

MARIA STELLA FERNANDES SILVESTRE

Este exemplar corresponde a redação
final da tese defendida pela
Srta Maria Stella Fernandes Silvestre
e aprovada pela Comissão Jul-
gadora.

CONTRIBUIÇÃO AO ESTUDO PALINOLÓGICO DAS BIGNONIACEAE

ORIENTADORA: THEREZINHA SANT'ANNA MELHEM

Tese apresentada ao Insti-
tuto de Biologia da Uni-
versidade Estadual de Cam-
pinas para obtenção do Tí-
tulo de MESTRE em Ciên-
cias Biológicas na área
de Biologia Vegetal.

SÃO PAULO

1984

À memória de minha mãe

AGRADECIMENTOS

À Dra. Therezinha Sant'Anna Melhem, Pesquisadora Científica, Chefe da Seção de Dicotiledôneas do Instituto de Botânica de São Paulo, pela orientação, sem a qual não teria conseguido realizar esta tese, bem como por sua dedicação, amizade e incentivo que tanto influíram em minha iniciação científica.

Ao Instituto de Botânica de São Paulo, nas pessoas da Dra. Vera Lúcia Ramos Bononi diretora geral; do Dr. Carlos Eduardo de Matos Bicudo diretor da Divisão de Fitotaxonomia, assim como dos Drs. Armando Ventura e Sônia Machado de Campos Dietrich ex diretores gerais e Oswaldo Fidalgo ex diretor da Divisão de Fitotaxonomia, pela oportunidade e pelo valioso apoio na realização desta tese.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico pelo auxílio financeiro concedido, permitindo a realização desta tese.

Aos docentes e colegas do Curso de Pós-graduação em Biologia Vegetal da Universidade Estadual de Campinas que me apoia-

ram e auxiliaram durante a realização desta tese, em especial ao colega Luciano Maurício Esteves, pelo auxílio na revisão dos cálculos estatísticos.

À Faculdade de Saúde Pública de São Paulo, nas pessoas do Prof. Oswaldo Paulo Forattini, diretor geral; do Dr. José M. Barata e em especial, do técnico Carlos Alberto de Paula Leite respectivamente pela permissão, autorização e manejo do microscópio eletrônico de varredura dessa Instituição.

À técnica de laboratório da Seção de Dicotiledôneas, Angela Maria S. Corrêa, e à ex técnica Sueli Matiko Sano, pela realização das acetólises utilizadas nesta tese.

À escriturária Maria da Graça de Oliveira Dorta, pela datilografia final e à ex escriturária Rosemar Vieira de Souza pela datilografia inicial da tese.

À Pesquisadora Científica Hiroko Makino Watanabe, aos Biologistas Maria Amélia Vitorino da Cruz, Sigrid L. Jung-Mendacolli e Ramiro Fonnegra G. da Universidade de Antióquia, Colômbia e, à Engenheiro Agrônomo Maria Margarida da Rocha Fiuza de Melo, pela amizade e dedicação constantes durante a confecção da tese.

Às funcionárias da Seção de Dicotiledôneas Jovelina M. Vasconcellos, Maria Alayde de Souza e Maria Luzia de Souza pelo auxílio durante a confecção desta tese.

À Seção de Publicação do Instituto de Botânica de São Paulo pela reprodução das fotografias que acompanham esta tese.

À Dra. Baby da Silveira, pela orientação espiritual, amizade, apoio e incentivo que tem me dado.

Ao meu pai pelos sacrifícios, apoio e compreensão.

À todos os amigos que direta ou indiretamente participaram deste trabalho.

ÍNDICE

I. INTRODUÇÃO	1
II. REVISÃO DA LITERATURA	6
III. MATERIAL E MÉTODOS	19
1. MATERIAL	19
2. MÉTODOS	28
2.1. Preparação de material para microscopia óptica	28
2.1.1. Método de acetólise	28
2.1.2. Montagem de lâminas per <u>manentes</u>	29
2.1.3. Método de acetólise lác <u>tica</u>	30
2.1.4. Medidas dos grãos de p <u>ó</u> len	32
2.1.5. Tratamento estatístico	32
2.1.6. Ilustrações	33

2.2. Preparação de material para microscopia eletrônica de varredura	 34
2.3. Terminologia	 34
IV. RESULTADOS	 35
4.1. Grãos de pólen inaperturados	 35
4.2. Grãos de pólen tricolpados	 41
4.3. Grãos de pólen tricolporados	 54
4.4. Grãos de pólen policolpados	 66
4.5. Grãos de pólen perissincolpados	 71
4.6. Chave polínica para a identifi- cação das espécies	 74
V. DISCUSSÃO	 75
VI. CONCLUSÕES	 94
VII. RESUMO	 97
VIII. ABSTRACT	 99
IX. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	101
APÊNDICE : GLOSSÁRIO	 i

ÍNDICE DAS TABELAS

TABELA 1- Visibilidade da escultura em aumentos diferentes em microscopia óptica	36
TABELA 2- Medidas dos diâmetros (D) dos grãos de pólen inaperturados	37
TABELA 3- Medidas dos diâmetros (D) dos grãos de pólen 3-colpados em vista equatorial	50
TABELA 4- Medidas dos colpos	51
TABELA 5- Medidas dos grãos de pólen 3-colpados em vista polar	52
TABELA 6- Medidas dos diâmetros (D) dos grãos de pólen 3-colporados em vista equato <u>r</u> rial	62
TABELA 7- Medidas dos colporos	63
TABELA 8- Medidas dos grãos de pólen 3- colpo <u>r</u> dos em vista polar	64
TABELA 9- Medidas dos grãos de pólen policolpa <u>o</u> dos	69
TABELA 10- Medidas dos diâmetros (D) dos grãos de pólen perissincolpados	71

ÍNDICE DAS ILUSTRAÇÕES

<i>Anemopaegma prostratum</i> DC.	67, 68
<i>Arrabidaea chica</i> (H. & B.) Verl.	56, 58
<i>A. pulchella</i> (Cham.) Bur.	56, 58
<i>A. samymodoides</i> (Cham.) Sandw.	56, 58
<i>Callichlamys latifolia</i> (L. Rich.) K. Schum.	44, 45
<i>Cybistax antisiphilitica</i> Mart.	44, 45
<i>Eridericia speciosa</i> Mart.	56, 59
<i>Haplolophium bracteatum</i> Cham.	67, 68
<i>Jacaranda caroba</i> (Vell.) DC.	57, 59
<i>J. puberula</i> Cham.	57, 59
<i>Lundia nititula</i> DC.	57, 60
<i>Macfadyena unguis-cati</i> (L.) A. Gentry	44, 45
<i>Mansoa difficilis</i> (Cham.) Bur. & K. Schum.	72, 73
<i>M. schwackei</i> Burn. & Schum.	57, 61
<i>Melloa quadrivalvis</i> (Jacq.) A. Gentry	44, 45
<i>Paragonia pyramidata</i> (L. Rich.) Bur.	46
<i>Pithecoctenium crucigerum</i> (L.) A. Gentry	38, 39
<i>P. dolichoides</i> Schum.	38, 39
<i>Pleonotoma tetraquetrum</i> (Cham.) Bur.	46, 47
<i>Pyrostegia venusta</i> (Ker.) Miers.	46, 47
<i>Stizophyllum perforatum</i> (Cham.) Miers.	46, 47
<i>Tabebuia cassinoides</i> (Lam.) DC.	48, 49
<i>T. chrysotricha</i> var. <i>obtusata</i> Mart.	48, 49
<i>T. ochracea</i> (Cham.) Standl.	48
<i>Tynnanthus elegans</i> (Cham.) Miers.	48, 49

I. INTRODUÇÃO

A família Bignoniaceae, de distribuição pantropical, com poucos representantes na região temperada, é predominantemente neotropical. Cerca de 620 das 800 espécies descritas, estão situadas nessas zonas neotropicais. Podemos reconhecer cinco grandes regiões, cada qual com apreciável endemismo, ou seja: América Central e Oeste da América do Sul; Baixo Amazonas, costa do Brasil, áreas secas do Brasil (cerrado e caatinga) e região da Guiana. Sem dúvida, o Brasil representa o centro de diversidade da família como um todo (GENTRY, 1979a).

BUREAU & SCHUMANN (1896-7), registraram 72 gêneros e 373 espécies de Bignoniaceae para o Brasil, distribuídas em três tribos: Bignonieae, Tecomeae e Crescentieae. CORRÊA-GOMES (1955) considerou 67 gêneros, enquanto que GENTRY (1979a), registrou 56 gêneros e 338 espécies da família para o Brasil.

MELLO (1952), registrou para todo o Estado de São Paulo, 63 espécies de Bignoniaceae, distribuídas nos diferentes tipos de vegetação. Na Reserva Biológica do Parque Estadual das

Fontes do Ipiranga, a família Bignoniaceae está entre as mais representativas da flora (MELHEM et al., 1981).

A maioria das espécies de Bignoniaceae é altamente ornamental, especialmente as trepadeiras, com flores vistosas alvas, amarelas, alaranjadas, roxas e vermelhas (HOEHNE et al., 1941). Segundo FABRIS (1965), o ipê amarelo (provavelmente *Tabebuia chrysotricha* (Mart. ex DC) Standley) foi escolhido como flor nacional, graças à beleza de suas flores.

Muitas espécies arbóreas de Bignoniaceae fornecem boas madeiras como os ipês (*Tabebuia*¹, *Tecoma*) e a *Jacaranda mimosifolia* D. Don usada em revestimento de interiores de carrocerias e inclusive para móveis (HOEHNE et al., 1941 e FABRIS, 1965).

Outras espécies são consideradas medicinais, assim como: *Tabebuia caraiba* (Mart.) Bur. cuja cortiça é usada como febrífuga com o nome vulgar de "paratodo", *Cybistax antisyphilitica* (Mart.) Mart. e várias espécies de *Jacaranda* Juss. têm ação antibacteriana e anti-sifilítica. O extrato da entrecasca dos ipês em geral, é depurativo, diurético e excelente estomáquico porque também encerra substâncias ativas bactericidas (FABRIS, 1965 e HOEHNE, 1939).

Há também espécies de Bignoniaceae citadas como tóxicas por HOEHNE (1939), tais como: *Tecoma leucoxydon* Mart. cuja madeira não é atacada por insetos; *Catalpa bignonioides* Walt. com fo-

1. Os nomes dos autores de gêneros e espécies aparecerão apenas na primeira vez em que forem citados no trabalho, sendo dispensados nas vezes subsequentes, bem como quando se tratar de citação direta de trabalho em que o autor não os utilize.

lhas e raízes tóxicas e os ipês de cujo lenho e entrecasca é extraído o ácido tânico e o ácido lepáchico que servem para indústria de corantes.

Segundo LAWRENCE (1977), a identificação dos gêneros e espécies de Bignoniaceae é difícil sendo as flores e frutos quase essenciais para determinações corretas.

Alguns caracteres tradicionais para delimitações genéricas, incluem a presença de campos de glândulas interpeciolares (SEIBERT, 1948) ou de um disco nectarífero, tipo de pseudoestípula (MACBRIDE, 1961), bem como, o número de folíolos, tipo de estípulas, placentação, número de séries de óvulos por lóculo e forma do cálice (GENTRY, 1973a).

Segundo GENTRY (1973a), em Bignoniaceae, são usadas diferenças de pubescência nas delimitações genéricas devendo-se ter cuidado na utilização desse caráter mesmo à nível de espécie. O autor comenta que, outro caráter de importância potencial inclui padrões de vascularização anômala, forma e textura da corola fresca, fenologia floral, espessura e forma de crescimento das lianas adultas. Por outro lado, muitos destes caracteres estão bem correlacionados mas, as correlações freqüentemente não incluem caracteres de frutos.

Ainda, segundo GENTRY (1973a), as espécies têm sido separadas com base em diferenças insignificantes, em parte porque a extensão da variabilidade, de árvores grandes ou trepadeiras, é difícil de ser detectada em espécimes de herbário. Por outro lado, muitos taxonomistas iniciantes, baseando-se em caracteres de pouco valor filogenético, como por exemplo, diferenças superficiais na morfologia do fruto, provocam uma "explosão indevida de gêneros".

GENTRY (1973a) aponta a necessidade de uma reavaliação da importância taxonômica de certos caracteres, especialmente, aqueles relacionados com os frutos. Segundo este autor, frutos de muitas espécies nunca foram descritos apesar de terem sido considerados importantes na delimitação genérica. Não obstante há variações adaptativas na morfologia do fruto e, isto é crítico para a taxonomia das Bignoniaceae.

Visto que, muitas diferenças na morfologia do fruto não podem ser consideradas critérios genéricos absolutos, conclui-se que, tais caracteres devem ser considerados em contexto com outros caracteres taxonômicos.

GENTRY & TOMB (1979) chamam a atenção para a grande dificuldade em se reconhecer os gêneros de Bignoniaceae e confirmaram a importância da palinologia como subsídio na delimitação genérica. Os autores sugeriram também, que os grãos de pólen podem ser igualmente úteis para agrupar gêneros próximos à nível subtribal, tendo porém uso taxonômico limitado à nível de tribo dentro da família.

O objetivo do presente trabalho é estudar a morfologia polínica de 25 espécies de Bignoniaceae, nativas nas matas da Reserva Biológica do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, visando obter dados palinotaxonômicos, que possam: 1º) auxiliar os taxonomistas numa melhor caracterização dos taxa e, 2º) servir de material de referência para futuras análises polínicas dos sedimentos da região, que procurarão obter informações quanto às condições climáticas do passado e às possíveis alterações na flora (MELHEM et al., 1981).

As espécies de Bignoniaceae citadas por HOEHNE et al. (1941) como nativas na referida vegetação são: *Anemopaegma pros-*

tratum DC., *Arrabidaea chica* (H. & B.) Verl., *Bignonia exoleta* Vell. (= *Macfadyena unguis-cati* (L.) A. Gentry), *Callichlamys latifolia* K. Schum., *Cybistax antisiphilitica* Mart., *Fridericia speciosa* Mart., *Haplolophium bracteatum* Cham., *Jacaranda caroba* DC., *J. semiserrata* Cham. (= *J. puberula* Cham.), *Lundia nitidula* DC., *Mansoa schwackei* Burm. & Schum., *Petastoma samydoides* Miers (= *Arrabidaea samydoides* (Cham.) Sandw.), *Pithecoctenium doli-choides* Schum., *Pyrostegia venusta* Miers e *Tecoma chrysotricha* Mart. (= *Tabebuia chrysotricha* (Mart. ex DC.) Standley).

Novos taxa foram incorporados a esta listagem em decorrência do levantamento florístico em andamento, realizado por MELHEM et al., (1981), a saber: *Arrabidaea pulchella* (Cham.) Bur., *Mansoa difficilis* (Cham.) Bur. & K. Schum., *Melloa quadri-valvis* (Jacq.) A. Gentry, *Paragonia pyramidata* (L. Rich.) Bur., *Pithecoctenium crucigerum* (L.) A. Gentry, *Pleonotoma tetraquetrum* (Cham.) Bur., *Stizophyllum perforatum* (Cham.) Miers, *Tabebuia cassinoides* (Lam.) DC., *Tabebuia ochracea* (Cham.) Stadl. e *Tynnanthus elegans* (Cham.) Miers.

II. REVISÃO DA LITERATURA

Os primeiros trabalhos sobre os grãos de pólen de Bignoniaceae localizados na literatura são os de MOHL (1835) e SCHUMANN (1895). MOHL, ao estudar os grãos de pólen de *Tecoma australis*, *Bignonia capensis* e *B. venusta*, classificou-os em dois grandes grupos: esféricos com membrana externa muito porada e elipsóides com três sulcos. SCHUMANN, descreveu os grãos de pólen de Bignoniaceae como totalmente uniformes, esféricos e percorridos por três pregas meridionais, nas quais são encontrados poros esféricos, com exina esculturada por verrugas finas.

URBAN (1916), foi o primeiro autor a apresentar um estudo palinológico mais detalhado da família, concluindo que cada tribo de Bignoniaceae, tem grãos de pólen com diferentes tipos de aberturas. Verificou ainda, que grãos de pólen compostos ocorrem também em mais de uma tribo e comentou que qualquer tentativa de subdividir as Bignoniaceae, tomando por base os caracteres polínicos, uniria taxonomicamente gêneros não relacionados. Este autor concluiu que, para delimitações genéricas os caracteres polínicos poderiam fornecer uma evidência suplementar muito útil.

A partir deste estudo, vários autores se preocuparam com a morfologia polínica, na tentativa de resolver não só a taxonomia das Bignoniaceae, discutindo os problemas de delimitações de tribos e gêneros, bem como passaram a analisar o valor dos caracteres dos grãos de pólen na interpretação das relações filogenéticas da família.

Na literatura há dados gerais sobre os grãos de pólen das Bignoniaceae (POPE, 1925; VAN STEENIS, 1927 e DE SAMPAIO, 1934), ou descrições polínicas isoladas de alguns gêneros e espécies da família (ERDTMAN, 1952; IKUSE, 1956; MACBRIDE, 1961; FABRIS, 1965; SANDWITH, 1968; GLEISNER & RICARDI, 1969; MARTIN & DREW, 1970; HUANG, 1972 e SALGADO-LABOURIAU, 1973).

Porém, serão destacados nesta revisão aqueles trabalhos que buscaram na morfologia polínica subsídios para a taxonomia da família.

Assim, PICHON (1945) destaca o valor diagnóstico do grão de pólen na diferenciação genérica entre *Adenocalymna* Mart., *Memora* Miers e *Arrabidaea* DC., bem como descreveu vários gêneros de Bignoniaceae baseando-se especialmente em caracteres polínicos.

Posteriormente, CORRÊA-GOMES (1955), propôs a organização de um novo sistema de classificação das Bignoniaceae brasileiras, empregando tanto quanto possível os grãos de pólen. O autor registrou 67 gêneros de Bignoniaceae para o Brasil, distribuindo-os nas seguintes tribos: Bignonieae (51 gêneros), Tecomeae (14 gêneros) e Crescentieae (02 gêneros). Dentro de cada tribo os grãos de pólen foram agrupados inicialmente pelo tipo de unidade polínica e abertura, posteriormente pela escultura.

Para FERGUSON & SANTISUK (1973), a família Bignoniaceae possuindo um número elevado de gêneros e espécies, tem poucos ta

xa estudados palinologicamente salientando que uma investigação mais completa da morfologia polínica da família, poderia dar caracteres adicionais que resolveriam alguns dos problemas taxonômicos que existem a nível genérico como específico.

Ainda em 1973, SURYAKANTA, estudou a morfologia polínica de 84 espécies de Bignoniaceae pertencentes a 47 gêneros distribuídos por todas as tribos. Constatou a variação não só na forma polínica como também nas aberturas e padrões da sexina. Propôs várias modificações taxonômicas com base na morfologia polínica e os diferentes hábitos dos vários gêneros de Bignoniaceae, isto após verificar que:

a. os grãos de pólen de todas as lianas exibiam uma grande variação tanto nas aberturas (atremas, anomotremas, colpad^{os} ou colporados) como nos padrões de sexina (insulada reticulada, retipilada pertectada, reticulada ou punctitegilada).

b. os grãos de pólen dos gêneros herbáceos representados por *Incarvillea*, *Anemopaegma*, *Amphicome* etc. tinham o maior número de aberturas (12 colpos em *Incarvillea altissima*).

c. o maior grupo representado por arbustos e árvores tinha os grãos de pólen com caracteres mais ou menos uniformes, quase todos colpad^{os}, reticulados.

BUURMAN (1977), estudou a morfologia polínica de 83 gêneros de Bignoniaceae em microscopia óptica, em luz polarizada e em microscopia eletrônica de varredura e verificou que o tamanho dos grãos de pólen variava de 25µm em *Astianthus antisiphilitica* a 80µm em *Oroxylum indicum*, sendo os de *Nyctocalos cuspidatum* excepcionalmente grandes, com 100µm. Os gêneros estudados foram agrupados em sete tipos polínicos com relação às aberturas ou seja: inaperturados, 3-colpad^{os}, 3-colpad^{os} operculados, estefano-colpad^{os}, pericolpad^{os}/periporados, perissincolpad^{os} e peripora-

dos com aberturas irregularmente espiraladas. A autora questiona a presença ou não de endoaberturas (ós) e propõe o termo ruptura para as aberturas irregulares nas membranas de Bignoniaceae. Para BUURMAN (1977), o tamanho, forma e distribuição das columelas da exina formam uma característica importante na taxonomia da família. Porém, para esta autora, as tribos de Bignoniaceae não podem ser separadas levando-se em conta os caracteres polínicos qualitativos, isto porque, provavelmente, ocorreu evolução paralela dentro das tribos.

Segundo GENTRY & TOMB (1979), o estudo cuidadoso da morfologia polínica tem sido um valioso instrumento na delimitação genérica e no entendimento dos parentescos na família. Observaram que muitos dos tipos polínicos divergentes parecem ter evoluído independentemente, o que limita a aplicação da morfologia polínica, nas classificações tribais da família. Porém, baseando-se principalmente em evidências palinológicas, propuseram várias subtribos. Esses autores chamam a atenção para a grande dificuldade em se reconhecer os gêneros de Bignoniaceae e consideram ser a redefinição destes, o maior problema taxonômico da família. Propuseram várias mudanças na posição taxonômica de gêneros neotropicais, baseando-se principalmente em evidências palinológicas obtidas em microscopia eletrônica de varredura, associadas a evidências macromorfológicas. Estudaram 151 espécies pertencentes às oito tribos de Bignoniaceae ou seja: Bignonieae, Tecomeae, Eccremocarpeae, Tourrettieae, Crescentieae, Schlegelieae, Oroxyleae e Coleeae.

Segundo GENTRY & TOMB (1979), vários autores propuseram novos gêneros baseando-se em diferenças palinológicas, podendo ter ocorrido, devido a falta de conhecimento sobre a família como um todo, erros taxonômicos quanto à delimitação genérica. Alertam os auto

res para um erro comum de palinólogos iniciantes que ao encontrar espécies atípicas palinologicamente em um gênero, segregam-nas em um novo gênero, quando poderiam ser colocadas num outro gênero já estabelecido, no qual elas concordem tanto palinológica como morfológicamente. Concluem que há variações polínicas e morfológicas intragenéricas e que, os caracteres palinológicos devem ser avaliados no contexto taxonômico como um dos indicadores potencialmente mais significantes das relações sistemáticas e evolutivas.

Há dados na literatura nos trabalhos de NATARAJAN (1957), BUURMAN (1977) e GENTRY & TOMB (1979), que discutem a evolução das Bignoniaceae, tomando por base os grãos de pólen.

NATARAJAN (1957) descreveu os grãos de pólen de 13 espécies pertencentes às tribos Bignonieae, Tecomeae e Crescentieae. Concluiu que todas as espécies de Bignoniaceae estudadas têm grãos de pólen altamente evoluídos, isto é, elipsóides, tricolpados com exina reticulada ou pontuada. O autor assinala afinidades entre as Bignoniaceae e várias famílias da Ordem Tubiflorae, tais como, Verbenaceae, Scrophulariaceae, Acanthaceae e Solanaceae, levando em conta a morfologia polínica.

Porém, BUURMAN (1977) considerando a ampla ocorrência, do tipo tricolpado reticulado simples-baculado em Bignoniaceae, foi levada a estabelecer que este é o tipo polínico básico na família. Dentro do tipo tricolpado, provavelmente desenvolveram-se duas linhas: uma levando a uma diferenciação entre mesocolpo e apocolpo acoplada ao aumento da escultura reticulada no mesocolpo e, a outra levando a uma uniformidade da escultura reticulada por todo o grão.

Esses dados morfo-evolutivos dos grãos de pólen, podem ser avaliados por meio de registros fósseis, sendo os mais antigos para Bignoniaceae, aqueles identificados por GRAHAM & JARZEN

(1969), na formação Oligoceno de Porto Rico, como pertencentes aos gêneros *Tecoma* e *Jacaranda*, embora necessitando confirmações devido às membranas dos colpos muito largas, atípicas aos grãos de pólen desses dois gêneros. NEUY-STOLZ, 1958 (*apud* BUURMAN, 1977), afirmou que *Tetradopollenites quatuor* Pf. e Th. do Mioce^{no} Superior, da Alemanha Ocidental, era o grão de pólen de *Catalpa*, mas segundo BUURMAN (1977), a forma das tétrades assim como a escultura, são diferentes daquelas desse gênero, o que deixa dúvidas sobre a validade deste registro para a família.

Pelos dados comentados, verifica-se a importância da palinologia na taxonomia da família. Há muitas citações de espécies estudadas de Bignoniaceae. Na verdade, na maioria das vezes, são descrições isoladas, sem um posicionamento taxonômico. A análise desses dados disponíveis permite tirar as seguintes conclusões sobre a morfologia polínica dos 18 gêneros representados na vegetação da Reserva Biológica do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, em estudo:

Anemopaegma Mart. ex Meissn: para URBAN (1916) o gênero é caracterizado por grãos inaperturados. Mas, segundo GENTRY & TOMB (1979), a espécie tipo *A. arvense* (examinada por URBAN sob o nome de *A. mirandum*) tem grãos de pólen perissincolpados, quando observados com a resolução maior dada pelo microscópio eletrônico de varredura. Para esses autores muitas outras espécies de *Anemopaegma* têm também grãos de pólen perissincolpados, embora poucas sejam estefanocolpadas. Vários autores descreveram os grãos de pólen de espécies desse gênero como sendo 5 a 7-colpados (sulcados), com a exina variando de alveolada a reticulada (CORRÊA-GOMES, 1955, 1957; MACBRIDE, 1961; FABRIS, 1965 e GENTRY 1973b). Para GENTRY (1973b e 1976) os grãos de pólen deste gêne-

ro podem ser também inaperturados, fato este confirmado por BUURMAN (1977) que descreve o pólen de *A. longepetiolatum* como sendo inaperturado, estefanocolpado ou irregularmente periculpado. Verifica-se portanto que se trata de um gênero euripalinológico com respeito, especialmente ao caráter abertura.

Arrabidaea DC.: os grãos de pólen das diferentes espécies do gênero, são descritos como sendo 3-colpados de exina lisa a levemente granulosa ou microperfurada (DE SAMPAIO, 1934; CORRÊA-GOMES, 1951, 1955 e 1957; GENTRY, 1973b e GENTRY & TOMB, 1979). Outras espécies porém foram descritas como tendo grãos de pólen 3-colporados, finamente reticulados (SALGADO-LABOURIAU & BARTH, 1962 e SURYAKANTA, 1973). Segundo SURYAKANTA (1973), o pólen de *A. magnifica* Sprague é anomotremo com exina retipilada enquanto que o de *A. rotundata* Buss. é 3-colpado, raramente 4-colpado, 3-colporado com a exina pertectada. Verifica-se que o gênero é euripalinológico. Das espécies do gênero citadas para a Reserva, há dados na literatura para: *A. chica* (CORRÊA-GOMES, 1955 e GENTRY & TOMB, 1979), *A. pulchella* (CORRÊA-GOMES, 1955) e *A. samydoides* (BUURMAN, 1977).

Calliehlamys Miq.: os grãos de pólen deste gênero foram descritos como 3-colpados com a exina finamente reticulada (DE SAMPAIO, 1934; CORRÊA-GOMES, 1955; GENTRY, 1973b e GENTRY & TOMB, 1979). Os grãos de pólen da espécie *C. latifolia*, que ocorre na vegetação em estudo, foram descritos por BUURMAN (1977), como sendo também 3-colpados, finamente reticulados, porém a autora destaca a presença de rupturas paralelas irregulares na membrana do colpo.

Cybistax Mart. ex Meissn.: os grãos de pólen descritos para o gênero, são 3-colpados com exina reticulada (CORRÊA-GOMES, 1955 e 1957; FABRIS, 1965 e GENTRY & TOMB, 1979). Há dados na literatura para *C. antisiphilitica*, espécie que ocorre na Reserva. Os grãos de pólen dessa espécie são descritos como 3-colpados e reticulados (CORRÊA-GOMES, 1957, FABRIS, 1965 e BUURMAN, 1977). Para BUURMAN (1977) o colpo apresenta uma membrana fina, lisa com número variável de rupturas.

Friderícia Mart.: trata-se de um gênero aparentemente estenopalinológico, com grãos de pólen 3-colpados e psilados (DE SAMPAIO, 1934, CORRÊA-GOMES, 1955, 1957 e GENTRY & TOMB, 1979). O gênero está representado na Reserva, por *F. speciosa*, cujos grãos de pólen foram descritos por CORRÊA-GOMES (1957), BUURMAN (1977) e GENTRY & TOMB (1979), como sendo 3-colpados e psilados. Porém, para SURYAKANTA (1973) os grãos de pólen dessa espécie são 3-colporados, ós lalongado, reticulado, com a membrana do colpo densamente granular. BUURMAN (1977) descreve a membrana do colpo como sendo microverrugosa.

Haplolophium Cham. corr. Endl.: trata-se de um gênero estenopalinológico, que segundo CORRÊA-GOMES (1955), SURYAKANTA (1973), BUURMAN (1977) e GENTRY & TOMB (1979) tem os grãos de pólen estefanocolpados (zonocolpado, policolpado), alveolados/reticulados. A espécie da Reserva, *H. bracteatum* teve seus grãos de pólen descritos por SURYAKANTA (1973) e GENTRY & TOMB (1979), de acordo com a descrição polínica dada para o gênero.

Jacaranda Juss.: os grãos de pólen de diferentes espécies do gênero foram descritos como 3-colpados, com a exina predominantemente psilada, microperfurada variando de granulosa a reticulada (CORRÊA-GOMES, 1955; NATARAJAN, 1957; FABRIS, 1965; SURYAKANTA, 1973; GENTRY, 1973b; BUURMAN, 1977 e GENTRY & TOMB, 1979). Apenas SALGADO-LABOURIAU & BARTH (1962), descrevem o gênero como tendo grãos de pólen 3-colporados, ós lalongado, sexina baculada, provavelmente tegilada. Para BUURMAN (1977) a membrana do colpo é fina, lisa e obscuramente rupturada. Na verdade essas rupturas podem corresponder ou não ao ós. Da vegetação da Reserva foram descritos os grãos de pólen de *J. caroba* e *J. puberula* (SALGADO-LABOURIAU & BARTH, 1962; FABRIS, 1965 e BUURMAN, 1977).

Lundia DC.: com exceção de SURYAKANTA (1973), os demais autores descrevem as várias espécies desse gênero como tendo grãos de pólen 3-colpados com exina finamente reticulada a reticulada (DE SAMPAIO, 1934; CORRÊA-GOMES, 1955; GENTRY, 1973b; BUURMAN, 1977 e GENTRY & TOMB, 1979). Para SURYAKANTA (1973) os grãos de pólen de nove espécies do gênero foram classificados como 3-colporados (ocasionalmente parassincolpados) com sexina reticulada. Do ponto de vista palinológico, há dados na literatura para *L. nitidula*, espécie da flora da Reserva, cujos grãos de pólen foram descritos por CORRÊA-GOMES (1957), SURYAKANTA (1973) e BUURMAN (1977), sendo que esta última autora descreve em detalhe a membrana do colpo como sendo densamente microverrugosa enquanto que o teto é areolado, densamente rugulado ou verrugoso.

Macfadyena A. DC.: trata-se de um gênero estenopalinológico com grãos de pólen 3-colpados, psilados a microrreticulados (DE SAMPAIO, 1934; CORRÊA-GOMES, 1955; FABRIS, 1965; GENTRY,

1973b e GENTRY & TOMB, 1979). A espécie da Reserva *M. unguis-eati* foi descrita por GENTRY (1973b), BUURMAN (1977) e GENTRY & TOMB (1979). Deve-se destacar na descrição de BUURMAN (1977), de talhes não incluídos na descrição geral, ou seja, a membrana do colpos é fina, lisa, inteira ou com rupturas paralelas e irregulares.

Mansoa DC.: gênero euripalinológico, com dois tipos polínicos distintos, ou seja: a) grãos de pólen perissincolpados, exina reticulada (BUURMAN, 1977 e GENTRY & TOMB, 1979), b) grãos de pólen 3-colpados, exina reticulada na espécie *M. ventricosa* (GENTRY, 1979a). Este tipo polínico perissincolpado é de difícil interpretação e, por isso, alguns autores descrevem esse grão de pólen como sendo areolado ou inaperturado, nitidamente alveolado com interrupções nas malhas ou inaperturado reticulado tendo os retículos em campos (DE SAMPAIO, 1934; CORRÊA-GOMES, 1955 e 1957 e FABRIS, 1965). Das espécies que ocorrem na Reserva, há dados na literatura para *M. difficilis* e *M. schwackei*. Os grãos de pólen de *M. difficilis* são, segundo GENTRY & TOMB (1979), perissincolpados, isto é, com aberturas anastomosadas por toda a superfície da exina. Para CORRÊA-GOMES (1957), FABRIS (1965) e SURYAKANTA (1973), os grãos de pólen são sem aberturas, ornados por insulas poligonais com padrão reticulado. Ou seja, a escultura, para esses autores, é alveolada onde a parte não ornamentada entre as insulas não constituem aberturas. Igual descrição é dada aos grãos de pólen de *M. schwackei* por DE SAMPAIO (1934) e CORRÊA-GOMES (1955).

Melloa Bur.: os grãos de pólen deste gênero foram descritos como 3-colpados com exina lisa e teto microperfurado (DE

SAMPAIO, 1934; CORRÊA-GOMES, 1955; FABRIS, 1965; GENTRY, 1973b e GENTRY & TOMB, 1979). Somente SURYAKANTA, (1973) é que define os grãos de pólen como 3-colporados (raramente 4-colporados, pleurotremo) com exina reticulada pertectada. A espécie *M. quadrivalvis* que ocorre na Reserva teve seus grãos de pólen descritos por BUURMAN (1977) como sendo 3-colpados, finamente a médio reticulados com membrana do colpo lisa, provavelmente operculada.

Paragonia Bur.: trata-se de um gênero estenopalinológico, com grãos de pólen 3-colpados, psilados e com teto microperfurado (CORRÊA-GOMES, 1955; MACBRIDE, 1961; SURYAKANTA, 1973; GENTRY, 1973b e GENTRY & TOMB, 1979). A espécie da Reserva, *P. pyramidata* foi igualmente descrita pelos autores acima citados havendo discordância apenas na descrição de SURYAKANTA (1973) que considerou seus grãos de pólen como sendo 3-colporados (pleurotremos), com ós lalongado e reticulados com retículos homobrocados.

Pithecoctenium Mart. ex Meissn.: gênero estenopalinológico com grãos de pólen inaperturados, exina reticulada a alveolada, com alvéolos contínuos (CORRÊA-GOMES, 1955, 1957; FABRIS, 1965; GENTRY, 1973b; BUURMAN, 1977 e GENTRY & TOMB, 1979). As espécies da Reserva, *P. crucigerum* e *P. dolichoides* tiveram seus grãos descritos por CORRÊA-GOMES (1955, 1957), FABRIS (1965), GENTRY, (1973b) e GENTRY & TOMB (1979), de acordo com a descrição polínica dada para o gênero.

Pleonotoma Miers.: os grãos de pólen deste gênero foram descritos como 3-colpados, finamente reticulados ou microrreticulados por CORRÊA-GOMES (1955), GENTRY (1973b) e GENTRY & TOMB

(1979). Ao passo que BUURMAN (1977) descreveu-os como pericarpados/periporados. Os grãos de pólen de *P. tetraquetrum*, única espécie da Reserva foram estudados por CORRÊA-GOMES (1955) e considerados dentro da descrição dada pelo autor, para o gênero.

Pyrostegia C. Presl.: neste gênero, os grãos de pólen foram descritos como 3-4-colpados com exina de finamente reticulada a reticulada (CORRÊA-GOMES, 1955, 1957; GENTRY, 1973b e GENTRY & TOMB, 1979). A espécie que ocorre na Reserva, *P. venusta* teve seus grãos descritos por CORRÊA-GOMES (1955, 1957) e GENTRY & TOMB, (1979) de acordo com a descrição polínica dada para o gênero ao passo que SURYAKANTA (1973) descreveu-os como 3-colpados, ocasionalmente parassíncolpados, peritremos, reticulados heterobrocados e BUURMAN (1977), descreveu-os como 3-colpados com teto reticulado no mesocolpo e mais liso em direção ao apocolpo e margens das aberturas. A autora também assinala presença de rupturas na membrana do colpo que é grossa e finamente reticulada.

Stizophyllum Miers.: os grãos de pólen deste gênero foram descritos como 3-colpados, irregularmente pericarpados, finamente reticulados, com membrana do colpo lisa, com rupturas paralelas ou irregulares (DE SAMPAIO, 1934; CORRÊA-GOMES, 1955; GENTRY, 1973b; BUURMAN, 1977 e GENTRY & TOMB, 1979). Somente MACBRIDE (1961) é quem difere desta descrição, definindo os grãos de pólen do gênero como inaperturados.

Tabebuia Gomes ex DC.: para CORRÊA-GOMES (1955), NATARAJAN (1957), FABRIS (1965), SURYAKANTA (1973), GENTRY (1973b), BUURMAN (1977), GENTRY & TOMB (1979) e LEITE et al. (1982), o gênero é caracterizado por grãos de pólen 3-colpados, finamente a médio reticulado a re

ticulado, retipilado e homobrocado. Mas, segundo SALGADO-LABOURIAU (1973), o gênero possui grãos de pólen 3-colporados com ôs circular e sexina reticulada. As espécies da Reserva, *T. cassipoides*, *T. chrysotricha* e *T. ochracea* tiveram seus grãos de pólen descritos por GENTRY (1973b) e LEITE et al. (1982) como 3-colpados.

Tynnanthus Miers corr. K. Schum.: gênero estenopalino-lógico com grãos de pólen 3-colpados com membrana do colpo lisa, fina, obscuramente rompida ou com ruptura equatorial, tendo a exina psilada a finamente reticulada (DE SAMPAIO, 1934; CORRÊA-GOMES, 1955; MACBRIDE, 1961; GENTRY, 1973b, BUURMAN, 1977 e GENTRY & TOMB, 1979).

III. MATERIAL E MÉTODOS

1. MATERIAL

O material botânico utilizado, 18 gêneros e 25 espécies de Bignoniaceae nativas, foi obtido em coletas realizadas na Reserva Biológica do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, situada no município de São Paulo, a cerca de 10,2km Sul e 0,8km Leste do centro de São Paulo, na latitude de 23° 38'S e longitude de 46° 38'W, numa altitude de 780m, ocupando uma área de cerca de 345 hectares (MELHEM et al., 1981) e depositadas no Herbário Maria Eneyda P. Kauffman Fidalgo do Instituto de Botânica de São Paulo (SP).

Os materiais de comparação são provenientes também de outros Herbários tais como: Jardim Botânico do Rio de Janeiro (RB), Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), Departamento de Morfologia e Sistemática Vegetais da Universidade Estadual de Campinas (UEC) e Universidade de Brasília (UB).

Para cada espécie, sempre que possível, estudou-se vários espécimes e o primeiro citado na lista de material estudado é aquele representado por medidas nas tabelas e fotomicrografias.

De cada espécie foram utilizadas anteras de pelo menos duas flores da mesma planta, a fim de obter uma amostra representativa da espécie segundo SALGADO-LABOURIAU et al. (1965). As lâminas permanentes dos materiais polínicos foram guardadas na palinoteca da Seção de Dicotiledôneas do Instituto de Botânica de São Paulo.

MATERIAL ESTUDADO:

Anemopaegma prostratum, BRASIL: São Paulo, São Paulo, Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, Jardim Botânico, OSWALDO HANDRO, 25-XI-1931, det. F.C. Hoehne (SP28528); JOÃO S. SILVA 354, 19-X-1974, det. A. Gentry (SP127583); São Paulo, Belenzinho, CAMPOS PORTO 18, 4-XII-1901, det. A. Gehrt (SP14982); São Paulo, Butantã, F.C. HOEHNE 28-VI-1917, det. H. Melchior (SP256); São Paulo, Araça, F.C. Hoehne 11-XII-1918, det. F.C. Hoehne (SP1826); Guarulhos, Vila Augusta, IRENE SIVENTORZECKY, 3-XII-1939, det. A. Gehrt (SP41833); São Paulo, Ipiranga, H. LUEDERWALDT, det. A. Gehrt (SP14989).

Arrabidaea chica, BRASIL: São Paulo, São Paulo, Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, M. STELLA F. SILVESTRE 79, 12-XII-1977, det. A.H. Gentry (SP150901); Jardim Botânico, OSWALDO HANDRO, 15-I-1936, det. A. Gehrt (SP35253); São Paulo, Butantã, F.C. HOEHNE, 24-I-1918, det. A. Gehrt (SP1349); São Paulo, Cantareira, Água Fria, A. GEHRT, 30-V-1920, det. Melchior (SP4141); São Paulo, Pindorama, O.T. MENDES, 18-I-1939, det. J.C. Gomes 1963 (SP44323); São Paulo, Mogi das Cruzes, Fazenda do Partaí, BENTO PICKEL 5090, 20-XI-1940, det. A. Gehrt (SP44843); São Paulo, Itanhaem, E. PEREIRA 8164, 11-I-1964, det. A. Gentry (RB123028); A-

mazonas, Estrada Manaus-Porto Velho, M. SILVA et al., 978, 20-VII-1972, det. A. Gentry 1974 (INPA37069); Santa Catarina, Chapecô, L.B. SMITH & P^e R. REITZ 12544, det. S.F. Smith (SP101195); São Paulo, Ipiranga H. LUEDERWALDT, det. A. Gehrt (SP15020); São Paulo, Barra Funda, G. EDWALL, det. A. Gehrt (SP15023).

A. pulchella, BRASIL: São Paulo, São Paulo, Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, Jardim Botânico, TATIANA SENDULSKY 927, det. A.H. Gentry (SP110320); Paraná, Arapoti, G. HATSCHBACH, 8-IX-1960, det. N.Y. Sandwith 1961 (RB114403); Minas Gerais, E.P. HERINGER, det. José Corrêa Gomes Jr. 1952 (RB77276).

A. samydoides, BRASIL: São Paulo, São Paulo, Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, F.C. HOEHNE, 30-XI-1931, det. F.C. Hoehne (SP 28545); São Paulo, Cantareira, A. HAMMAR, 3-II-1902, det. comp. A. Gehrt (SP15016); São Paulo, Butantã, F.C. HOEHNE, 5-II-1918, det. F.C. Hoehne (SP1436); Minas Gerais, Lavras, E.P. HERINGER 30920, -IX-1940, det. comp. A. Gehrt (SP44522); São Paulo, Piraju, JOÃO DE SOUZA SILVA e DANIEL M. VITAL 448, 30-XII-1977, det. A. Gentry (SP151467); São Paulo, Morumbi, BEULAH COE TEIXEIRA 230, det. A. Gentry (SP108284).

Callichlamys latifolia, BRASIL: Bahia, Ilhéus, R.P. BELÉM & M. MAGALHÃES 550, det. Dr. Hunt 1972 (UB); Goiás, AMARO MACEDO, 17-II-1956 (RB966483).

Cybistax antisiphilitica, BRASIL: São Paulo, São Paulo, Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, Jardim Botânico, OSWALDO HANDRO, 15-X-1934, det. Oswaldo Handro (SP40215); Guanabara, Rio de Janeiro, J.G. KUHLMANN, 29-X-1927, det. J.G. Kuhlmann (RB77564);

Guanabara, Rio de Janeiro, M.A.P.B., 19-II-1936, det. A. Gentry (RB82219); Guanabara, Rio de Janeiro, D. SUCRE 3312, 28-VII-1968, det. A. Gentry (RB140740); Guanabara, Rio de Janeiro, D. SUCRE 7499, 11-III-1971, det. R. Laroche 1971 (SP152325).

Fridericia speciosa, BRASIL: São Paulo, São Paulo, Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, M. STELLA F. SILVESTRE 195, 05-I-1979, det. M. Stella F. Silvestre (SP161339); Jardim Botânico, OSWALDO HANDRO, 24-I-1936, det. A. Gehrt (SP47520); Minas Gerais, Lavras, E.P. HERINGER 2205, 25-I-1946, det. José Corrêa Gomes Jr. 1951 (RB73069); São Paulo, São Carlos-Descalvado, Fazenda Craciosa, J.B. FELICIANO 23, 3-II-1966, det. A. Gentry (SP85017); Minas Gerais, Serra da Piedade, H.S. IRWIN, R.M. MARLEY, E. ONISHI 30502, 16-I-1971, det. A. Gentry 1972 (SP121853); São Paulo, São José dos Campos, ITIRIKI MIMURA 176, det. J.C. Gomes 1964 (SP78364).

Haplolophium bracteatum, BRASIL: São Paulo, São Paulo, Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, F.C. HOEHNE, 19-XI-1931, det. F. C. Hoehne (SP28289); Jardim Botânico, TATIANA SENDULSKY 925, det. A. Gentry (SP110316); São Paulo, Araçá, A.C. BRADE 7045, 7-XII-1913, det. A. Gehrt (SP6296); Rio de Janeiro, Petrópolis, Carangola, O.C. GOES e D. CONSTATINO 513, IX-1943, det. J.C. Gomes Jr. 1948 (RB49466); Paraná, Bocaiuva do Sul, Furnas, G. HATSCHBACH, 30-XI-1960, det. A. Gentry (RB108707).

Jacaranda caroba, BRASIL: São Paulo, São Paulo, Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, Jardim Botânico, HOEHNE, 07-XII-1931, det. W. Morawetz "cf. *caroba*" (SP28579); São Paulo, Itirapina, MARIA E.R. MATOS 93, 10-IX-1966, det. A. Gentry 1978 (SP98550); Minas Gerais, Jaboticatubas, A.B. JOLY, J. SEMIR, 21-VIII-1972, det. A. Gentry

(UEC690); Minas Gerais, Ouro Preto, P.H. DAVIS & G.J. SHEPHERD D. 59699 (P) 31-VII-1976, det. A. Gentry (UEC693); São Paulo, São José do Rio Preto, P.N. CAMARGO & G. DE MARINIS 17, det. J.C. Gomes 1963 (SP76502).

J. puberula, BRASIL: São Paulo, São Paulo, Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, JAYR C. CAMARGO 13, 21-III-1966, det. W. Morawetz (SP101066); Jardim Botânico, MOYSÉS KUHLMANN 3877, 20-X-1955, det. Moysés Kuhlmann 6-IV-1958 (SP154961); São Paulo, Itu, F.C. HOEHNE, 4-XII-1924, det. comp. O. Handro (SP12883); São Paulo, São Paulo, F.C. HOEHNE, 9-IX-1931, det. W. Morawetz (SP28168); São Paulo, Cubatão, F.C. HOEHNE, 10-VII-1933, det. F. C. Hoehne (SP30855); São Paulo, entre Ubatuba e Caraguatatuba, P. E. GIBBS, H.F. LEITÃO FILHO, L.S. KINOSHITA & J.B. DE ANDRADE, 9-XI-1973, det. R.M.F. Carvalho & J.C.S. Machado (UEC722); São Paulo, Ubatuba, J.Y. TAMASHIRO & A.F. SILVA 223, 16-X-1979, det. L.M. Paleari, 13-XI-1979 (UEC 725).

Lundia nitidula, BRASIL: São Paulo, São Paulo, Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, Jardim Botânico, F.C. HOEHNE, 16-XI-1931, det. F.C. Hoehne (SP28457); São Paulo, Iguape, LOEFGREN & EDWALL, 4-X-1894, det. O. Handro (SP14929); São Paulo, São Paulo, F. C. HOEHNE, 23-X-1917, det. rev. Dr. Melchior (SP765); Minas Gerais, Belo Horizonte, F.C. HOEHNE, 10-II-1962, det. J.C. Gomes 1962 (SP18504); Rio de Janeiro, Petrópolis, G.F. PABST 7332, 3-III-1963, det. J.C. Gomes 1965 (SP82962).

Macfadyena unguis-cati, BRASIL: São Paulo, São Paulo, Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, OSWALDO HANDRO, 13-X-1931, det. F. C. Hoehne (SP28351); Minas Gerais, Lavras, E.P. HERINGER, 18-

VIII-1938, det. José Corrêa Gomes Jr., 16-IV-1952 (RB77280); Minas Gerais, Ituitaba, A. MACEDO 1281, 10-X-1948, det. J.C. Gomes, 30-VIII-1963 (SP68843); Rio de Janeiro, km 47 da estrada Rio - São Paulo, E.P. HERINGER 2769, 5-X-1951, det. José Corrêa Gomes Jr., 16-II-1952 (RB77279); Distrito Federal, Brasília, E.P. HERINGER, 8-IX-1961, det. J.C. Gomes Jr. 1962 (RB116369); Minas Gerais, Belo Horizonte, A.P. DUARTE 6387, 24-X-1961, det. A. Gentry 1978 (SP98548); São Paulo, Jundiaí, J. SEMIR, 26-X-1975, det. A. Gentry (UEC749); Minas Gerais, Ituitaba, A. MACEDO 1991, det. Sandwith (SP68825); Paraíba, Alagoa Grande, HERITIANO ZENAIDO 37, det. O. Handro (SP36710).

Mansoa difficilis, BRASIL: São Paulo, São Paulo, Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, M. STELLA F. SILVESTRE 70, 14-VII-1977, det. A.H. Gentry (SP155318); São Paulo, F.C. HOEHNE, 8-V-1924, det. A. Gentry (SP9705); São Paulo, O. HANDRO, 2-V-1931, det. F. C. Hoehne (SP27501); São Paulo, Campinas, O. PRADO, 9-X-1944, det. A. Gentry (SP52124); São Paulo, Boa Esperança do Sul, DR. J.C. DE MAGALHÃES, 26-VI-1955, det. J.C. Gomes 7-XI-1962 (SP65297).

M. schwackei, BRASIL: São Paulo, São Paulo, Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, Jardim Botânico, F.C. HOEHNE, 3-XI-1931, det. F.C. Hoehne (SP28427); São Paulo, Cunha, J. KUHL e C.M. FRANCO, 19-X-1939, det. J.C. Gomes 1963 (SP44319); Minas Gerais, Lavras, EZEKIAS PAULO HERINGER, 12-IX-1941, det. comp. A. Gehrt (SP46386); Minas Gerais, Belo Horizonte, LUIS O. WILLIAMS, VICENTE ASSIS 7542, 11-IX-1945, det. J.C. Gomes 1963 (SP36314).

Melloa quadrivalvis, BRASIL: São Paulo, São Paulo, Parque Estadu

al das Fontes do Ipiranga, Jardim Botânico, OSWALDO HANDRO, 4-XI-1936, det. O. Handro, -XI-1936 (SP42918); Minas Gerais, Ituítaba, A. MACEDO 2015, 23-X-1947, det. C. Gomes (SP68838); Santa Catarina, entre Lages e S. Joaquim, G. PABST 6193 e E. PEREIRA 6366, 22-X-1961, det. Corrêa Gomes (SP82917).

Paragonia pyramidata, BRASIL: São Paulo, São Paulo, Butantã, F. C. HOEHNE, 10-XII-1917, det. Dr. H. Melchior (SP1038); São Paulo, Rio Grande (entre S. Paulo e Santos) M. KUHLMANN 2272, 19-I-1950, det. J.C. Gomes, XI-1962 (SP65311); Distrito Federal, Brasília, E.P. HERINGER 8730, 7-X-1961, det. J.C. Gomes, 15-IV-1964 (SP78027).

Pithecoctenium crucigerum, BRASIL: São Paulo, São Paulo, Jardim Botânico, OSWALDO HANDRO, 15-XI-1940, det. Oswaldo Handro (SP41967); Rio de Janeiro, Morro do Corcovado, ALTAMIRO e WALTER 168, 18-XII-1945, det. J. Correa Gomes 26-II-1949 (RB54796); São Paulo, Itapetininga, I. IGESIAS DE LIMA, 13-XI-1946, det. J. Corrêa Gomes, 25-II-1949 (RB58085); Goiás, Serra do Rio Preto, H.S. IRWIN, R. SOUZA, R. REIS DOS SANTOS, 16-XI-1965, det. A. Gentry 1972 (SP121867); São Paulo, Campinas, CAMPO NOVAES 318, det. comp. A. Gehrt (SP14964).

Pithecoctenium dolichoides, BRASIL: São Paulo, São Paulo, Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, M. STELLA F. SILVESTRE 04, 17-XI-1976, det. A.H. Gentry, 30-I-1978 (SP140928); São Paulo, Butantã, F.C. HOEHNE, 1-XI-1917, det. F.C. Hoehne (SP827); Paraná, Ponta Grossa, F.C. HOEHNE, 2-XI-1928, det. comp. A. Gehrt (SP23316); São Paulo, Jardim Botânico, OSWALDO HANDRO, 20-I-1940, det. F.C. Hoehne (SP33259); São Paulo, Cidade Universitária, SA-

BURO YAKITAKU 01, 27-X-1965, det. A. Gentry (SP110561).

Pleonotoma tetraquetrum, BRASIL: São Paulo, São Paulo, Jardim Botânico, OSWALDO HANDRO, det. comp. O. Handro (SP30642).

Pyrostegia venusta, BRASIL: São Paulo, São Paulo, Jardim Botânico, F.C. HOEHNE, det. rev. J.C. Gomes, 1962 (SP28148); São Paulo, Mogi-Guassú, Reserva Florestal, O. HANDRO 493, 19-VII-1955, det. O. Handro (SP59088); São Paulo, entre Ribeirão Preto e São Carlos, DAVID R. HUNT 6310, 11-VII-1966, det. David R. Hunt (SP109865); Santa Catarina, entre Braço do Norte e Orleães, D.R. HUNT 6380, 19-VII-1966, det. D.R. Hunt (SP109867); Minas Gerais, Estrada entre Alto Caparaô e Presidente Soares, ABIGAIL B. DE SOUZA 93 e MARCIA, 3-IX-1970, det. A. Gentry (SP152322); São Paulo, Sorocaba, M. STELLA F. SILVESTRE 61, 22-V-1977, det. A. Gentry (UEC815).

Stizophyllum perforatum, BRASIL: São Paulo, São Paulo, Matta do Governo, F.C. HOEHNE, det. comp. A. Gehrt (SP9709); Rio de Janeiro, Petrópolis, Carangola, O.C. GÔES e D. CONSTANTINO 904, XII-1943, det. José Corrêa Gomes Jr., 1-IX-1951 (RB49464); Minas Gerais, Ituítaba, A. MACEDO, 28-VIII-1948, det. J.C. Gomes 30-VIII-1963 (SP68839); Minas Gerais, Ituítaba, A. MACEDO 2595, 18-IX-1950, det. N.Y. Sandwith (SP68835); São Paulo, Mogi-Guaçu, Estação Experimental, PETER E. GIBBS & H.F. LEITÃO FILHO 4332, 28-I-1977, det. A. Gentry (UEC820).

Tabebuia cassinoides, BRASIL: São Paulo, São Paulo, Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, JOSÉ A. CORRÊA 151, 6-VIII-1976, det. A. Gentry, 1980 (SP155102).

Tabebuia chrysotricha var. *obtusata*, BRASIL: São Paulo, São Paulo, São Paulo, Jardim Botânico, OSWALDO HANDRO, 15-VIII-1944, det. J.F. Toledo (SP48436); Minas Gerais, Estação Exp. Cel. Pacheco, EZECHIAS PAULO HERINGER, 20-X-1941, det. J.F. Toledo 1949 (SP47413); Rio de Janeiro, prox. Iguaçu Velho, G.F. PABST 5380, 18-VIII-1960, det. O. Handro, VII-1969 (SP82913).

Tabebuia ochracea, BRASIL: São Paulo, São Paulo, Parque Estadual e Jardim Botânico, F.C. HOEHNE, 9-IX-1931, det. O. Handro VII-1969 (SP29557); São Paulo, Pirituba, F.C. HOEHNE, 23-VIII-1930, det. O. Handro (SP26528); São Paulo, Amparo-Monte Alegre, MOYSÉS KUHLMANN 1009, 29-VIII-1943, det. O. Handro VII-1969 (SP50239); São Paulo, Emas, Pirassununga, MOYSÉS KUHLMANN 2996, 19-VIII-1954, det. O. Handro (SP65308); São Paulo, São José dos Campos, ITIRIKI MIMURA 535, 29-VIII-1962, det. A. Gentry, 1978 (SP79902); Minas Gerais, Marliéria, E.P. HERINGER & GEORGE EITEN 15126, 22-IX-1975, det. A. Gentry 1978 (UB).

Tynnanthus elegans, BRASIL: São Paulo, São Paulo, Jardim Botânico, OSWALDO HANDRO, det. O. Handro (SP43041); São Paulo, Tatuf, ALBERTO LOEFGREN, 20-XII-1887, det. comp. O. Handro (SP15027); São Paulo, Novo Horizonte, REITZ & KLEIN 8245, 15-I-1959, det. N.Y. Sandwith 1960 (SP64341).

Quando não foi possível utilizar-se material proveniente da vegetação em estudo, ou por ausência de grãos de pólen (material com frutos) ou, por amassamento dos mesmos (pelo processo da herborização), utilizou-se como padrão aquele proveniente de outros Herbários ou de outros tipos de vegetação.

2. MÉTODOS

O método padrão utilizado para a preparação dos grãos de pólen foi o de acetólise de ERDTMAN (1960) que destrói o protoplasma polínico, tornando-os transparentes. Isto permite comparações entre materiais fósseis e atuais (frescos ou de herbário), para fins de identificação.

2.1. Preparação do material polínico para microscopia óptica.

2.1.1. Método de acetólise modificado.

a. dissecar os botões florais sobre papel de filtro, com auxílio de pinça e estiletes esterilizados em chama de lamparina, a fim de retirar os estames. Para evitar contaminação, trocar o papel de filtro e esterilizar os estiletes e pinça para cada material;

b. colocar os estames em tubos de vidro tipo Pyrex, numerados e, com o auxílio de um bastão de vidro, triturar o material contra as paredes do tubo. Acrescentar em cada tubo 5ml de ácido acético glacial, no qual o material pode ficar dias ou meses. Para as Bignoniaceae verificou-se que o tempo ideal de permanência no ácido acético glacial era o superior a uma semana. Esta etapa é usada apenas para material fresco (ERDTMAN, 1960). Mesmo com material herborizado, essa fixação prévia apresentou melhores resultados na acetólise;

c. centrifugar o material fixado, durante 5 minutos, a 2.000 rpm, eliminando em seguida o sobrenadante;

d. preparar a mistura de acetólise na hora de usar, juntando uma parte de ácido sulfúrico a nove partes de anidrido acético e adicionar 5ml dessa mistura em cada tubo;

e. no presente trabalho, os tubos com a mistura não foram colocados em banho maria (cf. consta na técnica de acetólise) pois nas primeiras preparações realizadas, foi verificado o rompimento dos grãos de pólen mesmo deixando-se os tubos apenas por 30 segundos em banho maria;

f. centrifugar a mistura por 5 minutos, a 2.000 rpm e em seguida retirar o sobrenadante;

g. lavar o resíduo polínico com água destilada (10ml) + álcool etílico (3 gotas), usando um bastão de vidro para cada tubo, e agitar o material durante 2 minutos;

h. submeter o material a nova centrifugação, a 2.000 rpm, durante 5 minutos, e eliminar o sobrenadante;

i. acrescentar nos tubos 5ml de uma mistura de água destilada + glicerina (1:1). Manter o material nessa mistura por um período de 30 minutos a 24 horas;

j. após centrifugação e decantação, colocar o tubo de boca para baixo, sobre papel de filtro, ficando assim o material em condições de ser depositado em lâmina;

Observação: terminada a montagem das lâminas, repor os tubos na posição normal e aplicar-lhes 2ml de glicerina pura. Manter os grãos de pólen estocados nessas condições até a conclusão do estudo.

2.1.2. Montagem de lâminas permanentes.

Para a montagem das lâminas, usou-se gelatina glicerinada preparada segundo KISSER (1935 *apud* ERDTMAN, 1952).

a. com o auxílio de um estilete esterilizado ao rubro, encostar um pedaço de gelatina glicerinada, com cerca de 2mm de lado, no sedimento contido no fundo do tubo, mantido sempre na

posição vertical e com a boca para baixo;

b. colocar o fragmento de gelatina glicerinada com o pólen aderido sobre uma lâmina de microscópio;

c. aquecer a lâmina até fusão da gelatina glicerinada;

d. colocar a lamínula sobre a gelatina glicerinada já resfriada para evitar a deformação dos grãos de pólen (MELHEM & MATOS, 1972). Verificou-se amassamento e deformação dos grãos de pólen das espécies em estudo, que foram sanados colocando-se suportes de esferas de massa de modelagem com cerca de 1mm de diâmetro, entre lâminas e lamínulas.

e. lutar a lâmina com parafina segundo ERDTMAN (1952), aplicando a parafina em um dos lados da lamínula, manter a preparação sobre uma placa aquecedora, para que a parafina penetre rapidamente por capilaridade entre lâmina e a lamínula, contornando a preparação de gelatina glicerinada que contém os grãos de pólen. Virar a lâmina com a lamínula para baixo sobre papel de filtro, o que força a deposição dos grãos de pólen junto à lamínula, facilitando dessa forma a observação ao microscópio;

f. retirar o excesso de parafina da lâmina, inicialmente com bisturi e depois com xilol.

2.1.3. Método de acetólise láctica - ACLAC (RAYNAL & RAYNAL, 1971).

a. colocar o material herborizado (botões florais) em água e aquecê-los para hidratar;

b. dissecar o botão com pinça (esterilizada ao rubro) para obter-se o maior número possível de anteras;

c. colocar as anteras sobre uma lâmina e dissecá-las sob uma gota da mistura de ACLAC que consiste de 10 partes de ácido sulfúrico para 30 de anidrido acético e 60 de ácido láctico;

d. colocar na placa aquecedora a 50°C. Examinar a lâmina

- ao microscópio de tempos em tempos para controlar a acetólise;
- e. colocar 1 gota de álcool etílico a 95° e limpar o halo gorduroso que se forma;
- f. rehidratar com água a 40-50°C;
- g. montar as lâminas com gelatina glicerizada e lutar com parafina.

Recorreu-se a este método para observar melhor a morfologia polínica pois esta preparação é feita em lâminas, permitindo acompanhar ao microscópio, cada estágio de eliminação do conteúdo protoplasmático dos grãos de pólen, complementando assim as descrições das espécies que não responderam bem à acetólise.

Este método não foi utilizado como padrão neste trabalho, pois em primeiro lugar não permite que se tenha lâminas permanentes e em segundo lugar, altera as medidas dos grãos de pólen a ele submetidos.

O intervalo de confiança a 95% mostra que as medidas realizadas nos grãos de pólen preparados pelo método de acetólise e ACLAC, são significativamente diferentes, conforme mostram os valores tomados para os diâmetros polar e equatorial de *Jacaranda puberula*:

	Acetólise	ACLAC
	(μ m)	(μ m)
Diâmetro Polar	51,5-53,5	42,3-44,7
Diâmetro Equatorial	49,6-51,6	26,6-29,0

Este método para os taxonomistas é perfeitamente válido para observar a morfologia polínica das Bignoniaceae.

Como um dos nossos objetivos é fazer também comparações

com pólen fóssil e o método da acetólise de ERDTMAN (1960) fornece equivalência no tamanho dos grãos de pólen tanto atuais como fósseis, decidiu-se utilizar este método, com as alterações citadas.

Para algumas espécies recorreu-se ao método de WODEHOUSE (1935) para evidenciar as aberturas polínicas pela coloração.

2.1.4. Medidas dos grãos de pólen.

Após a preparação do material polínico em lâminas, mediu-se os caracteres morfológicos que representam a espécie examinada.

Todas as medidas obtidas foram realizadas nas espécies preparadas por acetólise para evitar possíveis alterações no tamanho dos grãos de pólen dentro do prazo máximo de uma semana (MELHEM & MATOS, 1972 e SALGADO-LABOURIAU, 1973).

Foram medidos vinte e cinco (25) grãos de pólen tomados ao acaso, distribuídos em pelo menos três lâminas, visando uma uniformidade da amostra (SALGADO-LABOURIAU et al., 1965). Estas medidas, após tratamento estatístico, constam nas tabelas de medidas que acompanham as descrições dos tipos polínicos.

Quando a medida não pode ser tomada com segurança, ou por causa da pouca nitidez, ou porque os grãos de pólen devido à sua forma não paravam na posição adequada, mediu-se 10 grãos e calculou-se somente as médias aritméticas.

As medidas dos grãos de pólen foram obtidas conforme pré-estabelecido em ERDTMAN (1952) e SALGADO-LABOURIAU (1973).

2.1.5. Tratamento Estatístico

Para 25 medidas calculou-se a média aritmética ($\bar{x}$), o desvio padrão da média ($s_{\bar{x}}$), o desvio padrão da amostra (s), o coeficiente de variabilidade (V) e o intervalo de confiança a 95%.

Os resultados referentes ao tratamento estatístico citados são apresentados nas tabelas.

As comparações das médias dentro de cada tipo polínico foram feitas através da análise de variância, seguida do teste de Tukey, estabelecendo a diferença mínima significativa (d.m.s.) ao nível de 5% (VIEIRA, 1981).

Os resultados finais do teste de Tukey foram representados, por linhas verticais à esquerda, nos gráficos dos intervalos de confiança, unindo os valores que não se apresentaram significativamente diferentes.

Nestes mesmos gráficos de intervalo de confiança, o traço horizontal representa a faixa de variação dos grãos de pólen, o traço vertical representa a média aritmética das medidas dos grãos de pólen e o retângulo representa o intervalo de confiança da média a 95%.

2.1.6. Ilustrações

Os grãos de pólen acetolisados e preparados para exame em microscopia óptica foram desenhados em câmara clara e recobertos a nanquim, seguindo os critérios internacionais, amplamente aceitos para ilustração polínica.

Algumas fotomicrografias foram tiradas com um fotomicroscópio ZEISS, com câmara de exposição automática e com objetivas de 40 a 100X, optovar 2,0X e ocular de 3,2X e outras com um fotomicroscópio VANOX-OLYMPUS, com câmara de exposição automática e com objetivas de 40 e 100X, optovar 1,5. O filme utilizado foi KODAK PANATOMIC X-ASA 32.

2.2. Preparação do material polínico para microscopia e letrônica de varredura.

Utilizou-se grãos de pólen não acetolisados pois estes são frágeis e responderam melhor ao tratamento abaixo descrito.

a. dissecar as anteras em lâminas de vidro, sob lupa, com auxílio de estiletes e pinças esterilizadas ao rubro em chama de lamparina;

b. cobrir a superfície superior do toro (cilindro metálico com cerca de 1cm de diâmetro), com uma camada bem fina de esmalte incolor;

c. pulverizar os grãos de pólen sobre o esmalte ainda fresco, espalhando-os ao máximo;

d. eliminar os pólenes que não aderiram ao esmalte, com leves batidas na parte inferior do toro previamente girado de cima para baixo;

e. metalizar a ouro, numa espessura de 100 a 150 Angstroms, o toro assim preparado;

f. examinar e fotografar o material montado, em Microscópio Eletrônico de Varredura da marca JEOL, modelo JSM P15, de patente japonesa, e filme KODAK VERICHROME pan, ASA 125- 22 DIN, VP 120.

2.3. Terminologia

A terminologia adotada para a caracterização dos grãos de pólen está de acordo com o glossário de ERDTMAN (1952, 1969), BARTH (1965), SALGADO-LABOURIAU (1973), MAKINO (1975), MODESTO (1980) e CRUZ (1982), detalhado no Apêndice em anexo.

IV. RESULTADOS

Os grãos de pólen de 25 (vinte e cinco) espécies de *Bigoniaceae* estudadas, podem ser classificados nos seguintes tipos morfológicos, de acordo com a presença, forma e número das aberturas: inaperturados, tricolpados, tricolporados, policolpados e perissincolpados. Dentro desses tipos polínicos considera-se também o tipo de escultura (Tab. 1).

4.1. Grãos de pólen inaperturados

Espécies estudadas: *Pithecoctenium crucigerum* (Fig. 1 a 3; 6 e 7) (SP41967) e *P. dolichoides* (Fig. 4 e 5; 8 a 10) (SP140928).

Forma do grão de pólen: subcircular a circular, reticulado, malhas visíveis com 120X de aumento (Tab. 1).

Exina: reticulada, semi-tectada, sendo a sexina muito mais espessa do que a nexina. As malhas do retículo são separadas por muros baculados. Em *P. dolichoides* nota-se a presença de inúmeras pila no interior dos retículos (Fig. 8 e 9), os mu-

Tabela 1. Visibilidade da escultura em aumentos diferentes
em microscopia óptica

ESPÉCIES	120X	250X	600X	1.200X
<i>Anemopaegma prostratum</i>	+	R		
<i>Arrabidaea chica</i>	-	-	+	?
<i>A. pulchella</i>	-	-	+	?
<i>A. samydoides</i>	-	-	+	?
<i>Callichlamys latifolia</i>	-	-	+	R
<i>Cybistax antisiphilitica</i>	+	R		
<i>Fridericia speciosa</i>	-	-	+	?
<i>Haplolophium bracteatum</i>	+	R		
<i>Jacaranda caroba</i>	-	-	+	?
<i>J. puberula</i>	-	-	-	?
<i>Lundia nitidula</i>	-	-	+	?
<i>Macfadyena unguis-cati</i>	-	-	+	R
<i>Mansoa difficilis</i>	+	R		
<i>M. schwackei</i>	-	-	+	?
<i>Melloa quadrivalvis</i>	-	-	?	R
<i>Paragonia pyramidata</i>	-	-	+	R
<i>Pithecoctenium crucigerum</i>	R			
<i>P. dolichoides</i>	R			
<i>Pleonotoma tetraquetrum</i>	-	+	R	
<i>Pyrostegia venusta</i>	+	R		
<i>Stisophillum perforatum</i>	-	+	R	
<i>Tabebuia cassinoides</i>	-	+	R	
<i>T. chrysotricha</i> var. <i>obtusata</i>	-	+	R	
<i>T. ochracea</i>	-	+	R	
<i>Tynnanthus elegans</i>	-	-	+	R

-: não visível

?: escultura de difícil definição

+: visível sem definição nítida R: reticulado

ros são mais sinuosos dando a impressão de que as malhas são menores nessa espécie. Em *P. crucigerum* os retículos parecem maiores com muros mais lisos; no interior de algumas malhas nota-se a presença de verrugas (Fig. 7).

Medidas: Tabela 2. A figura 11, representa o intervalo de confiança a nível de 95% dos diâmetros I e II.

Tabela 2. Medidas dos diâmetros (D) dos grãos de pólen inaperturados

GRANDEZAS	ESPÉCIES	<i>P. crucigerum</i> SP41967	<i>P. dolichoïdes</i> SP140928
D_1/D_2		1,00	0,98
Forma		circular	sub-circular
D_1 (µm)			
Faixa de variação		61,5 - 90,6	52,8 - 85,3
$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$		74,3 $\pm$ 1,0	71,7 $\pm$ 1,3
s		5,2	6,6
V		7,0%	9,2%
Intervalo de confiança		72,3 - 76,3	69,1 - 74,3
D_2 (µm)			
Faixa de variação		59,6 - 86,3	56,9 - 86,6
$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$		73,1 $\pm$ 1,0	72,6 $\pm$ 1,3
s		5,2	6,4
V		7,1%	8,8%
Intervalo de confiança		71,1 - 75,1	70,0 - 75,2
Exina $\bar{x}$ (µm)		4,7	6,0
Sexina $\bar{x}$ (µm)		3,3	4,6
Nexina $\bar{x}$ (µm)		1,1	1,1
Teto $\bar{x}$ (µm)		1,7	-

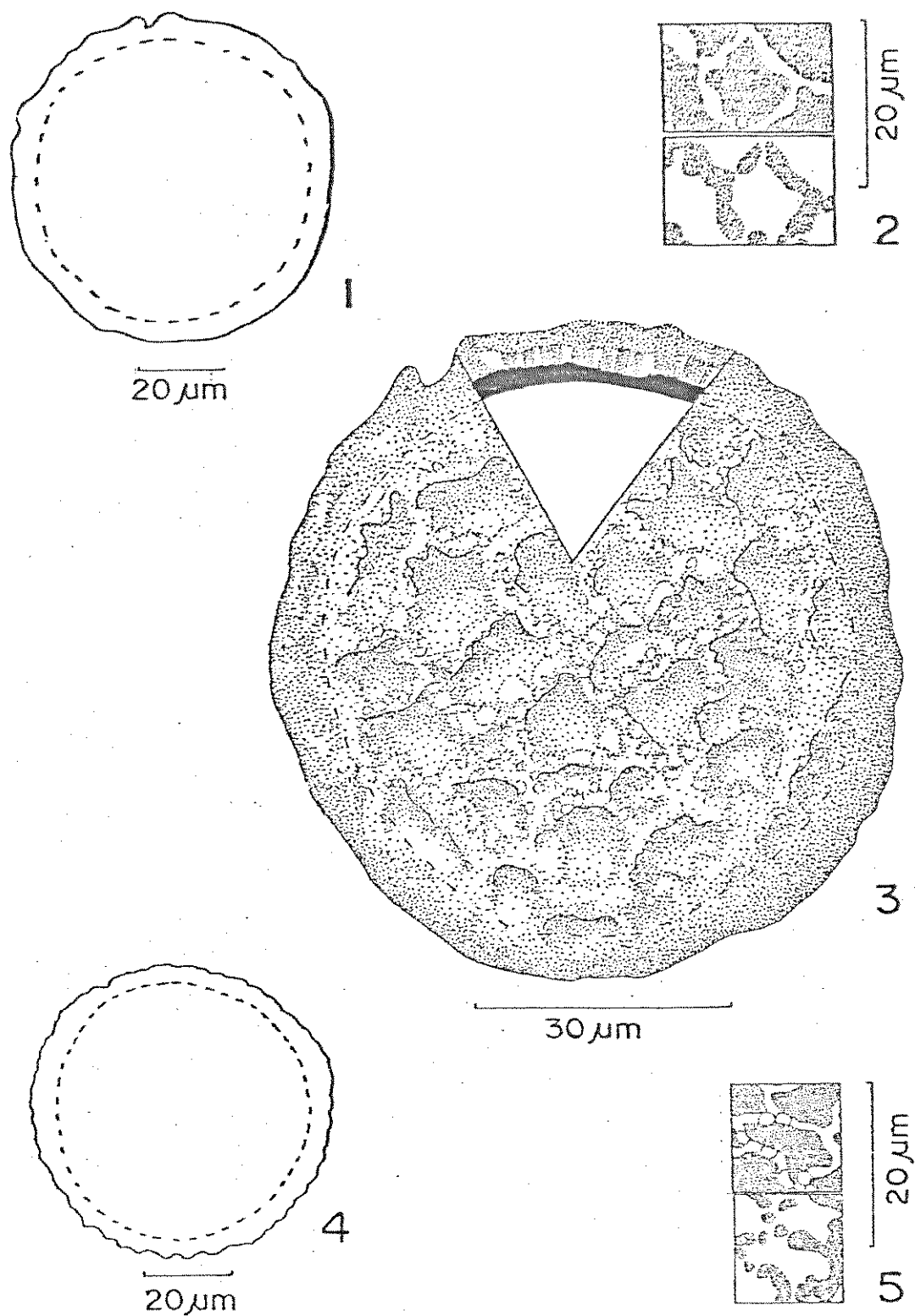
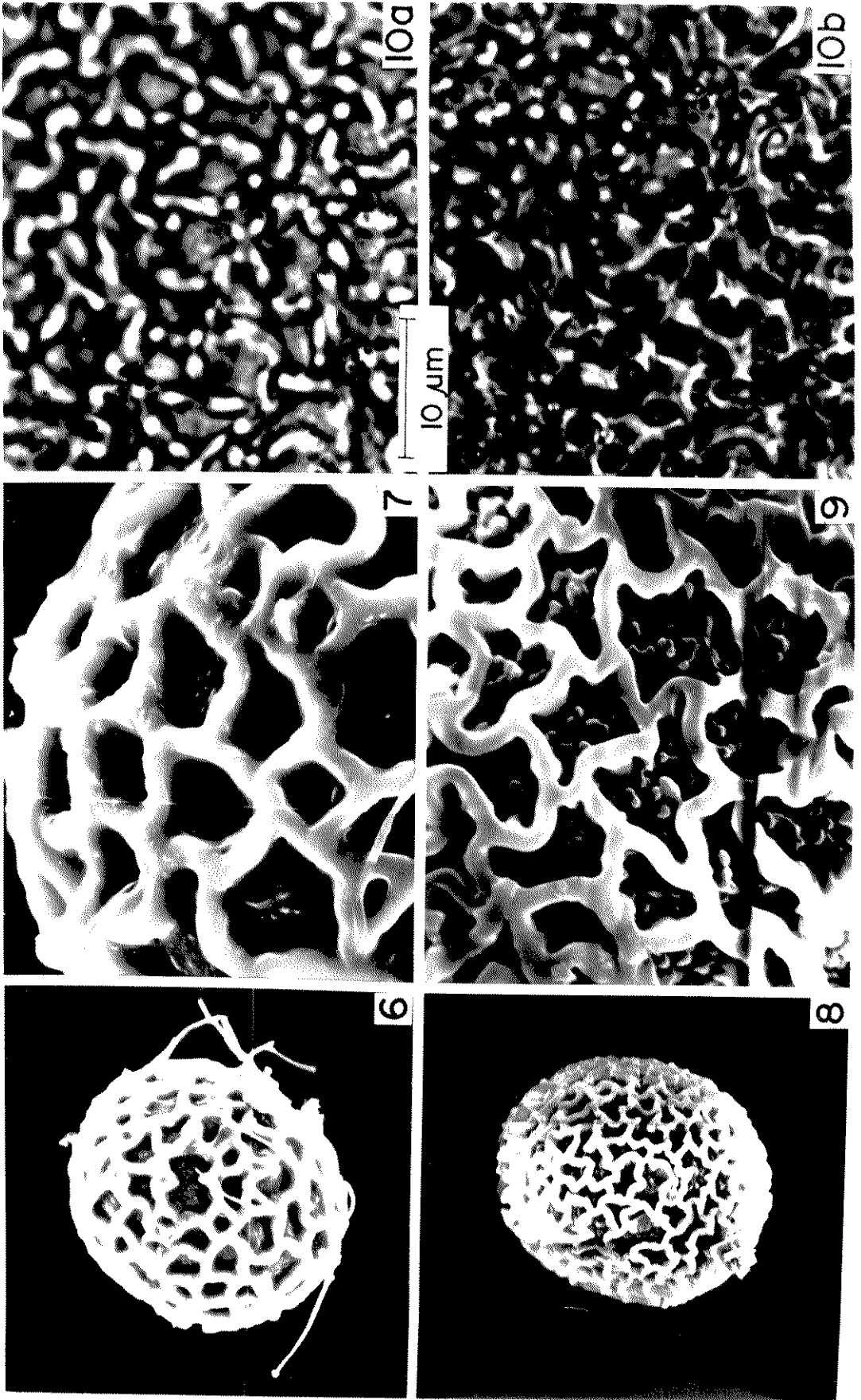
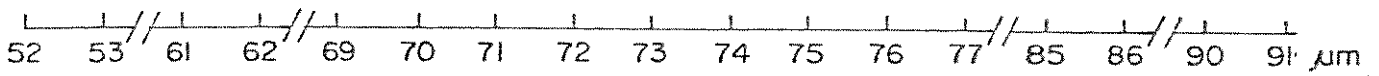
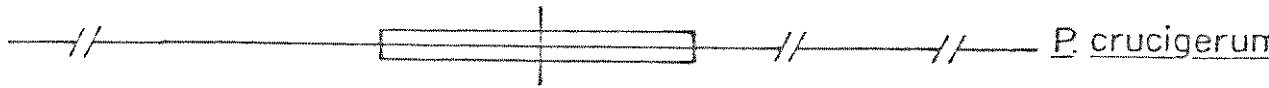


Fig. 1-3: *Pithecoctenium crucigerum*. - (1) representação do grão de pólen em aumento padrão; (2) análise de L.O.; (3) representação do grão de pólen mostrando a escultura e o corte óptico; Fig. 4-5: *P. dolichooides*. - (4) representação do grão de pólen em aumento padrão; (5) análise de L.O.

Fig. 6-10: Fotomicrografias feitas ao microscópio eletrônico de varredura e microscópio óptico.
Fig. 6 e 7: *Pithecoctenium crucigerum*, (6) aspecto geral do grão de pólen (1.000X de aumento);
(7) detalhe da escultura evidenciando as verrugas dentro das malhas dos retículos (3.000X de aumento);
Fig. 8-10: *P. dolichoïdes*, (8) aspecto geral do grão de pólen (1.000X de aumento); (9) detalhe da escultura da sexina evidenciando pilas dentro dos retículos (3.000X de aumento);
(10) L.O. - análise, em microscopia óptica.



Diâmetro 1



Diâmetro 2

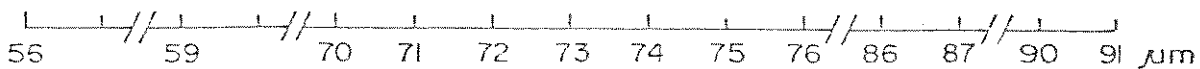
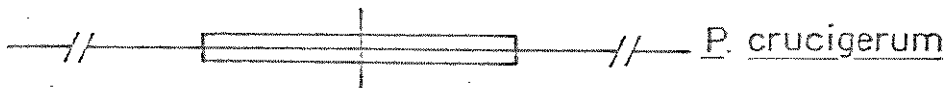


Fig. 11: Intervalo de confiança dos diâmetros dos grãos de pólen inaperturados. A linha horizontal representa faixa de variação dos grãos de pólen; o retângulo indica o intervalo de confiança a 95%; a linha vertical representa a média aritmética.

4.2. Grãos de pólen tricolpados.

Espécies estudadas: *Callichlamys latifolia* Fig. 12-14; 27 (UB), *Cybistax antisiphilitica* Fig. 15-18; 28-30 (SP40215), *Macfadyena unguis-cati* Fig. 19-22; 31 (SP28351), *Melloa quadrivalvis* Fig. 23-26; 32, 33 (SP42918), *Paragonia pyramidata* Fig. 34-36 (SP78027), *Pleonotoma tetraquetrum* Fig. 37-40; 50 (SP30642), *Pyrostegia venusta* Fig. 41-45; 51-55 (SP28148), *Stizophyllum perforatum* Fig. 46-49; 56 (SP9709), *Tabebuia cassinoides* Fig. 57-61; 71, 72 (SP155102), *T. chrysotricha* var. *obtusata* Fig. 62; 73, 74 (SP48436), *T. ochracea* Fig. 63-66; (SP29557) e *Tynnanthus elegans* Fig. 67-70; 75, 76 (SP43041).

Forma dos grãos de pólen: sub-oblatos a prolatos em vista equatorial, subtriangulares a subcirculares, ligeiramente sinoaperturados em vista polar, exina psilada perfurada, reticulada (malhas visíveis desde 250X até 1200X).

Aberturas: três colpos. A membrana do colpo é irregularmente rompida em *Cybistax antisiphilitica* (Fig. 16), *Macfadyena unguis-cati* (Fig. 22), *Melloa quadrivalvis* (Fig. 24), *Pleonotoma tetraquetrum* (Fig. 38), *Pyrostegia venusta* (Fig. 45, 53) e *Stizophyllum perforatum* (Fig. 47). A membrana do colpo é íntegra em *Paragonia pyramidata* (Fig. 36), *Tabebuia cassinoides* (Fig. 59 e 61), *Tabebuia ochracea* (Fig. 64), *Tynnanthus elegans* (Fig. 69), não sendo possível caracterizá-la em *Callichlamys latifolia* e *Tabebuia chrysotricha* var. *obtusata* pela dificuldade dos grãos de pólen permanecerem em vista equatorial. Colpos com margem ocorre em: *Pleonotoma tetraquetrum* (Fig. 38), *Pyrostegia venusta* (Fig. 45), *Tabebuia cassinoides* (Fig. 59 e 61) e *Tynnanthus elegans* (Fig. 69).

Exina: exina de estrutura variável, podendo ser tectada perfurada, semitectada ou intectada com a sexina mais espessa do que a nexina.

Levando-se em conta a escultura definida em microscopia óptica (Tab. 1), e reavaliada em microscopia eletrônica de varredura é possível distribuir as espécies com grãos de pólen em:

a) grãos de pólen finamente reticulados, (malhas visíveis com 1200 X) tectados em microscopia óptica (Fig. 19, 25). Em microscopia eletrônica de varredura o teto aparece perfurado: escabrado (*Macfadyena unguis-cati*, Fig. 31 ; *Melloa quadrivalvis*, Fig. 32 e *Paragonia pyramidata*) escabrado/pilado (*Callichlamys latifolia*, Fig. 27) ou psilado (*Tynnanthus elegans*, Fig. 76). É possível que os retículos vistos em microscopia óptica representam as báculos que sustentam o teto e são observadas por transparência. Em *Melloa quadrivalvis* nota-se que as báculos infratectais são bem consistentes (Fig. 33).

Espécies: *Callichlamys latifolia* (Fig. 14, 27).

Macfadyena unguis-cati (Fig. 19, 31).

Melloa quadrivalvis (Fig. 25, 32 e 33).

Paragonia pyramidata (Fig. 34).

Tynnanthus elegans (Fig. 67, 76).

b) grãos de pólen reticulados, com malhas visíveis de 250 a 600X (Tab. 1), em microscopia óptica:

Cybistax antisiphilitica (Fig. 18).

Pleonotoma tetraquetrum (Fig. 40).

Pyrostegia venusta (Fig. 41, 42, 52).

Stizophyllum perforatum (Fig. 48).

Tabebuia cassinoides (Fig. 58).

T. chrysotricha var. *obtusata*

T. ochracea (Fig. 66).

Em microscopia eletrônica de varredura observa-se:

b.1.). grãos de pólen tectados igualmente microrreticulados por toda a superfície do grão:

Pleonotoma tetraquetrum (Fig. 50).

Stizophyllum perforatum (Fig. 56).

b.2.). grãos de pólen tectados perfurados nos pólos e microrreticulados no equador:

Pyrostegia venusta (Fig. 54, 55).

Tabebuia cassinoides (Fig. 71, 72).

T. chrysotricha var. *obtusata* (Fig. 73, 74).

T. ochracea

b.3). grãos de pólen tectados supra-ornados, retículos maiores no equador:

Cybistax antisyphilitica (Fig. 30).

Embora os grãos de pólen de *Pleonotoma tetraquetrum* e *Stizophyllum perforatum* apresentem malhas visíveis em microscopia óptica com cerca de 600X de aumento, verificou-se que em microscopia eletrônica de varredura que o teto é microrreticulado. Isto mostra que embora pequenos, os retículos são nítidos em análise de LO, provavelmente devido à diferença de profundidade do lúmen em relação ao muro.

Medidas: Tabelas 3 a 5. A figura 77, representa o intervalo de confiança a 95% do diâmetro equatorial em vista polar, e teste de Tukey a 5%.

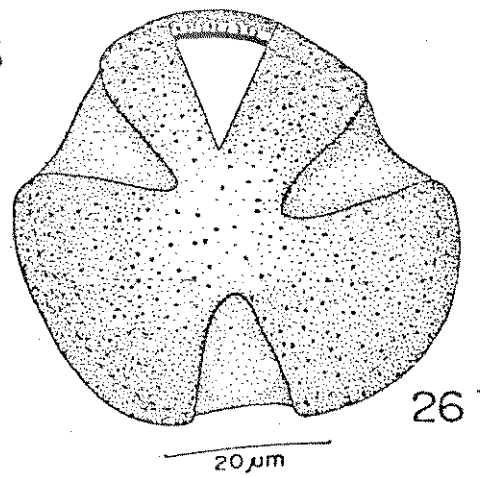
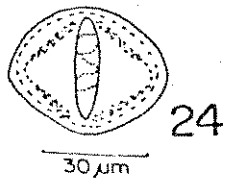
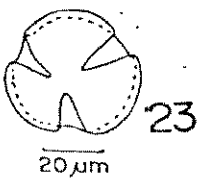
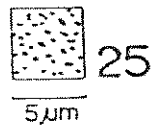
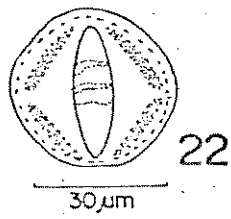
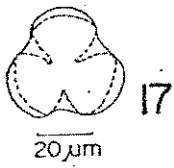
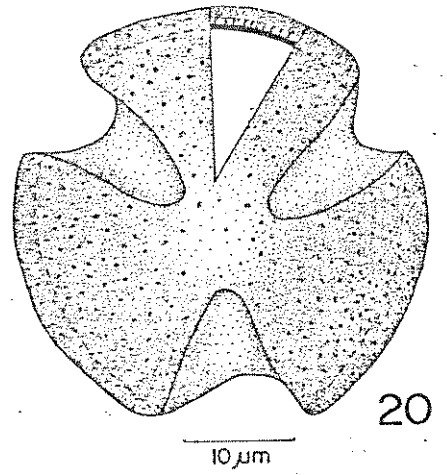
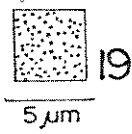
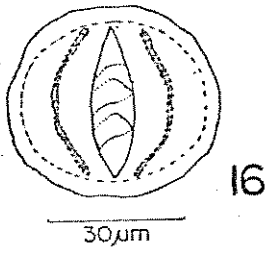
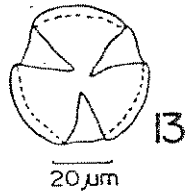
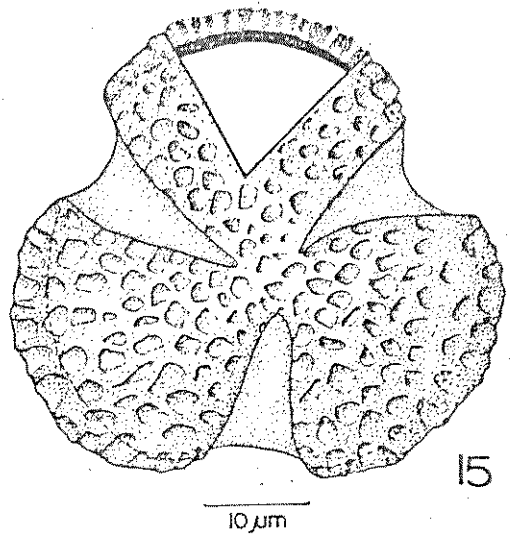
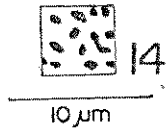
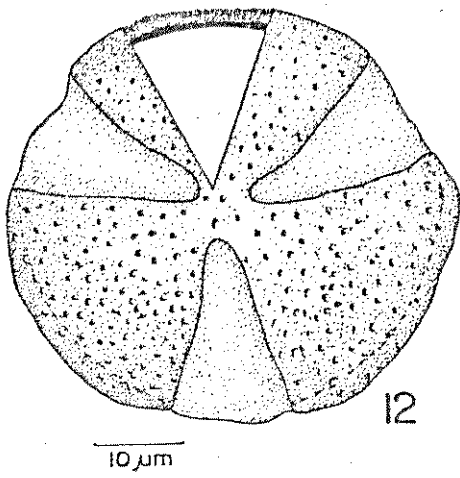
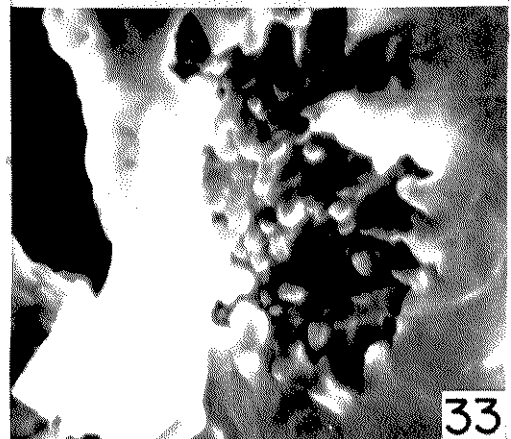
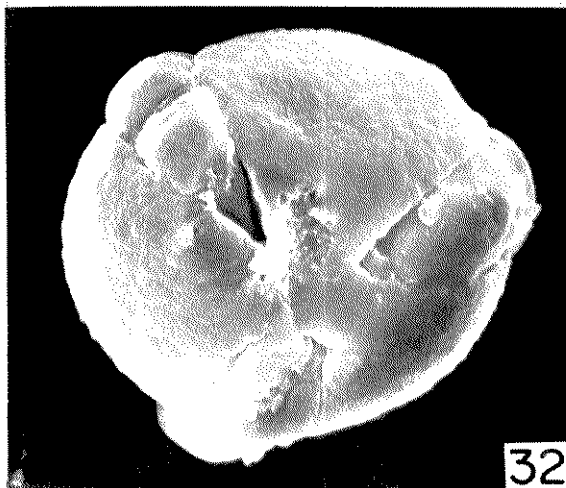
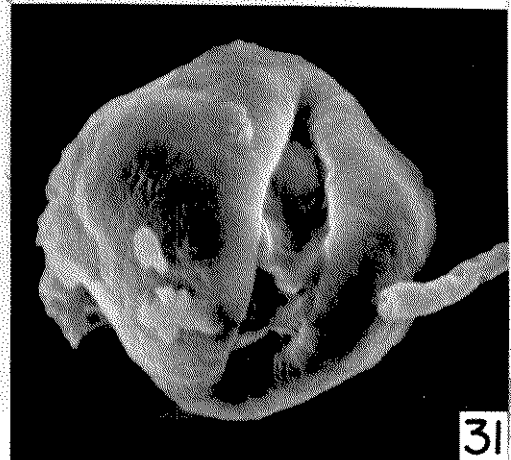
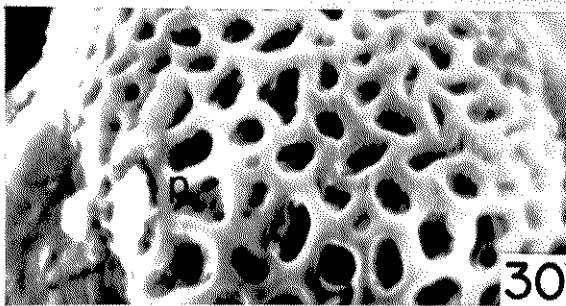
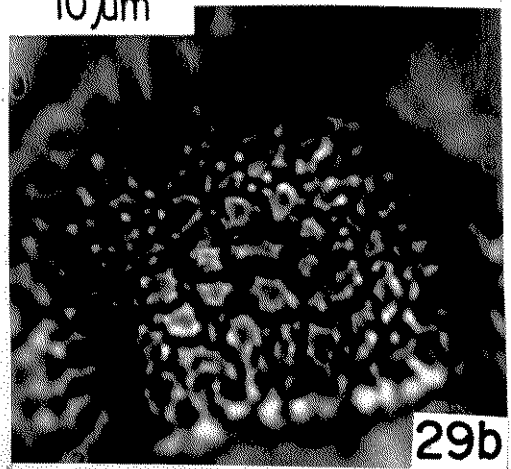
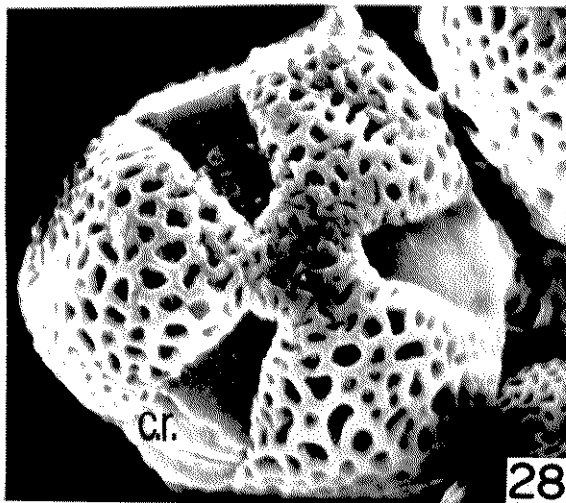
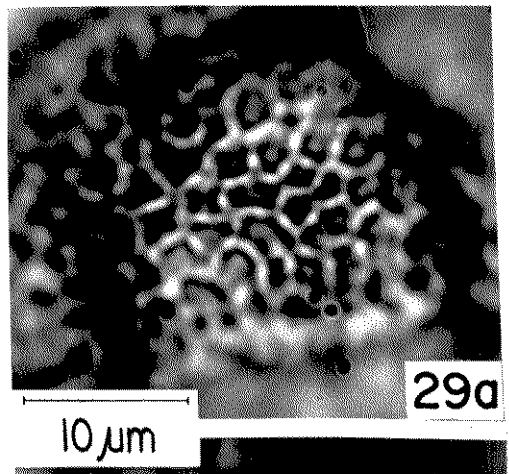
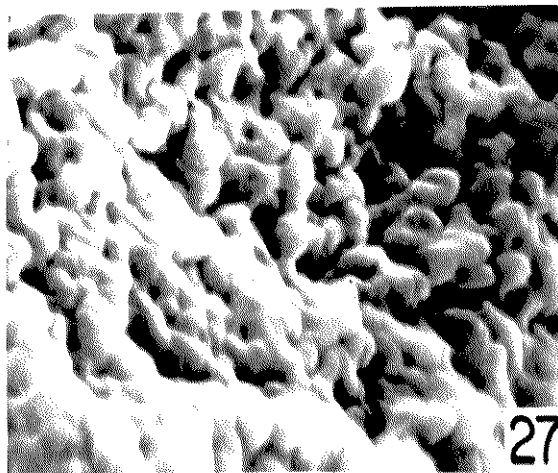


Fig. 27-33: Fotomicrografias feitas ao microscópio eletrônico de varredura e microscópio óptico- (27) *Callichlamys latifolia*, exina com teto escabrado (8.000X de aumento); (28-30): *Cybistax antisiphilitica* - (28) aspecto geral do grão de pólen (3.000X de aumento), nota-se a área polar pequena ligeiramente rugulada e a membrana dos colpos rompida (c.r.); (29) L.O. - análise em microscopia óptica; (30) detalhe da exina tectada supra ornada por retículos (5.000X de aumento), nota-se perfurações (p) do teto; (31) *Macfadyena unguis-cati*, grão de pólen em vista equatorial (3.000X de aumento), teto escabrado; (32-33): *Melloa quadrivalvis* - (32) aspecto geral do grão de pólen (2.000X de aumento); (33) detalhe da estrutura da parede polínica fragmentada, evidenciando-se báculas consistentes, que sustentam um teto ligeiramente escabrado.



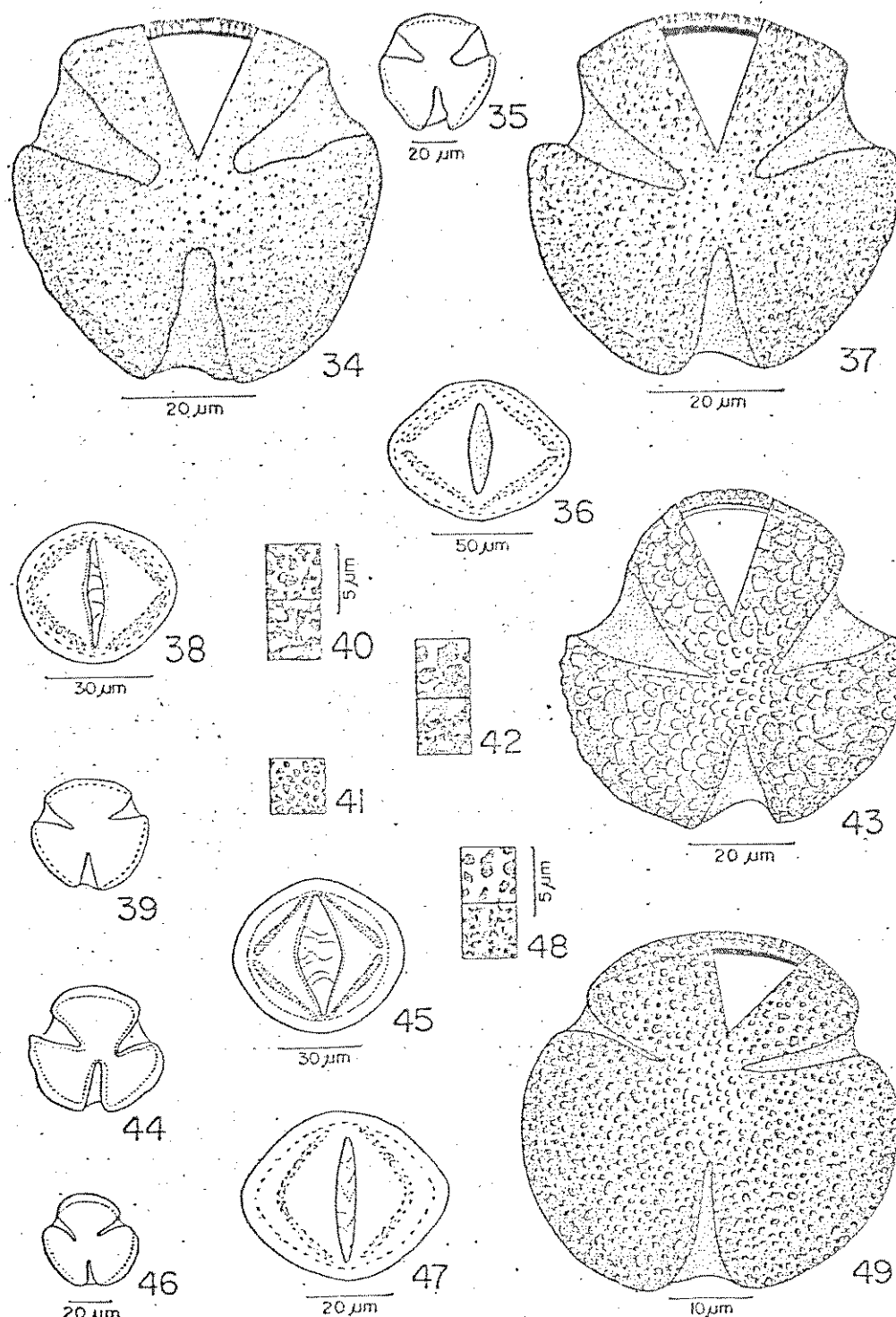
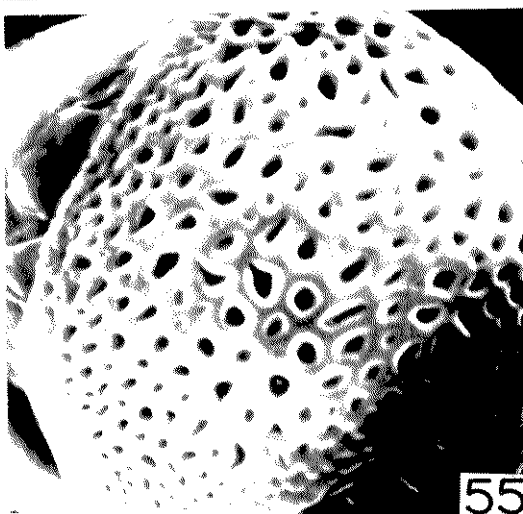
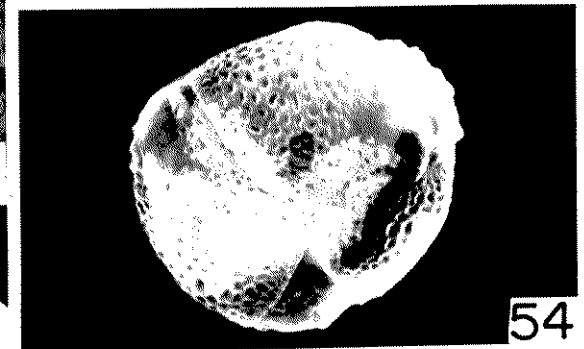
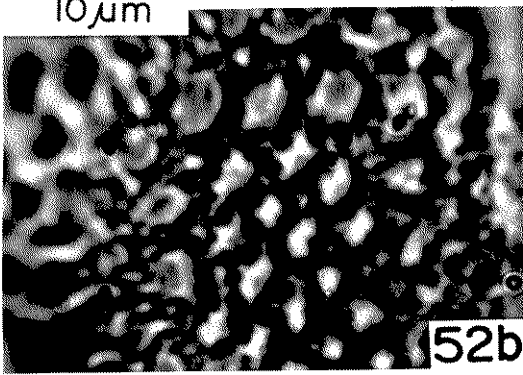
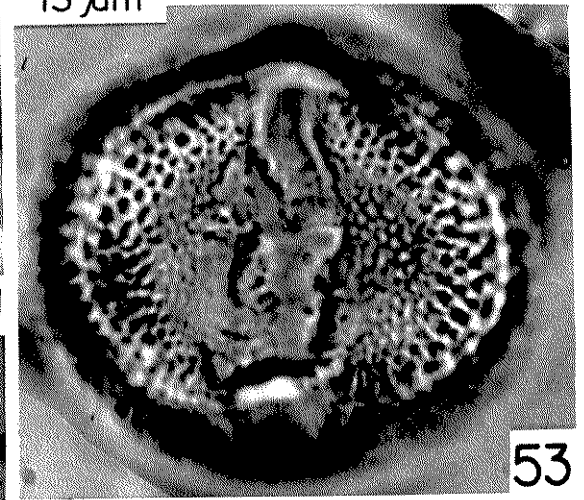
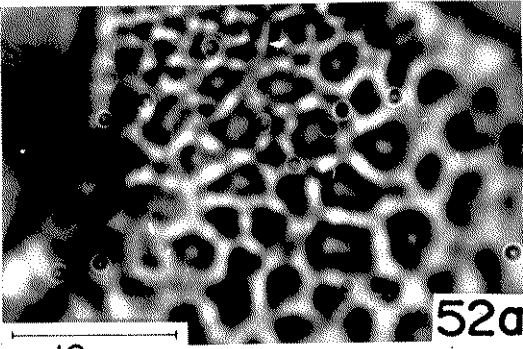
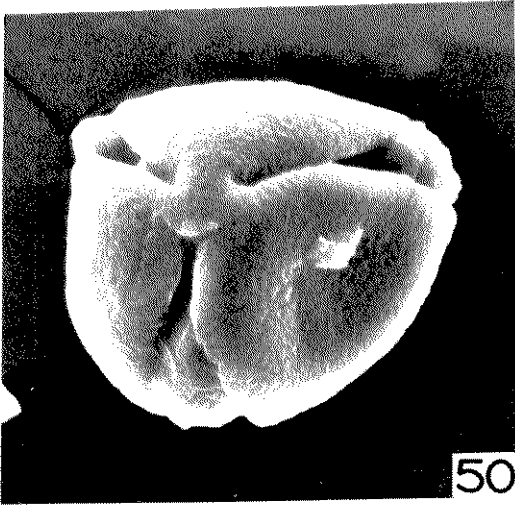


Fig. 34-49: grãos de pólen tricolpados - (34-36) *Paragonia pyramidata* - (34) grão de pólen em vista polar mostrando a escultura e o corte óptico; (35) grão de pólen em aumento padrão; (36) esquema do grão de pólen em vista equatorial; (37-40) *Pleonotoma tetraquetrum* - (37) representação do grão de pólen em vista polar mostrando a escultura e o corte óptico; (38) esquema do grão de pólen em vista equatorial; (39) grão de pólen em aumento padrão; (40) análise de L.O.; (41-45) *Pyrostegia venusta* - (41) detalhe da escultura do grão de pólen na região do polo; (42) análise de L.O. na região do equador; (43) grão de pólen em vista polar, mostrando a escultura e o corte óptico; (44) grão de pólen em vista polar, em aumento padrão; (45) esquema do grão de pólen em vista equatorial mostrando os colpos com rompimentos; (46-49) *Stizophyllum perforatum* - (46) grão de pólen em vista polar em aumento padrão; (47) esquema do grão de pólen em vista equatorial mostrando os colpos com rompimentos; (48) análise de L.O.; (49) representação do grão de pólen em vista polar, mostrando a escultura e o corte óptico.

Fig. 50-56: Fotomicrografias dos grãos de pólen em microscopia eletrônica de varredura e óptica. - (50) *Pleonotoma tetraquetrum*, grão de pólen em vista polar com retículo pequeno (2.000X de aumento), (51-55): *Pyrostegia venusta*, (51) aspecto geral do grão de pólen em microscopia óptica evidenciando corte óptico; (52 A-B) análise de L.O. em microscopia óptica; (53) grão de pólen em vista equatorial com colpo central rompido, em microscopia óptica; (54) grão de pólen em vista polar (1.000X de aumento); (55) detalhe da exina reticulada, (3.000X de aumento); (56) *Stizophyllum perforatum*, detalhe da exina reticulada (2.000X de aumento).



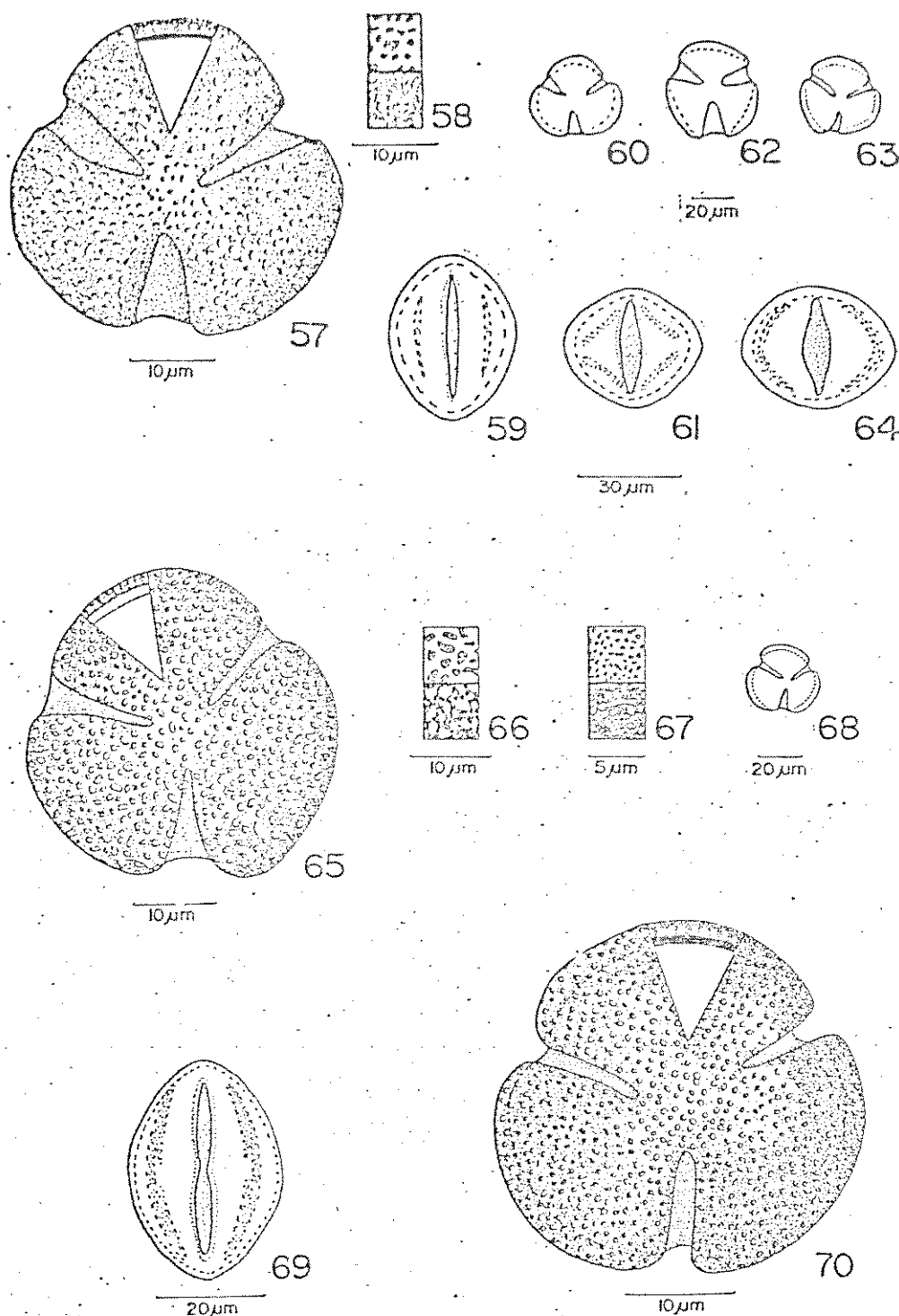
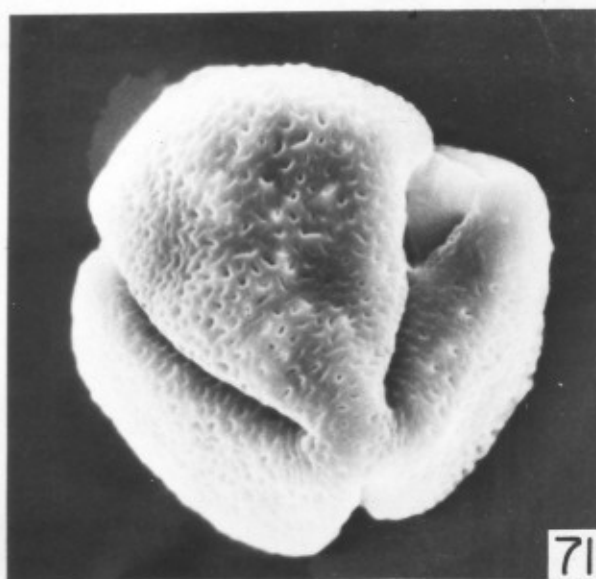


Fig. 57-70: grãos de pólen tricolpados - (57-61) *Tabebuia cassinoidea*, (57) grão de pólen em vista polar mostrando a escultura e o corte óptico; (58) análise de L.O.; (59) esquema do grão de pólen prolato em vista equatorial mostrando os três colpos; (60) grão de pólen em vista polar, em aumento padrão; (61) esquema do grão de pólen oblato-esferoidal em vista equatorial; (62) *Tabebuia chrysotricha* var. *obtusata*, grão de pólen em vista polar, em aumento padrão; (63-66): *Tabebuia ochracea*, (63) grão de pólen em vista polar, em aumento padrão; (64) esquema do grão de pólen em vista equatorial; (65) grão de pólen em vista polar, mostrando a escultura e o corte óptico; (66) análise de L.O.; (67-70): *Tynnanthus elegans* - (67) análise de L.O.; (68) grão de pólen em vista polar em aumento padrão; (69) esquema do grão de pólen em vista equatorial mostrando os três colpos; (70) grão de pólen em vista polar, mostrando a escultura e o corte óptico.

Fig. 71-76: Fotomicrografias feitas ao microscópio eletrônico de varredura. - (71,72): *Tabebuia cassinoides* - (71) grão de pólen inclinado, com longo colpo, aumento de 3.000X; (72) detalhe da exina reticulada, tectada perfurada com 5.000X de aumento; (73,74): *Tabebuia chrysotricha* var. *obtusata*, (73) grão de pólen em vista equatorial com 2.000X de aumento; (74) detalhe da escultura do grão de pólen com 5.000X de aumento; (75-76) *Tynnanthus elegans*, (75) grão de pólen quase em vista polar, com 2.000X de aumento; (76) detalhe da exina psilada, tectada perfurada com perfurações de diferentes tamanhos (5.000X de aumento)



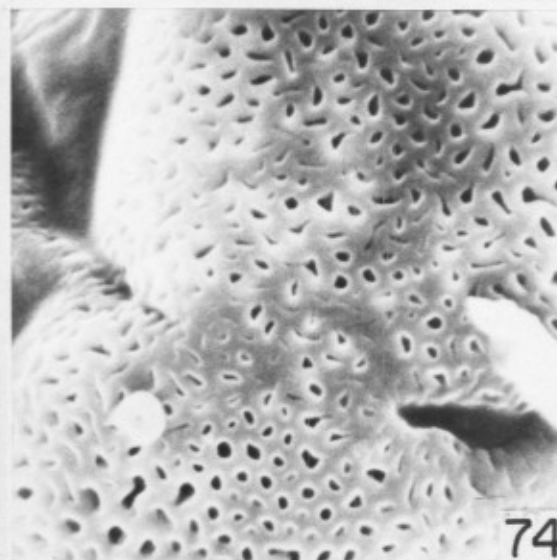
71



72



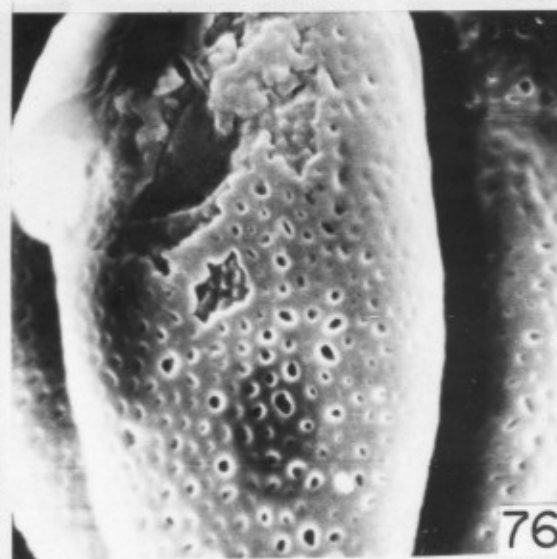
73



74



75



76

Tabela 3. Medidas dos diâmetros (D.) dos grãos de pólen 3-colpados em vista equatorial (n= 25)

ESPÉCIES	P/E	Diâmetro Polar		Diâmetro Equatorial		Amb.				
		Faixa de variação (µm)	$\bar{x} + s\bar{x}$ (µm)	s (µm)	V (%)		Faixa de variação (µm)	$\bar{x} + s\bar{x}$ (µm)	s (µm)	V (%)
<i>Callichlamys latifolia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ST
<i>Cybistax antisiphilitica</i>	0,93	36,5-45,0	40,6+0,4	1,9	4,7	39,3-48,2	43,8+0,4	2,0	4,6	ST
<i>Macfadyena unguis-cati</i>	0,87	-	-	-	-	-	-	-	-	ST
<i>Melloa quadrivalvis</i>	0,77	34,2-44,6	39,1+0,4	2,0	5,1	47,9-53,9	50,8+0,3	1,6	3,1	ST
<i>Paragonia pyramidata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ST
<i>Pleonotoma tetraquetrum</i>	0,89	42,7-55,3	47,6+0,6	3,3	6,9	47,9-57,2	53,0+0,6	2,9	5,5	SC
<i>Pyrostegia venusta</i>	0,89	57,2-71,0	63,9+0,7	3,6	5,6	67,4-76,7	71,8+0,5	2,7	3,8	ST
<i>Stizophillum perforatum</i>	0,85	-	-	-	-	-	-	-	-	SC
<i>Tabebuia cassinoides</i>	1,37	38,2-46,3	42,3+4,3	2,0	4,7	26,1-33,2	30,9+0,4	2,0	6,5	ST
<i>T. chrysotricha</i> var. <i>obtusata</i>	0,83	-	-	-	-	-	-	-	-	SC
<i>T. ochracea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Tynnanthus elegans</i>	1,21	36,7-48,3	40,4+0,5	2,3	5,7	29,5-36,7	33,3+0,4	2,1	6,3	SC

ST = subtriangular
SC = subcircular

Tabela 4. Medidas dos colpos (n= 10)

ESPÉCIES	comp. (μm)	larg. $\bar{x}$ (μm)	margem (μm)
<i>Callichlamys latifolia</i>	-	-	-
<i>Cybistax antisiphilitica</i>	34,2	7,0	-
<i>Macfadyena unguis-cati</i>	27,7	5,6	-
<i>Melloa quadrivalvis</i>	30,2	8,2	
<i>Paragonia pyramidata</i>	-	-	-
<i>Pleonotoma tetraquetrum</i>	42,6	7,5	-
<i>Pyrostegia venusta</i>	56,9	18,3	-
<i>Stizophillum perforatum</i>	38,0	7,2	-
<i>Tabebuia cassinoides</i>	32,1	6,6	-
<i>T. chrysotricha</i> var. <i>obtusata</i>	31,2	7,3	-
<i>T. ochracea</i>	-	-	-
<i>Tynnanthus elegans</i>	30,7	4,7	1,9

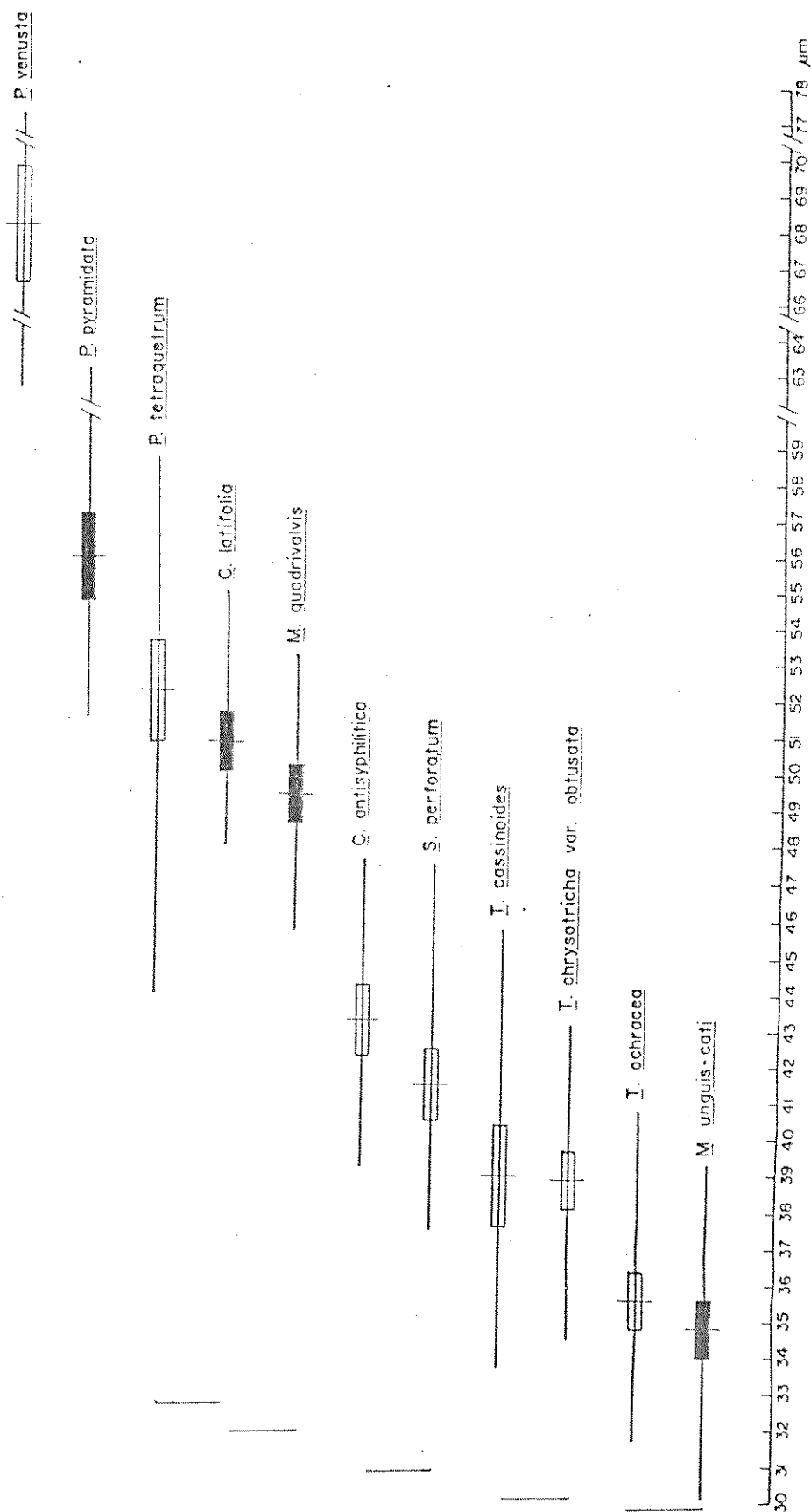
Tabela 5. Medidas dos grãos de pólen 3-colpados em vista polar

ESPÉCIES	Diâmetro		Equatorial		Exina		Sexina		Teto		Nexina	
	n= 25		n= 25		n= 25		n= 10		n= 10		n= 10	
	Faixa de variação (µm)	$\bar{x} + s\bar{x}$ (µm)	s (µm)	V (%)								
<i>Calliichlamys latifolia</i>	48,0-55,0	50,8 $\pm$ 0,4	1,9	3,7	2,4	1,2	0,7	1,0				
<i>Cybistax antisiphilitica</i>	39,2-47,6	43,3 $\pm$ 0,5	2,3	5,3	3,2	2,2	-	1,1				
<i>Macfadyena unguis-cati</i>	30,1-39,3	34,8 $\pm$ 0,4	2,1	6,0	2,1	1,2	0,5	0,7				
<i>Melloa quadrivalvis</i>	45,7-53,2	49,4 $\pm$ 0,4	1,8	3,6	3,1	2,3	1,4	0,7				
<i>Paragonia pyramidata</i>	51,5-63,1	55,9 $\pm$ 0,6	3,1	5,5	2,6	1,7	1,0	0,9				
<i>Pleonotoma tetraquetrum</i>	44,0-58,7	52,2 $\pm$ 0,7	3,7	7,1	2,6	1,4	0,5	1,0				
<i>Pyrostegia venusta</i>	62,6-77,2	68,1 $\pm$ 0,8	4,0	5,9	4,2	2,6	-	1,6				
<i>Stizophyllum perforatum</i>	37,5-47,5	41,5 $\pm$ 0,5	2,7	6,5	2,6	1,4	0,6	0,9				
<i>Tabebuia cassinoides</i>	33,7-45,8	39,0 $\pm$ 0,7	3,3	8,5	3,0	1,9	1,1	1,0				
<i>T. chrysotricha</i> var. <i>obtusata</i>	34,5-43,2	38,9 $\pm$ 0,4	1,9	4,9	2,4	1,3	0,5	0,9				
<i>T. ochracea</i>	31,7-40,8	35,6 $\pm$ 0,4	2,0	5,6	2,8	1,9	1,1	0,8				
<i>Tynnanthus elegans</i>	-	-	-	-	1,8	1,0	0,5	0,6				

Fig. 77: Intervalo de Confiança (IC) do diâmetro equatorial em vista polar, dos grãos de pólen tricolpados. A linha horizontal representa a faixa de variação dos grãos de pólen, o retângulo indica o intervalo de confiança a 95%, a linha vertical no meio do retângulo representa a média aritmética e o traço vertical à esquerda, representa o resultado do teste de significância - Tukey (5%).

■ espécies com grãos de pólen finamente reticulados (microscopia óptica).

□ espécies com grãos de pólen reticulados (microscopia óptica).



4.3. Grãos de pólen tricolporados.

Espécies estudadas: *Arrabidaea chica* Fig. 78-81; 107, 108 (SP150901), *A. pulchella* Fig. 82-85; 109, 110 (SP110320), *A. samydoides* Fig. 86-89; 111, 112 (SP28545), *Fridericia speciosa* Fig. 90-93; 113-115 (SP161339), *Jacaranda caroba* Fig. 94-97; 116 (SP28579), *J. puberula* Fig. 98; 117, 118 (SP101066), *Lundia nitidula* Fig. 99-102; 119-124 (SP28457) e *Mansoa schwackei* Fig. 103-106; 125-127 (SP28427).

Forma dos grãos de pólen: oblatos a oblato esferoidais, sub-triangulares a circulares, ligeiramente sinoaperturados a anguloaperturados em vista polar, escultura da sexina começa a ser visível com 600X de aumento, porém não dá para definir mesmo com 1200X de aumento (Tab. 1).

Aberturas: três colporos, sem margem (exceto em *A. pulchella* Fig. 82 e *F. speciosa* Fig. 91), com ós lalongado nítido em *Lundia nitidula* (Fig. 102 e 120), *Jacaranda caroba* (Fig. 96) e *Jacaranda puberula* (Fig. 118) e ós de difícil observação nas demais espécies. Em *A. chica* (Fig. 80), o ós não é lalongado e foi de difícil observação sendo sua definição possível utilizando-se o método de WODEHOUSE (1935). Em *A. pulchella*, (Fig. 109) e *A. samydoides* (Fig. 112) este foi definido em microscopia eletrônica de varredura. Também em *M. schwackei* o ós não pode ser medido e sua constatação foi feita em lâminas não montadas, utilizando-se safranina, para diferenciar a região da abertura.

Exina: em microscopia óptica a sexina é tectada esculturada, mas com 1200X de aumento têm-se a impressão de que esta seria reticulada fina. Em microscopia eletrônica de varredura, verificou-se que a sexina é tectada ligeiramente escabrada-perfurada em: *A. chica* (Fig. 108); *A. pulchella* (Fig. 110); *A. samydoides* (Fig. 111); *F. speciosa* (Fig. 115); *J. puberula* (Fig. 118); *Lundia nitidula* (Fig. 124) e psilada-perfurada em *M. schwackei*

(Fig. 127). Sexina mais espessa do que a nexina na região do mesocolpo.

Medidas: Tabelas 6 a 8. A figura 128, representa os intervalos de confiança a 95% do diâmetro equatorial em vista polar dos grãos de pólen e teste de Tukey a 5%.

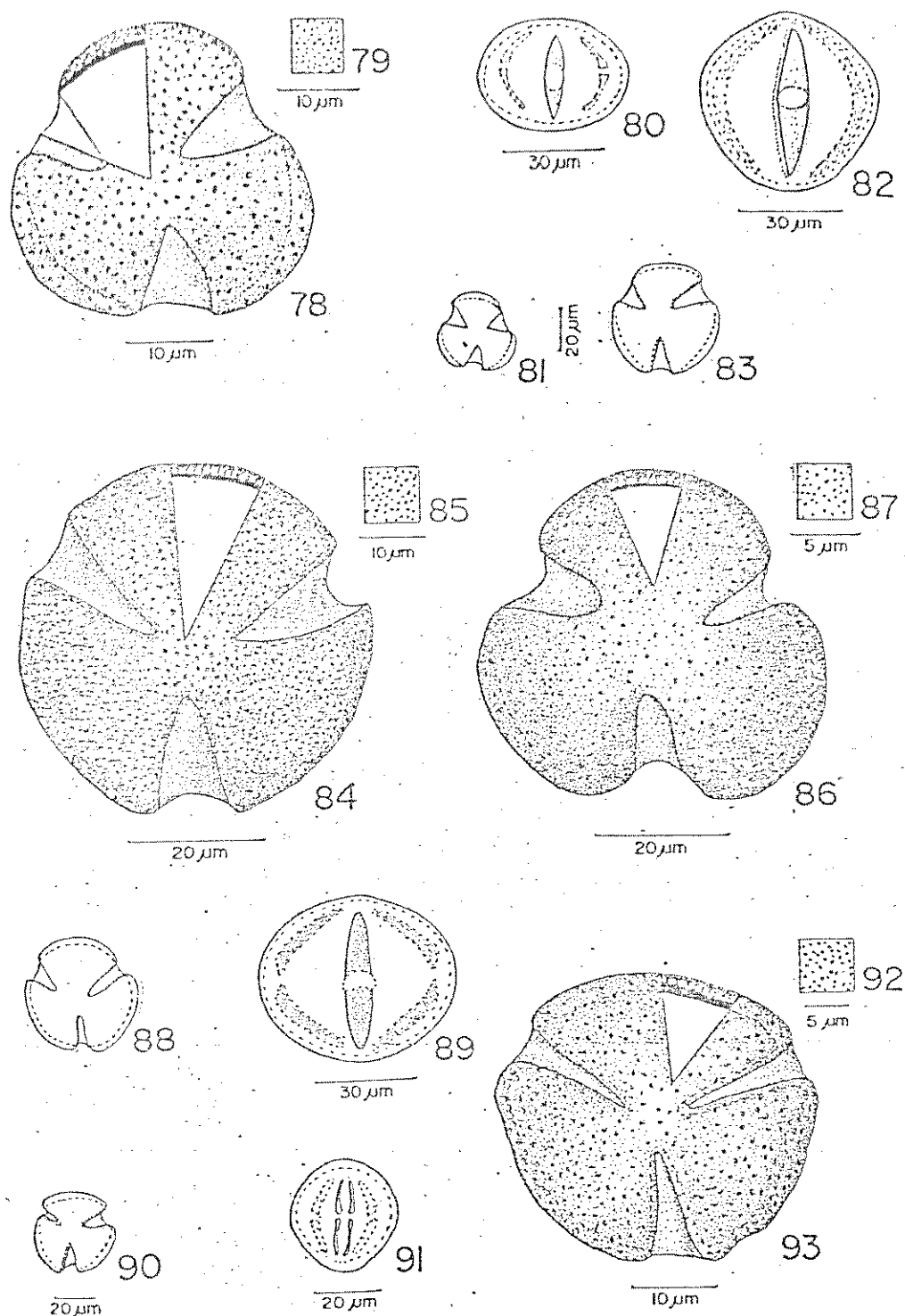


Fig. 78-93: grãos de pólen 3 colporados - (78-81) *Arrabidaea chica* - (78) grão de pólen mostrando a escultura e o corte óptico; (79) detalhe da escultura do grão de pólen (80) esquema do grão de pólen em vista equatorial; (81) grão de pólen em vista polar em aumento padrão; (82-85) *A. pulchella* - (82) esquema do grão de pólen em vista equatorial; (83) grão de pólen em vista polar em aumento padrão; (84) grão de pólen mostrando a escultura e o corte óptico; (85) detalhe da escultura do grão de pólen; (86-89) *A. samydoidea* - (86) grão de pólen mostrando a escultura e o corte óptico; (87) detalhe da escultura; (88) grão de pólen em vista polar em aumento padrão; (89) esquema do grão de pólen em vista equatorial; (90-93) - *Fridericia speciosa* - (90) grão de pólen em vista polar em aumento padrão; (91) esquema do grão de pólen em vista equatorial; (92) detalhe da escultura do grão de pólen; (93) grão de pólen mostrando a escultura e o corte óptico.

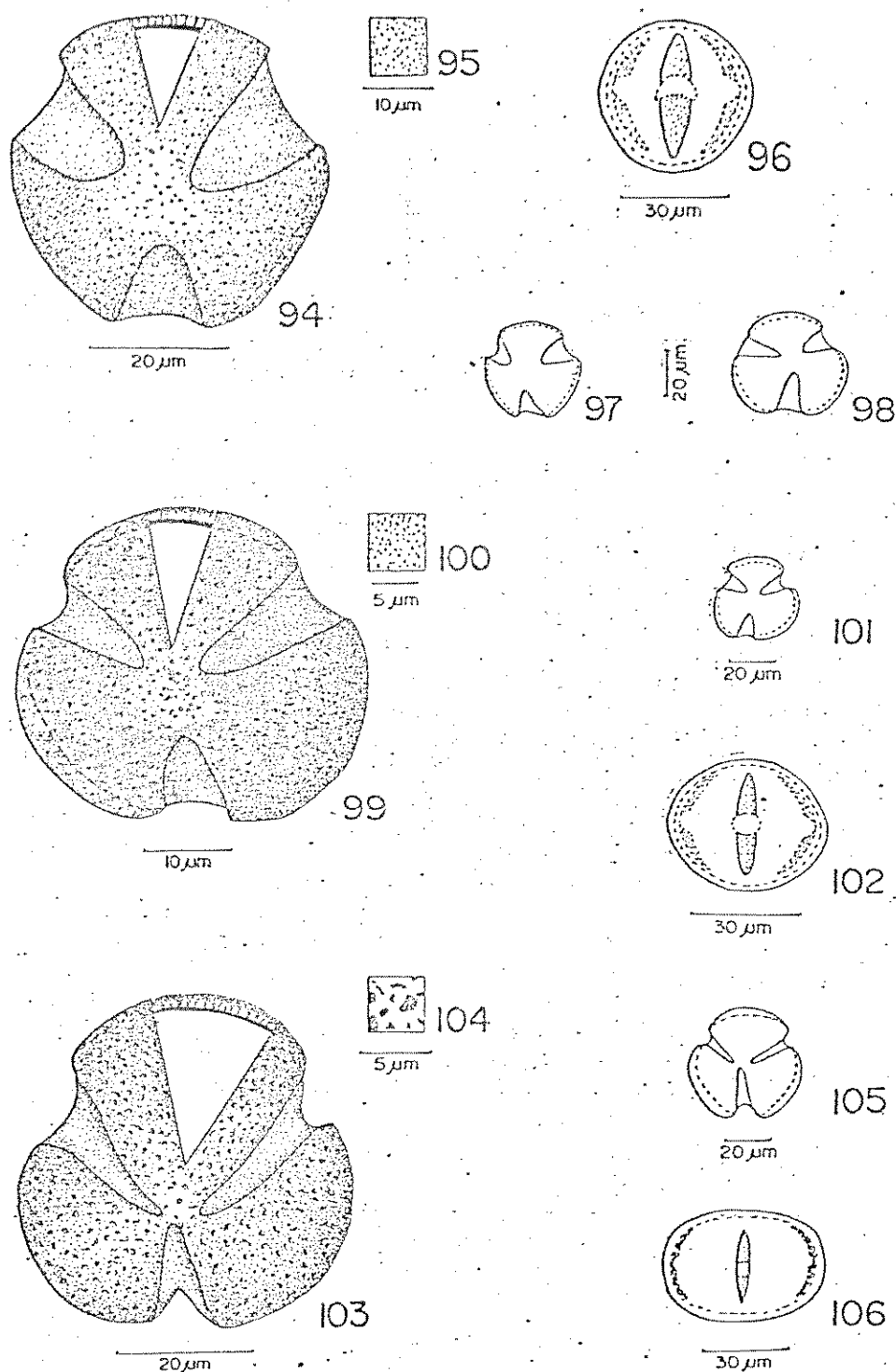


Fig. 94-106: grãos de pólen 3-colporados - (94-97) *Jacaranda caroba* - (94) grão de pólen em vista polar, mostrando a escultura e o corte óptico; (95) detalhe da escultura do grão de pólen; (96) esquema do grão de pólen em vista equatorial evidenciando o eixo alongado no colpos central; (97) grão de pólen em vista polar em aumento padrão; (98) *J. puberula* grão de pólen em vista polar em aumento padrão; (99-102): *Lundia nitidula* - (99) grão de pólen mostrando a escultura e o corte óptico; (100) detalhe da escultura do grão de pólen; (101) grão de pólen em vista polar em aumento padrão; (102) esquema do grão de pólen em vista equatorial; (103-106): *Mansoa schwackei* - (103) grão de pólen mostrando a escultura e o corte óptico; (104) detalhe da escultura do grão de pólen; (105) grão de pólen em vista polar em aumento padrão; (106) esquema do grão de pólen em vista equatorial.

Fig. 107-112: Fotomicrografias feitas ao microscópio eletrônico de varredura - (107-108): *Arrabidaea chica* - (107) grão de pólen em vista polar com 2.000X de aumento; (108) grão de pólen em vista equatorial evidenciando as aberturas, com 3.000X de aumento; (109-110) *A. pulchella* - (109) grão de pólen em vista polar com 2.000X de aumento; (110) detalhe da exina tectada ligeiramente escabrada com 8.000X de aumento; (111-112) *A. samydoides* - (111) grão de pólen em vista polar, com 3.000X de aumento; (112) grão de pólen em vista equatorial visualizando a abertura central, com 2.000X de aumento.

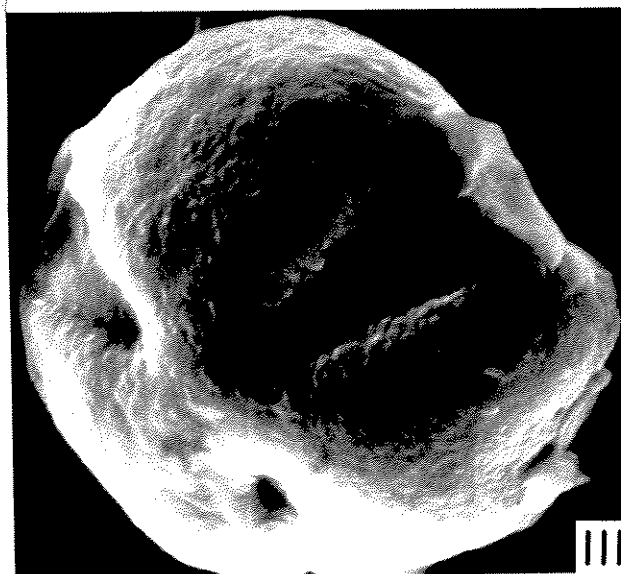
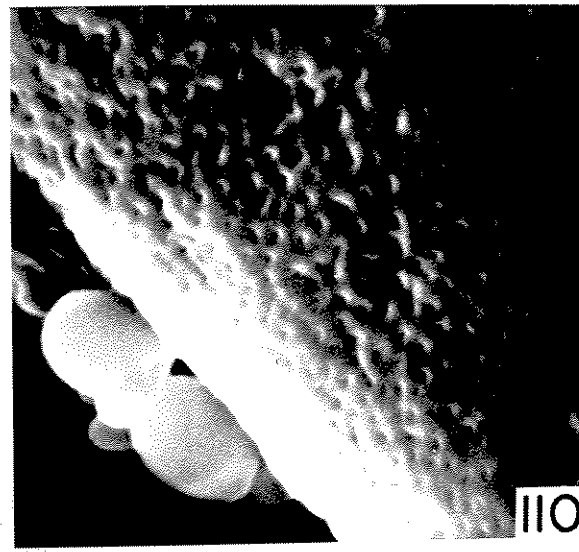
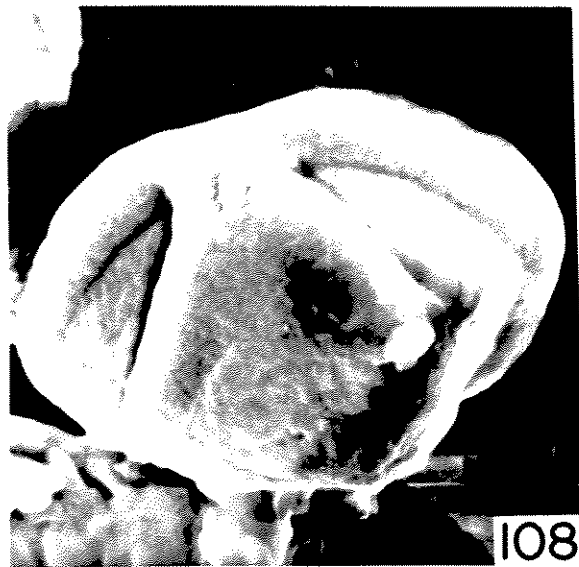


Fig. 113-118: Fotomicrografias feitas ao microscópio eletrônico de varredura - (113-115): *Fridericia speciosa* - (113) grão de pólen oblato em vista equatorial com ós bem evidente, com 3.000X de aumento; (114) grão de pólen prolato em vista equatorial com 3.000X de aumento; (115) detalhe da escultura do pólen tectada, ligeiramente escabrada com 5.000X de aumento; (116) *Jacaranda caroba*, grão de pólen em vista polar com 2.000X de aumento; (117-118) *J. puberula*, (117) grão de pólen em vista polar com 2.000X de aumento, (118) grão de pólen em vista equatorial, colporo central bem evidente com 2.000X de aumento.

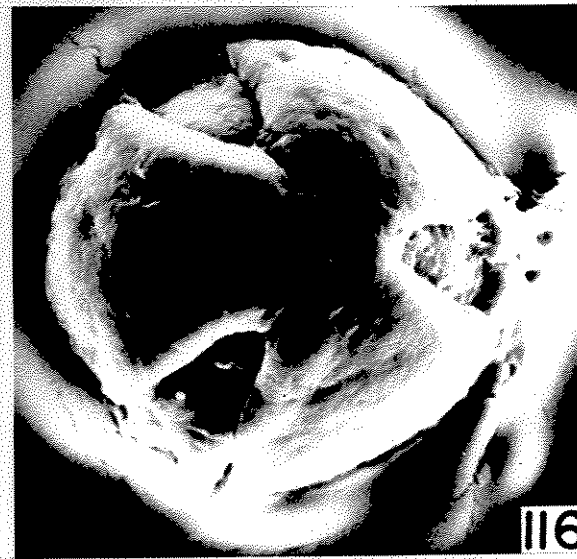
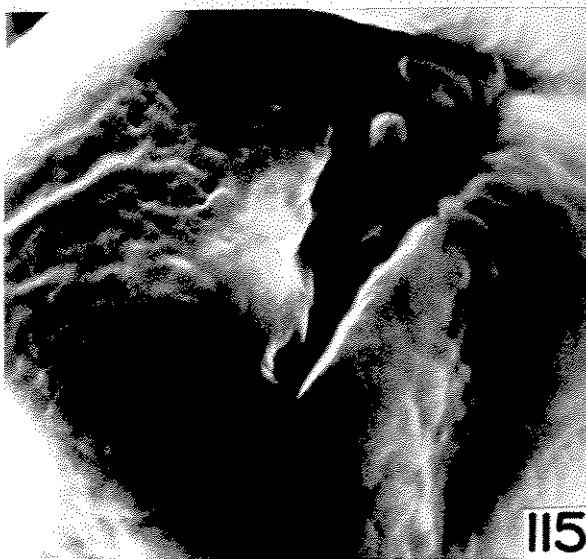
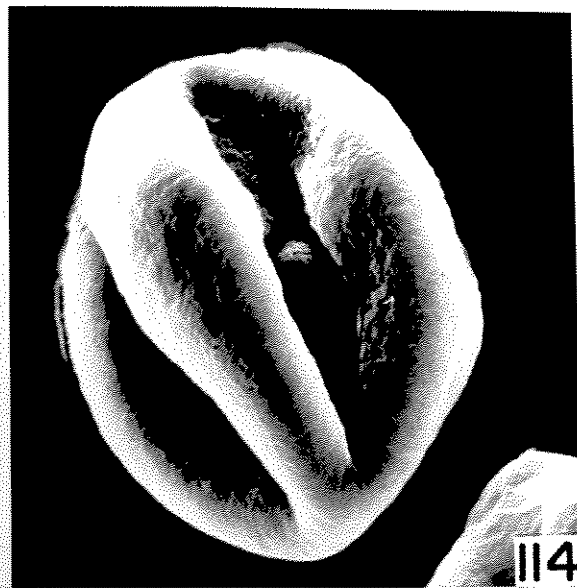
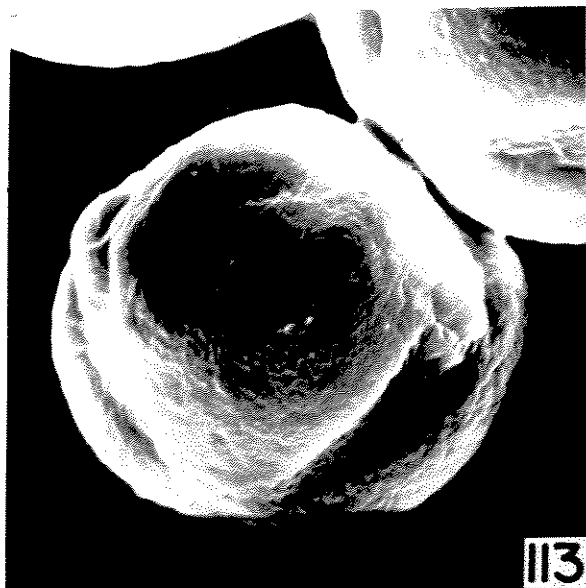


Fig. 119-124: Fotomicrografias feitas em microscopia óptica e eletrônica de varredura - *Lundia nitidula* (119) - vista polar do grão de pólen em microscopia óptica; (120) - grão de pólen em vista equatorial em microscopia óptica; (121) - corte óptico do grão de pólen em microscopia óptica; (122) - detalhe da escultura do grão de pólen em microscopia óptica; (123) grão de pólen em vista equatorial, em microscopia eletrônica de varredura 2.000X de aumento; (124) - grão de pólen em vista polar em microscopia eletrônica de varredura com 3.000X de aumento.

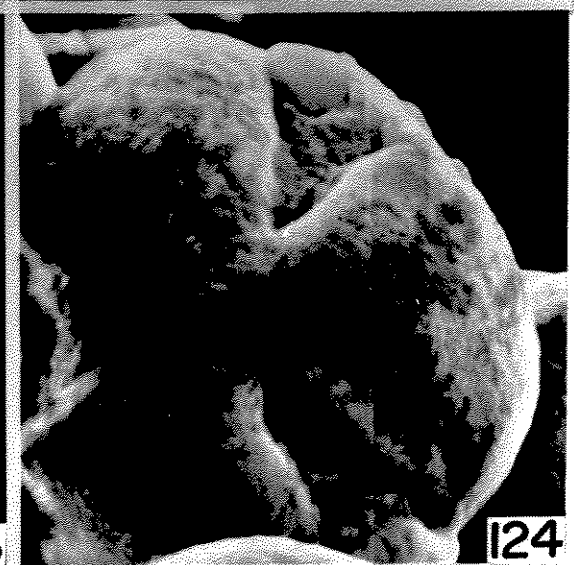
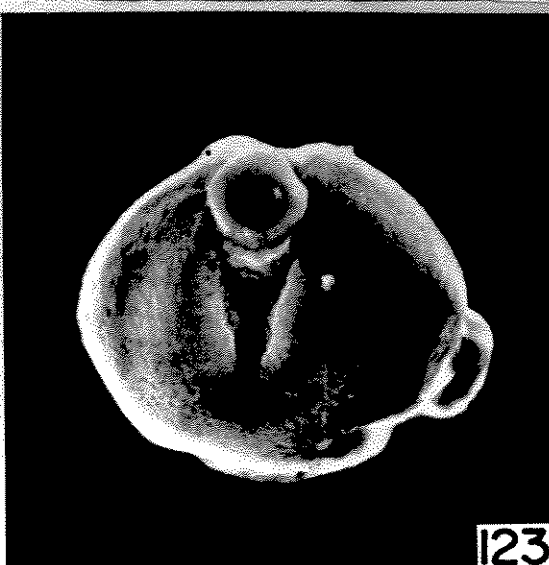
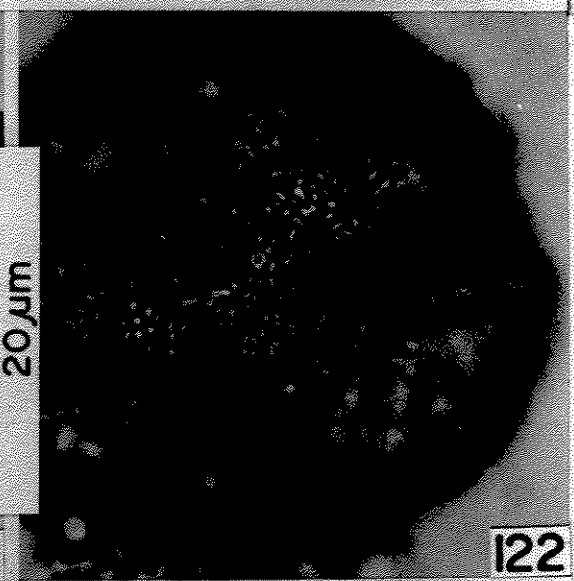
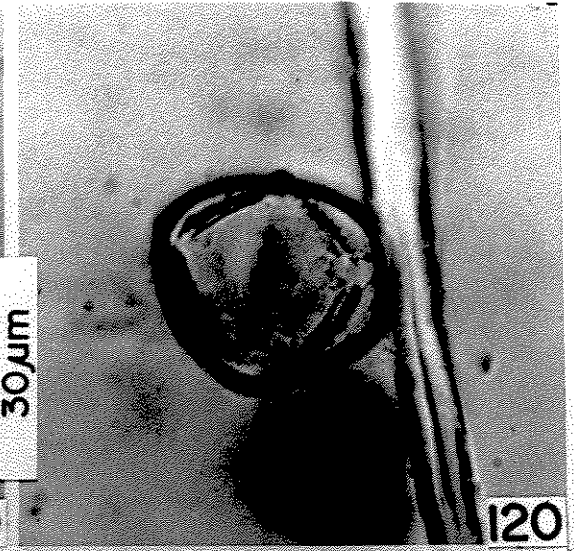
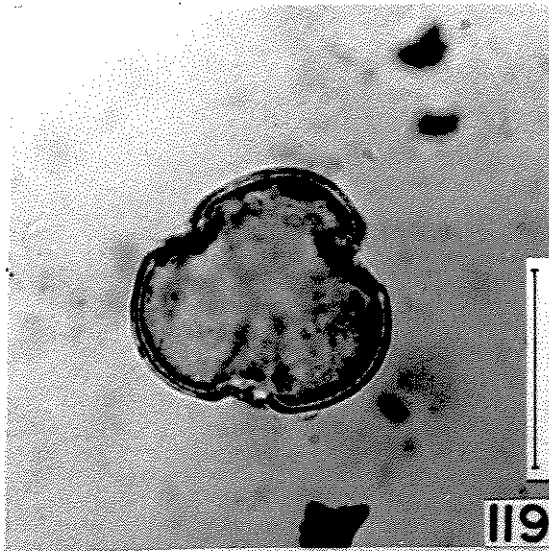


Fig. 125-127: Fotomicrografias feitas ao microscópio eletrônico de varredura. *Mansoa schwackei* - (125) - grão de pólen em vista equatorial evidenciando abertura lateral, com 2.000X de aumento; (126) - grão de pólen em vista polar, com 2.000X de aumento; (127) - detalhe da escultura psilada-perfurada com 8.000X de aumento.

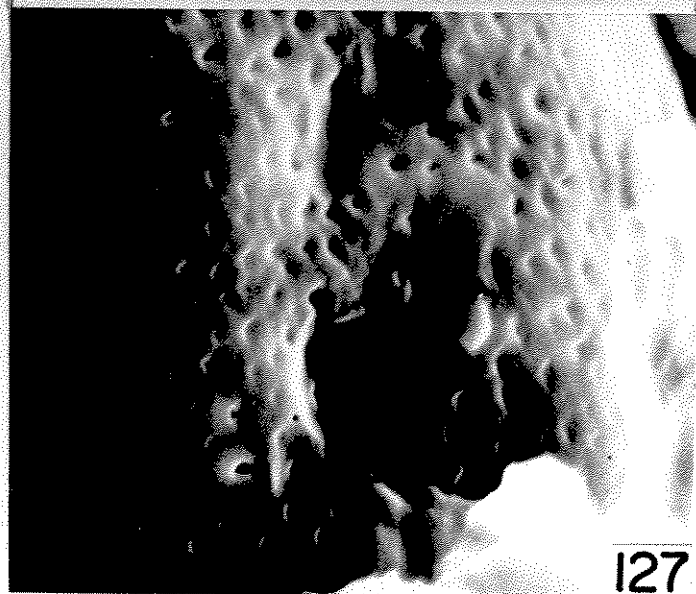
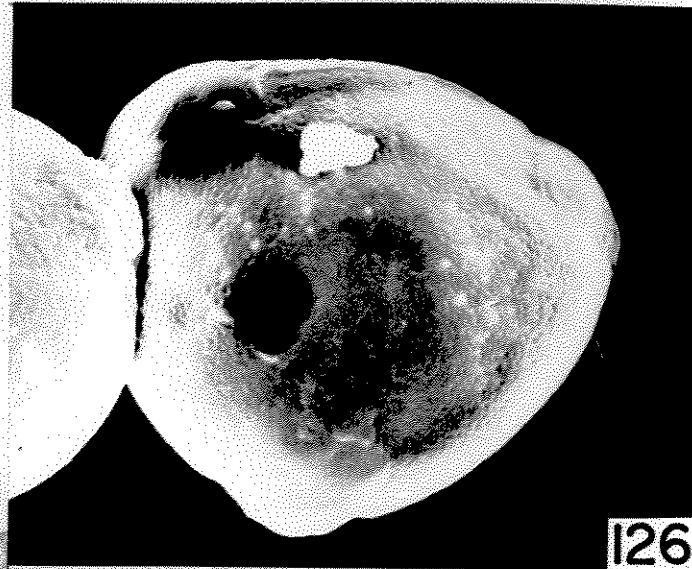


Tabela 6. Medidas dos diâmetros (D.) dos grãos de pólen 3-colporados em vista equatorial (n= 25)

ESPÉCIES	P/E	Diâmetro Polar		Diâmetro Equatorial				Amb.		
		Faixa de variação (µm)	$\bar{x} \pm s\bar{x}$ (µm)	s (µm)	V (%)	Faixa de variação (µm)	$\bar{x} \pm s\bar{x}$ (µm)		s (µm)	V (%)
<i>Arrabidaea chica</i>	0,89	29,1-35,5	32,5 $\pm$ 0,3	1,6	4,9	34,3-39,9	36,7 $\pm$ 0,3	1,4	3,8	ST
<i>A. pulchella</i>	0,76	-	-	-	-	-	-	-	-	SC
<i>A. samydoides</i>	0,89	43,9-54,0	49,2 $\pm$ 0,6	3,0	6,1	47,2-58,5	54,8 $\pm$ 0,6	2,5	4,5	ST
<i>Fridericia speciosa</i>	1,14	30,6-36,4	33,3 $\pm$ 0,3	1,4	4,2	23,4-32,5	29,2 $\pm$ 0,5	2,5	8,6	C
<i>Jacaranda caroba</i>	-	-	47,6*	-	-	-	56,1*	-	-	SC
<i>J. puberula</i>	1,04	46,6-56,4	52,5 $\pm$ 0,5	2,4	4,6	46,7-55,0	50,6 $\pm$ 0,5	2,3	4,5	SC
<i>Lundia nitidula</i>	-	-	41,5*	-	-	-	50,9*	-	-	ST
<i>Mansoa schwackei</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

ST = subtriangular

SC = subcircular

C = circular

* n= 10

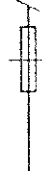
Tabela 7. Medidas dos colporos (n= 10)

Espécies	C o l p o ($\bar{x}$)			Ós ($\bar{x}$)	
	comp. (μm)	larg. (μm)	margem (μm)	compr. (μm)	larg. (μm)
<i>Arrabidaea chica</i>	29,0	3,7	-	-	-
<i>A. pulchella</i>	-	-	-	-	-
<i>A. samydoides</i>	47,3	1,1	-	-	-
<i>Fridericia speciosa</i>	24,9	5,2	1,6	-	-
<i>Jacaranda caroba</i>	48,2	14,0	-	9,3	19,4
<i>J. puberula</i>	50,9	11,9	-	7,4	16,1
<i>Lundia nitidula</i>	40,0	10,8	-	10,1	14,9
<i>Mansoa schwackei</i>	-	-	-	-	-

Tabela 8. Medidas dos grãos de pólen 3-colporados em vista polar

ESPÉCIES	Diâmetro			Equatorial		Exina	Sexina $\bar{x}$ (μm)	Teto $n=10$	Nexina
	Faixa de variação (μm)		$\bar{x} \pm s\bar{x}$ (μm)	s (μm)	V (%)				
<i>Arrabidaea chica</i>	28,6-38,8		35,2+0,6	3,0	8,5	2,6	1,5	0,8	0,8
<i>A. pulchella</i>	45,3-53,7		49,2+0,5	2,5	5,1	2,4	1,3	0,7	1,0
<i>A. samydoides</i>	50,2-58,5		53,0+0,4	2,1	4,0	2,6	1,4	0,7	0,9
<i>Fridericia speciosa</i>	26,5-37,5		32,8+0,6	2,8	8,5	2,3	1,2	0,8	0,7
<i>Jacaranda caroba</i>	-		51,2*	-	-	2,9	1,8	1,0	0,9
<i>J. puberula</i>	48,1-56,4		51,5+0,4	2,2	4,3	2,7	1,7	1,1	0,8
<i>Lundia nitidula</i>	-		49,0*	-	-	2,5	1,7	-	0,7
<i>Mansoa schwackei</i>	42,1-52,2		46,6+0,6	2,9	6,2	2,2	1,2	0,6	0,6

* n= 10

 A. samydoides

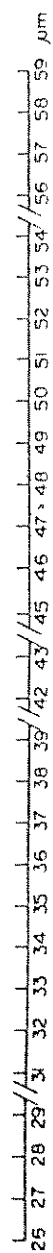
 J. puberula

 A. pulchella

 M. schwackei

 A. chiga

 F. speciosa



4.4. Grãos de pólen policolpados.

Espécies estudadas: *Anemopaegma prostratum* Fig. 129-133; 138-140 (SP28528), *Haplolophium bracteatum* Fig. 134-137; 141-143 (SP28289).

Forma dos grãos de pólen: sub-oblatos em vista equatorial, sub circulares em vista polar, reticulados, malhas visíveis com 120X de aumento (Tab. 1).

Aberturas: 4 a 6 colpos em *A. prostratum*, sendo que predominam grãos de pólen 6-colpados (63,7%), vindo a seguir 5-colpados (32,5%) e 4-colpados (3,8%). Em *H. bracteatum* os grãos de pólen são na sua maioria 9-colpados (68%) e menos freqüentemente 8-colpados (32%).

Exina: semitectada, reticulada, heterobrocada (Fig. 139, 143) sendo a sexina mais espessa do que a nexina. Em *H. bracteatum* em microscopia eletrônica de varredura nota-se a presença de báculos nas malhas dos retículos e na parede do colpo (Fig. 142).

Medidas: Tabela 9. A figura 144, representa os intervalos de confiança a 95% dos diâmetros polar e equatorial dos grãos de pólen.

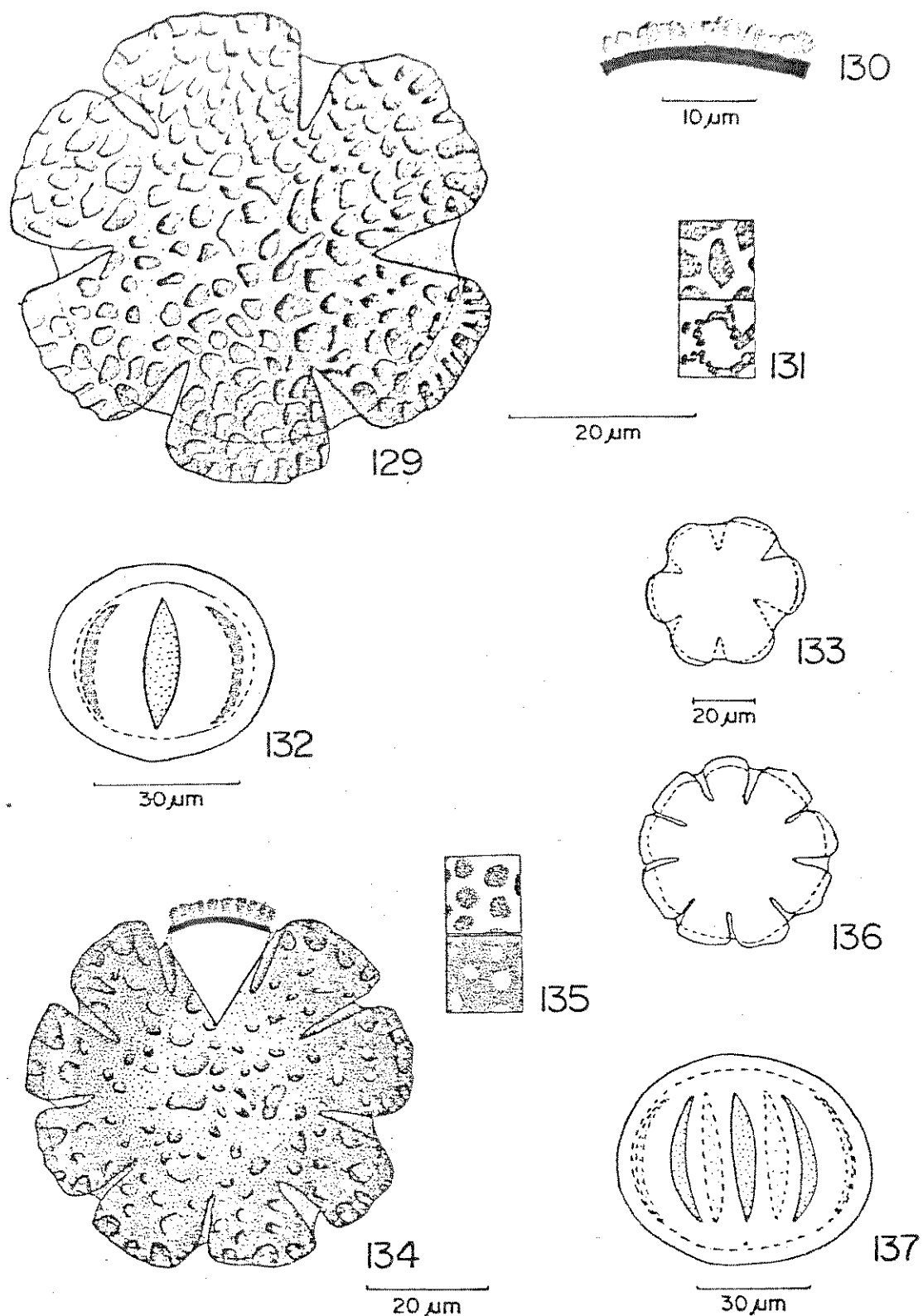


Fig. 129-137: Grãos de pólen policolpados; (129-133) - *Anemopaegma prostratum*; (129) - grão de pólen em vista polar mostrando a escultura; (130) - corte óptico; (131) - análise de L.O.; (132) - esquema do grão de pólen em vista equatorial; (133) - grão de pólen em vista polar, em aumento padrão; (134-137) - *Haplolophium bracteatum* - (134) - grão de pólen em vista polar mostrando a escultura e o corte óptico; (135) - análise de L.O.; (136) - grão de pólen em vista polar em aumento padrão; (137) - esquema do grão de pólen em vista equatorial.

Fig. 138-143: Fotomicrografias feitas ao microscópio eletrônico de varredura; (138-140) - *Anemopaegma prostratum* - (138) - grão de pólen em vista equatorial mostrando os colpos com 1.000X de aumento; (139) - grão de pólen em vista polar com 1.000X de aumento; (140) - escultura reticulada heterobrocada com 5.000X de aumento; (141-143) *Haplolophium bracteatum* - (141) grão de pólen em vista polar com 1.000X de aumento; (142) - grão de pólen mostrando báculas nas malhas dos retículos e na membrana do colpo, com 2.000X de aumento; (143) - detalhe da escultura heterobrocada do grão de pólen com 3.000X de aumento.

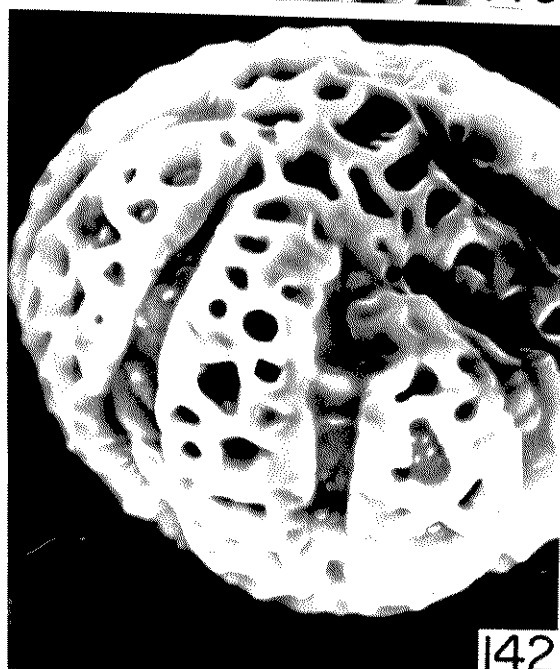
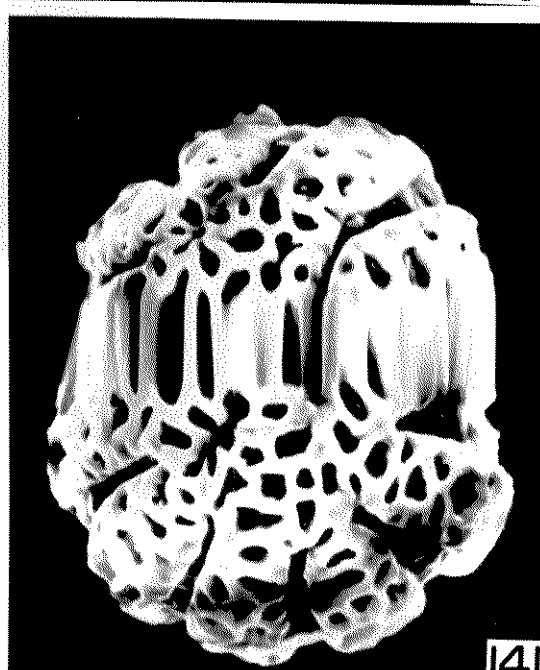
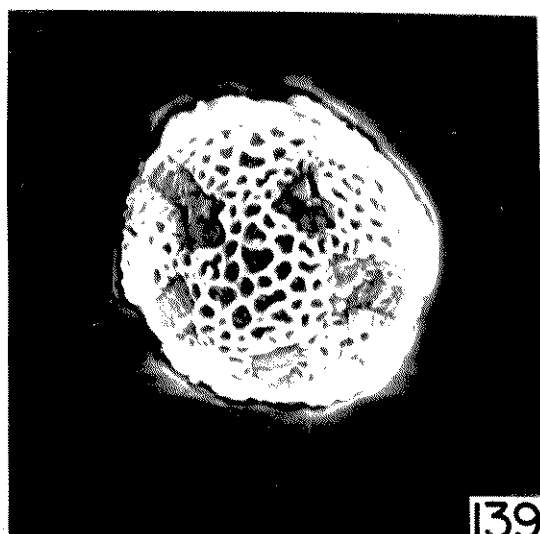
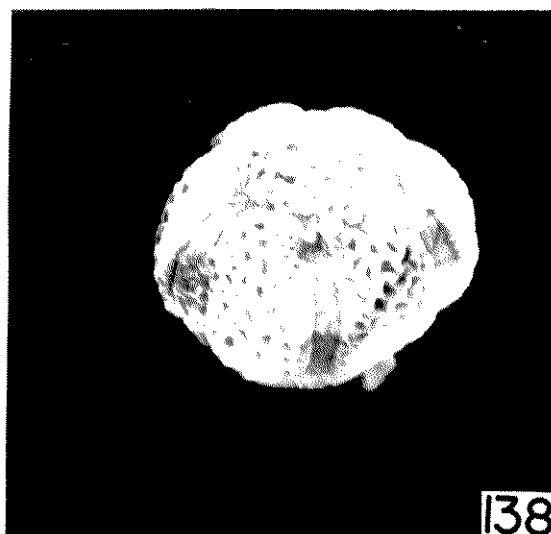


Tabela 9. Medidas dos grãos de pólen policolpados.

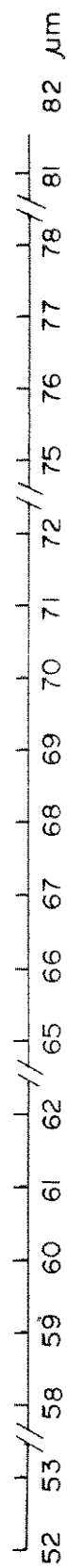
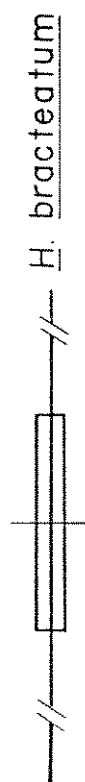
GRANDEZAS	ESPÉCIES	<i>Anemopaegma prostratum</i> SP28528	<i>Haplolophium bracteatum</i> SP28289
Diâmetro Equatorial em Vista Polar (n= 25)			
Faixa de variação (µm)		69,5-79,0	64,7-76,4
$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ (µm)		74,8 $\pm$ 0,5	71,6 $\pm$ 0,6
s (µm)		2,5	3,0
V (%)		3,3	4,2
Intervalo de confiança a 95% (µm)		73,8-75,8	70,4-72,8
P/E		0,87	0,85
Diâmetro Polar (n= 25)			
Faixa de variação (µm)		61,8-69,8	52,6-65,0
$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ (µm)		66,2 $\pm$ 0,5	60,0 $\pm$ 0,7
s (µm)		2,3	3,5
V (%)		3,5	5,8
Intervalo de confiança a 95% (µm)		65,2-67,2	58,6-61,4
Diâmetro Equatorial (n= 25)			
Faixa de variação (µm)		69,5-81,4	65,6-77,6
$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ (µm)		76,3 $\pm$ 0,6	70,3 $\pm$ 0,6
s (µm)		3,0	3,1
V (%)		3,9	4,4
Intervalo de confiança a 95% (µm)		75,1-77,5	69,1-71,5
Exina $\bar{x}$ (µm) (n= 10)		4,3	5,2
Sexina $\bar{x}$ (µm) (n= 10)		2,8	3,7
Nexina $\bar{x}$ (µm) (n= 10)		1,2	1,6
Comprimento do colpo $\bar{x}$ (µm) (n= 10)		28,4	35,1
Largura do colpo $\bar{x}$ (µm) (n= 10)		5,5	6,5

Fig. 144: Intervalo de Confiança (IC) dos diâmetros dos grãos de pólen policolpados. A linha horizontal representa a faixa de variação dos grãos de pólen; o retângulo indica o intervalo de confiança a 95%, a linha vertical representa a média aritmética.

Diâmetro equatorial



Diâmetro polar



4.5. Grãos de pólen perissincolpados.

Espécie estudada: *Mansoa difficilis* Fig. 145-148; 149 - 152 (SP155318).

Forma dos grãos de pólen: subcirculares ($D_1/D_2 = 0,99$), reticulados, malhas visíveis com 120X de aumento (Tab. 1).

Aberturas: colpos que se anastomosam deixando uma área central definida (Fig. 151).

Exina: exina semitectada, reticulada heterobrocada, com cerca de $3,9\mu\text{m}$ de espessura, sexina com cerca de $2,7\mu\text{m}$ mais espessa do que a nexina com cerca de $1,0\mu\text{m}$ de espessura (Fig. 150). Escultura menor próxima às aberturas (Fig. 151).

Medidas: Tabela 10.

Tabela 10. Medidas dos diâmetros (D) dos grãos de pólen perissincolpados (n=25).

GRANDEZAS	Faixa de variação (μm)	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ (μm) ^x	s (μm)	V (%)
Diâmetro 1	40,5-53,6	45,5 $\pm$ 0,6	3,0	6,6
Diâmetro 2	42,4-50,9	46,1 $\pm$ 0,4	2,1	4,5

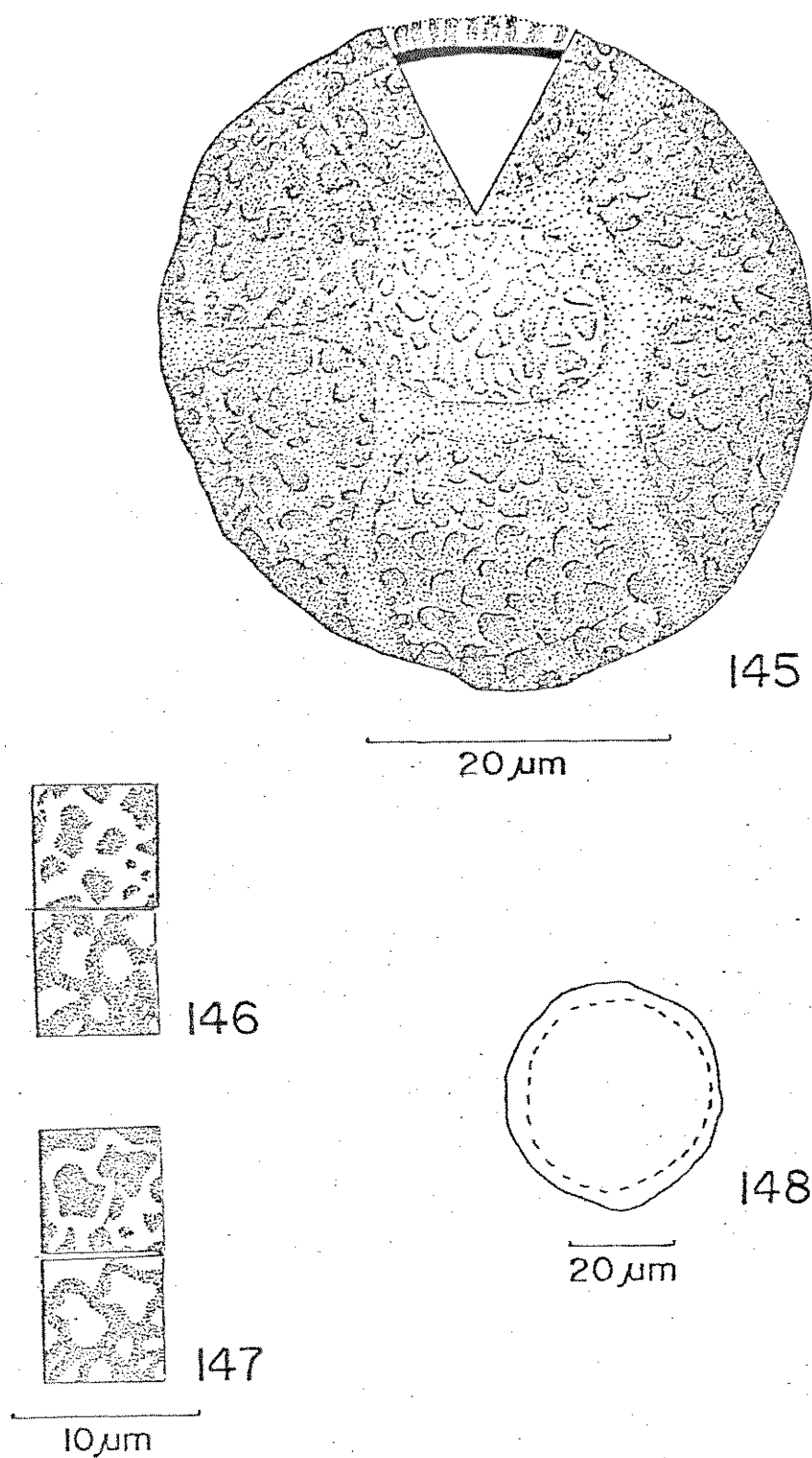
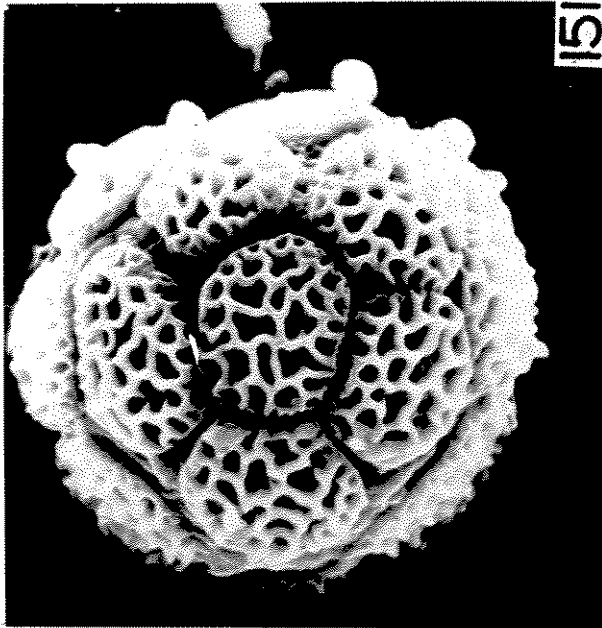
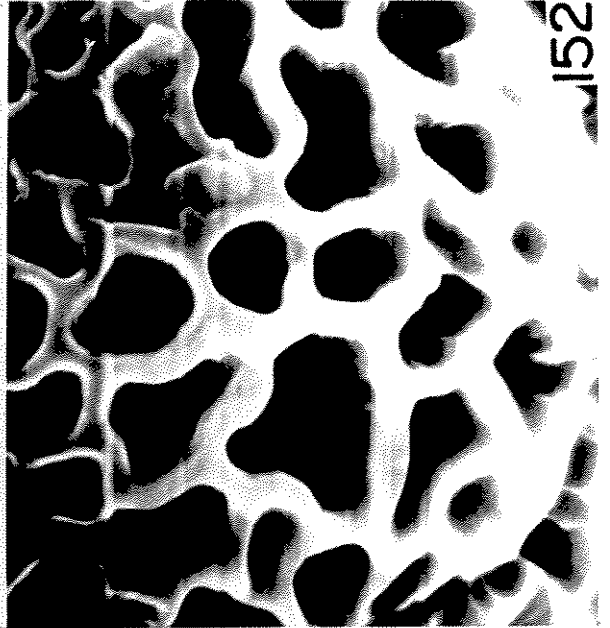


Fig. 145-148: *Mansoa difficilis* - (145) - grão de pólen mostrando as aberturas, a escultura e o corte óptico; (146) - análise de L.O. próximo as aberturas; (147) - análise de L.O. longe das aberturas; (148) - grão de pólen em aumento padrão.

Fig. 149-152: Fotomicrografias dos grãos de pólen de *Mansoa difficilis* - (149) - primeiro foco da análise de L.O., em microscopia óptica; (150) - segundo foco da análise de L.O. e corte óptico em microscopia óptica; (151) - vista geral do grão de pólen em microscopia eletrônica de varredura com 2.000X de aumento; (152) - detalhe da escultura reticulada heterobrocada em microscopia eletrônica de varredura com 8.000X de aumento.



151

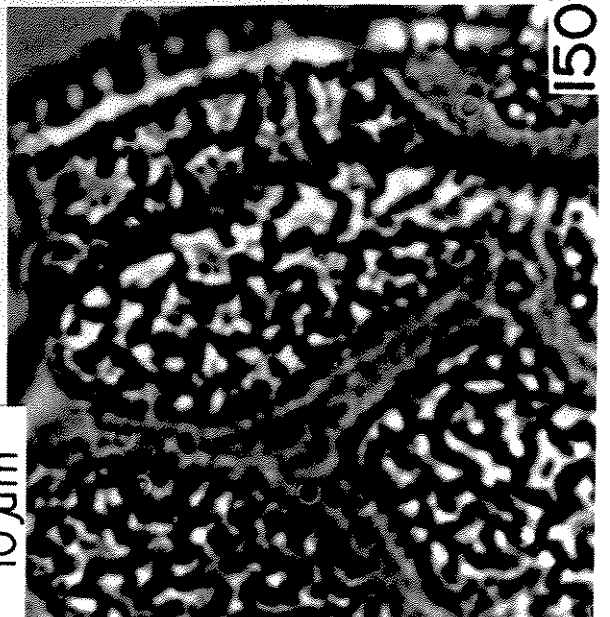


152



149

10 µm



150

1. GRÃOS DE PÓLEN INAPERTURADOS
 2. CIRCULARES, EXINA CERCA DE 4,7µm, RETÍCULOS COM MUROS LISOS E VERRUGAS NO INTERIOR DAS MALHAS....PITHECOSTENIUM CRUCIGERUM
 2. SUBCIRCULARES, EXINA CERCA DE 6,0µm, RETÍCULOS COM MUROS SINUOSOS E PILAS NO INTERIOR DAS MALHAS....PITHECOSTENIUM DOLICHOIDES
1. GRÃOS DE PÓLEN APERTURADOS
 3. POLI-APERTURADOS
 4. PERISSINCOLPADOS.....MANSOA DIFFICILIS
 4. (4 A 9) - COLPADOS
 5. (4 A 6) - COLPADOS, IC DO DIÂMETRO EQUATORIAL EM VISTA POLAR 73,8-75,8µm.....ANEMOPAESMA PROSTRATUM
 5. (8 A 9) - COLPADOS, IC DO DIÂMETRO EQUATORIAL EM VISTA POLAR 70,4-72,8µm.....HAPLODOPHILUM BRACATEATUM
 3. TRI-APERTURADOS
 6. TRICOLPADOS
 7. ESCULTURA FINAMENTE RETICULADA COM 1200x DE AUMENTO
 8. COLPO COM MARGEM, TETO PERFURADO PSILADO.....LYNNANTHUS ELEGANS
 8. COLPO SEM MARGEM, TETO PERFURADO ESCABRADO/PILADO
 9. TETO PERFURADO ESCABRADO/PILADO.....CALLICHAMYS LATIFOLIA
 9. TETO PERFURADO ESCABRADO
 10. GRÃOS DE PÓLEN COM DIÂMETRO EQUATORIAL EM VISTA POLAR, MENOR QUE 40,0µm, IC 39,0-35,6µm.....MACFADYENA UNGUIS-CATI
 10. GRÃOS DE PÓLEN COM DIÂMETRO EQUATORIAL EM VISTA POLAR, MAIOR QUE 40,0µm
 11. IC DO DIÂMETRO EQUATORIAL EM VISTA POLAR 48,6-50,2µm.....HELLOA QUADRIVALVIS
 11. IC DO DIÂMETRO EQUATORIAL EM VISTA POLAR 54,7-57,1µm.....PARAGONIA PYRAMIDATA
 7. ESCULTURA RETICULADA, COM MALHAS VISÍVEIS DE 250 A 600x DE AUMENTO
 12. MALHAS VISÍVEIS COM 250x DE AUMENTO
 13. IC DO DIÂMETRO EQUATORIAL EM VISTA POLAR 42,3-44,3µm.....CYBISTAX ANTISYPHILITICA
 13. IC DO DIÂMETRO EQUATORIAL EM VISTA POLAR 66,5-69,7µm.....PYPOSTEGIA VENUSTA
 12. MALHAS VISÍVEIS COM 600x DE AUMENTO
 14. GRÃOS DE PÓLEN COM DIÂMETRO EQUATORIAL EM VISTA POLAR MAIOR QUE 50,0µm, IC 50,8-53,6µm.....PLEONOTOMA TETRAQUETRUM
 14. GRÃOS DE PÓLEN COM DIÂMETRO EQUATORIAL EM VISTA POLAR MENOR QUE 50,0µm
 15. IC DO DIÂMETRO EQUATORIAL EM VISTA POLAR 40,5-42,5µm.....STIZOPHILLUM PERFORATUM
 15. IC DO DIÂMETRO EQUATORIAL EM VISTA POLAR 34,8-40,4µm
 16. IC DO DIÂMETRO EQUATORIAL EM VISTA POLAR 34,8-36,4µm.....TABERUIA OCHACEA
 16. IC DO DIÂMETRO EQUATORIAL EM VISTA POLAR 37,6-40,4µm
 17. COLPO COM MARGEM, IC DO DIÂMETRO EQUATORIAL EM VISTA POLAR 37,6-40,4µm.....TABERUIA CASSINOIDES
 17. COLPO SEM MARGEM, IC DO DIÂMETRO EQUATORIAL EM VISTA POLAR 38,1-39,7µm.....TABERUIA CHYSOTRICHIA VAR. ORTU SATA
 6. TRICOLPORADOS
 18. ÓS DE DIFÍCIL VISUALIZAÇÃO, COLPO COM OU SEM MARGEM
 19. COLPO SEM MARGEM
 20. GRÃOS DE PÓLEN COM DIÂMETRO EQUATORIAL EM VISTA POLAR MENOR QUE 41,0µm, IC 34,0-36,4µm.....ARRABIDAEEA CHICA
 20. GRÃOS DE PÓLEN COM DIÂMETRO EQUATORIAL EM VISTA POLAR MAIOR QUE 41,0µm
 21. IC DO DIÂMETRO EQUATORIAL EM VISTA POLAR 45,4-47,2µm.....MANSOA SCHWACKEI
 21. IC DO DIÂMETRO EQUATORIAL EM VISTA POLAR 52,2-53,8µm.....ARRABIDAEEA SAMBOIDES
 19. COLPO COM MARGEM
 22. IC DO DIÂMETRO EQUATORIAL EM VISTA POLAR 31,6-34,0µm.....FRIDERICIA SPECIOSA
 22. IC DO DIÂMETRO EQUATORIAL EM VISTA POLAR 48,2-50,2µm.....ARRABIDAEEA PULCHELLA
 18. ÓS NÍTIDO, COLPO SEM MARGEM
 23. ÓS COM LARGURA IGUAL AO DOBRO DO TAMANHO DO COMPRIMENTO.....JACARANDA CAROBA E J. PUEERULA
 23. ÓS COM LARGURA MENOR DO QUE O DOBRO DO TAMANHO DO COMPRIMENTO.....LUNDIA NITIDULA

V. DISCUSSÃO

Os dezoito gêneros de Bignoniaceae que ocorrem na Reserva Biológica do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, estão distribuídos em duas tribos: Bignonieae (*Anemopaegma*, *Arrabidaea*, *Callichlamys*, *Fridericia*, *Haplolophium*, *Lundia*, *Macfadyena*, *Mansoa*, *Melloa*, *Paragonia*, *Pithecoctenium*, *Pleonotoma*, *Pyrostegia*, *Stizophyllum* e *Tynnanthus*) e Tecomeae (*Cybistax*, *Jacaranda* e *Tabebuia*). Os dados obtidos mostram que a tribo Bignonieae é euripalinológica quanto ao tipo de abertura e escultura e que na tribo Tecomeae ocorrem grãos de pólen colpados e colporados. Comparando os dados aqui obtidos com os da literatura (URBAN, 1916; BUURMAN, 1977 e GENTRY & TOMB, 1979), verifica-se que a morfologia polínica tem um valor restrito na delimitação das tribos de Bignoniaceae.

Por outro lado, deve-se destacar a grande variabilidade da morfologia polínica nas Bignoniaceae, o que permitiu distribuir as 25 espécies estudadas em cinco tipos polínicos, definidos por diferentes tipos de aberturas, ou seja: inaperturados,

tricolpados, tricolporados, policolpados e perissincolpados. Dentro destes tipos, encontra-se variação na morfologia polínica no que diz respeito a forma, escultura e, também, no tamanho dos grãos de pólen permitindo, frequentemente, a diferenciação dos gêneros e espécies por valores estatisticamente significantes, conforme registrado nos gráficos apresentados.

A maioria das espécies estudadas pertence aos tipos tricolpados e tricolporados. A presença de rupturas na membrana do colpo de algumas espécies com grãos de pólen tricolpados, poderia ser confundida com o ós dos tricolporados. Esta dificuldade foi sanada com a coloração dos grãos de pólen e com uso de microscopia eletrônica de varredura, permitindo a diferenciação segura entre um tipo de abertura e outra. O ós é uma abertura mediana do colpo, com contornos regulares e, as rupturas aparecem irregulares e em número variável, por sobre o colpo. Esta dificuldade de definição de abertura, explicaria as várias interpretações dadas pelos diferentes autores às espécies estudadas.

Muitas das espécies estudadas, tiveram seus grãos de pólen descritos por outros autores, especialmente DE SAMPAIO (1934), CORRÊA-GOMES (1955 e 1957), MACBRIDE (1961), SALGADO-LABOURIAU & BARTH (1962), FABRIS (1965), GENTRY (1973b), SURYAKANTA (1973), BUURMAN (1977), GENTRY & TOMB (1979) e LEITE et al. (1982), preocupados com problemas taxonômicos. Destes apenas SALGADO-LABOURIAU & BARTH (1962), e LEITE et al. (1982), empregaram metodologia similar a do presente trabalho. Porém, como a metodologia empregada nos demais estudos polínicos citados geralmente, não é detalhada ou difere da utilizada no presente trabalho, as comparações feitas levam em consideração especialmente os caracteres qualitativos. Pois, fica difícil dizer, se as diferenças de tamanho são devidas às técnicas de preparação ou a possíveis variações infra es

pecíficas, que se acredita possam ocorrer e, que mereceriam estudos futuros.

Assim, os dados apresentados por DE SAMPAIO (1934), baseiam-se em grãos de pólen preparados apenas por diafanização e aqueles de CORRÊA-GOMES (1955 e 1957), em grãos de pólen preparados por métodos de coloração, sem acetólise. Por isso, seus dados não são comparáveis com os do presente trabalho, pois a permanência de conteúdo polínico dificulta visualizar as aberturas e escultura, alterando o tamanho dos grãos de pólen. MACBRIDE (1961), FABRIS (1965) e GENTRY (1973b), não entram em detalhes na definição das técnicas utilizadas nas preparações polínicas. Nestes trabalhos florísticos, os autores citados utilizam a morfologia polínica em conjunto com a morfologia e anatomia de outros órgãos da planta, não apresentando medidas dos grãos de pólen. SURYAKANTA (1973) e BUURMAN (1977), prepararam o material polínico pela técnica de acetólise e mediram apenas 10 grãos de pólen. Por outro lado, BUURMAN (1977) apresentou apenas os valores referentes ao diâmetro polar, uma medida de difícil obtenção, já que os grãos param predominantemente em vista polar, enquanto que GENTRY & TOMB (1979), analisaram o material polínico apenas em microscopia eletrônica de varredura e suas observações basearam-se em fotomicrografias de alguns grãos de cada espécie.

Quando algumas medidas obtidas por esses autores são apresentadas, elas somente vêm complementar os dados morfológicos, pois estatisticamente não são comparáveis com as deste trabalho, visto as diferenças existentes no tratamento das amostras. Todos os espécimes aqui estudados, apresentaram medidas dentro das faixas de variação da espécie padrão.

Dentro de cada um dos cinco tipos polínicos definidos neste trabalho, serão discutidos os resultados obtidos com aque

les existentes na literatura a nível genérico e específico.

1. GRÃOS DE PÓLEN INAPERTURADOS

Foram definidas nesse grupo, duas espécies de *Pithecolobium*: *P. crucigerum* e *P. dolichoides*.

Os grãos de pólen do gênero foram descritos como inaperturados, de exina alveolada, com alvéolos contínuos por CORRÊA-GOMES (1955 e 1957), FABRIS (1965), GENTRY (1973b) e BUURMAN (1977). Somente GENTRY & TOMB (1979) definiram a escultura como reticulada. A espécie *P. crucigerum* foi estudada por CORRÊA-GOMES (1957), FABRIS (1965) e GENTRY (1973b), sob o nome de *P. echinatum* (Jacq.) K. Sch., e por GENTRY & TOMB (1979) que já a citaram como *P. crucigerum*. O único autor que descreveu os grãos de pólen de *P. dolichoides* foi CORRÊA-GOMES (1955). As descrições dadas ao pólen dessas espécies correspondem àquelas do gênero como um todo.

No entanto, constatou-se diferenças morfológicas entre os grãos de pólen das duas espécies no que diz respeito a espessura da exina (mais espessa em *P. dolichoides* Tab. 2), tipos de muros dos retículos (lisos em *P. crucigerum* e sinuosos em *P. dolichoides*), presença de pilas no interior das malhas em *P. dolichoides* (Fig. 9) e de verrugas no interior das malhas em *P. crucigerum* (Fig. 7). Não há diferenças de tamanho dos grãos de pólen conforme mostra o gráfico de intervalo de confiança a 95% (Fig. 11).

Segundo BUURMAN (1977), por causa da parede da exina, em geral espessada e estruturada, a condição polínica inaperturada é, provavelmente, mais evoluída. Para TAKHTAJAH (1980) o esporo

derma inaperturado é o tipo climax do qual dificilmente se originariam outros tipos de aberturas polínicas.

Segundo CORRÊA-GOMES (1955), BUURMAN (1977) e GENTRY & TOMB (1979), os grãos de pólen inaperturados predominam em gêneros da tribo Bignoniaceae, mas no presente estudo, apesar da maioria dos gêneros pertencerem a esta tribo, somente em *Pithecoctenium* encontrou-se grãos de pólen inaperturados.

2. GRÃOS DE PÓLEN TRICOLPADOS

As espécies cujos grãos de pólen foram incluídas neste tipo polínico, puderam ser separadas em dois grandes grupos, de acordo com a visibilidade da escultura em microscopia óptica. O primeiro deles com escultura finamente reticulada, definida com 1200X de aumento: *Callichlamys latifolia*, *Macfadyena unguis-cati*, *Melloa quadrivalvis*, *Paragonia pyramidata* e *Tynnanthus elegans* e o segundo, com escultura reticulada, definida até 600X de aumento: *Cybistax antisiphilitica*, *Pleonotoma tetraquetrum*, *Pyroste-gia venusta*, *Stizophyllum perforatum*, *Tabebuia cassinoides*, *T. chrysotricha* var. *obtusata* e *T. ochracea*.

O gênero *Callichlamys* foi descrito palinologicamente por DE SAMPAIO (1934), CORRÊA-GOMES (1955), GENTRY (1973b) e GENTRY & TOMB (1979) como tricolpado com exina finamente reticulada e está aqui representado pela espécie *C. latifolia*. Esta espécie segundo BUURMAN (1977), possui grãos de pólen com um diâmetro polar ao redor de 50µm (medida não realizada no presente trabalho), rupturas na membrana do colpo, paralelas irregulares e exina com cerca de 2,5µm de espessura, com columelas $\angle 0,5\mu\text{m}$, distribuídas num pa-

drão reticulado, simples-columelado, de teto uniformemente reticulado fino. Nessa espécie a escultura finamente reticulada foi confirmada em microscopia eletrônica de varredura por GENTRY & TOMB (1979). Nos espécimes aqui estudados, não foram definidas as rupturas da membrana do colpo, pois os grãos de pólen param predominantemente em vista polar e as deformações na região da abertura dificultam fazer tais observações.

FABRIS (1965), GENTRY (1973b), BUURMAN (1977) e GENTRY & TOMB (1979), descreveram os grãos de pólen de *Macfadyena* como tricolpados de exina lisa a microrreticulada ou finamente reticulada. Já autores mais antigos como DE SAMPAIO (1934) e CORRÊA-GOMES (1955) usaram o termo sulco ou fenda para definir as aberturas alongadas do tipo colpos. Para estes autores a exina é lisa.

Os grãos de pólen da espécie *M. unguis-cati*, foram descritos por BUURMAN (1977), como tendo membrana do colpo fina, lisa, inteira ou com rupturas paralelas irregulares, exina com 1,5 a 2µm de espessura, e teto indistintamente reticulado muito fino. No entanto, GENTRY & TOMB (1979), apresentaram uma fotomicrografia de um grão de pólen da espécie, classificando-o como psilado. Dos dados disponíveis para a espécie, discorda-se apenas desta afirmação pois na verdade, em microscopia eletrônica de varredura os grãos de pólen são escabrados (Fig. 31).

Na literatura, há dados polínicos para *Melloa* nos trabalhos de DE SAMPAIO (1934) e CORRÊA-GOMES (1955), FABRIS (1965), GENTRY (1973b) e GENTRY & TOMB (1979), descrevendo os grãos de pólen do gênero como tricolpados (trissulcados), psilados ou mi-

croperfurados. A espécie *M. quadrivalvis* foi estudada palinologicamente sob o nome de *M. populifolia* (DC.) Bur. pelos autores anteriormente citados, à exceção de GENTRY (1973b) que não estudou a espécie e, GENTRY & TOMB (1979) que a estudaram com o nome atual. SURYAKANTA (1973) e BUURMAN (1977) embora não apresentem dados polínicos para o gênero *Melloa* como um todo, têm descrições para essa espécie, sendo que o primeiro autor a denomina *M. populifolia*.

Para BUURMAN (1977) os grãos de pólen da espécie são tricolpados, com um diâmetro polar de 42-50µm, membrana do colpo fina, lisa ou indistintamente micro verrugosa, inteira ou obscuramente rompida e exina com teto uniformemente médio reticulado, enquanto que para GENTRY & TOMB (1979), estes são psilados.

Comparando-se as descrições apresentadas, verifica-se que a divergência mais marcante ocorre com relação à definição do tipo de aberturas (3-(4)-colporadas) apresentada por SURYAKANTA (1973) que talvez seja motivada pela interpretação errônea das rupturas existentes na membrana do colpo, assinaladas no presente trabalho (Fig. 24) e por BUURMAN (1977). Com relação a escultura esta é definida em microscopia eletrônica de varredura por GENTRY & TOMB (1979), como psilada e microperfurada e aqui a mesma foi definida como escabrada (Fig. 33). Trata-se na verdade de uma escultura de difícil definição.

Os grãos de pólen de *Paragonia* foram descritos por CORRÊA-GOMES (1955), MACBRIDE (1961) e GENTRY (1973b), como três sulcados ou tricolpados, de exina quase lisa ou lisa, ao passo que GENTRY & TOMB (1979) definiu-os como psilados e microperfurados.

A espécie *P. pyramidata*, foi assim definida pelos autores citados. Porém, para SURYAKANTA (1973), estes são tricolporados (pleurotremos), ós lalongado, reticulados, com retículos homobrocados. Nos espécimes estudados verifica-se que os grãos de pólen, em microscopia óptica, são finamente reticulados sendo impossível definir se eram homobrocados (Fig. 34). Em microscopia eletrônica de varredura a sexina foi definida como tectada perfurada escabrada. O que SURYAKANTA (1973) considerou como ós, nos grãos de pólen da espécie, provavelmente são as rupturas da membrana do colpo e, portanto estes seriam colpados e não colpados.

O gênero *Tynnanthus* teve seus grãos de pólen descritos por DE SAMPAIO (1934), CORRÊA-GOMES (1955), MACBRIDE (1961) e GENTRY (1973b), como três sulcados (tricolpados), de exina lisa. BUURMAN (1977), definiu-os como sendo tricolpados, membrana do colpo lisa, fina, obscuramente rompida ou com ruptura equatorial e teto liso ou indistintamente finamente reticulado. Para GENTRY & TOMB (1979), em microscopia eletrônica de varredura, os grãos de pólen do gênero são psilados. Verifica-se que em *T. elegans* os grãos de pólen são psilados, com teto perfurado.

Comparando-se quantitativamente, as espécies *Callichlamys latifolia*, *Macfadyena unguis-cati*, *Melloa quadrivalvis*, *Paragonia pyramidata* e *Tynnanthus elegans*, que possuem grãos de pólen tricolpados, finamente reticulados, verifica-se na Fig. 77, que: *M. unguis-cati* apresenta grãos de pólen significativamente menores, enquanto que os de *P. pyramidata*, são significativamente maiores e por último, *C. latifolia* e *M. quadrivalvis* tem grãos de pólen que não se separam. Embora, *T. elegans* per-

tença a este grupo, não foi possível realizar análise estatística, pois os grãos de pólen param predominantemente em vista equatorial.

A seguir são discutidos os resultados dos estudos palinológicos das espécies do segundo grupo, ou seja, aquelas com grãos de pólen reticulados, com escultura visível até 600X de aumento.

Os grãos de pólen de *Cybistax* foram descritos por CORRÊA-GOMES (1955 e 1957), FABRIS (1965), BUURMAN (1977) e GENTRY & TOMB (1979), como tricolpados, com exina reticulada. Os grãos de pólen de *C. antisiphilitica* foram assim descritos pelos autores citados, exceto GENTRY & TOMB (1979), que não estudaram essa espécie. Para BUURMAN (1977) os grãos de pólen de *C. antisiphilitica* têm um diâmetro ao redor de 30µm, colpo com membrana fina e lisa com número variável de rupturas paralelas e exina com cerca de 2,5µm de espessura com columelas $\angle$ 1µm, distribuídas num padrão reticulado, simples-columelado, ocasionalmente duplo-columelado, teto reticulado no mesocolpo.

Verificou-se a existência de rupturas na membrana do colpo (Fig. 16), mas quanto ao tamanho dos grãos de pólen, estes apresentaram-se nos vários espécimes examinados, bem maiores (ao redor de 40µm), com a exina mais espessa (ca. 3,2µm), com teto supra-ornado em microscopia eletrônica de varredura (Fig. 30).

Para o gênero *Pleonotoma*, há na literatura, dados polínicos em CORRÊA-GOMES (1955), GENTRY (1973b) e GENTRY & TOMB (1979) definindo-os como três sulcados/tricolpados, com exina microrreticulada, ou finamente reticulada e também em BUURMAN

(1977) que os define como pericolpados/periporados, diferindo inclusive da definição apresentada neste trabalho. Na verdade são poucas as espécies estudadas e essa variabilidade morfológica pode estar ligada ao caráter euripalinológico do gênero, que precisa ser melhor avaliado. O único autor que estudou os grãos de pólen de *P. tetraquetrum* foi CORRÊA-GOMES (1955), definindo-os como microrreticulados, porém verificou-se que a escultura da exina, não é tão delicada, pois já é visível com 250X de aumento (Tab. 1).

Os grãos de pólen do gênero *Pyrostegia*, foram descritos por CORRÊA-GOMES (1955 e 1957), como três sulcados, exina reticulada, ao passo que GENTRY (1973b) e GENTRY & TOMB (1979), descreveram-os como tri e tetracolpados, com exina reticulada ou finamente reticulada (esta última em microscopia eletrônica de varredura). Os mesmos autores, estudaram os grãos de pólen de *P. venusta*, assim como SURYAKANTA (1973) e BUURMAN (1977) que não apresentam dados polínicos para o gênero como um todo, mas têm descrições para esta espécie.

Para SURYAKANTA (1973), os grãos de pólen de *P. venusta* são tricolpados, ocasionalmente parassincolpados, com colpo de membrana lisa, exina reticulada, heterobrocada, diferindo das demais descrições polínicas dadas à espécie, inclusive a deste trabalho, no que se refere a presença de rupturas na membrana do colpo (Figs. 45 e 53), e tipo de aberturas, pois somente ele citou grãos parassincolpados para *P. venusta*.

Para BUURMAN (1977), os grãos de pólen dessa espécie são tricolpados, com um diâmetro polar de 70-75µm, membrana do colpo espessa, finamente verrugosa, com rupturas irregulares e exina reticulada, duplo-columelada. A autora encontrou valores

maiores para o diâmetro polar do que os apresentados na tabela 3 (ca. 63,9µm).

Confrontando-se as várias descrições polínicas dadas à espécie, verifica-se haver divergências com relação ao tipo e número de aberturas, assim como no tamanho dos grãos de pólen e tipo de escultura polínica em microscopia eletrônica de varredura. Para GENTRY & TOMB (1979), esta é finamente reticulada, mas as figuras 54 e 55, mostram ser a mesma tectada perfurada nos pólos e microrreticulada no equador.

Vários autores estudaram os grãos de pólen de *Stizophilum*. DE SAMPAIO (1934), CORRÊA-GOMES (1955), GENTRY (1973b), GENTRY & TOMB (1979), definiram os grãos de pólen deste gênero como três sulcados ou tricolpados, com exina microrreticulada, ao passo que para MACBRIDE (1961), seriam inaperturados. Para BUURMAN (1977), os grãos de pólen de *Stizophilum* são tricolpados ou irregularmente periculpados, membrana do colpo lisa, com rupturas paralelas ou irregulares e teto finamente reticulado.

Embora nenhum destes autores tenha estudado a espécie *S. perforatum*, foi possível verificar que a maioria dos dados citados, estão de acordo com os deste trabalho, exceto com relação aos grãos de pólen inaperturados (MACBRIDE, 1961) e às definições de escultura microrreticulada.

Em *Tabebuia* os grãos de pólen foram descritos como tricolpados (trissulcados), com exina pontuada, microrreticulada a reticulada (CORRÊA-GOMES, 1955; NATARAJAN, 1957; FABRIS, 1965; SURYAKANTA, 1973; GENTRY, 1973b; BUURMAN, 1977; GENTRY & TOMB, 1979 e LEITE et al., 1982). Para SALGADO-LABOURIAU & BARTH (1962) os grãos de pólen do gênero, são tricolporados, com colpo de

margem fina, ôs circular e exina reticulada, diferindo das descrições dos demais autores com relação ao tipo de aberturas.

Das espécies que ocorrem na Reserva, há dados polínicos nos trabalhos de GENTRY, 1973b (*T. ochracea*) e LEITE et al., 1982 (*T. cassinoides*, *T. chrysotricha* e *T. ochracea*). Não é possível comparar os dados quantitativos obtidos no presente estudo com os de LEITE et al. (1982), pois as medidas foram feitas em posições polínicas diferentes.

Comparando-se quantitativamente, as espécies *Cybistax antisiphilitica*, *Pleonotoma tetraquetrum*, *Pyrostegia venusta*, *Stizophyllum perforatum*, *Tabebuia cassinoides*, *T. chrysotricha* var. *obtusata* e *T. ochracea*, que possuem grãos de pólen tricolpados, reticulados, verifica-se na Fig. 77, que: *T. ochracea* apresenta grãos de pólen significativamente menores enquanto que os de *P. venusta* são significativamente maiores, ao passo que *Cybistax antisiphilitica* e *Stizophyllum perforatum*, *T. cassinoides* e *T. chrysotricha* var. *obtusata*, têm grãos de pólen que não se separam e as restantes, deste grupo, separam-se perfeitamente.

Segundo BUUMAN (1977), a evolução dentro do grupo tricolpado começou nos tipos básicos *Tecoma* e *Arrabidaea*, ambos caracterizados pela escultura uniforme, de lisa à finamente reticulada. Há duas tendências principais desenvolvendo-se desta linha básica, uma levando a aumentar a diferenciação entre mesocolpo e apocolpo acoplada com um aumento da escultura reticulada no mesocolpo e a outra à um aumento uniforme da escultura reticulada sobre todo o grão. Em *Tecomeae*, concentra-se a presença de um sistema de rupturas bem evoluído, quase ausente em *Bignonieae*. A maioria das espécies tricolpadas, aqui estudadas, pertencem à tribo *Bignonieae*, e apresentam grãos de pólen com rupturas na membrana do colpo.

3. GRÃOS DE PÓLEN TRICOLPORADOS

As espécies cujos grãos de pólen foram incluídos neste tipo polínico, têm ós e escultura de difícil definição em microscopia óptica (Tab. 1): *Arrabidaea chica*, *A. pulchella*, *A. samydoides*, *Fridericia speciosa* e *Mansoa schwackei* e, em outras espécies o ós é de fácil visualização: *Jacaranda caroba*, *J. puberula* e *Lundia nitidula*.

O gênero *Arrabidaea* teve seus grãos de pólen descritos por DE SAMPAIO (1934), CORRÊA-GOMES (1951, 1955 e 1957), FABRIS (1965) e SANDWITH (1968) como sendo triaperturados (trissulcados) e lisos. Para SALGADO-LABOURIAU & BARTH (1962), os grãos de pólen do gênero são tricolporados, com ós circular, nem sempre visível, finamente reticulados ao passo que para SURYAKANTA (1973) o gênero é euripalínológico, com grãos de pólen anomotremos tricolpados, raramente tetracolporados, tricolporados, com exina retipilada a pertectada. Para GENTRY (1973b), os grãos de pólen deste gênero são tricolpados, com exina granular ou punctada enquanto que para BUURMAN (1977), estes são tricolpados, colpo longo com membrana microverrugosa, com uma única ruptura equatorial, teto finamente reticulado em algumas espécies ou liso. Segundo GENTRY & TOMB (1979), os grãos de pólen de *Arrabidaea* estão incluídos no tipo polínico psilado, microperfurado. Pela variabilidade de descrições, quanto ao tipo de abertura e escultura, verifica-se que o gênero é euripalínológico.

Com relação às espécies que ocorrem na vegetação em estudo, há dados palinológicos para *A. chica* em CORRÊA-GOMES (1955) e GENTRY & TOMB (1979), que não observaram ós que, apesar de ser de difícil visualização, foi definido com técnicas de coloração

(Fig. 80) e em microscopia eletrônica de varredura. A escultura foi caracterizada como tectada ligeiramente escabrada - perfurada (Fig. 108) e não psilada como afirmaram GENTRY & TOMB (1979). *A. pulchella* teve seus grãos de pólen descritos por CORRÊA - GOMES (1955) que não observou o ós descrito no material aqui estudado (Fig. 82). Em *A. samydoides* os grãos de pólen foram definidos por BUURMAN (1977) como tricolpados, com um diâmetro polar ao redor de 30-45µm e reticulados fino, ao passo que aqui observou-se ós (Figs. 89 e 112), a exina foi definida como tectada, escabrada - perfurada e os grãos são maiores com ca. de 49,2µm (Tab. 6).

Os grãos de pólen de *Fridericia* foram descritos por DE SAMPAIO (1934), CORRÊA-GOMES (1955 e 1957) e GENTRY & TOMB (1979) como três sulcados ou colpados, exina lisa. Estes mesmos autores estudaram os grãos de pólen da espécie *F. speciosa* de acordo com a descrição dada ao gênero, além de SURYAKANTA (1973), que descreveu-os como tricolporados (pleurotremos), membrana do colpo densamente granular, ós lalongado e exina reticulada pertectada, com cerca de 2µm de espessura e retículos homobrocados. Para BUURMAN (1977), a espécie possui grãos de pólen tricolpados com um diâmetro polar ao redor de 45µm e membrana do colpo microverrugosa, com rupturas irregulares. Na verdade as duas descrições estão muito próximas com variações em questões de nomenclatura. Para BUURMAN (1977), os grãos são tricolpados com rupturas, enquanto que para a maioria dos autores as mesmas constituiriam ós.

Apesar de ser difícil a visualização do ós nesta espécie, em microscopia eletrônica de varredura, foi possível registrá-lo (Fig. 114) e quanto ao tamanho dos grãos de pólen, comparando-se os dados dos autores citados com os do presente traba-

lho (Tabs. 6 e 8) verifica-se que nos espécimes aqui examinados, o diâmetro polar é menor (ca. de 33,3µm) assim como a exina é mais espessa (ca. de 2,3µm). Com relação à escultura polínica em microscopia eletrônica de varredura, foi definida como tectada, ligeiramente escabrada-perfurada (Fig. 115), em vez de psilada como afirmaram GENTRY & TOMB (1979).

Neste grupo, com grãos de pólen tricolporados, os de difícil visualização, encontra-se o gênero *Mansoa*, euripalínológico, pois DE SAMPAIO (1934), CORRÊA-GOMES (1955 e 1957) e FABRIS (1965), definiram-no como tendo grãos de pólen inaperturados, com exina alveolada ou reticulada em campos, ao passo que BUURMAN (1977), classificou-os como perissincolpados, GENTRY (1979b) tanto encontrou grãos de pólen areolados como tricolpados e GENTRY & TOMB (1979), como areolados/perissincolpados. Os vários espécimes de *M. schwackei*, aqui estudados, apresentaram grãos de pólen tricolporados, psilados perfurados, ao contrário dos dados de DE SAMPAIO (1934) e CORRÊA-GOMES (1955) que descreveram a espécie como tendo grãos inaperturados.

As espécies do grupo tricolporado, neste trabalho, com os de fácil visualização em microscopia óptica pertencem aos gêneros *Jacaranda* e *Lundia*.

Vários autores estudaram os grãos de pólen de *Jacaranda* classificando-os como tricolpados, com exina lisa (CORRÊA-GOMES, 1955; FABRIS, 1965 e GENTRY, 1973b); perprolatos (NATARAJAN, 1957); prolatos com exina reticulada, com retículos homobrocados (SURYAKANTA, 1973); membrana do colpo lisa, obscuramente rupturada (BUURMAN, 1977) e psilados, microperfurados (GENTRY & TOMB, 1979). Somente para SALGADO-LABOURIAU & BARTH (1962), é que o gê

nero possui grãos de pólen tricolporados, ós lalongado e sexina baculada, provavelmente tegilada. A espécie *J. caroba*, foi estudada palinologicamente por BUURMAN (1977) como tricolpada e *J. puberula*, sob o nome de *J. semiserrata* Cham. por SALGADO-LABOURIAU & BARTH (1962) e FABRIS (1965) também de acordo com descrição dada pelos autores ao gênero como um todo.

Comparando-se os dados dos vários autores com os deste trabalho, verifica-se que em microscopia óptica já é bem visível o ós nas duas espécies (Tab. 7) o que foi confirmado em microscopia eletrônica de varredura (Fig. 118), onde se observa também que a exina é tectada ligeiramente escabrada-perfurada.

Os grãos de pólen do gênero *Lundia* foram estudados por DE SAMPAIO (1934), CORRÊA-GOMES (1955 e 1957), GENTRY (1973b), BUURMAN (1977) e GENTRY & TOMB (1979), como três sulcados ou colpadados, com exina microrreticulada ou finamente reticulada, discordando de SURYAKANTA (1973) que definiu-os como tricolporados, ocasionalmente parassincolpadados, subprolatos a prolatos com ós lalongado, finamente reticulados.

Os grãos de pólen de *L. nitidula* foram descritos por CORRÊA-GOMES (1957), SURYAKANTA (1973) e BUURMAN (1977). Às descrições genéricas, apenas BUURMAN (1977) acrescenta outros dados para *L. nitidula*, quanto a membrana do colpo densamente microverrugosa e exina com teto areolado, também densamente rugulado ou verrugoso diferindo dos dados deste trabalho principalmente no que se refere ao tipo de aberturas (Figs. 102, 120 e 123) e também com relação à escultura tectada ligeiramente escabrada-perfurada (Fig. 124).

Comparando-se quantitativamente as espécies que possuem grãos de pólen tricolporados, com os de fácil visualização, verifica-se na figura 128 que entre estas, aparece somente *Jacaranda puberula*, no grupo daquelas de tamanho maior pois, tanto *J. caroba* como *Lundia nitidula* não pararam na posição de medida. Quanto às espécies com os de difícil visualização, *Arrabidaea chica* e *Eriodieria speciosa* têm grãos de pólen significativamente menores do que *A. pulchella*, *A. samydoides* e *Mansoa schwackei*.

4. GRÃOS DE PÓLEN POLICOLPADOS

Neste tipo polínico, foram incluídas as espécies: *Anemopaegma prostratum* e *Haplolophium bracteatum*.

Para CORRÊA-GOMES (1955 e 1957), MACBRIDE (1961), FABRIS (1965), SALGADO-LABOURIAU (1973) e SURYAKANTA (1973), os grãos de pólen de *Anemopaegma* têm de 5 a 7 colpos, e exina alveolada, reticulada, enquanto que para GENTRY (1973b e 1976) e BUURMAN (1977) estes são inaperturados, zonocolpados ou irregularmente periculpados, com exina reticulada. Para GENTRY & TOMB (1979) estes são perissincolpados. Os grãos de pólen de *A. prostratum*, não foram anteriormente estudados e, através de comparações com os dados genéricos apresentados, concluiu-se que o gênero é euripalínológico, com variação no tipo de abertura e escultura.

Para o gênero *Haplolophium*, CORRÊA-GOMES (1955), descreveu grãos de pólen com fendas radiadas, em número de 8-10 e exina alveolada, ao passo que BUURMAN (1977) e GENTRY & TOMB (1979), definiu-os como estefanocolpados, reticulados, dando igual descrição para a espécie *H. bracteatum*. Os grãos de pólen da espécie *H. bracteatum* foram também estudados por SURYAKANTA (1973) e

descritos como 8-colpados, exina reticulada homobrocada (ca. de 8µm) diferindo dos resultados aqui apresentados no que se refere a exina, que é semitectada, reticulada, heterobrocada (Fig. 143), com bâculas nas malhas dos retículos e na parede do colpo (Fig. 142).

Confrontando-se os resultados dos cálculos estatísticos feitos, para as espécies policolpadas (Fig. 144), verifica-se que as duas espécies deste grupo são significativamente diferentes sendo que *H. bracteatum* apresenta grãos de pólen menores do que *A. prostratum*.

5. GRÃOS DE PÓLEN PERISSINCOLPADOS

A única espécie perissincolpada é *Mansoa difficilis*, cujo gênero já foi discutido, anteriormente, como euripalinológico e, segundo a maioria dos autores, apresenta grãos de pólen inaperturados, com exina alveolada, de alvéolos contínuos (DE SAMPAIO, 1934; CORRÊA-GOMES, 1955 e 1957; FABRIS, 1965) ou então perissincolpados, areolados (BUURMAN, 1977; GENTRY & TOMB, 1979), havendo somente referência aos grãos tricolpados para a espécie *M. ventricosa* A. Gentry sp. nov. (GENTRY, 1979b).

Os grãos de pólen de *M. difficilis* foram descritos por CORRÊA-GOMES (1957), FABRIS (1965) e GENTRY & TOMB (1979) dentro das descrições que os referidos autores deram para o gênero como um todo. SURYAKANTA (1973) que não faz referência ao gênero, define os grãos de pólen da espécie como: atremos, esferoidais (ca. de 51µm de diâmetro), exina com insulas poligonais de padrão reticulado, homobrocado (ca. 3µm).

Verifica-se que apesar dos autores citados não defini-

rem os grãos de pólen de *M. difficilis* como perissincolpados, as observações de vários espécimes confirmaram esta condição tanto em microscopia óptica como eletrônica de varredura (Figs. 145 e 151). Esse tipo de abertura foi definido como ocorrendo no gênero (BUURMAN, 1977 e GENTRY & TOMB, 1979). O fato de alguns autores descreverem os grãos do gênero como sem aberturas e com alveólos contínuos, trata-se de fato de uma divergência quanto ao conceito abertura/escultura, pois suas ilustrações correspondem ao definido por outros autores como perissincolpado/reticulado. A maior variabilidade quanto ao tipo de abertura é a citada para *M. ventricosa*, com grãos tricolpados (GENTRY, 1979b) e a descrita neste trabalho para *M. schwackei*, com grãos tricolporados. Dada a variabilidade polínica registrada seria de grande valia para a taxonomia uma revisão do gênero com dados polínicos.

VI. CONCLUSÕES

O estudo palinológico das 25 espécies de Bignoniaceae nativas na Reserva Biológica do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, permite concluir que a nível de tribos, não é possível separá-las pois estas apresentam os mesmos tipos polínicos mas, a nível genérico, em sua grande maioria, esta separação é possível.

As espécies foram agrupadas em cinco tipos polínicos de acordo com a presença, forma e número de aberturas: inaperturados, tricolpados, tricolporados, policolpados e perissincolpados. Caracteres morfológicos como escultura (presença de pilas ou verrugas entre as malhas dos retículos), número de colpos e distribuição anastomosada das aberturas por toda a superfície do grão de pólen, permitem a distinção entre as espécies incluídas nos tipos inaperturados, policolpados e perissincolpados. Assim, a presença de verrugas no interior das malhas dos retículos em *Pithecoctenium crucigerum* e, de pilas em *P. dolichoides*, permite

distinguir as espécies com grãos de pólen inaperturados. Grãos de pólen com 4 a 6 colpos em *Anemopaegma prostratum* e com 8 a 9 colpos em *Haplolophium bracteatum*, separam as espécies policolpadas e aqueles com aberturas anastomosadas por toda sua superfície, chamados aqui de perissincolpados, caracterizam *Mansoa difficilis*.

Entre as espécies com grãos de pólen tricolpados, a escultura finamente reticulada de algumas delas (*Callichlamys latifolia*, *Macfadyena unguis-cati*, *Melloa quadrivalvis*, *Paragonia pyramidata* e *Tynnanthus elegans*), permite a separação daquelas com escultura reticulada (*Cybistax antisiphilitica*, *Pleonotoma tetraquetrum*, *Pyrostegia venusta*, *Stizophyllum perforatum*, *Tabebuia cassinoides*, *T. chrysotricha* var. *obtusata*, *T. ochracea*). Por outro lado, a presença ou não de rupturas e margem nos colpos, tipo de escultura em microscopia eletrônica de varredura, permitem a distinção entre estas espécies, distribuídas nos grupos definidos como reticulados ou finamente reticulados. Com relação ao tamanho dos grãos de pólen das espécies tricolpadas, não se obteve dados comparativos para *Tynnanthus elegans*, pela dificuldade encontrada no próprio material que não parava na posição de medida. Porém, verificou-se que há espécies que não se separam por este caráter (*Macfadyena unguis-cati* e *Tabebuia ochracea*, *T. chrysotricha* var. *obtusata* e *T. cassinoides*, *Stizophyllum perforatum* e *Cybistax antisiphilitica*, *Melloa quadrivalvis* e *Callichlamys latifolia*, *C. latifolia* e *Pleonotoma tetraquetrum*) enquanto que *Paragonia pyramidata* e *Pyrostegia venusta*, são significativamente diferentes.

As espécies com grãos de pólen tricolporados são: *Arabidaea chica*, *A. pulchella*, *A. samydoides*, *Fridericia speciosa*,

Jacaranda caroba, *J. puberula*, *Lundia nitidula* e *Mansoa schwackei*. O ós é nítido em *Jacaranda caroba*, *J. puberula* e *Lundia nitidula* e nas demais, este é de difícil visualização. A presença ou não de margem no colpo e dimensões do ós, separam algumas delas entre si. Pelo tamanho dos grãos de pólen, não foi possível caracterizar *Jacaranda caroba* e *Lundia nitidula*, pois os materiais não respondiam bem às técnicas de preparação. No tipo tricolporado, só não se separam pelo tamanho, as espécies *Arrabidaea samydoides* e *Jacaranda puberula*.

Em *Mansoa*, encontrou-se grãos de pólen de dois tipos, tricolporados (*M. schwackei*) e perissincolpados (*M. difficilis*), sendo este último tipo o mais comumente descrito para o gênero, que merece futuras revisões taxonômicas incluindo dados polínicos.

Os gêneros *Anemopaegma* Mart. ex Meissn., *Arrabidaea* DC. e *Pleonotoma* Miers. de acordo com a literatura, são euripalinológicos, os demais são estenopalinológicos, com pequenas variações morfológicas que permitem as distinções específicas comentadas. Embora muitos dos caracteres palinológicos analisados não sejam de fácil distinção aos não palinólogos, acredita-se que a chave polínica ora apresentada, poderá auxiliar aos que se interessam pela família, fornecendo mais alguns subsídios ao seu estudo.

VII. RESUMO

Foram estudados os grãos de pólen de 25 (vinte e cinco) espécies de Bignoniaceae nativas na Reserva Biológica do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga. Estas espécies puderam ser agrupadas em cinco tipos morfológicos de acordo com a presença, forma e número de aberturas:

1. Inaperturados: *Pithecoctenium crucigerum* (L.) A. Gentry, *P. dolichoides* Schum.
2. Tricolpados: *Callichlamys latifolia* (L. Rich.) K. Schum., *Cybistax antisiphilitica* Mart., *Macfadyena unguicati* (L.) A. Gentry, *Melloa quadrivalvis* (Jacq.) A. Gentry, *Paragonia pyramidata* (L. Rich.) Bur., *Pleonotoma tetraquetrum* (Cham.) Bur., *Pyrostegia venusta* (Ker.) Miers, *Stizophrillum perforatum* (Cham.) Miers, *Tabebuia cassinoides* (Lam.) DC., *T. chrysotricha* var. *obtusata* Mart., *T. ochracea* (Cham.) Standl., *Tynnanthus elegans* (Cham.) Miers.
3. Tricolporados: *Arrabidaea chica* (H. & B.) Verl., *Arrabidaea*

pulchella (Cham.) Bur., *Arrabidaea samydoides* (Cham.) Sandw., *Fridericia speciosa* Mart., *Jacaranda caroba* (Vell.) DC., *Jacaranda puberula* Cham., *Lundia nitidula* DC., *Mansoa schwackei* Burn. & Schum.

4. Policolpados: *Anemopaegma prostratum* DC., *Haplolophium bracteatum* Cham.

5. Perissincolpados: *Mansoa difficilis* (Cham.) Bur. & K. Schum.

Dentro de uma mesma tribo, encontrou-se grãos de pólen de diferentes tipos polínicos, de acordo com a forma e número de aberturas. Os gêneros *Anemopaegma* Mart. ex Meissn., *Arrabidaea* DC., *Mansoa* DC. e *Pleonotoma* Miers., são euripalinalógicos. Em *Mansoa*, foram encontrados grãos de pólen de dois tipos, tricolporados (*M. schwackei*) e perissincolpados (*M. difficilis*). Os demais gêneros estudados são estenopalinalógicos.

Dentro dos tipos polínicos tricolpados e tricolporados a caracterização a nível genérico é mais difícil. A visibilidade da escultura e do ôs, bem como, o tamanho dos grãos de pólen permitem distinções a nível genérico e específico, dentro desses grupos.

No tipo policolpado, o número de aberturas permite distinguir *Anemopaegma prostratum* (4 a 6 colpados), cujos grãos de pólen são significativamente maiores do que *Haplolophium bracteatum* (8 a 9 colpados). Enquanto que as espécies de *Pithecoctenium* Mart. ex Meissn. com grãos inaperturados, podem ser separadas pelo tipo de escultura, com pilas no interior das malhas dos retículos em *P. dolichooides* ou verrugas em *P. crucigerum*.

As medidas foram tomadas em grãos de pólen acetolisados, representados por meio de desenhos em câmara clara e fotomicrografias.

Dada a variabilidade polínica registrada, este estudo poderá ser de grande valia para a taxonomia da família.

VIII. ABSTRACT

In this paper, 25 species of Bignoniaceae from the "Reserva Biológica do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, Brasil", were studied. These species may be distributed in five groups, with regard to the aperture of their pollen grains:

- 1- Inaperturate: *Pithecoctenium crucigerum* (L.) A. Gentry, *P. dolichooides* Schum.
- 2- Tricolpate: *Callichlamys latifolia* (L. Rich.) K. Schum., *Cybis-tax antisiphilitica* Mart., *Macfadyena unguis-cati* (L.) A. Gentry, *Melloa quadrivalvis* (Jacq.) A. Gentry, *Paragonia pyramidata* (L. Rich.) Bur., *Pleonotoma tetraquetrum* (Cham.) Bur., *Pyrostegia venusta* (Ker.) Miers, *Stizophyllum perforatum* (Cham.) Miers, *Tabebuia cassinoides* (Lam.) DC., *T. chrysotricha* var. *obtusata* Mart., *T. ochracea* (Cham.) Standl., *Tynnanthus elegans* (Cham.) Miers.
- 3- Tricolporate: *Arrabidaea chica* (H. & B.) Verl., *A. pulchella* (Cham.) Bur., *A. samydoides* (Cham.) Sandw., *Fride*

ricia speciosa Mart., *Jacaranda caroba* (Vell.)
DC., *J. puberula* Cham., *Lundia nitidula* DC., *Man-*
soa schwackei Burn. & Schum.

4- Polycolpate: *Anemopaegma prostratum* DC., *Haplolophium bractea-*
tum Cham.

5- Perisyncolpate: *Mansoa difficilis* (Cham.) Bur. & K. Schum.

According to shape and number of pollen grains apertures, there were different pollen types, at the tribal level. *Anemopaegma* Mart. ex Meissn., *Arrabidaea* DC., *Mansoa* DC. and *Pleonotoma* Miers are eurypalynous genera. In *Mansoa* tricolporate (*M. schwackei*) and perisyncolpate grains (*M. difficilis*) were observed. The other genera are stenopalynous.

It was more difficult to separate genera within the tricolpate and the tricolporate groups but, it was possible to distinguish genera and species by means of their sculpture and ora visibility, besides the size of the pollen grains.

In the polycolpate group, it was possible to distinguish between *Anemopaegma prostratum* and *Haplolophium bracteatum* by the number of colpi (4-6 in *Anemopaegma prostratum* and 8-9 in *Haplolophium bracteatum*) and by the significantly larger grains of the former. Finally, in the inaperturate group, the sculpture with pile inside the meshes in *Pithecoctenium dolichoides*, separates it from *P. crucigerum* which has verrucae.

The measurements were taken with acetolysed pollen grains, and the results are illustrated by drawings made with the aid of a camera lucida and by photomicrographs.

GC/5307

IX. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARTH, O.M. 1965. Glossário palinológico. Parte complementar ao "Catálogo sistemático dos pólenes das plantas arbóreas do Brasil meridional". *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 63:133 - 162.
- BUREAU, E. & SCHUMANN, K. 1896-7. Bignoniaceae. In: (Martius, C.F.P., Eichler, A.G. & Urban, I. eds.), *Monachii typographia regia, Flora Brasiliensis*, V.8, pars 2, 452 p., ilustr.
- BUURMAN, J. 1977. Pollen morphology of the Bignoniaceae. *Pollen et Spores* 19(4):447-519.
- CORREIA-GOMES, JR. J.C. 1951. Contribuição ao conhecimento das Bignoniaceae brasileiras. IV. *Revista Brasileira de Biologia* 11(1):49-52.
- _____. 1955. Contribuição à sistemática das Bignoniaceae brasileiras. *Arquivos do Serviço Florestal* 9:261-296.
- _____. 1957. Bignoniaceae. In: Floravde Itatiaia. *Rodriguêsia* 20(32):111-129.
- CRUZ, M.A.V. 1982. Contribuição ao estudo palinológico das Sa -

- pindaceae*. Dissertação de Mestrado, Instituto de Biologia, UNICAMP 109p.
- DE SAMPAIO, A.J. 1934. Caracteres de menor frequência nas Bignoniaceae. *Archivos do Museu Nacional* 36:75-85.
- ERDTMAN, G. 1952. *Pollen morphology and plant taxonomy-Angiosperms*. Stockholm:Almqvist & Wiksell. 539p.
- _____. 1960. The acetolysis method. A revised description. *Svensk Botanisk Tidskrift* 54(4):561-564.
- _____. 1969. *Handbook of palynology - Morphology-Taxonomy - Ecology*. Copenhagen:Munksgaard. 486p.
- FABRIS, H.A. 1965. Bignoniaceae. In: Flora Argentina. *Revista do Museo de La Plata* 9(43):279-419.
- FERGUSON, I.K. & SANTISUK, T. 1973. Notes on the pollen morphology of some Asiatic Bignoniaceae. *Kew Bulletin* 28(2):187-194.
- GENTRY, A.H. 1973a. Generic delimitations of Central American Bignoniaceae. *Brittonia* 25:226-242.
- _____. 1973b. Bignoniaceae. In: Flora of Panama (Crosby, M.R. ed.) *Annals of the Missouri Botanical Garden* 60(3):781-977.
- _____. 1976. Studies in Bignoniaceae 19: Generic mergers and new species of South American Bignoniaceae. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 63(1):46-80.
- _____. 1979a. Distribution Patterns of Neotropical Bignoniaceae some Phytogeographic Implications. *Tropical Botany*. London, New York: San Francisco Academic Press:339-354.
- _____. 1979b. Additional generic mergers in Bignoniaceae. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 66:778-787.
- _____ & TOMB, A.S. 1979. Taxonomic implications of Bignoniaceae Palynology. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 66:756-777.
- GLEISNER, G. & RICARDI, M. 1969. Revision del genero *Argylia* (Bignoniaceae). *Gayana* 19:17-20.

- GRAHAM, A. & JARZEN, D.M. 1969. Studies in Neotropical paleobotany. I. The Oligocene communities of Puerto Rico. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 56:308-357.
- HOEHNE, F.C. 1939. *Plantas e substâncias vegetais tóxicas e medicinais*. São Paulo: Secr. Agric. São Paulo, 335p. 2ª ed.
- _____, KUHLMANN, M. & HANDRO, O. 1941. *O Jardim Botânico de São Paulo*. Departamento de Botânica do Estado da Secretaria da Agricultura, Indústria e Comércio. 656p.
- HUANG, T.C. 1972. *Pollen flora of Taiwan*. Taiwan: National Taiwan University Botany Department Press. 297p.
- IKUSE, M. 1956. *Pollen grains of Japan*. Tokio: Hirokawa Publishing Co. 303p.
- LAWRENCE, G.H.M. 1977. *Taxonomia das Plantas Vasculares* II volume. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian. 854p.
- LEITE, N.A. DA S.; CARVALHO, S.M. DE & PINTO, S.A. 1982. Estudo palinológico de espécies arbóreas de *Tabebuia* do Estado do Espírito Santo. *Arquivos da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro* 5(1):89-98.
- MACBRIDE, J.F. 1961. Flora of Peru. Bignoniaceae. *Botanical series Field Museum of Natural History* 13, part 95(1):3-101.
- MAKINO, H. 1975. *Estudo palinológico das Leguminosae (Lotoideae): tribo Phaseolae, Contribuição ao seu estudo*. Dissertação de Mestrado, Escola Paulista de Medicina. 181 p.
- MARTIN, P.S. & DREW, C.M. 1970. Additional Scanning electron photomicrographs of southwestern pollen grains. *Journal of Arizona Academy of Science* 6(2): 140-161.
- MELHEM, T.S. & MATOS, M.E.P. 1972. Variabilidade de forma nos grãos de pólen de *Eriope crassipes* Benth. Labiatae. *Hoehnea* 2:1-10.
- _____, GIULIETTI, A.M., FORERO, E., BARROSO, G.M., SILVESTRE, M.S.F., JUNG, S.L., MAKINO, H., MELO, M.M.R.F. DE, CHIEA, S.C., WANDERLEY, M.G. L., KIRIZAWA, M. & MUNIZ, C. 1981. Planejamento para a elaboração

- da Flora Fanerogâmica do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (São Paulo, Brasil)-*Hoehnea* 9:63-74.
- MELLO, J.C. 1952. Bignoniaceae paulistanas. *Arquivos do Museu Paranaense* 9:1-206.
- MODESTO, Z.M.M. 1980. *Contribuição ao estudo palinotaxonômico do gênero Leucothoe D. Don (Ericaceae)*, Dissertação de Mestrado, Departamento de Botânica do Instituto de Biociências da USP. 121p.
- MOHL, H. 1835. Sur la structure et les formes des grains de pollen. *Annales des Sciences Naturelles*, Seconde Série T. III, 2: 304-346.
- NATARAJAN, A.T. 1957. Studies in the morphology of pollen grains -Tubiflorae. *Phyton* 8(1):21-42.
- PICHON, M. 1945. Notes sur Bignoniacées. *Bulletin Societé Botanique Française* 92:222-229.
- POPE, M.A. 1925. Pollen morphology as an index to plant relationship-I- Morphology of pollen. *The Botanical Gazette* 80:63-72.
- RAYNAL, A. & RAYNAL, J. 1971. Une technique de préparation des grains de pollen fragüles. *Adansonia*, ser. 2, 11(1):77-79.
- SALGADO-LABOURIAU, M. 1973. *Contribuição à palinologia dos Cerrados (tese)* Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências 291p.
- _____. & BARTH, O.M. 1962. Pollen grains of the "Cerrado"-II. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* 34(1):87-100.
- _____. , VANZOLINI, P.E. & MELHEM, T.S. 1965. Variation of polar axes and equatorial diameters in pollen grains of two species of Cassia. *Grana palynologica* 6(1):98-105.
- SANDWICH, N.Y. 1968. Contributions to the Flora of Tropical America: LXXVI. Notes on Bignoniaceae XXIX: *Arrabidaea* in Martius's "Flora Brasiliensis" and subsequently. *Kew Bulletin* 22(1):403-420.

- SCHUMANN, K. 1895. Bignoniaceae. In: (Engler, A. & Prantl, K. eds.), *Die natürlichen Pflanzenfamilien*, V. 4, Teil 3a-3b, P. 189-252.
- SEIBERT, R. J. 1948. The use of glands in a taxonomic consideration of the family Bignoniaceae. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 35(1-4):123-138.
- SURYAKANTA, 1973. Pollen morphological studies in the Bignoniaceae. *Journal of Palynology* 9(1):45-82.
- TAKHTAJAN, A. 1980. Outline of the classification of flowering plants (Magnoliophyta). *The Botanical Review* 46(3):225-359.
- URBAN, I. 1916. Über Ranken und Pollen der Bignoniaceae. *Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft*. Band 34(9):728-758.
- VAN STEENIS, C. G. J. 1927. Malayan Bignoniaceae, their taxonomy, origin and geographical distribution. *Recueil des travaux botaniques Neerlandais* 24(4):787-1049.
- VIEIRA, S. 1981. *Introdução à Bioestatística*. Rio de Janeiro: Campus. 294p.
- WODEHOUSE, R. P. 1935. *Pollen grains. Their structure, identification and significance in science and medicine*. New York: Mc Graw-Hill Book Company. 574p.

APÊNDICE: GLOSSÁRIO

ABERTURA - qualquer parte delgada, pré-formada, do esporoderma, com a função de formar uma abertura para dar passagem à saída normal dos elementos internos à exina. Podem ser colpos, colporos ou poros.

ALVEOLADO - grão com áreas ou depressões, geralmente lisas, limitadas por cristas, em grãos reticulados.

ÂMBITO - contorno máximo do grão de pólen, quando visto com o eixo polar na direção do observador, ou seja, com um dos polos voltados para cima (vista polar).

ANÁLISE - 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).

ANOMOTREMA - abertura irregular ou irregularmente localizada.

APOCOLPO - área do pólo, sem abertura, delimitada pelos limites polares dos mesocolpos, i.é. pelas linhas imaginárias que

ligam os ápices dos colpos.

AREOLADO - diz-se do grão com ornamentação constituída de "ilhas" salientes, de formas irregulares, separadas por espaços estreitos e curvos.

ATREMADO - inaperturado.

BÁCULA - pequeno bastonete da endosexina, disposto radialmente, e que suporta os elementos da ectosexina (bácula infrategilar). Pode também estar isolada, sendo o diâmetro transversal aproximadamente o mesmo em todo o seu comprimento.

BACULADO - provido de báculas.

COLPADO - com colpo.

COLPO - abertura alongada onde a relação entre o comprimento e a largura é maior que 2:1. O colpo está situado na região equatorial do grão de pólen e sua maior dimensão fica orientada em direção aos pólos. O colpo não representa um buraco, mas uma região mais delgada da exina. Geralmente, a sexina não se forma nessa área, assim o colpo, na maioria das espécies, é constituído apenas pela nexina.

COLPORADO - com colporo.

CÓLPORO - colpo provido de uma abertura, geralmente central, denominada ôs.

COLUMELA - o mesmo que bácula quando sustenta um teto.

DIÂMETRO EQUATORIAL - diâmetro do círculo máximo, perpendicular ao eixo polar do grão de pólen.

DIÂMETRO POLAR - diâmetro que passa pelo centro das áreas pola-

res.

ENDOABERTURA - abertura interna do grão de pólen, o mesmo que ós.

ESCULTURA - ornamentação na superfície do grão de pólen.

ESFÉRICO - este termo refere-se exclusivamente à forma de grãos de pólen, quando a razão diâmetro polar e diâmetro equatorial (P/E) é 1,0.

ESPORODERMA - parede de um esporo ou grão de pólen.

ESTEFANOCOLPADO - relativo a grão de pólen ou esporos providos de quatro ou mais colpos distribuídos zonalmente.

ESTENOPALINOLÓGICA - é o táxon caracterizado por uma pequena variedade de tipos polínicos.

EURIPALINOLÓGICA - é o táxon caracterizado por uma grande variedade de tipos polínicos.

EXINA - membrana externa do grão de pólen, geralmente resistente à acetólise, constituída de esporopolenina e formada por duas camadas: sexina e nexina.

GRANULOSA - diz-se da sexina com granulações que estando nos limites de resolução do microscópio, apresentam-se como pequenas excrescências arredondadas.

HETEROBROCADO - com malhas de tamanhos mais ou menos distintamente diferentes.

HOMOBROCADO - com malhas de tamanhos e formas iguais.

INAPERTURADO - sem aberturas.

INSULA - (areola) escultura da sexina com áreas circulares ou po

ligonais, salientes, separadas por canais, formando um retículo negativo.

LALONGADO - diz-se do ôs que é alongado no sentido do equador (alongado transversalmente); podendo ou não ter margem.

LÚMEN - espaço entre os muros de um retículo.

MALHA - parte de um retículo constituído do lúmen e dos muros que o cercam.

MARGEM - área distinta circundando as aberturas.

MESOCOLPO - área delimitada por dois colpos adjacentes e por linhas imaginárias, paralelas tangentes aos ápices dos colpos.

MURO - parte das malhas de um retículo. Os muros são salientes e perpendiculares à superfície do grão e separam os lúmens uns dos outros.

NEXINA - camada interna, não esculturada da exina. Às vezes ao microscópio óptico, é possível observar duas camadas na nexina que são denominadas nexina 1 e 2 (sendo esta última a mais interna).

OBLATO - grão de pólen distintamente achatado. Este termo refere-se exclusivamente à forma de grãos com simetria radial, isopolares, quando a razão diâmetro polar/diâmetro equatorial (P/E) está entre 0,50 e 0,74.

OBLATO-ESFEROIDAL - este termo refere-se exclusivamente à forma de grãos de pólen com simetria radial, isopolares, quando a razão diâmetro polar e diâmetro equatorial (P/E) está entre 0,88 - 0,99.

OPERCULADO - grão de pólen provido de opérculo.

OPÉRCULO - membrana apertural espessa e saliente como uma tampa sobre um poro ou um colpo.

ORNAMENTAÇÃO - diz-se de qualquer peculiaridade morfológica da exina não lisa.

ÓS - a parte interna de uma abertura composta, geralmente situada no centro da abertura. O ôs resulta do afinamento e, principalmente não formação completa da nexina.

PALINOLOGIA - é a ciência que se preocupa com o estudo morfológico dos grãos de pólen e esporos, nos seus diversos aspectos, considerando a forma e tamanho do grão, número, posição e forma das aberturas, bem como a estrutura e escultura da exina.

P/E - relação entre diâmetro polar (P) e diâmetro equatorial (E) que dá a forma do grão de pólen em vista equatorial.

PANTOCOLPADO - diz-se de grãos apresentando colpos distribuídos mais ou menos uniformemente por toda a sua superfície.

PANTOPORADO - diz-se de grão apresentando poros distribuídos mais ou menos uniformemente por toda a sua superfície.

PARASSINCOLPADO - grão de pólen colpado, em que as extremidades dos colpos são bifurcadas, anastomosando-se, mas deixando um apocolpo intacto e de forma regular.

PERICOLPADO - o mesmo que pantocolpado.

PERIPORADO - o mesmo que pantoporado.

PERISSINCOLPADO - grão de pólen em que as aberturas se anastomo-

sam por toda a superfície da exina.

PERITREMO - diz-se de grãos quando os centros das aberturas estão distribuídos mais ou menos uniformemente ao longo de um âmbito circular.

PERTECTADO - grãos de pólen com um teto contínuo, ou seja, sem perfurações.

PILA - qualquer saliência na sexina constituída de um colo ou pedúnculo, que termina numa porção dilatada chamada cabeça.

PLEUROTREMO - o mesmo que planoaperturado - grão de âmbito poligonal em que as aberturas ficam nas faces do polígono.

POLICOLPADO - grão de pólen com mais de 4 colpos.

PONTUADA - exina com minúsculas perfurações no tegilo.

PORO - abertura com os diâmetros mais ou menos iguais. O limite entre colpo e poro é definido pela razão: comprimento/largura igual a 2:1.

PROLATO - este termo refere-se exclusivamente à forma de grãos com simetria radial, isopolares, quando a razão eixo polar/diâmetro equatorial (P/E) está entre 1,33 e 2,00.

PSILADO - grão de pólen liso, desprovido de ornamentação.

PUNCTITEGILADO - grão de pólen com pequenas perfurações, pontos ou canalículos no tegilo.

RETICULADO - grão de pólen com retículos na superfície.

RETÍCULO - ornamentação que consiste de muros que circundam lú-mens mais largos do que 1 μ m; a largura dos muros é igual ou

mais estreita do que a largura dos lúmens.

RETIPILADO - com ornamentação semelhante a um retículo, mas com pilas em lugar de muros.

RUGULADO - grão de pólen com ressaltos esculturais pelo menos duas vezes mais altos que largos, distribuídos irregularmente pela superfície dos mesmos.

SEMI-TECTADO - grão de pólen em que as perfurações do teto aumentam tanto que seus diâmetros tornam-se maiores do que a largura da parede polínica entre elas.

SEXINA - parte externa da exina.

SIMPLES-BACULADO - o mesmo que simplibaculado.

SIMPLIBACULADO - diz-se dos muros cujas báculas infrategilares estão arrumadas em uma fila única.

SINUAPERTURADO - grão de ambitus em forma de "triângulo de lados côncavos" em que as aberturas ficam no centro da concavidade.

SUBOBLATO - este termo refere-se exclusivamente à forma de grãos com simetria radial, isopolares, quando a razão diâmetro polar/diâmetro equatorial (P/E) está entre 0,75 e 0,87.

SULCO - veja colpo.

TECTADO - diz-se do grão que apresenta um teto.

TEGILADO - diz-se do grão com tegilo.

TEGILO - camada mais externa, contínua da sexina, separada da nexina por uma zona baculada.

TETO - quando os tegilos cobrem 80% ou mais da superfície total do

grão (aberturas não incluídas), então o tegilo recebe a denominação de teto. Pode ser contínuo ou não.

TÉTRADE - grãos de pólen ou esporos unidos em grupos de quatro, originados da mesma célula-mãe.

VERRUGOSO - grão de pólen com verrugas.

VERRUGA - qualquer saliência isolada, mais larga do que alta, desprovida de pedúnculo, podendo inclusive apresentar forma irregular na superfície do grão.

VISTA EQUATORIAL - posição em que o grão de pólen está perpendicular à vista polar.

VISTA POLAR - posição em que o grão de pólen está com uma área polar voltada para o observador.

ZONOCOLPADO - grãos de pólen cujos golpes estão distribuídos na zona equatorial.