300, vista equatorial do grão. *Diplusodon villosissimus*: 298, vista polar do grão; 299, detalhe da abertura; 301, análise de LO; 302, vista equatorial em corte óptico. *Lafoensia pacari*: 305, análise de LO; 306, vista polar do grão, em cima superfície, em baixo corte óptico; 307, esquema da vista equatorial.



*Aberturas* — 2-poros-3-pseudocolpos. Dois poros circulares, em posição oposta um ao outro; poro saliente e com margem. Ligando os poros, no sentido do eixo maior, há 3 pregas (pseudocolpos) com margem.

*Exina* — Sexina da mesma espessura que nexina. Sexina estriada. Estrias visíveis à partir de 1200x, são mais nítidas na região entre os pseudocolpos e vão esmaecendo em direção ao pseudocolpo. Estriação perpendicular ao eixo maior.

*Medidas* — (micra) diâmetro maior 25,0-28,3; diâmetro menor 19,7-19,8; pseudocolpo, largura com margem ca. 1,3-1,6; margem do pseudocolpo ca. 0,7-0,9; poro, diâmetro ca. 5,1-6,8; margem do poro ca. 0,7-1,3.

*Referências* — Salgado-Labouriau & Válio 1964.

*Observações* — Grãos de pólen retirados das anteras e colocados em lâmina em meio de gelatina glicerizada mais fucsina básica, mostram o conteúdo extravasando pelos dois poros. Isto indica claramente que são *aberturas verdadeiras*.

*Material examinado:* *C. thymoides* SP8314 G. Gehrt s/n, 29/4/1923, São Paulo, Itirapina. Det. F. Toledo. SP17457 Hoehne e Gehrt, Campos Altos do Turvo. Det. J. F. Toledo. SP98352 Edmundo Pereira 2991 e Pabst 3827, 28/4/1957, Minas Gerais, Serra do Ouro Branco. *C. thymoides* var. *satureoides* SP222 F. C. Hoehne s/n, 13/7/1917. São Paulo, São Paulo, Butantã. Det.: J. F. Toledo.

Alguns exemplos de outros tipos neste gênero, que não ocorrem nos Cerrados:

1. *Cuphea mesostemon* — SP47888 — Moisés Kuhlmann 88,16/XII/1942. São Paulo, Amparo, Monte Alegre. Det.: M. Kuhlmann.

*Descrição* — grãos oblatos com amb triangular, habitus VP predominantemente. Lados do triângulo retos. 3 cólporos. Colpos muito longos, não sincolpados. Ós circular. Sexina com estriações grandes, grossas e salientes, equador.

2. *Cuphea speciosa* — SP49039 — A. Macedo s/n, 26/6/1943. Minas Gerais, Campina Verde. Det.: J. F. Toledo.

*Descrição* — grãos brevieixos com amb triangular, de lados retos, habitus VP. Anguloaperturados. 3 cólporos, colpos parasincolpados. Ós circular. Sexina com estriações muito finas, paralelas ao equador.

3. *Cuphea ignea* — (cultivada) originária do Japão.

*Descrição* — Grãos de dois tamanhos, brevieixo com amb triangular, raro quadrangular. Habitus VP, raro VE. 3(4) cólporos, anguloaperturados. Colpos sincolpados. Ós circular. Sexina com estriações grandes, grossas e salientes, maiores junto ao equador. Estrias perpendiculares ao equador.

Esta espécie é descrita por Ikuse (1956).



## CHAVE PARA OS TIPOS POLÍNICOS DE CUPHEA DOS CERRADOS

- |   |                     |
|---|---------------------|
| 1. 3-pseudocolpos-2-poros, sexina estriada .....        | 2                   |
| 1. 3-cólpomos, sexina lisa, ós lolongado e grande ..... | <i>C. micrantha</i> |
| 2. Poros circulares e de bordas baixas .....            | <i>C. thymoides</i> |
| 2. Poros lobados e de bordas altas .....                | <i>C. lutescens</i> |

## DIPLUSODON

Gênero com vários tipos de grãos.

*Forma* — esférica a prolata, com amb circular ou triangular (anguloaperturado).

*Aberturas* — 3 aberturas, poróide ou colpoídro. Colpóide quando presente é irregular, curto e pouco visível, tendo no equador um ós bem nítido. Poróide coberto com membrana ornamentada.

*Exina* — sexina mais espessa que nexina. Sexina areolada, podendo ter uma faixa equatorial sem aréolos e com pila.

*Medidas* — (micra) P = 60,6-72,1; E = 44,7-69,0; exina ca. 2,5-5

*Referências* — Erdtman 1952; Salgado-Labouriau & Válio 1964.

### TIPO DIPLUSODON LANCEOLATUS (figs. 296, 303, 304)

*D. lanceolatus* var. *scaber*.

*Forma* — esférica com área polar grande.

*Aberturas* — 3 colpoídro. Colpóide fino e curto, de forma irregular e não muito visível. Ós nítido, lolongado e com margem grossa.

*Exina* — sexina muito mais espessa que nexina. Sexina areolada com "ilhas" de formas irregulares, separadas por espaço estreito e ondulado. Ilhas visíveis a partir de 270x.

*Medidas* — (micra) P = 72,1 ± 1,2; E = 69,0 ± 1,2; colpoíde, comprimento ca. 21,6; ós ca. 8,3 x 7,2; exina, espessura ca. 4,9; sexina ca. 4,2.

*Referências* — Salgado-Labouriau & Válio 1964.

### TIPO DIPLUSODON VILLOSISSIMUS (figs. 298, 299, 301, 302)

*Forma* — subprolata com polos cônicos e amb triangular. Anguloaperturado.

*Aberturas* — 3 poróides. Poróide constituído de uma área apertural circular, coberta por exina delgada e com ornamentação, esta membrana às vezes rompe durante a acetólise.

*Exina* — sexina mais espessa que nexina e muito mais espessa junto a área apertural. Sexina é areolado, isto é "ilhas" de forma irregular separadas por espaços estreitos e curvos. Sobre a área apertural sexina também é ornamentada, tendo uma "ilha" no centro e cerca de cinco em volta.

*Medidas* — (micra) P =  $68,7 \pm 0,5$ ; E =  $56,7 \pm 0,4$ ; exina, espessura ca. 5,0.

*Referências* — Salgado-Labouriau & Válio 1964.

## TIPO DIPLUSODON VIRGATUS

(figs. 297, 300)

*Forma* — prolata com uma faixa larga e escura em torno do equador e com regiões polares claras. Amb circular. Habitus VE.

*Aberturas* — 3 colpóidos. Colpóide curto e de forma irregular. Ós alongado e nítido, sem margem. Aberturas localizadas na faixa escura (zonoaperturados).

*Exina* — mais espessa na região oral. Sexina muito mais espessa que nexina. Sexina com dois tipos de ornamentação em áreas bem delimitadas. Na faixa equatorial escura sexina é finamente pilada, com pilas visíveis a partir de 1200x. Nas áreas polares é areolada com "ilhas" visíveis a partir de 270x. Nexina fina a não ser junto às aberturas que engrossa.

*Medidas* — (micra) P =  $60,6 \pm 0,5$ ; E =  $44,7 \pm 0,3$ ; largura da faixa equatorial  $32,2 \pm 0,4$ ; colpóide ca.  $18,2 \times 1,3$ ; ós ca.  $1,5 \times 7,9$ ; exina espessura no mesocópio ca. 2,5; sexina, idem ca. 1,9.

*Referências* — Salgado-Labouriau & Válio 1964.

### CHAVE PARA AS ESPÉCIES DE DIPLUSODON DOS CERRADOS

- |  |                         |
|--|-------------------------|
| 1. 3-poróides .....  | <i>D. villosissimus</i> |
| 1. 3-colpóidos .....   | 2                       |
| 2. prolatos com faixa larga e escura em torno do equador a qual tem ornamentação fina. Polos com ornamentação grande, areolada ..... | <i>D. virgatus</i>      |
| 2. esféricos, sem faixa equatorial, ornamentação areolada e grande e homogênea em toda a superfície .....                            | <i>D. lanceolatus</i>   |

### TIPO LAFOENSIA

*L. densiflora*, *L. pacari*, *L. pacari* ssp. *petiolata*, e espécies de outras floras.

Gênero com morfologia polínica muito homogênea.

*Forma* — prolato esferoidal a subprolata com amb mais ou menos triangular, zona oral saliente e centro do mesocópio também, dando ao amb um contorno sinuoso.

*Aberturas* — 3 cólporos. Colpo não muito nítido, com ornamentação no seu chão e com margem. Ós grande, mais ou menos circular, nítido e com margem. Não foram observadas "marcas" de outros colpos nas espécies do Cerrado. Seg. Erdtman, *Lafoensia nummularia*, de outra flora, tem marcas de 6 colpóides nos lugares correspondentes aos pseudocolpos de outras *Lythraceae*.

*Exina* — mais espessa junto às aberturas. Sexina mais espessa que hexina. Sexina pilada (espécies do Cerrado) ou reticulada, reticulação e pilas muito finas, visíveis a partir de 1200x.

*Medidas* — (micra) Para espécies do Cerrado: P = 33,2—40,5; E = 29,3-33,4; colpo, comprimento 25-33, largura ca. 1,7-2,0; ós ca. 6,0-7,0; exina, espessura na região do colpo ca. 3,1-3,6, na região do mesocólpio ca. 1,6-1,8.

*Referências* — Erdtman 1952; Coz Campos 1964; Salgado-Labouriau & Válio 1964.

#### CHAVE PARA OS TIPOS DE LYTHRACEAE DOS CERRADOS

- |   |                                 |
|---|---------------------------------|
| 1. Sexina lisa, grãos 3 colporados, ós alongado e grande . . . . .  | <i>Cuphea micrantha</i>         |
| 1. Sexina ornamentada . . . . .   | 2                               |
| 2. Ornamentação fina, visível a partir de 1200x. . . . .  | 3                               |
| 2. Ornamentação grossa, areolada, visível a partir de 270x (Diplusodon) . . . . .   | 6                               |
| 3. Pilada . . . . .   | 4                               |
| 3. Estriada, grãos 3-pseudocolpos-2-porados. . . . .  | 5                               |
| 4. Grãos 3-colporados, 33-40 x 29-33. . . . .   | <i>Lafoensia</i>                |
| 4. Grãos 3-colpóidos, com faixa equatorial escura e pilada, mas com polos de ornamentação areolada, grãos 61 x 45µ . . . . .                    | <i>Diplusodon virgatus</i>      |
| 5. Poros circulares e de bordas baixas. . . . .   | <i>Cuphea thymoides</i>         |
| 5. Poros lobados e de bordas altas. . . . .   | <i>Cuphea lutescens</i>         |
| 6. 3-poróides, grãos subprolatos, 69 x 75µ . . . . .  | <i>Diplusodon villosissimus</i> |
| 6. 3-colpóidos . . . . .  | 7                               |
| 7. Prolatos, com faixa larga e escura em torno do equador a qual tem ornamentação pilada fina. Polos com ornamentação grande areolada . . . . . | <i>Diplusodon virgatus</i>      |
| 7. Esféricos, sem faixa equatorial, ornamentação areolada, grande, homogênea em toda a superfície . . . . .                                     | <i>Diplusodon lanceolatus</i>   |

## MALPIGHIACEAE

*Forma* — esférica a subprolata. Amb circular ou tendendo a circular.

*Aberturas* — 3, 4, 6, 12 aberturas em cólpores (3,5 e 6) ou em poros (4,12). Zono ou pantoaperturados. Colpos às vezes parasincolpadós.

*Exina* — pode ser muito espessa ou não. Sexina reticulada, verrucosa ou com ornamentação obscura. Sexina geralmente mais fina que nexina.

*Medidas* — (micra) diâmetro maior 14-66.

*Referências* — Erdtman 1952; Lobreau 1967.

### TIPO BYRSONIMA VERBASCIFOLIA

(figs. 308, 309)

*B. verbascifolia*, *B. verbascifolia* ssp. *discolor* e *Galphimia brasiliensis*.

*Forma* — prolato esferoidal com polos achatados. Amb tendendo a circular.

*Aberturas* — 3 cólpores. Ós alongado com constricção mediana. A constricção é geralmente tão forte que dá a forma de um "8".

*Exina* — Sexina reticulada, reticulação fina, visível somente em imersão. Nexina com uma prega no colpo.

*Medidas* — (micra) *Byrsonima verbascifolia*: P = 17; E = 15; lado do apocólio 7,8; ós 2 x 4; exina 0,9; ectexine 0,4; malhas, no equador 0,6, no polo 0,7.

*Galphimia brasiliensis*: P = 24; E = 19; colpo, comprimento 10; ós 3 x 6; exina 0,9; ectexine 0,6; malhas, no equador 0,5, no polo 0,3.

Estes dados foram tirados de Lobreau (1967) que usa os termos ectexine e endexine em vez de sexina e nexina, que parecem não se corresponder exatamente.

*Referências* — Lobreau 1967.

*Material examinado* — *Byrsonima verbascifolia* ssp. *discolor* SP74476, G. Eiten & L. T. Eiten 2198, São Paulo, Munic. Mogi-Guaçu, Faz. Campininha 4/8/1960. Det.; J. J. Wurdack.

### TIPO CAMAREA

*C. affinis*, *C. ericoides*, e a espécie de outra flora *C. triphylla*.

*Forma* — esférica.

*Aberturas* — 12 poros, pantoporados. Poros com margem nítida.

*Exina* — espessa e lisa.

*Medidas* — (micra) diâmetro do grão 58 (*C. affinis*).

*Referências* — Erdtman 1952; J. Elias de Paula (comunicação pessoal: *Camarea ericoides*).

## GALPHIMIA

Gênero com dois tipos de polem: 1) *Galphimia brasiliensis* que é do tipo *Byrsonima verbascifolia* (cf. o tipo). 2) Tipo *Galphimia glandulosa* — este tipo, que inclui a maioria das espécies do gênero, não foi ainda encontrado no Cerrado. São grãos 3 colorados, parasincolpados de forma bem característica. Colpos curtos, cada um bifurcado nas extremidades; as bifurcações são longas em forma de arcos que se anastomosam com os dos outros colpos subjacentes. Ós alongado de pontas redondas. Exina fina e reticulada.

*Referências* — Erdtman 1952; Lobreau 1967.

### TIPO PEIXOTOA RETICULATA (figs. 310, 311)

*P. reticulata* e *Banisteriopsis campestris*.

*Forma* — esférica, às vezes poliedro muito arredondado.

*Aberturas* — 6 aberturas pantoaperturadas. Aberturas constituídas de 6 poros nítidos e circulares, simetricamente distribuídos como nos vértices de um octaedro. Cortando o grão em várias direções encontram-se colpóides. Colpóides com bordas e fundo irregulares, tamanho variável, podendo ou não se ligar a outros. Colpóides podem ter poro na sua extremidade, meio ou qualquer outro ponto, ou ainda não ter poro.

*Exina* — (micra) espessa e escura. Não se vê estratificação nos grãos acetolizados.

*Medidas* — (micra) *Peixotoa reticulata*: diâmetro do grão  $48,4 \pm 0,6$ ; diâmetro do poro  $6,1 \pm 0,1$ ; exina, espessura ca. 7,2; sexina, espessura no mesocólpio ca. 3,6. *Banisteriopsis campestris*: diâmetro do grão  $48,0 \pm 0,3$ ; diâmetro do poro  $7,3 \pm 0,1$ ; exina, espessura no mesocólpio  $4,8 \pm 0,1$ .

*Material estudado*: *Peixotoa reticulata* SP77264, G. Eiten & L. T. Eiten 1901, 20/4/1960, São Paulo, Moji-Guaçu, Fazenda Campininha. Det.: J. Quatrocasas.

*Banisteriopsis campestris* SP75030, G. Eiten 1.604, 16/12/1959, São Paulo, Moji-Guaçu, Fazenda Campininha. Det.: J. J. Wurdack.

### TIPO TETRAPTERIS

Nem uma espécie dos Cerrados estudada.

*Forma* — mais ou menos esferoidal.

*Aberturas* — poucos poros ("oligoforada"),

*Exina* — com estrias anastomosando.

*Medidas* — (micra) diâmetro do grão ca. 54.

*Referências* — Erdtman 1952.

#### CHAVE PARA OS TIPOS DE MALPIGHIACEAE DOS CERRADOS

- |   |                                |
|---|--------------------------------|
| 1. Cólporos, sexina reticulada.....   | 2                              |
| 1. Poros nítidos com ou sem colpóides vestigiais.....   | 3                              |
| 2. Grãos menores 17 x 15 $\mu$ .....  | <i>Galphimia brasiliensis</i>  |
| 2. Grãos maiores 24 x 19 $\mu$ .....  | <i>Byrsonima verbascifolia</i> |
| 3. Poros com colpóides (colpos vestigiais, irregulares, cortando os grãos em várias direções) ..... | <i>Peixotoa reticulata</i>     |
| 3. Poros sem colpóides, 12 poros.....   | <i>Camarea</i>                 |

#### MALVACEAE

*Forma* — esférica, espinhosa.

*Aberturas* — poliporados, geralmente numerosos poros (20 a 60), raro 3,4 ou 6. Poros mais ou menos circulares, com ou sem margem, situados em depressões da superfície, ou ao nível desta. Os gêneros que ocorrem nos Cerrados são pantoporados. Em outras floras ocorrem 3-4-colporados (*Abutilon*, *Sida*).

*Exina* — com espinhos, raro outras saliências (*Sida macrodon*). Sexina, entre os espinhos, geralmente pilada e da mesma espessura ou mais fina que nexina. Espinhos geralmente grandes situados ou não em elevações. Sexina sempre com báculos nítidos que podem ter a parte superior dilatada ou soldada formando tegilo. Báculos são mais altos sob os espinhos.

*Medidas* — (micra) para espécies dos Cerrados: diâmetro do grão 57-147; comprimento do espinho 4,5-27. Para a família: diâmetro do grão 30-190.

*Referências* — Selling 1947; Erdtman 1952; Saad 1960; Nair 1962; Salgado-Labouriau & Gusman 1967.

#### TIPO CIENFUEGOSIA PHLOMIDIFOLIA

(fig. 315)

Grãos semelhantes ao tipo Ipomoea das Convolvuláceas (cf. observação nesse tipo).

*Forma* — esférica.

*Aberturas* — poliporado. Cerca de 20 poros circulares espalhados uniformemente na superfície do grão (pantoporado). Cada poro está situado numa depressão da exina.



*Exina* — com espinhos médios, exina mais fina entre os espinhos que na base destes. Sexina tem mais ou menos a mesma espessura que nexina, entre espinhos, e aumenta em direção ao espinho, atingindo na base do espinho a 3x sua espessura mínima, espinho, portanto, está situado num platô. Espinho grande, de ponta arredondada. Sexina entre os espinhos pilada, pila visível a partir de 600x. Estrutura da sexina com báculos nítidos indo da nexina até a superfície do grão. Báculos aumentam de tamanho sob os espinhos. Nexina de espessura constante, nexina 2 visível em grãos clorinados (diafanizados).

*Medidas* — (micra) diâmetro do grão 107,3-107,6; espinho, comprimento 14,1  $\pm$  0,3, largura na base 12,2  $\pm$  0,4, distância entre os eixos de dois espinhos ca. 18,9; poro, diâmetro ca. 4,3; exina, espessura (sem espinhos) entre espinhos ca. 4, na base do espinho ca. 7; sexina (idem) entre espinhos ca. 1,5, na base do espinho ca. 4,3.

*Referências* — Salgado-Labouriau O Gusman 1967.

### TIPO PAVONIA

(figs. 313, 314, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 326)

*P. sagittata* e as subespécies de *P. speciosa* (*Peltaea*) ssp. *genuina*, ssp. *polymorpha*, ssp. *stenochlamys*(\*)

*Forma* — esférica, espinhosa.

*Aberturas* — poliporado. Cerca de 60 poros, pantoporados. Poro mais ou menos circular, com margem e situado numa depressão da exina. Sempre um poro entre dois espinhos.

*Exina* — com espinhos grandes. Sexina muito menos espessa que nexina, na base e entre os espinhos. Em *P. speciosa* ssp. *stenochlamys* var. *sellowii*, sexina é mais fina entre espinhos e aumenta em espessura em direção ao espinho. Sexina pilada entre espinhos, pila visível a partir de 270x. Estrutura da sexina com reforços (báculos) nítidos indo da nexina à superfície do grão. Estes báculos são finos e de diâmetro constante em toda a altura. Espinho grande que não está sobre uma elevação. Espinhos bifurcados são muito comuns. O bifurcamento pode ocorrer em diferentes alturas do espinho. Tanto os espinhos bifurcados como os outros, têm ponta arredondada. A distância entre dois espinhos é grande. Espinhos caem facilmente, levando consigo toda a exina que forma a base e deixando um buraco no lugar. Nexina 2 só é visível em grãos diafanizados.

---

(\*) — Krapovickas & Cristobal (1965) consideram *Pavonia speciosa* H. B. K. como um complexo. O complexo foi passado para o gênero *Peltaea* e as subespécies elevadas a espécies. Do ponto de vista palinológico o complexo *Pavonia speciosa* não se distingue por caracteres morfológicos nem entre si, nem de *Pavonia sagittata*. (a não ser por tamanho).

*Medidas* — (micra) diâmetro do grão 107,1-147,0; diâmetro do poro 3,3-5,2; espinho destacado; comprimento total (espinho mais base) 22,5-33,1; comprimento do espinho 17,9-27,2, largura 6,9-9,0; base, altura 4,4-5,7, largura 8,9-11,0; distância entre os eixos de dois espinhos 21,2-27,7; exina, espessura ca. 9,0-18,0; sexina ca. 2,0-5,7.

*Referências* — Salgado-Labouriau & Gusman 1967.

## DISTINÇÃO ENTRE AS ESPÉCIES DO GÊNERO PAVONIA PARA OS CERRADOS

Morfologicamente iguais, distinguem-se pelo tamanho:

ESPÉCIE	INTERVALO DE CONFIANÇA A 95%
<i>P. speciosa</i> ssp. <i>stenochlamys</i> var. <i>sellowii</i>	105,3-108,9
<i>P. sagittata</i>	131,1-136,9
<i>P. speciosa</i> ssp. <i>genuina</i>	134,3-139,3
<i>P. speciosa</i> ssp. <i>polymorpha</i>	144,5-149,5

*Conclusão* — *P. sagittata* e *P. speciosa* ssp. *genuina* não se separam pelo tamanho. As outras se separam entre si e do conjunto destas duas. Nair (1962) também conseguiu distinção pelo tamanho para as espécies da Índia.

### SIDA

Gênero com vários tipos de porem com aberturas entre 3 a 26 poros ou 3 colpos. Para os Cerrados temos dois tipos que serão tratados em seguida.

*Referências* — Selling 1947; Saad 1960; Nair 1962; Salgado-Labouriau & Gusman 1967.

### TIPO SIDA LINIFOLIA (figs. 322, 327)

*Forma* — esférica, espinhosa.

*Aberturas* — poliporado. Cerca de 26 poros circulares, uniformemente distribuídos na superfície do grão. Poros situados ao nível da superfície.

*Exina* — com espinhos médios. Sexina menos espessa que nexina. Sexina lisa entre os espinhos. Espinho sobre base verrucosa, numerosos e densamente distribuídos de tal forma que as bases quase se tocam. Ponta do espinho aguçada, raro bifurcada, não se soltando em grãos acetolisados.

*Medidas* — (micra) diâmetro do grão  $84,1 \pm 0,8$ ; diâmetro do poro  $3,2 \pm 0,1$ ; espinho, comprimento  $9,2 \pm 0,2$ , largura da base  $8,3 \pm 0,1$ ; exina, espessura ca. 5,2; sexina ca. 2,9.

*Referências* — Salgado-Labouriau & Gusman 1967.

**TIPO SIDA MACRODON**  
(figs. 323, 324, 325, 328)

*Forma* — esférica, espinhosa (espinhos e cúpulas).

*Aberturas* — 4 ou 6 poros espalhados uniformemente na superfície (pantoporado). Poros circulares.

*Exina* — com espinhos pequenos e cúpulas. Sexina da mesma espessura da nexina (entre as saliências). Sexina pilada entre duas elevações, pilas visíveis a partir de 1200x. Sexina engrossa abruptamente e forma elevações sobre as quais estão as saliências. As saliências apresentam uma graduação de formas indo de espinhos curtos e rombudos a cúpulas.

*Medidas* — (micra) diâmetro do grão  $56,9 \pm 0,7$ ; diâmetro do poro ca. 5,1; espinho, comprimento  $4,5 \pm 0,1$ , largura  $4,0 \pm 0,1$ ; cúpula, altura ca. 3,1, largura ca. 3,7 (as elevações intermediárias entre estes dois tipos extremos não foram medidas); distância entre os centros de duas elevações ca. 7,2; exina, espessura ca. 3,3.

*Referências* — Salgado-Labouriau & Gusman 1967.

**CHAVE PARA OS TIPOS DE MALVACEAE DOS CERRADOS**

- |  |  |
|--|--|
| 1. 4 a 6 poros, grãos com espinhos rombudos e com cúpulas, diâmetro $57\mu$ .....  | <i>Sida macrodon</i>   |
| 1. Mais de 20 poros .....  | 2  |
| 2. Espinhos muito densamente distribuídos, bases dos espinhos quase se tocando .....   | <i>Sida linifolia</i>  |
| 2. Espinhos esparsos, com intervalo entre duas bases sucessivas maior que $19\mu$ .....  | 3  |
| 3. Espinhos longos (11-14 $\mu$ comprimento e 6-12 $\mu$ largura). Base dilatada na qual os báculos são maiores que entre os espinhos .....            | <i>Cienfuegosia phlomidifolia</i>                                  |
| 3. Espinhos muito longos (comprimento acima de 20 $\mu$ , largura 7-9 $\mu$ ). Sem báculos dilatados e com báculos de altura constante (Pavonia) ..... | 4  |
| 4. Diâmetro 105-109 $\mu$ .....  | <i>Pavonia speciosa</i><br>ssp. <i>stenoclamys</i>                 |
| 4. Diâmetro 131-139 $\mu$ .....  | <i>P. sagittata</i> e<br><i>P. speciosa</i> ssp.<br><i>genuina</i> |
| 4. Diâmetro 144-149 $\mu$ .....  | <i>P. speciosa</i> ssp.<br><i>polymorpha</i>                       |

## MARTYNIACEAE

*Forma* — esférica.

*Aberturas* — poliaperturado ou não aperturado. Aberturas, quando presentes, estão recobertas por uma membrana apertural, podem ser colpos curtos ou zonas aperturais arredondadas, contornadas por muros.

*Exina* — Sexina reticulada, com reticulação grande, ou então somente granulada e com muros elevados em torno das zonas aperturais.

*Medidas* — (micra) diâmetro do grão 60-140.

*Referências* — Erdtman 1952; Melhem & Campos 1969.

## TIPO CRANIOLARIA (figs. 331, 332, 333, 334, 335)

*C. integrifolia* e a espécie de outra flora *C. annua*.

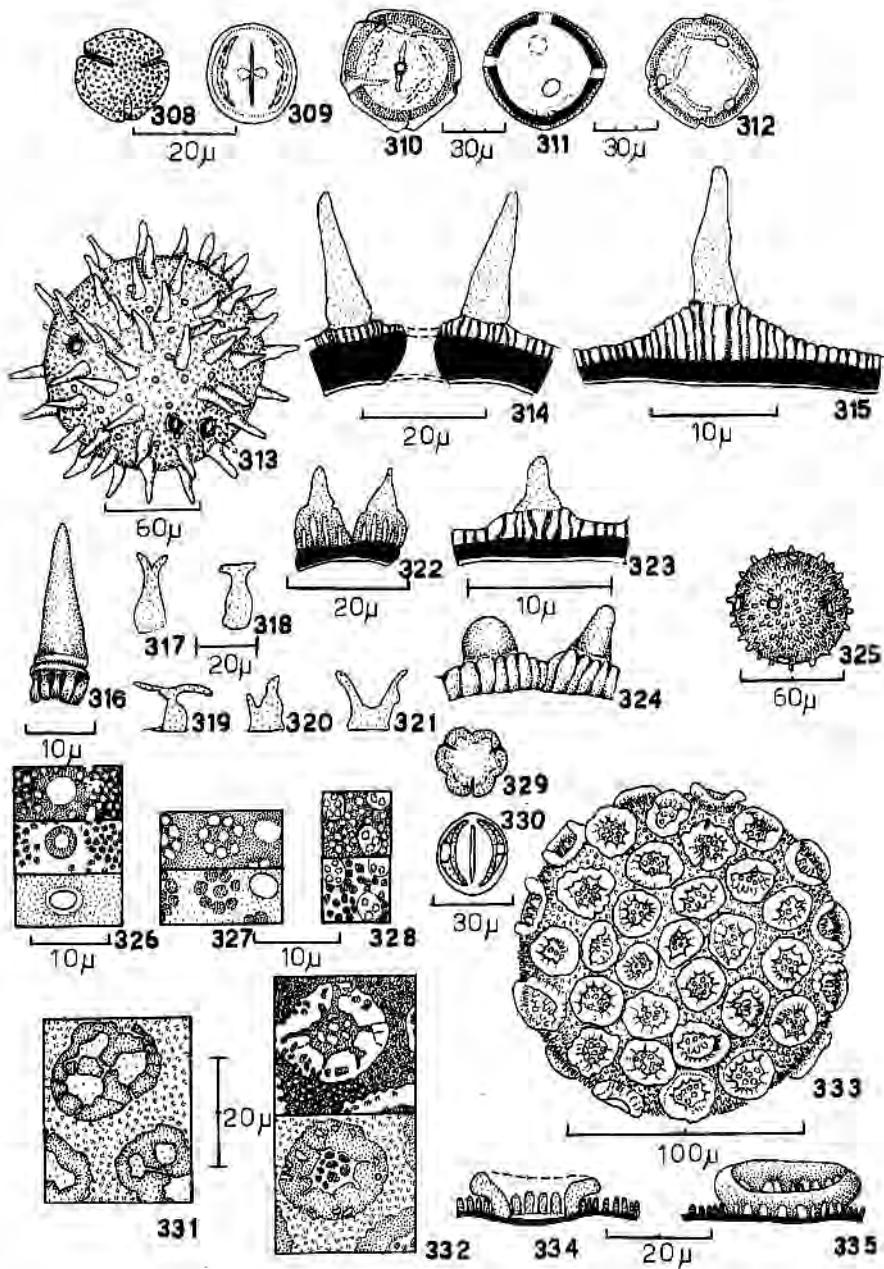
*Forma* — esférica e com grandes crateras densamente distribuídas na superfície do grão.

*Aberturas* — Poliaperturado. Áreas aperturais (poros?) grandes e mais ou menos circulares, cobertas por uma membrana fina e pilada; áreas aperturais contornadas por um muróide alto e irregular. Todo este conjunto tem o aspecto de uma cratera. Os muróides podem ser fragmentados em vários lugares. Em geral o muróide somente contorna a área apertural mas pode também ocorrer que divida a área apertural em 2 ou 3 partes por meio de ramificações.

*Exina* — com espessura diferente conforme a região, muito mais espessa em torno das áreas aperturais formando muróides. Sexina mais espessa que nexina. Sexina pilada na membrana apertural e entre as áreas aperturais. Pilas

---

MALPIGHIACEAE — *Byrsonima verbascifolia*: 308, vista polar do grão; 309, esquema da vista equatorial. *Peixotoa reticulata*: 310, vista geral do grão; 311, grão em corte óptico. *Banisteriopsis campestris*: 312, vista geral. MALVACEAE — *Pavonia sagittata*: 313, vista geral do grão; 314, corte óptico em uma abertura; 316, espinho destacado; 317 a 321, espinhos bifurcados; 326, análise de LO. *Cienfuegosia phlomidifolia*: 315, corte óptico. *Sida linifolia*: 322, corte óptico; 327, análise de LO. *Sida macrodon*: 323, corte óptico de um espinho; 324, espinho e cúpula; 325, vista geral do grão; 328, análise de LO. MELASTOMATACEAE — adaptado Hammen 1961: 329, vista polar; 330, vista equatorial. MARTYNIACEAE — *Craniolaria integrifolia*: 331, vista frontal da exina (adaptada de Melhem & Campos 1969); 332, análise de LO; 333, vista geral do grão; 334, muróide que cerca a abertura, em corte óptico (adaptada de Melhem & Campos 1969); 335, muróide em perspectiva (*ibidem*, adaptada).



visíveis a partir de 600x. Os muróides são tegilados e simplibaculados, tegilo espesso e de superfície ondulada, báculos infrategilares baixos e grossos.

*Medidas* — (micra) diâmetro do grão 140. Para *C. integrifolia*: diâmetro do grão 139,8-140,5; área apertural: diâmetro  $22,6 \pm 0,3$ ; largura do muróide  $6,2 \pm 0,1$ ; altura do muróide ca. 7,1; distância entre as áreas aperturais ca. 6,9; exina, espessura no mesoporo ca. 3,5; sexina, idem ca. 2,8.

*Referências* — Erdtman 1952; Melhem & Campos 1969.

## MELASTOMATACEAE

(figs. 329, 330)

Família com grãos muito homogêneos quanto ao tipo morfológico. Nem uma espécie dos Cerrados estudada.

*Forma* — geralmente prolato esferoidal.

*Aberturas* — geralmente 3 colpos com ou sem oróide, intercalados por 3 pseudocolpos.

*Exina* — sexina de igual ou maior espessura que nexina. Sexina com padrão de ornamentação obscuro.

*Medidas* — (micra) diâmetro maior 11-33 $\mu$ .

*Observações* — Grãos muito semelhantes aos do tipo Terminalia (Combretáceas), entretanto esta tem colpos com ós bem nítido, o que não acontece com as *Melastomataceae*. Dos 12 gêneros citados para os Cerrados, somente os grãos de uma espécie de *Tibouchina* (que não pertence ao Cerrado) foi estudada.

*Referências* — Erdtman 1952.

## MELIACEAE

*Forma* — polimorfismo da forma. Grãos esféricos a prolato esferoidais. Amb circular ou mais ou menos poligonal, dependendo do número de aberturas (na mesma espécie): triangular, quadrangular ou pentagonal para, respectivamente 3, 4 ou 5 aberturas. Lados do polígono sempre convexos.

*Aberturas* — as espécies apresentam polimorfismo quanto ao número de aberturas, predominando os grãos 4 colporados, tendo também 3 ou 5 cólporos. Espécies de outras floras podem apresentar grãos 3 colporados em predominância. Colpo sem margem e com ós circular a alongado e bem nítido.

*Exina* — mais fina na região polar (apocólpio) engrossando no mesocólpio e atingindo sua espessura máxima junto aos colpos. Espessamento é devido ao aumento em espessura da sexina pois nexina conserva-se com espessura uniforme em todo o grão. Sexina lisa (reticulada?).



*Medidas* — (micra) espécies do Cerrado: P = 25,2-35,6; E = 22,5-35,5. Outras floras: diâmetro maior 14-77.

*Referências* — Erdtman 1952; Ferreira & Salgado-Labouriau 1966.

### TIPO CABRALEA POLYTRICHA

(figs. 336, 337, 338)

*Forma* — grãos esferoidais com grande amplitude de forma, indo de oblata a prolata. Amb geralmente quadrangular de lados convexos e anguloaperturado. Grãos com 3 ou 5 aberturas têm amb triangular ou pentagonal. Em VE a forma mais freqüente do contorno é a circunferência, mas não chamaremos de "forma esférica" por causa do amb quadrangular. Área polar média.

*Aberturas* — 4(3-5) cólporos. 94% de 4 colporados, 4% de 5 colporados e 2% de 3 colporados. Colpo sem margem. Ós mais ou menos circular, com margem larga, bem nítido.

*Exina* — região polar e mesocópio menos espessa que junto às aberturas. Sexina menos espessa que nexina no mesocópio e área polar; sexina mais espessa que nexina junto às aberturas. Sexina lisa, talvez reticulada, mostrando um padrão OL em imersão. Nexina de espessura constante em todo o grão.

*Medidas* — (micra) P =  $35,6 \pm 0,4$ ; E =  $35,5 \pm 0,3$ ; colpo, comprimento  $24,5 \pm 0,4$ , largura ca. 1,8; ós 7,0-7,7; exina, junto ao colpo ca. 3,6; sexina, idem ca. 2,5; exina, no mesocópio e área polar ca. 2,0; sexina idem ca. 0,9; nexina em toda a superfície ca. 1,1.

*Referências* — Ferreira & Salgado-Labouriau 1966.

### TIPO TRICHILIA CATIGUA

(figs. 339, 340, 341, 342)

*Forma* — prolato esferoidal com amb circular em seu contorno externo e quadrangular internamente. Área polar média.

*Aberturas* — 4(3) cólporos. 79% de grãos 4 colporados. Colpos e ós ocasionalmente bifurcados nas extremidades. Ós alongado, de pontas arredondadas, nítido.

*Exina* — menos espessa no apocópio que no mesocópio, sendo que a maior espessura se encontra na região junto às aberturas. Sexina igual ou mais espessa que nexina. Sexina lisa e variando de espessura conforme a região. Nexina de espessura constante.

*Medidas* — (micra) P =  $25,2 \pm 0,2$ ; E =  $22,5 \pm 0,3$ ; colpo, comprimento  $14,4 \pm 0,3$ , largura  $1,9 \pm 0,1$ ; ós ca. 2,1 x 6,3; exina, apocópio ca. 2,1; sexina, idem ca. 1,1; exina, mesocópio ca. 3,0; sexina, idem ca. 2,3; exina junto ao colpo ca. 5,0; sexina, idem ca. 4,1.

*Referências* — Ferreira & Salgado-Labouriau 1966.

## CHAVE PARA OS TIPOS DE MELIACEAE DOS CERRADOS

- Ós circular e com margem. Amb poligonal, geralmente quadrangular ..... *Cabralea polytricha*
- Ós alongado e bem fino. Amb de contorno externo mais ou menos circular e interno quadrangular ..... *Trichilia catigua*

## MENISPERMACEAE

*Forma* — suboblata a prolata. Amb circular a fossaperturado.

*Aberturas* — geralmente 3 cólpóros, raro 2, 3, 4 ou 6 colpos ou não aperturado. Ós pode apresentar opérculo.

*Exina* — sexina geralmente mais espessa que nexina. Sexina geralmente reticulada, com muros simplibaculados.

*Medidas* — (micra) diâmetro maior 14-30(45).

*Referências* — Erdtman 1952.

### TIPO CISSAMPELOS OVALIFOLIA

(figs. 343, 344, 345, 346)

*Forma* — prolato esferoidal com amb circular.

*Aberturas* — 3-cólpóros. Ós alongado, retangular e bem visível.

*Exina* — sexina mais espessa que nexina. Sexina reticulada, reticulação grande, visível a partir de 270x. Muros simplibaculados.

*Medidas* — (micra) P =  $16,4 \pm 0,2$ ; E =  $16,0 \pm 0,2$ ; colpo, ca. 11,6 x 2,3; ós ca. 3,6 x 4,5; exina, espessura ca. 1,9; sexina ca. 1,1.

*Referências* — Melhem 1966a.

## MORACEAE

*Forma* — prolato esferoidal a esférica, com simetria bilateral nos grãos 2-porados e radial nos outros.

*Aberturas* — Poros. 2, 3 ou 4 zonoaperturados ou 8-10 pantoaperturados. Poros em saliências que podem ser ornadas (áspidos) ou não.

*Exina* — com estratificação obscura, engrossando junto às aberturas. Superfície pilada ou lisa.

*Medidas* — (micra) espécies do Cerrado: P = 13,8-20,4; E = 12,8-20,4; poro, diâmetro da abertura 2,1-2,4, diâmetro com ápide 5,0-5,2; exina, no mesocólpio ca. 0,7-1,1; junto à abertura ca. 1,9-2,2. Espécies de outras floras, diâmetro maior (4,5?) 8,5-30.

*Referências* — Selling 1943; Erdtman 1952; Melhem 1966a.

## TIPO BROSIMUM GAUDICHAUDII (figs. 347, 348, 349)

*Forma* — Prolato esferoidal com amb elíptico. Simetria bilateral.

*Aberturas* — 2 poros opostos. Poros circulares sobre uma elevação de base circular. Poros no equador (zonoaperturados), marcando a posição do eixo equatorial maior.

*Exina* — mais espessa na região polar e com estratificação obscura. Superfície lisa e de estrutura homogênea.

*Medidas* — (micra)  $P = 13,8 \pm 0,1$ ;  $E = 12,8 \pm 0,1$  (para o diâmetro menor); poro, diâmetro ca. 2,4; base da ápide ca. 5,2; exina, espessura ca. 1,1.

*Observação* — *Cecropia obtusa* (seg. Erdtman 1952) tem o mesmo tamanho e a mesma forma de *Brosimum gaudichaudii*. As *Cecropias* das bordas do Cerrado e da mata ciliar não foram estudadas, mas provavelmente são deste tipo.

*Referências*<sup>1</sup> — Erdtman 1952, Melhem 1966a.

## TIPO DORSTENIA (figs. 350, 351)

*D. brasiliensis*, *D. opifera* e espécie de outra flora.

*Forma* — esférica e com "crateras" grandes dispersas na superfície.

*Aberturas* — cerca de 8 poros, pantoaperturados. Poros mais ou menos circulares contornados por um muróide alto e grosso, mais ou menos lobado. Ao conjunto de poro e muróide denominamos cratera.

*Exina* — com estratificação mais ou menos obscura. Sexina menos espessa que nexina (seg. Erdtman). Exina de espessura uniforme, fina, nos mesopórios, engrossando abruptamente junto aos poros e formando os muróides. Superfície pilada entre os poros.

*Medidas* — (micra) diâmetro do grão (16) 19,5-26,4; poro, diâmetro da abertura ca. 2,1-2,4; diâmetro da cratera ca. 5,0; exina, espessura entre as crateras ca. 0,7-1,1; espessura no muróide ca. 1,9-2,2. Para espécie de outra flora, diâmetro do grão 17,5.

*Observações* — *Dorstenia brasiliensis* apresenta dois tamanhos de grãos, que estão relacionados com o nicho ecológico:

— Espécimens de mata — diâmetro do grão = 20,2-21,0; espécimens de Cerrado — diâmetro do grão = 15,4-15,9 (Melhem 1966a). Os dados levantados (5 espécimens) ainda não permitem dizer se se trata de uma espécie polimorfa (sua distribuição ecológica ampla sugere isto) ou um complexo taxonômico que ainda não se diferenciou em ecotipo.

*Referências* — Erdtman 1952; Melhem 1966a.

## CHAVE PARA OS TIPOS DE MORACEAE DOS CERRADOS

- 2-poros — grãos prolato esferoidais ..... *Brosimum (Cecropia)*
- 8-poros — em crateras, grãos esféricos ..... *Dorstenia*

### MYRSINACEAE

*Forma* — suboblata a prolata. Espécies do Cerrado com amb fossaperturado.

*Aberturas* — (2)-3-4(5) colpos. Espécies de outras floras podem apresentar orbóide, colpóide ou ós lalongado.

*Exina* — Sexina mais ou menos da mesma espessura que nexina. Sexina reticulada ou com escultura obscura, ou lisa.

*Medidas* — (micra) diâmetro maior 11-30.

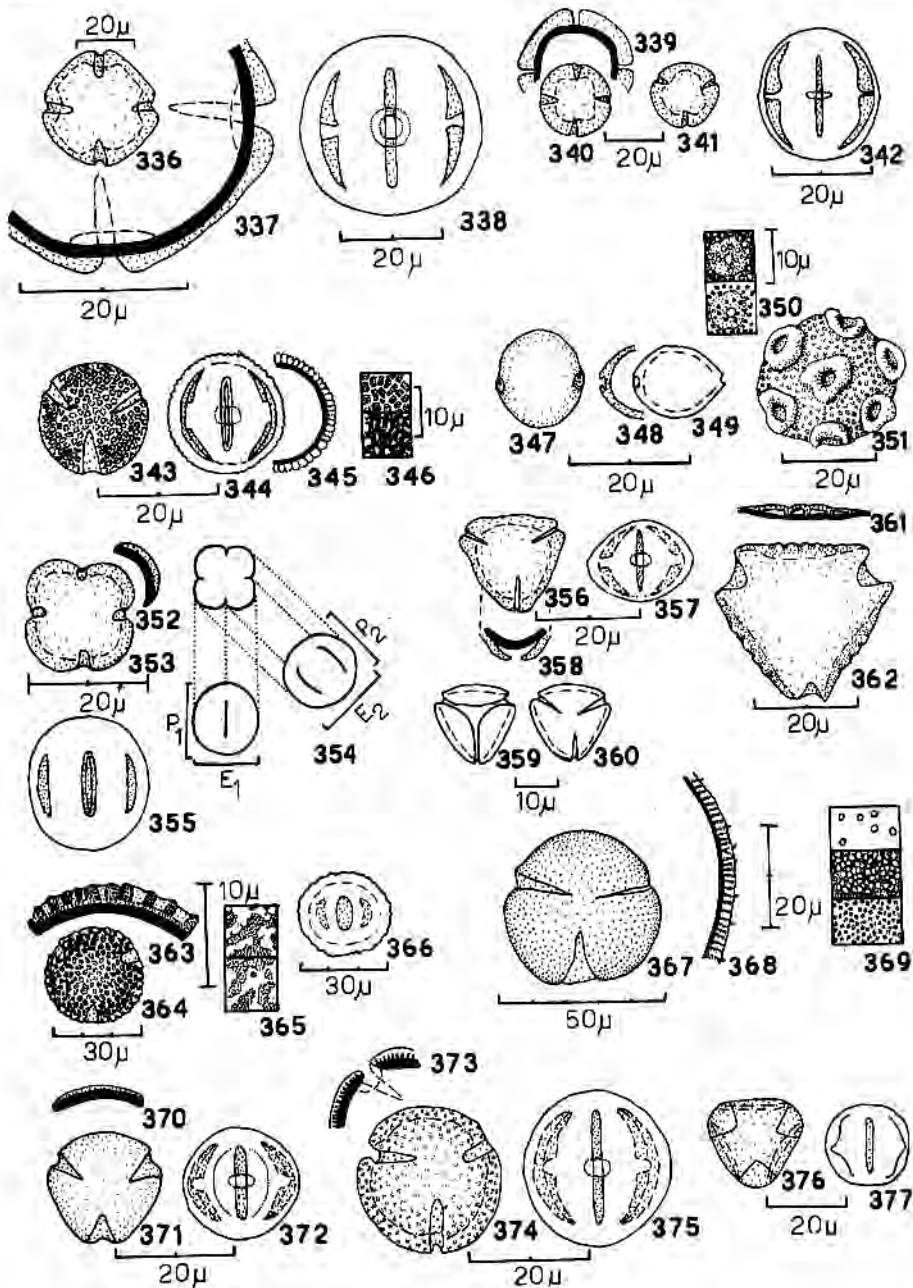
*Referências* — Selling 1947; Erdtman 1952; Salgado-Labouriau & Morhy 1969.

### TIPO RAPANEA UMBELLATA (figs. 352, 353, 354, 355)

*Forma* — esferoidal sendo que é prolato esferoidal quando observada com um colpo exatamente no centro, e oblato esferoidal quando os colpos estão em posição lateral. Amb lobado. Área polar grande.

---

MELIACEAE<sup>1</sup> — *Cabralea polytricha*: 336, vista polar do grão; 337, corte óptico no equador; 338, esquema da vista equatorial. *Trichilia catigua*: 339, corte óptico no equador; 340, vista polar do grão com quatro aberturas; 341, *idem*, grão com três aberturas; 342, esquema da vista equatorial. MENISPERMACEAE — *Cissampelos ovalifolia*: 343, vista polar do grão; 344, esquema em vista equatorial; 345, corte óptico em vista equatorial; 346, análise de LO. MORACEAE — *Brosimum gaudichaudii*: 347, vista geral do grão; 348, corte óptico; 349, grão em posição perpendicular ao da figura 347. *Dorstenia brasiliensis*: 350, análise de LO na região de uma cratera; 351, vista geral do grão. MYRSINACEAE — *Rapanea umbellata*: 352, corte óptico no equador; 353, vista polar do grão; 354, dois aspectos de um mesmo grão em vista equatorial, conforme a posição em que cai na lâmina. MYRTACEAE — *Campomanesia coerulea*: 356, vista polar do grão; 357, esquema em vista equatorial; 358, corte óptico numa abertura. *Eugenia*, adaptada de Hammen 1961: 359, grão parasincolpado vista polar; 360, grão não sincolpado, vista polar. NYCTAGINACEAE — *Neea theifera*: 363, corte óptico no equador; 364, vista polar do grão; 365, análise de LO; 366, esquema em vista equatorial. *Pisonia noxia*: 367, vista polar do grão; 368, corte óptico no equador; 369, análise de LO. (no retângulo de cima vê-se as espículas). OCHNACEAE — *Ouratea crassifolia*: 370, corte óptico no equador; 371, vista polar do grão; 372, esquema da vista equatorial. *Ouratea spectabilis*: 373, corte óptico de uma abertura; 374, vista polar do grão; 375, esquema da vista equatorial. OLACACEAE — *Ximenia*, adaptada de Straaka 1966.



*Aberturas* — 4(3-5) colpos; 85% 4 colpados, 6% 3 colpados. Colpos localizados em depressões (fossaperturados), com margens as quais às vezes são de borda irregular.

*Exina* — sexina pouco mais espessa que nexina. Sexina com escultura obscura.

*Medidas* — (micra) P =  $21,0 \pm 0,5$ ; E (com um colpo no centro) =  $19,5 \pm 0,2$ ; colpo ca.  $12,0 \times 2,1$ ; exina, espessura ca. 1,7; sexina ca. 0,8.

*Referências* — Salgado-Labouriau & Morhy 1969.

## MYRTACEAE

Família com pouca variação de tipos.

*Forma* — grãos isopolares, ocasionalmente heteropolares, peroblato a oblato, raro prolato esferoidais. Amb triangular de lados retos ou convexos, anguloaperturado.

*Aberturas* — (2)-3-(4) colpos ou cólporos. Colpo pode ser curto ou longo; neste último caso pode sincolpar (*Eugenia*) ou parasincolpar (*Eucalyptus*).

*Exina* — sexina mais ou menos da mesma espessura que nexina. Sexina fina, lisa ou granulada. Sexina raramente teglada.

*Medidas* — (micra) gêneros do Cerrado: diâmetro maior (E) 16-30; família — 12-42.

*Referências* — Selling 1947; Erdtman 1952.

### TIPO CAMPOMANESIA CAERULEA

(figs. 356, 357, 358)

*Forma* — suboblata. Amb triangular de lados retos, anguloaperturado.

*Aberturas* — 3 cólporos. Colpo muito fino e longo. Ós nítido e alongado, com pontas arredondadas. Às vezes ós é um pouco constricto.

*Exina* — estratificação mais ou menos obscura. Na região oral exina se separa nitidamente em duas, uma camada interna que forma o chão do colpo e outra externa que se destaca em forma de semi-arco. Entre as duas fica um espaço vazio. Sexina lisa.

*Medidas* — (micra) P =  $16,7 \pm 0,1$ ; E =  $21,9 \pm 0,1$ ; diâmetro equatorial em VP =  $21,2 \pm 0,2$ ; largura do colpo ca. 1,1; ós ca.  $3,0 \times 5,5$ ; exina, espessura no mesocólpio ca. 1,3, na região oral ca. 2,8.

*Material estudado* — BHM43080 — J. Evangelista Oliveira 1148. Minas Gerais, Belo Horizonte, Serra do Taquaril. 27/10/1942. Det.: Mello Barreto.



## EUGENIA

(figs. 359, 360, 361, 362)

Gênero com vários tipos de polem.

*Forma* — suboblata a oblata, com amb triangular de lados retos, convexos ou côncavos; anguloaperturado, sincolpado ou não.

*Aberturas* — 3(4) aberturas que podem ser colpos ou cólporos. Colpos podem ser muito curtos ou então longos parasincolpando, sincolpando ou não. Semi-arcs aperturais bem destacados em muitas espécies.

*Exina* — Sexina granulada, ou mais ou menos obscura, ou com ornamentação no mesocópio.

*Medidas* — (micra) P = 11-15; E = 16-29.

*Referências* — Selling 1947; Erdtman 1952; e observações nossas.

## TIPO EUGENIA DYSENTERICA

(figs. 361, 362)

*Forma* — grãos achatados, com amb triangular de lados retos ou ligeiramente côncavos, anguloaperturados. Habitus VP.

*Aberturas* — 3 colpos muito curtos e abertos.

*Exina* — sexina um pouco mais espessa que nexina. Sexina tegilada e ondulada no centro do mesocópio, tornando-se lisa e sem tegilo nas proximidades dos colpos. Tegilo fino e ondulado, não paralelo à nexina, sustentado por cerca de três báculos infrategilares na região equatorial. Báculos estão sob as regiões deprimidas de tegilo.

*Medidas* — (micra) diâmetro equatorial em VP =  $29,3 \pm 0,4$ ; lado do apocópio  $19,9 \pm 0,3$ ; índice da área polar = 0,68; largura máxima do colpo em VP =  $8,9 \pm 0,3$ ; exina, espessura no mesocópio ca. 2,7; sexina ca. 1,6.

*Material estudado* — BHM1026, Mello Barreto 7393, 5/9/1932; Minas Gerais, Belo Horizonte, Serra do Taquaril. Det.: Mello Barreto.

## TIPO MYRCIA

Nem uma espécie dos Cerrados estudada.

*Forma* — subisopolar, uma face convexa e a outra plana ou mais ou menos côncava. Amb triangular, de lados bem convexos, anguloaperturado.

*Aberturas* — 3 colpos. Colpo com a máxima extensão na face convexa.

*Exina* — sexina mais ou menos da mesma espessura que nexina. Sexina granulada.

*Medidas* — (micra) P = 13; E = 21.

*Referências* — Erdtman 1952; Santos 1961.

#### CHAVE PARA OS TIPOS DE MYRTACEAE DOS CERRADOS

- |  |                              |
|--|------------------------------|
| 1. Subisopolar, uma face convexa e outra plana ou mais ou menos convexa; colpo com maior extensão na face convexa..... | <i>Myrcia</i>                |
| 1 Isopolar.....  | 2                            |
| 2. Estratificação obscura exceto na região oral, onde sexina forma semi-arco destacando-se da nexina.....              | <i>Campomanesia coerulea</i> |
| 2. Estratificação nítida.....  | 3                            |
| 3. Amb triangular com colpos muito abertos e curtos. Mesocópio ondulado e tegilada no centro.....                      | <i>Eugenia dysenterica</i>   |
| 3. Amb triangular de colpos sincolpados ou parasincolpados.  | <i>Outras Eugenia</i>        |

#### NYCTAGINACEAE

Família com vários tipos de polem. Erdtman (1952) distingue 5 grupos fundamentais separando em subfamílias. Os gêneros dos Cerrados estão incluídos no grupo II-*Pisonieae*.

#### PISONIEAE

*Forma* — suboblata a esférica com amb geralmente circular.

*Aberturas* — 3(4) colpos ou grãos poliaberturados. Colpos geralmente curtos. No caso de grãos com mais de 6 aberturas, muitas vezes é difícil distinguir entre poro e colpo. Espécies dos Cerrados 3 brevicolpadas.

*Exina* — às vezes muito frágil (*Pisonia*). Sexina da mesma espessura que nexina. Sexina reticulada, com malhas grandes ou com espículos. Sexina às vezes tegilada.

*Medidas* — (micra) diâmetro maior 25-180(240), geralmente entre 30-70.

*Referências* — Selling 1947; Erdtman 1952; Salgado-Labouriau, Freire de Carvalho & Cavalcante 1969.

#### TIPO NEEA

(figs. 363, 364, 365, 366)

*N. theifera* e espécie de outra flora.

*Forma* — oblato esferoidal com amb circular. Área polar magna.

*Aberturas* — 3 colpos curtos, largos e sem margem.

*Exina* — Sexina da mesma espessura que nexina. Sexina reticulada, malhas grandes visíveis a partir de 270x. Muros curvos e muitas vezes fragmentados, simplibaculados (?). Superfície do muro com saliências.

*Medidas* — (micra)  $P = 28,2 \pm 0,3$ ;  $E = 29,5 \pm 0,3$ ; colpo, comprimento  $13,2 \pm 0,9$ , largura  $4,0 \pm 0,1$ ; exina ca. 2,9; sexina ca. 1,5. Para outra flora  $23 \times 30$ .

*Referências* — Salgado-Labouriau, Freire de Carvalho & Cavalcante 1969; Erdtman 1952.

#### TIPO PISONIA (figs. 367, 368, 369)

*P. noxia* e, de outra flora *P. aculeata*.

Os grãos amassam muito facilmente, mesmo no material de herbário, sem tratamento algum.

*Forma* — Suboblato a subprolato com amb ligeiramente fossaperturado.

*Aberturas* — 3(4) colpos.

*Exina* — muito frágil. Sexina muito mais espessa que nexina. Sexina espiculada e tegilada. Espículos muito pequenos, visíveis acima de 600x e esparsamente distribuídos. Abaixo dos espículos observa-se o padrão OL dos báculos infrategilares que estão densamente distribuídos na exina. O padrão observado é portanto LO-OL. Tegilo fino, báculos infrategilares grossos, visíveis a partir de 600x.

*Medidas* (micra) entre parêntesis de outra flora.  $P =$  ca. 63(32);  $E =$  ca. 48(40); exina ca. 1,0; sexina ca. 0,7; espícula, comprimento menor que 1.

*Material estudado* — *Pisonia noxia* R33975. Mello Barreto 7212, 18/10/1932; Minas Gerais, Belo Horizonte, Cardoso.

*Referências* — para outra flora Erdtman 1952.

#### CHAVE PARA OS TIPOS DE NYCTAGINACEAE DOS CERRADOS

- Reticulado, padrão OL, grãos pequenos. . . . . *Neea*
- Espiculado-tegilado, padrão LO-OL, grãos médios . . . . . *Pisonia*

#### OCHNACEAE

*Forma* — oblato esferoidal a subprolato. Espécies do Cerrado com amb circular ou triangular (ânguloaperturado).

*Aberturas* — 3 cólporos.

*Exina* — Sexina lisa e tegilada ou com padrão obscuro e sem tegilo ou báculos.

*Medidas* — (micra) diâmetro maior 10,5-34.

*Referências* — Erdtman 1952; Salgado-Labouriau & Morhy 1969.

## OURATEA

Gênero com dois tipos de porem, nos Cerrados.

### TIPO OURATEA CRASSIFOLIA

(figs. 370, 371, 372)

*O. crassifolia* e *O. cuspidata*.

*Forma* — oblato esferoidal com amb triangular, anguloaperturado. Área polar grande (*O. crassifolia*) ou pequena (*O. cuspidata*).

*Aberturas* — 3 cólporos. Colpos não muito visíveis. Ós nítido, lalongado, com pontas arredondadas. Em torno do cólporo há uma área clara, de forma elíptica, com diâmetro maior sobre o comprimento do colpo.

*Exina* — Sexina menos espessa que nexina. Sexina com ornamentação obscura.

*Medidas* — (micra) P = 18,1-19,8; E = 19,4-22,4; colpo ca. 13,1-16,4 x 1,9-2,2; ós, comprimento 2,4-2,5; largura 4,3-5,7; largura, no equador, da área clara ca. 8,2-8,8; exina, espessura ca. 2,1; sexina ca. 0,9.

*Referências* — Salgado-Labouriau & Morhy 1969.

### TIPO OURATEA SPECTABILIS

(figs. 373, 374, 375)

*O. floribunda* e *O. spectabilis*.

*Forma* — prolato esferoidal com amb circular, às vezes levemente fossaperturado. Área polar grande a média.

*Aberturas* — 3 cólporos. Colpo variando em largura. Ós nítido, lalongado, de elíptico a retangular. Ausência de área clara em volta do cólporo.

*Exina* — sexina igual ou menos espessa que nexina. Sexina tegilada e com superfície lisa. Báculos infrategilares visíveis em imersão a óleo.

*Medidas* (micra) P = 23,3-26,1; E = 22,2-25,6; colpo, comprimento ca. 18,5-20,0, largura máxima ca. 2,3; ós, comprimento variando entre 1,1-4,5, largura variando entre 4,1-7,6; exina ca. 2,1-2,8; sexina ca. 1,0-1,4.

*Referências* — Salgado-Labouriau & Morhy 1969.

## OLACACEAE

Família com vários tipos de polem.

*Forma* — peroblata a oblato esferoidal ou com forma característica.

*Aberturas* — 3 colpos, 3 colpóides, 3-4-(5)-6-(8) poros.

*Exina* — sexina reticulada ou com padrão LO.

*Medidas* — (micra) diâmetro maior 20-63.

*Referências* — Erdtman 1952; Straka 1966.

### TIPO XIMENIA (figs. 376, 377)

Nem uma espécie dos Cerrados estudada.

*Forma* — prolato esferoidal e achatada nos polos. Amb triangular de lados retos e ângulos arredondados (anguloaperturado).

*Aberturas* — 3 colporóides. Colpo de bordas irregulares, às vezes sincolpado, com oróide.

*Exina* — muito fina. Sexina lisa mas com OL-LO devido ao tegilo perfurado.

*Medidas* — (micra) P = 20; E = (15)-18.

*Referências* — Erdtman 1952; Straka 1966.

## OPILIACEAE

*Forma* — suboblata a subprolata.

*Aberturas* — 3 cólporos ou 3 colporóides. Colpo com margem bem fina.

*Exina* — sexina com padrão obscuro ou com padrão OL.

*Medidas* — (micra) P = 11-21; E = 13-24.

*Referências* — Erdtman 1952.

### TIPO AGONANDRA (figs. 378, 379)

*A. brasiliensis* e a espécie de outra flora *A. racemosa*.

*Forma* — os grãos amassam muito, mesmo em material de herbário, sem preparação. São subesferoidais com amb de triangular a lobado (fossaperturado).

*Aberturas* — 3 cólporos em que o ós não é muito visível e o colpo é constricto e com margem fina.

*Exina* — muito frágil, com espessura constante em toda a superfície. Sexina parece ter uma leve granulação em imersão. *A. racemosa* (seg. Erdtman) tem padrão LO grosso.

*Medidas* — (micra) para *A. racemosa*: ca. 20; para *A. brasiliensis*: P = ca. 18; E = ca. 16.

*Material estudado* — *Agonandra brasiliensis* RB8513, A. Ducke, Ex. herbário Museu Goeldi 357, 10/9/1903, Maranhão, São Luiz. Det.: A. Ducke.

*Referências* — Erdtman 1952, e observações nossas.

## PALMAE

Família com alguns tipos de polem. Podemos distinguir pelo menos três grupos fundamentais. Entretanto estes grupos não estão correlacionados com as subfamílias ou mesmo gêneros, pois dentro de um mesmo *taxon* podem ocorrer vários tipos.

Grupo I — Grãos triangulares em VP; triângulo com ângulos bem arredondados e lados retos, côncavos ou convexos. Abertura constituída por colpo trifurcado (tricotomocolpo) situado no polo distal. Exina com ornamentação variada (figs. 380, 381). Neste grupo estão espécies dos seguintes gêneros dos Cerrados: *Acrocomia*, *Attalea*, *Butia*, *Orbignya* e *Syagrus*.

Grupo II — Grãos circulares em VP. Abertura constituída de um colpo com margem. Exina com ornamentação variada (figs. 382, 383). A este grupo pertencem espécies dos gêneros: *Astrocaryum*, *Attalea* e *Butia*.

Grupo III — Grãos elípticos ou subelípticos em VP. Nos grãos subelípticos uma das extremidades é dilatada. Neste grupo o polo proximal geralmente é mais convexo que o distal. A abertura é um colpo com margem, situado no polo distal (figs. 394, 395, 396, 397). A este grupo pertencem espécies dos gêneros: *Attalea*, *Butia*, *Orbignya*, *Syagrus* e a espécie *Cocos nucifera*, que não pertence aos Cerrados.

*Exina* — para os três grupos: sexina reticulada, escrobiculada, verrucosa ou espiculada.

*Medidas* — para os três grupos — diâmetro maior 20-80 micra.

*Observação* — A discriminação das espécies pertencentes a um ou outro grupo, dentro do gênero, não foi feita para as espécies do Cerrado. Somente depois desses estudos será possível discriminar os tipos de polem de *Palmae* dos Cerrados.

*Referências* — Erdtman 1952; Punt & Boer 1966; Selling 1947; Thanikaimoni 1966.

## POLYGALACEAE

Família com polem muito homogêneo.

*Forma* — suboblata a subprolata com amb circular e deprimido nas regiões aperturais.



*Aberturas* — 7 a 28 cólporos, zonoaperturados. Colpo estreito e sem margem. Ós grande, nítido, bem alongado, às vezes unindo-se pelas extremidades (zonorado).

*Exina* — com estratificação obscura, superfície lisa.

*Medidas* — (micra) P = 26-50; E = 26-45.

*Referências* — Erdtman 1952; Salgado-Labouriau & Morhy 1969.

### TIPO BREDEMEYERA FLORIBUNDA

(figs. 388, 389, 390)

*Forma* — oblato esferoidal com amb circular. Área polar grande.

*Aberturas* — grãos policolporados e zonoaperturados com número variando entre 7 e 11 cólporos. Mais freqüentes (acima de 30%) são 8, 9 e 10. Colpo curto. Ós grande, alongado e constricto nos lados polares. Geralmente extremidade do ós se quebra durante a montagem da lâmina unindo-se todos os ós e dando a impressão de uma abertura contínua (zonorada).

*Exina* — menos espessa na região polar. Estratificação clara no apocólpio sendo a sexina mais espessa que nexina. No mesocólpio a estratificação não é muito clara parecendo haver um espaço ou terceira camada entre sexina e nexina. Sexina lisa.

*Medidas* — (micra) VP diâmetro equatorial: 9-colporados =  $34,4 \pm 3,6$ ; 10 colporados =  $36,0 \pm 3,0$ ; exina, espessura no mesocólpio ca. 4,4. Grãos em VE (medidas representam a média de grãos 8, 9 ou 10 colporados) P =  $31,8 \pm 2,2$ ; E =  $32,4 \pm 2,5$ ; colpo ca.  $18,8 \times 1,5$ ; ós ca.  $3,8 \times 7,9$ ; exina, espessura no apocólpio ca. 3,0.

*Referências* — Salgado-Labouriau & Morhy 1969.

### PROTEACEAE

*Forma* — grãos radiosimétricos, iso ou sub-isopolares, peroblatos a oblato esferoidais. Amb triangular de lados retos, côncavos ou convexos.

*Aberturas* — 3 poros, anguloaperturados. Poros circulares, salientes ou não. Nas espécies de outras floras ocorrem grãos 2-porados.

*Exina* — fina a grossa. Sexina menos espessa que nexina. Sexina com escultura obscura ou reticulada. Muros simpli ou duplibaculados.

*Medidas* — (micra) diâmetro maior 18-100; espécies do Cerrado: P = 18-31; E = 23-38.

*Referências* — Cookson & Erdtman (in Erdtman 1952).

**TIPO EUPLASSA**  
(figs. 391, 392, 393, 394)

Nem uma espécie dos Cerrados estudada.

*Forma* — sub-isopolar, oblato. Amb triangular de lados côncavos e vértices bem arredondados e salientes.

*Aberturas* — 3 poros, anguloaperturados. Poro circular, saliente.

*Exina* — espessa. Sexina menos espessa que nexina. Sexina reticulada, simpli ou duplibaculada.

*Medidas* — (micra) P = 19-31; E = 23-38; poro, diâmetro 3-4; exina ca. 2,5.

*Referências* — Cookson & Erdtman (*in* Erdtman 1952)

**TIPO ROUPALA**  
(figs. 395, 396, 397)

*R. brasiliensis*, *R. montana* e outras espécies americanas. (\*)

*Forma* — grãos radiosimétricos com amb triangular, anguloaperturado. Lados do triângulo retos ou levemente convexos, raro levemente côncavos, vértices bem arredondados.

*Aberturas* — 3 poros. Poro situado nos ângulos do amb. Poros circulares sem saliências no vértice.

*Exina* — sexina menos espessa que nexina. Sexina com padrão de escultura obscuro e báculos infrategilares não muito visíveis.

*Medidas* — (micra) para espécies do Cerrado: P = 18-19; E = 25-28; exina, espessura ca. 2,8. Para espécies americanas diâmetro maior 25-35.

*Referências* — Cookson & Erdtman (*in* Erdtman 1952).

**CHAVE PARA OS TIPOS DE PROTEACEAE DOS CERRADOS**

- Sexina reticulada, muro simpli ou duplibaculado..... *Euplassa*
- Sexina com escultura obscura..... *Roupala*

**RHAMNACEAE**

Família com polem muito homogêneo.

*Forma* — suboblata a subprolata. Amb freqüentemente triangular anguloaperturado, e saliente junto às aberturas.

---

(\*) Seg. Cookson & Erdtman as espécies americanas de *Roupala* diferem bastante quanto ao polem das espécies da Nova Caledônia.

*Aberturas* — 3 cólporos. Colpo com margem saliente. Geralmente, ao se focalizar uma abertura de dentro para fora, aparecem quatro espessamentos na margem do ós.

*Exina* — sexina geralmente da mesma espessura que nexina. Sexina lisa ou com escultura obscura.

*Medidas* — (micra) diâmetro maior 17-35.

*Referências* — Selling 1947; Erdtman 1952; Salgado--Labouriau, Freire de Carvalho & Cavalcante 1969.

### TIPO CRUMENARIA

(figs. 398, 399, 400)

*C. polygaloides* e outras espécies de outras flores.

*Forma* — oblato esferoidal. Amb triangular, de lados mais ou menos retos mas salientes junto às aberturas.

*Aberturas* — 3 cólporos. Colpo com margem que se eleva e contorna a zona oral.

*Exina* — em torno de cada abertura há uma área elíptica clara, correspondendo às elevações junto aos cólporos. Sexina mais ou menos da mesma espessura que nexina. Sexina granulada (OL?), às vezes parece ter estrias curtas e vermiformes em imersão a óleo.

*Medidas* — (micra) *Crumenaria polygaloides*: P =  $32,9 \pm 0,7$ ; E =  $33,3 \pm 0,4$ ; colpo ca. 26,0 x 3,2 (sem margem); margem do colpo na região oral ca. 1,3; ós ca. 4,8 x 7,8; exina ca. 2,0; sexina ca. 1,2.

*Referências* — Erdtman 1952; Salgado-Labouriau, Freire de Carvalho & Cavalcante 1969.

### ROSACEAE

*Forma* — oblata a prolata.

*Aberturas* — Geralmente 3 cólporos (ou 3 colporóides), raro 6 cólporos.

*Exina* — sexina lisa ou com escultura variada: grânulos, retículos, estrias, ou espinhos rombudos. Espécies do Cerrado estriado-reticulado, com estrias bem nítidas. Sexina às vezes baculada.

*Medidas* — (micra) diâmetro maior 10-70.

*Referências* — Selling 1947; Erdtman 1952; Praglowski 1962.

### TIPO PRUNUS

(figs. 401, 402, 403)

*P. sphaerocarpa* e espécie que não ocorre nos Cerrados, *P. avium*.

*Forma* — esférica mas com amplitude grande de forma indo de suboblata a prolato, esferoidal. Amb circular. Área polar pequena.

*Aberturas* — 3 cólporos. Colpo levemente constricto e com margem. Margem eleva-se na região oral. Ós alongado, nem sempre visível.

*Exina* — sexina menos espessa que nexina. Sexina estriado-reticulada, visível a partir de 1200x. Estratificação mais ou menos obscura, parecendo que nexina termina perto das bordas das aberturas e somente a sexina envolve a região oral.

*Medidas* — (micra) P =  $22,9 \pm 0,2$ ; E =  $23,9 \pm 0,2$ ; colpo ca. 18,3 x 3,5; margem do colpo ca. 0,9; exina, espessura ca. 2,2; sexina ca. 0,8.

*Referências* — Praglowski 1962; Melhem & Elias de Paula 1965.

## RUBIACEAE

Família com vários tipos de polem.

*Forma* — grãos unidos em tétrades ou isolados. Grãos isolados de peroblatos a prolatos.

*Aberturas* — 3 a muitos (policolpos), 2-4 cólporos, ou 3 poros. Raro poliporados ou não aperturados.

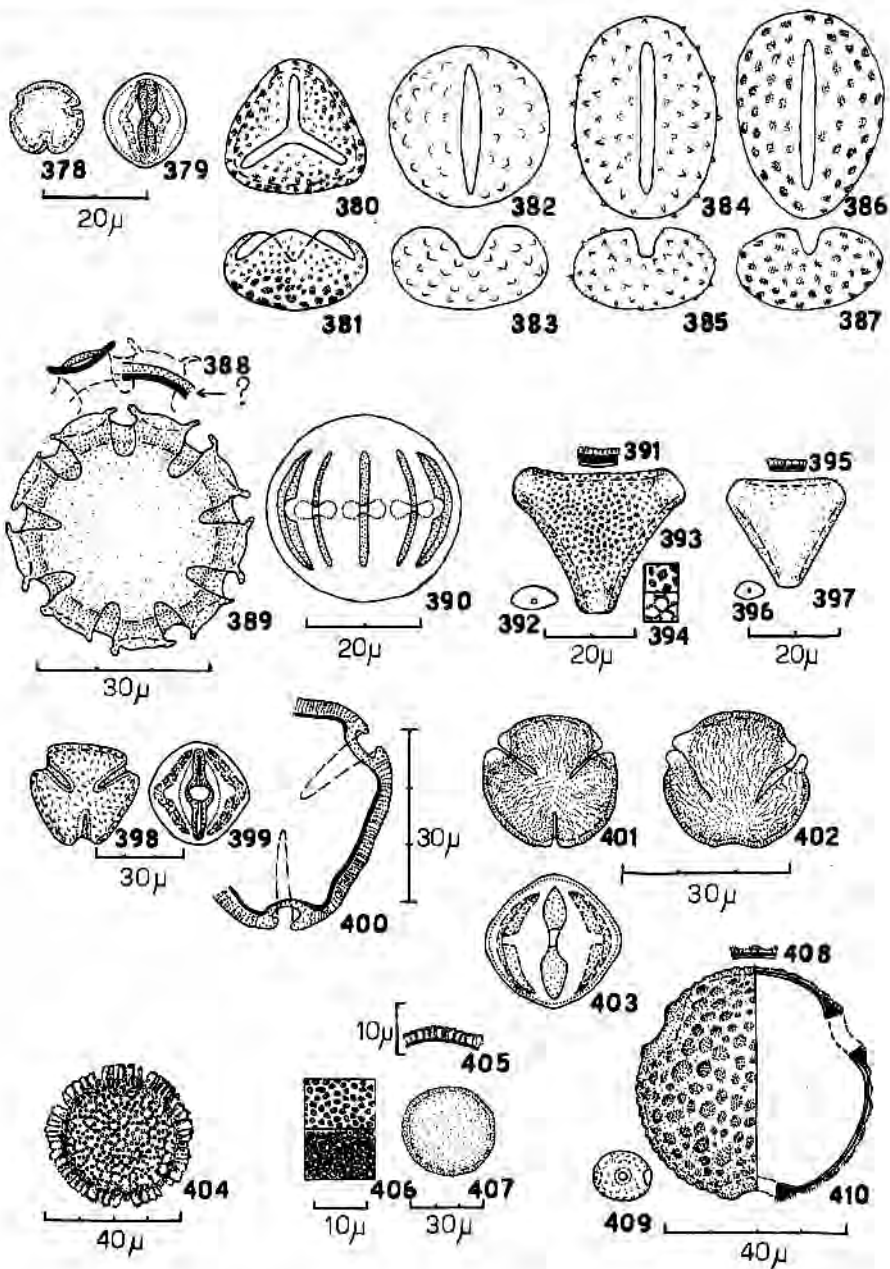
*Exina* — sexina geralmente reticulada, raro verrucosa, espiculada ou com ornamentação obscura.

*Medidas* — (micra) diâmetro maior 15,5-108. Espécies do Cerrado: P = 43-57; E = 48-108.

*Referências* — Erdtman 1952.

---

OPILIAEAE — *Agonandra brasiliensis*: 378, vista polar do grão; 379, vista equatorial do grão. PALMAE — representação esquemática dos três grupos de polem: 380 e 381, Grupo I (diagrama seg. Erdtman 1952); 382 e 383, Grupo II; 384 a 387, Grupo III. POLYGALACEAE — *Bredemeyera floribunda*: 388, corte óptico em dois planos diferentes, à esquerda ao nível do ós, à direita ao nível do mesocólpio, fora da região oral (seg. Salgado-Labouriau & Mohr 1969); 389, vista geral do grão; 390, esquema da vista equatorial. PROTEACEAE — *Euplassa cupanioides*: 391, corte óptico (seg. Cookson & Erdtman, in Erdtman 1952); 392, vista polar (*ibidem*); 393, vista equatorial (*ibidem*); 394, análise de LO (*ibidem*). *Roupala brasiliensis*: 395, corte óptico (*ibidem*); 396, vista equatorial (*ibidem*); 397, vista polar (*ibidem*). RHAMNACEAE — *Crumenaria polygaloides*: 398, vista polar do grão; 399, esquema da vista equatorial; 400, corte óptico no equador. ROSACEAE — *Prunus sphaerocarpa*: 401, vista polar do grão; 402, grão inclinado mostrando as estriações e as elevações das margens do cólporo; 403, esquema da vista equatorial. RUBIACEAE — *Borreria capitata*: 404, vista polar. *Pali-courea rigida*: 405, corte óptico; 406, análise de LO; 407, vista geral do grão. *Tocoyena formosa*: 408, corte óptico (seg. Erdtman 1952); 409, vista equatorial (*ibidem*); 410, vista polar, à esquerda superfície, à direita corte óptico (*ibidem*).



## TIPO BORRERIA (figs. 404)

*B. capitata* e espécie de outra flora.

*Forma* — esférica com amb circular.

*Aberturas* — zonoaperturados. Cerca de 8 poros; *B. capitata* tem 6 poros.

*Exina* — muito espessa. Sexina com pilas grandes e separadas, formando retículo de malhas grossas (retipilada). Em *B. capitata* malhas visíveis a partir de 600x.

*Medidas* — (micra) diâmetro ca. 45.

*Referências* — Hammen & Gonzales 1960.

*Material estudado* — *Borreria capitata* UB28306, Irwin, Souza, Gear e Santos 16941, 11/6/1966. Mato Grosso, Cerrado ca. 30km S. of Xavantina. Det.: J. A. Steyermark.

## TIPO DIODIA BRASILIENSIS

*Forma* — oblato esferoidal com amb circular.

*Aberturas* — pantoaperturado, (5)6(7) cólporos. Colpo curto, às vezes não muito visível. Ós sempre nítido, grande, lolongado, às vezes circular. Região oral saliente.

*Exina* — sexina mais espessa que nexina. Sexina reticulada e tegilada; malhas grandes, visíveis de 270x a 600x, dependendo do espécime.

*Medidas* — (micra) P ca. 27; E ca. 30; colpo, comprimento ca. 14; ós ca. 6 x 4.

*Observação 1* — existe variação de tamanho de grão entre os espécimens examinados. Por exemplo: UB43507 tem grãos 28 x 31 $\mu$  ao passo que UB99022 tem grãos 25,5 x 28,5 $\mu$ . Aos grãos maiores correspondem malhas e aberturas maiores que dos outros.

*Material estudado* — *Diodia brasiliensis*: UB1982. E. P. Heringer 6451, 23/4/1958. Minas Gerais, Pontal, Barra do Abaeté, em Cerrado. Det.: L. B. Smith. UB99022, Irwin, Maxwell e Wasshausen 19949, 12/2/1968. Minas Gerais, Serra do Itabirito, ca. 45km SE of Belo Horizonte, Gallery margin. Det.: J. A. Steyermark. UB43507, Irwin, Santos, Souza e Fonseca 23619, 20/2/1949. Minas Gerais, 15km of Grão Mogol road to Cristália, em Cerrado. Det.: J. A. Steyermark.

*Observação 2* — *Diodia rigida* estudada por Erdtman (1952) difere de *D. brasiliensis* por ter número muito maior de aberturas e ter espinhos na sexina.

### TIPO PALICOUREA (figs. 405, 406, 407)

*P. rigida* e espécies de outras floras.

*Forma* — esférica.

*Aberturas* — não aperturados.

*Exina* — sexina muito mais espessa que nexina. Sexina reticulada; muros curvos, dupli ou triplibaculados e com largura aproximadamente igual à altura. Lumem liso.

*Medidas* — (micra) diâmetro do grão ca. 57; largura e altura do muro 2-3.

*Referências* — Erdtman 1952.

*Material estudado* — *Palicourea rigida* UB36279, R. P. Belem 3926, 3/2/1968. D. F., Campus da UnB, em Cerrado. Det.: G. M. Barroso.

### TIPO RICHARDSONIA

*R. brasiliensis*, *R. grandiflora* e *R. pedicellata*, nem uma delas pertencentes ao Cerrado. Espécies do Cerrado não foram estudadas.

*Forma* — oblato esferoidal a peroblata.

*Aberturas* — policolporado, 7 a 18 cólporos conforme a espécie; às vezes cólporos são zonorados.

*Exina* — sexina da mesma espessura que nexina. Sexina com espículos ou pilas.

*Medidas* — (micra) P = 43-53; E = 48-108; espículo 1-4.

*Observações* — as três espécies estudadas por Erdtman diferem quanto ao número de aberturas, forma e ornamentação da sexina. É possível que o mesmo ocorra nas espécies do Cerrado.

*Referências* — Erdtman 1952.

### TIPO TOCOYENA FORMOSA (figs. 408, 409, 410)

*Forma* — grãos suboblatos, com amb circular. Exsicata BHM2095 com dimorfismo de tamanho e escultura.

*Aberturas* — 3 poros. Poro com margem lisa e pouco saliente.

*Exina* — mais espessa nas margens das aberturas. Grãos grandes: sexina reticulada, de reticulação muito grande, visível a partir de 140x, malhas de forma poligonal. Grãos pequenos: exina grossa, escura, parecendo lisa.



*Medidas* — (micra) P ca. 50,5; E ca. 57,4; diâmetro do poro ca. 15,8; margem do poro ca. 4,2 de largura e 3,5 de altura.

*Material estudado* — *Tocoyena formosa* — BHMG2095, Mello Barreto 3588, 8/1/1932, Minas Gerais, Belo Horizonte, Vila Independência. Det.: Mello Barreto.

*Referências* — Erdtman 1952 e observações nossas.

#### CHAVE PARA OS TIPOS DE RUBIACEAE DOS CERRADOS

- |   |                            |
|---|----------------------------|
| 1. Grãos reticulados ou retipilados.....                                | 2                          |
| 1. Grãos não reticulados mas com pilas ou espinhos, 7-18 cólporos ..... | <i>Richardsonia</i>        |
| 2. Aperturados .....  | 3                          |
| 2. Não aperturados .....  | <i>Palicourea</i>          |
| 3. Poros.....   | 4                          |
| 3. Cólporos de 5 a 7. Colpo curto e ós bem nítido .....                 | <i>Diodia brasiliensis</i> |
| 4. Três poros, sexina reticulada .....                                  | <i>Tocoyena formosa</i>    |
| 4. Seis poros, sexina retipilada .....                                  | <i>Borreria</i>            |

#### SAPINDACEAE

Família com numerosos tipos de polem.

*Forma* — espécies do Cerrado: grãos em tétrede (*Magonia*) ou isolados. Grãos isolados isopolares ou heteropolares, oblatos e com amb triangular, anguloaperturado. Família: grãos isopolares ou heteropolares, peroblato a prolato (geralmente suboblato) com amb mais ou menos circular ou triangular, anguloaperturado. Grãos heteropolares com um polo convexo e outro achatado.

*Aberturas* — espécies do Cerrado: 3(4) poros ou 3 cólporos. Outras floras: geralmente-3-cólporos (ocasionalmente 2), raro 3-4 poros. Colpos sincolpados, parasincolpados (em um ou dois polos) ou não.

*Exina* — espécies de Cerrado: sexina reticulada nos grãos isolados, estriação grossa em *Magonia*. Outras floras: reticulada, estriada, estriada-reticulada, raro obscura.

*Medidas* — espécies do Cerrado: grãos isolados: P = 14-28; E = 25-47; tétrede 58-69. Outras floras: diâmetro maior 14-52.

*Referências* — Erdtman 1952; Merville 1965; Selling 1947; Melhem & Campos 1969.

**TIPO ALLOPHYLLUS**  
(figs. 411, 412, 413, 414)

*A. leptostachys* e espécies de outras floras.

*Forma* — oblata. Amb triangular, lados retos e ângulos muito arredondados, anguloaperturado. Área polar muito grande.

*Aberturas* — 3(4) poros. Poros com margem.

*Exina* — sexina igual ou menos espessa que nexina. Sexina reticulada ou com rugas. Espécies do Cerrado com reticulação muito fina (1200x), às vezes parecendo somente granulada.

*Medidas* — (micra) *A. leptostachys*: P =  $13,6 \pm 0,2$ ; E =  $24,8 \pm 0,3$ ; poro diâmetro ca. 3,6; diâmetro equatorial em VP  $22,4 \pm 0,3$ ; lado do apócolpo  $17,0 \pm 0,4$ ; exina, espessura ca. 1,4; sexina, ca. 0,7. Gênero: P = 12,8-16,0; E = 22,0-27,0; poro 2-4; exina 1,2-2,0.

*Observação* — este tipo está incluído no "tipo Paullinia" de Merville.

*Referências* — Merville 1965; Melhem & Campos 1969.

**TIPO CUPANIA**  
(figs. 418, 419, 422)

*C. paniculata* e a espécie de outra flora *C. semiglauca*.

*Forma* — oblata e isopolar. Amb triangular de lados retos e ângulos arredondados, anguloaperturado, sincolpado. Área polar nula. Habitus VP.

*Aberturas* — 3 cólporos. Os colpos se unem de forma sincolpada ou parasincolpada, ou de forma intermediária entre as duas. Os provavelmente alongado.

*Exina* — espessura diminuindo em direção às aberturas. Sexina igual ou menos espessa que nexina. Sexina reticulada. Malhas finas, visíveis a partir de 1200x, desaparecendo em direção aos cólporos.

*Medidas* — *C. paniculata*: P ca. 17,7; E ca. 29,5; diâmetro equatorial em VP  $26,7 \pm 0,3$ ; colpo, largura ca. 2,0; exina, espessura ca. 1,5; sexina ca. 0,7; *C. semiglauca* 10 x 20.

*Referências* — Erdtman 1952; Melhem & Campos 1969.

**TIPO MAGONIA**  
(figs. 423, 424, 425)

*M. glabrata* e *M. pubescens*.

*Forma* — tétrede tetraédrica. Área polar (de cada grão) média.

*Aberturas* — cada grão com 3 cólporos. Colpo largo, ós alongado com extremidades não muito nítidas.

*Exina* — sexina mais espessa que nexina, na superfície externa, aumentando ainda mais ao se aproximar da superfície de contacto entre as células. Sexina estriada, estrias mais ou menos paralelas aos colpos, visíveis a partir de 240x. Nexina fina, de espessura constante.

*Medidas* — (micra) tamanho da tétrede 58,0-64,4; diâmetro equatorial do grão em VP 42,6-46,2; lado do apocólpio 20,2-22,2; ós comprimento ca. 6,6; exina, espessura no polo distal ca. 2,7-3,3; sexina, idem ca. 2,0-2,5; exina, espessura junto às zonas de contacto (zona equatorial) ca. 4,4-4,5; sexina, idem ca. 3,5-3,8

*Referências* — Erdtman 1952; Melhem & Campos 1969.

### TIPO SERJANIA (figs. 418, 419, 420, 421, 422)

*S. erecta*, *S. glutinosa*, *S. lethalis* e espécie de outra flora.

*Forma* — "oblata" e heteropolar, sendo um polo convexo e outro achatado. Polo achatado geralmente sincolpado, polo convexo sem aberturas. Amb triangular, de lados retos ou côncavos, zona oral saliente, anguloaperturado. *S. goniocarpa* (de outra flora) é "peroblatóide" seg. Erdtman.

*Aberturas* — 3(4) cólporos. Colpo com um ramo curto que termina logo em seguida ao ós e não atinge o polo convexo. O outro ramo é longo e vai até o polo achatado, podendo unir-se aos outros dois (sincolpar) ou não. No caso de grãos sincolpados é difícil distinguir entre verdadeiro colpo e as extensões colpóides que se unem no polo. Ós circular, com margem.

*Exina* — sexina aproximadamente da mesma espessura que nexina. Sexina reticulada. Malhas da face convexa são menores (visíveis a partir de 1200x); na face achatada são maiores (visíveis a partir de 600x) no mesocólpio e diminuem em direção ao polo e em volta das aberturas.

*Medidas* — (micra) espécies do Cerrado: P = 22,9-28,4; E = 38,6-47,3; diâmetro equatorial em VP 35,8-42,9; ós, diâmetro com margem ca. 7,0; largura da margem ca. 2,0; exina, espessura ca. 1,6; sexina ca. 0,8; *Serjania goniocarpa* (de outra flora): 12,5-35.

*Referências* — Erdtman 1952; Melhem & Campos 1969.

#### CHAVE PARA AS ESPÉCIES DE SAPINDACEAE DOS CERRADOS

- |  |                          |
|--|--------------------------|
| 1. Grãos em tétredes, sexina estriada ( <i>Magonia</i> ) ..... | 2                        |
| 1. Grãos isolados, sexina com reticulação fina .....           | 3                        |
| 2. Diâmetro da tétrede 57,8-59,0 .....                         | <i>Magonia glabrata</i>  |
| 2. Diâmetro da tétrede 63,2-65,6 .....                         | <i>Magonia pubescens</i> |

3. Três poros, diâmetro equatorial em VP 21,8-23,0.....	<i>Allophyllus leptostachys</i>
3. Três cólporos .....	4
4. Grãos isopolares, sincolpados ou parasincolpados, diâmetro equatorial em VP 26,1-27,3 .....	<i>Cupania paniculata</i>
4. Grãos heteropolares, face convexa com reticulação fina (1200x). Face achatada com reticulação maior (600x) e com colpos longos, muitas vezes sincolpados ( <i>Serjania</i> ) .....	5
5. Diâmetro equatorial 35,2-36,4 .....	<i>Serjania lethalis</i>
5. Diâmetro equatorial 36,6-38,4 .....	<i>Serjania glutinosa</i>
5. Diâmetro equatorial 42,0-43,8 .....	<i>Serjania erecta</i>

*Observação* — medidas usadas na chave são o intervalo de confiança a 95%.

### SIMAROUBACEAE

*Forma* — oblata a prolata. Amb geralmente mais ou menos circular.

*Aberturas* — geralmente 3 cólporos (colporóides).

*Exina* — sexina geralmente reticulada, às vezes com estrias ou padrão LO. *Simaroubinae* com sexina reticulada.

*Medidas* — (micra) diâmetro maior 15-42.

*Referências* — Erdtman 1952.

### TIPO SIMABA

Nem uma espécie dos Cerrados estudada.

*Forma* — subprolata a prolata esferoidal. Amb circular tendendo a triangular, levemente anguloaperturado.

*Aberturas* — 3 cólporos.

*Exina* — sexina igual ou menos espessa que nexina. Sexina reticulada ou com padrão LO.

*Medidas* — (micra) P = 17,5-33; E = 14,5-30.

*Referências* — Erdtman 1952.

### SOLANACEAE

Família com vários tipos de polem.

*Forma* — Para espécies do Cerrado: oblato esferoidal a subprolato. Amb circular ou triangular, fossaperturado ou não. Área polar minúscula. Outras floras: oblata a prolata.

*Aberturas* — 3 cólporos. Colpo com margem. Ós grande e lalongado. Outras floras (2)-3-5(6) colpos, colporóides, cólporos, zono ou pantoaperturados, às vezes não aperturados. Predominam os 3 aperturados.

*Exina* — estriada (fina), reticulada ou lisa. Em alguns gêneros há um aumento na espessura da exina na região oral devido ao aparecimento de uma camada entre sexina e nexina. Outras floras, sexina estriada, reticulada, estriada-reticulada, espiculada ou lisa.

*Medidas* — (micra) para espécies do Cerrado: P = 20,4-44,7; E = 23,8-37,3; ós, comprimento 3,6-4,6, largura 11,8-21,1. Família: diâmetro maior 10-80 $\mu$ .

*Referências* — Selling 1947; Erdtman 1952; Salgado-Labouriau, Freire de Carvalho & Cavalcante 1969.

### TIPO CESTRUM (figs. 426, 427, 428)

*C. pedicellatum* e a espécie de outra flora *C. smithii*.

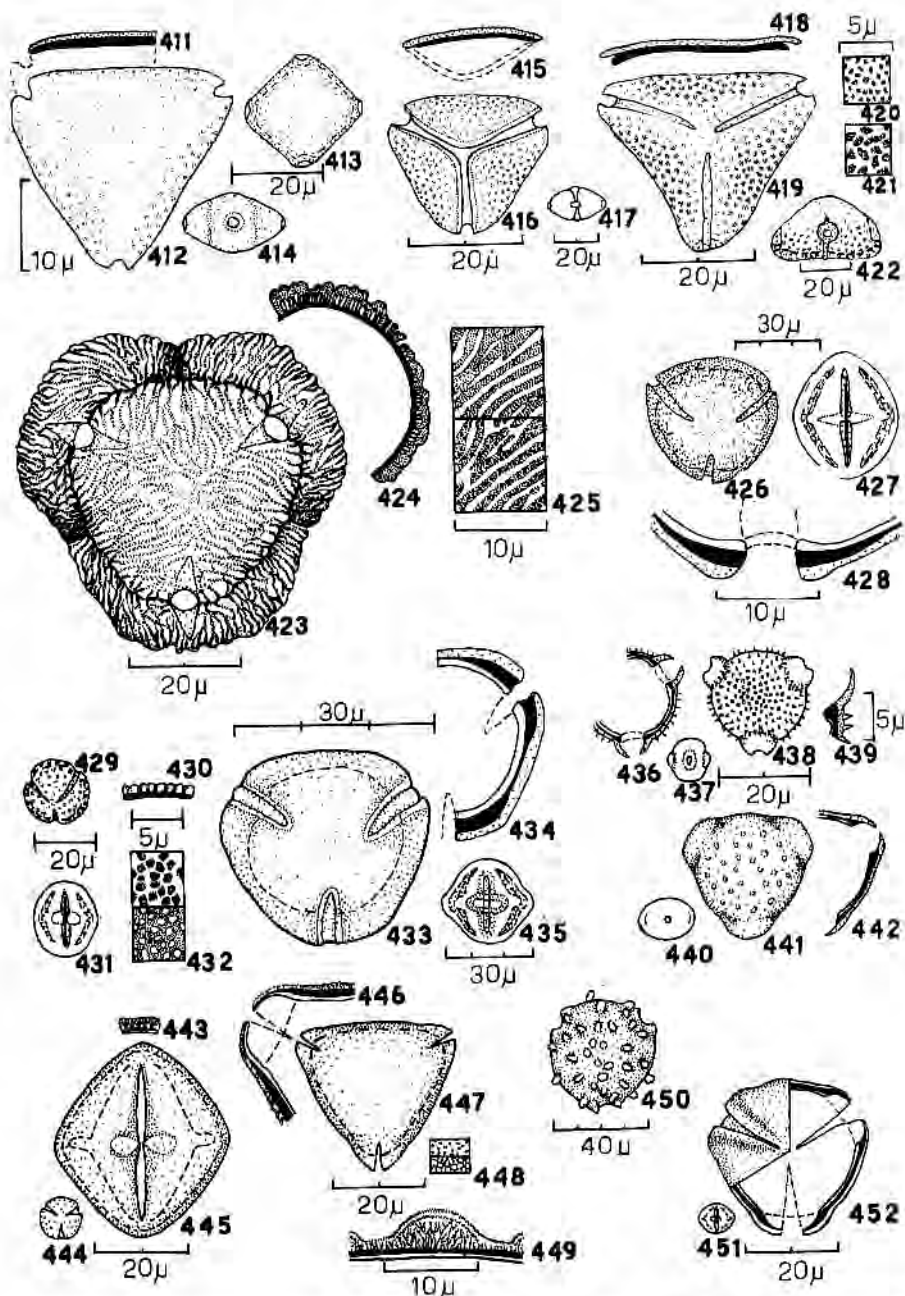
*Forma* — subprolata. Amb triangular arredondado, área polar minúscula.

*Aberturas* — 3 cólporos. Colpo com margem. Ós grande e fino, lalongado, com pontas afiladas e margens salientes.

*Exina* — mais espessa na região oral. Sexina mais espessa que nexina. Sexina com estriações muito finas, visíveis a partir de 1200x. Estrias sem orientação

---

SAPINDACEAE — *Allophylus leptostachys*: 411, corte óptico junto à abertura; 412, vista polar do grão; 413, grão com quatro aberturas em vista polar; 414, vista equatorial do grão. *Cupania paniculata*: 415, corte óptico no equador; 416, vista polar do grão; 417, esquema da vista equatorial. *Serjania lethalis*: 418, corte óptico no equador; 419, vista polar da face achatada; 422, vista equatorial, em baixo a face achatada. *Serjania glutinosa*: 420, ornamentação da face convexa em vista frontal; 421, idem da face achatada (cf. o tamanho da ornamentação). *Magonia pubescens*: 423, vista geral da téttrade; 424, corte óptico na região equatorial de um dos grãos da téttrade (seg. Melhem & Campos 1969); 425, análise de LO (*ibidem*). SOLANACEAE — *Cestrum pedicellatum*: 426, vista polar do grão; 427, esquema da vista equatorial; 428, corte óptico na abertura. *Schwenckia americana* var. *angustifolia*: 429, vista polar do grão; 430, corte óptico; 431, esquema da vista equatorial; 432, análise de LO. *Solanum grandiflorum*: 433, vista polar do grão; 434, corte óptico no equador; 435, esquema da vista equatorial. STERCULIACEAE — *Ayenia magna*: 436, corte óptico no equador (adaptado de Erdtman 1952); 437, vista equatorial (*ibidem*); 438, vista polar (*ibidem*, adaptado); 439, detalhe do corte óptico (*ibidem*). *Helicteres angustifolia*: 440, vista equatorial (*ibidem*); 441, vista polar (*ibidem*, adaptada); 442, corte óptico no equador (*ibidem*, adaptada). STYRACACEAE — *Styrax officinalis*: 443, corte óptico (Erdtman 1952); 444, vista polar (*ibidem*); 445, vista equatorial (*ibidem*). SYMPLOCACEAE — *Symplocos setchnensis*: 446, corte óptico (adaptado de Erdtman 1952); 447, vista polar (*ibidem*); 448, análise de LO (*ibidem*, adaptado). VERBENACEAE — *Stachytarpheta indica*: 449, corte óptico (seg. Erdtman 1952). VOCHYSIACEAE — *Vochysia petrea*: 451, vista equatorial (Erdtman 1952); 452, vista polar, à esquerda superfície, à direita corte óptico (*ibidem*); THEACEAE — *Laplacea tomentosa*: 450, vista polar.



aparente, mais ou menos vermiformes. Na região oral aparece uma camada entre sexina e nexina.

*Medidas* — (micra) P =  $44,7 \pm 0,4$ ; E =  $37,3 \pm 0,3$ ; colpo ca.  $37,0 \times 5,2$ ; ós ca.  $4,0 \times 21,1$ ; largura da margem do colpo ca.  $3,0$ ; exina, espessura no mesocólpio ca.  $2,3$ ; sexina, idem ca.  $1,5$ ; exina, espessura na região oral ca.  $4,1$ ; espessura máxima da camada intermediária ca.  $2,6$ .

*Referências* — Erdtman 1952; Salgado-Labouriau, Freire de Carvalho & Cavalcante 1969.

### TIPO SCHWENCKIA AMERICANA

(figs. 429, 430, 431, 432)

*S. americana* var. *angustifolia*.

*Forma* — subprolata. Amb circular ligeiramente fossaperturado. Área polar minúscula.

*Aberturas* — 3 cólporos. Colpo com margem, localizado em depressão. Ós grande, lalongado de pontas arredondadas mas nem sempre visíveis. Ausência de elevação na região oral.

*Exina* — sexina da mesma espessura que nexina. Sexina reticulada de malhas pequenas (600x). Não há aumento em espessura na região oral.

*Medidas* — (micra) P =  $23,8 \pm 0,2$ ; E =  $20,4 \pm 0,2$ ; colpo ca.  $13,5 \times 3,2$ ; ós ca.  $4,6 \times 11,8$ ; exina, espessura ca.  $1,6$ ; nexina ca.  $0,8$ .

*Referências* — Salgado-Labouriau, Freire de Carvalho & Cavalcante 1969.

### TIPO SOLANUM

(figs. 433, 434, 435)

*S. grandiflorum*, *S. lycocarpum* e espécies de outras floras.

*Forma* — oblato esferoidal. Amb triangular de lados mais ou menos retos, ângulos arredondados, anguloaperturado. Área polar minúscula. Espécies de outras floras suboblata a subprolata. Amb triangular com ângulos arredondados ou fortemente fendidos pelos colpos, lados mais ou menos retos.

*Aberturas* — 3 cólporos. Colpo longo e com margem saliente, extremidades dos colpos não muito visíveis. Ós lalongado, nítido, de pontas arredondadas e margens salientes, às vezes ós é constricto. Zona oral saliente. Outras floras, mesmas características, mas ocasionalmente encontram-se grãos 2, 4 ou 5-colporados.

*Exina* — mais espessa na região oral. Sexina mais espessa que nexina. Sexina lisa, talvez granulada. Na região oral aparece uma camada entre sexina e nexina. Em outras floras há espécies com porem verrucoso (Selling) mas em geral o porem é liso.



*Medidas* — (micra) espécies do Cerrado P = 25,1-28,4; E = 28,1-33,1; largura do colpo ca. 2,5-3,9; ós ca. 3,6-5,6 x 12,2-19,2; exina, espessura no mesocólpio ca. 2,4-2,6; sexina, idem ca. 1,2-1,6; exina, espessura na região oral ca. 5,5; espessura máxima da camada intermediária ca. 2,2-2,4. Gênero: P = 14,5-30; E = 13-33.

*Referências* — Selling 1947; Erdtman 1952; Salgado-Labouriau, Freire de Carvalho & Cavalcante 1969.

#### CHAVE PARA OS TIPOS DE SOLANACEAE DOS CERRADOS

- |   |   |                             |
|---|---|-----------------------------|
| 1. Sexina ornamentada .....   | 2 |                             |
| 1. Sexina lisa ou com ornamentação obscura. Grãos oblato esferoidais; amb triangular. Ós lalongado e largo (4-6 x 12-19 $\mu$ ). Região oral bem saliente ..... |   | <i>Solanum</i>              |
| 2. Sexina estriada (1200x). Grãos suboblato; amb triangular bem arredondado. Ós lalongado e fino (4 x 21 $\mu$ ). Margem do ós bem saliente .....               |   | <i>Cestrum</i>              |
| 2. Sexina reticulada (600x). Grãos subprolatos; amb fossaper-turado. Ós lalongado, largo (5 x 12 $\mu$ ). Margem do ós não saliente .....                       |   | <i>Schwenckia americana</i> |

#### STERCULIACEAE

Família com numerosos tipos de grãos.

*Forma* — suboblata a oblato esferoidal ou esferoidal achatada. Amb triangular ou tendendo a triangular, com ângulos pouco ou muito salientes.

*Aberturas* — 3 poros, 3 colpoídeos ou 5-8 cólporos. No caso de colpo, este é quase sempre curto. Aberturas geralmente zonoaperturadas, mas grãos com mais de 5 aberturas podem ser pantoaperturados.

*Exina* — sexina menos ou mais espessa que nexina. Sexina reticulada, com muros de superfície ondulada ou não, simplí ou duplibaculados; ou sexina espiculada.

*Medidas* — (micra) Grãos suboblato a oblato esferoidais: P = 18-22; E = 23-27; grãos achatados diâmetro 41-46.

*Referências* — Erdtman 1952.

#### TIPO AYENIA

(figs. 436, 437, 438, 439)

Nem uma espécie dos Cerrados estudada.

*Forma* — suboblata a esferoidal. Amb triangular de lados bem convexos, ângulos salientes, anguloaperturado.

*Aberturas* — 3 colpóidos. Colpóide muito curto, situado em cima de uma saliência.

*Exina* — sexina menos ou mais espessa que nexina. Sexina reticulada ou espiculada.

*Medidas* — (micra) P = 20-22; E = 23-24,5; saliência onde se encontra a abertura, altura ca. 4, largura ca. 8.

*Referências* — Erdtman 1952.

### TIPO BYTTNERIA

Nem uma espécie dos Cerrados estudada.

*Forma* — oblato esferoidal.

*Aberturas* — 3(5) colpóidos. Colpóides curtos situados em saliências da sexina.

*Exina* — sexina menos espessa que nexina. Sexina reticulada. Muros simpli (dupli?) baculados com superfície ondulada ou não.

*Medidas* — (micra) diâmetro maior 19,5-28.

*Referências* — Erdtman 1952.

### TIPO HELICTERES

(figs. 440, 441, 442)

Nem uma espécie dos Cerrados estudada.

*Forma* — oblata. Amb triangular com ângulos bem achatados, anguloaperturado.

*Aberturas* — 3 colpos muito curtos situados em saliências altas porém menos que *Ayenia*. Colpos são tão curtos que parecem ós lolongados. Colpo pode ter oróide.

*Exina* — sexina igual ou menos espessa que nexina. Sexina (pela figura) com pilas muito esparsas. Nexina incrassada.

*Medidas* — (micra) P = 18; E = 27.

*Referências* — Erdtman 1952.

### TIPO WALTHERIA

*W. communis* e a espécie de outra flora *W. americana*.

*Forma* — esferoidal, geralmente achatada.

*Aberturas* — 5-8 cólporos, pantoaperturados. Distribuição dos cólporos na superfície é mais ou menos irregular. Colpo curto com ós nítido, circular e crassimarginado.

*Exina* — sexina da mesma espessura que nexina. Sexina reticulada, provavelmente tegilada. Muro com superfície ondulada, duplibaculado. Báculos do muro mais grossos que os do lumem.

*Medidas* — (micra) — E ca. 41-46; colpo, comprimento ca. 15-16.

*Referências* — Selling 1947; Erdtman 1952.

#### CHAVE PARA OS TIPOS DE STERCULIACEAE DOS CERRADOS

- |   |                   |
|---|-------------------|
| 1. Grãos com 3 aberturas em torno do equador . . . . .  | 2                 |
| 1. Grãos com 5 a 8 cólporos (pantoaperturados) distribuídos em toda a superfície do grão, reticulados . . . . . | <i>Waltheria</i>  |
| 2. Pilados, de pilas esparsas, 3 colpos curtos . . . . .  | <i>Helicteres</i> |
| 2. Espiculados, 3 colpoidoros . . . . .   | <i>Ayenia</i>     |
| 2. Reticulados, 3 colpoidoros (*) . . . . .   | <i>Byttneria</i>  |

#### STYRACACEAE

*Forma* — suboblata a subprolata.

*Aberturas* — 3 cólporos ou colpóróides, mais ou menos constrictos. Margem do colpo incrassada.

*Exina* — sexina geralmente com padrão obscuro.

*Medidas* — (micra) P = 34-42; E = 36,5-42.

*Referências* — Erdtman 1952.

#### TIPO STYRAX

Nem uma espécie dos Cerrados estudada.

*Forma* — oblato esferoidal a prolato esferoidal, com contorno em VE em forma de um losango. Amb mais ou menos circular.

*Aberturas* — 3 cólporos. Colpo constricto. Os ligeiramente alongado, constricto e com margem incrassada.

*Exina* — sexina da mesma espessura que nexina. Sexina com escultura obscura ou reticulação muito fina, às vezes baculada.

*Medidas* — (micra) P = 34-42; E = 36,5-42.

*Referências* — Erdtman 1952; Ikuse 1956.

(\*) As espécies de *Ayenia* com polem reticulado, são incluídas aqui.

## SYMPLOCACEAE

Família unigenérica, com vários tipos de grãos.

*Forma* — oblata a oblato esferoidal. Amb mais ou menos triangular (ânguloaperturado).

*Aberturas* — geralmente 3 cólporos. Colpo curto e ós mais nítido que colpo. Em VP grãos parecem 3-porados.

*Exina* — sexina pode ser lisa, reticulada, areolada, verrucada, clavada ou espiculada.

*Medidas* — (micra) P = 20-33; E = 25-45.

*Referências* — Erdtman 1952; Ikuse 1956; Hammen 1960; Meijden 1970.

*Observações* — Seg. Meijden (1970) o gênero *Symplocos* tem dois tipos de porem com várias subdivisões. Estes dois tipos, *Symplocos* e *Hopea*, correspondem reciprocamente à subdivisão do gênero, feita por Nootebroorn (in Meijden l.c.), em dois subgêneros. O tipo *Symplocos* de Meijden não tem representantes em nossa flora. O tipo *Hopea* inclui várias espécies brasileiras estudadas por Meijden.

### TIPO SYMPLOCOS LANCEOLATA

Corresponde ao "tipo *Hopea* subtipo *Glauca*" de Meijden.

*S. lanceolata*, as espécies de outras floras no Brasil: *S. celastrina*, *S. revoluta*, *S. rhamnifolia*, *S. tetrandra*, e espécies de regiões fora do Brasil (*S. glauca* e outras).

*Forma* — suboblata com amb circular a subtriangular (ânguloaperturado).

*Aberturas*: 3, raro 2 ou 4 cólporos. Colpo curto, ós circular. Regiões orais salientes.

*Exina* — sexina menos ou mais espessa que nexina. Sexina tegilada; tegilo geralmente densamente verrucoso, de verrugas pequenas; báculos infrategilares nítidos.

*Medidas* — (micra) diâmetro equatorial 25(30)37.

*Referências* — Meijden 1970.

## THEACEAE

*Forma* — oblata a subprolata.

*Aberturas* — 3 cólporos ou 3 colporóides.

*Exina* — sexina densamente pilada, espiculada, reticulada, ou com padrão obscuro.

*Medidas* — (micra) diâmetro maior 16,5-62.

*Referências* — Erdtman 1952.

#### TIPO LAPLACEA

(fig. 450)

*L. tomentosa* e espécies de outras floras.

*Forma* — suboblata a esferoidal. Amb circular a mais ou menos triangular. Espécie do Cerrado amb triangular de lados convexos, anguloaperturado.

*Aberturas* — 3 colporóides ou 3 colpóides. Colpo curto, às vezes quase um poro. A observação da abertura é difícil por causa do relevo acidentado da exina. Oróide recoberto por membrana esculpurada. Espécie dos Cerrados com colpo tão curto que parece um poróide.

*Exina* — sexina igual ou mais espessa que nexina. Sexina reticulada e com espinhos pequenos ou densamente pilada e com espinhos rombudos e esparsos. Espécie dos Cerrados com espinhos rombudos, às vezes bifurcados no ápice; entre os espinhos parece ser tegilada.

*Medidas* — (micra) gênero: P = 34-41; E = 40-46; espinho, comprimento ca. 2-4.

*Material estudado* — *Laplacea tomentosa* SP5078 — F. C. Hoehne s/n, 27/1/1921. Minas Gerais, Miguel Burnier. Det.: O. Handro.

*Referências* — Erdtman 1952; Barth 1963.

#### TRIGONIACEAE

*Forma* — suboblata com amb quadrangular ou triangular.

*Aberturas* — 3 cólporos (*Líghtia*) ou 3-4 poros (*Trigônia*).

*Exina* — com estratificação mais ou menos obscura. Sexina lisa.

*Medidas* — (micra) P = 30-45; E = 37-48.

*Referências* — Erdtman 1952.

#### TIPO TRIGONIA

Nem uma espécie dos Cerrados estudada.

*Forma* — suboblata. Amb quadrangular ou triangular, dependendo do número de aberturas, anguloaperturado.

*Aberturas* — 3-4 poros, às vezes os dois tipos são encontrados na mesma espécie.

*Exina* — estratificação obscura.

*Medidas* — (micra) Amb quadrangular, lado ca. 27, Amb triangular: P = 30-45; E = 37-48.

*Referências* — Erdtman 1952.

### TURNERACEAE

*Forma* — prolato esferoidal a subprolata.

*Aberturas* — 3 cólporos, raro 3 colporóides.

*Exina* — sexina igual ou mais espessa que nexina. Sexina reticulada. Reticulação fina ou esbatida. Sexina às vezes tegilada.

*Medidas* — (micra) Gêneros do Cerrado: P = 41-53; E = 36-47; Família: P 50-80.

*Referências* — Erdtman 1952.

### TIPO TURNERA

Espécies dos gêneros *Turnera* e *Piriqueta*. Espécies do Cerrado não foram estudadas.

*Forma* — prolato esferoidal a subprolata.

*Aberturas* — 3 cólporos.

*Exina* — espessura da sexina igual ou maior que nexina. Sexina reticulada, reticulação fina ou esbatida.

*Medidas* — (micra) P = 41-53; E = 36-47.

*Referências* — Erdtman 1952.

### VELLOZIACEAE

Nem uma espécie dos Cerrados estudada.

*Forma* — grãos isolados ou unidos em tétrades. *Barbacenia* e *Barbaceniopsis* têm grãos isolados. *Vellozia*, os dois tipos.

*Aberturas* — um colpo no polo distal.

*Exina* — grãos isolados com exina um pouco mais espessa que nas tétrades, reticulação fina ou granulada. Grãos em tétrede têm estratificação obscura.

*Medidas* — (micra) Grãos isolados: P = 11-17; E longitudinal = 26-32; E transversal = 20-26; Tétrades, diâmetro 75-80.

*Observações* — seg. Smith 1962 (*in* Erdtman 1963) aos grãos isolados pertencem os gêneros *Barbacenia* e *Barbaceniopsis* juntamente com algumas espé-

cies de "Vellozia". Às tétrades pertencem as verdadeiras *Vellozia*. Erdtman concorda com esta opinião.

*Referências* — Erdtman 1952 e 1963.

### VERBENACEAE

Família com numerosos tipos de pólem.

As espécies que ocorrem nos cerrados não foram estudadas. Dos gêneros de *Verbenaceae* dos Cerrados somente o gênero *Stachytarpheta* foi descrito (Erdtman 1952), veja fig. 449.

### VITIDACEAE

Família com grãos de pólem muito homogêneos.

*Forma* — suboblata a prolata, Amb circular a triangular de lados bem convexos, anguloaperturado.

*Aberturas* — 3 cólporos. Ós circular.

*Exina* — reticulada ou tegilada.

*Medidas* — (micra) P = 19-65,5; E = 19,5-52,5.

*Referências* — Erdtman 1952; Ikuse 1956; Straka & Simon 1967.

### TIPO CISSUS

Gênero muito homogêneo quanto ao pólem. Nem uma espécie dos Cerrados estudada.

*Forma* — prolato esferoidal a prolata. Amb circular a triangular de lados bem convexos.

*Aberturas* — 3 cólporos. Colpo às vezes de margem ondulada (colpoide?). Ós circular a lalongado.

*Exina* — espessa. Sexina tegilada-intectada ou com tegilo perfurado. Tegilo de altura igual ou menor que os báculos infrategilares. Padrão LO.

*Medidas* — (micra) P = 37-65,5; E = 25-52,5; exina, espessura 2,5-7.

*Referências* — Straka & Simon 1967.

### TIPO VITIS

Nem uma espécie dos Cerrados estudada.

*Forma* — subprolata a prolata. Amb triangular de lados bem convexos, anguloaperturado.



*Aberturas* — 3 cólporos.

*Exina* — sexina da mesma espessura que nexina. Sexina reticulada, reticulação fina.

*Medidas* — (micra) P = 19-36; E = 19,5-36.

*Referências* — Erdtman 1952; Ikuse 1956.

## VOCHYSIACEAE

*Forma* — suboblata a prolata.

*Aberturas* — 3 cólporos. Colpo constricto (*Vochysia*) ou não. Ós lalongado.

*Exina* — de espessura uniforme (*Callisthene fasciculata* e *Qualea*) ou mais espessa junto às aberturas: incrassada (*Salvertia convallariodora* e várias *Vochysia*). O espessamento é devido principalmente ao aumento de espessura da nexina. Sexina com padrão obscuro, enrugada ou estriada.

*Medidas* — (micra) P = 15,5-47; E = 16-37.

*Referências* — Erdtman 1952.

## TIPO CALLISTHENE FASCICULATA

*Forma* — oblato esferoidal.

*Aberturas* — 3 cólporos. Ós lalongado.

*Exina* — lisa (?).

*Medidas* — (micra) P = 15,5; E = 16.

*Referências* — Erdtman 1952.

## TIPO QUALEA

Nem uma espécie dos Cerrados estudada.

*Forma* — oblato esferoidal.

*Aberturas* — 3 cólporos. Ós lalongado com margem não muito grossa.

*Exina* — sexina mais espessa que nexina. Sexina estriada.

*Medidas* — (micra) P = 30; E = 34.

*Referências* — Erdtman 1952.

## TIPO SALVERTIA CONVALLARIODORA

*Forma* — subprolata a prolata.

*Aberturas* — 3 cólporos. Os alongado.

*Exina* — mais espessa junto às aberturas que no mesocólpio, principalmente por aumento em espessura de nexina (incrassada).

*Medidas* — (micra) P = 47; E=35.

*Referências* — Erdtman 1952.

## TIPO VOCHYSIA

(figs. 451, 452)

Nem uma espécie dos Cerrados estudada.

*Forma* — suboblata a prolato esferoidal. Amb mais ou menos triangular, de lados convexos e salientes junto às aberturas, anguloaperturado.

*Aberturas* — 3 cólporos. Colpo constricto no equador. Os alongado, região oral saliente.

*Exina* — mais espessa junto às aberturas. Espessura da sexina igual ou maior que nexina. Sexina com padrão de escultura obscuro ou enrugado ou fracamente baculado. O padrão enrugado é dado por áreas espessas da exina que estão unidas entre si por tiras de paredes muito finas. Nexina mais espessa nas aberturas.

*Medidas* — (micra) P = 24-32; E = 27-34.

*Referências* — Erdtman 1952.

## CHAVE PARA OS TIPOS DE VOCHYSIACEAE DOS CERRADOS

- |  |                                  |
|--|----------------------------------|
| 1. Grãos pequenos (15,5 x 16 $\mu$ ), oblato esferoidais .....   | <i>Callisthene fasciculata</i>   |
| 1. Grãos médios (24-32 x 25-34) .....  | 2                                |
| 1. Grãos grandes (47 x 35), subprolatos a prolatos, nexina incrassada .....  | <i>Salvertia convallariodora</i> |
| 2. Incrassados (nexina mais espessa junto às aberturas). Colpo constricto. Sexina enrugada ou com padrão obscuro ..... | <i>Vochysia</i>                  |
| 2. Não incrassada, nexina de espessura uniforme em toda a superfície. Colpo não constricto. Sexina estriada .....      | <i>Qualea</i>                    |

### 3. CONCLUSÕES GERAIS

Os estudos palinológicos sobre os Cerrados, conduzidos de 1958 a 1966, consistiram na descrição de 239 espécies pertencentes a 44 famílias de Angiospermas. Tornou-se então necessário um trabalho de síntese com o propósito de reunir essas informações sob forma mais concisa e adequada ao seu uso como meio de pesquisa.

O primeiro passo para isso foi o grupamento das formas anteriormente descritas, às quais foram acrescentadas 21 espécies que ainda não tinham sido estudadas, em 158 tipos polínicos. Alguns destes tipos estão incluídos em tipos mais gerais (para a flora mundial). Assim por exemplo o tipo Polycarpeae está incluído no "tipo Polycarpeae aurea" de Vishnu-Mittre & Gupta (1964); o tipo Symplocos lanceolata, no "tipo Hopea subtipo Glauca" de Meijden (1970); o tipo Allophyllus está incluído no "tipo Paullinia" de Merville (1965). Nesses casos a descrição do tipo assinala o fato. Dos tipos descritos pelo menos 115 são novos para a palinologia. Com esta disposição os dados palinológicos sobre a flora dos Cerrados, que estavam antes sujeitos a uma coordenação puramente taxonômica, passam a ter uma coordenação propriamente palinológica.

Da organização em tipos e da revisão crítica de todas as descrições anteriormente publicadas resultou:

1. Gêneros com mais de um tipo de pólen: *Bauhinia*, *Calliandra*, *Cuphea*, *Diodia*, *Diplusodon*, *Eugenia*, *Galphimia*, *Mimosa*, *Tragia*, *Sida* e *Symplocos*.

2. Tipos que incluem espécies de mais de um gênero dentro da mesma família:

tipo *Aeschynomene*: gêneros *Aeschynomene* e *Poiretia*

tipo *Andira*: gêneros *Andira*, *Dalbergia*, *Machaerium* e *Sweetia*

tipo *Aspilia*: todos os gêneros da tribo Heliantheae nos Cerrados

tipo *Brosimum gaudichaudii*: gêneros *Brosimum* e *Cecropia*

tipo *Byrsonima verbascifolia*: gêneros *Byrsonima* e *Galphimia*

tipo *Cassia*: gêneros *Cassia*, *Hymenaea*, *Indigofera* e *Tephrosia*

tipo *Croton*: gêneros *Croton* e *Julocroton*

tipo *Dipladenia*: gêneros *Dipladenia*, *Mandevilla*, *Odontadenia*, *Macrosiphonia* e *Rhodocalyx*

tipo *Dyckia*: gêneros *Dyckia* e *Bromelia*

tipo *Elephantopus*: gêneros *Elephantopus* e *Elephantopsis*

tipo *Eremanthus*: gêneros *Eremanthus*, *Piptocarpha* e *Vanillosmopsis*

tipo *Gomphrena*: gêneros *Gomphrena* e *Froelichia*

tipo *Hyptis*: gêneros *Hyptis*, *Eriope*, *Ocimum* e *Rhabdocaulon*

tipo *Maprounea*: gêneros *Maprounea* e *Bernardia*

tipo *Orthopappus angustifolius*: gêneros *Orthopappus* e *Elephantopus*

tipo *Pavonia*: gêneros *Pavonia* e *Peltaea*

tipo *Peixotoa*: gêneros *Peixotoa* e *Banisteriopsis*

tipo *Terminalia*: gêneros *Terminalia* e *Combretum*

tipo *Turnera*: gêneros *Turnera* e *Piriqueta*

3. Tipos que incluem gêneros de diferentes famílias: tipo Jacaranda-Cassia cathartica, tipo Ipomoea-Cienfuegosia e tipo Ruellia-Disticella.
4. Os outros tipos criados limitam-se, no presente trabalho, a um único gênero.
5. Nas seguintes famílias existem lacunas de dados palinológicos: Bignoniaceae, Boraginaceae, Cyperaceae, Dilleniaceae, Gramineae, Leguminosae, Malpighiaceae, Melastomataceae, Moraceae, Myrtaceae, Palmae, Rubiaceae, Vellosiaceae e Vochysiaceae.

Destes resultados decorrem três conseqüências:

1. A indicação das lacunas remanescentes no estudo palinológico da flora dos Cerrados, como contribuição para o planejamento de futuros estudos neste campo.
2. O achado dos grupos taxonômicos vegetais do Cerrado em que se pode contar com discriminação polínica, como contribuição para se avaliar o alcance efetivo da análise polínica nos Cerrados.
3. A identificação de taxa da flora dos Cerrados em que há maior dificuldade de discriminação por caracteres palinológicos, como contribuição para o delineamento de futuros estudos, visando refinar as técnicas morfológicas discriminantes.

Em síntese, podemos concluir que, embora ainda haja lacunas de trabalho analítico a serem preenchidas, os dados disponíveis justificam a conclusão de que é perfeitamente factível a caracterização de um sedimento como sendo correspondente a uma flora de Cerrado, por meio de coincidências múltiplas que só a presença de Cerrado conseguiria explicar.

## IV

### Chave Geral para identificação

Esta chave reúne todos os tipos descritos no capítulo anterior. Sendo baseada somente nos caracteres polínicos é necessariamente artificial, e ainda não é exaustiva para a flora dos Cerrados. Entretanto ela permite dar um feitiço prático às descrições dos tipos polínicos facilitando sua identificação ao microscópio. Também aponta, para futuro uso em Ecologia, quais os tipos que facilmente se separam de todos os outros grãos. Da mesma forma mostra as espécies que são indistintas quanto ao pólen ou cujos tipos polínicos são de difícil separação.

Esta chave não é dicotômica pois quando um caráter apresenta várias alternativas, todas no mesmo nível, elas são postas juntas. Assim no item 3 os números possíveis de associação em políades de espécies dos Cerrados estão colocados juntos. No item 11 estão todas as possibilidades quanto ao número de aberturas, por grão. Da mesma forma, todos os tipos de ornamentação de sexina para grãos não-aperturados são reunidas no item 13. Acreditamos que a reunião das possibilidades de mesmo nível num só item facilitará a decisão por uma das opções apresentadas.

Para facilitar o uso da chave as entradas têm desenhos esquemáticos que a caracterizam e a terminologia especializada foi reduzida ao mínimo.



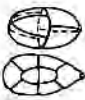
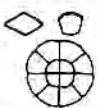
Sempre que possível há uma entrada em vista polar e outra em vista equatorial, chegando-se ao tipo independentemente da posição em que o grão cai na lâmina. Somente nos casos em que isto não é possível duas posições são usadas ao mesmo tempo para a identificação do tipo. Nestes casos, para a determinação do tipo é necessário montar os grãos em glicerina para que girem livremente ao ser tocada a lâmina. Quando os grãos de um tipo caem preferencialmente em uma posição, eles entram na chave somente nessa posição.

Um mesmo tipo pode aparecer mais de uma vez na chave, por estar caracterizado em duas posições diferentes ou por heterogeneidade do material. Este último caso aparece muitas vezes com relação a número e tipo de aberturas. Por exemplo: as Bombacáceas em geral, podem ter polem colpado ou colporado dentro de um mesmo tipo; o tipo Eriotheca pode ter 3 ou 4 aberturas, o tipo Cayaponia espelina pode ter 4, 5 ou 6 aberturas.

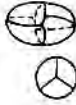
Ao chegar a um tipo é necessário conferir a descrição do mesmo, não só para confirmação, como também para verificar quais as espécies ou mesmo gêneros que a ele pertencem.

Este capítulo constitui, para a perspectiva das várias aplicações do estudo palinológico dos Cerrados, a colheita de todo o esforço até agora empregado por nós nessa direção e, ao mesmo tempo, permite localizar as lacunas remanescentes de informações palinológicas sobre os Cerrados.

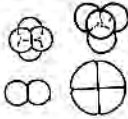
#### CHAVE PARA TIPOS DE POLEM DOS CERRADOS

	1. Grãos associados .....	2
	1. Grãos isolados (mônadas) .....	11
	2. Políade ( <i>Mimosaceae</i> ) .....	3
	2. Tétrade .....	7
	3. Políade de 8 células (óctades) ...	4
	3. Políade de 16 células .....	5
	3. Políade de 28 células, células se separam facilmente .....	<i>Enterolobium</i>
	4. Óctades esferoidais .....	<i>Mimosa</i>
	4. Óctades tendo uma extremidade alongada e outra cônica e com poro terminal .....	<i>Calliandra parviflora</i>
	5. Células se separam facilmente ...	6
	5. Células fortemente unidas. Políade de 13-27 x 19-31 μ .....	<i>Stryphnodendron</i>
	6. Tamanho da políade 60-100 μ, células 17-27 x 19-31 μ .....	<i>Pithecellobium</i>
	6. Tamanho da políade acima de 100 μ, células 25-28 x 29-47 μ .....	<i>Calliandra</i>

7. Tétrade pequena 8-30 $\mu$ , sexina lisa ou granulada, estratificação obscura (*Mimosa*) ..... 8
7. Tétrades grandes 58-84 $\mu$  ..... 9



8. Tétrade tetraédrica alongada, 23 $\mu$  comprimento ..... *Mimosa capillipes*
8. Tétrade tetraedral esférica, 10 $\mu$  diâmetro ..... *Mimosa distans*



9. Tétrade tetraedral ..... 10
9. Tétrade tetragonal plana, sexina com ornamentação e estratificação obscura ou reticulação apagada ..... *Vellozia*

10. Sexina estriada, estriação grande visível a partir de 240x ..... *Magonia*
10. Sexina tegilada, não estriada, tegilo ondulado ..... *Kielmeyera*

11. Não-aperturados ..... 12
11. 1-aperturados ..... 18
11. 2-aperturados ..... 25
11. 3-aperturados ..... 29
11. 4-aperturados ..... 175
11. Mais de 4 aberturas ..... 188

12. Grãos pequenos (18-23 $\mu$ ) pilados ou verrucados, ornamentação visível a partir de 270-600x ..... *Smilax*
12. Grãos grandes, acima de 30 $\mu$  .... 13



13. Sexina tegilada e verrucada, grãos 30-67 $\mu$  de diâmetro ..... *Aristolochia*
13. Sexina com pequenos espinhos rombudos. Na verdade tem 3 aberturas muito difíceis de ver. Grãos 34-41 x 40-66 $\mu$  ..... *Laplacea tomentosa*
13. Sexina com padrão croton ..... 14
13. Sexina reticulada, reticulação grande, curvimurada ..... 15



- 
- 14. Grãos 45-60 $\mu$  diâmetro ..... *Croton*
  - 14. Grãos 70 a mais de 100 $\mu$  de diâmetro ..... *Julocroton*
- 



- 15. Reticulação interrompida por faixas estreitas e lisas que delimitam áreas poligonais reticuladas.. *Anemopaegma*
  - 15. Reticulação sem interrupções.... 16
- 

- 16. Grãos muito grandes (73-76 $\mu$ ) muros altos, visíveis a partir de 30x ..... *Ruellia-Distictella*
  - 16. Grãos grandes (acima de 50 $\mu$ ), reticulação visível com 140x de aumento ..... 17
- 

- 17. Lumem com pilas esparsas ..... *Memora*
  - 17. Lumem liso ..... *Palicourea*
- 

- 18. Um colpo..... 19
  - 18. Um poro ..... 23
- 



- 19. Colpo trifurcado (Tricotomocolpado), contorno da face apertural triangular..... *Palmae*
  - 19. Colpo sem trifurcação, simples... 20
- 

- 20. Bordas do colpo irregulares, grãos esféricos. Sexina ornamentada .. *Aristolochia*
  - 20. Bordas nítidas e perfeitas, grãos alongados na direção do colpo ... 21
- 



- 21. Face apertural com dilatação numa das extremidades..... *Palmae*
  - 21. Face apertural sem dilatação .... 22
- 

- 22. Sexina granulada ou com reticulação fina..... *Vellozia*
  - 22. Sexina com reticulação grossa. Grãos 18-17 x 28 $\mu$  (*Bromeliaceae*) *Dickia*
-



23. Sexina lisa ou quase lisa, grãos esféricos ou ovalados subisopolares (Gramíneas)..... 24
23. Sexina granulada, grãos em forma de pão com poro na extremidade mais convexa ..... *Cyperaceae*

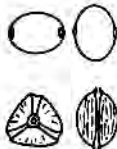
24. Diâmetro polar 21-50 $\mu$  ..... Gramíneas nativas (cf. descrição de gramíneas)
24. Diâmetro polar 45-70 $\mu$  ..... Gramíneas cultivadas (forrageiras e cereais)
24. Diâmetro polar 85-125 $\mu$  ..... *Zea mays*



25. Duas aberturas opostas ..... 26
25. Duas aberturas juntas (poros). Forma ocasional de ..... Gramínea



26. Dois poros (Dicotiledôneas) ( \* ) . 27
26. Dois colpos (Monocotiledôneas) ( \*\* ) ..... *Ananas*



27. Sexina lisa, dois poros circulares e salientes sobre o diâmetro equatorial maior, grãos 14 x 13 $\mu$  ..... *Brosimum-Cecropia*
27. Sexina estriada, 2-poros-3pseudocolpos, estrias perpendiculares aos pseudocolpos ..... 28
27. Sexina verrucada ou granulada, diâmetro equatorial 16-25 $\mu$ , grãos brevíexos ..... *Pilea* (\*\*\*)



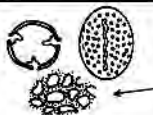
28. Poros circulares de bordas baixas ..... *Cuphea thymoides*
28. Poros lobados e de bordas altas .. *Cuphea lutescens*

29. 3-aperturóides ..... 30
29. 3-poros ..... 37
29. 3-colpos (veja também 3 cólporos) ..... 47
29. 3-cólporos..... 59

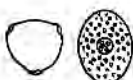
(\*) – Moraceae, Urticaceae, Ulmaceae, Lythraceae.

(\*\*) – Dioscoreaceae, Liliaceae, Araceae, Bromeliaceae, Nymphaeaceae.

(\*\*\*) – Não é elemento de Cerrado.



30. Sexina pilada, pilas grossas (270x), grãos 30 x 24 $\mu$ . Colpóides . . . . . *Tragia lagoensis*
30. Sexina areolada (*Diplusodon*) . . . . . 31
30. Sexina com espinhos, espículos ou outras saliências . . . . . 33
30. Sexina reticulada . . . . . 36



31. Poróide  $\pm$  circular e coberto por membrana ornamentada, amb triangular angulaperturado . . . . . *Diplusodon villosissimus*
31. Colpóide, curto, fino, de forma irregular . . . . . 32



32. Grãos esféricos, ós lolongado e com margem grossa . . . . . *Diplusodon lanceolatus*



32. Grãos prolatos com faixa larga e escura em torno do equador. Ós lalongado e sem margem . . . . . *Diplusodon virgatus*



33. Com clavas e verrugas, amb triangular, angulaperturado. Grãos acima de 100 $\mu$  (*Bauhinia*) . . . . . 34
33. Com espinhos ou espículos. Grãos abaixo de 50 $\mu$  . . . . . 35



34. Poróide grande,  $\pm$  retangular, coberto por ornamentação. Grãos oblatos, muito grandes (E = 132-136 $\mu$ ) . . . . . *Bauhinia bongardi*



34. Colpóide irregular. Grãos oblato esferoidais, grandes (101-104 $\mu$ ), amb triangular, angulaperturado . . . . . *Bauhinia pulchella*



35. Aberturas situadas em elevações em que sexina forma um arco. Grãos com amb bem triangular, angulaperturados e ângulos bem salientes (*Sterculariaceae*) . . . . . *Ayeria*



35. Aberturas difíceis de se ver por causa da ornamentação muito densa. Grãos com amb  $\pm$  circular, sexina com espinhos pequenos e rombudos . . . . . *Laplacea tomentosa*

36. Diâmetro equatorial do grão 19,5-28 $\mu$  ..... *Byttneria*  
 36. Diâmetro equatorial 41-46 $\mu$  ..... *Waltheria*



37. 3 poros circulares ..... 38  
 37. 3 "poros" alongados que realmente são colpóides com ós nfi-do ou não ..... 35

38. Sexina com espinhos ou espículos sobre muros. Grãos oblato esferoidais, amb circular (Compositae-Vernonieae) ..... 40  
 38. Sexina sem espinhos ou espículos. Grãos suboblato a oblato ..... 42



39. Espículos 1,7-1,8 $\mu$  comprimento; tegilo fino, báculas infrategilares altas e grossas, grãos 34-35 x 34-36 $\mu$  ..... 41  
 39. Espinhos  $\pm$  3 $\mu$  comprimento, tegilo muito grosso e recortado, báculas infrategilares muito curtas. Reticulação fenestrada ..... *Vernonia*

40. Com cavidade abobadada entre sexina e nexina ..... *Elephantopsis*  
 40. Sem cavidade ..... *Elephantopus*














41. Ambitus triangular, angulaper-turado ..... 43  
 41. Ambitus circular ..... 46



42. Lados do triângulo retos ou côncavos ..... 44  
 42. Lados do triângulo bem convexos ..... 43

43. Sexina com padrão obscuro, grãos 36 x 46 $\mu$  ..... *Laseguea acutifolia*  
 43. Sexina reticulada, verrucada ou espiculada ..... *Symplocos*

	44. Ângulos do triângulo arredondados, mas não salientes.....	45
	44. Ângulos do triângulo arredondados e bem salientes, sexina reticulada, grãos 19-31 x 23-38 $\mu$ .....	<i>Euplassa</i>
	45. Grãos pequenos (14 x 22-25 $\mu$ ) com reticulação fina ou granulada	<i>Allophylus</i>
	45. Grãos médios (18-19 x 25-28 $\mu$ ), sexina com báculos da endosexina não muito nítidos.....	<i>Roupala brasiliensis</i>
	45. Grãos grandes (30-45 x 37-46 $\mu$ ) sexina lisa.....	<i>Trigonia</i>
	46. Grãos pequenos (12-13 x 14-15 $\mu$ ) sexina lisa ou quase. Três "poros" salientes (em pequeno aumento) e que em imersão são realmente aberturas compostas em que colpo e ós são do mesmo tamanho.....	<i>Acalypha</i>
	46. Grãos grandes (50 x 57 $\mu$ ), poros não salientes, sexina reticulada (140x).....	<i>Tocoyena formosa</i>
	47. Três colpos intercalados com 3 pseudocolpos, ornamentação obscura.....	<i>Melastomataceae</i>
	47. Três colpos somente.....	48
	48. Colpos muito curtos, amb triangular.....	49
	48. Colpo não muito curto.....	52
	49. Sexina com espinhos rombudos.....	<i>Laplacea tomentosa</i>
	49. Sexina sem espinhos.....	50
	50. Angulaperturado, colpo situado em uma saliência da sexina (quase um poro lolongado). Sexina pilada, grãos oblatos ( <i>Sterculariaceae</i> ).....	<i>Helicteres</i>
	50. Planoaperturados, sexina reticulada ( <i>Bombacaceae</i> ).....	51



51. Amb triangular arredondado sem saliências no mesocólpio ..... *Eriotheca*



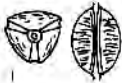
51. Amb bem triangular com mesocólpios salientes (calotas equatoriais). Calota equatorial com ornamentação mais fina que no resto do grão ..... *Pseudobombax*



52. Colpo sem opérculo ..... 53



52. Colpo com opérculo, sexina reticulada (600x) ..... 58



53. Sexina estriada. Estrias perpendiculares aos colpos. Colpos muito longos unindo-se nas extremidades do grão a respectivamente dois poros. Realmente pseudocolpo. (*Cuphea*) ..... 28



53. Sexina com clavas. Clavas densamente distribuídas, quase se tocando, grandes (visíveis a partir de 140x), exina muito grossa (4-4 $\mu$ ) ..... *Ilex*



53. Sexina espiculada e tegilada. Espículos esparsamente distribuídos e menores que 1 $\mu$ , grãos 63 x 48. Exina frágil ..... *Pisonia*

53. Sexina reticulada ..... 54

53. Sexina lisa ou quase (granulada) . 56



54. Reticulação grossa (270x). Muros curvos, às vezes fragmentados, exina grossa ( $\pm 3\mu$ ), grãos oblato esferoídais (28x29,5 $\mu$ ), amb circular ..... *Neea theifera*



54. Reticulação média (600x); amb em trevo por causa do colpo muito aberto ..... 55



54. Reticulação fina (1200x). Grãos peroblato (12,5 x 28 $\mu$ ) amb triangular arredondado, exina  $\pm 1,4\mu$  ..... *Strychnos*

55. Grãos 32 x 39, E. em VP até 48 $\mu$ , suboblato ..... *Harpalyce brasiliensis*

55. Grãos 45 x 36, subprolato ..... *Tabebuia caraiba*

56. Sexina lisa e perfurada. E em VP 15-18 $\mu$ . Amb triangular de ângulos arredondados ..... *Ximenia*
56. Sexina baculada, bâculos visíveis a partir de 600x. Amb em trevo por rompimento do chão do verdadeiro cópipo ..... *Arrabidaea*
56. Sexina lisa ou granulada. Raro tegilada e ondulada no centro do mesocópio ..... 57



57. Amb triangular, angulaperturado; peroblato a oblato. Colpos sincolpados, parasincolpados ou não .. *Myrtaceae*
57. Amb não triangular. Grãos prolatos ..... *Polycarpaea corymbosa*

58. Colpos sincolpados, grãos geralmente abrindo em 3 partes pelos colpos. Grãos 41 x 26 $\mu$  ..... *Styfosanthes*
58. Colpos longos, não sincolpados. Grãos 26-30 x 18-21 $\mu$  ..... *Zornia*

59. Sexina verrucada. Amb triangular. Grão oblato a oblato esferoidal. . . *Symplocos*
59. Sexina areolada; colpo  $\pm$  irregular, ós bem nítido ..... 32
59. Sexina com espinhos ou espículos, reticulada ou não ..... 60
59. Sexina reticulada ..... 67
59. Sexina reticulada — estriada ..... 97
59. Sexina estriada ..... 99
59. Sexina pilada ..... 103
59. Sexina tegilada ou com bâculos nítidos no corte óptico ..... 110
59. Sexina lisa ou com escultura obscura ..... 126



60. Sexina não reticulada. Espinhos isolados ..... 61
60. Sexina reticulada. Reticulação de muros curvos, fragmentados e tegilados. Exina muito grossa (  $\pm$  4 $\mu$ ) ..... *Orthopappus*



61. Exina fina ( $\pm 1,5\mu$ ) espessura ... 62  
 61. Exina grossa (2,5-6 $\mu$ ). Grãos obla-  
 to esferoidais a prolato esferoidais  
 (*Compositae*) ..... 63

62. Colpo curto, ós mais nítido que  
 colpo. Espículos. Grãos 20-23 x  
 25-45 $\mu$  ..... *Symplocos*  
 62. Colpo longo. Sexina tegilada, com  
 espículos vestigiais e báculos  
 infrategilares finos. Grãos sub-  
 prolatos a prolatos (36-40,5 x 24-  
 36 $\mu$ ) ..... *Cardia*



63. Espículos menores que 2,5 $\mu$  ... 64  
 63. Espinhos pequenos  $\pm 3\mu$ . Tegilo  
 suportado por restos de báculos  
 infrategilares ..... *Senecio*  
 63. Espinhos grandes 5-11 $\mu$  ..... 66



64. Sexina com espículos muito pe-  
 quenos, menores que 1 $\mu$  e sem  
 tegilo e sem báculos nítidos ..... *Gnaphalium*  
 64. Sexina com espículos de 1-2,5 $\mu$ ,  
 baculada, sexina separada da  
 nexina por um espaço ..... 65



65. Tegilo oco debaixo dos espinhos . *Eupatorium*  
 65. Tegilo uniforme, sem oco ..... *Baccharis*



66. Sexina paralela à nexina e separa-  
 da desta por um espaço. Tegilo  
 fino sem báculos intertegilares.  
 Báculos infrategilares maiores de-  
 baixo do espinho (*Heliantheae*) . . *Aspilia*



66. Sexina não paralela à nexina,  
 formando elevações encimadas  
 por espinhos. Tegilo grosso com  
 báculos intertegilares nítidos. Bá-  
 culos infrategilares grossos e  
 geralmente em número de 3 sob o  
 espinho ..... *Eremanthus*

67. Sexina reticulada com espinhos.  
 Muros curvos e fragmentados.  
 Exina muito grossa ( $\pm 4,5\mu$ ) .... *Orthopappus*  
 67. Sexina reticulada sem espinhos  
 ou espículos ..... 68

68. Amb triangular de lados  $\pm$  retos . 69  
 68. Outros tipos de amb . . . . . 74



69. Planoaperturados, exina grossa (5-5,5 $\mu$ ), reticulação grossa . . . . . 70  
 69. Angulaperturados, reticulação fina . . . . . 72



70. Exina atingindo o máximo de espessura no centro do mesocólpio (5,5 $\mu$ ), contorno interno circular. Reticulação grossa (270x) *Pfenckia populnea*



70. Exina atingindo o máximo de espessura junto às aberturas (*Bombacaceae*) . . . . . 71



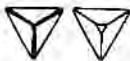
71. Amb com mesocólpio arredondado, não saliente (sem calotas equatoriais) . . . . . *Eriotheca*



71. Amb com mesocólpios bem salientes (calotas equatoriais) e com ornamentação mais fina nas calotas que no resto do grão . . . . . *Pseudobombax*

72. Colpo muito curto, área polar grande . . . . . *Symplocos*

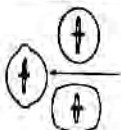
72. Colpo longo (pelo menos um de seus ramos), sincolpado ou não (*Sapindaceae*) . . . . . 73



73. Grão isopolar, sincolpado ou parasincolpado, diâmetro equatorial 27 $\mu$  . . . . . *Cupania*



73. Grão heteropolar, face convexa com reticulação fina (1200x) e sem colpo; face achatada com reticulação maior (600x) e com colpos longos sincolpados ou não. Diâmetro equatorial 36-46 $\mu$  . *Serjania*



74. Polos cônicos . . . . . 75

74. Polos salientes . . . . . 76

74. Polos achatados. Reticulação fina *Byrsonima verbascifolia*

74. Polos sem estes caracteres, ou cuja posição não permite esta verificação . . . . . 77



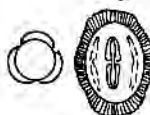
75. Grãos oblato esferoidais a prolate esferoidais, contorno (V.E.), em losango. Colpo constricto, ós constricto ..... *Styrax*



75. Grãos subprolatos, conterno (V.E.) elíptico. Colpo estreito em toda a sua extensão, ós fino e estreito ..... *Bernardia*



76. Região oral também muito saliente. Saliências orais e polares com reticulação mais fina que no resto do grão. Colpos bifurcados . *Caryocar*



76. Região do mesocólpio também saliente, não tanto quanto região polar. Sexina baculada, báculos mais nítidos nas regiões espessadas ..... *Sclerolobium*



77. Amb fossaperturado ..... 78



77. Amb sinuoso com mesocólpio e região oral saliente. Exina mais espessa nestas saliências ..... 80



77. Amb triangular arredondado, lados bem convexos, tendendo a circular ..... 81

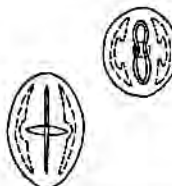


77. Amb circular ..... 89



78. Exina grossa (2,5-4 $\mu$ ); grãos subprolatos, colpo alargando na região oral, grãos 20-23 x 18-33 $\mu$  ... *Salacia*

78. Exina fina ..... 79



79. Sexina com reticulação grossa. Colpo constricto, ós circular, grãos 24 x 20 $\mu$  ..... *Curatella americana*

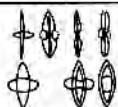
79. Sexina com reticulação fina (1200x); colpo fino em toda sua extensão, ós alongado, fino e estreito, grãos 25 x 19 $\mu$  ..... *Bernardia*



80. Extremidades dos colpos  $\pm$  bifurcadas, contornando a região polar que é bem saliente. Reticulação mais fina nos polos e regiões orais *Caryocar*



80. Colpo sem bifurcações, reticulação fina (1200x) em toda a superfície do grão ..... *Lfoensia*



81. Colpo bem estreito e geralmente constricto (*Leguminosae*) . . . . . 82
81. Colpo largo, nunca constricto. . . . . 86

82. Exina grossa ( $\pm 4\mu$ ), sexina reticulada e tegilada. . . . . 83
82. Exina fina (1,4-2,3 $\mu$ ) . . . . . 84



83. Reticulação fina (1200x). Sexina com tegilo grosso e báculos infrategiliares curtos. Colpos sincolpados ou não . . . . . *Pterodon pubescens*
83. Reticulação média 600x, não se distingue tegilo. Superfície da sexina ondulada . . . . . *Sclerolobium aureum*

84. Reticulação fina (1200x) . . . . . *Cassia, subtipo Tephrosia*
84. Reticulação média (600x); ós grande . . . . . 85
84. Reticulação grossa (270x) . . . . . *Lupinus crotalarioides*

85. Grãos  $19,9 \pm 0,1 \times 16,7 \pm 0,1\mu$  . . . . . *Aeschynomene paniculata*
85. Grãos  $30,1 \pm 0,2 \times 25,2 \pm 0,2\mu$  . . . . . *Poiretia latifolia*

86. Reticulação fina (1200x) . . . . . 87
86. Reticulação média (600x). ós não muito visível (oróide) . . . . . *Villaresia congonha*
86. Reticulação grossa (270x) em toda a superfície do grão. Colpo mais largo no equador. Grãos suboblato . . . . . *Didymopanax vinosum*



87. Grãos oblato a oblato esferoidais, colpo curto, ós mais nítido que colpo, grão  $20-23 \times 25-45\mu$  . . . . . *Symplocos*
87. Grãos prolato esferoidais, ós lalongado e com constricção mediana . . . . . *Byrsonima verbascifolia*
87. Grãos subprolato a prolato, colpo longo, grãos  $17-36 \times 14-31\mu$  . . . . . 88



88. Ós grande, retangular . . . . . *Aeschynomene*

88. Ós pequeno . . . . . *Vitis — Simaba*

89. Reticulação fina (1200x) . . . . . 90

89. Reticulação média (600x) . . . . . 94

89. Reticulação grossa (270x) . . . . . 95



90. Margem da abertura incrassada, VE em losango (cf. 66). Grãos 34-42 x 36,5-42 $\mu$  . . . . . *Styrax*

90. Margem não incrassada . . . . . 91

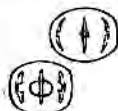


91. Ós com constricção mediana alongado, polos achatados, grãos prolato esferoidais 17 x 15 $\mu$  (cf. 65) . . . . . 92

91. Ós ou oróide, sem constricção . . . . . 93

92. Grãos médios 24 x 19 $\mu$  . . . . . *Galphimia brasiliensis*

92. Grãos pequenos 17 x 16 $\mu$  . . . . . *Byrsonima verbascifolia*



93. Ós pequeno. Grãos oblato esferoidais 19-26 x 20,5-28 $\mu$  . . . . . *Rourea*

93. Ós grande (4-8 x 6-10 $\mu$ ). Grãos oblato esferoidais a subprolatos . . . . . *Andira*



94. Ós grande e alongado, sempre visível. Grãos 24 x 20 $\mu$  . . . . . *Schwenckia americana*

94. Ós muito alongado, geralmente zonorado ou próximo disto. Grãos (29-40 x 26-29 $\mu$ ) . . . . . *Erythroxylum*



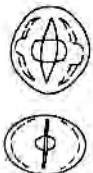




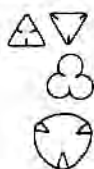
95. Grãos pequenos (16 x 16 $\mu$ ), ós bem visível, alongado e retangular . . . . . *Cissampelos ovalifolia*



95. Grãos médios (26 x 28 $\mu$ ) colpo bem aberto com ós circular . . . . . *Conarus suberosus*

95. Grãos grandes (P = 45-48 $\mu$ ) subprolatos (*Bignoniaceae*) . . . . . 96

	96. Grãos subprolatos 45 x 36 $\mu$ colpo bem aberto .....	<i>Tabebuia</i>
	96. Grãos prolatos 45,5 x 29 $\mu$ .....	<i>Zeyheria montana</i>
	97. Ornamentação fina (1200x). Grãos suboblato a prolato esferoidal, colpo $\pm$ estrangulado .....	98
	97. Ornamentação grossa .....	<i>Rosaceae</i>
	98. Amb circular .....	<i>Prunus</i>
	98. Amb $\pm$ triangular, angulaperturado .....	<i>Licania</i>
	99. Estriações perpendiculares ao colpo. Finas ou grossas. Colpo longo, sincolpado ou não. Grãos brevíexos, amb triangular angulaperturado .....	<i>Cuphea</i>
	99. Estriações paralelas ao colpo ....	100
	99. Estriações sem orientação aparente .....	101
	100. Estriações finas, visíveis a partir de 600-1200x. Colpo bem aberto. Ós lalongado, $\pm$ retangular e grande. Grãos 28-31 x 25-27 $\mu$ ....	<i>Anacardium</i>
	100. Estriações grossas. Colpos longos, finos, sincolpados ou não. Ós nítido e saliente. Grãos brevíexos. Amb triangular, angulaperturado .....	<i>Cuphea</i>
	101. Crassisexina ( $\pm$ 3 $\mu$ ) elevando-se na região oral, ós grande coberto pelos arcos orais de sexina. Estrias curtas e vermiformes. Grãos 37-38 x 39-40 $\mu$ .....	<i>Desmodium pachyrhiza</i>
	101. Sexina fina, exina com 3. <sup>a</sup> camada junto às aberturas .....	102
	102. Grãos subprolatos, ós grande e fino com margem saliente. Exina sem arcos orais .....	<i>Cestrum</i>
	102. Grãos oblato esferoidais 30 x 34 $\mu$ , ós lalongado com margem fina, com arcos orais .....	<i>Qualea</i>



103. Amb triangular ..... 104
103. Amb fossaperturado, pila visível a partir de 600x ..... *Sebastiania*
103. Amb triangular arredondado com lados bem convexos, pila fina visível a partir de 1200x. E = 16-24 $\mu$  ..... *Andira*
103. Amb não distinto (vista equatorial) ou grãos cuja posição não permite esta verificação ..... 106



104. Regiões orais salientes e centro do mesocólpio também ..... *Lafoesia*
104. Regiões orais não salientes ..... 105

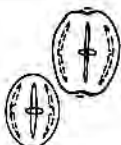


105. Angulaperturado ..... *Helicteres*
105. Planoaperturado ..... *Sapium marginatum*

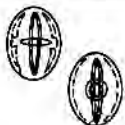
106. Grãos pequenos P = 17-24 $\mu$  ..... 107
106. Grãos grandes P = 33-52 $\mu$  ..... 108



107. Oblato esferoidal a subprolato, colpo estrangulado ..... *Andira*
107. Oblato, colpo muito curto com oróide ..... *Helicteres*



108. Polo deprimido, grão 3-lobado (fossaperturado) ..... *Sebastiania*
108. Polo arredondado e não deprimido ..... 109



109. Colpo com margem, ós alongado de pontas afiladas ..... *Sapium marginatum*
109. Colpo não muito nítido, ós grande e  $\pm$  circular e com margem ..... *Lafoesia*

110. Com espinhos ou espículos ..... 60
110. Sem espinhos ou espículos ..... 111





111. Área polar bem saliente e arredondada dando ao contorno em VE a forma  $\pm$  de um fusco. Tegilo interbaculado. Báculos infrategilares grossos. Grãos prolatos 56 x 40 $\mu$  ..... *Trixis*
111. Sem o conjunto destes caracteres ..... 112



112. Colpos com opérculos ..... *Alchornea*
112. Colpo sem opérculo ..... 113



113. Amb triangular  $\pm$  fossaperturado. Polos cônicos, não salientes. Grãos prolato esferoidais a subprolotos. (*Euphorbiaceae*) ..... 114
113. Amb triangular arredondado. Grãos subprolotos ..... 115
113. Achatado, de forma peculiar, grãos oblatos a suboblatos 25-26 x 30,5-35 $\mu$  ..... 116
113. Amb circular ..... 117



114. Colpo com margem dupla, saliente ..... *Euphorbia*
114. Colpo com margem fina não saliente ..... *Maprounea brasiliensis*



115. Colpo  $\pm$  constricto com margem não ondulada, ausente na região oral. Em pequeno aumento o conjunto dos colpos forma o desenho de um 8. Grãos médios (28-35 x 20-24 $\mu$ ) ..... *Crotalaria*
115. Colpo não constricto com margem de bordas onduladas. Grãos grandes (47-65 x 25-52 $\mu$ ) .. *Cissus*

116. Tegilo com ornamentação obscura, visível a partir de 600-1200x. Báculos infrategilares não muito nítidos. Exina grossa ( $\pm$  2,1 $\mu$ ). Lados do amb  $\pm$  convexos ..... *Hirtella*

116. Tegilo liso com báculos infrategilares nítidos. Lados do amb  $\pm$  retos. Sexina fina ..... *Dimorphandra*



117. Colpos síncolpados em um ou dois polos, grãos 33-57 x 23-42 $\mu$  (Leguminosae) ..... 118



117. Colpos não síncolpados ..... 120



118. Exina grossa ( $\pm 4\mu$ ), tegilo grosso. Grãos oblato-êsféroidais ..... *Pterodon pubescens*

118. Exina fina, tegilo fino. (Forma eventual de *Leguminosae*) ..... 119



119. Nexina incrassada, colpo síncolpado em um ou dois polos ..... *Platymenia*



119. Nexina não incrassada, sexina baculada ..... *Cassia cotinifolia*

120. Tegilo grosso ..... 121

120. Tegilo fino ..... 122



121. Exina mais fina no centro do mesocólpio, contorno interno triangular. Aberturas com opérculo. Área polar grande ..... *Alchornea*



121. Exina mais espessa no centro do mesocólpio. Área polar pequena. Aberturas sem opérculo ..... *Trixis*

122. Ós sempre visível, nítido e grande, tendendo a retangular. Grãos pequenos, P até 30  $\mu$ , E até 26 $\mu$  ..... 123

122. Ós nem sempre visível, nunca nítido. Grãos médios 33-57 x 23-42 $\mu$  (*Leguminosae*) ..... 125



123. Zona oral saliente. Exina em semiarcos sobre zona oral. Grãos subprolatos ..... 124



123. Zona oral não saliente. Grãos prolato esferoidais 23-26 x 22-26 $\mu$  (*Ochnaceae*) ..... *Ouratea spectabilis*

124. Grãos 16-18 x 15,5-16 $\mu$  ..... *Aeschynomene*

124. Grãos 29-30 x 22-25 $\mu$  ..... *Poiretia*



125. Nexina incrassada ..... *Plathymeria*  
125. Nexina não incrassada..... *Cassia*



126. Três cólporos intercalados por clinocolpos ..... *Himatanthus obovata*  
126. Três cólporos intercalados por pseudocolpos ..... 127  
126. Três cólporos somente ..... 129

127. Cólporos com ós nítido (*Combretaceae*)..... 128  
127. Cólporos em que ós não é nítido, realmente um oróide. P 11-33 $\mu$ ... *Melastomataceae*

128. Grãos pequenos (13 x 12,5) com exina frágil, prolato esferoidais... *Combretum parviflorum*  
128. Grãos médios (19-21 x 16-18 $\mu$ ) subprolatos. Habitus VE ..... *Terminalia*



129. Amb triangular de lados retos, angulaperturados ..... 130  
129. Amb fossaperturado ..... 142  
129. Outros tipos de amb ..... 143  
129. Grãos cuja posição não permite a verificação do amb ..... 154



130. Ângulos do amb agudos ou salientes ..... 131  
130. Ângulos do amb bem arredondados ..... 135  
130. Ângulos do amb deprimidos ou abertos ..... 136



131. Ós bem saliente nos ângulos. Colpos pouco visíveis, parasincolpados. E = 28 $\mu$  ..... *Cuphea micrantha*  
131. Ós não saliente. Colpos bem visíveis ..... 132



132. Ângulos muito agudos. Colpos longos, sincolpados ou com área polar muito pequena.  $E = 27\mu$  ...

*Copaifera langsdorffii*



132. Ângulos pouco agudos. Colpos curtos ou longos, sincolpados ou parasincolpados.  $E = 16-30\mu$  (*Myrtaceae*) .....

133



133. Grão isopolar .....

134



133. Grão sub-isopolar, uma face convexa e outra plana ou  $\pm$  convexa. Colpo com maior extensão na face convexa .....

*Myrcia*



134. Estratificação obscura exceto na região oral onde sexina forma semi-arco, destacando-se da nexina .....

*Campomanesia caerulea*

134. Estratificação nítida, colpos sincolpados ou parasincolpados..

*Eugenia*

135. Grãos pequenos ( $15 \times 18\mu$ ). Exina fina e de espessura  $\pm$  constante em torno do amb .....

*Ximenia*

135. Grãos médios ( $25-28 \times 28-33\mu$ ). Exina muito mais espessa junto às aberturas ( $\pm 5,5\mu$ ) parecendo ter aí uma 3.<sup>a</sup> camada (ou dobra). Exina no centro do mesocólpio  $\pm 2,5\mu$  espessura .....

*Solanum*



136. Exina muito mais espessa junto às aberturas (*Vochysiaceae*) .....

137



136. Exina muito mais espessa no centro do mesocólpio ( $\pm 3\mu$ ) ...

138



136. Exina de espessura  $\pm$  constante em torno do amb .....

139

137. Grãos grandes  $47 \times 35\mu$  .....

*Salvertia convallariaeodora*

137. Grãos médios  $24-32 \times 27-34\mu$  ...

*Vochysia*

137. Grãos pequenos  $15,5 \times 16\mu$  .....

*Callisthene fasciculata*

	138. Região oral rompida aparecendo seus resíduos nas bordas da abertura.....	<i>Couepia grandiflora</i>
	138. Região oral não rompida. Exina estratificada em mais de 2 camadas (geralmente 3). Centro do mesocolpíio muito espesso .....	<i>Bowdichia virgilioides</i>
	139. Lados do amb convexos .....	140
	139. Lados do amb retos .....	141
	140. Sexina granulada. Grãos 18-20 x 19-22 $\mu$ .....	<i>Ouretea crassifolia</i>
	140. Sexina lisa, muito frágil .....	<i>Agonandra brasiliensis</i>
	141. Sexina lisa, E = 28-29 $\mu$ .....	<i>Diospyros inconstans</i>
	141. Sexina granulada, E = 33 $\mu$ .....	<i>Crumenaria polygaloides</i>
	142. Ós nítido, circular e com margem. Colpo largo .....	<i>Antonia ovata</i>
	142. Ós lalongado e constricto nos lados polares, sem margem. Colpo largo .....	<i>Emmotum nitens</i>
	142. Ós não muito visível. Colpo estreito, $\pm$ constricto. Exina frágil .....	<i>Agonandra brasiliensis</i>
	143. Colpos sincolpados em um ou dois polos, forma eventual de .....	<i>Cassia cotinifolia</i>
	143. Colpos não sincolpados .....	144
	144. Exina de espessura desigual em torno do amb .....	145
	144. Exina de espessura $\pm$ constante em torno do amb .....	147
	145. Espessamento maior junto às aberturas .....	146
	145. Espessamento maior no centro do mesocolpíio, principalmente por engrossamento da nexina. Estratificação obscura, parecendo ter pelo menos 3 camadas no centro do mesocolpíio .....	<i>Bowdichia virgilioides</i>



146. Nexina incrassada. Amb triangular de lados bem convexos, tendendo a circular . . . . . *Styrax*



146. Nexina não incrassada. O espessamento maior junto às aberturas confere ao amb um contorno externo circular e interno triangular . . . . . *Casearia grandiflora*



147. Regiões orais salientes . . . . . 148

147. Regiões orais não salientes . . . . . 154



148. Área polar muito grande, quase não aparecendo as extremidades dos colpos . . . . . 149



148. Área polar média ou pequena . . . . . 150



149. Grãos pequenos 12-13 x 14-15 $\mu$ . Colpos só podem ser observados em imersão; em aumento menor as aberturas dão a impressão de poros salientes . . . . . *Acalypha*



149. Grãos médios 28-39 x 31-43 $\mu$ . Exina grossa e com uma 3.<sup>o</sup> camada (ou dobra) na região oral. *Tabernaemontana*



150. Sexina forma semi-arco sobre região oral. Grãos médios 37-38 x 39-40 $\mu$  . . . . . 151

150. Sexina não forma semi-arcos . . . . . 153



151. Superfície da sexina, no mesocólio, muito ondulada . . . . . *Desmodium platycarpum*



151. Superfície da sexina, no mesocólio, lisa . . . . . 152



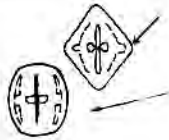
152. Amb circular . . . . . *Desmodium platycarpum*



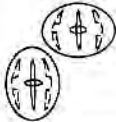
152. Amb saliente junto ao ós, contorno tendendo a triangular . . . . . *Cassia orbiculata*

153. Grãos médios 32-57 x 21-42 $\mu$  . . . . . *Cassia*

153. Grãos pequenos 18 x 13 $\mu$  . . . . . *Cochlospermum*



154. Polos bem cônicos. Contorno do grão em VE em forma de losango. Colpo e ós bem constrictos . . . . . *Styrax*
154. Polos bem achatados . . . . . 155
154. Polos sem as características acima mencionadas . . . . . 158



155. Grãos oblatos a oblato esferoidais, ós nítido . . . . . 156
155. Grãos prolato esferoidais a subprolatos, ós não muito nítidos . . . . . 157



156. Grãos oblatos esferoidais 34,5 x 36 $\mu$ . Ós constricto e com margem. Área elíptica clara em torno da abertura. Centro do mesocólpio bem escuro . . . . . *Bowdichia virgilioides*



156. Grãos oblatos, 20 x 28 $\mu$ . Ós grande, lolongado e com margem. *Cuphea micrantha*

157. Grãos prolato esferoidais, 20 x (15)18 $\mu$ . Oróide não muito visível . *Ximenia*
157. Grãos subprolatos 35,5-37 x 28-29 $\mu$ . Ós, quando visível, com aspecto tríplice ou lolongado . . . . . *Dispyros inconstans*

158. Colpo muito curto. Grãos suboblatos a oblato esferoidais . . . . . 159
158. Colpo longo . . . . . 160



159. Colpo muito curto, ós lolongado e do mesmo tamanho do colpo. Esta abertura composta só é visível em imersão; parece um poro saliente em aumento menor. Grãos pequenos 12-13 x 14-15 $\mu$  . . *Acalypha*



159. Colpo curto. Ós zonorado ou fortemente lolongado. Exina frágil. Grãos médios 28-30 x 31-43 $\mu$  . *Tabernaemontana*



160. Zonas equatoriais projetando-se em ângulos salientes . . . . . 161
160. Não projetando . . . . . 163





161. Oblato esferoidais a suboblatos . . . 162



161. Prolato esferoidal. Colpo com margem de espessura uniforme e interrompida na região oral. Ós somente visível em grãos inclinados, não visível em vista frontal, grãos  $40 \times 36\mu$  (*Cassia*) . . . . . *Cassia orbiculata*



162. Ós grande,  $4-6 \times 12-19\mu$  largo e com margem saliente. Colpo de bordas que se elevam bruscamente na região oral. Grãos  $25-28 \times 28-31\mu$  . . . . . *Solanum*



162. Ós grande ( $8 \times 17\mu$ ), geralmente constricto, sem margem. Colpo sem elevação brusca. Grãos  $29 \times (35,5) 38\mu$  . . . . . *Couepia grandiflora*



162. Ós não muito nítido ( $7 \times 12\mu$ ). Colpo bem aberto. Grãos  $34,5 \times 35 (36)\mu$  . . . . . *Bowdichia virgilioides*



163. Com área elíptica clara e saliente em torno da abertura . . . . . 164



163. Sem área clara e saliente . . . . . 165

164. Grãos médios  $33 \times 33\mu$  . . . . . *Crumenaria polygaloides*

164. Grãos pequenos  $18-19 \times 19-20\mu$  . . . . . *Ouratea crassifolia*



165. Grãos lobados (fossaperturados) . . . . . 166

165. Grãos sem lobos . . . . . 167

166. Margem da abertura elevando-se e contornando o ós, formando uma região mais elevada de forma elíptica. Grãos  $33 \times 33\mu$  . . . . . *Crumenaria polygaloides*

166. Sem margem ou elevação sobre o ós. Grãos  $16-27 \times 11-23\mu$  . . . . . *Antonia ovata e Emmotum nitens*



167. Colpo, em vista lateral, muito espesso, principalmente na parte interna da nexina. Ós nítido, muitas vezes com margem escura em volta dos lados polares . . . . . *Casearia*



167. Colpo em vista lateral, com a parte interna da nexina projetando-se em arco para dentro. Colpos formam o desenho de um 8. Grãos  $\pm$  transparentes . . . . . *Crotalaria*



167. Colpo, em vista lateral, com região oral longa . . . . . *Andira*

167. Colpo, em vista lateral, sem estas características. . . . . 168

168. Grãos subprolatos a prolatos . . . . 169

168. Grãos oblato esferoidais . . . . . 172



169. Colpo com margem indentada. Ós lalongado, muitas vezes com aspecto tríplice. Grãos prolatos  $46 \times 33\mu$  . . . . . *Diospyros hispida*



169. Colpo sem margem indentada. Grãos prolatos a subprolatos . . . . 170

170. Grãos com diâmetro polar abaixo de  $24\mu$  . . . . . 171

170. Grãos com diâmetro polar acima de  $32\mu$ . Colpo geralmente constricto . . . . . *Cassia*



171. Colpo, em vista lateral, com região oral curta. Colpo sem margem e não constricto. . . . . *Emmotum*



171. Colpo, em vista lateral, com região oral longa. Colpo com margem nítida e geralmente constricto . . . . . *Andira*



172. Mesocópio escuro. Grãos  $34,5 \times 35\mu$  . . . . . *Bowdichia virgilioides*



172. Mesocópio não escuro . . . . . 173

---

173. Grãos pequenos (15,5 x 16 $\mu$ ) . . . . . *Callisthene fasciculata*

173. Grãos médios (24-32 x 27-34 $\mu$ ) . . . . . 174

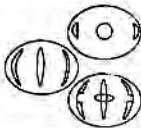
---



174. Ós retangular. Grãos 24 x 26 $\mu$  . . . . . *Copaifera langsdorffii*

174. Ós lalongado, região oral saliente. Grãos 24-32 x 27-34 $\mu$  . . . . . *Vochysia*

---



175. Quatro poros . . . . . 176

175. Quatro colpos . . . . . 182

175. Quatro cólporos . . . . . 183

---

176. Sexina com espinhos . . . . . 177

176. Sexina sem espinhos . . . . . 178

---



177. Exina fina, sexina lisa entre os espinhos e sem báculos. Grãos muito grandes (99-100 $\mu$  diâmetro). Poros com opérculo espinhoso. Espinhos rombudos sem base distinta . . . . .

*Cayaponia espelina*



177. Exina grossa, sexina granulada entre os espinhos e com báculos nítidos e grossos, as maiores estão sob os espinhos formando uma base bem distinta. Espinhos muito rombudos ou cúpulas. Grãos esféricos, médios (57 $\mu$  diâmetro) .

*Sida macrodon*

---



178. Sexina fossulada a verrugada. Poros com margem bem demarcada, às vezes colpos vestigiais. Grãos esféricos, 45 $\mu$  diâmetro . . . . .

*Heteropterys*

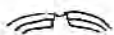
178. Sexina reticulada com reticulação bem nítida e grande. "Poros" lalongados, realmente colpos muito curtos (*Bombacaceae*) . . . . . 185

178. Sexina com ornamentação obscura,  $\pm$  lisá . . . . . 179

---



179. Poros em saliências (áspides).  
Amb  $\pm$  circular. Exina frágil  
(*Apocynaceae*)..... 180



179. Poros não em saliências. Amb  
quadrangular. Forma eventual de. *Trigonium*

180. Grãos muito grandes (diâmetro  
maior 160-170 $\mu$ ) ..... *Macrosiphonia*

180. Grãos médios (diâmetro maior  
40-50 $\mu$ ) ..... 181



181. Áspides bem lobados. .... *Rhodocalyx  
rotundifolius*



181. Áspides com bordos irregulares,  
mas não lobados ..... *Dipladenia*



182. Sexina reticulada com malhas  
grandes. Colpos muito curtos.... 185

182. Sexina com escultura obscura  $\pm$   
lisa. Amb quadrangular fossa per-  
turado. Grãos 21 x 19 $\mu$ ..... *Rapanea  
umbellata*

183. Sexina reticulada, reticulação  
grossa ou muito grossa (140-270x) 184

183. Sexina não reticulada. Lisa ou  
obscura ..... 186

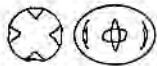


184. Colpos muito curtos com ós  
lalongado não muito visível.  
Grãos suboblato a peroblato  
(*Bombacaceae*) ..... 185

184. Colpos longos com ós lalongado e  
bem visível. Grãos 44 x 47,5 $\mu$  .... *Ceratosanthes  
tomentosa*

185. Reticulação grossa. Grãos 47 x  
56 $\mu$ ..... *Chorisia  
speciosa*

185. Reticulação média. Grãos 18-31 x  
28-46 $\mu$ ; forma eventual de ..... *Eriotheca*



186. Exina fina e frágil. Amb circular. Colpo curto, pouco mais longo que ós. Ós grande, lalongado, mais nítido que colpo . . . . . *Hancornia speciosa*

186. Exina grossa (2-3 $\mu$ ) principalmente junto as aberturas. Amb quadrangular de lados  $\pm$  convexos (*Meliaceae*) . . . . . 187



187. Grãos esféricos, 36 $\mu$  diâmetro. Ós circular e com margem. Exina junto ao colpo (VP)  $\pm$  4 $\mu$  espessura . . . . . *Cabralea polytricha*



187. Grãos prolato esferoidais 25 x 22 $\mu$ . Ós lalongado e fino. Exina junto ao colpo (VP) muito grossa  $\pm$  2 $\mu$  espessura . . . . . *Trichilia catigua*



188. Poros . . . . . 189



188. Colpos . . . . . 203



188. Cólporos . . . . . 206



189. Grãos heteropolares, em forma de pião, com um poro na extremidade dilatada e 3-5 poros no plano equatorial máximo . . . . . *Cyperaceae*

189. Grãos isopolares . . . . . 190



190. Sexina com espinhos . . . . . 191



190. Sexina com padrão *Croton* com arranjo compacto (*Manihot*) . . . . . 196

190. Sexina sem qualquer dos caracteres acima mencionados . . . . . 197



191. 5-6-poros. Espinhos curtos (até 5 $\mu$  comprimento), rombudos . . . . . 192



191. Mais de 20 poros. Espinhos grandes (mais de 9 $\mu$  de comprimento). Pantoporados . . . . . 193



192. Grãos zonoaperturados e com opérculo. Exina fina, lisa, sexina sem báculos. Espinhos sem base destacada. Grãos 99-100 $\mu$  diâmetro. Forma eventual de.....

*Cayaponia espelina*



192. Grãos pantoaperturados e sem opérculo. Exina grossa; sexina granulada entre espinhos e com báculos nítidos, as maiores sob os espinhos. Espinhos com base destacada. Grãos 57 $\mu$  diâmetro. Forma eventual de.....

*Sida macrodon*



193. Espinhos muito densamente distribuídos, bases dos espinhos quase se tocando, sem intervalo. Grão 84 $\mu$  diâmetro.....

*Sida linifolia*



193. Espinhos  $\pm$  esparsos, com intervalo entre duas bases sucessivas maior que 19 $\mu$ .....

194



194. Espinhos muito longos e finos (comprimento acima de 20 $\mu$ , largura 7-9 $\mu$ ) e que não estão sobre base dilatada. Báculos de altura constante. Grãos muito grandes 107-147 $\mu$  diâmetro.....

*Pavonia*



194. Espinhos longos (11-14 $\mu$  comprimento por 6-12 $\mu$  largura) com base dilatada, na qual os báculos são maiores que entre espinhos ..

195

195. Grãos menores (96 $\mu$ ), espinhos menores (11 x 6 $\mu$ ) e poros maiores ( $\pm$  6 $\mu$ ); esp./D = 0,11; poro/D = 0,66.....

*Ipomoea*

195. Grãos maiores (107-108 $\mu$ ), espinhos maiores (14 x 12 $\mu$ ) e poros menores ( $\pm$  4 $\mu$ ); esp./D = 0,13; poro/D = 0,04.....

*Fugosia phlomidifolia*

196. Diâmetro do grão 108-129 $\mu$ .....

*Manihot* (nativas)

196. Diâmetro do grão 132-145 $\mu$ .....

*Manihot esculenta*



197. Poros situados em elevações como uma cratera de vulcão.....

198



197. Poros ao nível da superfície do grão ou deprimidos.....

199



198. Poros abertos, sem membrana apertural. Cerca de 12 poros esparsamente distribuídos. Grãos pequenos 16-20 $\mu$  diâmetro ..... *Dorstenia*



198. Poros fechados por membrana no fundo da cratera. Membrana apertural com pilas altas. Cerca de 60 poros (poróides) em disposição muito densa (área apertural pode estar dividida em 2 ou 3 crateras). Grãos muito grandes 140 $\mu$  diâmetro ..... *Craniolaria*



199. Sexina reticulada com malhas poligonais, grandes (*Amaranthaceae*) ..... 200

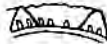
199. Sexina não reticulada ..... 202



200. 12-poros. Grãos em forma de dodecaedro arredondado. Um poro no lúmen de cada malha. Malhas pentagonais. Grãos 15,5-16 $\mu$  diâmetro ..... *Alternanthera*



200. Mais de 12 poros. Grãos esféricos. Malhas pentagonais e hexagonais ..... 201



201. 10-12 malhas visíveis numa vista do grão, tegilo espinulado, reforços murais cônicos. Grãos 8-13 $\mu$  diâmetro ..... *Puffia*

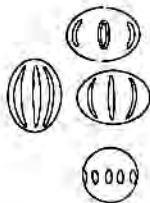


201. 16-30 malhas visíveis numa vista do grão. Reforços murais pilados. Grãos 14-24 $\mu$  diâmetro ..... *Gomphrena*

202. 12-poros ..... *Camarea*

202. 4-22-poros ..... *Caryophyllaceae*

202. Mais de 50 poros ..... *Chenopodiaceae*











203. 5 colpos curtos, sexina reticulada. Forma eventual de ..... *Chorisia speciosa*

203. 6 colpos longos e largos, zona-aperturados. Sexina reticulada (*La-biatae*) ..... 204

203. 8 ou mais colpos. Sexina com pilas grandes formando um retículo de malhas grandes ..... *Borreria*



	204. Sexina lisa, baculada. Grãos 35 $\mu$ diâmetro .....	<i>Evolvulus</i>
	204. Sexina reticulada ( <i>Labiatae</i> ) .....	205
	205. Amb elíptico, colpos não equidistantes.....	<i>Salvia</i>
	205. Amb circular, colpos equidistantes .....	<i>Hyptis</i>
	206. Grãos pantoaperturados. 6 colpódoros. Exina grossa.....	207
	206. Grãos zonoaperturados .....	208
	207. Seis colpódoros nos quais o ós é bem nítido e nem sempre está no centro do colpóide. Exina grossa e lisa .....	<i>Peixotoa reticulata</i>
	207. 5-6 cólporos curtos. Sexina reticulada .....	<i>Waltheria</i>
	208. Sexina com espinhos ou espículos ( <i>Rubiaceae</i> ).....	209
	208. Sexina sem espinhos ou espículos .....	210
	209. Sexina com espículos ou pilas. Grãos 7-18 colporados.....	<i>Richardsonia</i>
	209. Sexina com espinhos. Grãos 16-18 colporados .....	<i>Diodia</i>
	210. Grãos 3-colporados-3-pseudocolporados. Cólporo constricto intercalando-se com pseudocolpos sem constrictão. Amb fossaperturado, cólporos e pseudocolpos em depressões. Sexina lisa ( <i>Combretaceae</i> ) .....	211
		210. Grãos sem pseudocolpo .....
	211. Grãos 19-21 x 16-18 $\mu$ .....	<i>Terminalia</i>
	211. Grãos 13 x 12,5 $\mu$ .....	<i>Combretum</i>
	212. 5-cólporos, sexina reticulada de malhas grandes (270x). Forma eventual de .....	<i>Ceratosanthes tomentosa</i>
		212. (7)-8-10 (11) cólporos. Sexina lisa .....

## V

# Precipitação polínica do cerrado

## 1. Introdução

O estudo sistemático da morfologia dos grãos de pólen de plantas dos Cerrados resultou na elaboração de uma chave para identificação das plantas desta formação pelo seu pólen (Capítulo IV). Uma aplicação direta desta chave consiste na identificação dos grãos de pólen contidos na atmosfera. Outras aplicações podem ser usadas, como o exame do pólen de mel de abelhas silvestres, conteúdo estomacal de pássaros e morcegos, etc., da fauna dos Cerrados. Para iniciarmos estas aplicações escolhemos o estudo da precipitação polínica a qual abre caminho para estudos ecológicos e paleoecológicos dos Cerrados.

Quando as plantas florescem, seu pólen é disperso na atmosfera em maior ou menor quantidade, alcançando distâncias variáveis conforme a espécie. Quase nada se sabe sobre a dispersão de pólen de plantas do Brasil. Pelos dados levantados em outros países (Salgado-Labouriau 1961b) sabemos que muitas plantas produzem grande quantidade de pólen que é dispersado pelo vento (plantas anemófilas). Outras, que são denominadas segundo o agente dispersor (entomófilas, ornitófilas, etc.), não estão presentes em grande quantidade na atmosfera mas aparecem, com freqüência, em pequenas quantidades (Godwin 1956). Este pólen espalhado pelo vento eleva-se na atmosfera por correntes aéreas ascendentes (Erdtman 1943) e depois começa a cair lentamente. A queda é denominada "precipitação polínica". A constatação da existência desta precipitação é fácil, mas sua identificação depende do estudo do pólen da flora local. Quando o pólen precipitado cai em locais onde as condições de oxidação são muito baixas (turfeiras, lagos e baías tranquilas, depressões, etc.) vai acumulando em camadas sucessivas e pode ser preservado por milênios. O estudo destes estratos permite uma reconstrução

das migrações e sucessões vegetais, assim como das condições climáticas, reinantes no tempo da deposição, com uma boa aproximação.

Para iniciarmos a coleta do pólen atmosférico nos Cerrados procuramos uma região na área nuclear ("core") dos Cerrados a fim de obtermos uma representação significativa de elementos desta vegetação e evitarmos o mais possível contaminação de pólen proveniente de outras associações.

Com a colaboração do Prof. J. A. Rizzo, da Universidade Federal de Goiás, coletamos mensalmente de agosto de 1965 a agosto de 1966, no Município de Aparecida, Estado de Goiás, a precipitação de pólen. O local escolhido foi um sítio a cerca de 15 km da cidade de Goiânia. A vegetação local é um Cerrado bastante típico, estendendo-se por toda a região. Na época em que foram feitas as coletas havia um mandiocal e uma plantação de capim Guatema a cerca de 800 m do local de coleta.

O material foi coletado simultaneamente em 3 vasos coletores distantes 5 m uns dos outros e colocados a altura de 2 m acima do solo. Cada vaso coletor tinha a capacidade de 1.000 ml e 78,54 cm<sup>2</sup> de boca. Os vasos coletores continham 25 ml de glicerina para evitar o dessecamento do material coletado e eram cobertos por gaze a fim de prevenir a entrada de insetos.

A descrição destas coletas, bem como alguns dados preliminares, referentes aos meses de agosto, setembro e outubro, foram descritos numa nota prévia (Salgado-Labouriau & Rizzo 1969). O caráter preliminar dessas informações provém de que elas resultam do exame de somente uma lâmina. No presente trabalho dá-se os resultados da análise completa desse material, pelo que eventuais discrepâncias devem ser atribuídas ao caráter incompleto dos dados publicados naquela nota, cujo objetivo era apenas o de chamar a atenção dos interessados para as possibilidades desse tipo de investigação no Brasil, e principalmente nos Cerrados.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O material coletado simultaneamente nas 3 estações coletoras foi reunido, lavado duas vezes em ácido acético glacial, pesado e em seguida acetolisado. Do material acetolisado montaram-se 3 lâminas para cada mês, da seguinte forma:

1.º — A lâmina mais um pedaço de gelatina glicerizada foram pesados.

2.º — A gelatina-glicerizada da lâmina foi apanhada cuidadosamente com um estilete e introduzida no sedimento acetolisado de onde saiu carregando uma amostra deste. Tomou-se cuidado para que a gelatina-glicerizada penetrasse em alturas diferentes em cada uma das 3 amostras tiradas. A primeira mais superficial, as outras duas progressivamente mais profundas.

3.º — A lâmina com gelatina glicerizada e sedimento foi novamente pesada para o cálculo do peso real do sedimento na lâmina (os resultados se encontram na tabela 2).

TABELA 2

MESES	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.
Volume total do sedimento (ml)	<0,1	0,4	1,5	0,9	1,9	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	<0,1	0,1
Peso total do sedimento (mg) após a acetólise ( * )	16,9	184,1	224,5	32,7	130,2	54,5	25,3	18,9	21,5	43,1	32,7	48,1
Peso do sedimento examinado(mg)	lâmina 1	1,0	1,1	1,6	0,6	1,0	0,5	0,3	0,4	0,6	0,9	0,6
	lâmina 2	1,2	1,0	3,4	0,9	0,5	0,5	0,3	0,6	0,3	0,9	0,4
	lâmina 3	0,6	1,3	1,1	0,9	1,3	0,6	0,2	0,5	0,4	0,9	0,2
	Total	2,8	3,4	6,1	2,4	2,8	1,6	0,8	1,5	1,3	2,7	1,2

4.º – Uma gota de fucsina básica em solução aquosa diluída foi posta, e, quando necessário, acrescentou-se gelatina-glicerinada para espalhar mais o material, evitando aglomeração.

5.º – Colocou-se a lâmina e lutou-se com parafina.

Cada lâmina foi examinada ao microscópio e todos os grãos foram contados. Todos os tipos foram desenhados com câmara clara e medidos por meio de um disco micrométrico Bausch & Lomb adaptado a uma das oculares.

Os tipos foram identificados pela chave do capítulo IV e depois comparados às lâminas de referências e confrontados com a época de floração da planta identificada.

Na falta absoluta de um catálogo fenológico para as plantas dos Cerrados, nossos dados de época de floração foram retirados de diversas fontes. Alguns dados de Warming (1909) e Malme (1934), de Robyn (1963) e, principalmente do exame das datas de coleta de material de herbário. Usamos os herbários do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Instituto de Botânica de São Paulo, Universidade de Brasília, Instituto Agrônomo de Minas Gerais e Herbarium Bradeanum. Ainda que seja falho, este método nos deu uma idéia do período de floração das plantas que procurávamos identificar. (cf. Anexo 1).

### 3. RESULTADOS

#### A) PERÍODO DE SECA E DE CHUVAS

Obtivemos do Serviço de Meteorologia do Min. Agricultura, Estação Meteorológica de Goiânia, os dados de precipitação pluviométrica referentes aos meses de coleta de poeira aérea. Os dados se encontram nas tabelas 3 e 9. (cf. também fig. 453)

(\*) Os dados em Salgado-Labouriau & Rizzo (1969) se referem ao peso total do sedimento antes da acetólise.

Tabela 3

MESES (1965)	PRECIPITAÇÃO <i>mm de chuvas</i>	MESES (1966)	PRECIPITAÇÃO <i>mm de chuvas</i>
agosto	0,5	fevereiro	275,9
setembro	75,0	março	186,6
outubro	423,4	abril	93,8
novembro	160,2	maio	63,0
dezembro	206,3	junho	zero
janeiro (1966)	265,5	julho	zero

Como se pode verificar por estes dados as duas estações características do Cerrado estão bem demarcadas no intervalo desta coleta. O período da seca ocorreu em junho e julho (sem nenhuma precipitação) e em agosto (com precipitação pluvial mínima). No resto do ano houve chuvas, sendo que em menor quantidade nos dois meses que limitam este período.

## B) COLETA TOTAL MENSAL

A superfície coletora foi mantida constante em todos os meses (78,54 cm<sup>2</sup>). Entretanto não nos foi possível manter constante o intervalo de coleta por dificuldades de comunicação. Na maior parte do ano o intervalo foi 30-31 dias, exceto novembro, janeiro e fevereiro (tabela 4). Para avaliação da quantidade de grãos relativa de cada coleta, além do número total encontrado por miligrama calculamos o número diário por mg a fim de evitar uma super-estimação no mês com intervalo maior (novembro) e sub-estimação nos de intervalo menor (janeiro e fevereiro). Entretanto ao compararmos o polígono de frequência do número médio diário com o do total de grãos, verificamos que os polígonos são muito semelhantes (fig. 454). Resolvemos então adotar o número total por mg como termo de comparação entre as coletas em vez do número diário médio que, quando se referisse aos tipos que aparecem com menos frequência (1, 2 ou 3 grãos) seriam expressos por decimais muito pequenas.

O número total de grãos encontrados em 28,5 mg de material examinado, foi de 9.993. A discriminação por coleta se encontra na tabela 4.

Como se pode observar na tabela 4 e na figura 454, a coleta do mês de maio ultrapassou de muito a dos outros meses. Seguem-lhe, em muito menor escala setembro e abril. O mês de menor coleta foi junho.

## C) TIPOS DE POLEM ENCONTRADOS

Numerosos tipos de pólen foram encontrados. Entre eles destacam-se marcadamente as Gramíneas que representam 73,8% do total de pólen coletado. A família seguinte foi a das Leguminosas com 3,2%!

Dos tipos encontrados conseguimos determinar uma boa parte. Houve alguns casos em que os grãos ficaram muito amassados ou encobertos por algum detrito que impossibilitou sua identificação. Estes foram computados no total dos grãos encontrados e relacionados como "grãos não identificáveis". Em alguns casos não foi possível a identificação porque o tipo ocorria em número muito pequeno, geralmente um grão. Alguns tipos apareceram com muita freqüência entretanto não foi possível identificá-los com nenhum dos tipos já descritos (indeterminados).

A distribuição dos tipos através dos meses se encontra na tabela 5. Os nomes são os dos tipos e não de espécies taxonômicas. A possibilidade de ser uma ou outra espécie botânica é discutida para cada caso na descrição dos tipos, que se segue.

### Tipos encontrados

*Tipo Acalypha* — ocorre de outubro a janeiro e em abril. Mais abundante em outubro e em janeiro.

Tabela 4

		Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Maió	Jun.	Jul.
Coleta	Início	2-VIII	3-IX	4-X	4-XI	17-XII	17 I	5-II	5-III	5-IV	5-V	4-VI	4-VII
	Final	3-IX	4-X	4-XI	17-XII	17 I	5-II	5-III	5-IV	5-V	4-VI	4-VII	5-VIII
N° de dias de coleta		31	31	30	42	31	19	27	31	30	30	30	32
Quantidade de sedimento examinada (mg)		2,8	3,4	5,1	2,4	2,8	1,6	0,8	1,5	1,3	2,7	1,7	1,9
N° total de grãos encontrados		75	967	354	96	266	262	111	269	368	6962	10	253
Total de grãos por mg		26,8*	284,4*	68,0*	40,0	95,0	163,7	138,7	179,7	283,1	2578,5	8,3	133,7
N° médio diário por mg		0,9	9,2	1,9	0,9	3,1	8,6	5,1	5,8	9,4	85,0	0,3	4,2
Porcentagem de gramíneas sobre o total		13,3	8,8	3,9	13,5	4,9	25,9	15,3	31,2	81,5	96,9	50,0	13,7

(\* ) Os dados em Salgado-Labouriau & Rizzo (1969) se referem ao exame de uma lâmina apenas, incluindo a contagem de pólen e de esporos.

Tabela 5

DISTRIBUIÇÃO MENSAL DOS TIPOS POLÍNICOS (**)		
JANEIRO	Total dos grãos	Grãos por mg
Gramíneas .....	68	42,5
Pilea .....	48	30,0
Chenopodiaceae .....	13	8,1
Acalypha .....	11	6,9
Poiretia .....	5	3,1
Palmae tricotomocolpada e Compositae .....	3	1,9
Sebastiania, Alternanthera, Plantago e Gnaphalium .....	2	1,2
Andira 4, Alchornea, Salvia, Malvaceae e 3 indeterminados .....	1	0,6
Total .....	165	103,1
Não identificáveis (*) .....	97	60,6
<b>FEVEREIRO</b>		
Gramíneas .....	17	21,2
Plantago .....	8	10,0
Pilea .....	6	7,5
Pseudobombax .....	4	5,0
Baccharis, Andira 3 e Triporado .....	3	3,7
Heliantheae 4, Cassia cathartica 5, Chenopodiaceae, Alternanthera .....	2	2,5
Sclerolobium, Andira 6, Rourea, Cyperaceae, Cassia orbiculata, Monocotiledónea, 1 indeterminado .....	1	1,2
Total .....	59	73,7
Não identificáveis (*) .....	52	65,0
<b>MARÇO</b>		
Gramíneas .....	84	56,0
Sapindaceae 1 e Pilea .....	9	6,0
Plantago .....	8	5,3
Zornia .....	6	4,0
Chenopodiaceae .....	4	2,6
Melastomataceae .....	3	2,0
Cyperaceae, Ipomoea-Cienfuegosia .....	2	1,3
Eremanthus, Pseudobombax, Andira 3, Cassia orbiculata, Hirtella, Casearia, Sebastiania, Lupinus, Monocotiledónea, Urticales, Brosimum-Cecropia .....	1	0,7
Total .....	138	92,0
Não identificáveis .....	131	87,3

(\*) — cf. capítulo V

(\*\*) — descrição detalhada da pág. 213, 218-234



ABRIL	Total dos grãos	Grãos por mg
Gramíneas .....	300	230,8
Heliantheae 1 .....	15	11,5
Lupinus .....	6	4,6
Pilea .....	4	3,0
Chenopodiaceae .....	3	2,3
Plantago .....	2	1,5
Acalypha, Salvia, Melastomataceae, Bignoniaceae e duas espécies indeterminadas .....	1	0,8
Total .....	336	258,5
Não identificáveis .....	32	24,6

#### MAIO

Gramíneas .....	6744	2497,8
Heliantheae 1 .....	55	20,4
Lupinus .....	23	8,5
Chenopodiaceae .....	16	5,9
Alchornea .....	14	5,2
Rourea? Tricolporado reticulado (1200x) .....	11	4,1
Sapindaceae 2 .....	10	3,7
Tricolporado-pilado .....	8	3,0
Pilea e tricolporado-estriado-reticulado .....	7	2,6
Rapanea .....	6	2,2
Alternanthera e Leguminosa .....	5	1,8
Qualea .....	4	1,5
Brosimum-Cecropia, Melastomataceae e 2 tipos indeterminados .....	3	1,1
Palmae tricotomocolpada, Myrtaceae, Andira 6, Cassia cathartica 1, Heliantheae 2, Vernonia, Plantago, Gomphrena e mais 5 tipos indeterminados .....	1	0,4
Total .....	6945	2572,2
Grãos não identificáveis .....	17	6,3

#### JUNHO

Gramíneas .....	6	5,0
Memora .....	1	0,8
Total .....	7	5,8
Grãos não identificáveis .....	3	2,5

#### JULHO

Gramíneas .....	37	19,5
Anacardium .....	27	14,2

	Total dos Grãos	Grãos por mg
Tríporado, esférico .....	23	12,1
Tricolporado-estriado .....	15	7,9
Baccharis .....	8	4,2
Compositae e não aperturado-areolado .....	4	2,1
Connaraceae, Erythroxylaceae, Urticales e Brosimum-Cecropia ..	3	1,6
Palmae monocarpada, Cupania, Waltheria e Andira 6 .....	2	1,0
Podocarpus, Labiatae, Amaranthaceae, Chenopodiaceae, 2 Monocotiledôneas, Cordia e seis tipos indeterminados .....	1	0,5
Total .....	150	78,9
Grãos não identificáveis .....	103	54,2

#### AGOSTO

Gramíneas e Poiretia .....	10	3,6
Euplassa e Monocotiledônea 3 .....	4	1,4
Cassia cathartica 4 e não-aperturado .....	3	1,1
Stryphnodendron, Smilax, Ximenia, Tríporado-triangular .....	2	0,7
Gnaphalium, Labiatae, Terminalia, Euphorbiaceae, Arrabidaea, Leguminosa, Gnaphalium, Poiretia 2, Andira 5 e mais 4 tipos indeterminados .....	1	0,4
Total .....	55	19,6
Grãos não identificáveis .....	20	7,1

#### SETEMBRO

Stryphnodendron .....	145	42,6
Urticales 2 .....	131	38,5
Gramíneas .....	66	19,4
Urticales 1 .....	46	13,5
Pilea .....	38	11,2
Palmae monocarpada .....	14	4,1
Antonia ovata .....	13	3,8
Palicourea, Andira 3, Andira 4 e Terminalia .....	11	3,2
Poiretia, Cassia cathartica (2, 3, 4) .....	10	2,9
Rubiaceae .....	8	2,3
Brosimum-Cecropia, Chenopodiaceae, Cassia-Tephrosia, 3 Monocotiledôneas, Tetracolpado liso .....	6	1,8
Ouratea spectabilis, Plathymenia, Monocotiledônea 5, Tricolporado-estriado .....	5	1,4
Euplassa, Sapindaceae, Tetracolpado .....	4	1,2
Tephrosia adunca, Myrtaceae, Vochysia, Baccharis, Cassia-Tephrosia, Serjania, Tricolporado-reticulado (1200x) .....	3	0,9
Alchornea, Senecio, Pfaffia, Cassia cathartica 7, Monocotiledôneas 5 e 6 .....	2	0,6

	Total dos grãos	Grãos por Mg
Borreria, Leguminosa, Palmae tricotomocolpada, Sebastiania, Elephantopus, Zeyheria, Cabralea, Gomphrena, Anacardium, Andira, Malpighiaceae, Rubiaceae, Gnaphalium, Poirertia, Casearia, Monocotiledônea 3, e mais 7 tipos indeterminados.....	1	0,3
Total.....	645	189,7
Grãos não identificáveis.....	322	94,7
<b>OUTUBRO</b>		
Pilea e Acalypha.....	36	5,9
Urticales 2.....	21	3,4
Gramíneas.....	14	2,3
Triporado-tegido.....	10	1,6
Stryphnodendron.....	8	1,3
Tetracolpado-liso.....	7	1,1
Tricolporado-estriado.....	5	0,8
Erythroxylum.....	4	0,6
Brosimum-Cecropia.....	3	0,4
Cassia cathartica 1, Salacia, Andira 2 e Triporado.....	2	0,3
Monocotiledônea 5; Palicourea, Laseguea acutifolia, Roupala, Symplocos, Maprounea, Leguminosae, Chenopodiaceae, Andira 4, Smilax, Terminalia e mais 2 tipos indeterminados.....	1	0,2
Total.....	166	27,2
Grãos não identificáveis.....	188	30,8
<b>NOVEMBRO</b>		
Gramíneas.....	13	5,4
Pilea.....	12	5,0
Cyperaceae.....	10	4,2
Chenopodiaceae.....	7	2,9
Urticales 2, Acalypha e Heliantheae 3.....	5	2,1
Smilax.....	3	1,2
Cissus, Pavonia, Urticales 1, Andira 4 e 1.....	2	0,8
Plantago, Stryphnodendron, Palmae monocolpada, Ouratea spectabilis, Schwenckia americana, Myrtaceae, Solanaceae, Monocotiledônea 2, 4, 7 e mais 2 tipos indeterminados.....	1	0,4
Total.....	82	34,2
Grãos não identificáveis.....	14	5,8
<b>DEZEMBRO</b>		
Chenopodiaceae.....	18	6,4
Gramíneas.....	13	4,6
Cassia cathartica 6.....	7	2,5

	Total dos Grãos	Grãos por/mg
Smilax .....	5	1,8
Cyperaceae e Acalypha .....	4	1,4
Brosimum-Cecropia .....	3	1,0
Pilea, Urticales 3, Pisonia, Monocotiledônea 4 e 8 .....	2	0,7
Andira 5, Heliantheae 3, Polycarpae corymbosa, Monocotiledônea 7 e mais 6 tipos indeterminados .....	1	0,4
Total .....	74	26,4
Grãos não identificáveis .....	192	68,6

Grãos 3 "porados", lisos, "poro" muito saliente. Grãos brevieixos, amb circular. Observando-se a abertura em imersão a óleo, vê-se a abertura composta característica de *Acalypha*. Diâmetro equatorial em VP de 12 a 20 $\mu$  (dezembro e janeiro 12-12 $\mu$ ).

Ervas pertencentes ao gênero *Acalypha* ocorrem nos Cerrados como parte da flora (2 espécies) e também como erva daninha. A floração se dá no fim do ano, a partir de setembro. A variação de tamanho encontrada indica que mais de uma espécie é responsável pela quantidade de pólen; além disto, quanto ao tamanho do grão, o limite inferior encontrado (16 $\mu$ ) é maior que o das espécies já estudadas quanto ao pólen. Dezembro e janeiro parecem ter só uma espécie, que pelo tamanho deve ser *A. brevipes*.

*Tipo Alchornea* — ocorre em setembro e janeiro em pequena quantidade, e em maior quantidade em maio.

Grãos tricolporados e com opérculo, sexina tegilada (1200x). Diâmetro equatorial 22 $\mu$ .

Nos Cerrados ocorre *A. triplinervia*, arbusto cuja floração assinalada é novembro-dezembro para as duas variedades. É possível que neste caso sejam três espécies diferentes de *A. triplinervia*, pois os meses de ocorrência estão distanciados uns dos outros e não coincidem com a floração de *A. triplinervia*.

*Tipo Alternanthera* — ocorre de janeiro a fevereiro; em maio em pequena quantidade.

Grãos dodecaédricos, porados. Janeiro e fevereiro com 14-16 $\mu$  de diâmetro, maio com 20 $\mu$ .

*Alternanthera regelii* ocorre nos Cerrados e sua floração (abril), assim como tamanho, coincidem com os grãos de maio, portanto estes devem pertencer a esta espécie. Os grãos de janeiro e fevereiro são menores e devem pertencer a espécie ainda não estudada quanto ao pólen.

*Tipo Anacardium* — ocorre em grande quantidade em junho e muito pequena quantidade em setembro.

Grãos tricolporados 28-32 x 24-25 $\mu$ , sexina com estriações finas e paralelas aos colpos. Ós alongado e nítido.

Duas espécies de *Anacardium* ocorrem nos Cerrados com bastante frequência. Florescem entre julho e outubro. Os grãos encontrados devem pertencer a *A. humile* pelo tamanho da estriação.

*Tipo Andira* — ocorre com pelo menos 6 espécies, que não tendo sido possível identificar, numeraremos:

N.º 1 — grãos esféricos, diâmetro 24 $\mu$  — setembro e novembro.

N.º 2 — grãos esféricos, diâmetro 17 $\mu$ , polos  $\pm$  achatados — outubro.

N.º 3 — grãos longieixos, 16-21 x 14-16 $\mu$  — março, julho e setembro.

N.º 4 — grãos esféricos, diâmetro 16 $\mu$ , ós grande, polos cônicos — setembro, outubro, novembro e janeiro.

N.º 5 — grãos longieixos, 24 x 18-20 $\mu$  — agosto e dezembro. Devido a distância devem tratar-se de duas espécies diferentes.

N.º 6 — grãos brevieixos, 24 x 26-30 $\mu$  — fevereiro, maio e julho. Sob este número estão provavelmente 3 espécies diferentes.

*Tipo Antonia ovata* — ocorre em setembro.

Grãos 25,6 x 17,6-20,8 $\mu$ , fossaperturados, tricolporados, ós nítido, área polar pequena.

*Antonia ovata* floresce de julho a agosto. É possível que a floração se tenha dado um pouco mais tarde.

*Tipo Aspillia* — ocorre em fevereiro, abril, maio, novembro e dezembro.

Grãos tricolporados, com espinhos grandes, isolados, corte óptico típico. Pelo tamanho separam-se em quatro espécies:

N.º 1 — grãos 21-22 x 22-25 $\mu$  — abril e maio, em grande quantidade.

N.º 2 — diâmetro equatorial 35 $\mu$  — maio.

N.º 3 — grãos 30 x 28 $\mu$  — novembro e dezembro.

N.º 4 — diâmetro equatorial 32 $\mu$  — fevereiro.

Este tipo inclui vários gêneros de *Heliantheae*, com representantes nos Cerrados. É possível que os grãos n.º 1 sejam de *Bidens*, pelo tamanho e época de floração. Quanto ao n.º 2 é possível que se trate de *Viguiera*. O n.º 3 cai dentro do tamanho mais freqüente deste tipo não podendo ser verificado qual o gênero mais provável. O mesmo quanto ao n.º 4.

*Tipo Baccharis* — ocorre nos meses de fevereiro, julho e setembro.

Grãos tricolporados, com espinhos isolados, corte óptico típico. Fevereiro, diâmetro 19-21 $\mu$ ; julho 20-24 $\mu$ ; setembro 30 $\mu$ .

Várias espécies do gênero *Baccharis* florescem em janeiro e de maio a julho nos Cerrados. Quanto aos grãos de setembro, não encontramos dados de floração.

*Tipo Borreria* — ocorre em muito pequena quantidade em setembro.

Grãos policolpados, zonoaperturados,  $\pm$  11 colpos, sexina grossa, pilada, cabeças das pilas se tocando. Diâmetro equatorial  $30\mu$ . Várias Borrerias ocorrem nos cerrados como parte da flora e como ervas daninhas.

*Tipo Brosimum-Cecropia* — ocorre em pequena quantidade em março, maio, julho, setembro, outubro e dezembro.

Grãos diporados, poros salientes. Diâmetro polar maior que os dois diâmetros equatoriais, amb elíptico. Sexina lisa, grãos  $12-16 \times 8-14,5\mu$ .

*Brosimum gaudichaudii* ocorre nos Cerrados e floresce de agosto a novembro, é possível que os grãos encontrados nos meses do fim do ano, pertençam a esta espécie. Entretanto, na Mata-de-galeria e nas fronteiras de Mata com Cerrado, encontram-se várias espécies de *Cecropia* com floração em janeiro e de abril a outubro. Os grãos de março, maio e julho pertencem a este gênero e talvez os outros também. A pequena quantidade encontrada (0,4 a 1,8 grãos/mg) parece indicar que estes grãos provenham da Mata e não do Cerrado.

*Tipo Cabralea polytricha* — ocorre em muito pequena quantidade em setembro.

Grãos tetracolporados,  $32 \times 27\mu$ , sexina lisa e espessa.

*Cabralea polytricha* ocorre nos Cerrados e floresce nesta época.

*Tipo Casearia* — ocorre em pequena quantidade em março.

Grãos tricolporados,  $\pm$  lisos, com colpo em vista lateral muito espesso, grãos  $36 \times 28\mu$ .

*Casearia grandiflora* ocorre nos Cerrados e sua floração é em março.

*Tipo Cassia* — ocorrem os três subtipos:

Subtipo *Cassia cathartica* — pelo menos 6 espécies:

N.º 1 — grãos  $51 \times 30\mu$  — outubro e maio — provavelmente 2 espécies diferentes.

N.º 2 — grãos  $36 \times 32\mu$  — setembro.

N.º 3 — grãos  $34 \times 19\mu$  — setembro.

N.º 4 — grãos  $32 \times 25-27\mu$  — agosto e setembro.

N.º 5 — grãos  $44 \times 32\mu$  — fevereiro.

N.º 6 — grãos  $29 \times 32\mu$  — dezembro.

Subtipo *Cassia orbiculata* — grãos com diâmetro equatorial  $32\mu$ . Ocorre em fevereiro e março. Floração de *Cassia orbiculata* é assinalada para maio. É possível que tenha ocorrido um pouco antes.

Subtipo *Cassia-Tephrosia* — 2 espécies:

N.º 1 — grãos 28-30 x 18-22 $\mu$ , reticulados (1200x) e tegilados — pelo tamanho é uma Leguminosa, provavelmente *Tephosia adunca* ou *T. rufescens* que florescem nesta época.

N.º 2 — grãos 48 x 35,2 $\mu$  — tegilados — setembro — pode também ser *Jacaranda*.

*Tipo Chenopodium — Amaranthus* — ocorre ao longo de todo o ano com exceção de junho e agosto, sempre em pequena quantidade, atingindo o máximo em dezembro e janeiro.

Grãos esféricos, pantoporados com 20 a mais de 30 poros, exina espessa, granulada. Há pelo menos 5 espécies:

N.º 1 — cerca de 24 poros, diâmetro do grão 24-29 $\mu$  — Esta é a espécie mais comum e predomina de dezembro a abril.

N.º 2 —  $\pm$  20 poros, diâmetro do grão 33 $\mu$  — outubro.

N.º 3 —  $\pm$  20 poros, diâmetro do grão 20 $\mu$  — janeiro.

N.º 4 — mais de 30 poros, diâmetro do grão 34 $\mu$  — março e maio.

N.º 5 — mais de 30 poros, diâmetro do grão 24 $\mu$  — julho.

*Chenopodium* e *Amaranthus* não são citados para os Cerrados. Mas ambos os gêneros têm várias espécies que são ervas daninhas no Brasil, *A. flavus*, *A. paniculatus*, *C. ambrosioides*, etc. Os grãos de pólen encontrados devem pertencer a ervas daninhas das culturas próximas ao local de coleta.

*Cienfuegosia* — veja Tipo Ipomoea—Cienfuegosia.

*Tipo Cissus* — ocorre em pequena quantidade em novembro.

Grãos tricolporados, amb triangular arredondado, diâmetro equatorial 32 $\mu$ , sexina tegilada.

Três espécies ocorrem nos Cerrados.

*Compostas* — vários gêneros ocorrem nos Cerrados, que estão descritos pela ordem alfabética dos tipos: *Aspilia*, *Baccharis*, *Elephantopus*, *Eremanthus*, *Gnaphalium*, *Senecio*, *Vernonia*. Além destes foram encontradas duas *Compostas* cujos grãos não se enquadram em qualquer dos tipos até agora estudados desta família:

N.º 1 — grãos tricolporados, espinhos isolados, 32 x 26 $\mu$  diâmetro, corte óptico com tegilo espesso e todo perfurado, báculos infrategilares não foram observadas — Ocorrem em julho.

N.º 2 — grãos tricolporados, 20,8 $\mu$  diâmetro, espinhos pequenos e isolados, báculo infra-tegilar grossa e única sob cada espinho. Ocorre em pequena quantidade em janeiro. O corte óptico é semelhante ao "tipo *Liabum*" de Stix (1960), mas este tem 2 báculos infrategilares por espinhos.

*Connaraceae* — ocorre em julho em pequena quantidade.



Grãos tricolporados com ós circular e alongado, bem visível, reticulação fina (1200x), grãos  $17,6 \times 20\mu$ .

Estes grãos são semelhantes ao tipo *Rourea*, mas são um pouco pequenos para os tamanhos até agora encontrados. O tamanho e a época de floração excluem a identificação deste pólen como sendo *Rourea inducta* (que ocorre nos Cerrados).

*Tipo Cordia* — ocorre em julho em pequena quantidade.

Grãos  $32 \times 32\mu$ , tricolporado, com espículos.

Algumas *Cordias* ocorrem nos Cerrados como componentes da flora ou como ervas daninhas, mas nem uma delas foi estudada quanto ao pólen.

*Tipo Cupania* — ocorre em pequena quantidade em julho.

Grãos com amb triangular, angulaperturados, tricolporados sincolpados. Diâmetro equatorial  $26-36\mu$ , sexina com reticulação fina (1200x).

*Cupania paniculata* ocorre nos Cerrados e floresce em junho, pelos dados que temos. É possível que neste ano tenha florescido um pouco mais tarde.

*Cyperaceae* — aparecem nos meses de novembro, dezembro, fevereiro e março. Ocorrem em pequena quantidade exceto em novembro, mês em que constituem um dos tipos dominantes.

Grãos heteropolares, em forma de pão, com uma abertura nítida no polo arredondado. Os grãos encontrados pertencem a duas espécies diferentes. Os de novembro, dezembro e fevereiro têm 3 poros laterais visíveis na parte superior (total de 5 poros?) e sexina granulada, grãos  $32-36 \times 28-30\mu$ . Os de março não têm poros laterais e têm sexina bem ornamentada no polo côncavo, com verrugas grandes que diminuem bruscamente na parte mais larga do grão e daí, até o polo arredondado, a sexina é somente granulada. Grãos  $30 \times 22\mu$ .

*Tipo Elephantopus* — ocorre em muito pequena quantidade em setembro.

Grãos triporados, espinhos em muralhas fragmentados. Diâmetro do grão  $26\mu$ .

Várias espécies ocorrem nos Cerrados. Alguns autores separam este gênero em dois: *Elephantopus* e *Elephantopsis*, que verificamos (cf. descrição do tipo polínico), podem ser distinguidos pelo pólen. No caso presente não foi possível por se tratar de um único grão, quebrado.

*Tipo Eremanthus* — ocorre em pequena quantidade em março.

Grãos tricolporados, espinhos sobre maciços, tegilo não paralelo à nexina. Grãos  $28\mu$  diâmetro.

Várias espécies ocorrem nos Cerrados com floração, segundo Loefgren (1890), de abril a julho. Esta espécie teria tido a floração um pouco mais cedo.

*Tipo Erythroxyllum* — ocorre em pequena quantidade em julho, setembro e outubro.

Grãos 28-34 x 19-30 $\mu$ , tricolorado, zonorado ou quase, reticulação fina (1200x).

Nos Cerrados ocorrem várias espécies de *Erythroxyllum* com floração iniciando em julho-agosto e prolongando-se até fevereiro. Pelos dados por nós obtidos de herbário, a maior concentração de floração se dá em setembro. É possível que parte dos grãos “não identificáveis” deste semestre pertença a este gênero, pois a exina deste pólen é muito frágil, enrugando e amassando de forma a não se poder reconhecer os grãos.

*Tipo Euplassa* — ocorre em agosto e setembro.

Grãos triporados, reticulados (600x) com amb triangular, angulaperturado, de ângulos salientes. Grãos 17,6-20 x 36-40 $\mu$ .

Dois espécies de *Euplassa* são citadas para os Cerrados por Rizzini (1963) se bem que ocorram também em Mata. Este gênero ocorre em Goiás em Mata-de-galeria. Sua floração é de agosto a dezembro. Os grãos encontrados devem vir da Mata-de-galeria.

*Euphorbiaceae* — ocorrem os seguintes tipos: *Acalypha*, *Alchornea*, *Ma-prounea* e *Sebastiania*, que são tratados aqui por ordem alfabética do tipo. Além destes, em agosto, ocorrem em pequena quantidade, grãos de *Euphorbiaceae* que não puderam ser identificados. São grãos tricolorados, fossaperturados, tegilados, 26 x 20 $\mu$ .

*Tipo Gnaphalium* — em pequena quantidade em janeiro, agosto e setembro.

Grãos 24-30 $\mu$  diâmetro, tricolorados, com espículos, sexina espessa.

Uma espécie, *G. pyramidale*, é citada para o Cerrado. O intervalo grande entre os meses de ocorrência deste tipo polínico apesar dos grãos serem do mesmo tamanho, sugere a existência de duas espécies diferentes.

*Tipo Gomphrena* — ocorre em pequena quantidade nos meses de setembro e maio.

Grãos esféricos, pantoporados, reforços murais pilados. Setembro, 24 $\mu$  diâmetro; maio, 18 $\mu$ .

Ervas do Cerrado com várias espécies que florescem em setembro (*G. prostrata*, *G. virgata*). Não encontramos nem uma espécie dos Cerrados, assinalada com flor em maio, quer de *Gomphrena*, quer de *Froelichia*.

*Tipo Gramínea* — ocorre em todos os meses do ano em maior ou menor quantidade, mas nos meses de abril e principalmente maio, predomina sobre todos os outros tipos. Em abril representa 81,5% dos grãos encontrados, e em maio 96,9%. Nestes dois meses os maiores grãos encontrados não atingiram 50 $\mu$  de diâmetro, o que indica que pertençam às gramíneas nativas do Cerrado.

A maioria apresenta tamanho entre 33 e 40 $\mu$  que justamente é a faixa onde se concentra o maior número de espécies nativas (Campos & Salgado-Labouriau 1962).

No mês de setembro predominam os grãos grandes, de 50-70 $\mu$ . Como esses ficam aquém do limite inferior do milho, que é 85 $\mu$ , deve tratar-se principalmente de capim forrageiro, no caso, Capim Guatemala que se encontrava em cultura em local próximo às coletas.

Em nenhum dos meses foi encontrado poleo de milho. Com exceção de setembro, em todos os meses predominam os grãos nativos.

*Heliantheae* — veja tipo *Aspilia*.

*Tipo Hirtella* — ocorre em pequena quantidade em março.

Grão tricolorado, baculado, amb achatado e com diâmetro equatorial  $\pm$  30-32 $\mu$ .

*Hirtella americana* ocorre nos Cerrados e floresce em março.

*Tipo Ipomoea-Cienfuegosia* — ocorre em março. Não foram encontrados grãos inteiros nas lâminas montadas, se bem que na parte do sedimento guardado em glicerina, que não foi montado, existem grãos inteiros. Foram encontrados dois fragmentos grandes de exina com espinhos sobre base dilatada. Comprimento de espinhos + base = 11 $\mu$ , grãos pantoporados. Isto é suficiente para incluir estes fragmentos no tipo.

*Ipomoea villosa* floresce predominantemente em março, *I. procurens* e *Fugosia phlomidifolia* em abril. A qual dos dois gêneros pertence este poleo encontrado não é possível dizer ainda, com os dados de que dispomos. Pelo tamanho dos espinhos é possível que se trate de *Ipomoea*.

*Tipo Jacaranda* — veja Tipo *Cassia*.

*Labiateae* — em muito pequena quantidade em julho e agosto.

Grão 6-colpado, reticulado, de malhas grandes, diâmetro grão 48 x 56 $\mu$ .

*Tipo Laseguea* — em pequena quantidade em outubro.

Grão triporado, reticulado (1200x), diâmetro equatorial 46 $\mu$ , amb triangular de lados convexos.

*Laseguea acutifolia* ocorre nos Cerrados.

*Leguminosae* — ocorrem os seguintes tipos: *Andira*, *Cassia*, *Lupinus*, *Poiretia*, *Sclerolobium*, *Stryphnodendron* e *Zornia*, que estão descritos por ordem alfabética do tipo. Além destes foram encontrados os seguintes não identificados:

Grãos tricolorados, 21 x 25-30 $\mu$ , sexina granulada — maio.

Grãos tricolorados, 24 x 25,6 $\mu$ , ós grande e nítido, sexina tegilada — agosto.

Ambos parecem ser grãos de *Papilionáceae*.

*Tipo Lupinus* — subdominante em abril e maio, e ocorrendo em pequena quantidade em março.

Grãos mais ou menos esféricos, diâmetro equatorial  $28\mu$ , reticulação grossa (600x).

*Lupinus crotalarioides* é a única espécie citada para os Cerrados e floresce em abril, o que indica tratar-se desta espécie.

*Malpighiaceae* — apesar das *Malpighiaceae* terem um papel importante na flora dos Cerrados, com pelo menos 46 espécies (9 gêneros) somente foi encontrado um grão com caracteres de *Malpighiaceae*, em setembro.

Grão  $\pm$  esférico, pantocolpado, exina grossa, reticulada (1200x), 6 colpos (?).

Este pólen tem as características de *Malpighiaceae* se bem que não pertença a nenhum dos tipos já estudados.

*Tipo Maprounea* — ocorre em pequena quantidade em outubro.

Grão com diâmetro equatorial de  $30\mu$ , tricolporado, fossaperturado, sexina tegilada (1200x).

Nos Cerrados ocorre *Maprounea brasiliensis* cuja floração segundo Warming (1909), tem dois períodos: junho a agosto e janeiro a fevereiro. É possível que não se trate desta espécie, pois o período de floração não está coincidindo. Mas pode ser que a floração se estenda até outubro, dependendo do local.

*Melastomataceae* — ocorre em pequena quantidade em março, abril e maio.

Grãos  $\pm$  lobados, com 3 pseudocolpos e 3 colporos,  $26 \times 24\mu$ .

Os grãos de *Combretaceae* e de *Melastomataceae*, se bem que muito semelhantes, diferem pelo tamanho. Como os grãos das *Combretaceae* não ultrapassam  $21\mu$  (diâmetro polar), o material da precipitação polínica não pode ser atribuído a esta família, sendo pois de *Melastomataceae*. Além disto, muitas quaresmeiras florescem em março-abril, ao passo que, dentre as *Combretaceae* de grãos maiores, as espécies de *Terminalia* dos Cerrados florescem em agosto-setembro.

*Tipo Memora* — única espécie encontrada, além das gramíneas, no mês de junho.

Grão com  $35\mu$  de diâmetro, reticulação grossa (140x), sem abertura, lumem com pilas esparsas.

Algumas espécies de *Memora* ocorrem nos Cerrados com floração de abril a julho. Destas, *M. nodosa* floresce em junho-julho.

*Monocotiledôneas* — ocorrem Gramíneas, *Palmae*, *Cyperaceae* e o gênero *Smilax* (*Liliaceae*), que estão relacionados aqui pela ordem alfabética do tipo.

Além destes, vários tipos foram encontrados dos quais não foi possível determinar a família, por falta de dados:

N.º 1 — monocarpado, reticulado (1200x) 44-48 x 20 $\mu$  — março e fevereiro.

N.º 2 — monocarpado, reticulado (600x), 30 x 32 $\mu$  — julho e novembro.

N.º 3 — monocarpado, tegilado (1200x), 40-42 x 30-32 $\mu$  — agosto e setembro.

N.º 4 — monocarpado, liso, 14-16 x 10-11 $\mu$  — setembro, novembro e dezembro.

N.º 5 — monocarpado, tegilado (1200x), 34 x 26 $\mu$  — setembro e outubro.

N.º 6 — monoporado, pilado (600x), esférico, 19 $\mu$  diâmetro — setembro.

N.º 7 — monoporado, granuloso, 21 x 16 $\mu$  — novembro e dezembro.

N.º 8 — monocarpado, pilado (600x), 36 x 21 $\mu$  — dezembro.

*Myrtaceae* — ocorrem em muito pequena quantidade, os tipos não puderam ser identificados.

N.º 1 — amb triangular, angulaperturado, tricolporado, sincarpado, sexina lisa, diâmetro 24 $\mu$  — maio.

N.º 2 — amb triangular, angulaperturado, tricolporado, colpos longos, não sincarpados, sexina granulada, diâmetro 26 $\mu$  — setembro.

N.º 3 — amb triangular, angulaperturado, tricolporado, parasincarpado, sexina granulada, diâmetro 26 $\mu$  — novembro.

*Tipo Ouratea spectabilis* — ocorre em muito pequena quantidade em novembro.

Grãos tricolporados com ós nítido e grande, sexina tegilada, grão 26 x 26 $\mu$ .

Duas espécies deste tipo ocorrem nos Cerrados, *O. spectabilis* e *O. floribunda*. Pelas medidas deve ser *O. spectabilis* cuja floração teria sido um pouco tardia.

*Tipo Palicourea* — ocorrem em pequena quantidade em outubro e em maior quantidade em setembro.

Grãos 50-56 x 32-44 $\mu$ , não aperturados, reticulados (600x) com lúmen liso.

Nos Cerrados ocorrem *Palicourea rígida*, *P. squarosa* e *P. xanthophylla*. As três iniciam a floração em setembro, indo a primeira até fevereiro e as outras duas até março (maio). Não nos foi possível determinar a qual pertence, pelos dados que dispomos até o presente.

*Palmae* — ocorrem grãos do grupo I e III.

Grupo I — foram encontrados alguns grãos em janeiro, maio e setembro.

Grãos com amb triangular, com ângulos arredondados, tricotomocolpados com sexina escrobiculada. Mediana do triângulo de  $36,8\mu$  em janeiro,  $41,6\mu$  em setembro e  $40\mu$  em maio.

Deve tratar-se de três espécies diferentes, seja pelo tamanho dos grãos, seja pelo intervalo entre os meses em que aparecem.

Grupo III — em julho e novembro foram encontrados em pequena quantidade, mas em setembro apareceram em maior abundância.

Grãos monocolpados, de amb elíptico, um pouco ovalados, isto é, com uma extremidade dilatada. Sexina granulada e tegilada. Diâmetro equatorial  $45-64 \times 22-27\mu$ .

*Tipo Pavonia* — foram encontrados vários espinhos provenientes de grãos de pólen do tipo *Pavonia*, no mês de novembro. O exame do sedimento total mostrou a existência de grãos inteiros.

As espécies de *Pavonia* dos Cerrados florescem no fim e no princípio do ano.

*Tipo Pilea* — ocorre de setembro a maio.

Grãos diporados, breveixos. Sexina com granulações fortes ou verrugas. Diâmetro equatorial de  $16-25\mu$ .

O gênero *Pilea* não é citado para a flora dos Cerrados, entretanto pólen deste tipo foi encontrado em quantidade apreciável, principalmente em setembro e outubro. É possível que sejam espécies dos afloramentos de calcáreo (Warming 1909) ou da Mata vizinha ou ainda pólen proveniente de plantas ornamentais pois o local de coleta não é muito longe de cidade (15 km). Nenhuma *Urticaceae* é citada para os Cerrados. Acreditamos que neste caso trata-se realmente do gênero *Pilea*. Os grãos encontrados parecem incluir pelo menos duas espécies, uma com grânulos grandes, outra com verrugas largas e baixas.

*Tipo Pisonia* — em pequena quantidade em setembro.

Grão tricolporado,  $24-25 \times 24-25\mu$ , sexina LO-OL.

Duas espécies de *Pisonia* ocorrem nos Cerrados. *Pisonia noxia* floresce de setembro em diante.

*Tipo Pfaffia* — ocorre em pequena quantidade no mês de setembro.

Grãos esféricos, pantoporados, reforços murais cônicos, diâmetro do grão  $18\mu$ .

Ervas comuns nos Cerrados, sendo que a época de floração é em setembro para a maioria das espécies.

*Tipo Plantago* — inicia-se em novembro e atinge o máximo em fevereiro-março, desaparecendo em maio.



Grãos esféricos, pantoporados, 7 a 8 poros pequenos; sexina com pilas grandes, visíveis a partir de 600x. Exina grossa.

*Plantago* não pertence à flora dos Cerrados mas os grãos encontrados coincidem em tamanho e número de abertura com os deste gênero. Há muito tempo várias espécies de *Plantago* são reconhecidas como ervas ruderais daninhas, sempre associadas com perturbações de ambiente causadas pelo homem (Iversen 1941).

*Tipo Plathymeria* — ocorre em setembro.

Grãos 34 x 24-28 $\mu$ , tricolporados e com região oral arqueada e elevada, sexina ondulada no mesocópio (1200x ret.?).

Este gênero está representado nos Cerrados por *P. reticulata*, existindo nas matas contíguas a vicariante *P. foliolosa*. A espécie da Mata, pelo exame de material de herbário, apresenta floração mais tardia, fato este confirmado em observação direta de material vivo por Heringer (comunicação pessoal). É, pois, muito provável que os grãos de *Plathymeria* da precipitação polínica pertençam à espécie dos Cerrados (*P. reticulata*).

*Tipo Podocarpus* — só foi encontrado em muito pequena quantidade em julho.

Grãos de palem bissacado; em vista lateral 26 x 34 $\mu$ , sacos com 24 $\mu$  largura e com ornamentação "reticulada".

O gênero *Podocarpus* não ocorre nos Cerrados. Este grão deve pertencer a *P. sellowii*, pelo tamanho (Barth 1962). Como a época de maturação do palem é de novembro a abril, este deve ter ficado na atmosfera muito tempo.

*Poiretia* (*Tipo Aeschynomene*) — ocorre em janeiro.

Grãos 32 x 34 $\mu$ , tegilados, tricolporados, com ós grande e nítido. Estes grãos devem pertencer ao gênero *Poiretia*, por causa do tamanho.

Duas espécies de *Poiretia* ocorrem nos cerrados, sendo que *P. latifolia* floresce em janeiro.

*Tipo Pseudobombax* — ocorre nos meses de fevereiro e março, em maior quantidade no primeiro.

Grãos 3-brevicolpados, com calotas equatoriais, mediana do amb 52-64 $\mu$ .

Várias espécies de *Pseudobombax* dos Cerrados florescem nesta época (*P. marginatum*, *P. tomentosum*, *P. argentinum*) mas a mais tipicamente dos Cerrados é *P. tomentosum*. Não é possível distinguir qual das três ocorreu nestas coletas.

*Tipo Qualea* — ocorre no mês de maio.

Grãos tricolporados, 26 x 24 $\mu$ , sexina com estriações muito finas.

Várias espécies ocorrem nos Cerrados, sendo que *Q. brevipetiolata* floresce em abril-maio.



*Tipo Rapanea* — ocorre em maio.

Grãos 4-colpados,  $\pm$  fossaperturados, lisos, diâmetro equatorial  $24\mu$ .

*Rapanea umbellata* ocorre nos Cerrados e floresce em junho-julho. É possível que a floração se dê um pouco mais cedo.

*Tipo Roupala* — ocorre em muito pequena quantidade em outubro.

Grãos triporados, amb triangular, angulaperturado, diâmetro equatorial  $25,6\mu$ , sexina lisa.

Várias espécies de *Roupala* ocorrem nos Cerrados. Segundo Warming (1909) a floração é de junho a julho.

*Tipo Salacia* — ocorre em muito pequena quantidade em outubro.

Grãos tricolporados, amb fossaperturado, diâmetro equatorial  $18\mu$ , sexina com reticulação grossa (270x).

*Salacia campestris* ocorre nos Cerrados, florescendo de agosto a outubro.

*Tipo Salvia* — ocorre em pequena quantidade em janeiro e em abril.

Grãos 6-colpados com reticulação média, amb elíptico e com colpos não equidistantes.

Grão de janeiro, diâmetros equatoriais 44 e  $48\mu$ , reticulação 600x.

Grão de abril, diâmetros equatoriais 32 e  $44\mu$ , reticulação 270x.

O porem que ocorre em janeiro é muito grande para qualquer das espécies já estudadas deste tipo. O porem de abril deve ser de *S. scabrida* que floresce em março e coincide em tamanho do grão e visibilidade de malha com o grão encontrado.

*Sapindaceae* — ocorrem *Cupania* e *Serjania* que foram descritas pelos tipos. Além destes, dois tipos desta família foram encontrados cujos tipos não foram identificados:

N.º 1 — grãos tricolporados, com amb triangular de ângulos bem arredondados,  $25,6 \times 30,4$ , reticulação grossa (270-600x) em março.

N.º 2 — grãos brevieixos com amb triangular, angulaperturado, lados do triângulo  $\pm$  convexos, ângulos arredondados. Três poros, sexina granulada. Diâmetro equatorial  $30-32\mu$  (grão  $\pm 22 \times 32\mu$ ) — maio.

São semelhantes aos grãos de *Paulinia*, entretanto, são um pouco maiores que os até agora estudados.

*Tipo Schwenckia americana* — em muito pequena quantidade em novembro.

Grãos tricolporados com ós grande e com arcos orais; sexina com reticulação média (600x). Diâmetro equatorial  $17,6\mu$ .

*S. americana* ocorre nos Cerrados e floresce em março e em novembro.

*Tipo Sclerolobium* — em pequena quantidade em fevereiro.

Grão tricolporado,  $32 \times 28\mu$ , sexina grossa e com espessamento típico, sexina tegilada.

Nos Cerrados ocorrem *S. aureum* e *S. paniculatum*, sendo que o primeiro floresce de dezembro a abril.

*Tipo Sebastiania* — ocorre em janeiro, março e setembro, em pequena quantidade.

Grãos fortemente fossaperturados (três lóbulos bem distintos), tricolporados; ós fino e alongado, exina granulada (pilada?). Grãos  $34 \times 27\mu$  em janeiro e março, um pouco mais largos ( $35 \times 30\mu$ ) em setembro.

Várias espécies de *Sebastiania* ocorrem nos Cerrados, com floração no fim e no começo do ano. Aqui, deve tratar-se de pelo menos duas espécies diferentes.

*Tipo Senecio* — em pequena quantidade em setembro.

Grãos com  $24\mu$ , tricolporados, espinhos isolados, corte óptico típico. Espinhos com  $\pm 3\mu$  comprimento.

*Tipo Serjania* — ocorre em setembro em pouca quantidade.

Grãos com amb triangular angulaperturado, lados retos e ângulos agudos. Tricolporados, colpo com um ramo muito curto e outro bem longo quase sincolpado. Mediana do amb  $48\mu$ . Sexina microreticulada (1200x) no polo com colpos.

Ainda que estes grãos pertençam ao tipo *Serjania*, não devem pertencer às espécies já estudadas, pois estas florescem de março a maio. Além disto, os grãos encontrados são maiores que os da espécie já estudada.

*Tipo Smilax* — ocorre em pequena quantidade em agosto, outubro, novembro e dezembro.

Grãos esféricos, não aperturados,  $16-20\mu$  diâmetro. Sexina verrucosa, verrugas de formas irregulares,  $\pm$  lobadas, às vezes com pilas também.

Diversas espécies de *Smilax* ocorrem nos Cerrados e são muito freqüentes. Floração de maio a dezembro, com maior abundância em setembro e outubro. Pelas características de ornamentação da membrana e tamanho dos grãos, parece se tratar aqui de *S. cissoides* que é provavelmente a espécie mais freqüente.

*Tipo Stryphnodendron* — ocorre de agosto a novembro, sendo o tipo dominante de setembro.

Políade de 16 células fortemente unidas, com  $36-40 \times 26-30\mu$  de comprimento total. Sexina ondulada nas paredes livres das células.

Várias espécies de *Stryphnodendron* ocorrem nos Cerrados com floração no fim do ano a partir de agosto. *S. barbatimam* parece ser a espécie que

aparece aqui pois seu período de floração é principalmente setembro-outubro. É possível que em novembro se trate da espécie nova *S. platyspicum* Rizzini & Heringer, que ocorre no Brasil Central.

*Tipo Symplocos* — ocorre em muito pequena quantidade em outubro.

Grãos tricolporados de colpos muito curtos, sexina reticulada (?), amb ± triangular, diâmetro equatorial  $28\mu$ .

*Tipo Terminalia* — ocorre em agosto, setembro e outubro, em maior abundância em setembro.

Grãos 3-colporados-3-pseudocolporados,  $24-25,6 \times 16-17,6\mu$  amb hexagonal, ± fossaperturado, sexina lisa. Colpo com ós bem definido.

Pelo tamanho deve se tratar do gênero *Terminalia* e não de *Combretum*. *Terminalia argentea* e *T. fagifolia* são árvores do Cerrado com floração em agosto e setembro. Com os dados que dispomos não é possível dizer a qual das duas espécies pertence.

*Urticales* — desta ordem ocorrem grãos de *Brosimum-Cecropia* e *Pilea*, que estão descritos pela ordem alfabética do tipo. Além destes ocorrem dois tipos que não foram identificados:

N.º 1 — grãos ± esféricos com diâmetro de  $16-24\mu$ , três poros mal definidos, sexina granulada.

Ocorre principalmente em setembro, aparecendo alguns grãos em novembro. Provavelmente uma *Moraceae* ruderal ou daninha.

N.º 2 — Grãos  $25,6 \times 27,2-28\mu$  diâmetro equatorial em VP  $30,4-32,0\mu$  três poros salientes, sexina granulada.

Ocorrem em grande abundância em setembro (38,5 grãos por mg) diminuindo nos dois meses seguintes e desaparecendo em dezembro.

Este tipo não se identifica com nenhuma espécie já estudada para a flora dos Cerrados. A única espécie que, revendo a literatura, coincide com esta descrição e tamanho é *Cannabis sativa*. Valle & Hypolito (1964) obtiveram a floração, em culturas externas em março, junho e agosto, em cultura dentro do laboratório, em novembro, o que indica que a floração pode ocorrer em diferentes épocas.

*Tipo Vernonia* — muito pequena quantidade em maio.

Grão  $62\mu$  diâmetro, espinhos sobre muro que formam malhas poliédricas.

Várias espécies ocorrem nos Cerrados. Pela distribuição das lacunas (malhas) este grão pertence ao tipo *V. argyrophylla*.

*Tipo Waltheria* — em pequena quantidade em julho.

Grãos pantocolporados, com cinco colporos, sexina reticulada, de malhas grossas (600x, talvez 240x).

*Waltheria americana* floresce em novembro e dezembro, mas *W. communis* é uma erva daninha que ocorre também nos Cerrados e, segundo Warming (1909), floresce quase o ano todo. Não deve ser pólen anemófilo pois só aparece na precipitação polínica uma vez, em quantidade pequena.

*Tipo Zeyheria* – ocorre em setembro em pequena quantidade.

Grãos  $40 \times 24\mu$ , tricolporado, colpo com margem nítida, ós não muito visível, reticulação grossa (140x).

Possivelmente seja *Z. montana* que tem período de floração longo, abrangendo boa parte do ano. Não deve ser anemófila pois aparece somente em setembro e em muito pequena quantidade.

*Tipo Zornia* – ocorre no mês de março.

Grãos  $22,4-29,6 \times 18,4-22,4\mu$ , tricolporados, colpos longos, não sincolpados, fechados por opérculo, sexina granulada (reticulada 1200x?)

Pelo menos três espécies de *Zornia* ocorrem nos Cerrados com floração de dezembro a abril (agosto?), sendo que em maior quantidade em março. A qual espécie este pólen pertence não é ainda possível dizer.

## INDETERMINADOS (grãos/mg)

### *Não-aperturados*

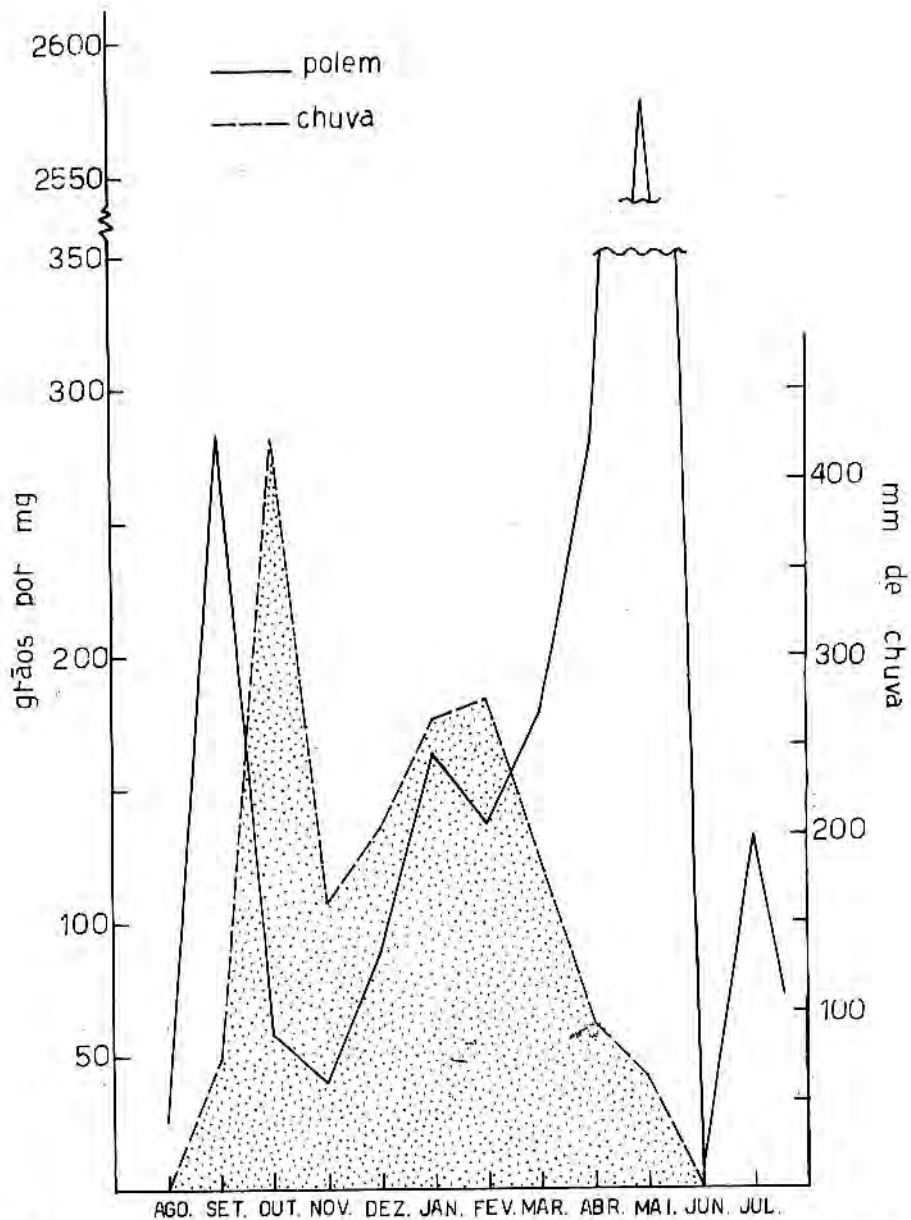
1. reticulado 1200x, diâmetro  $32\mu$  – setembro – 0,3/mg.
2. espinhoso, espinhos pequenos e esparsos grão  $\pm$  esférico, diâmetro  $54\mu$ . Tem as características de *Lauraceae* mas a exina é muito firme para esta família – janeiro – 0,6/mg.
3. areolado, diâmetro  $40\mu$  – julho – 2,1/mg.

### *2-Parados*

Grão  $16-20,8\mu$ , exina com padrão LO em imersão, poros com margem bem saliente, como um cone – novembro – 0,4/mg.

### *3-Parados*

1. esféricos,  $20\mu$  diâmetro, exina lisa e espessa – fevereiro – 3,7/mg.
2. esférico,  $32\mu$  diâmetro, exina tegilada e espessa – outubro – 1,6/mg.
3. esférico,  $33,6\mu$  diâmetro, exina lisa e fina – outubro – 0,3/mg.
4. sexina granulada,  $22,4 \times 25,6-27,2\mu$ , poros curtos e mal definidos – julho – 12,1/mg.
5. amb triangular, angulaperturado, diâmetro equatorial  $30-32\mu$ , sexina granulada – maio – 3,7/mg – Sapindaceae?



453 — Distribuição através do ano da precipitação pluviométrica e da precipitação polínica (dados de 1965-1966).

6. amb triangular, angulaperturado, diâmetro equatorial  $36\mu$ , sexina ondulada no mesocópio, lados retos, ângulos arredondados – agosto – 0,7/mg.
7. amb triangular, angulaperturado, diâmetro equatorial  $56\mu$ , sexina reticulada (240x) – setembro – 0,3/mg.
8. amb triangular de lados bem convexos, sexina reticulada (240x) diâmetro equatorial  $22,4\mu$  – setembro – 0,3/mg.

### 3-Colpados

1. liso,  $45 \times 42\mu$ , colpos longos – dezembro – 0,4/mg.
2. sexina reticulada (1200x) e tegilada, amb fossaperturado  $24-25,6 \times 20-24\mu$  – agosto 0,4/mg; setembro 0,3/mg.

### 3-Colporados

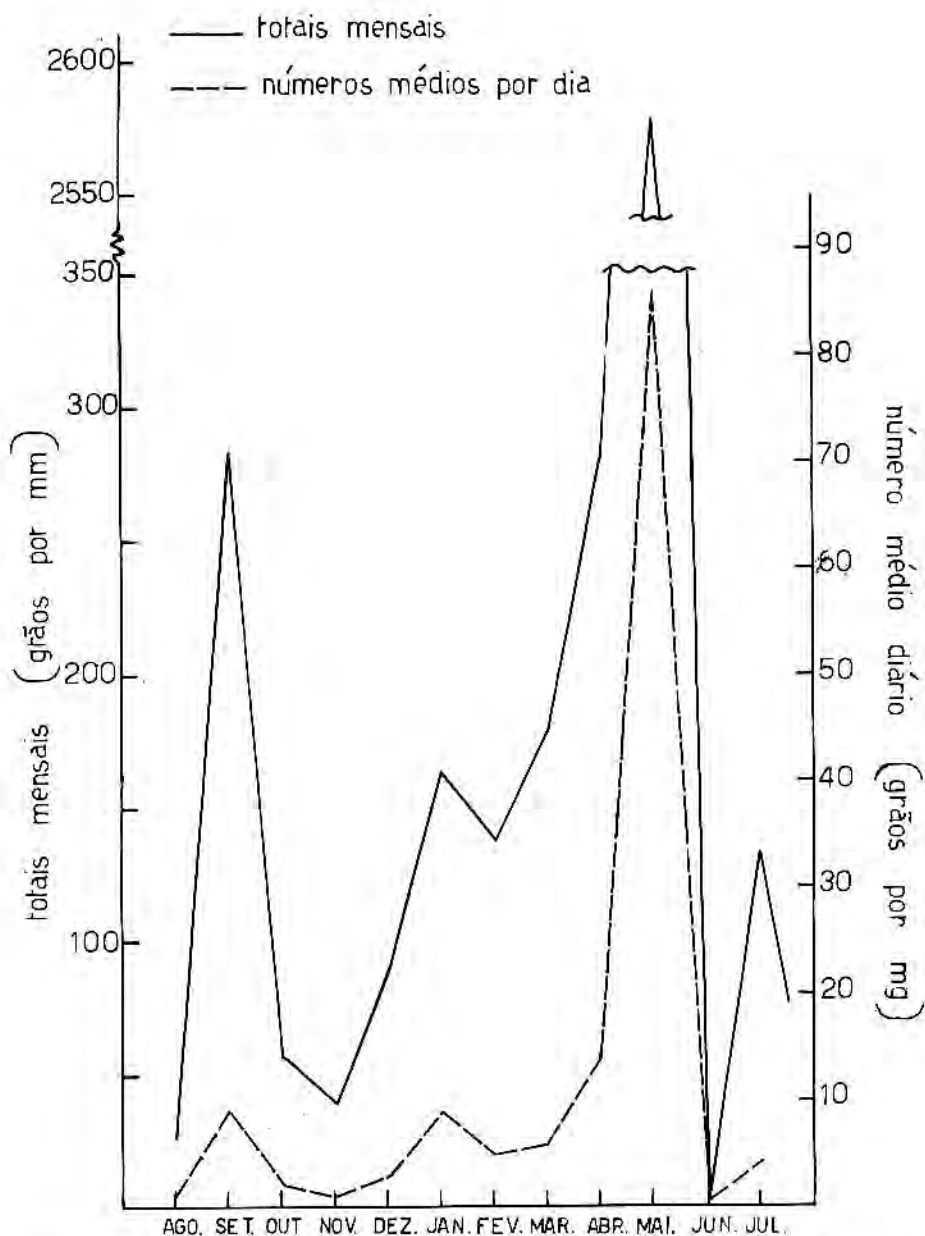
1. liso,  $54 \times 54\mu$ , zonorado – outubro – 0,2/mg.
2. granulado,  $28-30 \times 30,4-34\mu$  – maio – 3,0/mg.
3. granulado, diâmetro equatorial  $17,4\mu$  amb triangular  $\pm$  planoaperturado, operculado – fevereiro – 1,2/mg.
4. reticulado (600x),  $25,6\mu$ , ós nítido e lalongado – setembro – 0,3/mg.
5. reticulado (1200x),  $52-56 \times 40,0-41,6\mu$  – setembro – 0,9/mg.
6. reticulado (1200x),  $21-22 \times 19-20\mu$  – fevereiro 1,2/mg; maio 4,1/mg.  
*Rourea?*
7. estriado-reticulado (240x),  $28-32 \times 24-30\mu$  – maio 1,1/mg; julho 7,9/mg; agosto 0,4/mg; setembro 1,4/mg – *Rutaceae?*
8. estriado-reticulado (600x),  $32-36 \times 25,6\mu$  outubro – 0,8/mg.
9. estriado (1200x)  $28 \times 22,4\mu$ , ós lalongado – setembro – 0,3/mg.
10. pilado (600x), diâmetro equatorial  $50\mu$  – maio – 0,4/mg.
11. areolado (1200x),  $36 \times 24\mu$  – outubro – 0,2/mg.

### 4-Colpados

Liso, amb quadrangular, área polar grande, angulaperturado,  $23,2-24 \times 17,6\mu$ , diâmetro equatorial em VP  $24\mu$  – maio 0,4/mg; agosto 0,7/mg; setembro 1,8/mg; outubro 1,1/mg.

## D) DESCRIÇÃO DA COLETA MENSAL

Embora a coleta tenha sido iniciada em agosto, vamos começar a análise por junho e correr o ano. Junho foi o mês com menor coleta de pólen (8,3 grãos por mg) e menor variedade de grãos coletados (2 tipos somente) e por isto fica mais clara a representação em gráfico a partir deste hiato natural no



454 — Comparação entre o total mensal de grãos de pólen examinados, por miligrama, e a média diária por miligrama.



ciclo anual de pólen dos Cerrados. A descrição de todos os tipos encontrados por mês, encontra-se na tabela 4. Na fig. 455 estão representados todos os tipos que tiveram frequência igual ou maior que 2 grãos por miligrama.

*Junho* — pobre (8,3 grãos por mg), com poucas Gramíneas que provavelmente são o final da superprodução do mês anterior. Aparece além das Gramíneas uma pequena quantidade (0,8 por mg) de *Memora*. Não houve chuva neste mês (tabela 3 e fig. 453).

*Julho* — aumento grande da quantidade de pólen (133,2 por mg) e de tipos polínicos. Os tipos que aqui aparecem, com exceção de Gramíneas e Chenopodiáceas, são características somente deste mês e raramente avançam para o mês seguinte.

É o mês do *Anacardium*, *Baccharis* e de dois outros tipos: 3 Cp estriado (*Rosaceae?*) e 3P que não se conseguiu identificar. É preciso notar que neste mês não houve chuva, entretanto a floração foi abundante (mais que agosto, outubro, novembro e dezembro) e constituída de espécies bem diferentes das dos outros meses. Isto mostra que a floração de certo número de espécies desta flora é independente da chuva.

*Agosto* — forte diminuição da quantidade de pólen (26,8 por mg) e do número de tipos. Somente as Gramíneas (se bem que em menor quantidade), as Leguminosas e o tipo 3 Cp estriado (*Rosaceae?*) continuam. Este mês não tem nem um pólen característico, ele constitui uma transição da flora de julho para a exuberante flora de setembro. A precipitação de chuva foi muito pequena.

*Setembro* — Este é o mês com maior quantidade de pólen (284,4 por mg) se não computarmos maio com seu climax de Gramíneas. É sem dúvida nenhuma o mês com maior variedade de tipos polínicos. Apesar de toda esta abundância e variedade, uma espécie se destaca de todas as outras, e constitui a nota característica da precipitação polínica — é a predominância de pólen de *Stryphnodendron*, provavelmente *S. barbatimam* (barbatimão) 42,6 grãos por mg). Outra característica deste mês é a abundância em espécies de leguminosas. Além de *Stryphnodendron*, existem os tipos: *Cassia* (2 espécies), *Andira* (2 esp.), *Aeschynomene* (*Poiretia*) e *Plathymenia*. Em setembro podemos destacar ainda o aumento em pólen de uma espécie de *Palmae* que já iniciara em julho e segue com interrupção em novembro. Também outra espécie de *Palmae* ocorre aqui. De grande abundância é o pólen de quatro tipos da Ordem *Urticales*. Um deles (*Urticales* 1) não pudemos determinar, mas parece tratar-se de uma *Moraceae*, provavelmente ruderal. O tipo *Urticales* 2 foi uma surpresa pois parece tratar-se de *Cannabis sativa* (1) que teria sido plantada em grande quantidade nas regiões vizinhas. A terceira *Urticales* é do tipo *Pilea*; inicia-se em setembro e vai até maio. A quarta é do tipo *Brosimum*, que se estende até dezembro.

As Gramíneas neste mês atingem grande quantidade, se bem que quanto a isto não rivalizem com abril-maio. Neste mês predominam as Gramíneas

cultivadas (forrageiras?). As chuvas neste mês são poucas, o que mostra mais uma vez a dissociação entre chuva e abundância de floração.

*Outubro* — Diminuição do pólen em quantidade (58,0 por mg) e em tipos. Inicia-se o aparecimento de pólen de *Acalypha*, provavelmente mais de uma espécie, que se prolonga até janeiro e abril. Aparece um tipo 3P em pequena quantidade que não conseguimos identificar. No mais continuam presentes muitos dos tipos de setembro, porém em menor quantidade.

Este foi o mês de maior abundância de chuvas, ultrapassando quase em dobro o mês que lhe segue em abundância (fevereiro). Possivelmente a queda da quantidade de pólen seja devida às chuvas que não permitiram a dispersão grande do pólen.

*Novembro* — quantidade de pólen diminui (40,0 grãos por mg) com poucos tipos novos e em pequena quantidade. Surge e se limita a este mês uma espécie de *Heliantheae*. Surge também uma *Cyperaceae* que atinge o máximo neste mês e se prolonga até fevereiro. Continuam algumas espécies anteriores mas não há mais a variedade de setembro. Continua o período de chuvas, menos abundantes que no mês anterior.

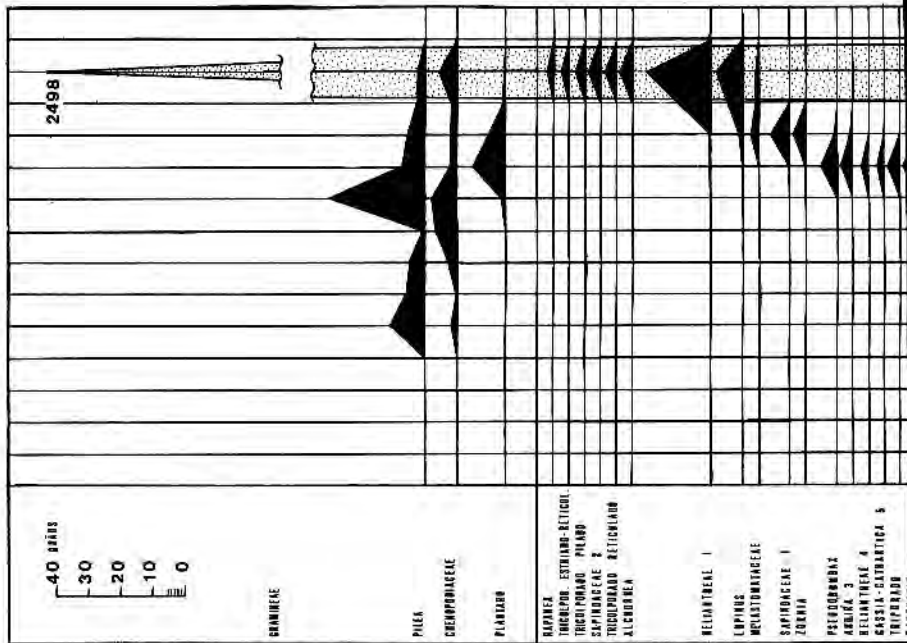
*Dezembro* — aumento da quantidade de pólen (95,0/mg). Continuam os tipos dos meses anteriores sendo que as *Chenopodiaceae* atingem agora ao máximo e manterão este nível no mês de janeiro. Este pólen deve pertencer a ervas daninhas provenientes de cultura, perto do local de coleta e não a flora do Cerrado propriamente dita. Nem um tipo novo surge neste mês, exceto duas leguminosas, uma do tipo Cassia e outra do tipo Andira, ambas em pequena quantidade. As chuvas aumentaram um pouco em relação a novembro.

*Janeiro* — mês com grande quantidade de pólen, sendo o 4.º colocado (163,7 grãos por mg). Surgem muitos tipos novos: *Poiretia*, *Sebastiania*, *Alternanthera* e uma espécie de *Palmae*. O tipo *Acalypha* atinge neste mês o seu segundo máximo.

Os tipos característicos do período anterior desaparecem ou entram em declínio. Somente em dois casos, que são tipos que não pertencem à flora do Cerrado, continuam: as *Chenopodiaceae* (provavelmente ervas daninhas) e o tipo "Pilea" das *Urticáceas* cuja floração embora com o máximo em janeiro estendendo-se ao longo de todo o ano.

Como as chuvas continuam abundantes e as espécies de representantes polínicas predominantes não são as mesmas de setembro, surge a possibilidade de existir na flora dos Cerrados um grupo de espécies cuja floração exija chuva.

*Fevereiro* — grande quantidade de pólen (138,7 p. mg), infelizmente perdeu-se parte do material por ter rachado o frasco onde estavam armazenados. Possivelmente este mês é mais rico em variedades de tipos que o anterior rivalizando com setembro. Mesmo assim observa-se a continuação dos tipos que surgiram em janeiro, assim como o aparecimento de *Pseudobombax* e de *Sclerolobium*. Mais duas leguminosas surgem, uma tipo Cassia, duas tipo



455 — Tipos mais representados (frequência igual ou acima de 2 grãos/mg), por mês, na precipitação polínica.

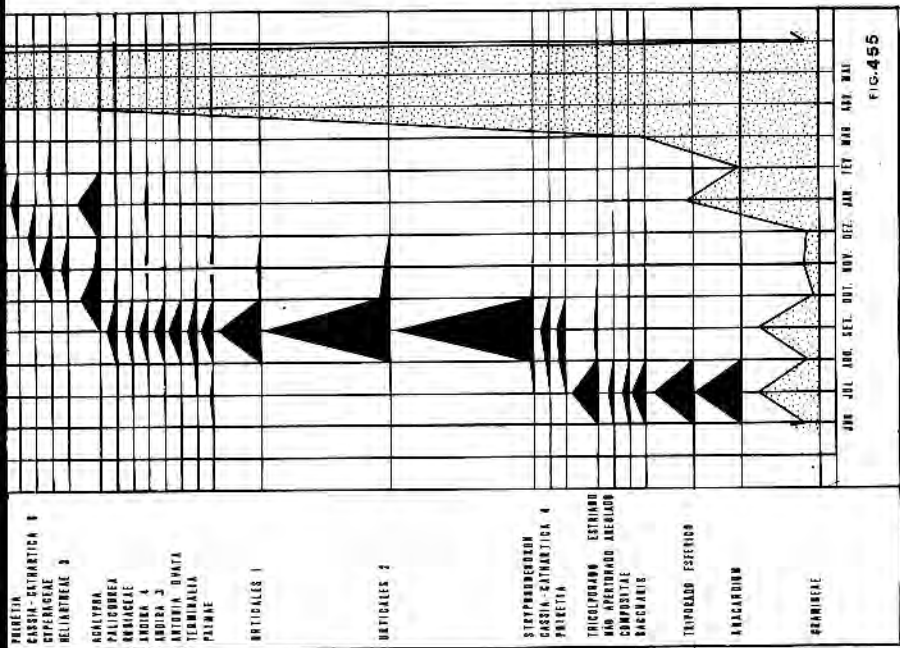


FIG.455

Andira. Neste mês *Plantago* que se iniciava em novembro, atinge o máximo. Não pertence à flora do Cerrado sendo uma planta ruderal daninha. Sua presença na precipitação polínica se estende até maio. Quantidade de chuvas mais ou menos como no mês anterior.

*Março* — grande quantidade de pólen (179,7 por mg). Continuam os tipos dos dois meses anteriores, aparecendo novos: *Zornia*, *Ipomoea Cienfuegosia*. Neste mês surgem as *Melastomataceae* que se prolongam pelo mês seguinte. As Gramíneas aumentam consideravelmente em número, constituindo mais de um terço do pólen total. São gramíneas nativas.

*Abril* — grande quantidade de pólen (283,1 por mg) sendo que grande parte deste pólen é representado por Gramíneas (81,5%). Os tipos dos três meses anteriores desaparecem ou diminuem em quantidade. Surgem grãos do tipo *Aspilia* e *Lupinus crotalarioides* que continuam no mês seguinte. As Gramíneas, como em maio, pertencem somente ao grupo das nativas do Cerrado.

*Maio* — É o mês de maior abundância de pólen (2572,2 grãos por mg) entretanto 96,9% deste pólen é constituído por Gramíneas. É interessante observar que, aqui, estes grãos não ultrapassam 50 $\mu$ , diâmetro que os define como pertencentes às Gramíneas nativas do Cerrado. O mesmo acontece com as Gramíneas de março e abril. Além das Gramíneas, maio apresenta grande variedade de tipos, a maior parte deles confinados a este mês. Continuam as *Melastomatáceas* e as duas espécies, uma do tipo *Lupinus crotalarioides*, outra do tipo *Aspilia* (*Heliantheae* 1), atingem aqui o máximo. Surge o tipo *Alchornea* que parece ser representado por espécie diferente das de setembro e janeiro, e os tipos *Rapanea* e provavelmente *Rourea*. Duas Compostas aparecem além das citadas.

## E) ELEMENTOS ESTRANHOS À FLORA DOS CERRADOS

Como se verifica na parte 3C deste Capítulo apareceram na precipitação polínica vários tipos de pólen que por razões florísticas sabemos que não pertencem à flora dos Cerrados. São eles:

1. *Podocarpus* — encontrado em pequena quantidade (0,5 por mg), provenientes provavelmente de mata-de-galeria.
2. *Pilea* — em grande quantidade (3,0 a 30,0 por mg) que deve ser proveniente dos afloramentos calcários ou da mata, onde este gênero sabidamente ocorre, ou são provenientes de plantas ornamentais de povoações humanas em torno do local de coleta.
3. Gramínea cultivada em quantidade apreciável em setembro (13,5 por mg), deve tratar-se de "capim guatemala" que se encontrava em cultura próximo ao local de coleta do pólen aéreo.
4. *Plantago* — em quantidade apreciável (1,2 a 10,0 por mg), proveniente de campos de cultura ou dos locais habitados próximos ao local de coleta. Este

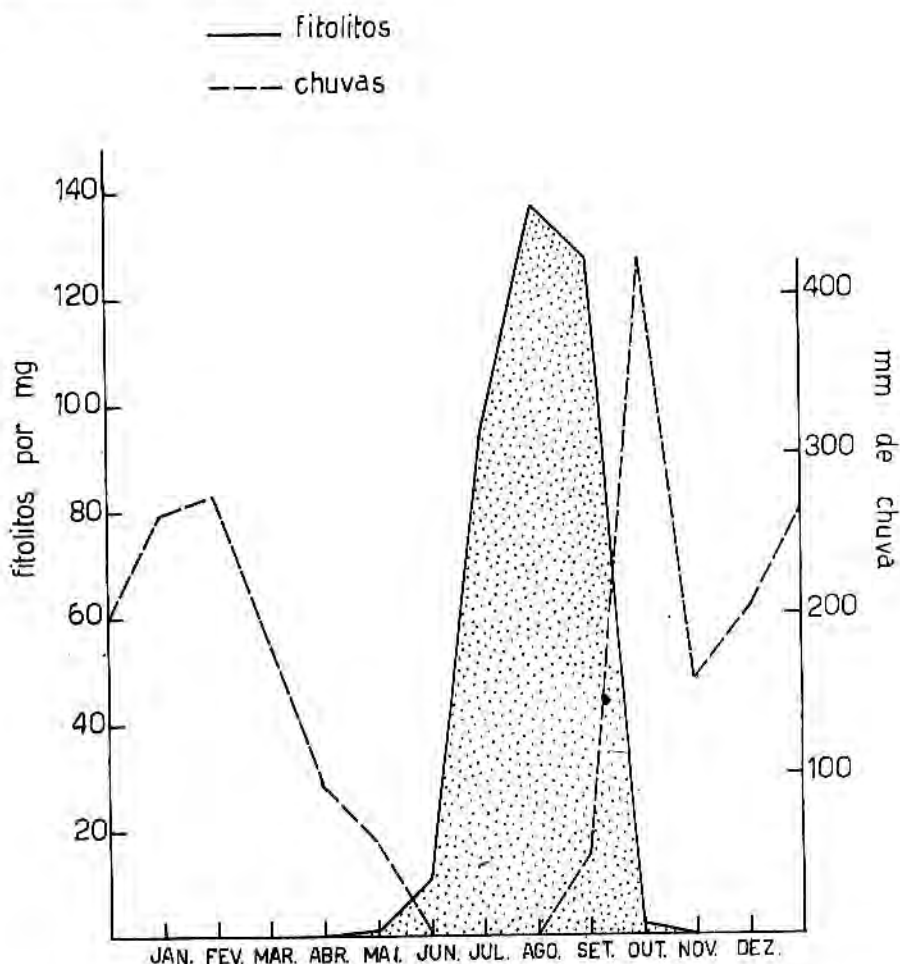
gênero segue o homem europeu pelo mundo a fora. "*Plantago* has been called *the white man's Trail* by the American Indians" (in Iversen 1941).

5. *Chenopodium-Amaranthus* — várias espécies com uma predominando, provenientes dos campos de cultura. Estes gêneros juntamente com *Plantago* e *Artemisia* são indicadores de cultura do solo pelo homem (Iversen 1941).

6. *Urticales* — provavelmente uma *Moraceae* ruderal ou daninha.

7. *Cannabis sativa* — esporadicamente cultivada em regiões próximas.

8. *Euplassa* — mata-de-galeria.



456 — Distribuição de fitólitos através do ano comparada com a distribuição de chuvas.

Outras espécies são de difícil verificação. Os gêneros *Acalypha*, *Alchornea*, *Borreria*, *Zornia* e *Aeschynomene*, são componentes da flora dos Cerrados, mas muitas de suas espécies são ervas daninhas. É pois possível que alguns dos grãos encontrados desses tipos sejam provenientes das culturas e não dos Cerrados. Outros grãos, entre os indeterminados, devem em parte pertencer a outras formações (veja Discussão).

## F) FITÓLITOS E ESPOROS DE FUNGOS

Além da presença de polem constatamos a ocorrência de corpos silicosos, de maio a outubro. Apareceram sob as formas de placas epidérmicas, sem (fig. 514) ou com estômatos (a esta última denominamos "estômatos associados") (fig. 494); de estômatos isolados (fig. 498); de corpos alongados e constrictos no centro, isolados (fig. 470-482) ou enfileirados (fig. 483), que denominamos "ossos" por lembrar o desenho estereotipado de um osso. Todas as formas encontradas, com exceção de alguns estômatos mais ou menos circulares, encontrados em agosto (fig. 495), são formas típicas de Gramíneas. Os estômatos circulares, entretanto, que sempre apareceram associados a placas epidérmicas, devem pertencer a Ciperáceas (fig. 495).

A contagem dos fitólitos se encontra na tabela 6. Os meses de maior frequência foram agosto e setembro. Observa-se pela fig. 456 que o aparecimento de fitólitos no ar coincide com o período da seca. Eles foram levantados do solo pelo vento por carreamento mecânico de pedaços de folhas secas ou queimadas durante este período.

Da fig. 457 a 516 estão ilustrados alguns exemplos das formas de fitólitos encontrados.

Esporos de Fungos foram encontrados na precipitação de todos os meses, em quantidade variável, sendo que seu máximo foi atingido em setembro com 86 esporos por miligrama de sedimento.

## 4. CONCLUSÕES

### A) OS PERÍODOS DE PRECIPITAÇÃO POLÍNICA

Examinando a fig. 455 e os diagramas polares (figs. 517 e 518) observa-se uma mudança dos tipos de polem contidos na atmosfera, através do ano. O estudo destas figuras mostra, retirando-se as ervas daninhas ou ruderais (*Chenopodiaceae*, *Urticaceae*, *Plantaginaceae*), quatro períodos bem distintos de precipitação polínica:

*Período 1* — abrange janeiro, fevereiro e março. Não há um tipo dominante, mas um grupo de espécies, todas com frequência pequena, porém limitadas a este período: *Pseudobombax*, *Sebastiania*, *Alternanthera*, *Palmae*



Tabela 6

	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Maió	Jun.	Jul.
Pólenes epidérmicas	40	124	9							6	6	22
"Ósses" anfiócarados	50	30									3	20
"Ósses" isolados	61	140	5							1	8	10
Estômicos assocícolos	62	89									1	11
Estômicos associados	51	62										4
Pólenes	8	7										
TOTAL	383	432	14							6	13	109
Índice por mg (x 1)	137,2	127,1	2,0							1,1	10,8	93,7

(tricotomocolpada) e algumas Leguminosas (*Sclerobium*, *Zornia*, *Poiretia*). As Leguminosas que predominam aqui são bem diferentes das do período IV da primavera. Março representa o mês de transição para o período seguinte.

*Período II* — abrange abril e maio. Neste período as Gramíneas atingem ao máximo, representando conforme o mês de 60 a 97% do espectro total. Esta porcentagem não é alcançada por nenhuma outra família durante o ano. Seguem-nas, neste período, as Compostas (máximo de 21,1 grãos por mg), representadas principalmente por uma espécie da tribo *Heliantheae*. Depois vêm as Leguminosas (máximo de 14,1 grãos por mg) cujo principal representante é do gênero *Lupinus*. Outras espécies aparecem e se limitam ao mês de maio.

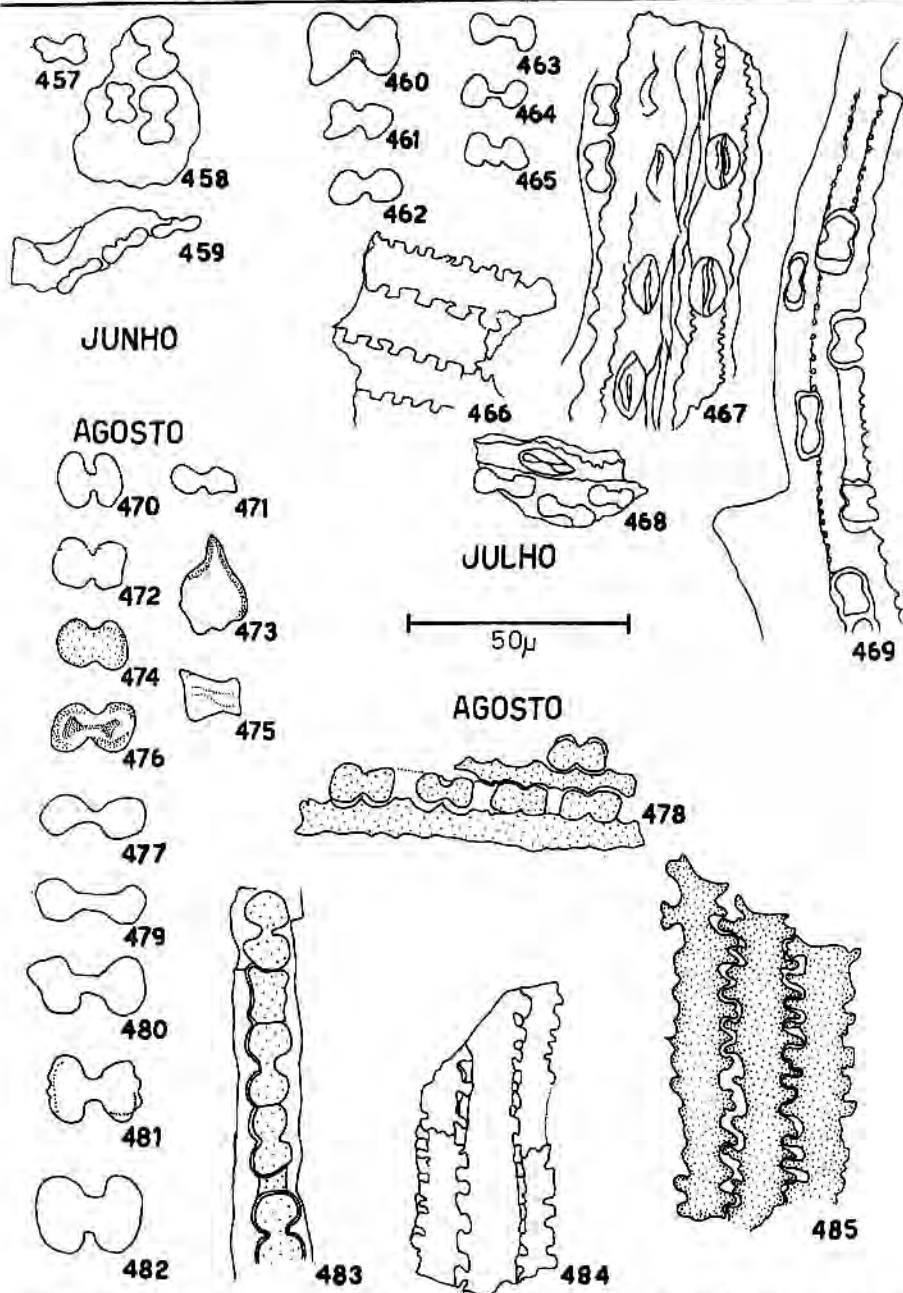
*Período III* — representado somente pelo mês de julho pois junho praticamente nada tem. É um período curto mas bem delimitado e bem caracterizado. Neste período a precipitação polínica é constituída por *Anacardium*, um tipo 3P, *Baccharis* e um tipo 3Cp com estriações fortes. Infelizmente dois tipos característicos deste período não puderam ser identificados.

*Período IV* — de agosto a dezembro. É o período onde domina *Stryphnodendron*. Acompanham-no, em menor quantidade, vários outros tipos: outras Leguminosas (*Cassia*, *Andira*), *Terminalia*, *Brosimum*, *Smilax*, *Palmae* (monocolpada) e *Palicourea*. *Acalypha* aparece neste período em quantidade apreciável, mas não o caracteriza pois se estende ao período seguinte. Como era esperado, os elementos estranhos à flora dos Cerrados (parte 3e deste capítulo) não estão correlacionados com os períodos polínicos encontrados (cf. fig. 455, parte de cima).

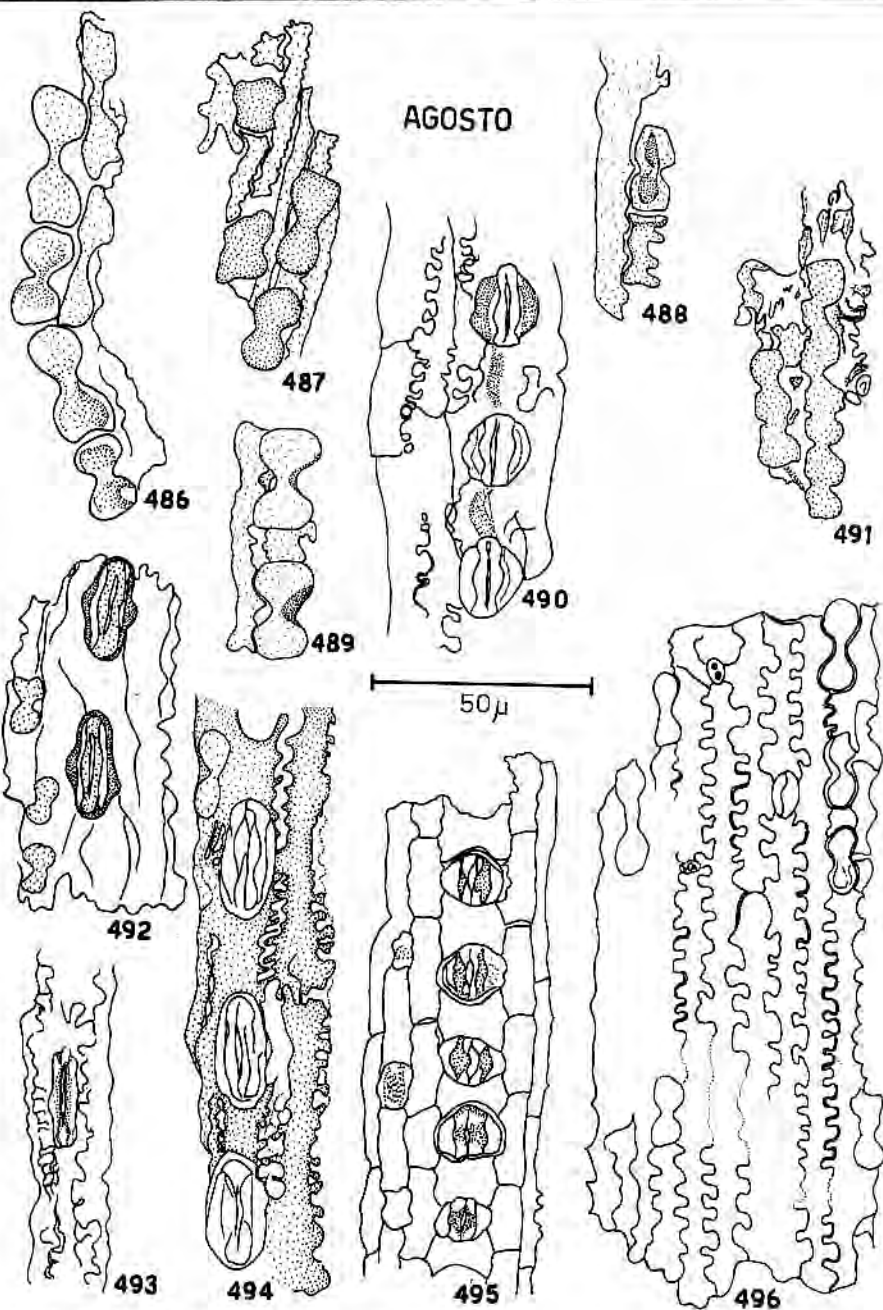
## B) PERÍODO DE PRECIPITAÇÃO DE FITÓLITOS

A precipitação dos fitólitos se observa *exclusivamente* de maio a outubro (figs. 456 e 518), sendo que os meses de maior freqüência (acima de 90 fitóli-

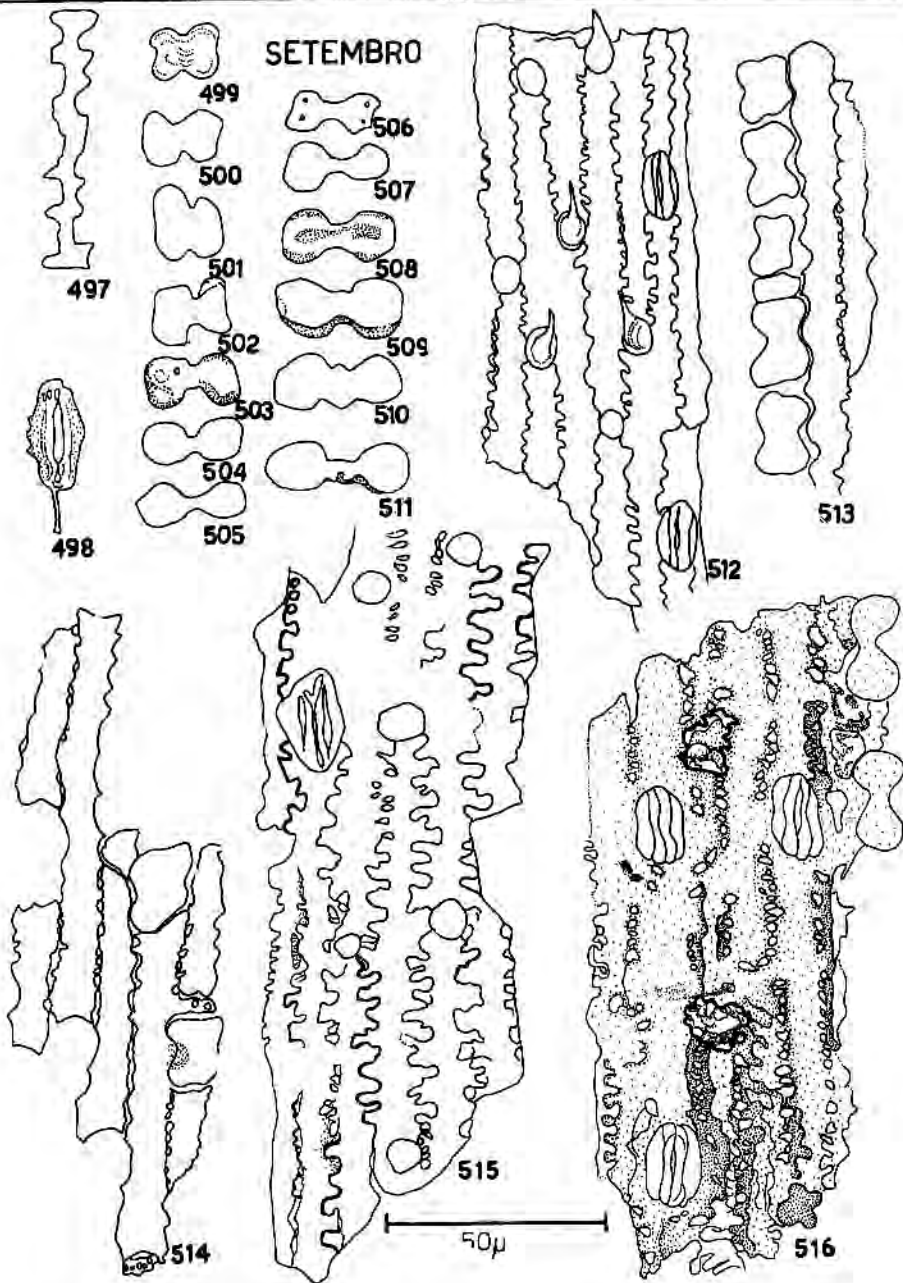
(\*) Os dados em Salgado-Labouriau & Rizzo (1969) se referem à contagem de uma lâmina apenas.



FITÓLITOS: 457 a 459 — mês de junho; 460 a 469 — mês de julho; 470 a 485 — mês de agosto.



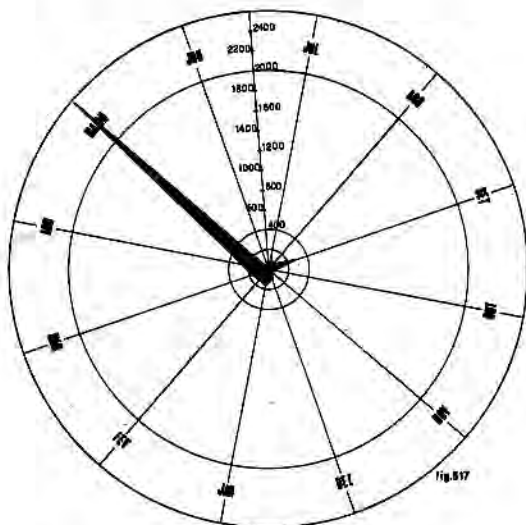
FITÓLITOS: 486 a 496 — mês de agosto.



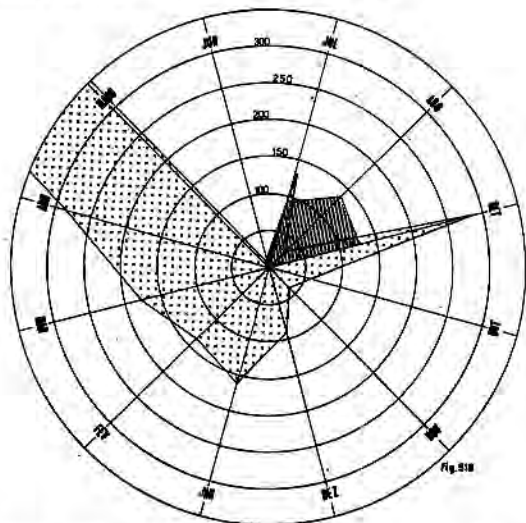
FITÓLITOS: 497 a 516 — mês de setembro.

tos por miligrama) são julho, agosto e setembro. O máximo se localiza em agosto.

A maior parte dos fitólitos pertence a Gramíneas; em agosto aparecem alguns de Ciperáceas.



517 — Diagrama polar da precipitação polínica através do ano.



518 — Detalhe da fig. 517: diagrama polar da precipitação de pólen (cruzes) e da precipitação de fitólitos (listras).

### C) PLANTAS MAIS REPRESENTADAS

Na tabela 7 estão relacionadas as famílias mais representadas na precipitação polínica. Somente os tipos que atingiram a mais de 5 grãos por mg, dentro de cada família, são incluídos na tabela. Estão excluídas aqui as espécies cultivadas ou pertencentes a outras floras. Como se pode observar as Gramíneas suplantam todas as outras famílias.

TABELA 7  
(frequência máxima atingida numa coleta)

TAXA	grãos/mg	TAXA	grãos/mg
Gramíneas	2497,8	Euphorbiáceas	
Leguminosas		<i>Acalypha</i>	6,9
<i>Stryphnodendron</i>	42,6	<i>Alchornea</i>	5,2
<i>Lupinus</i>	8,5	Sapindáceas	6,0
Compostas		Bombacáceas	
<i>Heliantheae</i>	20,4	Pseudobombax	5,0
Anacardiáceas		Desconhecidos	
<i>Anacardium</i>	14,2	3 C (julho)	12,1
		3 Cp estriado (julho)	7,9

## 5. DISCUSSÃO

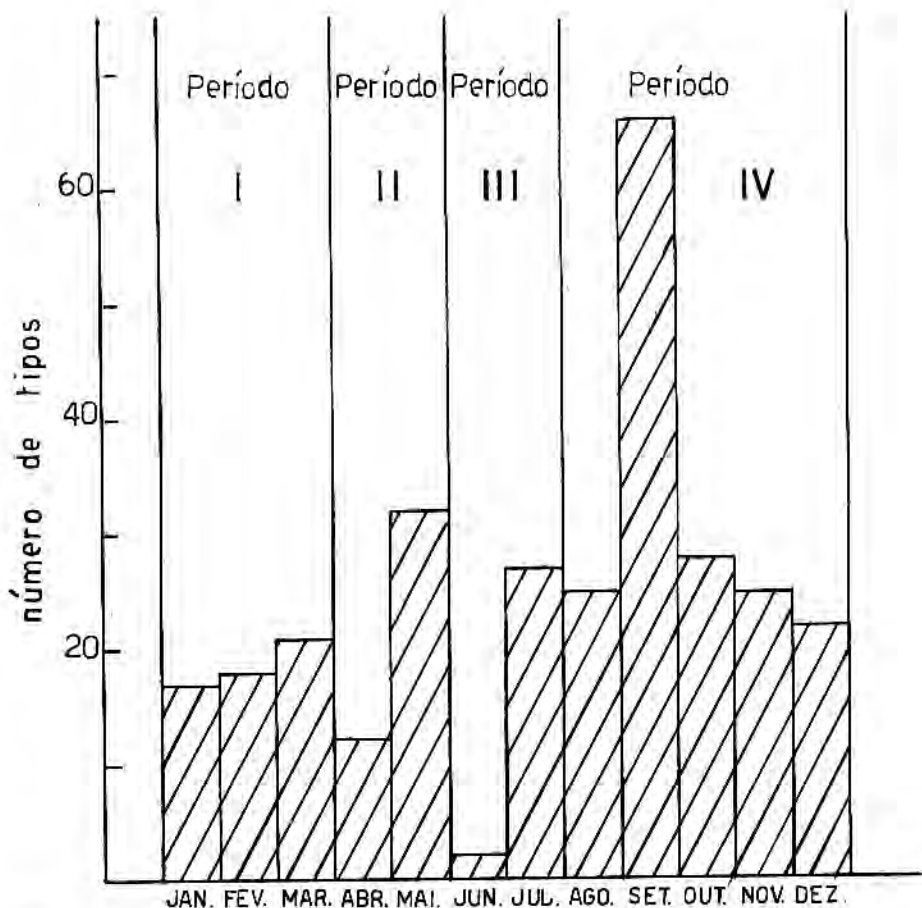
### A) PROBLEMAS DE IDENTIFICAÇÃO

Várias razões diferentes contribuíram para que, no estudo da precipitação polínica da Aparecida, de 1965 a 1966, tenha sido impossível identificar certo número de grãos de pólen:

1.º — Acidentes inevitáveis de montagem, em que um grão fica encoberto por detrito. Estes casos foram poucos.

2.º — Deformações dos grãos pela acetólise constituem outro impedimento. Do ponto de vista das aplicações paleoecológicas essa lacuna de informações (grãos designados como "não identificáveis" na tabela 4) é irrelevante porque é sabido que estes grãos não se conservam nos sedimentos. Contudo, como eles podem apresentar interesse alergológico ou outro, para tais fins é imprescindível subdividir a amostra de modo a garantir o preparo dos grãos pela técnica de KOH a fim de atender a estes casos. Efetivamente o número de grãos amassados é surpreendentemente grande na coleta de muitos meses. Isto é explicável se se levar em conta que, na flora dos Cerrados, ocorrem famílias em que os grãos de pólen têm exina caracteristicamente frágil, tais como *Annonaceae*, *Lauraceae*, *Bignoniaceae*, *Erythroxylaceae*, etc.

3.º — Grãos que, ainda que perfeitos, surgem isolados, sem recorrência mais abundantes em outros meses, constituem outro problema difícil para a identificação, a menos que tenham características morfológicas muito mar-



519 — Número de tipos polínicos encontrados mensalmente.

cantes. Nesses casos a lacuna também é irrelevante para a análise polínica, por causa da própria raridade de representação de tais espécies quanto ao pólen. Trata-se de um dos limites bem conhecidos dessa análise.

4.º — Tipos de pouca freqüência que certamente provêm de outras flores, sendo especialmente suspeita a das matas-de-galeria. De fato é sabido que no Brasil Central essas formações florestais freqüentemente retalham as áreas de Cerrado, marcando a passagem de rios ou riachos. Esse tipo de limitação provêm de que não temos ainda o levantamento polínico dessas matas e ainda que seja trabalhoso pelo número de espécies, problemas taxonômicos e as limitações de coleções de herbário, será necessário fazê-lo.



5.º — Há, finalmente, grãos que ocorrem em grande freqüência, presumivelmente produzidos por plantas dos próprios Cerrados, e que não puderam ser identificados porque o pólen dessas espécies da flora dos Cerrados não foi estudada ainda. Felizmente essas lacunas já são poucas e poderão ser preenchidas pela continuação do trabalho metódico de descrição polínica.

6.º — Substituição de espécies. Se compararmos as listas florísticas existentes (Cap. I-5) observaremos que em locais diferentes as espécies afins muitas vezes se substituem. Malme (1924 e 1937) observou esta substituição quando comparou as espécies coletadas por ele em Mato Grosso com as encontradas por Warming em Lagoa Santa (Minas Gerais). É comum esta observação às pessoas familiarizadas com os Cerrados. No estudo da precipitação polínica, no nível em que se apresenta neste trabalho, isto não constitui dificuldade para a identificação do pólen precipitado. Espécies afins, variedades e subespécies dentro de uma espécie, têm tipo polínico igual (cf. Cap. III). São raros os casos em que dentro de um gênero exista mais de um tipo de pólen. *Diplusodon*, *Cuphea*, *Calliandra*, *Mimosa*, são alguns dos raros exemplos. Em geral estas diferenças, quando as há, estão no tamanho dos grãos. No presente trabalho, a ocorrência de um tipo, por exemplo, *Stryphnodendron* ou *Alternanthera*, não significa na presença de *Stryphnodendron barbatimam* ou *Alternanthera regelli*, mas na presença de pólen pertencente a este gênero ou gênero com pólen semelhante. O exemplo extremo é o tipo Cassia que engloba 4 gêneros diferentes de Leguminosas e um gênero de Bignonáceas.

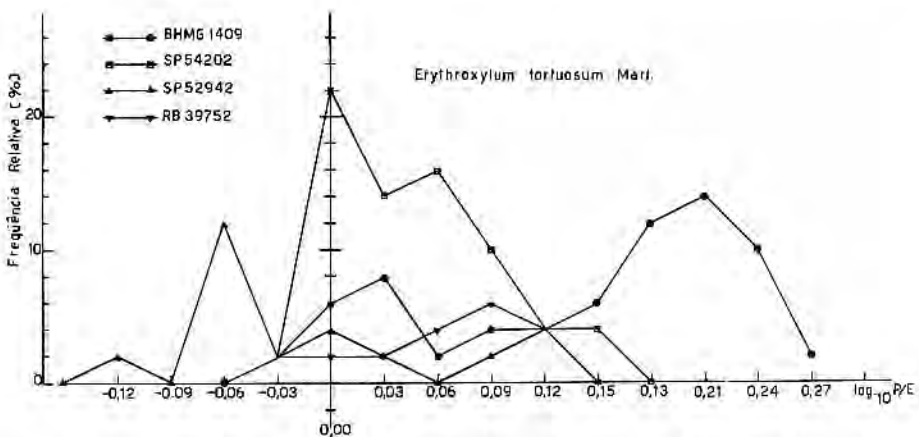
Para uma melhor discriminação dentro do tipo, no presente trabalho, foram usados tamanho de grão e época de floração e algumas vezes conseguiu-se com estes dados chegar à espécie.

## B) FENOLOGIA

A época de floração das plantas, constitui uma falha de informações da ecologia dos Cerrados. Temos somente o trabalho de Warming (1909) e os de Malme (1924, 1932, 1937) que citam e comentam a época de floração de algumas plantas. Loefgren (1890) mostrou que as mesmas espécies, no mesmo ano, mas em locais diferentes, florescem com defasagem de um ou dois meses; esse foi um trabalho pioneiro que não foi continuado. Pelo desenvolvimento posterior da Fisiologia Vegetal, mostrando as influências do meio no desencadeamento da floração, é fácil de se compreender que exista esta defasagem. Para os Cerrados este deslocamento não foi ainda verificado. Acreditamos que pequenas discrepâncias entre pólen encontrado na precipitação polínica de Aparecida (Goiás) e época de floração até o momento levantada seja devido a este fato. Os dados nos quais nos baseamos para determinação da época de floração, encontram-se no Anexo I deste trabalho.

### C) PRECIPITAÇÃO POLÍNICA

Ao definirmos os períodos de precipitação polínica, reconhecemos que os intervalos propostos, com relação aos meses que os constituem, não possam ser estendidos para toda a região, nem para anos diferentes. Porém acreditamos que os períodos se mantenham constantes quanto ao número (4) e aos tipos dominantes. Pelo menos para um dos períodos, o das Gramíneas, encontramos a confirmação nos trabalhos de Oliveira Lima & Greco (*in* Greco 1944). Pelo estudo do pólen aéreo em onze cidades esses autores determinaram que os meses de maio e junho constituíam a estação das gramíneas. Como muitas dessas cidades não se encontram em regiões de Cerrado, isto nos faz concluir



520 — *Erythroxyllum tortuosum*, polimorfismo de forma. Representação gráfica do  $\log_{10} P/E$  em função da frequência. Compare com a fig. 522.

que este período está presente em todos os tipos de vegetação com abundância de Gramíneas: Cerrado, Campo Limpo, Campo Rupestre, etc. Os autores designaram como provável responsável o *Melinis minutiflora* (capim gordura). Greco & Manso Pereira (1945) constataram a ausência de estação de Gramíneas em Goiânia entre 1.º de maio a 30 de julho de 1944. É possível que o período II, das Gramíneas, tenha ocorrido antes ou depois destes meses pois em 1957, em Brasília, Greco & Almeida (1959) observaram este período entre 4 e 23 de agosto. A assinalação de uma única estação polínica pelos autores acima referidos, num levantamento cuidadoso do pólen aéreo de numerosas cidades, se deve ao fato de que a abundância de Gramíneas no seu período de floração ultrapassa de muito qualquer outra família (cf. tabela 7 e cap. V-3 c). Na tabela 5 observa-se bem isto, as Gramíneas encabeçam a lista de quase todos os meses. Na técnica de coleta muito bem padronizada por esses autores, as lâminas eram expostas por 24 horas com uma superfície coletora de 3,6 cm<sup>2</sup> ao passo que nós expuzemos por 30 a 31 dias, uma superfície de 78,5 cm<sup>2</sup>. Deste modo a presença de outras estações pode ter passado despercebida a

eles devido ao tamanho da amostra. Entretanto, é interessante assinalar que em maio, em Goiânia (Greco & Manso Pereira 1945), foram encontrados três grãos de Composta, apontados com *Ambrosia*. Justamente no mês de maio, em região visinha e em outro ano, encontramos como subdominante o polem de uma Composta, *Heliantheae*, que é próxima das *Ambrosieae* do ponto de vista da taxonomia e morfologia de polem (Wodehouse 1959). É possível que os grãos encontrados por Greco & Manso Pereira sejam de *Heliantheae*.

TABELA 8

Mês	N.º de tipos	Mês	N.º de tipos
Janeiro	17	Julho	27
Fevereiro	18	Agosto	25
Março	21	Setembro	66
Abril	12	Outubro	28
Maio	32	Novembro	25
Junho	2	Dezembro	22

#### D) FLORAÇÃO E CHUVA

A coleta da precipitação polínica pode ser tomada como uma medida indireta da floração. Sua desvantagem está em que o polem anemófilo é bem representado mas os outros estão ausentes ou sub-representados. Mesmo assim, se considerarmos a variedade de tipos encontrados em cada coleta, podemos ter uma idéia aproximada dos meses de maior floração nos Cerrados. A tabela 8 dá o número total de tipos encontrados por coleta, e na fig. 519 encontra-se a representação gráfica da distribuição do número de tipos por mês.

O exame da tabela 8 e fig. 519 mostra que setembro destaca-se em variedade de tipos sobre todas as outras coletas. O mês seguinte em variedade é maio. No extremo oposto encontra-se junho com menor número, seguido por abril. Os outros ficam entre 17 e 28 tipos. Portanto a época de maior variedade de espécies anemófilas em flor está no Período IV, seguido a certa distância pelo Período II; seus máximos são representados, respectivamente, pelos meses de setembro e maio. Estes dois períodos não só apresentam a maior variedade de espécies em flor, como também a maior quantidade de flores (cf. fig. 455).

A observação da fig. 453 nos mostra que não há relação direta entre chuva e floração. Existem pelo menos quatro máximos de floração: janeiro, maio, julho e setembro. Julho apresenta 27 tipos e estava em plena seca, sem chuva desde o mês anterior. O máximo de floração atingido em maio, por quantidade e variedade, se encontra na extremidade descendente da curva de pluviosidade. Quanto a setembro, também rico em quantidade e variedade, seu pico é no início das chuvas. Somente o pico de janeiro poderia ser relacionado com as

chuvas, entretanto esse mês apresenta muito menos tipos (17) que os outros, o que mostra ter mais quantidade que variedade de polem.

É possível que as chuvas abundantes prejudicaram a dispersão do polem em outubro e o brusco declínio de quantidade de precipitação polínica seja em parte devido a isto. Por outro lado, janeiro teve chuvas abundantes e apresenta abundante floração e novembro teve menos chuva e a quantidade de polem precipitado diminuiu.

### E) FITÓLITOS

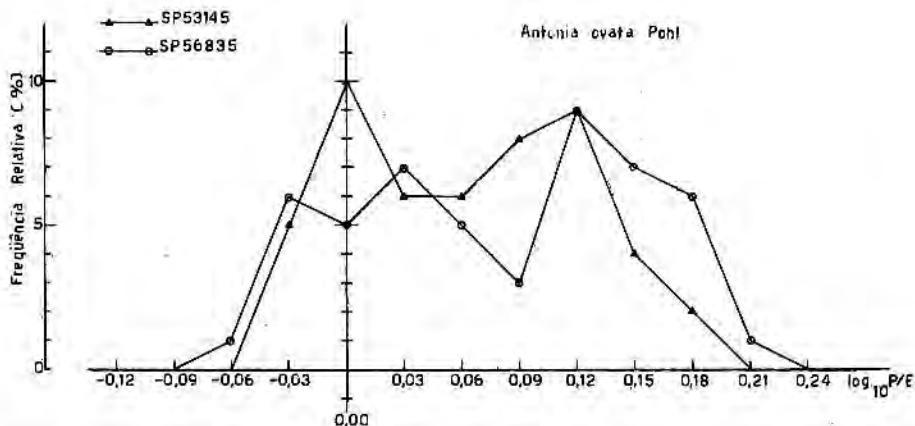
O fato de que o período de precipitação dos fitólitos se apresenta muito bem demarcado no ciclo anual sugere uma causa definida, sendo suspeitos a baixa pluviosidade, as queimadas e os ventos que os arrastaram para a atmosfera. Como a distribuição anual de velocidade média de vento (tabela 9) não apresentou nenhuma concentração particular no período dos fitólitos (cf. tabela 6) exclui-se essa causa. É bem provável, por outro lado, que a escassez de chuvas, típica dos meses de inverno nos Cerrados, contribua fortemente para a dispersão de fitólitos (cf. fig. 456). Além disto é tradição nas regiões de Cerrado se fazerem queimadas nessa estação. E ainda há a considerar que o máximo de floração das Gramíneas nativas se dá aproximadamente em maio, de modo que, ao entrar a estação seca essas Gramíneas apresentam as partes aéreas mortas. Assim o vento, que nos outros meses não tem fitólitos a arrastar, encontra-os em abundância na estação seca, tanto de Gramíneas mortas, como, especialmente de queimadas. De certo modo o aparecimento à primeira vista inesperado de fitólitos abundantes na precipitação polínica da estação seca, foi possível devido a não se ter usado o tratamento com KOH, porque, com o tratamento por álcali, a sílica opalina dos corpos silicosos se dissolve. Nos estudos de sedimentos lacustres essa limitação precisa, pois, ser levada em conta, a fim de não se vir a perder uma informação útil.

TABELA 9

	Velocidade	Mês	Velocidade
Agosto	1,6	Fevereiro	2,0
Setembro	1,4	Março	1,7
Outubro	1,5	Abril	1,4
Novembro	1,7	Maio	1,6
Dezembro	1,5	Junho	1,2
Janeiro	1,5	Julho	1,9

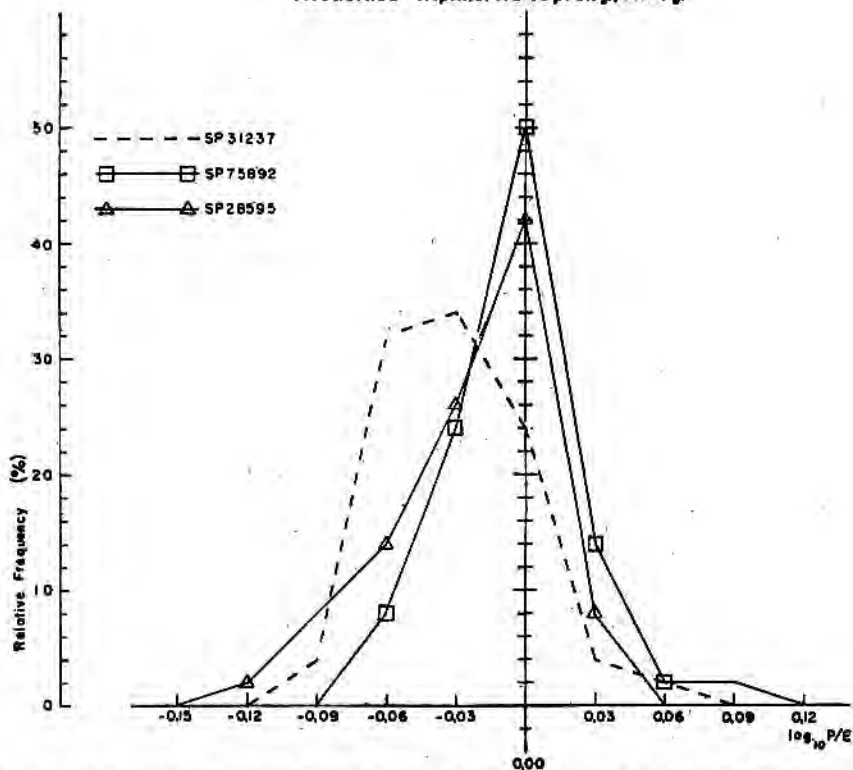
Velocidade do vento em m.p.s. (1965-1966).

*Observação* — Dados fornecidos pelo Serviço de Meteorologia do Ministério da Agricultura, Estação Meteorológica de Goiânia.

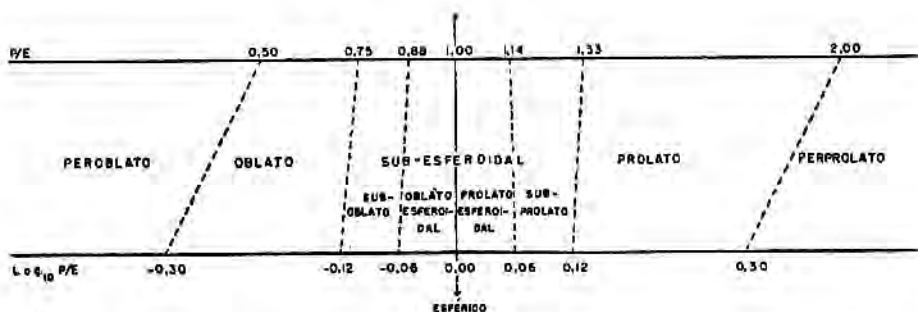


521 — *Antonia ovata*, polimorfismo de forma. Representação gráfica do  $\log_{10}$  P/E em função da frequência. Compare com a fig. 522.

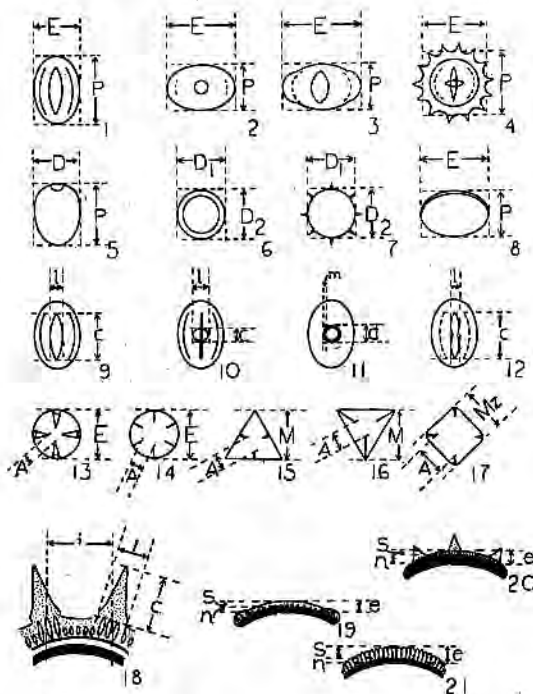
*Alchornea triplinervia* (Spreng.) M. Arg.



522 — *Alchornea triplinervia*, forma constante. Representação gráfica do  $\log_{10}$  P/E em função de frequência.



523 — Comparação entre intervalos de classe representados pela relação entre os diâmetros polar e equatorial (P/E) e pelo logarítmo dessa relação.



524 — MENSURAÇÕES DE GRÃOS DE POLEM — 1-5, 9-12, vista equatorial (2 e 11 grãos porados; 3 e 12 grãos 3-colpados; 4 e 10 grãos 3-colporados); 1 e 9 grãos 6-colporados); 13-17, vista polar (13 e 14 amb circular; 15 e 16 amb triangular; 17 amb quadrangular); 5, grão 1-porado; 8, grão 1-colpado; 6 e 7, não aperturado.

A = lado do apocólpio; D = diâmetro do grão; E = diâmetro equatorial; P = diâmetro polar; M = mediana; Mz = mediatriz. c = comprimento; d = diâmetro; c = espessura da exina no mesocólpio; i = intervalo entre duas saliências; l = largura; m = largura da margem; n = espessura da nexina; s = espessura da sexina.

## Agradecimentos

Agradeço ao Professor Aylthon Brandão Joly, do Departamento de Botânica do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, pelo apoio na realização deste trabalho bem como pela revisão crítica do mesmo. Ao Professor Luiz F. G. Labouriau pelas sugestões e auxílios em todas as fases deste trabalho.

À Dr.<sup>a</sup> Lucy Cranwell por informações bibliográficas de grande utilidade. À Lúcia Freire de Carvalho, do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, pela colaboração nas descrições de pólen das Compostas, tribo *Vernoniaeae*. Aos Professores Lienne T. Eiten e George Eiten, da Universidade de Brasília, pelos esclarecimentos de problemas ligados à Taxonomia e à execução da chave. Ao Professor Ezechias Heringer, da mesma Universidade, pelas informações sobre os Cerrados do Brasil Central. Aos meus colaboradores desde 1969 no estudo detalhado do pólen de espécies dos Cerrados, cujos dados, já publicados, e as lâminas de referências, possibilitaram este estudo. Ao Senhor Hellmuth Herrman Schlick pela tradução de textos em alemão.

A todos estes, o meu sincero agradecimento.



## Resumo

Este trabalho reúne os resultados de 12 anos consecutivos de estudo sobre a morfologia polínica de plantas dos Cerrados. Seu principal propósito foi o levantamento de dados para identificação das plantas por seu pólen em futuros estudos paleo-ecológicos do sedimento de lagos no Brasil Central. Ele é constituído essencialmente de duas partes: uma de informações originais sobre morfologia de pólen e sobre a precipitação polínica no Brasil Central, a segunda de informações para aqueles que desejarem iniciar trabalhos de Palinologia.

Na parte original é dada a descrição detalhada e documentada por muitas ilustrações de 158 tipos polínicos pertencentes a 70 famílias de Angiospermas. Há uma descrição das características gerais do pólen da família que é seguida da descrição dos tipos desta família, encontrados nos Cerrados. As descrições seguem a seguinte ordem: a) espécies que têm este tipo de pólen; b) forma do grão; c) tipo e número de aberturas do grão; d) membrana externa do grão, sua ornamentação e estratificação; e) medidas para os diferentes caracteres do grão. A reunião do pólen das espécies da vegetação dos Cerrados em tipos e a comparação entre estes tipos determinou a procura de novos caracteres distintivos. Em consequência disto quase todas as descrições feitas anteriormente e publicadas na série "Pollen grains of Plants of the Cerrado" foram revistas, novos caracteres foram acrescentados e numerosas descrições originais foram feitas. Para as famílias ou gêneros com vários tipos de pólen na vegetação dos Cerrados, há uma chave para a determinação dos mesmos. Uma chave geral engloba todos os tipos e suas entradas são ilustradas com desenhos esquemáticos para facilitar o uso.

É provável que a aplicação de maior alcance dessas informações palinológicas sobre os Cerrados esteja, direta ou indiretamente, ligada à precipi-

tação polínica. O pólen produzido pelas plantas é dispersado na atmosfera em maior (plantas anemófilas) ou menor quantidade (plantas entomófilas), é carregado pelas correntes aéreas ascendentes e em seguida começa a cair lentamente. Esta precipitação se dá durante todo o tempo, e nos lugares onde a oxidação é baixa como em turfeiras, vasas de lagos, o pólen é preservado durante milênios. Daí o interesse de coletar a precipitação polínica por um ciclo de um ano na área nuclear dos Cerrados. Mensalmente foi coletada em Aparecida (Goiás), a precipitação polínica em recipientes colocados a dois metros do solo. Pelo exame detalhado destas amostras pôde-se dividir a precipitação polínica anual em quatro períodos distintos: I) Janeiro a Março; II) Abril e Maio; III) Julho; IV) Setembro a Dezembro. Em Junho não houve precipitação apreciável.

O maior número de grãos precipita no segundo período (Abril a Maio). Este período excede de muito qualquer dos outros três períodos em número de grãos por miligrama de sedimento. Ainda que exista grande abundância de grãos de várias famílias, as Gramíneas predominam claramente na proporção de 33 para 1. O quarto período, Setembro a Dezembro, é o mais rico em número de tipos de pólen com predominância de *Stryphnodendron*. Na estação seca, que ocorre entre o fim do segundo período (predominância de Gramíneas) e o começo do quarto período (*Stryphnodendron*), o sedimento aéreo contém fitólitos provenientes principalmente de Gramíneas. Acredita-se que as queimadas sejam as principais causas do aparecimento dos fitólitos na precipitação. Pólen de várias ervas daninhas ou ruderais encontradas nestas coletas indicam a presença do homem como fator ecológico.

A segunda parte deste trabalho é de caráter informativo e contém: a) informações gerais sobre pólen, incluindo sua ontogênese (especialmente a formação da exina), informações sobre a composição química da exina, assim como sobre a fisiologia da germinação dos grãos de pólen e o quimiotropismo do tubo polínico; b) aplicações da Palinologia em Ecologia, Medicina, Biologia de Abelhas e estudo de mel, Antropologia, e outras; c) relação das principais técnicas de preparação de pólen, sua aplicabilidade, principais caracteres morfológicos dos grãos e roteiro da descrição dos mesmos; d) glossário dos termos palinológicos usados; e) documentação florística que serviu de base para este trabalho, inclusive a relação das exsiccatas nas quais foi baseada a determinação da época de floração das plantas cujo pólen apareceu na precipitação polínica.

## Summary

### *CONTRIBUTION TO THE PALYNOLOGY OF THE "CERRADO"*

Results of 12 consecutive years of work on morphology of pollen of plants of the "Cerrado" (savannas and savanna woodlands) are here brought together, principally for the purpose of studying the paleo-ecology of lake sediments in Central Brazil. There are two parts, one consisting of original information on pollen morphology and on the pollen rain in Aparecida (Goiás, Brazil) over a whole year, and a second part consisting of information and instructions for those who wish to start working in palynology.

The section on pollen morphology gives descriptions and illustrations of 158 pollen types belonging to 70 angiosperm families. Comparison of the pollen types necessitated a search for new distinctive characters. As a consequence, almost all the descriptions previously published in the series "Pollen grains of Plants of the "Cerrado", were revised, with many new characters added and numerous original descriptions. A general pictorial key to the pollen types is given.

It is probable that the greatest value of the palynological information of the Cerrado will be in studies which, directly or indirectly, depend on pollen rain. For this reason, data were obtained on pollen rain over a complete year in a core area of the Cerrado region. Monthly samples of the pollen rain in Aparecida, Goiás (Brazil), were collected. From the detailed examination of these samples, a division of the annual pollen rain into four distinct periods could be made: I) January to March; II) April and May; III) July; IV) September to December.

The greatest number of grains fall in the second period, April-May; this period much exceeds that of any of the other three in grains per milligram of sediment. Although there is an abundance of pollen of several families, the

grasses clearly predominate in the proportion of 33:1. The fourth period, September to October, is the richest in number of different pollen types, with a predominance of *Stryphnodendron*. In the dry season, which comes between the end of the second period (grass predominance) and the beginning of the fourth period (*Stryphnodendron*) the aerial sediment contains phytoliths, almost all of grasses. Several species of weeds and ruderal plants contribute to the annual pollen rain, showing the presence of man as an ecological factor.

The second part contains: a) general data on pollen, including its ontogeny (specially the formation of the exine), chemical composition of exine, physiology of germination of pollen grains and chemotropism of the pollen tube; b) applications of palynology; c) techniques of preparation, morphological study and description of pollen grains; d) glossary of palynological terms. The last sections is a citation of specimens used for determining the flowering period of the species involved in the pollen rain study.

## Glossário da terminologia palinológica usada neste trabalho

**ABERTURA** — buraco ou fenda de um grão de pólen acetolisado. Veja aperturado e aperturóide.

**AMB** — contorno máximo de pólen em vista polar. Pode ser de vários tipos. Exemplos: amb circular figs. 21, 43, 58; amb triangular figs. 65, 66, 81, 85, 90; amb fossaperturado ou lobado figs. 148, 168; amb hexagonal fig. 103; amb em forma de trevo fig. 250.

**ÂMBITO** — Veja amb.

**ANÁLISE DE LO** — exame da superfície do pólen que, por meio da diferença de índice de refração da luz, mostra o tipo de ornamentação da exina (L = luz; O = obscuridade). Representa-se por dois retângulos, o de cima dá a focalização alta, o de baixo a focalização baixa no microscópio. Tudo o que aparece em claro na focalização alta e que ao abaixar o foco fica escuro, é saliente. Vice-versa para as reentrâncias. Exemplos: figs. 38, 53, 54, 161, 301. Veja padrão LO, OL.

**ANGULOAPERTURADO** — diz-se do grão cujas aberturas estão localizadas nos vértices do amb poligonal. Exemplos: figs. 247, 362, 412, 419.

**APERTURADO** — diz-se do grão provido de aberturas.

**APERTURÓIDE** — zonas delgadas mais ou menos com forma de abertura, quase sempre coberta por uma membrana (membrana apertural). Exemplos: figs. 222, 223, 299, 309, 351. A membrana pode romper surgindo então uma fenda (fig. 224).

**APOCÓLPIO** — área, nos polos, delimitada pelas linhas imaginárias que ligam os ápices dos colpos ou cópilos em grãos zonóaperturados.

**ARCO ORAL** — região oral levantada formando vértices arqueados em forma de 2 semi-arcos.

**ÁREA POLAR** — área onde estão os polos. Veja apocólpio e polo.

**AREOLADO** — diz-se do grão (ou sexina) com ornamentação constituída de "ilhas" salientes, de formas irregulares, separadas por espaços deprimidos, estreitos e curvos. Exemplo: fig. 301.

**ASPIDE** — saliência sobre a qual se localiza um poro. Veja Aspíote.

**ASPIDOTE** — diz-se dos poros localizados em saliências (aspides) mais ou menos circulares. É muito freqüente entre as Apocináceas. Exemplos: figs. 18, 26, 27.

- BÁCULO INFRATEGILAR** — denominação das colunas sob os tegilos. Exemplos: figs. 108, 257.
- BACULADO** — diz-se do grão (ou sexina) com báculos infrategilares.
- BREVICOLPADO** — diz-se do grão com colpo curto e largo. Exemplo: fig. 366.
- CAMADA SUPORTE** — camada fina de sexina sobre a qual estão distribuídas as unidades ornamentais no Padrão Croton. Exemplo: fig. 174. Veja Padrão Croton.
- CLAVA** — qualquer saliência da sexina cuja parte superior é mais larga que a base. Exemplos: figs. 222, 223, 226.
- CLINOCOLPO** — pseudoabertura disposta ao comprido sobre o equador de um grão. Exemplo: figs. 24, 25.
- COLPADO** — diz-se dos grãos cujas aberturas são colpos.
- COLPO** — abertura alongada em que a relação entre seus dois diâmetros é maior que 2:1. Exemplos: figs. 210, 212, 251, 366. Veja cólporo.
- COLPÓIDE** — abertura alongada e de forma irregular. Exemplos: figs. 187, 224.
- COLPÓIDORO** — abertura composta de um colpóide mal definido e um ós nítido. Exemplos: figs. 300, 304.
- COLPORADO** — diz-se dos grãos cujas aberturas são cólporos.
- CÓLPORO** — abertura composta formada por uma depressão alongada como um colpo e com uma abertura, geralmente no centro do colpo (ós). Exemplos: figs. 100, 105, 229. Veja ós.
- COLPORÓIDE** — abertura em forma de colpo tendo um oróide no centro.
- CONSTRICTO** — diz-se do colpo ou do ós cuja porção mediana é constringida (de diâmetro menor). Exemplos: para colpos figs. 91, 143, 151; para ós, figs. 117, 229, 309.
- CRASSIMARGINADO** — com margem espessa.
- CRASSISSEXINA** — sexina muito espessa, mais do que 2 vezes a nexina.
- CRATERA** — abertura constituída por poro circular contornado por um muróide alto e grosso. Exemplos: figs. 333 a 335, 351.
- CÚPULAS** — saliências isoladas, de forma côncava, na superfície do grão. Exemplo: fig. 324.
- DÍADE** — polem unido em grupo de dois grãos.
- DIÂMETRO EQUATORIAL** — diâmetro do círculo máximo perpendicular ao diâmetro polar. Exemplos: nas figs. 47 a 50, é o diâmetro menor da elipse, o qual é perpendicular às aberturas. Veja fig. 524 (de 1 a 8).
- DIÂMETRO POLAR** — diâmetro ligando os centros das áreas polares. Exemplos: nas figs. 47 a 50, é o diâmetro maior da elipse o qual é paralelo às aberturas. Veja fig. 524 (1 a 8).
- DUPLIBACULADO** — diz-se dos muros cujos báculos infrategilares estão arrumados em fila dupla. Exemplos: figs. 10, 83 (retângulo de baixo).
- ESCROBICULADO** — com "scrobiculi", isto é, pequenos lumens mais ou menos circulares separados por listas várias vezes mais largas que o diâmetro de um "scrobiculi" (Erdtman 1952).
- ESCULTURA** — ornamentação em relevo na superfície do grão.
- ESFÉRICO** — P/E = 1,00; veja P/E.
- ESPÍCULOS** — pequenos espinhos isolados na superfície do grão e menores do que 3 "micra". Exemplos: figs. 106, 107, 118, 368.
- ESPICULADO** — diz-se do grão (ou da sexina) com espículos.
- ESPINHOS** — elementos isolados na superfície do grão, de forma pontiaguda, sempre maior do que 3 "micra". Exemplos: figs. 104, 114, 131, 133, 313.
- ESPINHOSO** — diz-se do grão (ou da sexina) com espinhos.
- ESPOROPOLENINA** — substância de que é constituída a membrana externa (exina) dos grãos de polem e dos esporos de Pteridófitas e Musgos. Fórmula bruta  $C_{90}H_{144}O_x$ .
- ESTRATIFICAÇÃO** — disposição da exina em camadas. A estratificação geralmente é em duas camadas, sexina e nexina.
- ESTRIADO** — diz-se do grão (ou da sexina) cuja ornamentação é constituída por estrias mais ou menos salientes. Exemplos: figs. 288, 290, 423, 525.

**ESTRIADO-RETICULADO** — diz-se do grão (ou sexina) cuja ornamentação é constituída por um retículo de malhas dispostas em filas. Exemplo: figs. 95, 98.

**EXINA** — membrana externa do grão de polem formada de duas camadas, sexina e nexina. A exina é constituída de esporopolenina.

**FENESTRADO** — diz-se do retículo do polem de *Vernonia* no qual os muros são muito altos. Exemplo: fig. 114.

**FORMA DE TREVO** — amb com colpos muito abertos retalhando o perímetro em 3 arcos distintos de círculo que lembram a forma de uma folha de trevo. Exemplo: fig. 250.

**FOSSAPERTURADO** — veja lobado.

**GRANULAÇÃO** — ornamentação que, estando nos limites de resolução do microscópio, apresenta-se como pequenos grãos escuros.

**GRANULADA** — diz-se da sexina (ou do grão) com granulações que estando nos limites de resolução do microscópio óptico não é possível determinar a forma. Veja granulação.

**HABITUS** — posição em que preferencialmente o grão cai na lâmina de microscopia.

**HETEROPOLAR** — diz-se do grão que apresenta um polo diferente do outro. Exemplo: fig. 422. Veja isopolar.

**INCRASSADA** — diz-se da nexina que se espessa na região oral formando uma convexidade para dentro do grão. Exemplo: fig. 67.

**ISOPOLAR** — diz-se do grão cujos dois polos são iguais. Exemplos: figs. 105, 117, 124, 153, 154, 157. Veja heteropolar.

**LALONGADO** — diz-se do ós (de um cópore) que é alongado no sentido do equador. Pode ou não ter uma margem. Exemplos: sem margem figs. 13, 30, 105; com margem fig. 232. Pode também ser constricto. Exemplos: figs. 117, 229.

**LO** — veja Análise de LO.

**LOBADO** — tipo de amb em que as aberturas estão localizadas em depressões dividindo o grão em lóbos. Exemplos: figs. 148, 168.

**LOLONGADO** — diz-se do ós (de um cópore) que é alongado no sentido do comprimento do colpo. Exemplos: figs. 57, 70, 295.

**LUMEM** — espaço entre os muros de um retículo. É sempre deprimido e pode apresentar superfície lisa (exemplo: fig. 56) ou conter pilas (exemplo: fig. 53).

**MALHA** — parte de um retículo constituída do lumem e dos muros que o cercam. Exemplos: figs. 2, 4, 9.

**MARGEM** — parte em volta de uma abertura que se distingue do resto da membrana do grão, pela cor ou ornamentação. Exemplos: em torno do colpo, figs. 124, 157, 162, 427; em torno do ós, figs. 295, 307, 435; em torno do poro, fig. 414.

**MEMBRANA APERTURAL** — membrana que recobre as aberturas, geralmente constituída só de nexina, e que se rompe facilmente. Às vezes também é constituída de sexina, muitas vezes ornamentada; nesse caso não se rompe facilmente. Exemplos: figs. 299, 332, 333.

**MESOCÓLPIO** — área delimitada por dois colpos adjacentes e por linhas perpendiculares, imaginárias, que unem os ápices dos colpos.

**MESOPÓRIO** — área delimitada por dois poros adjacentes e pelas linhas imaginárias, tangentes paralelas comuns aos dois.

**MURO** — diz-se das malhas de um retículo que são salientes e perpendiculares à superfície do grão. Os muros separam os lumens uns dos outros. Podem ser mais ou menos retos (exemplos: figs. 4, 5, 9, 140) ou curvos (exemplos: figs. 2, 53, 54). Quanto ao número de fileiras de báculos infrategulares que sustentam os muros tegulados, o muro pode ser: simpli, dupli ou triplibaculados.

**MURÓIDES** — saliências semelhantes a muros. Exemplos: figs. 333, 351 (contornando os poros), fig. 115 (muros fragmentados).

**NEXINA** — camada mais interna da exina, é geralmente homogênea. Exemplos: figs. 337, 339, 345, nas quais a nexina está representada em preto. Às vezes no microscópio óptico é possível observar duas camadas na nexina que são numeradas 1 e 2 (sendo esta última a mais interna).



**OBLATO** — P/E = 0,50-0,74; veja P/E.

**OBLATO ESFEROIDAL** — P/E = 0,88-0,99; veja P/E.

**OPÉRCULO** — membrana apertural espessa e saliente como uma tampa que fecha um poro (fig. 134) ou um colpo (fig. 268).

**ORÓIDE** — parte interna de uma abertura em forma de colpo, mas que não é nítida, nem bem delimitada como um ós.

**ÓS** — parte interna de uma abertura composta (cóporo), geralmente situada no centro da abertura. Pode ser circular (ex. fig. 100); alongado (ex. fig. 106, 184); alongado (ex. fig. 295); constricto (ex. figs. 115, 229).

**ORNAMENTAÇÃO** — diz-se de qualquer peculiaridade morfológica da membrana não lisa.

**PADRÃO CROTON** — ornamentação de alguns gêneros de Euforbiáceas constituída por unidades prismáticas de 5 a 7 arrumadas radialmente como as pétalas de uma flor, sobre uma camada suporte de sexina. Exemplos: figs. 161, 174, 175, 176.

**PADRÃO LO, OL, OLO** — exame da superfície do grão que, por meio da diferença de índice de refração da luz, mostra a escultura da membrana, L = "lux", luz; O = "obscuritas", obscuridade. Na focalização alta (do microscópio) as saliências aparecem como regiões claras e as reentrâncias como regiões escuras. Na focalização baixa a figura inverte.

**OL** — "ilhas" escuras na focalização alta; exemplos figs. 73, 78, 84, 127, 140, 267.

**LO** — "ilhas" claras na focalização alta; exemplos: figs. 130, 281, 282, 283, 301.

**PADRÃO OSCURO** — diz-se todas as vezes em que parece haver uma ornamentação mas, achando-se nos limites de resolução do microscópio óptico, não é possível dizer qual é.

**PANTOAPERTURADO** — diz-se do grão cujas aberturas se acham espalhadas por toda a sua superfície. Exemplos: figs. 4, 9, 129, 131, 173, 351. Veja Zonoaperturado.

**PANTOCOLPADO** — diz-se do grão cujos colpos se acham espalhados por toda a sua superfície. Exemplo: fig. 129. Veja Pantoaperturado.

**PANTOPORADO** — diz-se do grão cujos poros se acham espalhados por toda a sua superfície. Exemplos: figs. 9, 131, 173. Veja Pantoaperturado.

**PARASINCOLPADO** — diz-se do grão (ou abertura) cujos colpos ou cóporos são bifurcados e suas ramificações se encontram na região polar, deixando o apóclipo intacto. Exemplos: figs. 286, 359. Veja sincolpado.

**P/E** — relação entre diâmetro polar e diâmetro equatorial que dá a forma do grão de pólem em vista equatorial. Veja tabela 1.

**PEROBLATO** — P/E menor que 0,50; veja P/E.

**PERPROLATO** — P/E maior que 2,00; veja P/E.

**PILA** — qualquer saliência cilíndrica na sexina. Exemplos: nos lumens de retículos, figs. 2, 53 (quadrado de baixo), 332; em toda a superfície, fig. 185.

**PILADO** — diz-se do grão cuja ornamentação é constituída de pilas.

**PLANOAPERTURADO** — diz-se do grão cujas aberturas estão localizadas nos lados do amb poligonal. Exemplos: figs. 65, 66, 69, 81, 177.

**POLIÁDE** — pólem unido em grupos de mais de quatro grãos. Exemplo figs. 272 a 277.

**POLIAPERTURADO** — grão com mais de 4 aberturas. Exemplo: figs. 131, 209, 215, 389.

**POLICOLPADO** — diz-se do grão com mais de 4 colpos. Exemplos: figs. 209, 210, 215. Veja Poliaperturado.

**POLICOLPORADO** — diz-se do grão com mais de 4 cóporos. Exemplos: figs. 389, 390. Veja Poliaperturado.

**POLIPORADO** — diz-se do grão com mais de 4 poros. Exemplos: figs. 9, 11, 331, 313. Veja Poliaperturado.

**POLO** — denominação da área dos grãos, ainda no estado de tetrade, voltada para o centro e a área diametralmente oposta, voltada para fora. Os polos podem ser reconhecidos nos grãos zonoaperturados de Dicotiledóneas como sendo as áreas opostas desprovidas de aberturas. Exemplos: a área central das figs. 15, 21, 29. Nas Monocotiledóneas o polo distal é

- onde se localiza a abertura, e o polo proximal, por extensão, é a área diametralmente oposta. Exemplos: figs. 195, 380, 382, 384, 386 onde o polo distal está no centro de cada figura.
- POLO DISTAL** — denominação da área dos grãos, ainda no estado de tétrede, voltada para fora. É a área mais afastada do centro da tétrede. Nas Monocotiledôneas, em geral, o polo distal é onde se localiza a abertura. Exemplos: figs. 195, 380, 382. Nas Dicotiledôneas, em geral não é possível dizer qual dos polos é o distal. Veja polo e polo proximal.
- POLO PROXIMAL** — denominação da área dos grãos, ainda no estado de tétrede, voltada para o centro da mesma. Veja polo e polo distal.
- PORADO** — diz-se dos grãos cujas aberturas são poros. Exemplos: figs. 9, 20, 26.
- PORO** — abertura mais ou menos circular em que a relação entre seus dois diâmetros é menor que 2:1. Exemplos: figs. 20, 22, 392, 396, 409. Veja colpo.
- PORÓIDE** — abertura mais ou menos em forma de poro. Exemplos: figs. 299, 302.
- PROLATO** — P/E = 1,34-2,00; veja P/E.
- PROLATO ESFEROIDAL** — P/E = 1,01-1,14; veja P/E.
- PSEUDOCOLPO** — depressão alongada na forma de um colpo mas que não funciona como verdadeira abertura. Exemplos: figs. 15, 103 (representados em linha pontilhada), 288, 290.
- PSILADO** — sexina lisa. Diz-se do grão cuja membrana externa não tem ornamentação. Exemplos: figs. 21, 195, 196, 197, 200, 201.
- PUNCTADO** — diz-se do tegilo com pequenos orifícios.
- PUNCTITEGILADO** — veja punctado.
- REGIÃO ORAL** — o mesmo que zona oral.
- RETICULAÇÃO** — ornamentação da exina em forma de malhas salientes. Exemplos: figs. 2, 56, 140. Veja muro e lumem. O tamanho da malha é dado pelo aumento a partir do qual ela se torna visível. Usamos os seguintes aumentos 140x, 270x, 600x e 1200x.
- RETICULADO** — diz-se do grão (ou da sexina) cuja ornamentação forma um retículo de malhas mais ou menos salientes. Veja reticulação.
- RETÍCULO** — conjunto das malhas de uma ornamentação reticulada.
- RETICULADO ESTRIADO** — diz-se do grão (ou da sexina) cuja ornamentação é constituída de um retículo com malhas dispostas em filas. Exemplos: figs. 95, 98.
- RETIPILO** — diz-se do grão (ou da sexina) cuja ornamentação é constituída de pilas grandes e mais ou menos separadas, formando retículo de malhas grossas. Exemplo: fig. 404.
- REFORÇOS MURAI** — báculos infrategilares grossas que penetram no tegilo. Podem ser em forma de clava (fig. 1), pilados (figs. 7, 8, 11), cônicos (fig. 6).
- RUPORADO** — diz-se dos grãos cujas aberturas são do tipo "rupus", isto é, colpóides convergindo aos pares.
- SEXINA** — camada mais externa da exina. Pode ser lisa, reticulada, estriada, pilada, granulada, espiculada, quanto a ornamentação. Pode ser tegilada ou não quanto a estrutura. Exemplos: figs. 314, 315, 322, 400, 412, 415, 418, nas quais a sexina está representada em pontilhado (cf. capítulo II, 3e).
- SIMPLIBACULADO** — diz-se dos muros cujas báculos infrategilares estão arrumadas em uma fila única. Exemplos: figs. 73, 78 (retângulo de baixo).
- SINCOLPADO** — diz-se do grão (ou abertura) cujos colpos ou colporos unem-se nos polos. Exemplo: fig. 416.
- SINUOSO** — diz-se do amb cuja região do mesocólpio é saliente. Exemplo: fig. 306.
- SUBELÍPTICO** — quase elíptico.
- SUBESFEROIDAL** — quase esférico.
- SUBISOPOLAR** — quase isopolar.
- SUBOBLATO** — P/E = 0,75-0,87; veja P/E.
- SUBPROLATO** — P/E = 1,15-1,33; veja P/E.
- SUBTRIANGULAR** — quase triangular.
- SUBTRILOBADO** — quase trilobado (quase fossaperturado).
- TEGILADO** — diz-se do grão com tegilo.

**TEGILO** — em um retículo, é a parte superior do muro, geralmente contínua, sustentada por colunas denominadas báculos infrategilares. Exemplos: figs. 108, 257. Pode também ser a camada mais externa, contínua da sexina, separada do resto da membrana por uma zona de báculos infrategilares.

**TÉTRADE** — polem unido em grupos de quatro grãos — Exemplos: figs. 207, 270.

**TRICOTÓMOCOLPO** — colpo trifurcado em que as três ramificações partem do mesmo ponto e são do mesmo tamanho. Entre as Angiospermas este tipo de abertura se encontra nas *Palmae* (polo distal). Exemplos: figs. 380, 381.

**TRILOBADO** — diz-se dos grãos com três lobos. Veja Lobado.

**TRIPLIBACULADO** — diz-se dos muros cujas báculos infrategilares estão arrumados em fila tripla.

**UNIDADE ORNAMENTAL** — conjunto de 5 a 7 saliências prismáticas arrumadas radialmente como as pétalas de uma flor, na ornamentação do tipo Padrão Croton. Exemplos: fig. 161, 175, 176.

**UNIDADE PRISMÁTICA** — elemento saliente em forma de prisma, de secção mais ou menos triangular, na ornamentação do tipo Padrão Croton. Exemplo: fig. 174.

**VERMIFORME** — tipo de estrias curtas e sinuosas da sexina.

**VERRUCOSO** — diz-se do grão (ou da sexina) com verrugas.

**VERRUGA** — qualquer saliência isolada, mais larga do que alta ou de forma mais ou menos irregular na superfície do grão. Exemplo: fig. 39.

**VISTA EQUATORIAL** — posição em que o grão de polem está perpendicular à vista polar. Exemplos: figs. 17, 22, 25, 26, 71, 105.

**VISTA POLAR** — posição em que o grão de polem está com uma área polar voltada para o observador. Exemplos: figs. 15, 21, 24, 27, 69, 104.

**ZONA ORAL** — área numa abertura composta (cólporo, colporóide, colpódoro), onde se localiza o ós.

**ZONOAPERTURADO** — diz-se do polem cujas aberturas estão distribuídas em volta do equador. Exemplos: figs. 17, 20, 22, 25, 26, 30, 390.

**ZONORADO** — diz-se da abertura composta (cólporo) em que o ós é muito alongado, formando com os seus vizinhos uma zona oral contínua em torno do equador do grão. Exemplo: fig. 157.

## Relação das plantas usadas para avaliação da época de floração

Relação das espécies em ordem alfabética, seguidas dos autores que citam suas épocas de floração e/ou as exsiccatas que foram usadas neste trabalho para avaliação do período de floração. Herbários: Herbarium Bradeanum (HB); Jardim Botânico do Rio de Janeiro (RB); Instituto Agrônomo de Minas Gerais (BHMG); Instituto de Botânica de São Paulo (SP); Universidade de Brasília (UB).

*Acalypha brevipes* — R99680 — /XI.

*A. claussenii* — RB130751 — 31/IX; UB10661 — 3/XI; UB29581 — 8/X.

*Acalypha* indeterminada, coletada em cerrado — UB26456 — 22/IX; UB36542 — 13/X; UB5465 — 25/XI.

Floração de *Acalypha*: setembro a novembro.

*Alchornea triplinervia* — SP75892 — 9/XI; UB10583 — /XI. var. *genuina* — SP31237 — XII.  
var. *janeirensis* — SP28585 — 16/XII.

Floração de *Alchornea*: novembro a dezembro.

*Alternanthera regelii* — SP64033 — II/IV; SP66349 — 10/I.

*Anacardium humile* — UB45616 — II/VII; UB12113 — II/IX; SP65786 — /VIII.

*A. nanum* — UB14648 — 18/VIII; UB14929 — 30/VIII; UB24857 — 23/IX; UB12113 — 11/IX.

*A. occidentale*, coletado em cerrado — UB20469 — 28/IX.

*Anacardium* indeterminado, mas coletado em cerrado — UB14466 — 13/VIII; UB28589 — 27/VII; UB5779 — 15/X; UB4831 — 15/X.

Floração de *Anacardium*: julho a outubro.

*Andira cuyabensis* — Malme (1924) — dezembro, janeiro.

*Andira humilis* — SP74813 — 22/IX; Rizzo (1970) — setembro.

*A. laurifolia* — BHMG18248 — 4/IX.

*A. vermifuga* — SP65066 — 14/XI; Malme (1924) — setembro, outubro.

Floração de *Andira*: setembro a janeiro.

*Antonia ovata* — SP53145 — 12/VIII; Malme (1924) — julho, agosto.

*Aspilia foliacea* — SP43347 — 4/XII.

*A. reflexa* — BHMG44766 — 23/XI.

*A. setosa* — SP53162 — -/I; Rizzo (1970) — novembro, dezembro.  
*Aspilia*, gênero — Warming (1909) — novembro a janeiro.  
Floração de *Aspilia*: novembro a janeiro.

*Baccharis heterophylla* — SP58966 — -/VII.  
*B. rufescens* — BHMG27243 — -/VII.  
*Baccharis*, gênero — Warming (1909) — maio a julho.  
Floração de *Baccharis* — maio a julho.

*Bidens gardneri* — SP3563 — 24/II; RB114867 — SP64064 — 28/III, SP20432 — 21/V.  
*B. graveolens* — RB104056 — 16/III.  
*B. segetum* — SP52550 — 12/IV — (determinada como sendo *Bidens rubifolia* Kunth.)  
Floração de *Bidens*: fevereiro a maio.  
*Borreria capitata* — UB 28306 — 11/VI  
*Borreria poaya* — Rizzo (1970) — dezembro.  
*Borreria valerianoides* — SP64074 — 28/III; Rizzo (1970) — março e abril.

*Brosimum gaudichaudii* — UB32896 — 19/VIII, UB11315 — 28/VIII; UB20880 — 9/VIII;  
UB26404 — 22/IX; UB45688 — 15/IX; SP36876 — 18/XI.  
Floração: agosto a novembro.

*Cabralea polytricha* — SP54805 — 11/IX.  
*Calea clauseniana* — RB113522 — 8/X.  
*C. platylepis* — BHMG35327 — 21/XI.  
*Casearia grandiflora* — SP68422 — 17/III.  
*Cassia basifolia* — SP38008 — 3/V; SP74809 — - -/X (Eiten 2770).  
*C. cathartica* — BHMG22541 — 19/VI; SP74945 — 9/V; SP76787 — -/XII (Eiten 3559); Rizzo  
(1970) — maio, junho.  
*C. cotinifolia* — RB28731 — -/V.  
[ ] var. *glaberrima* — SP36380 — 10/IX.  
*C. flexuosa* — BHMG2014 — 8/XI.  
*C. hispidula* — SP38027 — 31/III.  
*C. langsdorffii* — RB98301 — 15/III; RB103393 — -/XI.  
*C. orbiculata* — RB70247 — -/V; Rizzo (1970) — junho, julho.  
*C. pilifera* — BHMG41386 — 22/II; RB110334 — -/VII.  
*C. riparia* var. *pilosa* — SP38066 — 13/I; RB65595 — -/II.  
*C. rotundifolia* — SP48364 — 2/III; RB94429 — -/XI.  
*C. rugosa* — SP74946 — 9/V; SP74329 — -/VI; SP64071 — RB114890 — 28/III; Rizzo (1970)  
— março.  
*C. tecta* — RB6110 — 7/VII, RB6055 — /VIII.  
*C. trichopoda* — SP651 — 15/III.  
Floração de *Cassia*: o ano inteiro, dependendo da espécie.

*Cecropia* — várias espécies, em mata ciliar, nos limites com os cerrados do Brasil Central;  
UB18528 — 29/I; UB21683 — 18/I; UB21679 — 29/I;  
UB21661 — 28/I; UB27138 — 19/I; UB34977 — 21/I;  
UB35510 — 6/IV; UB31563 — 13/V; UB29269 — 23/VI;  
UB10389 — 10/VI; UB42557 — 17/VII; UB18834 — 26/VIII;  
UB21761 — 17/VIII; UB4090 — 23/IX; UB27620 — 20/X;  
UB21766 — 23/X.

Floração: janeiro; abril a outubro.  
*Cienfuegosia phlomidifolia* — SP12201 — -/IV.  
*Cordia chamissonis* — Warming (1909) — maio e julho.

*Cupania paniculata* — Glaziou — Flora Brasil. XII. III p. 576 n.º 12501 — 4/VII.

*Fremantulus glomeratus* — Loefgren (1890) — setembro e dezembro; Rizzo (1970) — maio.

*Eremanthus* — seg. Warming (1909); várias espécies florescem de maio a julho.  
*Eriope crassipes* — SP58974 — 13/IX — Rizzo (1970) — agosto e novembro.

*Erythroxylum campestris* — seg. Warming (1909) — duas floradas: fevereiro; julho a setembro —

*E. cuneifolium* — BHMGG17837 — 23/VIII

*E. paradoxum* — BHMGG8896 — 3/IX

*E. suberosum* — Rizzo (1970) — novembro — BHMGG42313 — 22/X

*E. tortuosum* — seg. Warming (1909), duas floradas: agosto, setembro; dezembro a fevereiro.

Floração de *Erythroxylum*: julho a fevereiro.

*Euplassa*, espécies da mata ciliar, capoeira ou mata, nos limites de cerrados — UB146 — abril; UB20046 — agosto; UB 16292 — setembro; UB16512, UB20452, UB20203 — outubro; UB32897 — novembro; UB9487 — dezembro.

Floração: abril; agosto a dezembro.

*Froelichia interrupta* — SP66132 — 10/I; SP11048 — 22/XI.

*Gomphrena macrocephala* — SP6187 — 28/VIII; SP64036 — 11/IV.

*G. lanigera* — Rizzo (1970) — julho.

*G. officinalis* — Warming (1909) — novembro a janeiro; SP40413 — 20/I; SP77448 — 19/III.

*G. pohlii* — SP66118 — 8/II.

*G. prostrata* — SP84764 — -/I; SP11097 — 12/I; SP65082 — 14/IX;

*G. riedellii* — SP39436 — 15/III.

*G. scapigera* — BHMGG7964 — 5/VII.

*G. virgata* — SP43223 — 25/IX.

Floração de *Gomphrena* — julho a abril.

*Hirtella americana* — SP2194 — -/III.

*Hiptis cana* — SP1305 — 8/VII.

*H. crinita* — SP46042 — 19/VII.

*H. eryphylla* — SP53395 — 28/II; SP32885 — -/III.

*H. laxiflora* — BHMGG42221 — 2/VIII.

*H. macrosiphon* — SP82731 — 22/V; SP32897 — -/III.

*H. molissima* — BHMGG5053 — 13/IV.

*H. virgata* — SP7937 — 28/IX.

Floração de *Hiptis*: fevereiro a setembro.

*Ichthyothere latifolia* — RB110456 — 27/XII; Rizzo (1970) — outubro e novembro.

*I. rufa* — RB96522 — 17/X.

*Ipomoea angustifolia* — BHMGG3060 — 27/I.

*Ipomoea decumbens* — BHMGG3053 — 27/I.

*Ipomoea villosa* — RB100194 — 17/III; BHMGG14573 — 12/III; Rizzo (1970) — fevereiro.

*I. procurrens* — BHMGG14558 — 19/IV.

*I. virgata* — Dept. Botânica USP — 19/XII (1949).

Floração de *Ipomoea*: setembro, dezembro a abril.

*Isostigma peucedanifolium* — SP64185 — 27/XII.

*I. speciosum* — RB65743 — 14/II.

*Jacaranda decurrens* — Rizzo (1970) — agosto e outubro.

*Jacaranda semiserrata* — RB73327 — 29/XI.

*Maprounea brasiliensis* — RB111988 — -/VIII — para esta espécie Warming (1909) dá duas floradas — de junho a agosto e de janeiro a fevereiro.

*Memora axilaris* — SP77552 — -/II.

*M. campicola* — UB40665 — 24/V.

*M. globerrima* = UB45231 - 19/XI; UB7938 - 19/IV.

*M. nodosa* - UB18977 - 14/VII; UB5943 - 3/VI.

*M. pedunculata* - UB46057 - 13/V; UB651 - 16/IV.

*M. pubescens* - UB5944 - 3/VI.

Floração de *Memora*: abril a setembro.

*Ouratea crassifolia* - SP65457 - 5/IX.

*O. cuspidata* - SP24717 - -/X.

*O. floribunda* - SP32089 - 1/X; Rizzo (1970) - julho e setembro.

*O. spectabilis* - SP77441 - 17/VI.

*O. riedeliana* - Warming (1909) dá duas floradas de maio a setembro, e em dezembro.

Floração de *Ouratea*: maio a setembro, dezembro.

*Palicourea rigida* - UB27053 - 22/IX; UB27081 - 16/IX; UB23657 - 16/X; UB18839 - 17/IX; UB9247 - 5/X; UB14455 - 31/X; UB15396 - 14/XI; UB35768 - 26/XI; UB27689 - 30/XI. UB9737 - 10/XII; UB17167 - 16/XII; UB17111 - 23/XII; UB43774 - 26/I; UB28807 - 14/I; UB36279 - 3/II.

Rizzo (1970) - setembro, outubro e novembro.

*P. squarosa* - UB26924 - 11/IX; UB9439 - 10/X; UB40410 - 10/XI;

UB44918 - 23/II; UB45336 - 9/III; UB9272 - 16/III.

*P. xanthophylla* - UB23665 - 29/IX; UB27703 - 30/XI; UB40409 - 10/XII; UB21849 - -/XII; UB28805 - 19/I; UB28803 - 22/I; UB21620 - 5/III; UB36149 - 6/III; UB7424 - 10/III.

Floração de *Palicourea*: setembro a maio.

*Pfaffia gnafalioides* - SP99444 - -/I; SP43210 - -/IX.

*P. jubata* - SP36321 - 10/IX; SP84733 - -/IX. Rizzo (1970) - agosto, setembro.

*P. sericea* - SP78569 - 21/IV; SP84713 - -/XII.

*P. velutina* - BHM34295 - 20/IX; RB44046 - -/IX.

Floração de *Pfaffia*: agosto-setembro; dezembro, janeiro (abril).

*Pavonia speciosa* ssp. *genuina* - BHM32954 - 14/I.

*P. speciosa* ssp. *polymorpha* - BHM32548 - 28/XII.

*P. speciosa* ssp. *stenochlamys* - BHM324244 - 2/XI.

Floração de *Pavonia*: novembro a janeiro.

*Pisonea noxia* - segundo Warming, duas floradas: setembro-outubro, e dezembro-janeiro; R33975 - 18/X.

*Plathymenia reticulata* - SP56492 - 20/XI.

*Poiretia latifolia* - SP13300 - 17/I.

*Pseudobombax campestre* - Robyns (1963) - maio.

*P. longiflorum* - Robyns (1963) - (maio) junho, julho (agosto); Malme (1924) (*B. elegans*) - junho-julho.

*P. marginatum* - Robyns (1963) - dezembro e agosto, mais freqüente de dezembro a fevereiro.

*P. tomentosum* - fevereiro a agosto (Robyns 1963).

*P. argentinum* - dezembro a julho.

Floração de *Pseudobombax*: dezembro a agosto.

*Qualea brevipedunculata* - Malme (1924) - abril a maio.

*Q. glauca* - setembro-outubro (Malme 1924).

*Q. grandiflora* - dezembro a fevereiro (Malme 1924); dezembro, janeiro e março (Rizzo 1970).

*Q. parviflora* - dezembro e fevereiro (Malme 1924); janeiro.

(Warming 1909); abril a maio, agosto a novembro (Rizzo 1970)

Floração de *Qualea*: agosto a maio.



*Rapanea umbellata* – SP237 – 22/VI; SP84531 – 16/VII; SP29760 – A – 4/VII.  
Floração: junho a julho.

*Rabdocaulon denudatus* – SP8317 – 29/IV.  
*Riencourtia oblongifolia* – SP16689 – 10/II; Rizzo (1970) – abril.  
*Roupala*, várias espécies dos cerrados – junho-julho (Warming 1909).  
*Rourea inducta* – Dept. Botânica USP, 10/XII/1948 (col. A. B. Jolly).  
*Salacia campestris* – agosto a outubro – Loefgren (1890).  
*Salvia scabrada* – SP58796 – 24/III.  
*S. tomentella* – SP32887 – -/XI.

*Schwenckia americana* – var. *angustifolia* HB45975 – 25/XI; HB31215 – 15/III.  
*Sclerolobium aureum* – RB43664 – 18/XII; SP55582 – 3/II; SP75024 – -/IV; Malme (1924) – dezembro-janeiro.  
*S. paniculatum* – RB2658 – -/XI; Malme (1924) setembro e novembro.  
Floração de *Sclerolobium*: setembro a abril.  
*Sebastiania corniculata* – UB38799 – 16/III.  
var. *lacta* + UB10704 – 18/XII; UB9580 – 18/I.  
*S. glandulosa* – SP54792 – -/II; Rizzo (1970) – janeiro, fevereiro.  
*S. serrulata* – UB26885 – 11/IX; UB31505 – 12/XII; UB18204 – 9/I; UB18127 – 9/I; UB38776 – 16/I; UB29738 – 18/I; UB29104 – 2/II; UB22991 – 8/III; UB799 – 21/IV; UB32746 – 2/VI; UB16261 – 3/VI.  
var. *glabescens* – SP31435 – 22/XI.  
var. *oblongifolia* – UB41734 – 16/XI; BHM30015 – 3/XII; UB41046 – 23/XII.  
var. *oncoblepharin* – UB41700 – 9/XII; UB41051 – 30/XII.  
*S. virgata* – UB25849 – 29/III; UB5473 – 28/IV.  
var. *odontocacca* – UB9579 – 6/I; BHM3485 – 31/I.  
Floração de *Sebastiania*: outubro a junho.

*Smilax cissoides* – SP36398 – 9/IX; UB3743 – 4/IX.  
*S. irrorata* – SP74820 – 31/VIII.  
*S. syringoides* – SP12472 – 13/X.  
*S. undulata* – SP74066 – 28/I.  
*Smilax*, indeterminado, mas coletado em cerrado – UB7742 – 12/V; UB6447 – 3/VI; UB15888 – 21/VII; UB26908 – 28/VIII; UB11414 – 28/VIII; UB7727 – 7/IX; UB20053 – 12/IX; UB10042 – 20/IX; UM27245 – 29/IX; UB1717 – 29/IX; UB1722 – 10/X; UB30651 – 13/X; UB30852 – 29/X; UB10889 – 8/XII.  
Floração de *Smilax*: abril a outubro; dezembro.

*Spilanthes urens* – RB66258 – 12/XI.

*Stryphnodendron adstringens* – UB27350 – 25/VIII; UB11478 – 20/IX; UB27350 – 25/X; UB27593 – 25/X; Malme (1924) – setembro, outubro; Rizzo (1970) – setembro.  
*S. confertum* – UB32984 – 10/IX; UB114475 – 20/IX.  
*S. obovatum* – Malme (1924) – novembro e dezembro.  
*S. platyspicum* – UB20049 – 12/IX; UB26625 – 6/IX; UB11476 – 20/IX; UB27237 – 24/IX; UB12843 – 28/X.  
*S. polyphyllum* – UB6694 – 31/XI; UB8524 – 15/II.  
Floração de *Stryphnodendron*: agosto a fevereiro.

*Tephrosia adunca* – SP36389 – 6/IX.  
*T. rufescens* – SP24508 – 29/XI.

*Terminalia argentea* – SP55588 – 13/IX, Warming (1909) – agosto-setembro.  
*T. fagifolia* – Warming (1909) agosto-setembro.  
Floração de *Terminalia*: agosto a setembro.

*Viguiera arenaria* – SP3654 - 26/II.

*V. robusta* – SP46797 – 4/V; Rizzo (1970) – abril.

*Waltheria americana* – Warming (1909) – período longo de floração, quase o ano todo.

*Wedelia macrodonta* – SP16797 – 29/XI.

*W. puberula* – SP16809 – 13/XII.

*Zeyhera montana* – UB25341 – 18/I; UB34634 – 25/I; UB26959 – 13/II; UB7927 – 1/III,

UB643 – 13/IV; UB3803 – 6/V; UB 18605 – 22/VI; UB 7946 – 10/VIII (+ frutos);

UB7594 – 24/VIII (+ frutos); UB45642 – 15/X, Loefgren (1890) setembro e novembro;

Floração de *Zeyhera*: o ano todo, com exceção talvez de dezembro.

*Zornia brasiliensis* – BHMG112870 – -/IV.

*Zornia diphylla*, coletada em cerrado – UB9735 – 27/I; UB9923 – 28/II; UB26945 – 13/III;

UB28833 – 2/III.

*Z. virgata* – UB25293 – 25/III.

Floração de *Zornia*: janeiro a abril.

## Referências Bibliográficas

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aytug, B., 1960, Quelques mensurations des pollen de *Pinus silvestris* L. *Pollen et Spores*, 2(2): 305-309.
- Azevedo, L. G., 1967, Tipos eco-fisionômicos de vegetação do Território Federal do Amapá. *Rev. brasil. Geogr.*, 29(2): 25-51.
- Barth, O. M., 1963, Catálogo sistemático dos polens das plantas arbóreas do Brasil Meridional III — *Theaceae, Marcgraviaceae, Ochnaceae, Guttiferae* e *Quiinaceae*. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 61(1):89-109, 12 figs, 7 pls.
- Barth, O. M., 1966, Estudos morfológicos dos polens em *Caryocaraceae*. *Rodriguêsia*, 25(37):351-428, 32 figs., 11 pls.
- Barth, O. M., 1969, Pollenspektren einiger Brasilianischer Bienenhönige. *Zeit. Bienenforsch.*, 9(9):410-419, 17 figs.
- Barth, O. M. & Silva, S. A. F., 1963, Catálogo sistemático dos polens das plantas arbóreas do Brasil Meridional IV. *Cunoniaceae, Rosaceae* e *Connaraceae*. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 61(3):411-427, 10 figs. 3 pls.
- Barth, O. M. & Yoneshigue, Y., 1966, Catálogo sistemático dos polens das plantas arbóreas do Brasil Meridional. VIII — *Leguminosae (Mimosoideae)*. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 64:79-111, 20 figs., 6 pls.
- Bhoj Raj, 1961, Pollen morphological studies in the *Acanthaceae, Grana Palynol.*, 3(1):13-108, 44 pls.
- Brewbaker, J. L., 1967, The distribution and phylogenetic significance of binucleate and trinucleate pollen grains in the Angiosperms. *Amer. J. Bot.*, 54(9):1069-1083.
- Brewbaker, J. L. & Kwack, B. H., 1964, The Calcium ion and substances influencing pollen growth, in Linskens 1964b, (Pollen Physiology and Fertilization Symposium).
- Brown, C. A., 1960, *Palynological Techniques*. 188 pp. Ed. C. A. Brown, Baton Rouge, La., U. S. A.
- Cain, S. A., 1944, *Foundations of Plant Geography*. 556 pp., Harper & Brother, N. Y.
- Campo, M. van, 1957, Palynologie africaine II — *Bull. l'I. F. A. N.*, XIX(A3):660-678 — 24 pls.
- Campo, M. van, 1961, Mécanisme Aperturale. *Grana Palynol.*, 2(3): 93-97.
- Campo, M. van, 1966, Pollen et Phylogénie — Les brevixaxes. *Pollen et Spores*, 8(1):57-73, 3 pls.
- Campo, M. van, Bertrand, L., Bronckers, F., Dekeyser, B., Guinet, Ph. & Roland-Heydacker, F., 1964, Palynologie Africaine V. *Bull. l'I. F. A. N.*, XXVI(A4): pl. 105-120.
- Campo, M. van & Guinet, Ph., 1961, Les polens composés — L'exemple des Mimosacées. *Pollen et Spores*, 3(2):201-218, 6 pl.

- Campo, M. van & Hallé, N., 1959, Les pollens des Hippocrateacées d'Afrique de l'Ouest. *Pollen et Spores*, 1(2):191-192, pl. 11-50.
- Campos S. M., 1962, Pollen grains of plants of the "Cerrado" IV. *Rev. Brasil. Biol.*, 22(3): 307-315, 30 figs.
- Campos, S. M. & Salgado-Labouriau, M. L., 1962, Pollen grains of plants of the "Cerrado" III — Grasses: *An. Acad. Brasil. Ciênc.*, 34(1): 101-110, 7 figs.
- Carlquist, S., 1964, Pollen morphology and evolution of *Sarcoalaenaceae* (*Chlaenaceae*). *Brittonia*, 16(3): 231-254, 107 figs.
- Cavalcante, P. B., 1963, Nova contribuição ao conhecimento do gênero *Diospyros* Dalèch (*Ebenaceae*) no Brasil. *Bol. Mus. Paraense Emílio Goeldi*, n. s. Botânica, 21.
- Clarck, J. D. & Zinderen Bakker, E. M., 1964, Prehistoric culture and Pleistocene vegetation at the Kalambo Falls, North Rhodesia. *Nature*, 201(4923): 971-975, 2 figs., 1 tab.
- Colinvaux, P., 1965, The first Americans: the evidence of mud. *Yale Rev.*, 54: 397-410.
- Coutinho, L. M. & Ferri, M. G., 1960, Transpiração e comportamento estomático de plantas permanentes do Cerrado em Campo do Mourão (Est. do Paraná). *Bol. Fac. Fil. Ciênc. Letr. Univ. S. Paulo*, 247, Botânica, 17:119-130, 5 figs, 1 tab.
- Coz Campos, D., 1964, Étude des grains de pollen des Lythracées du Pérou. *Pollen et Spores*, 6(1): 303-345, 19 pls.
- Eiten, G., 1963, Habitat flora of Fazenda Campininha, São Paulo, Brazil. *Simpósio sobre o Cerrado*: 179-231, 5 figs. Ed. Univ. São Paulo.
- Erdtman, G., 1943, *An Introduction to Pollen Analysis*, 239 pp., ill., Chronica Botanica, Waltham, Mass.
- Erdtman, G., 1952, *Pollen Morphology and Plant Taxonomy — Angiosperms*. 530 pp., 261. fig. *Chronica Botânica, Waltham, Mass.*
- Erdtman, G., 1960a, The Acetolysis Method — a revised description. *Sv. Bot. Tidskr. Lund*, 54(4): 561-564.
- Erdtman, G., 1960b, Pollen wall and Angiosperm phylogeny. *Bot. Notis.*, 113(1): 41-45.
- Erdtman, G., 1963, *Advances in Botanical Research*, vol. 1, p. 194, Editor R. A. Preston, N. York.
- Erdtman, G., Bergund, B. & Praglowski, J. R., 1961, An Introduction to Scandinavian Pollen Flora. *Grana Palynol.*, 2(3): 3-92, 74 pls.
- Erdtman, G. & Praglowski, J. R., 1959, On the swelling of pollen grain in glycerine jelly. *Bot. Notis.*, Lund 112(2): 175-177.
- Erdtman, G. & Vishnu-Mittre, 1957, On terminology in pollen and spore morphology. *Grana Palynol.*, 1(3): 6-9.
- Fægri, K., 1956, Recent trends in Palynology. *Bot. Rev.*, 22(9): 639-664.
- Fægri, K. & Deuse, P., 1960, Size variation in pollen grains with different treatment. *Pollen et Spores*, 2(2): 293-298.
- Fægri, K. & Iversen, J., 1950, *Textbook of Modern Pollen Analysis*. 168 pp., 9 pls., 17 figs., Ejnar Munksgaard, Copenhagen.
- Felippe, G. M. & Salgado-Labouriau, M. L., 1964, Pollen grains of the "Cerrado" — VI — *Compositae* — tribus Heliantheae. *An. Acad. Brasil. Ciênc.*, 36(1): 85-101, 33 figs.
- Ferreira, A. G. & Salgado-Labouriau, M. L., 1966, Pollen grains of Plants of the "Cerrado" XV — *Aquifoliaceae, Flacourtiaceae* and *Meliaceae*. *Bol. Mus. Paraense Emílio Goeldi*, n. s. Botânica 24: 11 pp., 2 tabs., 15 figs.
- Ferri, M. G., 1955, Contribuição ao conhecimento da Ecologia do Cerrado e da Caatinga. *Bol. Fac. Fil. Ciênc. Letr. Univ. São Paulo*, 195, Botânica 12: 170 p., 100 figs., 18 tabs.
- Godwin, H., 1933, British Maglemose Harpoon Site. *Antiquity*, March: 1-13, London.
- Godwin, H., 1966, *The History of the British Flora*. Cambridge Univ. Press.
- Gomes Jr., J. C., 1955, Contribuição à sistemática das Bignoniáceas Brasileiras. *Arq. Serv. Flor.*, 9: 261-296, 4 pls.
- Gomes Jr., J. C., 1957, Flora do Itatiaia I — Bignoniaceae. *Rodriguésia*, 20(32): 111-127, 1 pl.
- Greco, J. B., 1944, Considerações em torno da polinose no Brasil, contagem de polens aéreos em 11 cidades brasileiras. *Rev. Méd. Cirúrg. Brasil*, Janeiro:95-104, ilustr.
- Greco, J. B. 1945, Atmospheric pollen surveys in Brasil. *Ann. Allergy*, 3:283-286, 1 fig.
- Greco, J. B. & Almeida, J., 1959, A year round study of the atmospheric pollen and fungus of Brasília, the new Federal District of Brasil under construction. *Acta Allergol.*, XIV: 377.

- Greco, J. B. & Manso Pereira, O., 1945, Estudo qualitativo e quantitativo dos polens da atmosfera de Goiânia. *Brasil-Méd.*, 42/43:15-16, 1 gráf.
- Guinet, Ph., 1965, Étude des caractères du pollen dans le genre *Calliandra* (Mimosaceae). *Pollen et Spores*, 7(2):157-173, 3 figs., 2 pls.
- Guinet, Pg., 1969, Les Mimosacées. Étude de Palynologie fondamentale, corrélations, évolution. Institut Français de Pondichéry IX, 293 pp., 20 pl.
- Hagman, M., 1964, The use of disc electrophoresis and serological reactions in the study of pollen and style relationships, p. 244-250, 6 figs., in Linskens, 1964b. (Pollen Physiology and Fertilization Symposium).
- Hallé, N., 1960, Essai de clé pour la détermination des pollens des Hippocratéacées Ouest-Africaines. *Pollen et Spores*, 2(1): 5-12, 1 fig.
- Hammen, Th. van der, 1961, The quaternary climatic changes of South America. *Ann. New York Acad. Sci.*, 95(1): 676-683, 3 figs.
- Hammen, Th. van der, 1963, A palynological study on Quaternary of British Guiana. *Leidse Geol. Meded.*, 29: 125-180, 10 pl.
- Hammen, Th. van der & Gonzales, E., 1960, Upper Pleistocene and Holocene climate and vegetation of the "Sabana de Bogotá" (Colômbia, South America). *Leidse Geol. Meded.*, 25:261-315.
- Handro, W., 1965, Pollen grains of plants of the "Cerrado" X- — *Amaranthaceae*. *An. Acad. Brasil. Ciênc.*, 37(3/4): 557-565, 18 figs.
- Heringer, E. P. & Barroso, G. M., 1968, Sucessão das espécies do Cerrado em função do fogo, do cupim, do cultivo e da subsolagem. Anais Soc. Botânica do Brasil, XIX Congresso Nacional de Botânica: 133-139.
- Hesop-Harrison, J., 1962, Origen of exine. *Nature*, 195(4846): 1069-1071.
- Hesop-Harrison, J., 1964, Cell walls, cell membranes and protoplasmic connections during meiosis and pollen development, in Linskens 1964b (Pollen Physiology and Fertilization Symposium).
- Hesop-Harrison, J., 1968, Pollen wall development. *Science*, 161 (3838): 230-237, 12 figs.
- Hoefert, L. L., 1969, Ultrastructure of *Beta* pollen. I Cytoplasmatic constituents. *Amer. J. Bot.*, 56: 363-368.
- Hrabětová, E. & Tupý, J., 1964, The growth effect of some sugars and their metabolism in pollen tubes, p. 95-101, 1 fig., in Linskens 1964b (Pollen Physiology and Fertilization Symposium).
- Hyde, H. A. & Williams, D. A., 1945, (Palynology). *Nature*, 155: 264.
- Ikuse, M., 1956, *Pollen grains of Japan*, XI — 303 pp., 76 pls. Hirokawa Publ., Tokyo.
- Iversen, J., 1941, Land occupation in Denmark Stone Age. *Danm. Geol. Unders.*, II (66): 68 pp., 9 pls.
- Iversen, J., 1956, Forest Clearance in the Stone Age. *Sci. Amer.*, March: 36-41.
- Johri, B. M. & Vasil, I. K., 1961, Physiology of Pollen. *Bot. Rev.*, 27(3): 326-381.
- Krapovickas, A. & Cristobal, C. L., 1965, Revision del genero *Peltaea* (Malvaceae). *Kurtziana*, 2:135-215, 21 figs.
- Labouriau, L. G., Válio, I.F.M., Magalhães, A. C. & Franco, C.M., 1964a, Nota sobre a abertura estomática noturna em plantas dos Cerrados. *An. Acad. brasil. Ciênc.*, 36(4): 465-477, 7 figs, 4 tabs.
- Labouriau, L. G., Válio, I. F. M. & Heringer, E. P., 1964b, Sobre o Sistema Reprodutor de plantas dos Cerrados I — *An. Acad. brasil. Ciênc.*, 36(4): 449-464.
- Larson, D. A. & Lewis, C. W., 1962, Pollen wall development in *Parkinsonia aculeata*. *Grana Palynol.*, 3(3): 21-27, 6 pls.
- Lima, D. A., 1957, Estudos Fitogeográficos de Pernambuco. Instituto de Pesquisas Agronômicas de Pernambuco, n. s., Public. n.º 2, 44 pp., 1 mapa.
- Lindman, C. A., 1914, *A Vegetação de Matto-Grosso*, p. 295-306, in Album Graphico do Estado de Matto-Grosso, ed. especial.
- Linskens, H. F., 1964a, Pollen Physiology. *Annu. Rev. Plant Physiol.*, 15: 255-270.
- Linskens, H. F., 1964b, *Pollen Physiology and Fertilization* — Symposium (Univ. of Nijmegen, Netherlands), 257 pp., ill., North-Holland Publ. Co., Amsterdam.
- Linskens, H. F., 1967, *Pollen*. Handb. der Pflanzenphysiologie XVIII: 368-406, 10 tabs. Springer, Verlag, Berlin.
- Loefgren, A., 1890, Contribuição para a botânica paulista — Região Campestre. *Bol. Comm. Geogr. Geol. Est. São Paulo*, 5: 157-205.

- Loefgren, A., 1898, Ensaio para uma Distribuição dos Vegetais nos diversos grupos florísticos no Estado de São Paulo. 2.ª ed. *Bol. Comm. Geogr. Geol. Est. São Paulo*, 11: 50 pp., il.
- Lobreau, D., 1967, Contribution a l'étude du pollen des *Malpighiaceae* d'Afrique. *Pollen et Spores*, 9(2): 242-277, pls. 45-50.
- Maheshwari, P., 1949, The male gametophyte of Angiosperms. *Bot. Rev.*, 15(1): 1-75, 1 fig.
- Maheshwari, P., 1950, *An Introduction to the Embryology of Angiosperms.*, 453 pp., 216 figs., McGraw-Hill, N. York.
- Malme, G. O., 1924, Beitrage zur Kenntnis der Cerrado Bäume von Matto-Grosso. I — Leguminosae. *Ark. Bot.*, 18(17): 1-26, 5 pl.
- Malme, G. O., 1932, Die Compositen der zweiten Regnellschen Exped, II Mato Grosso. *Ark. Bot.*, 24(8): 1-57.
- Malme, G. O., 1937, Die Queimada-Pflanzen Matto-Grosso. *Ark. Bot.*, 29(5): 1-15.
- Marques, M. & Melhem, T. S., 1966, Pollen grains of plants of the "Cerrado" XI — *Apocynaceae*. *An. Acad. brasil. Ciênc.*, 38(2): 371-378, 17 figs.
- Marticorena, C. P., 1968, Granos de polen de plantas chilenas I — *Gayana, Bot.*, 17: 3-66, 18 pls.
- Martin, A. R. H., 1969, South African Palynological studies. I — Statistical and morphological variation in the pollen of the South African species of *Podocarpus*. *Grana Palynol.*, 2(1): 40-68.
- Mascarenhas, J. P. & Machlis, L., 1962, The pollen-tube chemotropic factor from *Antirrhinum majus*: bioassay, extraction, and partial purification. *Amer. J. Bot.*, 49(5): 482-489, 18 figs, 2 tabs.
- Maurizio, A., 1960, Pollen de plantes mellifères d'Europe I — *Pollen et Spores*, 2(2): 159-182.
- Maurizio, A. & Louveaux, J., 1964, Pollen des plantes mellifères d'Europe V — *Pollen et Spores*, 6(1): 5-43.
- Meijden, R. van der, 1970, A survey of the pollen morphology of the Indo-Pacific species of *Symplocos* (*Symplocaceae*). *Pollen et Spores*, 12(4): 513-551, 6 figs., 15 phot.
- Melhem, T. S., 1964, Pollen grains of plants of the "Cerrado" IX — *Leguminosae* — *Lotoideae* — Tribe: *Galegeae* and *Sophoreae*. *An. Acad. brasil. Ciênc.* 36(4): 501 — 510, 29 figs.
- Melhem, T. S., 1966a, Pollen grains of plants of the "Cerrado" XII — *Cucurbitaceae*, *Menispermaceae* and *Moraceae*. *An. Acad. brasil. Ciênc.*, 38(1), 196-203, 2 tabs., 23 figs.
- Melhem, T. S., 1966b, Pollen grains of plants of the "Cerrado" XVII — *Leguminosae* — *Lotoideae*: Tribe *Hedysareae*. *An. Acad. brasil. Ciênc.*, 38(3/4): 485-495, 2 tab., 29 figs.
- Melhem, T. S., 1966c, Pollen grains of plants of the "Cerrado" — XVIII — *Leguminosae* — *Lotoideae*: Tribe *Genisteae*. *An. Acad. brasil. Ciênc.*, 38(3/4): 497-503, 4 tabs., 17 figs.
- Melhem, T. S., 1968, Pollen grains of plants of the "Cerrado" XX — *Leguminosae* — *Lotoideae*: Tribe *Dalbergieae*. *An. Acad. brasil. Ciênc.*, 40(1): 77-89, 35 figs.
- Melhem, T. S. & Campos, A. C., 1969, Pollen grains of plants of the "Cerrado" XXIII — *Icacinaeae*, *Martyniaceae* and *Sapindaceae*. *An. Acad. brasil. Ciênc.*, 41(3): 471-483, 3 tabs. 37 figs.
- Melhem, T. S. & Elias de Paula, J., 1966, Pollen grains of plants of the "Cerrado" XIII — *Celastraceae*, *Combretaceae* and *Rosaceae*. *An. Acad. brasil. Ciênc.*, 38(1). 205-216, 1 tab., 28 figs.
- Melhem, T. S. & Salgado-Labouriau, M. L., 1963, Pollen grains of plants of the "Cerrado" V — *Leguminosae* — *Caesalpinioideae*. *Rev. brasil. Biol.*, 23(4): 369-387, 50 figs.
- Mello Barreto, H. L., 1942, Regiões Fitogeográficas de Minas Gerais. 80 p. Dept.º Geográfico de Minas Gerais.
- Mendes, R. & Lacaz, C. S., 1965, *Alergia nas Regiões Tropicais*. 215 pp., Ed. Universidade de São Paulo.
- Mendes Magalhães, G. M., 1955, Características de alguns tipos florísticos de Minas Gerais (Brasil) I — *Bol. Soc. Portug. Ciênc. Natur.* 5, 2.ª série, XIX(III): 91-113.
- Mendes Magalhães, G. M., 1966, *Sobre os Cerrados de Minas Gerais*. *An. Acad. brasil. Ciênc.* 31 (Supl.): 59-69, 17 fotos.
- Merville, M., 1965, *Le pollen des Sapindacées d'Afrique Occidentale*. *Pollen et Spores*, 7(3) 465-489, 4 pls.



- Miki-Hirosige, H., 1964, Tropism of pollen tube to the pistils, p. 152-158, 2 tabs, in Linskens 1964b (Pollen Physiology and Fertilization Symposium).
- Miller, K. I. & Webster, G. L., 1967, A preliminary revision of *Tragia* (Euphorbiaceae) in the United States. *Rhodora*, 69(779): 241-305, 29 figs.
- Morhy, L., Gomes Jr., J. C. & Labouriau, L. G., 1970, *Ocimum nudicaule* Benth. A new source of methyl-chavicol. *An Acad. brasil. Ciênc.*, 42 (Supl.): 147-158, 1 tab. 20 figs.
- Nair, P. K. K., 1962, Pollen grains of Indian Plants III — *Bull. 29 Nat. Bot. Gardens*, 63: 1-33, 51 figs., 11 phot.
- Nitsch, J. P., 1965, Physiology of flower and fruit development, p. 1537-1647, e 1574-1578, in Ruhland, W., *Encyclopedia of Plant Physiology*, vol. XV, part 1, Springer-Verlag, Berlin.
- Oliveira Lima, A. & Greco, J. B., 1943, Alergia polínica no Brasil. *Brasil-Med.* 57(36-52): 3-24, il.
- Praglowsky, J. R., 1959, On the swelling of pollen grains in glycerin jelly. *Bot. Notis.*, 112(2): 172-176, 2 tabs.
- Punt, W., 1962, *Pollen morphology of the Euphorbiaceae with special reference to Taxonomy*. 116 pp., XXIII pls. North Holland Publ. Co., Amsterdam.
- Punt, W. & Leenhouts, P. W., 1967, Pollen morphology and taxonomy in the *Loganiaceae*. *Grana Palynol.*, 7(2-3): 469-516, 7 pls.
- Punt, W. & Wessels Boer, J. G., 1966, A Palynological study of Cocoid Palms. *Acta Bot. Neerl.*, 15: 255-265, 3 figs., 2 pls.
- Rizzini, C. T., 1947, Estudos sobre as *Acanthaceae*. *Bol. Mus. Nac. Rio de Janeiro*, n. s., Botânica, 8: 1-38, 11 pls.
- Rizzini, C. T., 1963, Análise florística das savanas centrais. Simpósio sobre o Cerrado: 125-177, 8 fotos. Ed. Univ. São Paulo.
- Robyns, A. G., 1963, Essai de monographie du genre *Bombax* s. l. (*Bombacaceae*). *Bull. Jard. Bot.*, Bruxelles, 33(1/2): 1-316, 9 pls.
- Rosen, W. G., 1964, Chemotropism and fine structure of pollen tube, p. 159-166, 2 figs., in Linskens 1964b (Pollen Physiology and Fertilization Symposium).
- Rosen, W. G., 1968, Pollen Ultrastructure and Physiology. *Annu. Rev. Plant Physiol.*, 19: 435-462.
- Rosen, W. G., Gawlik, S. R., Dashek, W. V. & Siegesmund, K. A., 1964, Fine structures and cytochemistry of *Lilium* pollen tubes. *Amer. J. Bot.*, 51(1): 61-71, 15 figs.
- Rowley, J. R., 1962, Nonhomogeneous sporopollenin in Microspores of *Poa annua* L. *Grana Palynol.*, 3(3): 3-39, 10 pls.
- Rowley, J. R., 1964, Formation of the pore in pollen of *Poa annua*, p. 59-69, 17 fig., in Linskens 1964b (Pollen Physiology and Fertilization Symposium).
- Saad, S. I., 1960, The sporoderm stratification in the *Malvaceae*. *Pollen et Spores*, 2(1): 13-41, 5 tabs., 10 pls.
- Salgado-Labouriau, M. L., 1961a, Pollen grains of plants of the "Cerrado" I — *An. Acad. brasil. Ciênc.*, 34(1): 89-100, 9 pls.
- Salgado-Labouriau, M. L., 1961b, Palinologia — fundamentos, técnicas e algumas perspectivas. *Rev. brasil. Geogr.*, 23(4): 695-717, 10 figs.
- Salgado-Labouriau, M. L., 1966, Palinologia dos Cerrados. *An. Acad. brasil. Ciênc.*, 38(Supl.): 187-206, 23 figs., 4 tabs.
- Salgado-Labouriau, M. L., 1967, Pollen grains of plants of the "Cerrado" XIX — *Euphorbiaceae*. *An. Acad. brasil. Ciênc.*, 39(3/4): 471-490, 4 tabs.
- Salgado-Labouriau, M. L. & Barth, O. M., 1962, Pollen grains of plants of the "Cerrado" II — *An. Acad. brasil. Ciênc.*, 34(1): 89-100, 9 pls.
- Salgado-Labouriau, M. L., Freire de Carvalho, L. D. A. & Cavalcante, P., 1969, Pollen grains of plants of the "Cerrado" XXI — *Ebenaceae, Nyctaginaceae, Rhamnaceae and Solanaceae*. *Bol. Mus. Paraense Emílio Goeldi*, n. s., Botânica, 32: 12 pp., 23 figs.
- Salgado-Labouriau, M. L. & Gusman, A. B., 1967, Pollen grains of plants of the "Cerrado" XVI — *Malvaceae*. *Bol. Mus. Paraense Emílio Goeldi*, n. s., Botânica, 25: 12 pp., 1 tab., 32 figs.
- Salgado-Labouriau, M. L. & Morhy, L., 1969, Pollen grains of plants of the "Cerrado" XXII — *Myrsinaceae, Ochnaceae and Polygalaceae*. *An. Acad. brasil. Ciênc.*, 41(2): 249-258, 1 tab., 19 figs.



- Salgado-Labouriau, M. L. & Rizzo, J. A., 1969, Nota preliminar sobre a coleta de polen atmosférico no município de Aparecida (Goiás). *An. XX Cong. Nac. Bot. Brasil*, pp. 65-70.
- Salgado-Labouriau, M. L. & Válio, F. M., 1964, Pollen grains of plants of the "Cerrado" VIII — *Lythraceae*. *Rev. brasil. Biol.*, 24(4): 439-450, 30 figs.
- Salgado-Labouriau, M. L., Vanzolini, P. E. & Melhem, T. S., 1965, Variation of polar axes and equatorial diameters in pollen grains of two species of *Cassia*. *Grana Palynol.*, 6(1): 98-105.
- Santos, C. F. O., 1961, *Morfologia e valor taxonômico do pólen das principais plantas apícolas*, 93 pp., 3 pls. Tese, Piracicaba, S. P., Brasil.
- Saraiva, F. R. dos Santos, 1910, *Novíssimo Dicionário Latino-Português*, 7.ª ed., H. Garnier, Livreiro-editor, Rio de Janeiro.
- Selling, O. H., 1947, Studies in Hawaiian pollen statistics, part. II. The pollens of the Hawaiian Phanerogams. 430 pp., 58 pls., Bishop Museum, Honolulu, Hawaii.
- Shaw, G. & Yeadon, A., 1964, Chemical studies on the constitution of some pollen and spore membranes. *Grana Palynol.*, 5(2): 247-252, 1 tab.
- Shaw, G. & Yeadon, A., 1966, Chemical studies on the constitution of some pollen and spore membranes. *J. Chem. Soc. (C)*: 16-22.
- Smith, F. G., 1964, Some pollen grains in the *Caesalpinaceae* of East Africa. *Pollen et Spores*, 6(1): 85-98, 3 pls.
- Sondahl, M. R. I. & Labouriau, L. G., 1970, Corpos silicosos de Gramíneas dos Cerrados. IV — *Pesq. agropec. bras.*, 5:183-207, 1 quadro, 20 figs.
- Sorsa, Pentti, 1969, Pollen morphological studies on the *Mimosaceae*. *Ann. Bot. Fenn.*, 6: 1-34, 1 pl., 45 figs.
- Stix, E., 1960, Pollenmorphologische Untersuchungen an Compositen. *Grana Palynol.*, 2(2): 41-104, 50 figs., 22 pls.
- Straka, H., 1966, Palynologia Madagassica et Mascarenica, fam. 50-59 bis. *Pollen et Spores*, 8(2): 241-264, pls. 32-36.
- Straka, H. & Simom, A., 1967, Palynologia Madagassica et Mascarenica, fam. 122-125. *Pollen et Spores*, 9(1): 59-70, pls. 14-16.
- Tranikaimoni, G., 1966, Contribution à l'étude Palynologique des Palmiers. Institut Français de Pondichéry. Tome V: Pollen, pp. 1-91, 20 pls.
- Treiber, E., 1955, Die Chemie der Zellwand. In *Encyclopedia of Plant Physiology*, Vol: I., p. 708, Ruhland, Spring Verlag, Berlin.
- Tsukada, M., 1964, Pollen morphology and identification III. Modern and fossil tropical pollen with emphasis on *Bombacaceae*. *Pollen et Spores*, 6(2): 393-462, 28 pls., 1 tab., 3 figs.
- Tsukada, M. & Rowley, J. R., 1964, Identification of modern and fossil maize pollen. *Grana Palynol.*, 5(3): 406-412, 7 figs., 1 tab.
- Urban, L., 1916, Über Ranken und Pollen der *Bignoniaceae*. *Ber. Deut. Bot. Gesel.*, 34:728.
- Válio, I. F. M. & Salgado-Labouriau, M. L., 1964, Pollen grains of plants of the "Cerrado" — VII — *Liliaceae*, subfamily *Smilacoidae*, and *Loganiaceae*. *Rev. brasil. Biol.*, 24(2): 119-126, 20 figs.
- Válio, I. F. M. & Moraes, V., 1966a, Sobre o sistema reprodutivo de plantas dos Cerrados II. *An. Acad. brasil. Ciênc.*, 38 (Supl.):219-224, 6 tabs., 13 figs.
- Válio, I. F. M. & Moraes, V., 1966b, Nota sobre a fixação noturna do CO<sub>2</sub> em plantas dos Cerrados. *Arq. Bot. São Paulo*, 4(2): 101-104.
- Vasil, I. K., 1964, Effect of boron on pollen germination and pollen tube growth, p. 107-119, 7 figs., 1 tab., in Linskens 1964b (*Pollen Physiology and Fertilization Symposium*).
- Velloso, H. P. & Barth, O. M., 1962, Catálogo sistemático dos polens das plantas arbóreas do Brasil Meridional. I — *Magnoliaceae*, *Annonaceae*, *Lauraceae* e *Myristicaceae*. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 60(1): 59-89, 28 figs., 2 pls.
- Verdoorn, Fr., 1938, *Manual of Pteridology*. 640 pp., 121 figs., Martinus Nijhoff, Hague.
- Vishnu-Mittre & Gupta, H. P., 1964, Studies of Indian pollen grains III — *Caryophyllaceae*. *Pollen et Spores*, 6(1): 99-111, 2 pls. 1 tab.
- Vishnu-Mittre & Sharma, B. D., 1962, Studies of Indian pollen grains I — *Leguminosae*. *Pollen et Spores*, 4(1): 5-45, 5 pls., 15 figs.

- Waterkeyn, L., 1964, Callose microsporocyttaire et callose pollinique, p. 52-58, 1 tab., in Linskens 1964b (Pollen Physiology and Fertilization Symposium).
- Warming, E., 1909, *Lagoa Santa — contribuição para a Geographia Phytobiologica*. Trad. Loefgren., 282 p., Imprensa Official de Minas Gerais, Bello Horizonte.
- Wetzel, K., 1938, Chemie und Stoffwechsel. In Verdoorn, Manual of Pteridology: 347-381.
- Wodehouse, R. P., 1935, *Pollen grains*. 574 pp., 123 figs., McGraw Hill, N. York.
- Zetzsche, F., 1932, Die Sporopollenine, p. 205-215, in G. Klein, Handbuch der Pflanzenanalyse, II, Springer Verlag, Viena.

# Índice

## das entidades taxonômicas e dos tipos polínicos

- Abutilon*, 132  
*Acalypha*, tipo, 86, 213, 223, 237  
*Acalypha*, 92, 184, 199, 200, 214, 215, 217, 218, 237, 242, 243, 248, 269  
*Acalypha, brevipes* M. Arg., 86, 218, 269  
*Acalypha, claussenii* M. Arg., 86, 269  
 ACANTHACEAE, 35, 49  
*Acrocomia*, 150  
*Adenocalymma*, 48  
*Aeschynomene*, tipo, 102, 174, 228, 236  
*Aeschynomene*, 103, 120, 174, 191, 195, 242  
*Aeschynomene, falcata* (Poir.) DC., 102  
*Aeschynomene, paniculata* Willd. ex Vog., 102, 190  
*Aeschynomene, paucifolia* Vog., 102  
*Agonandra*, tipo, 149  
*Agonandra brasiliensis* Benth. & Hook, 149, 150, 198  
*Agonandra racemosa* Standl., 149, 150  
*Alchornea*, tipo, 86, 218, 223, 240  
*Alchornea*, 92, 194, 195, 214-216, 242, 248, 269  
*Alchornea triplinervia* (Spreng.) M. Arg., 86, 218, 269  
*Alchornea triplinervia* (Spreng.) M. Arg. var. *genuina* M. Arg., 87, 269  
*Alchornea triplinervia* (Spreng.) M. Arg. var. *jensirensis* M. Arg., 87, 269  
*Allophylus*, tipo, 159, 174  
*Allophylus*, 184  
*Allophylus leptostachys* Radlk., 159, 161  
*Alternanthera*, tipo, 36, 218, 237  
*Alternanthera*, 37, 207, 214, 215, 242, 250  
*Alternanthera regelii* (Seub.) Schinz., 36, 218, 250, 269  
 AMARANTHACEAE, 30, 36, 37, 207, 216  
*Amaranthus*, 221, 241  
*Amaranthus flavus* L., 221  
*Amaranthus paniculatus* Moq., 221  
*Ambrosia*, 252  
 AMBROSIEAE, 252  
 ANACARDIACEAE, 38, 248  
*Anacardium*, tipo, 38, 218  
*Anacardium*, 192, 215, 217-219, 236, 243, 248, 269  
*Anacardium humile* St. Hil., 38, 219, 269  
*Anacardium nanum* St. Hil., 38, 269  
*Anacardium occidentale* L., 38, 269  
*Anacardium pumile* St. Hil., ex Walp., 38  
*Anacardium pumilum* St. Hil., 38  
*Ananas*, tipo, 59  
*Ananas*, 181  
*Ananas ananassoides* L. Smith, 59  
*Ananas comosus* (L.) Merrill, 59  
*Ananas sativus* (Ldl.) Schult., 59  
*Andira*, tipo, 103, 174, 219, 237, 240  
*Andira*, 116, 119, 174, 191, 193, 202, 214-218, 224, 236, 243, 269  
*Andira cuyabensis* Benth., 269  
*Andira humilis* Mart. ex Benth., 103, 269  
*Andira laurifolia* Benth., 103, 269  
*Andira paniculata* Benth., 103  
*Andira vermifuga* Mart. ex Benth., 103, 269  
*Andropogon paniculatus* Kunth, 96  
*Andropogon selloanus* Hack., 96  
*Anemopaegma*, tipo, 48  
*Anemopaegma*, 51, 180  
*Anemopaegma arvensis* (Vell.) Stell., 48  
*Anemopaegma mirandum* Mart. ex DC., 48  
*Anemopaegma mirandum* Mart. ex DC. var. *glabra* P. DC., 49  
*Annons*, 39  
 ANNONACEAE, 2, 12, 33, 39, 248  
*Anthodiscus*, tipo, 59  
*Antonia ovata*, tipo, 121, 219  
*Antonia ovata* Pohl, 122, 188, 201, 216, 219, 269  
 APOCYNACEAE, 17, 24, 39, 44, 204

- AQUIFOLIACEAE, 45  
 ARACEAE, 181  
 ARALIACEAE, 45  
*Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Kuntze, 17  
*Aristida megapotamica* Spreng., 96  
*Aristida pallens* Cav., 96  
*Aristolochia*, tipo, 46  
*Aristolochia*, 179, 180  
 ARISTOLOCHIACEAE, 34, 46  
*Arrabidaea*, tipo, 49  
*Arrabidaea*, 51, 52, 186, 216  
*Arrabidaea brachypoda* (DC.) Bur. & Sch., 49  
*Arrabidaea platyphylla* (Cham.) Burm., 49  
*Artemisia*, 67, 241  
 ASCLEPIADACEAE, 2, 12  
*Aspidosperma tomentosum*, tipo, 40  
*Aspidosperma tomentosum* Mart., 44  
*Aspilia*, tipo, 67, 174, 219, 224, 240  
*Aspilia*, 67, 75, 187, 221, 270  
*Aspilia foliacea* Baker, 67, 269  
*Aspilia reflexa* (Schultz-Bip.) Baker, 67, 269  
*Aspilia setosa* Griseb., 67, 270  
*Astrocaryum*, 150  
*Attealea*, 150  
*Avena sativa* L., 96  
*Axonopus barbigerus* (Kunth) Hitchc., 96  
*Axonopus longecilius* (Hack.) Parodi, 96  
*Axonopus pressus* (Nees) Parodi, 96  
*Ayenia*, tipo, 165  
*Ayenia*, 167, 182  
*Baccharis*, tipo, 68, 219  
*Baccharis*, 67, 75, 187, 214, 216, 219, 221, 236, 243, 270  
*Baccharis heterophylla* H. B. K., 270  
*Baccharis rufescens* Spreng., 270  
*Banisteriopsis*, 174  
*Banisteriopsis campestris* (Juss.) Little, 131  
*Barbacenia*, 170  
*Barbaceniopsis*, 170  
*Bauhinia*, 104, 174, 182  
*Bauhinia bongardi*, tipo, 104  
*Bauhinia bongardi* Steud., 26, 104, 116, 182  
*Bauhinia coronata* Benth., 104  
*Bauhinia dimorphophylla* Hoehne, 104  
*Bauhinia holophylla* Steud., 104  
*Bauhinia pulchella*, tipo, 106  
*Bauhinia pulchella* Benth., 104, 119, 182  
*Bauhinia rufa* Steud., 104  
*Bauhinia rufa* Steud. var. *cordata* Benth., 104  
*Bernardia*, 89, 174, 189  
*Bernardia multicaulis* M. Arg., 89  
*Bernardia spartioides* (Baill.) M. Arg., 89, 92  
*Bidens*, 219, 270  
*Bidens gardneri* Baker, 67, 270  
*Bidens graveolens* Mart., 67, 270  
*Bidens rubifolia* Kunth, 270  
*Bidens segetum* Mart. ex Colla, 67, 270  
 BIGNONIACEAE, 35, 48, 51, 175, 191, 215, 248, 250  
 BOMBACACEAE, 22, 52, 57, 178, 184, 188, 204, 248  
*Bombacopsis*, tipo 52  
*Bombacopsis*, 58  
*Bombacopsis amazonica* A. Robyns, 52  
*Bombacopsis calophylla* (K. Schum.) A. Robyns, 52  
*Bombacopsis macrosalyx* (Ducke) A. Robyns, 52  
*Bombacopsis nervosa* (Ult.) A. Robyns, 52  
*Bombacopsis paraensis* (Ducke) A. Robyns, 52, 54  
*Bombacopsis retusa* (Mart. & Zucc.) A. Robyns, 52, 54  
*Bombacopsis stanopetala* (Casar.) A. Robyns, 52, 54  
*Bombax*, 30  
*Bombax album* Bakh., 57  
*Bombax marginatum* (St. Hil., Juss. & Camb.) K. Schum., 57  
 BORAGINACEAE, 34, 58, 175  
*Boreginoideae*, 58  
*Borreria*, tipo, 156, 219  
*Borreria*, 158, 207, 217, 242  
*Borreria capitata* (R. & P.) DC., 156, 270  
*Borreria poaya* (St. Hil.) DC., 270  
*Borreria valerianoides* Cham. & Schl., 270  
*Bowdichia virgilioides*, tipo, 106  
*Bowdichia virgilioides* H. B. K., 119, 198, 200-202  
*Bredemeyera*, 208\*  
*Bredemeyera floribunda*, tipo, 151  
*Bromelia*, 59, 174  
 BROMELIACEAE, 58, 180, 181  
*Brosimum*, 236, 243  
*Brosimum-Cecropia*, tipo, 220  
*Brosimum (Cecropia)*, 142, 174, 181, 214-218, 231  
*Brosimum gaudichaudii*, tipo, 141, 174  
*Brosimum gaudichaudii* Tréc., 141, 220, 270  
*Butia*, 150  
*Byrsonima*, 174  
*Byrsonima verbascifolia*, tipo, 130, 131, 174  
*Byrsonima verbascifolia* Rich. ex Juss., 130, 132, 188, 190, 191  
*Byrsonima verbascifolia* Rich. ex. Juss. ssp. *discolor* Ndzu., 130  
*Byttneria*, tipo, 165  
*Byttneria*, 167, 183  
*Cabralea*, 217  
*Cabralea polytricha*, tipo, 139, 220  
*Cabralea polytricha* A. Juss., 34, 140, 205, 220, 270  
*Caesalpinioideae*, 102  
*Calea clauseniana* Baker, 67, 270  
*Calea platylepis* Sch.-Bip., 67, 270  
*Calliandra*, 107, 118, 174, 178, 250  
*Calliandra kuhlmannii* Hoehne, 107  
*Calliandra parviflora*, tipo, 107  
*Calliandra parviflora* Benth., 107, 108, 118, 178  
*Calliandra selloi* (Willd.) Benth., 107  
*Calliathene fasciculata*, tipo, 172  
*Callisthene fasciculata* Mart., 172, 173, 197, 203  
*Calystegia*, 77  
*Camarea*, tipo, 130  
*Camarea*, 132, 207  
*Camarea affinis* St. Hil., 130  
*Camarea ericoides* St. Hil., 130  
*Camarea triphylla* A. Juss., 130  
*Campomanesia caerulea*, tipo, 144  
*Campomanesia caerulea* Berg., 146, 197  
*Cannabis sativa* L., 231, 236, 241  
*Caryocar*, tipo, 60  
*Caryocar*, 62, 189  
*Caryocar brasiliense* Camb., 60, 62  
 CARYOCARACEAE, 59

- CARYOPHYLLACEAE**, 62, 207  
*Casearia*, tipo, 94, 220  
*Casearia*, 202, 214, 217  
*Casearia arguta* H. B. K., 94  
*Casearia grandiflora* Camb., 94, 199, 220, 270  
*Cassia*, tipo, 33, 50, 108, 174, 220, 224, 237, 250  
*Cassia*, 16, 50, 108, 174, 196, 199, 202, 224, 236, 243, 270  
*Cassia basifolia* Vog., 108, 109, 120, 270  
*Cassia cathartica*, subtipo, 108, 220  
*Cassia cathartica* Mart., 108, 109, 119, 214-217, 270  
*Cassia cotinifolia* G. Don., 108, 109, 119, 195, 198, 270  
*Cassia cotinifolia* G. Don. var. *glaberrima* Hoehne, 270  
*Cassia flexuosa* L., 108, 109, 270  
*Cassia hispidula* Vahl, 108, 109, 270  
*Cassia langsdorffii* Kunth, 108, 109, 270  
*Cassia orbiculata*, subtipo, 109, 220  
*Cassia orbiculata* Benth., 108, 119, 199, 201, 214, 220, 270  
*Cassia pilifera* Vog., 108, 109, 270  
*Cassia riparia* H. B. K., 108, 109  
*Cassia riparia* H. B. K. var. *pilosa* H. B. K., 108, 270  
*Cassia rotundifolia* Pers., 108, 109, 120, 270  
*Cassia rugosa* G. Don., 108, 270  
*Cassia tecta* Vog., 108, 109, 270  
*Cassia trichopoda* Benth., 108, 109, 270  
*Cassia-Tephrosia*, subtipo, 190, 216, 220  
*Cayaponia espinosa*, tipo, 78, 178  
*Cayaponia espinosa* (Manso) Cogn., 79, 203, 206  
*Cayaponia racemosa* (Swartz) Cogn., 78  
*Cecropia*, 142, 174, 220, 270  
*Cecropia obtusa* Tréc., 141  
**CELASTRACEAE**, 62  
*Centaurea*, 67  
*Ceratosanthes tomentosa*, tipo, 79  
*Ceratosanthes tomentosa* Cogn., 79, 204, 208  
*Ceratosanthes tomentosa* Cogn., var. *subnuda* Cogn., 79  
*Cestrum*, tipo, 162  
*Cestrum*, 165, 192  
*Cestrum pedicellatum* Reiss, 162  
*Cestrum smithii* (Hort.) Biswas, 162  
**CHENOPODIACEAE**, 207, 214-217, 236, 237, 242  
*Chenopodium*, tipo, 221  
*Chenopodium*, 221, 241  
*Chenopodium ambrosioides* L., 221  
*Chorisia speciosa*, tipo, 54  
*Chorisia speciosa* St. Hil., 57, 204, 207  
**CHRYSOBALANACEAE**, 63, 65  
*Cientuegosa*, 78, 221  
*Cientuegosa phlomidifolia*, tipo, 132  
*Cientuegosa phlomidifolia* Garcke, 135, 270  
*Cissampelos ovalifolia*, tipo, 140  
*Cissampelos ovalifolia* DC., 191  
*Cissus*, tipo, 171, 221  
*Cissus*, 194, 217  
**COCHLOSPERMACEAE**, 65  
*Cochlospermeae*, 65  
*Cochlospermum*, tipo, 65  
*Cochlospermum*, 199  
*Cochlospermum insigne* St. Hil., 65, 66  
*Cocos nucifera* L., 150  
**COMBRETACEAE**, 66, 138, 196, 208, 225  
*Combretum*, 66, 174, 208, 231  
*Combretum parviflorum* Eichl., 66, 196  
**COMPOSITAE**, 67, 75, 214, 216, 221, 240, 243, 248, 252  
**CONNARACEAE**, 76, 216, 221  
**Connarioideae**, 76  
*Connarus*, tipo, 76  
*Connarus pickeringii* A. Grey, 76  
*Connarus suberosus* Planch., 76, 191  
**CONVOLVULACEAE**, 76, 78, 132  
*Copaifera langsdorffii*, tipo, 109  
*Copaifera langsdorffii* Desf., 119, 197, 203  
*Cordia*, tipo, 58, 222  
*Cordia*, 187, 216  
*Cordia chamissoniana* Steud, 270  
*Cordia lanata* H. B. K., 58  
*Couepia grandiflora*, tipo, 63  
*Couepia grandiflora* (Mart. & Zucc.) Benth., 65, 198, 201  
*Cranioalaria*, tipo, 136  
*Cranioalaria*, 207  
*Cranioalaria annua* L., 136  
*Cranioalaria integrifolia* Cham., 136, 138  
*Crotalaria*, tipo, 109  
*Crotalaria*, 112, 119, 194, 202  
*Crotalaria anagyroides* H. B. K., 109  
*Crotalaria breviflora* DC., 109  
*Crotalaria flavicoma* Benth., 109  
*Crotalaria maypurensis* H. B. K., 109  
*Crotalaria pohliana* Benth., 109  
*Crotalaria pterocaula* Desv. var. *genistella* Benth., 109  
*Crotalaria unifoliata* Benth., 109  
*Crotalaria velutina* Benth., 109  
*Croton*, tipo, 87, 89, 174  
*Croton*, 87, 88, 92, 174, 180  
*Croton agrophyllus* M. Arg., 87  
*Croton antispylliticus* (Mart.) M. Arg., 87  
*Croton paulinus* M. Arg., 87  
*Croton peraffinis* M. Arg., 87  
*Croton pohlianus* M. Arg., 87  
*Croton sclerocalyx* M. Arg. var. *intermedius* M. Arg., 87  
*Crumeneria*, tipo, 153  
*Crumeneria polygaloides* Reiss, 153, 198, 201  
**CUCURBITACEAE**, 78, 79  
*Cupania*, tipo, 159, 222  
*Cupania*, 188, 216, 229  
*Cupania paniculata* Camb., 159, 161, 222, 270  
*Cupania semiglaucula* F. Muell., 159  
*Cuphea*, 123, 127, 174, 192, 250  
*Cuphea ignea* A. DC., 126  
*Cuphea ingrata* Cham. & Schl., 30  
*Suphea ingrata* Cham. & Schl. var. *parvifolia* St. Hil., 124  
*Cuphea lutescens*, tipo, 123  
*Cuphea lutescens* Pohl ex Koehne, 127, 129, 181  
*Cuphea mesostemon* Koehne, 126  
*Cuphea micrantha*, tipo, 124  
*Cuphea micrantha* H. B. K., 127, 129, 196, 200  
*Cuphea speciosa* (Anders.) O. Kuntz, 126  
*Cuphea thymoides*, tipo, 124  
*Cuphea thymoides* Cham. & Schl., 30, 124, 126, 127, 129, 181  
*Cuphea thymoides* Cham. & Schl. var. *satureioides* St. Hil., 124, 126

- Curatella americana*, tipo, 82  
*Curatella americana* L., 189  
 CYPERACEAE, 80, 95, 175, 181, 205, 214, 217, 218, 222, 225, 237, 242, 247  
*Dalbergia*, 116, 174  
*Dalbergia miscolobium* Benth., 103  
*Dalbergia spruceana* Benth., 103  
*Dalbergia violacea* (Vog.) Malme, 103  
*Dalbergiæae*, 116  
*Davilla*, 82  
*Desmodium*, tipo, 110  
*Desmodium pachyrhiza* Vog., 110, 119, 192  
*Desmodium platycarpum* Benth., 110, 119, 199  
*Didymopanax vinosum*, tipo, 45  
*Didymopanax vinosum* E. March., 190  
 DILLENIACEAE, 82, 175  
*Dimorphandra*, tipo, 110  
*Dimorphandra*, 194  
*Dimorphandra mollis* Benth., 110, 119  
*Dimorphandra vernicosa* Benth. & Hook., 110  
*Diodia*, 174, 208  
*Diodia brasiliensis*, tipo, 156  
*Diodia brasiliensis* Spreng., 156, 158  
*Diodia rigida* Cham. & Schl., 156  
 DIOSCOREACEAE, 181  
*Diospyros*, tipo, 82, 83  
*Diospyros*, 12  
*Diospyros hispida* A. DC., 82, 83, 202  
*Diospyros inconstans* Jacq., 82, 83, 198, 200  
*Dipladenia*, tipo, 40, 174  
*Dipladenia*, 44, 174, 204  
*Dipladenia gentianoides* A. DC., 40  
*Dipladenia illustris* A. DC., 40  
*Dipladenia xanthostoma* M. Arg., 40, 42  
*Diplusodon*, 127, 128, 174, 250  
*Diplusodon lanceolatus*, tipo, 127  
*Diplusodon lanceolatus* Pohl, 128, 129, 182  
*Diplusodon lanceolatus* Pohl var. *scaber* (Pohl) Koehne, 127  
*Diplusodon villosissimus*, tipo, 127  
*Diplusodon villosissimus* Pohl, 128, 129, 182  
*Diplusodon virgatus*, tipo, 128  
*Diplusodon virgatus* Pohl, 128, 129, 182  
*Distictella*, 36  
*Distictella mansoana* (Bur.) Urb., 35, 49, 50, 51  
*Dorstenia*, tipo, 141  
*Dorstenia*, 142, 207  
*Dorstenia brasiliensis* Lam., 141  
*Dorstenia opifera* Mart., 141  
*Duguetia*, 39  
*Dyckia*, tipo, 59, 174  
*Dyckia*, 174, 180  
*Dyckia tuberosa* Beer., 59  
 EBENACEAE, 82  
*Echinolaena inflexa* (Poir.) Chase, 96  
*Elephantopsis*, 70, 75, 174, 183, 222  
*Elephantopsis biflora* Sch.-Bip., 70  
*Elephantopsis mollis* H. B. K., 70  
*Elephantopus*, tipo, 70, 174, 222  
*Elephantopus*, 16, 70, 75, 174, 183, 217, 221, 222  
*Elephantopus elongatus* Gardn., 70  
*Elephantopus micropappus* Less., 70  
*Elephantopus racemosus* Gardn., 16, 70, 72  
*Elymus arenarius* L., 98  
*Emmotum*, 202  
*Emmotum nitens*, tipo, 99  
*Emmotum nitens* Miers., 198, 201  
*Enterolobium*, tipo, 111  
*Enterolobium*, 118, 178  
*Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong, 111  
*Enterolobium ellipticum* Benth., 111  
*Eremanthus*, tipo, 70, 71, 174, 222  
*Eremanthus*, 71, 75, 174, 187, 214, 221, 271  
*Eremanthus glomerulatus* Less., 70, 270  
*Eremanthus sphaerocephalus* Baker, 70  
*Eriope*, 174  
*Eriope crassipes* Benth., 100, 271  
*Eriotheca*, tipo, 55, 178  
*Eriotheca*, 57, 185, 188, 204  
*Eriotheca globosa* (Aubl.) A. Robyns, 55  
*Eriotheca gracillipes* (K. Schum.) A. Robyns, 55  
*Eriotheca longipedicellata* (Ducke) A. Robyns, 55  
*Eriotheca longitubulosa* A. Robyns, 55  
*Eriotheca macrophylla* (K. Schum.) A. Robyns, 55  
*Eriotheca parviflora* (Mart. & Zucc.) A. Robyns, 55  
*Eriotheca pentaphylla* (Vell. emend. K. Schum.) A. Robyns, 55  
*Eriotheca pentaphylla* (Vell. emend. K. Schum.) A. Robyns var. *wittrockiana* (K. Schum.) A. Robyns, 26, 55  
*Eriotheca pubescens* (Mart. & Zucc.) Schott & Endl., 55  
*Eriotheca pubescens* [Mart. & Zucc.] Schott & Endl. ssp. *tomentosa* (St. Hil., Juss. & Camb.) A. Robyns, 55  
*Eriotheca surlinamensis* (Uitt.) A. Robyns, 55  
 ERYTHROXYLACEAE, 83, 216, 248  
*Erythroxyllum*, tipo, 83, 223  
*Erythroxyllum*, 83, 191, 217, 223, 271  
*Erythroxyllum campestre* St. Hil., 83, 271  
*Erythroxyllum cuneifolium* (Mart.) Schl., 83, 271  
*Erythroxyllum paradoxum* Schl., 83, 271  
*Erythroxyllum suberosum* St. Hil., 83, 271  
*Erythroxyllum tortuosum* Mart., 83, 84, 271  
*Eucalyptus*, 144  
*Eugenia*, 144-146, 174, 197  
*Eugenia dysenterica*, tipo, 145  
*Eugenia dysenterica* DC., 146  
*Eupatorium*, tipo, 71  
*Eupatorium*, 67, 75, 187  
*Euphorbia*, tipo, 88  
*Euphorbia*, 89, 92, 94, 194  
*Euphorbia caecorum* Mart., 88, 90  
*Euphorbia setosa* Boiss., 27, 88, 90  
*Euphorbia splendens* Boj. ex Hook, 88  
 EUPHORBIACEAE, 27, 84, 91, 194, 216, 223, 248  
*Euplassa*, tipo, 152, 223  
*Euplassa*, 152, 184, 216, 223, 241, 271  
*Evolvulus*, tipo, 77  
*Evolvulus*, 77, 208  
 FLACOURTIACEAE, 94  
*Froelichia*, 174, 223  
*Froelichia interrupta* (L.) Moq., 37, 38, 271  
*Fugosia phiomidifolia* A. Juss., 206, 224  
*Galphimia*, 131, 174  
*Galphimia brasiliensis* A. Juss., 130-132, 191  
*Galphimia glandulosa*, tipo, 131  
 GESNERIACEAE, 34, 84  
*Gnaphalium*, tipo, 72, 223  
*Gnaphalium*, 67, 75, 187, 214, 216, 217, 221



- Gnaphalium pyramidale* Thouars, 223  
*Gomphrena*, tipo, 37, 174, 223  
*Gomphrena*, 38, 174, 207, 215, 217, 223, 271  
*Gomphrena lanigera* Pohl, 271  
*Gomphrena macrocephala* St. Hil., 37, 271  
*Gomphrena officinalis* Mart., 37, 271  
*Gomphrena pohlii* Moq., 37, 271  
*Gomphrena prostrata* Mart., 37, 223, 271  
*Gomphrena riedelii* Seub., 27, 271  
*Gomphrena scapigera* Mart., 37, 38, 271  
*Gomphrena virgata* Mart., 37, 223, 271  
 Gramínea, tipo, 223  
 GRAMINEAS, 10, 13, 95, 96, 98, 175, 181, 213-217, 225, 236, 240, 242, 243, 247, 248, 251, 253, 260
- Gutteria*, 39  
 GUTTIFERAE, 98  
*Gymnopogon spicatus* (Spreng.) O. K., 98  
*Hancornia speciosa*, tipo, 42  
*Hancornia speciosa* Gimez, 44, 205  
*Harpalyce brasiliana*, tipo, 111  
*Harpalyce brasiliana* Benth., 26, 119, 185  
*Heliantheae*, 68, 174, 214, 215, 217-219, 224, 237, 240, 243, 248, 252  
*Helicteres*, tipo, 166  
*Helicteres*, 26, 167, 184, 193  
*Heteropterys*, 203  
*Himatanthus obovata*, tipo, 42  
*Himatanthus obovata* (M. Arg.) Woodson, 44, 196
- HIPPOCRATEACEAE, 98  
*Hirtella*, tipo, 64, 224  
*Hirtella*, 65, 194, 214  
*Hirtella americana* Aubl., 64, 224, 271  
*Hirtella selleana* Hook, 64  
*Hopea*, tipo, 168, 174  
*Hopea*, 168  
*Hordeum vulgare* L., 96  
*Hymenaea*, 174  
*Hymenaea stigonocarpa* Mart., 108, 109  
*Hyptis*, tipo, 100, 102, 174  
*Hyptis*, 174, 208, 271  
*Hyptis cœna* Pohl, 100, 271  
*Hyptis crinita* Benth., 100, 271  
*Hyptis eriophylla* Pohl, 100, 271  
*Hyptis glomerata* Mart., 101  
*Hyptis laxiflora* Benth., 100, 101, 271  
*Hyptis lutescens* Pohl, 100  
*Hyptis macrosiphon* Brig., 100, 271  
*Hyptis mollissima* Benth., 100, 271  
*Hyptis nudicaulis* Benth., 100, 101  
*Hyptis virgata* Benth., 100, 101, 271
- ICACINACEAE, 99  
*Ichthyothere*, 68  
*Ichthyothere latifolia* Baker, 67, 271  
*Ichthyothere rufa* Gardn., 67, 271  
*Ilex*, tipo, 45  
*Ilex*, 185  
*Ilex asperula* Mart. var. *martinsiana* Loes., 45  
*Ilex conocarpa* Reiss, 45  
*Indigofera*, 174  
*Indigofera lespedezioides* H. B. K., 108, 109  
*Ipomoea*, tipo, 77, 132  
*Ipomoea*, 77, 78, 206, 224, 271  
*Ipomoea angustifolia* Choisy, 271  
*Ipomoea decumbens* Mart., 271  
*Ipomoea procurrens* Meissn., 224, 271
- Ipomoea villosa* Meissn., 72, 224, 271  
*Ipomoea virgata* Meissn., 271  
*Ipomoea-Cienfuegosia*, tipo, 33, 175, 221, 224, 240  
*Ipomoea-Cienfuegosia*, 214  
*Isostigma pecudanifolium* Less., 67, 271  
*Isostigma speciosum* Less., 67, 271  
*Jacaranda*, tipo, 49, 224  
*Jacaranda*, 50, 52, 221  
*Jacaranda-Cassia cathartica*, subtipo, 33, 175  
*Jacaranda decurrens* Cham., 49, 271  
*Jacaranda semiserrata* Cham., 49, 271  
*Jollydoroideae*, 76  
*Julocroton*, 87, 92, 174, 180  
*Julocroton humilis* Didr., 87  
*Kielmeyera*, tipo, 98  
*Kielmeyera*, 2, 179
- LABIATAE, 100, 102, 207, 208, 216, 224  
*Lafoensia*, tipo, 128  
*Lafoensia*, 129, 189, 193  
*Lafoensia densiflora* Pohl, 128  
*Lafoensia nummularifolia* St. Hil., 129  
*Lafoensia pacari* St. Hil., 128  
*Lafoensia pacari* St. Hil., asp. *petiolata* Klotz., 128  
*Laguncularia*, 66  
*Laplacea*, tipo, 169  
*Laplacea tomentosa* G. Don, 169, 179, 182, 184  
*Laseguea acutifolia*, tipo, 43  
*Laseguea acutifolia* DC., 44, 183, 217, 224
- LAURACEAE, 12, 232, 248  
 LEGUMINOSAE, 102, 118, 175, 189, 213, 215-217, 224, 236, 237, 243, 248, 250
- Liabum*, tipo, 221  
*Licania*, tipo, 64  
*Licania*, 65, 192  
*Licania guyanensis* Klotz., 64, 65  
*Licania humilis* Cham. & Schl., 64  
*Lightia*, 169  
 LILIACEAE, 120, 181, 225  
*Lilium*, 7
- LOGANIACEAE, 121, 122  
*Lotoideae*, 102  
*Lupinus*, tipo, 225  
*Lupinus*, 112, 214, 215, 224, 243, 248  
*Lupinus crotalarioides*, tipo, 111, 240  
*Lupinus crotalarioides* Mart., 112, 120, 190, 225
- Lychnophora*, tipo, 71  
*Lychnophora*, 71  
*Lycopodium clavatum* L., 4
- LYTHRACEAE, 122, 129, 181  
*Machaerium*, 116, 174  
*Machaerium acutifolium* Vog., 103  
*Machaerium lanatum* Tul., 103  
*Machaerium opacum* Vog., 103  
*Macrosiphonia*, 42, 44, 174, 204  
*Macrosiphonia longiflora* (Desf.) M. Arg., 40, 42  
*Macrosiphonia vellame* (St. Hil.) M. Arg., 40  
*Macrosiphonia virescens* (St. Hil.) M. Arg., 40, 42
- Magonia*, tipo, 159  
*Magonia*, 158, 179  
*Magonia glabrata* St. Hil., 159, 160  
*Magonia pubescens* St. Hil., 159, 160
- MALPIGHIACEAE, 130, 132, 175, 217, 225  
 MALVACEAE, 6, 22, 30, 78, 132, 135, 214  
*Mandevilla*, 174



- Mandevilla illustris* (Vell.) Woods., 40, 42  
 Manihot, tipo, 88  
*Manihot*, 91, 205, 206  
*Manihot coeruleascens* (Pohl emend.) M. Arg., 88  
*Manihot esculenta* Crantz., 88, 89, 206  
*Manihot esculenta* Crantz, var. cultivada "guaxupé", 89  
*Manihot esculenta* Crantz, var. cultivada "pão", 89  
*Manihot gracilis* Pohl, 88  
*Manihot intercedens* M. Arg., 88  
*Manihot tripartita* M. Arg., 88  
 Maprounea, tipo, 88, 89, 174, 223, 225  
*Maprounea*, 89, 174, 217  
*Maprounea brasiliensis*, tipo, 89, 91  
*Maprounea brasiliensis* St. Hil., 89, 90, 92, 194, 225, 271  
 MARTYNIACEAE, 136  
*Melanclum campestre*, tipo, 79  
*Melanclum campestre* Naud., 79  
 MELASTOMATACEAE, 67, 138, 175, 184, 196, 214, 215, 225, 240  
 MELIACEAE, 138, 140, 205  
*Melinis minutiflora* Beauv., 251  
 Memora, tipo, 225  
*Memora*, 48, 180, 215, 225, 236, 272  
*Memora axillaris*, tipo, 50  
*Memora axillaris* K. Schum., 50, 51, 271  
*Memora campicola* Pilg., 271  
*Memora glaberrima* K. Schum., 272  
*Memora nodosa* (DC.) Miers., 225, 272  
*Memora pedunculata* (Vell.) Miers., 272  
*Memora pubescens* (Spr.) K. Schum., 272  
 MENISPERMACEAE, 140  
*Mimosa*, 2, 114, 118, 174, 178, 179, 250  
*Mimosa alba* Humb., 115  
*Mimosa bimucronata* [DC.] O. K., 115  
*Mimosa capillipes*, tipo, 114  
*Mimosa capillipes* Benth., 118, 179  
*Mimosa chrysastra* Mart., 115  
*Mimosa distans*, tipo, 114  
*Mimosa distans* Benth., 114, 118, 179  
*Mimosa laxiflora* Benth., 115  
*Mimosa pigra* L., 115  
*Mimosa pudica* L., 114  
*Mimosa sensitiva* L., 114  
*Mimosoidae*, 102, 118  
 MORACEAE, 140, 142, 175, 231, 236, 241  
*Mutisia*, 67  
 Myrcia, tipo, 145  
 Myrcia, 146, 197  
 MYRSINACEAE, 142  
 MYRTACEAE, 13, 144, 146, 175, 186, 197, 215-217, 226  
 Neea, tipo, 146  
 Neea, 147  
*Neea theifera* Oerst., 27, 146, 185  
 NYCTAGINACEAE, 146, 147  
 NYMPHACEAE, 181  
 OCHNACEAE, 147  
*Ocimum*, 174  
*Ocimum nudicaule* Benth., 12, 100  
*Odontadenia*, 174  
*Odontadenia hypoglauca* (Stad.) M. Arg., 40, 42  
 OLACACEAE, 149  
*Onoseris*, 67  
 OPILIACEAE, 34, 149  
*Orbignya*, 150  
 ORCHIDACEAE, 2  
*Orthopappus*, 67, 75, 174, 186, 187  
*Orthopappus angustifolius*, tipo, 70, 72, 174  
*Orthopappus angustifolius* Gleason, 72  
*Ouretea*, 148, 272  
*Ouretea crassifolia*, tipo, 148  
*Ouretea crassifolia* (Pohl) Engl., 148, 198, 201, 272  
*Ouretea cuspidata* (St. Hil.) Engl., 148, 272  
*Ouretea floribunda* Willd., 148, 226, 272  
*Ouretea riedeliana* Engl., 272  
*Ouretea spectabilis*, tipo, 148, 226  
*Ouretea spectabilis* (Mart.) Engl., 148, 195, 216, 217, 226, 272  
 Palicourea, tipo, 157, 226  
*Palicourea*, 158, 180, 216, 217, 243, 272  
*Palicourea rigida* H. B. K., 157, 226, 272  
*Palicourea squarosa* (M. Arg.) Standl., 226, 272  
*Palicourea xanthophylla* M. Arg., 226, 272  
 PALMAE, 33, 150, 175, 180, 214-217, 225, 226, 236, 237, 242, 243  
*Panicum olyroides* H. B. K., 96  
*Panicum procurrens* Nees, 96  
 PAPILIONACEAE, 102, 224  
 PARONYCHIOIDEAE, 62  
*Paspalum carinatum* Flügge, 96  
*Paspalum notatum* Flügge, 96  
 Paullinia, tipo, 159, 174  
*Paullinia*, 229  
 Pavonia, tipo, 133, 174, 227  
*Pavonia*, 31, 134, 174, 206, 217, 227, 272  
*Pavonia sagittata* Juss., 133-135  
*Pavonia speciosa* H. B. K. (Peitaea) ssp. *genulna* Gürke, 133-135, 272  
*Pavonia speciosa* H. B. K. ssp. *polymorpha* (St. Hil.) Gürke, 133-135, 272  
*Pavonia speciosa* H. B. K. ssp. *stenochlamys* Gürke, 133-135, 272  
*Pavonia speciosa* H. B. K., ssp. *stenochlamys* Gürke var. *sellowii* Gürke, 133, 134  
 Peixotoa, tipo, 174  
 Peixotoa, 174  
 Peixotoa reticulata, tipo, 131  
*Peixotoa reticulata* Griseb., 131, 132, 208  
 Peitaea, 174  
 Pfaffia, tipo, 37, 227  
*Pfaffia*, 38, 207, 216, 272  
*Pfaffia gnaphaloides* [Vahl] Mart., 37, 272  
*Pfaffia jubata* Mart., 37, 272  
*Pfaffia sericea* (Spreng.) Mart., 37, 272  
*Pfaffia velutina* Mart., 37, 272  
*Phragmites communis* Trin., 96  
 Pilea, tipo, 227, 236, 237  
*Pilea*, 181, 214-218, 227, 231, 240  
*Pinus*, 5  
*Pinus silvestris* L., 4  
*Piptocarpha*, 71, 174  
*Piptocarpha rotundifolia* Baker, 70  
*Piriqueta*, 170, 174  
 Pisonia, tipo, 147, 227  
*Pisonia*, 146, 147, 185, 218, 227  
*Pisonia aculeata* L., 147  
*Pisonia noxia* Netto, 147, 227, 272  
 Pisonieae, 146  
 Pithecellobium, tipo, 115

- Pithecellobium*, 118, 178  
 PLANTAGINACEAE, 242  
*Plantago*, tipo, 227  
*Plantago*, 214, 215, 217, 228, 240, 241  
*Plathymenia*, tipo, 115, 228  
*Plathymenia*, 120, 195, 196, 216, 228, 236  
*Plathymenia foliolosa* Benth., 115, 116, 228  
*Plathymenia reticulata* Benth., 115, 116, 228, 272  
*Plenckia populnea*, tipo, 63  
*Plenckia populnea* Reiss., 188  
*Plukenetia*, tipo, 91  
*Poa*, 4  
*Podocarpus*, tipo, 228  
*Podocarpus*, 216, 228, 240  
*Podocarpus sellowii* Klotz., 228  
*Poiretia*, tipo, 237  
*Poiretia*, 103, 120, 174, 195, 214, 216, 217, 224, 228, 236, 243  
*Poiretia angustifolia* Vog., 102, 103  
*Poiretia latifolia* Vog., 102, 190, 228, 272  
*Polycarpaea*, tipo, 62, 174  
*Polycarpaea aurea*, tipo, 62, 174  
*Polycarpaea corymbosa* Lam., 62, 186, 218  
 POLYGALACEAE, 34, 150  
 PROTEACEAE, 151, 152  
*Prunus*, tipo, 153  
*Prunus*, 192  
*Prunus avium* L., 153  
*Prunus sphaerocarpa* Sw., 153  
*Pseudobombax*, tipo, 56, 228  
*Pseudobombax*, 58, 185, 188, 214, 228, 237, 242, 248, 272  
*Pseudobombax argentinum* (R. E. Fries) A. Robyns, 56, 228, 272  
*Pseudobombax campestre* (Mart. & Zucc.) A. Robyns, 56, 57, 272  
*Pseudobombax grandiflorum* (Cav.) A. Robyns, 56, 57  
*Pseudobombax longiflorum* (Mart. & Zucc.) A. Robyns, 56, 57, 272  
*Pseudobombax marginatum* (St. Hil., Juss. & Camb.) A. Robyns, 26, 56, 57, 228, 272  
*Pseudobombax munguba* (Mart. & Zucc.) Dugand, 56  
*Pseudobombax septenatum* (Jacq.) Dugand, 56  
*Pseudobombax simplicifolium* A. Robyns, 56  
*Pseudobombax tomentosum* (Mart. & Zucc.) A. Robyns, 56, 228, 272  
*Pterodon pubescens*, tipo, 116  
*Pterodon pubescens* Benth., 120, 190, 195  
*Qualea*, tipo, 172, 228  
*Qualea*, 172, 173, 192, 215, 272  
*Qualea brevipetiolata* (Warm.) Malme, 228, 272  
*Qualea glauca* Warm., 272  
*Qualea grandiflora* Mart., 272  
*Qualea parviflora* Mart., 272  
*Rapanea*, tipo, 229, 240  
*Rapanea*, 215  
*Rapanea umbellata*, tipo, 142  
*Rapanea umbellata* (Mart.) Mez., 204, 229, 273  
*Rauvolfia*, tipo, 43  
*Rechtsternia spicata*, tipo, 95  
*Rhabdocaulon*, 174  
*Rhabdocaulon denudatum* (Benth.) Epling, 100, 273  
 RHAMNACEAE, 152  
*Rhodocalyx*, 174  
*Rhodocalyx rotundifolius* M. Arg., 40, 42, 204  
*Richardsonia*, tipo, 157  
*Richardsonia*, 158, 208  
*Richardsonia brasiliensis* Hayne, 157  
*Richardsonia grandiflora* Cham. & Schl., 157  
*Richardsonia pedicellata* K. Schum., 157  
*Riencourtie oblongifolia* Gardn., 67, 273  
 ROSACEAE, 153, 192, 236  
*Roupala*, tipo, 152, 229  
*Roupala*, 152, 217, 229, 273  
*Roupala brasiliensis* Klotz., 152, 184  
*Roupala montana* Aubl., 152  
*Rourea*, tipo, 76, 222, 240  
*Rourea*, 191, 214, 215, 234  
*Rourea inducta* Planch., 222, 273  
 RUBIACEAE, 13, 154, 158, 175, 208, 216, 217  
*Ruellia*, 36  
*Ruellia-Distictella*, tipo, 33, 35, 50, 175  
*Ruellia-Distictella*, 180  
*Ruellia geminiflora* H. B. K., 35  
 RUTACEAE, 234  
*Saccharum officinarum* L., 96  
*Salacia*, tipo, 98, 229  
*Salacia*, 99, 189, 217  
*Salacia campestris* Walp., 229, 273  
*Salvertia convallariodora*, tipo, 173  
*Salvertia convallariodora* St. Hil., 172, 173, 197  
*Salvia*, tipo, 101, 102, 229  
*Salvia*, 208, 214, 215  
*Salvia rosmarinoides* St. Hil., 101  
*Salvia scabrida* Pohl, 101, 229, 273  
*Salvia splendens* Kerr-Gawl., 101  
*Salvia tomentella* Pohl, 101, 273  
 SAPINDACEAE, 158, 160, 188, 214-216, 229, 232, 248  
*Sapum*, 90, 94  
*Sapium marginatum*, tipo, 90  
*Sapium marginatum* (Baill.) M. Arg., 193  
*Sapium marginatum* (Baill.) M. Arg. var. *spathulatum* M. Arg., 90  
*Schenckzeria*, 2  
*Schwenckia americana*, tipo, 164, 229  
*Schwenckia americana* L., 165, 191, 217, 229  
*Schwenckia americana* L. var. *angustifolia* Schmidt, 164, 273  
*Sclerobium*, tipo, 230  
*Sclerobium*, 189, 214, 224, 237, 243, 273  
*Sclerobium aureum*, tipo, 116  
*Sclerobium aureum* Benth., 120, 190, 230, 273  
*Sclerobium paniculatum* Vog., 230, 273  
*Sebastiania*, tipo, 90, 223, 230, 237  
*Sebastiania*, 92, 193, 214, 217, 230, 242, 273  
*Sebastiania corniculata* (Vahl) M. Arg., 273  
*Sebastiania corniculata* (Vahl) M. Arg., var. *laeta* M. Arg., 273  
*Sebastiania corniculata* (Vahl) M. Arg., var. *rufescens* M. Arg., 90  
*Sebastiania glandulosa* (Mart.) Pax, 27, 90, 273  
*Sebastiania serrulata* (Mart.) M. Arg., var. *Glabrescens* M. Arg., 90, 273  
*Sebastiania serrulata* (Mart.) M. Arg., var. *oblongifolia* M. Arg., 90, 273  
*Sebastiania serrulata* (Mart.) M. Arg., var. *oncoblepharis* M. Arg., 273  
*Sebastiania virgata* M. Arg., 273

- Sebastiania virgata* M. Arg., var. *odontocacca* M. Arg., 90, 273
- Secale cereale* L., 96
- Senecio*, tipo, 72, 230
- Senecio*, 67, 75, 187, 216, 221
- Senecio coronopifolius* Desf., 72
- Serjania*, tipo, 160, 230
- Serjania*, 188, 216, 229
- Serjania erecta* Radlk., 160, 161
- Serjania glutinosa* Radlk., 160, 161
- Serjania goniocarpa* Radlk., 160
- Serjania lethalis* St. Hil., 160, 161
- Sida*, 16, 31, 132, 134, 174
- Sida linifolia*, tipo, 134
- Sida linifolia* Cav., 135, 206
- Sida macrodon*, tipo, 135
- Sida macrodon* DC., 16, 132, 135, 203, 206
- Silene pendula* L., 3
- Simaba*, tipo, 161
- Simaba*, 191
- SIMAROUBACEAE**, 161
- Simaroubinae*, 161
- Smilax*, tipo, 120, 230
- Smilax*, 120, 121, 179, 216-218, 225, 230, 243, 273
- Smilax cissoides* Mart. ex Griseb., 120, 121, 230, 273
- Smilax irrorata* Mart. ex Griseb., 120, 121, 273
- Smilax syringoides* Griseb., 120, 121, 273
- Smilax undulata* Pohl ex DC., 120, 121, 273
- SOLANACEAE**, 161, 165, 217
- Solanum*, tipo, 164
- Solanum*, 165, 197, 201
- Solanum grandiflorum* Ruiz & Pav., 27, 164
- Solanum lycocarpum* St. Hil., 164
- Sorghastrum minarum* (Nees) Hitchc., 96
- Sphaerosepaleae*, 65
- Spilanthes urens* Jacq., 67, 273
- Stachytarpheta*, 171
- STERCULIACEAE**, 165, 167
- Strychnos*, 185
- Strychnos pseudoquina*, tipo, 122
- Strychnos pseudoquina* St. Hil., 122
- Stryphnodendron*, tipo, 117, 230, 250
- Stryphnodendron*, 118, 178, 216, 217, 224, 230, 236, 243, 248, 260, 273
- Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Cav., 273
- Stryphnodendron barbatimam* (Vell.) Mart., 117, 230, 236, 250
- Stryphnodendron confertum* Heringer & Rizzini, 273
- Stryphnodendron obovatum* Benth., 117, 273
- Stryphnodendron platyspicum* Rizzini & Heringer, 231, 273
- Stryphnodendron polyphyllum* (Willd.) Mart. 273
- Stylosanthes*, tipo, 117
- Stylosanthes*, 119, 186
- Stylosanthes guyanensis* (Aub.) Sw. var. *gracilis* Vog., 117
- Stylosanthes montevidensis* Vog., 117
- STYRACACEAE**, 167
- Styrax*, tipo, 167
- Styrax*, 189, 191, 199, 200
- Sweetia*, 120, 174
- Sweetia brachystachya* Benth., 103
- Sweetia dasycarpa* (Vog.) Benth., 103
- Sweetia elegans* (Vog.) Benth., 103
- Syagrus*, 150
- SYMPLOCACEAE**, 168
- Symplocos*, tipo, 168, 231
- Symplocos*, 168, 174, 183, 186-188, 190, 217, 231
- Symplocos celastrina* Mart. ex Miq., 168
- Symplocos glauca* (Thunb.) Koidz., 168
- Symplocos lanceolata*, tipo, 168, 174
- Symplocos lanceolata* (Mart.) DC., 168
- Symplocos revoluta* (Mart.) Casar., 168
- Symplocos rhamnifolia* DC., 168
- Symplocos tetrandra* Mart. ex Miq., 168
- Tabebuia*, 51, 192
- Tabebuia caraliba*, tipo, 50
- Tabebuia caraliba*, (Mart.) Bur., 51, 52, 185
- Tabernaemontana*, tipo, 43
- Tabernaemontana*, 44, 199, 200
- Tabernaemontana accendens* M. Arg., 43, 44
- Tecoma*, 51
- Tephrosia*, subtipo, 109, 120
- Tephrosia*, 120, 174
- Tephrosia adunca* Benth., 108, 109, 120, 216, 221, 273
- Tephrosia rufescens* Benth., 108, 109, 221, 273
- Terminalia*, tipo, 66, 138, 174, 231
- Terminalia*, 66, 174, 196, 206, 216, 217, 225, 231, 243, 273
- Terminalia argentea* Mart. & Zucc., 66, 231, 273
- Terminalia fagifolia* Mart. & Zucc., 66, 231, 273
- Tetrapteris*, tipo, 131
- THEACEAE**, 168
- Tibouchina*, 138
- Tocoyena formosa*, tipo, 157
- Tocoyena formosa* (Cham. & Schl.) Schum., 158, 184
- Trachypogon*, 96
- Trachypogon canescens* Nees, 96
- Tragia*, 91, 174
- Tragia lagoensis*, tipo, 91
- Tragia lagoensis* M. Arg., 27, 92, 182
- Trichilla catigua*, tipo, 139
- Trichilla catigua* A. Juss., 140, 205
- Trigonla*, tipo, 169
- Trigonia*, 169, 184, 204
- TRIGONIACEAE**, 169
- Tristachya*, 96
- Tristachya chrysothrix* Nees, 96
- Tristachya leiostachya* Nees, 96
- Triticum aestivum* L., 96
- Trixis*, tipo, 73
- Trixis*, 67, 75, 194, 195
- Trixis verbasciformis* Less., 73
- Turnera*, tipo, 170, 174
- Turnera*, 170, 174
- TURNERACEAE**, 170
- ULMACEAE**, 181
- URTICACEAE**, 181, 227, 237, 242
- Urticales*, 214, 216-218, 231, 236, 241
- Vanillosmopsis*, 71, 174
- Vanillosmopsis erythropappa* Sch.-Bip., 70
- Vanillosmopsis polycephala* Sch.-Bip., 70
- Vellozia*, 170, 171, 179, 180
- VELLOZIACEAE**, 170, 175
- VERBENACEAE**, 13, 171
- Vernonia*, tipo, 73, 231
- Vernonia*, 75, 183, 215, 221
- Vernonia ammophylla* Gardn., 74
- Vernonia arenaria*, subtipo, 74
- Vernonia arenaria* Mart. ex DC., 74

*Vernonia argyrophylla*, subtipo, 74, 231  
*Vernonia argyrophylla* Lees., 74  
*Vernonia bardanoides* Lees., 74  
*Vernonia buddleiasfolia* Mart., 74  
*Vernonia cognata*, subtipo, 74  
*Vernonia cognata* Lees., 74  
*Vernonia desertorum* Mart. ex DC., 74  
*Vernonia grandiflora* Lees., 74  
*Viguiera*, 67, 219  
*Viguiera arenaria* Baker, 67, 274  
*Viguiera robusta* Gardn., 67, 274  
*Villaresia congonha*, tipo, 99  
*Villaresia congonha* Miers., 190  
VITIDACEAE, 171  
*Vitis*, tipo, 171  
*Vitis*, 191  
*Vochysia*, tipo, 173  
*Vochysia*, 172, 173, 197, 203, 216  
VOCHYSIACEAE, 172, 173, 175

*Waltheria*, tipo, 166, 231  
*Waltheria*, 167, 183, 208, 216  
*Waltheria americana* L., 166, 232, 274  
*Waltheria communis* St. Hil., 166, 232  
*Wedelia macrodonta* DC., 67, 274  
*Wedelia puberula* DC., 67, 274  
*Ximenia*, tipo, 149  
*Ximenia*, 186, 197, 200, 216  
*Xylopa*, 39  
*Zea mays*, 96, 98, 181  
*Zeyheria*, tipo, 232  
*Zeyheria*, 217, 274  
*Zeyheria montana*, tipo, 51  
*Zeyheria montana* Mart., 52, 192, 232, 274  
*Zornia*, tipo, 118, 232, 240  
*Zornia*, 119, 186, 214, 224, 232, 242, 243, 274  
*Zornia brasiliensis* Vog., 118, 274  
*Zornia diphylla* Pers., 118, 274  
*Zornia virgata* Moric., 274