



HIROKO MAKINO WATANABE

Este exemplar corresponde à redação final
da tese defendida pela candidata Hiroko
Makino Watanabe e aprovada pela Comis-
sar julgadora *Therézinha Sant'Anna Melhem*
Campinas, 01 de Novembro de 1988

CONTRIBUIÇÃO AO ESTUDO PALINOLÓGICO DAS MALPIGHIACEAE A.L. JUSSIEU
DO BRASIL (TRIBO BANISTERIEAE, SUBTRIBO BANISTERIINAE).

ORIENTADORA: DRA. THEREZINHA SANT'ANNA MELHEM

Tese apresentada ao Insti-
tuto de Biologia da Uni-
versidade Estadual de Cam-
pinas para obtenção do Tí-
tulo de DOUTOR em Ciên-
cias.

CAMPINAS

1988

UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL

À memória de meu esposo

AGRADECIMENTOS

À Profa. Dra. Therezinha Sant'Anna Melhem, Pesquisadora Científica, Diretora da Divisão de Fitotaxonomia do Instituto de Botânica de São Paulo, ex-chefe da Seção de Dicotiledôneas, pela orientação segura e eficiente, bem como pela compreensão e apoio recebidos.

À Dra. Ortrud Monika Barth Schatzmayr, Pesquisadora da Seção de Virologia do Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, pela preciosa colaboração na execução de fotos em microscopia eletrônica de varredura e transmissão.

Ao Instituto de Botânica de São Paulo, nas pessoas de sua atual Diretora Geral Dra. Marilza Cordeiro Marino e de suas ex-Diretoras Dra. Sonia Machado de Campos Dietrich e Dra. Vera Lúcia Ramos Bononi, pelas facilidades e apoio recebido para realização deste trabalho.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo apoio financeiro sob a forma de auxílio.

Ao laboratório de microscopia Eletrônica do Instituto de Biofísica da Universidade Federal do Rio de Janeiro e ao Instituto Oswaldo Cruz, pelas facilidades concedidas quanto ao uso dos microscópios eletrônicos de varredura e transmissão, respectivamente.

As Seções de: Ilustração Botânica, nas pessoas de Carmem Sylvia Zocchio Fidalgo e Maria Cecília Tomasi, pela montagem das pranchas de fotografias e Publicações em especial ao Setor de Fotografias, nas pessoas de Mary Ester S. Silva, Maria

Aparecida de Moraes e Jandira Ofélia Sebalho, pelo processamento fotográfico.

Aos curadores dos herbários: CEPEC, EAC, GUA, HB, ICN, INPA, R, RB, SP, UB, UEC e UPCB, pelo fornecimento do material botânico estudado.

À Angela Maria da Silva Corrêa Pando e Rosângela Domingas Calasans Xavier, técnicas de laboratório da Seção de Dicotiledôneas, pela realização das acetólises dos materiais estudados.

À escriturária da Seção de Dicotiledôneas, Maria da Graça de Oliveira Dorta, pelo excelente trabalho de datilografia inicial e final.

À Jovelina Maria de Vasconcellos, escriturária da Seção de Dicotiledôneas, pelo exaustivo auxílio na duplicação e montagem desta tese.

Ao colega Alasdair G. Burman, pela revisão do Abstract.

Aos colegas Luciano Mauricio Esteves, Maria Vitorino da Cruz Barros, Maria Stella Fernandes Silvestre e Sigrid Luiza Jung Mendaçolli, Pesquisadores Científicos da Seção de Dicotiledôneas, pela amizade, incentivo e valiosas sugestões.

À todos os funcionários e ex-funcionários da Seção de Dicotiledôneas pelo auxílio prestado durante o período de desenvolvimento da tese.

Aos meus pais, pelo incentivo, apoio e compreensão.

À todas as pessoas que, direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.

ÍNDICE

	Pág.
I. INTRODUÇÃO	1
II. REVISÃO DA LITERATURA	9
III. MATERIAL E MÉTODOS	16
1. MATERIAL	16
2. MÉTODOS	45
2.1. Preparação do material polínico para microscopia óptica	45
2.1.1. Método de acetólise	45
2.1.2. Montagem de lâminas	46
2.2. Preparação do material polínico para microscopia eletrônica de varredura (MEV) e de transmissão (MET)	47
2.2.1. Microscopia eletrônica de varredura	48
2.2.2. Microscopia eletrônica de transmissão ..	49
2.3. Medidas dos grãos de pólen	50
2.3.1. Tratamento estatístico	50
2.4. Chaves de identificação	52
2.5. Terminologia	52
IV. RESULTADOS	53
1. <i>Aspicarpa</i> Rich.	55
2. <i>Banisteriopsis</i> Robins. ex Small	58
3. <i>Camarea</i> St. Hil.	85
4. <i>Heteropterys</i> H.B.K.	93
5. <i>Janusia</i> A. Juss.	125
6. <i>Lophopterys</i> Adr. Juss.	128
7. <i>Peimotoa</i> Adr. Juss.	131
8. <i>Schwannia</i> Endl.	145

9. <i>Stigmaphyllon</i> Adr. Juss.	150
V. DISCUSSÃO	170
5.1. <i>Aspicarpa</i> Rich.	170
5.2. <i>Banisteriopsis</i> Robins. ex Small	171
5.3. <i>Camarea</i> St. Hil.	176
5.4. <i>Heteropterys</i> H.B.K.	178
5.5. <i>Janusia</i> Adr. Juss. e <i>Schwannia</i> Endl.	181
5.6. <i>Lophopterys</i> Adr. Juss.	183
5.7. <i>Peixotoa</i> Adr. Juss.	184
5.8. <i>Stigmaphyllon</i> Adr. Juss.	187
VI. CONCLUSÕES	199
VII. RESUMO	204
VIII. ABSTRACT	206
IX. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	208

I. INTRODUÇÃO

A família Malpighiaceae foi estabelecida pela primeira vez em 1789 por Antonio L. de Jussieu como Orden VII (Malpighiae) em sua obra *Genera plantarum* (CUATRECASAS, 1958).

A posição taxonômica da família é bastante controvertida. De acordo com ENGLER & DIELS (1936) e TAKHTAJAN (1969), ela pertence à Ordem Geraniales, enquanto que ENGLER (1964) e HUTCHINSON (1967) incluem-na, respectivamente, dentro das Rutales e Malpighiales. Por sua vez, CRONQUIST (1968) e DAHLGREN (1980), colocam as Malpighiaceae na Ordem Polygalales e, de acordo com o primeiro autor, a família é considerada em alguns pontos, a mais primitiva dentro da referida ordem. Entretanto, segundo CRONQUIST (1968), ela não pode ser tomada como um ancestral direto para as demais famílias da ordem porque suas sementes não possuem endosperma, enquanto que as Polygalaceae e algumas outras famílias, têm sementes com endosperma.

Num trabalho recente, LOBREAU (1983) mostra as afinidades dos caracteres polínicos de Malpighiaceae com os de outras famílias da Ordem Polygalales. Assim, palinologicamente, Malpighiaceae aproxima-se de Euphorbiaceae de um lado, e de Leguminosae e Rutales-Sapindales, de outro.

A família Malpighiaceae reúne cerca de 71 gêneros com aproximadamente 1250 espécies, das quais 950 (pertencentes a 47 gêneros), crescem somente no Novo Mundo. A maioria das espécies está confinada aos trópicos e subtrópicos com maior diversidade na América tropical, estendendo-se desde o Texas e Bahamas até o norte da Argentina (ANDERSON, 1979, 1981; CUATRECASAS & CROAT, 1980).

Do ponto de vista paleogeográfico, ARÈNES (1948), admite que a distribuição das Malpighiaceae é pré-terciária tendo a família originado-se provavelmente no Cretáceo. Entre as Angiospermas,

esta família aparece como um elemento muito antigo da flora tropical.

No Brasil, a família está muito bem representada em quase todos os Estados, reforçando a afirmativa de JUSSIEU (1843) de que "o Brasil parece ser a verdadeira Pátria das Malpighiáceas pelo seu número e variedade em relação a qualquer outra parte da Terra". BARROSO *et al.* (1984) assinalam para o Brasil, cerca de 32 gêneros de Malpighiaceae com aproximadamente 300 espécies distribuídas nas diversas regiões do país.

Os representantes da família são sempre plantas lenhosas, muito freqüentemente lianas (mais de 500 espécies), mas também árvores ou arbustos não lianóides (FOUET, 1966; ROBERTSON, 1972).

Segundo ANDERSON (1979), as Malpighiaceae neotropicais ocupam uma variedade de habitats desde campos fechados incluindo cerrados, até campos abertos, margens dos rios e florestas, sendo que algumas crescem em florestas altas; poucas espécies porém, adaptaram-se a habitats xerofíticos e nenhuma conseguiu atingir as barreiras do gelo.

Devido à extensa amplitude ecológica e geográfica, as Malpighiaceae desenvolveram grande diversidade em muitos aspectos, mais notavelmente em seus hábitos e frutos (NIEDENZU, 1928), seus grãos de pólen (LOBREAU, 1967, 1968) e número de cromossomos (FOUET, 1966, ANDERSON, 1977 e ORMOND *et al.*, 1981). Apresenta como uma das características distintas o tipo "malpighiano" de tricoma que é unicelular, bifurcado e preso por uma haste mais ou menos fixa no meio, embora tricomos não ramificados, estrelados, glandulares e urticantes também ocorram (ROBERTSON, 1972). Ao contrário dos demais caracteres, suas flores tendem a ser muito semelhantes na arquitetura geral, especialmente naqueles aspectos relacionados com atração, orientação e recompensa aos polinizadores (ANDERSON, 1979). Este conservatismo floral das Malpighiaceae neotropicais resulta, segun-

do o mesmo autor, de uma evolução primitiva devido a uma relação quase que obrigatória com um grupo muito especializado de polinizadores.

ROBERTSON (1972) salienta o fato de que as flores da maioria dos gêneros de Malpighiaceae parecem ser polinizadas por abelhas e que existem semelhanças marcantes entre as flores de certas Malpighiaceae com as de algumas espécies de *Oncidium* (Orchidaceae); apesar disso, pouco tem sido publicado a respeito desta notável convergência. Admite ainda que, flores dimórficas até cleistógamas altamente modificadas ocorrem em certos gêneros.

ANDERSON (1979), revela que os dados sobre polinização das Malpighiaceae neotropicais são escassos, com observações disponíveis para somente cerca de 30 espécies; entretanto, todos os estudiosos no assunto parecem concordar que os únicos visitantes destas flores são Hymenoptera que pertencem a umas poucas famílias. A partir destas limitadas observações há evidências de que o óleo e o pólen são as únicas recompensas oferecidas aos polinizadores das Malpighiaceae neotropicais, além do que, suas flores atraem uma clientela extremamente limitada, principalmente abelhas Anthophorinae fêmeas e *Trigona* spp.

De acordo com CUATRECASAS (1958) e ROBERTSON (1972), os usos econômicos dos membros das Malpighiaceae são realmente escassos, considerando-se o tamanho da família e a quantidade de espécies que a compõem. Extratos e infusões de certas espécies são usadas como narcóticos, inseticidas, pigmentos e agentes de curtimento, além de emprego na medicina popular. Certas tribos indígenas da América do Sul, principalmente das bacias dos rios Amazonas e Orinoco, preparam infusões alucinogênicas, variavelmente, conhecidas como "caapi", "ayahuasca", "yagé", "natema" e "pinde", a partir de espécies de *Banisteriopsis* C.B. Robinson ex Small, sendo a mais conhecida a *B. caapi* (Spruce ex Griseb.) C.V. Morton. Es-

te cipó e outras espécies afins, têm despertado a atenção de antropólogos, botânicos e farmacólogos pelas extraordinárias propriedades narcóticas que possuem. O princípio ativo do "yage" é a harmina, um alcalóide de fórmula: $C_{13}H_{12}ON_2$ (CUATRECASAS, 1958).

PIO-CORREIA (1969) cita ainda a tentativa do emprego das substâncias ativas de *B. caapi* no tratamento da moléstia de Parkinson.

Uma bebida narcótica é também feita de *Tetrapteryx methystica* R.E. Schultes, sobre a qual não foram ainda realizados estudos químicos, mas é bem provável que outros gêneros e espécies de Malpighiaceae sejam usados como narcóticos, remédios e venenos pelos povos aborígenes (ROBERTSON, 1972).

Os frutos de *Byrsonima crassifolia* e outras espécies vulgarmente conhecidas como "murici", quando maduros, são empregados no México como condimento para sopas e ensopados (PEREIRA, 1953). As drupas de *Malpighia glabra* L., contém altas quantidades de vitamina C, que são comercialmente úteis na Flórida, Hawaii e oeste das Índias, onde esta espécie cresce em abundância. Também, as fibras do caule de *Heteropteryx umbellata* e *Banisteria longifolia* são usadas, respectivamente, para amarrar e confeccionar cestos; algumas madeiras fortes e atrativas usadas na marcenaria e construção são obtidas de espécies arborescentes de *Byrsonima* (ROBERTSON, 1972).

Muitas espécies são também ornamentais e cultivadas em estufas nos trópicos. Entre elas pode-se citar *Heteropteryx chrysophylla* H.B.K., uma espécie muito ornamental graças à delicadeza das flores e à cor dourada das folhas (PIO-CORREIA, 1952). As espécies *Malpighia coccigera* e *M. glabra* são cultivadas como arbustos ornamentais nos Estados Unidos, como também a trepadeira de flores amarelas *Stigmaphyllon ciliatum* (LAWRENCE, 1977).

Apesar das críticas e das dificuldades de uso das chaves,

a monografia de NIEDENZU (1928) para a família Malpighiaceae como um todo, é ainda a mais completa até o momento. As revisões de gêneros publicados por ANDERSON (1982) e GATES (1982), e outras que estão sendo elaboradas por Anderson e colaboradores, poderão num futuro próximo, facilitar muito a taxonomia desta família. Assim, NIEDENZU (1928) dividiu as Malpighiaceae em duas subfamílias, levando em conta principalmente os caracteres muito variáveis de seus frutos, ou seja: Planitorae (Apterygiées), apresentando um "torus" achatado e frutos não alados e Pyramidotorae (Pterygophorées), com "torus" piramidal e frutos alados. Na primeira subfamília incluiu as tribos Galphimieae e Malpighieae e na segunda, as tribos Hiraeae, Banisterieae e Tricomarieae.

MORTON (1968), substituiu os nomes destas subfamílias por achar que os mesmos não estavam de acordo com o Código de Nomenclatura Botânica para: Malpighioideae (= Planitorae) e Gaudi-chaudioideae (= Pyramidotorae). Posteriormente, ANDERSON (1977), excluiu alguns gêneros incluídos por Morton em Malpighioideae, entre eles o gênero *Malpighia* L., forçando a necessidade de se instituir uma nova subfamília para os gêneros que permaneceram, e que denominou Byrsonimoideae W.R. Anderson.

Trabalhos desenvolvidos nas áreas de citotaxonomia e palinologia têm procurado fornecer dados complementares para a taxonomia da família. Assim, FOULT (1966), em seu estudo citotaxonomi-co das Malpighiaceae propôs dois esquemas evolutivos paralelos, um dos quais baseia-se numa evolução provável das estruturas nucleares e o outro no estudo do número básico de cromossomos. Mostrou que nenhum deles está em contradição com os sistemas taxonômicos propostos, seja pelos morfologistas, seja pelos biogeógrafos. Pelo fato de apresentarem cromossomos com dimensões excepcionais entre as Dicotiledôneas e estruturas comparáveis às das Gimnospermas, o autor supõe que a família deva ter uma origem mu-

to antiga.

Segundo ROBERTSON (1972), os números de cromossomos conhecidos (de cerca de 30 espécies em 14 gêneros), sugerem que ocorreu considerável diversificação, através de poliploidia e aneuploidia. Os números cromossômicos esporofíticos constatados são: 12, 18, 20, 22, 24, 34, 38, 40, 42, 54, 56, 58, 72, ca. 84. Um estudo mais recente de ORMOND *et al.* (1981) em três espécies da tribo Banisterieae DC., ou seja, *Heteropterys coleoptera* Adr. Juss., *Peixotoa hispidula* Adr. Juss. e *Stigmaphyllon paralias* Adr. Juss., mostram que o número cromossômico básico é 10 ou múltiplo dele, ocorrendo possivelmente aneuplóides. ANDERSON (1982a) e GATES (1982) citam o mesmo número cromossômico básico ($n = 10$), para os gêneros *Banisteriopsis* e *Peixotoa*.

Palinologicamente, ERDTMAN (1952) citou semelhanças morfológicas entre os grãos de pólen de Malpighiaceae com os de Humiriaceae, Tremandraceae, Trigoniaceae e Zygophyllaceae. LOBREAU (1967, 1968) em seu estudo dos gêneros de Malpighiaceae da África e Madagascar (incluindo 4 gêneros americanos para comparação), mostrou correlações entre a morfologia polínica e certas características do androceu e gineceu, bem como algumas indicações de que os grãos de pólen desta família apresentam caracteres semelhantes aos de Guttiferae, Hypericaceae e Caryocaraceae. ROBERTSON (1972) reconheceu em seu trabalho a necessidade de um estudo dos gêneros de Malpighiaceae do Novo Mundo para estabelecimento de uma correlação entre a morfologia polínica e a classificação de subfamília dada por NIEDENZU (1928).

Por tratar-se de uma família grande, importante componente da flora tropical e palinologicamente pouco estudada, surgiu o interesse de se fazer um estudo polínico mais detalhado à nível de subtribo, tendo sido adotado o estabelecido por NIEDENZU (1928), para a divisão de subfamílias em tribos e subtribos. A opção pela

tribo Banisterieae, subtribo Banisteriinae foi feita levando-se em consideração o fato desta última englobar gêneros com caracteres macromorfológicos muito semelhantes, além de possuírem grande representatividade em espécies no Brasil. Os seguintes gêneros estão incluídos nesta subtribo, segundo NIEDENZU (1928): *Aspicarpa* Rich. (12 espécies), *Banisteria* L. = *Banisteriopsis* C.B. Robinson ex Small (74 espécies), *Camarea* St. Hil. (8 espécies), *Cordobia* Niedenzu (2 espécies), *Dinemagonum* Juss. (3 espécies), *Heteropterys* H.B.K. (81 espécies), *Janusia* Juss. (3 espécies), *Lophopterys* Juss. (1 espécie), *Peixotoa* Juss. (11 espécies), *Schwannia* Endl. (6 espécies) e *Stigmatophyllum* Juss. = *Stigmaphyllon* Adr. Juss. (60 espécies). Com exceção dos gêneros *Cordobia* e *Dinemagonum*, todos os demais possuem representantes no Brasil, sendo objetos do presente estudo palinológico. A ocorrência no Brasil, segundo o mesmo autor, é a seguinte: *Aspicarpa* 3 espécies, *Banisteria* 52 espécies, *Camarea* 8 espécies, *Janusia* 1 espécie, *Lophopterys* 1 espécie, *Heteropterys* 64 espécies, *Peixotoa* 11 espécies, *Schwannia* 6 espécies e *Stigmaphyllon* 28 espécies.

Porém, ANDERSON (1981) em seu trabalho sobre as *Malpighiaceae* das Guianas, estimou um total de 120 espécies de *Heteropterys* e 80 espécies de *Stigmaphyllon*, em sua grande maioria presentes na flora brasileira.

Para os gêneros *Banisteriopsis* e *Peixotoa*, as recentes revisões de GATES (1982) e ANDERSON (1982a) dão respectivamente 92 e 28 espécies. Das 92 espécies de *Banisteriopsis*, GATES (1982) reconheceu cerca de 69 espécies brasileiras. Por outro lado, as 28 espécies de *Peixotoa* descritas por ANDERSON (1982a) são todas brasileiras, com centro de diversidade no Planalto Central do Brasil.

Contando com abundante material botânico cujas espécies, são difíceis de serem distinguidas através dos caracteres morfológicos comumente utilizados, com exceção de seus frutos, o presen-

te estudo de morfologia polínica tem como principal objetivo fornecer um dado a mais para complementar os estudos taxonômicos da família Malpighiaceae.

Além disso, levando-se em consideração a antiguidade da família e a relativa frequência de seus grãos de pólen em sedimentos fósseis, os dados polínicos obtidos poderão ser úteis a outras ciências correlatas que necessitam destas informações para o desenvolvimento de suas pesquisas.

II. REVISÃO DA LITERATURA

Poucos trabalhos a respeito da morfologia dos grãos de pólen de Malpighiaceae foram encontrados na literatura, a maioria contendo informações gerais. Um dos mais antigos é o de MOHL (1835) que estudou os grãos de pólen de cerca de 16 espécies de Malpighiaceae classificando-os em onze grupos, baseados principalmente na forma, número e tipo de aberturas. Posteriormente, NIEDENZU (1928), em sua monografia sobre Malpighiaceae, inclui na descrição das espécies, dados sobre os diâmetros dos grãos de pólen.

Vários estudos, geralmente fragmentares, sobre os grãos de pólen de gêneros de Malpighiaceae são ainda citados por THANIKAIMONI (1972, 1973, 1976 e 1980). Há trabalhos de flora polínica onde quase todos os autores referem-se além de outras famílias a Malpighiaceae, especialmente aos grãos de pólen de gêneros que ocorrem no Antigo Mundo (LOBREAU, 1967, 1968; HUANG, 1972; LOBREAU-CALLEN, 1975), existindo poucos dados com relação aos gêneros americanos (SALGADO-LABOURIAU, 1973; MARKGRAF & D'ANTONI, 1978).

Estudos mais complexos sobre a morfologia polínica de Malpighiaceae são os de LOBREAU (1967, 1968), e LOBREAU-CALLEN (1983). Com base nestes trabalhos, pode-se considerar à nível de família, a existência de grãos de pólen esféricos, cúbicos, às vezes hexagonais, tricolporados, zono ou pantoporados, apresentando ou não colpóides; exina em geral espessa com padrões de ornamentação variados ou obscuros, tectada ou subtectada, sendo a sexina geralmente mais fina do que a nexina.

LOBREAU-CALLEN (1983), caracterizou a subtribo Banisteriinae como tendo grãos de pólen porados, com sulcos vestigiais e apresentando geralmente a forma cúbica, às vezes esférica.

A seguir serão abordados os eventuais problemas nomenclaturais dentro de cada gênero de Malpighiaceae da tribo Banisterieae, subtribo Banisteriinae aqui estudado, acompanhados de referências no

línicas disponíveis. As informações obtidas na literatura serão apresentadas levando-se em conta a ordem alfabética dos gêneros.

Aspicarpa Rich.

ERDTMAN (1952) estudou os grãos de pólen de *Aspicarpa rosei* descrevendo-os como esferoidais, geralmente 8-aperturados (poros), ocorrendo áreas rugoidais restritas à sexina fina, ocasionalmente as sociadas com listras estreitas semelhantes aos ramos dos golpes de *Galphimia glauca*. Em 1969, o mesmo autor volta a caracterizar os grãos de pólen da mesma espécie como apresentando nexina de conside-rável espessura.

FAEGRI & IVERSEN (1966) referem-se ao tipo *Aspicarpa* de Malpighiaceae como sendo um dos tipos de pólen fóssil facilmente identi-ficável em análise polínica do pré-quaternário.

Mais recentemente, LOBREAU-CALLEN (1983), referiu-se aos grãos de pólen de *Aspicarpa hartwegiana* A. Juss. (flor cleistógama) e *A. linearifolia* (St. Hil.) Ndz. como sendo geralmente cúbicos, às vezes esféricos, com teto liso e perfurado, ou rugulado no centro das faces do cubo.

Banisteriopsis Robins. ex Small

O nome *Banisteriopsis* foi introduzido por Robinson (in SMALL, 1910) para substituir o nome *Banisteria* no sentido de ADRIEN DE JUS-SIEU, GRISEBACH e de NIEDENZU (não Linnaeus). As propostas para a con-servação do nome *Banisteria* feitas por ANDERSON (1967) E MORTON (1967), foram rejeitadas por MACVAUGH (1968). Assim, *Banisteriopsis* ganhou a aceitação geral como o nome correto para este importante gê-nero. Entretanto, o tipo selecionado por Robinson (in SMALL, 1910) pa-ra *Banisteriopsis*, foi *Banisteria brachiata* L., que é uma espécie de *Heteropterys*. CUATRECASAS (1958) percebeu o erro e selecionou *Hete-*

ropterys cornifolia H.B.K. [= *Banisteriopsis cornifolia* (H.B.K.) Robinson ex Small] como lectotipo, mas não propôs a conservação do nome *Banisteriopsis* com o novo tipo. Esta proposta foi apresentada por GATES (1977) não sendo aceita porque as argumentações estavam deficientes em vários aspectos. A proposta ficou de ser revista e resubmetida num futuro próximo para que o nome deste grupo de plantas neotropicais seja finalmente estabilizado (GATES, 1982).

Do ponto de vista polínico há dados sobre os grãos de pólen de *Banisteriopsis* nos trabalhos de SALGADO-LABOURIAU (1973) e LOBREAU-CALLEN (1983).

SALGADO-LABOURIAU (1973), estudou os grãos de pólen de *B. campestris* Adr. Juss. uma espécie típica do cerrado, colocando-os dentro do tipo polínico *Peixotoa reticulata* Griseb. dando a seguinte descrição: grãos esféricos, às vezes poliedros arredondados, 6 poros nítidos e circulares distribuídos simetricamente nos vértices de um octaedro, presença de colpóides cortando o grão de pólen em várias direções.

LOBREAU-CALLEN (1983), salienta, para o gênero *Banisteriopsis*, a existência de aberturas vestigiais paralelas entre si e ramificadas em uma ou duas extremidades, ou ainda colocadas obedecendo as arestas de um cubo com as endoaberturas subequatoriais ou dispostas em dois planos. Neste mesmo trabalho, a autora mostra as estruturas da exina de *B. elegans* subsp. *cordata* var. *pulcherrima* Sander, apresentando um teto liso contínuo, camada infratectal granulosa e endexina muito espessa e de *B. nitrosiodora* (Griseb.) O'Don & Lourt., com teto perfurado, columelas muito curtas, mostrando ainda uma disposição variável das endoaberturas.

Camarea St. Hil.

ERDTMAN (1971) e SALGADO-LABOURIAU (1973) estudaram os grãos de pólen de *Camarea affinis* St. Hil. e *C. triphylla* Adr. Juss. como sendo esféricos, 12-forados, poros com margem nítida, sem colpóides, exina espessa e lisa. A mesma descrição foi dada para *C. ericoides* St. Hil. por SALGADO-LABOURIAU (1973), constituindo o tipo *Camarea* juntamente com *C.*

affinis e *C. triphylla*.

Heteropterys H.B.K.

Há na literatura dados polínicos para as seguintes espécies: *H. acutifolia* Juss., *H. beeckeyana* Juss., *H. cornifolia* H.B.K. e *H. gayana* Juss. (WODEHOUSE, 1932); *H. byrsonimifolia* A. Juss. (GOMES, 1966); *H. africana* A. Juss. (LOBREAU, 1967, 1968) e *H. angustifolia* (MARKGRAF & D'ANTONI, 1978). Os dados apresentados por estes autores mostram uma certa variabilidade morfológica nas espécies estudadas, cujos grãos de pólen podem ser assim caracterizados: esferoidais, porados com ou sem colpos vestigiais, exina espessa, lisa, granulosa, verrugosa ou fossulada.

Observam-se também variações quanto ao número e posição das aberturas. Assim, segundo WODEHOUSE (1932), *H. gayana* e *H. beeckeyana* possuem em geral 4 poros localizados no centro de cada sulco (em *H. beeckeyana*) ou então não acompanhados de sulcos, que estão ausentes em *H. gayana*. Em *H. acutifolia* pode haver 9 sulcos e 6 poros, 6 sulcos e 5 poros ou 6 sulcos e 6 poros estando os poros sempre situados no centro dos sulcos que eles ocupam. Já em *H. cornifolia*, os sulcos são em número de 9, em geral com 6 poros localizados nas extremidades de seus sulcos (WODEHOUSE, 1932).

Heteropterys africana A. Juss. (= *Banisteria leona* Cav.), a única espécie representativa do gênero na África, teve seus grãos de pólen descritos por LOBREAU (1967, 1968) como: esféricos, 4 poros (ocasionalmente 3), distribuídos num plano equatorial ou às vezes nos ângulos de um tetraedro, raramente com sulcos vestigiais muito largos, ectexina fossulada frequentemente verrugosa, endexina espessa.

Heteropterys angustifolia Ndz. foi palinologicamente des

crita por MARKGRAF & D'ANTONI (1978) como: grãos de pólen pericollados, esferoidais (65µm de diâmetro), fossulados, com exina espessa, poros conectados por fissuras e colpos com costas espessadas próximo aos poros.

Janusia Adr. Juss.

Segundo ANDERSON (1982b), *Janusia* Adr. Jussieu e *Schwaninia* Endlicher são gêneros estreitamente relacionados, diferindo somente em alguns caracteres morfológicos. O autor encontrou em seu estudo sobre as Malpighiaceae neotropicais, uma espécie intermediária entre os dois gêneros passando a considerá-los como sinônimos. Assim escolheu *Janusia* Adr. Juss. como nome válido para o gênero, selecionando a espécie *Janusia guaranítica* (St. Hil.) Adr. Juss. como lectotipo. ANDERSON (1982b) não justificou entretanto a escolha do nome *Janusia* Adr. Juss. No presente trabalho, os dois gêneros serão analisados separadamente.

Apenas *Janusia gracilis* foi estudada por ERDTMAN (1952) que caracterizou os grãos de pólen como oligoforados (com listras rugoidais anastomosadas) e aproximadamente esferoidais.

Lophopterys Adr. Juss.

Nada consta na literatura com relação aos grãos de pólen deste gênero.

Peixotoa Adr. Juss.

Este gênero foi estudado palinologicamente por SALGADO-LABOURIAU (1973), FERREIRA (1974), LOWRIE (apud ANDERSON 1982a) e LOBREAU-CALLEN (1983).

SALGADO-LABOURIAU (1973) estabeleceu o tipo polínico *Peixotoa reticulata* para os grãos de pólen desta espécie caracterizando-os como esféricos, 6-pantoaperturados, 6 poros nítidos e circulares, com colpóides (colpos vestigiais irregulares, cortando os grãos em várias direções).

FERREIRA (1974) estudou os grãos de pólen de *P. cordistipula*, *P. glabra*, *P. hirta*, *P. jussieuana*, *P. macrophylla* (= *P. reticulata*) e *P. reticulata*. A autora comenta a presença no gênero de grão de pólen esferoidal, aberturas em número variável (de 7 a 12), conforme a espécie; estas aberturas são na verdade colpoi-doros, constituídos de colpóides em forma de meia lua, nem sempre visíveis e com ós circular nítido. A exina é espessa, reticulada ou granulada.

Mais recentemente, ANDERSON (1982a) ao tratar da monografia do gênero *Peixotoa* apresenta algumas características dos grãos de pólen do gênero, definidas por LOWRIE (*apud* ANDERSON, 1982a) como sendo do tipo cuboidal, com 12 rugas e 6 poros ligeiramente deslocados dos vértices do cubo. Acrescenta ainda que o grão de pólen das várias espécies de *Peixotoa* é relativamente uniforme, com tamanhos variando de 42 a 74µm.

A espécie *P. jussieuana* teve seus grãos de pólen também estudados por LOBREAU-CALLEN (1983) e descritos como cúbicos, porados e com sulcos vestigiais.

Schwannia Endl.

Com relação aos grãos de pólen, nenhuma referência foi obtida na literatura para o gênero *Schwannia*.

Stigmaphyllon Adr. Juss.

Hã dados polínicos disponíveis na literatura para as seguintes espécies de *Stigmaphyllon*: *S. ciliatum* A. Juss. (ERDTMAN, 1952; ONG & RAO, 1973; RAO & TIAN, 1974) e *S. ellipticum* A. Juss. (ONG & RAO, 1973 e RAO & TIAN, 1974).

ONG & RAO (1973) revelaram a existência de dimorfismo polínico em *S. ciliatum* e *S. ellipticum* levando em conta o tamanho, espessura da parede e a viabilidade dos grãos de pólen. Em ambas as espécies verificaram a ocorrência de dois grupos polínicos: o grupo a, com grãos de pólen de tamanho maior (47µm e 37µm de diâmetro, respectivamente), exina com 3-4µm e 2,4-3,8µm de espessura e germinação de 20%; o grupo b, com grãos de pólen menores (34µm e 28µm, respectivamente), exina com 4,8-6,4µm e 3,2-5µm de espessura e germinação de 40%.

RAO & TIAN (1974) observaram também dois tipos distintos de grãos de pólen em *S. ciliatum* e *S. ellipticum* denominando-os de tipo a e b apresentando ambos, grãos de pólen esferoidais, pantoporados e superfície da exina com faixas anastomosadas englobando áreas com distinto padrão reticulado. Todavia, o tipo a mostrou uma porcentagem de ocorrência bem maior (92% e 85%) em relação ao tipo b (8% e 15%), além de apresentar diâmetros maiores.

A caracterização morfológica dos grãos de pólen de *S. ciliatum* dada por ERDTMAN (1971) aproxima-se muito à do tipo a descrito por ONG & RAO (1973) e RAO & TIAN (1974), para a mesma espécie.

III. MATERIAL E MÉTODOS

1. Material

Foram examinadas 148 espécies, pertencentes a 9 gêneros de Malpighiaceae, distribuídas em várias regiões brasileiras e nas diversas formações vegetais.

Todo o material polínico utilizado no presente trabalho foi obtido a partir de exsicatas fornecidas pelos seguintes herbários:

- (CEPEC) - Herbário do Centro de Pesquisas do Cacau, Itabuna, BA
- (EAC) - Herbário Prisco Bezerra, Departamento de Biologia, Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE
- (GUA) - Herbário Alberto Castellanos, FEEMA, DECAM, Rio de Janeiro, RJ
- (HB) - Herbarium Bradeanum, Rio de Janeiro, RJ
- (ICN) - Herbário, Departamento de Botânica, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS
- (INPA) - Herbário, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, AM
- (R) - Herbário, Departamento de Botânica, Museu Nacional, Rio de Janeiro, RJ
- (RB) - Herbário, Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ
- (SP) - Herbário do Estado "Maria Eneyda P.K. Fidalgo", Instituto de Botânica, São Paulo, SP
- (UB) - Herbário, Departamento de Biologia Vegetal,

Fundação Universidade de Brasília, Brasília, DF.

- (UEC) - Herbário, Departamento de Morfologia e Sistemática Vegetais, Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP
- (UPCB) - Herbário, Departamento de Botânica, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR

Para cada espécie foram estudados sempre que possível, cinco espécimes de locais diferentes para confirmação dos resultados obtidos, sendo um destes tomado como material padrão para as descrições e ilustrações polínicas.

Utilizaram-se para cada espécime, anteras de no mínimo dois botões florais geralmente em estágio de pré-ântese, com a finalidade de se obter uma amostra representativa da espécie, conforme observação de SALGADO-LABOURIAU *et al.* (1965). As lâminas permanentes dos materiais polínicos estudados encontram-se depositados na palinoteca da Seção de Dicotiledôneas do Instituto de Botânica de São Paulo.

MATERIAL ESTUDADO:

Aspicarpa pulchella (Griseb.) O'Don. & Lourt. PARANÁ: Vila Velha, G. PABST 5944 & E. PEREIRA 6117, 18-X-1961, det. W. Anderson 1974 (HB22194).

Banisteriopsis acerosa (Nied.) Gates. MINAS GERAIS: Cruz Verde, Rodov. São Paulo-Cuiabá, Km 210, A. Macedo 3226, 28-VI-1953, det. B. Gates 1979 (SP58182).

Banisteriopsis adenopoda (Adr. Juss.) Gates. PARANÁ: Imbituva, G. HATSCHBACH 666, 27-III-1947, det. B. Gates

1979 (SP54744); SÃO PAULO: Mogi das Cruzes, A. GEHRT, 18-IV-1921, det. B. Gates 1979 (SP5483); São Paulo, Araçã, F.C. HOEHNE, 22-III-1919, det. B. Gates 1979 (SP3098); São Paulo, Parque do Estado, WILSON HOEHNE 6201, 13-IV-1967, det. B. Gates 1979 (SP119242)*; Ubatuba, F.C. HOEHNE 1-V-1946, det. B. Gates 1979 (SP53744).

Banisteriopsis andersonii Gates. MINAS GERAIS: Jaboticatubas, ao longo da rodovia Lagoa Santa - Conceição do Mato Dentro - Diamantina, J. SEMIR & M. SAZIMA 4934, 9-II-1974, det. M.C. Mamede, 19-VII-1982 (SP145946).

Banisteriopsis angustifolia (Adr. Juss.) Gates. MINAS GERAIS: Sabará, F.C. HOEHNE, I-1916, det. B. Gates 1979 (SP30260)*; Cocaes, F.C. HOEHNE, 13-I-1921, det. Dr. Niedenzu (SP4981); Santa Bárbara, Caraça, A. MACEDO 5192, 22-I-1972, det. Dr. Moacyr Lisboa (HB53393).

Banisteriopsis anisandra (Adr. Juss.) Gates. MINAS GERAIS: Patos de Minas, A.P. DUARTE 2979, det. B. Gates 1975 (RB72602)*; SÃO PAULO: Franca, Jeriquara, H.D. BICALHO 27, 3-IX-1963, det. B. Gates 1979 (SP99653); Ribeirão Bonito, MOYSES KUHLMANN 3062, 2-IX-1954, det. B. Gates 1979 (SP76985).

Banisteriopsis arborea Gates. MINAS GERAIS: Diamantina, WALTER EGLER, I-1947, det. B. Gates, 1979 (RB59841).

Banisteriopsis argyrophylla (Adr. Juss.) Gates. MINAS GERAIS: Barbacena, Z.A. TRINTA 602 & E. FRONM 1678, 28-III-1964, (R128359); Ouro Fino, F.C. HOEHNE, 6-V-1927, det. Dr. F. Niedenzu (SP19440); SÃO PAULO: Jundiá, ALEX CURT BRADE 7312, 14-III-1915, det. B. Gates 1979 (SP6019)*; Rio Claro, A. LOEFGREN, 5-VI-1888,

* asterisco indica material estudado como padrão.

det. Dr. F. Niedenzu (SP12004); Jeriquara, J. MATTOS 11646 & H. BICALHO, 16-III-1964, det. B. Gates 1979 (SP113934).

Banisteriopsis basifixa Gates. RIO DE JANEIRO: Petrópolis, O.C. GÖES & DIONISIO 368, III-1944, det. B. Gates 1979 (RB138860); SÃO PAULO: São José do Barreiro, F.C. HOEHNE & A. GEHRT, 2-V-1926, det. B. Gates 1979 (SP17711 - holotipo)*.

Banisteriopsis campestris (Adr. Juss.) Little. GOIÁS: Brasília, Distrito Federal, H.S. IRWIN, R. SOUZA, R. REIS DOS SANTOS, 27-XI-1965, det. B. Gates (SP106304); Goiânia, A.L. PEIXOTO 750, E.F. GUIMARÃES 280, G.M. BARROSO, 16-XII-1975, det. W.R. Anderson (RB174199)*; MINAS GERAIS: Santa Luzia, Fazenda da Chicaca, VICENTE ASSIS 166, 13-XII-1945, det. B. Gates (SP54797); SÃO PAULO: Itirapina, estrada Itirapina-Rio Claro, I. M. VÁLIO 267, 11-IV-1962, det. B. Gates (SP64052); São José dos Campos, ITIRIKI MIMURA 147, 20-XII-1961, det. B. Gates (SP111475).

Banisteriopsis cipoensis Gates. MINAS GERAIS: Jaboticatubas, Km 127 ao longo da rodovia Lagoa Santa - Conceição do Mato Dentro - Diamantina, J. SEMIR, M. SAZIMA 496, 13-XII-1971, det. M.C. Mamede, 19-VII-1982 (SP145966); Jaboticatubas, Km 132-5 ao longo da rodovia Lagoa Santa - Conceição do Mato Dentro - Diamantina, NANUZA L. MENEZES 3489 10-IX-1972, det. M.C. Mamede, 19-VII-1982 (SP145898)*; Jaboticatubas ao longo da rodovia Lagoa Santa - Conceição do Mato Dentro - Diamantina, J. SEMIR, A.M. JOLY 3821, 7-I-1973, det. M.C. Mamede, 19-VII-1982 (SP145909).

Banisteriopsis ferrugínea (Cavanilles) Gates. RIO DE JANEIRO: Meyer, F.C. HOEHNE, VI-1914, det. B. Gates 1979 (SP 24701).

Banisteriopsis gardneriana (Adr. Juss.) Anderson & Gates. GOIÁS: Barreiros, Fazenda Araras, IRINA GEMTCHUJUICOV, 20-VII-1969, det. B. Gates 1979 (SP109740).

Banisteriopsis goiana Gates. GOIÁS: Caldas Novas, A. MACEDO, 20-XII-1951, det. B. Gates 1979 (RB167725); Caldas Novas, Pousada Quente, GRAZIELA, M. JOSÉ, ANA MARIA, I-1969, det. B. Gates 1979 (RB141454)*.

Banisteriopsis harleyi Gates. BAHIA: Ibiquara, ADONIAS P. DE ARAUJO, 19-IX-1979, det. M.C. Mamede 19-VII-1982 (RB 200020).

Banisteriopsis hatschbachii Gates. GOIÁS: Chapada dos Veadeiros, GRAZIELA, M. JOSÉ, ANA 608, 21-XII-1968, det. B. Gates 1979 (RB141452).

Banisteriopsis hypericifolia (Adr. Juss.) Anderson & Gates. MINAS GERAIS: Diamantina, BRADE 13434, VI-1934, (RB26249); Diamantina, WALTER EGLER 4701, 1-II-1947, (RB 59845)*.

Banisteriopsis laevifolia (Adr. Juss.) Gates. MINAS GERAIS: Belo Horizonte, Barreiro, MELLO BARRETO 7701, 27-I-1933, det. Standley & Steyermark (HB25869)*; Ituiutaba, A. MACEDO 4163, 15-I-1956, det. B. Gates 1979 (SP68576); SÃO PAULO: Moji-Guaçu, Reserva Florestal, Fazenda Campininha, M. KUHLMANN 3510, 3-II-1955, det. B. Gates 1979 (SP64098); Pirassununga, Fazenda S. Teresa da Bela Cruz, D. BENTO & J. PICKEL 2958, 27-III-1947, det. B. Gates 1979 (SP76825); São José do Rio Preto, GIORGIO MARINIS 200, 15-I-1965, det. B. Gates 1979 (SP85206).

Banisteriopsis lutea (Griseb.) Cuatr. **MARANHÃO:** Loreto, "Ilha de Balsas", GEORGE EITEN & LIENE T. EITEN 4875, det. B. Gates (SP82493); **MATO GROSSO:** Cáceres, Bom Jardim, F.C. HOEHNE, 14-VIII-1908, det. B. Gates (SP 30265)*; **MINAS GERAIS:** Ituiutaba, Fazenda do Fundão, A. MACEDO 1140, 28-VII-1948, det. B. Gates (SP68530); Ituiutaba, A. MACEDO 2500, 30-VII-1950, det. B. Gates (SP 69430); **SÃO PAULO:** Tanabí, Cosniorania, A. GEHRT 24-VIII-1941. det. B. Gates (SP45861).

Banisteriopsis malifolia (Nees & Mart.) Gates. **BAHIA:** Maracás, Rod. BA-026, S.A. MORI, T.S. DOS SANTOS & C.B. THOMPSON, 17-XI-1978, det. W.R. Anderson 19-VII-1979 (CEPEC14996)*; **MINAS GERAIS:** Belo Horizonte, Serra do Mutuca, LOUIS O. WILLIAMS, VICENTE ASSIS 6290, 25-III-1945, det. B. Gates (SP40093).

Banisteriopsis malifolia (Nees & Mart.) Gates var. *malifolia*. **GOIÁS:** Brasília (DF), Guarã, E.P. HERINGER 8009, 27-II-1961, det. B. Gates, 1979 (SP79693)*; Brasília (DF), Chapada da Contagem, H.S. IRWIN, R. SOUZA, R. REIS DOS SANTOS 7961, 4-IX-1965, det. B. Gates, 1979 (SP 106275); Serra do Rio Preto, estrada para Guarapauá, H. S. IRWIN, R. SOUZA, R. REIS DOS SANTOS 10303, 16-XI-1965, det. B. Gates, 1979 (SP106271).

Banisteriopsis martiniana (Adr. Juss.) Cuatr. var. *martiniana*. **AMAZONAS:** Manaus, Br. 17, Km 17, L. COELHO, 16-VII-1957, det. B. Gates 1979 (SP79198).

Banisteriopsis martiniana var. *subenervia* Cuatr. **AMAZONAS:** Manaus, Igarapé do Passarinho, W. RODRIGUES, J. CHAGAS 4576, 6-VIII-1962, det. B. Gates 1979 (SP79170).

- Banisteriopsis megaphylla* (Adr. Juss.) Gates. MINAS GERAIS: Belo Horizonte, A. GEHRT 20-XII-1918, det. B. Gates 1979 (SP3216); Paraopeba, Horto Florestal, J. ELIAS DE PAULA 58, 5-IV-1965, det. B. Gates 1979 (SP82352)*; Sertão, cerrado de Lagoa Santa, A.P. DUARTE 2441, 14-IV-1950, det. B. Gates, 1979 (RB70740).
- Banisteriopsis membranifolia* (Adr. Juss.) Gates. BAHIA: Almadina Coaraci, plantação de cacau, RAIMUNDO S.P. 1122, 12-III-1971, det. B. Gates, 9-X-1979 (CEPEC6584).
- Banisteriopsis multifoliolata* (Adr. Jussieu) Gates. BAHIA: Maracás, 13 a 22 Km ao S de Maracás, S.A. MORI, L.A. MATTOS, J.A. KALLUNKI & T.S. SANTOS, 10046, 27-IV-1978, det. B. Gates, 1979 (CEPEC14157).
- Banisteriopsis muricata* (Cav.) Cuatr. MINAS GERAIS: Belo Horizonte, próximo à Lagoa da Pampulha, LOUIS O. WILLIAMS, VICENTE ASSIS 6058, 8-III-1945, det. B. Gates 1979 (SP39911); Itaguara, 100Km S de Belo Horizonte, WILLIAM R. ANDERSON 11606, 27-II-1975, det. B. Gates 1975 (SP138104)*; SÃO PAULO: Jundiaí, F. C. HOEHNE, 11-II-1930, det. B. Gates 1979 (SP25204); Limeira, M. KUHLMANN 2819, 20-II-1952, det. B. Gates 1979 (SP76978); Matão, C. MOURA 63, 19-I-1963, det. B. Gates 1979 (SP76262).
- Banisteriopsis nigrescens* (Adr. Juss.) Gates. SÃO PAULO: São Paulo, nativa no Jardim Botânico, F.C. HOEHNE, 17-XI-1931, det. B. Gates 1979 (SP28521).
- Banisteriopsis nummifera* (Adr. Juss.) Gates. AMAZONAS: Manaus, estrada antiga de S. Raimundo, J. CHAGAS, 3-VIII-1956, det. B. Gates (SP74970); BAHIA: Santa Cruz de Cabrália, Km 13 da rodovia Porto Seguro, ANTONIO EUPUNINO 283, 21-IX-1972, det. B. Gates (CEPEC8737); MATO GROSSO DO SUL: campo

Grande, Lagoinha, W.A. ARCHER 127 & A. GEHRT, 6-IX-1936, det. B. Gates (SP36411); **MINAS GERAIS**: Ituiutaba, A. MACEDO 2512, 6-VIII-1950, det. B. Gates (SP69456)*; **SÃO PAULO**: Tanabí, A. GEHRT, 24-VIII-1941, det. B. Gates (SP43679).

Banisteriopsis oxyclada (Adr. Juss.) Gates. **MINAS GERAIS**: Ituiutaba, Fazenda Baús, A. MACEDO 1046, 25-III-1948, det. B. Gates (SP58185); Ituiutaba, S. Terezinha, A. MACEDO 2260, 6-IV-1950, det. B. Gates (SP69077); **SÃO PAULO**: Campinas, D. DEDECCA 9266, 20-IV-1948, det. B. Gates (SP69503); Monte Alegre, Amparo, MOYSES KUHLMANN 399, 9-IV-1943, det. B. Gates (SP 49659)*; São Carlos, A. USTERI, 18-IV-1905, det. B. Gates (SP12001).

Banisteriopsis parviflora (Adr. Juss.) Gates. **SÃO PAULO**: São Paulo, Butantan, F.C. HOEHNE, 11-V-1920, det. B. Gates 1979 (SP3965); São Paulo, nativa no Jardim Botânico, OSWALDO HANDRO, 16-V-1940, det. B. Gates 1979 (SP 24443)*.

Banisteriopsis parviglandula Gates. **MINAS GERAIS**: Estação Experimental do Café Coronel Pacheco, EZECHIAS PAULO HERINGER 1215, 14-VI-1943, det. B. Gates, 1979 (SP49409).

Banisteriopsis patula Gates. **MINAS GERAIS**: Estação Experimental de Café Coronel Pacheco, E. PAULO HERINGER, 25-X-1940, det. B. Gates, 1979 (RB999)*; **RIO DE JANEIRO**: J.G. KUHLMANN, III-1889, det. B. Gates, 1979 (RB41444).

Banisteriopsis praecox (Griseb.) Cuatr. **GOIÁS**: Gurupí, ca. 1Km oeste da rodovia Belém-Brasília; GEORGE EITEN & LIENE T. EITEN 5580, det. J. Cuatrecasas, 1966 (SP2255).

Banisteriopsis prancei Gates. **MATO GROSSO**: Juruena, F.C. HOEHNE, V-1909, det. B. Gates, 1979 (SP30263)*; **RONDONIA**:

José Bonifácio, Campos de Maria de Molina, J.G. KUHLMANN 2058, VI-1918, det. B. Gates, 1979 (RB11689).

Banisteriopsis pubipetala (Adr. Juss.) Cuatr. **BAHIA:** Espigão Mestre, ca. 5 Km de Cocos, W.R. ANDERSON, M. STIEBER, I.H. KIRKBRIDE JR., 17-III-1972, det. B. GATES (HB 56081); **GOIÁS:** Natividade, A. MACEDO 3901, 24-VII-1955, det. B. Gates (SP58951)*; **MINAS GERAIS:** Paracatú, Fazenda do Saco, JOAQUIM F. CARVALHO 17, 7-VIII-1940, det. B. Gates (RB77674); **SÃO PAULO:** S. José dos Campos, ITIRIKI MIMURA 566, 12-IX-1962, det. B. Gates (SP93619).

Banisteriopsis pulchra Gates var. *pulchra*. **MITO GROSSO:** Salto de Sepotuba, F.C. HOEHNE, III-1909, det. B. Gates, 1979 (SP30269).

Banisteriopsis rondoniense Gates. **RONDÔNIA:** Cataqui main (Campo dos Urujões), J.G. KUHLMANN 2059, I-1919, det. B. Gates 1979 (RB11688).

Banisteriopsis schizoptera (Adr. Juss.) Gates. **MINAS GERAIS:** Munic. de Prata, GIL M. FELIPPE 149, 20-III-1963, det. B. Gates 1979 (SP77422)*; **SÃO PAULO:** Itirapina, rodovia Rio Claro-Itirapina, W. HANDRO 27, 31-VIII-1964, det. B. Gates (SP79482); Moji-Guaçu, Fazenda Campininha, GEORGE EITEN 2573 & LIENE T. EITEN, 13-IV-1961, det. L.B. Smith & S.F. Smith, 1966 (SP140054); Pirassununga, Instituto de Zootecnia, W. HANDRO 4, 10-I-1963, det. B. Gates 1979 (SP 66135); São Carlos, Santa Eudôxia, MARIA LÉA LABOURIAU 42, 28-III-1962, det. B. Gates 1979 (SP64057).

Banisteriopsis schwannioides (Griseb.) Gates. **PARÁ:** Rio Itacaunas, afluente do Rio Tocantins, Sa Buritirama (B5), JOÃO

MURÇA PIRES & R.P. BELÉM 12.524, VII-1970, det. B. Gates 1979 (RB170597).

Banisteriopsis scutellata (Griseb.) Gates. RIO DE JANEIRO: entre Mesa do Imperador e Alto da Boa Vista, EDMUNDO PEREIRA 4266 & A.P. Duarte, 29-I-1959, det. B. Gates 1979 (RB 109928).

Banisteriopsis stellaris (Griseb.) Gates. MARANHÃO: Loreto, Ilha de Balsas, GEORGE EITEN & LIENE T. EITEN 4220, 8-IV-1962, det. José Cuatrecasas (SP97300); MATO GROSSO: General Carneiro Meruri, THEKLA HARTMANN 33, IX-1963, det. B. Gates (SP115843); MINAS GERAIS: Campina Verde, AMARO MACEDO 37, 26-VI-1943, det. B. Gates (SP49038); SÃO PAULO: Descalvado, Fazenda Graciosa, A. BORDO 49, 2-I-1966, det. B. Gates (SP98824)*; Itirapina, MARIA E.R. MATOS 91, 10-IX-1966, det. B. Gates (SP98552).

Banisteriopsis valvata Anderson & Gates. BAHIA: ca. 13 Km S de Cocos a 3 Km S do Rio Itaguari, W.R. ANDERSON, M. STIEBER, J.H. KIRKBRIDE JR. 36981, 15-III-1972, det. W.R. Anderson (SP128482).

Banisteriopsis variabilis Gates. SÃO PAULO: Itirapina, I.M. VÁLIO 265, 11-IV-1962, det. B. Gates, 1979 (SP64051).

Banisteriopsis vernoniifolia (Adr. Juss.) Gates. GOIÁS: Niquelândia, Jacuba, A.M. 4419, 24-II-1956, det. B. Gates 1979 (RB96623); Serra Dourada, Prof. A. RIZZO 4065, 1969, det. B. Gates 1979 (RB143578)*.

Camarea affinis St. Hil. MINAS GERAIS: Belo Horizonte, Rodovia Rio-Belo Horizonte, W. HANDRO 38, 11-I-1965, det. W.R. Anderson 1976 (SP80929); Paraopeba, Horto Florestal, W. HANDRO 82, 14-I-1965, det. W.R. Anderson 1976 (SP80955)*; São João Del-Rey, Serra do Lenheiro, A.P. DUARTE 5158, I-1960, det. W.R. Anderson 1974, (HB12990); SÃO PAULO: São Paulo, Moóca, A.C. BRADE 5315, 23-II-1913, det. W.R. Anderson (SP 6022); São Paulo, Jabaquara, O. HANDRO 64, 25-I-1949, det. W.R. Anderson 1976 (SP52248).

Camarea ericoides St. Hil. GOIÁS: Pirenópolis, A. MACEDO 3595, 22-VII-1952, det. W.R. Anderson 1976 (SP84469); Serra dos Cristais, ca. 2Km N de Cristalina, H.S. IRWIN, R. SOUZA & R. REIS DOS SANTOS 9919, 5-XI-1965, det. W.R. Anderson 1974 (HB 56094); MINAS GERAIS: Belo Horizonte, Morro das Pedras, L. O. WILLIAMS & VICENTE ASSIS 7571, 18-IX-1945 (R129987); Diamantina, Lage-Dattas, MELLO BARRETO 9821, det. Mello Barreto (R34655); Várzea da Palma, M.E.R. MATOS, A.B. GUSMAN & F. CHACUR 60, 4-X-1965, det. W.R. Anderson 1976 (SP 97163)*.

Camarea glazioviana Nied. GOIÁS: Goiás, em cerrado na Serra Dourada, P. GIBBS, H.F. LEITÃO FILHO, J. SEMIR, L.S. KINOSHITA & N. TARODA 2.763, 8-IX-1976, det. M.C. Mamede, 20-I-1983 (UEC9782).

Camarea hirsuta St. Hil. GOIÁS: 8 km by road W of Monte Alegre, WILLIAM R. ANDERSON 6849, 11-III-1973, det. W.R. Anderson, 1974 (UB37229); Serra Geral do Paranã, 3-4 km NE of São João da Aliança, W.R. ANDERSON 7948, 25-III-1973, det. W.R. Anderson, 1976 (UB37232)*; MINAS

GERAIS: det. M.C. Mamede, 26-XI-1982, (RB62812; Herb Schwacke 3305).

Camarea linearifolia St. Hil. MINAS GERAIS: Município de Itutinga, rod. Lavras - S.J. Del Rey, H.F. LEITÃO FILHO, G. SHEPHERD, F.R. MARTINS et al. 11.894, 10-XII-1980, det. M.C. Mamede, 7-X-1982 (UEC23080).

Camarea triphylla Adr. Juss. BAHIA: Morro do Chapêu, ca. 8Km SW da cidade de Morro do Chapêu, R.M. HARLEY 19.361, 3-III-1977, det. M.C. Mamede, 27-I-1983 (RB197911)*; Morro do Chapêu, campo rupestre, G. MARTINELLI 5244 et al., 27-X-1978, det. M.C. Mamede, 20-I-1983 (RB190972).

Heteropterys aceroides (Griseb.) MINAS GERAIS: Poços de Caldas, F.C. HOEHNE, 28-I-1919, det. F. Niedenzu (SP 2929); Serra de Piedade, ca. 40km E de Belo Horizonte, H.S. IRWIN, R.M. HARLEY & E. ONISHI, 16-I-1971, det. W.R. Anderson 1972 (HB56110)*; PARANÁ: Tibagi, Fazenda Monte Alegre, Harmonia, G. HATSCHBACH 2998, 20-II-1953, det. E. Pereira (RB83106); RIO GRANDE DO SUL: 27km de Santiago, estrada para Jaguarê, J. LINDEMAN et alii, 20-II-1972, det. W.R. Anderson 1976 (ICN21144); SÃO PAULO: São Paulo, nativa no Parque do Estado e Jardim Botânico, F.C. HOEHNE, 19-XI-1931, det. F.C. Hoehne (SP28537).

Heteropterys aenea Griseb. MINAS GERAIS: Serra do Espinhaço, H.S. IRWIN, R. REIS DOS SANTOS, R. SOUZA & S.F. DA FONSECA, 19-II-1969, det. W.R. Anderson 1972 (RB170249); PARANÁ: Guaratuba, Alto da Serra, G. HATSCHBACH 6491, 21-XI-1959, det. G. Hatschbach 1962 (UPCB); Guaratuba, Pedra Branca de Araraquara, G. HATSCHBACH, 9-XI-1961, det. L.B. Smith, 1961 (HB16965)*; SÃO PAULO: Boraceia, Es-

tação Experimental Boracea, A.S. LIMA, L. DA SILVA, 19-XII-1940, det. O. Handro (SP48769).

Heteropterys affinis Juss. **MINAS GERAIS:** Belo Horizonte, Horto Florestal, MENDES MAGALHÃES 2209, 25-IX-1942, det. Mello Barreto (HB24743)*; Conceição, estrada de Conceição-Margem do Santo Antonio, MELLO BARRETO 7671, 7-VIII-1933, det. Mello Barreto (HB24744).

Heteropterys anceps Nied. **SÃO PAULO:** Brigadeiro Tobias, F.C. HOEHNE & A. GEHRT, 10-XI-1936, det. comp. A. Gehrt (SP36724).

Heteropterys angustifolia Griseb. **RIO GRANDE DO SUL:** Porto Alegre, balneário Ipanema, EMRICH, 24-II-1947, det. Emrich & Rambo (ICN37254).

Heteropterys anomala Adr. Juss. **BAHIA:** Itacarí/Ubaitaba, T. S. DOS SANTOS 741, 17-IV-1970, det. W.R. Anderson 1976 (CEPEC5745); rod. Porto Seguro a 9km para Eunápolis, ANTONIO EUPUNINO 299, 5-X-1972, det. W.R. Anderson 1976 (CEPEC9131)*; Nilo Peçanha, km 5 a 12 do ramal Tiuca/São Francisco, T.S. SANTOS 2882, 20-II-1975, det. W.R. Anderson (CEPEC18446); **RIO DE JANEIRO:** Mesa do Imperador, EDMUNDO PEREIRA 558, 13-IV-1947, (RB71357); **SÃO PAULO:** Ubaitaba, GUSTAVO EDWALL 1804, 2-V-1892, det. F. Niedenzu (SP 12047).

Heteropterys anoptera Adr. Juss. **GOIÁS:** Jataí, Rod. Br-364, G. HATSCHBACH & R. KIMMROW 34995, 20-IX-1974, det. W.R. Anderson 1975 (HB62440)*; **MATO GROSSO:** 47km S from Xavantina on Aragarças road, R.M. HARLEY, R. SOUZA, R. DE CASTRO & A. FERREIRA 10966, 9-XI-1968, (RB153213); ca. 4Km East of Base Camp, R.M. HARLEY & R. SOUZA 10109, 18-

IX-1968, det. Herbário Kewensi (RB176851); MINAS GERAIS: Governador Valladares, base da Serra da Ibituruna, MENDES MAGALHÃES 891, 29-XI-1941, det. Mello Barreto (HB26724).

Heteropterys aureo-sericea Cuatr. AMAZONAS: Manaus, margem do igarapé de S. Raimundo, J. CHAGAS, 28-XII-1955, det. J. Cuatrecasas, 10-VII-1969 (INPA3219); Manaus, igarapé de S. Raimundo, J. CHAGAS, 23-I-1956, det. J. Cuatrecasas, 10-VII-1969 (INPA3367)*.

Heteropterys banksiifolia var. *a. martiana* Griseb. SÃO PAULO: Campinas, Campos Novaes 633, V-1918, det. F. NIEDENZU (SP 1973).

Heteropterys bicolor var. *β. lanceolata* Ndz. SÃO PAULO: Campinas, J.C. NOVAES 901, 4-XII-1896, det. F. Niedenzu, 1925 (SP12044).

Heteropterys byrsonimifolia Adr. Juss. MATO GROSSO: ca. 15km S de Xavantina, H.S. IRWIN, R. SOUZA, J.W. GREAR & R. REIS DOS SANTOS, 10-VI-1966, det. W.R. Anderson 1972 (HB56105)*; MINAS GERAIS: Ituiutaba, A. MACEDO, 21-VIII-1950, det. Eric Asplund 25-II-1953 (SP69443); PARANÁ: Senges, Morro Pelado, G. HATSCHBACH 27101, 4-X-1971, det. W.R. Anderson 1974 (HB61261); SÃO PAULO: Araraquara, Usina Tamoio, Fazenda Santa Joana, G.M. FELIPPE 98, 14-IX-1962, det. J. Mattos, II-1969 (SP65074); Moji-Guaçu, "Campo das Sete Lagoas", Fazenda Campininha, GEORGE EITEN & LIENE T. EITEN 2236, 2-IX-1960, det. J.J. Wurdack 1961 (SP74480).

Heteropterys campestris Adr. Juss. **GOIÁS:** 35km E de Cristalina, WILLIAM R. ANDERSON 8304, 6-IV-1973, det. W.R. Anderson 1974 (HB55932)*; ca. 1km S de São João da Aliança, H.S. IRWIN, R.M. HARLEY & G.L. SMITH, 16-III-1971; det. W.R. Anderson 1973 (HB55931); **MATO GROSSO:** General Carneiro Meruri, T. HARTMANN 59, IX-1963, det. Beulah Coe Teixeira (SP115844); **MINAS GERAIS:** 25km W of Corinto, H. S. IRWIN, S.F. DA FONSECA, R. SOUZA, R. REIS DOS SANTOS & J. RAMOS, 3-III-1970, det. W.R. Anderson 1973 (SP174710).

Heteropterys catoptera Anderson. **Terr. RORAIMA:** Campos de Caracarái, J.M. PIRES, P.P. CAVALCANTE, H. MAGNAGO & N.T. SILVA 14340, 27-IV-1974, det. W.R. Anderson 1980 (RB 168549, ISOTIPO).

Heteropterys chrysophylla (Lam.) H.B.K. **BAHIA:** Santa Cruz de Cabrália, Reserva Biológica do Pau-brasil, ANTONIO EUPUNINO 145, 5-I-1972, det. W.R. Anderson 1979 (CEPEC8310); **Espírito Santo:** Conceição da Barra, 35km N, J. ALMEIDA 218 & T.S. SANTOS 218, 9-X-1968, det. W.R. Anderson 1979 (CEPEC4930)*; **RIO DE JANEIRO:** Ilha de Paquetá, EDMUNDO PEREIRA 432, 16-XII-1945, det. E. Pereira (HB6274); Jardim Botânico, P. Bezerra, II-1939, det. Kuhlmann (EAC-HB. P. 48); **SÃO PAULO:** São Paulo, nativa no Jardim Botânico, OSWALDO HANDRO, 3-XII-1940, det. A. Gehrt (SP44828).

Heteropterys coleoptera Adr. Juss. **BAHIA:** 6km SW of Itacarê on side road south from the main Itacarê-Ubaitaba, R.M. HARLEY et al. 18352, 29-I-1977, det. W.R. Anderson, 1979 (RB197922).

Heteropterys confertiflora Adr. Juss. BAHIA: Maracás, Rod. BA026, a 6km a SW de Maracás, S.A. MORI, L.A. MATTOS SILVA, J.A. KALLUNKI & T.S. DOS SANTOS 10019, 27-IV-1978, (CEPEC14407); Serra do Tombador, NW de Jacobina, estrada BR 234 para Ouro Branco, R.M. HARLEY 17029, 9-III-1974, det. W.R. Anderson 1976 (CEPEC10614); GOIÁS: Rio das Lontras, Araguaiana, H.S. IRWIN, H. MAXWELL & D.C. WASSHAWSEN, 13-III-1968, det. W.R. Anderson 1962 (RB170253); ca. 14km S. de Niquelândia, H.S. IRWIN, W.R. ANDERSON, M. STIEBER & E.Y.T. LEE, 21-I-1972, det. W.R. Anderson 1974 (HB56112); MATO GROSSO: km 247, Xavantina - Cachimbo road, D. PHILCOX & A. FERREIRA 3894, 5-I-1968, det. Herbário Kewensi (RB 153218)*.

Heteropterys conformis W.R. Anderson. BAHIA: Itajú da Colônia a 25km da estrada Itajú-Pau Brasil, T.S. SANTOS 346, 23-I-1969, det. W.R. Anderson (CEPEC, HOLOTIPO).

Heteropterys cordifolia Moric. SÃO PAULO: Alto da Serra, AUGUSTO GEHRT, 16-V-1922, det. Dr. F. Nieden zu (SP8118).

Heteropterys coriacea Adr. Juss. GOIÁS: Distrito Federal, ca. 45km SW de Brasília, estrada para Anápolis, H.S. IRWIN & T.R. SODERSTROM, 6-IX-1964, det. W.R. Anderson 1972 (HB 56090).

Heteropterys crinigera Griseb. BAHIA: km 5 da rodovia Nilo Peçanha para Ituberã, T.S. SANTOS 2670, 11-VI-1973, det. W.R. Anderson 1979 (CEPEC9388)*; SÃO PAULO: Cubatão, Serra do Mar, MOYSES KUHLMANN 4384, 17-IV-1958, det. W.R. Anderson 1974 (SP69876); Santos, Morro de São Bento, A. GEHRT, 26-IV-1936, det. W.R. Anderson 1974, (SP35268).

Heteropterys aff. *discolor* Adr. Juss. BAHIA: Pico das Almas, ca. 25km W NW of the Vila do Rio de Contas, R.M. HARLEY et al 19631, 18-III-1977, det. W.R. Anderson, 1979 (RB197931).

Heteropterys dumetorum (Griseb.) Nied. MATO GROSSO: road from Chapada to Cuiabá, about 3 miles from base of Chapada, G. T. PRANCE, E. LHERAS & D.F. COELHO 19327, 23-X-1973, det. W.R. Anderson 1974 (INPA42818).

Heteropterys escalloniifolia Adr. Juss. sens. lat. GOIÁS: Distrito Federal, Chapada da Contagem, ca. 20km E de Brasília, H.S. IRWIN & T.R. SODERSTRON, 13-VIII-1964, det. W. R. Anderson, 1972 (RB170257)*; MINAS GERAIS: Serra do Espinhaço, 25km a Oeste de Montes Claros, estrada para Água Boa, H.S. IRWIN, R. REIS DOS SANTOS, R. SOUZA & S.F. DA FONSECA, 23-II-1969, det. W.R. Anderson 1972 (HB56108).

Heteropterys grandiflora Adr. Juss. MATO GROSSO DO SUL: Nova Andradina, Casa Verde, G. HATSCHBACH 32520, 31-VIII-1973, det. W.R. Anderson 1974 (HB618182).

Heteropterys hassleriana Nied. GOIÁS: Serra do Caiapô, WILLIAM R. ANDERSON 9430, 29-IV-1973, det. W.R. Anderson 1973 (SP128374)*; MATO GROSSO: Cuiabá, Coxipô da Ponte, F.C. HOEHNE, III-1911, det. F. Niedenzu (SP30247).

Heteropterys intermedia (Juss.) Griseb. MINAS GERAIS: Ouro Preto, Saramenha, MENDES MAGALHÃES 1079, 13-I-1942, det. Mello Barreto (HB24742).

Heteropterys leschenaultiana Juss. **MINAS GERAIS:** Poços de Caldas, F.C. HOEHNE, det. F. Niedenzu (SP3855); **RIO DE JANEIRO:** restinga de Grumari, DOROTHY ARAUJO 106, 28-VIII-1972, det. William R. Anderson, 22-VII-1976 (RB165931)*.

Heteropterys machaerophora Nied. **MINAS GERAIS:** Serra do Espinhaço, ca. 33km SW of Diamantina, near Gouveia, H.S. IRWIN, R. REIS DOS SANTOS, R. SOUZA & S.F. DA FONSECA, 19-I-1969, det. W.R. Anderson 1973 (RB170256).

Heteropterys macrostachya Adr. Juss. **Terr. AMAPÁ:** Rio Araguaari, J.M. PIRES, G.C. IRVINE 50742, 7-IX-1961, det. W.R. Anderson, 1974 (INPA48725)*; near first cachoeira in Rio Iane, 0,5km east of confluence with Rio Oiapoque, H.S. IRWIN, L. Y. Th. WESTRA, 23-VIII-1960, det. W.R. Anderson 1974 (RB 170259).

Heteropterys murcapiresii Anderson. **Terr. RORAIMA:** Rio Anauã, campo e caatinga de Barcella, J.M. PIRES et al. 14456 30-IV-1974, det. W.R. Anderson 1980 (RB168548, HOLOTIPO).

Heteropterys nervosa Adr. Juss. = *H. mossii* (Morton) Cuatr. e = *H. suberosa* (Wild) Griseb. **AMAZONAS:** Manaus, km 1 da antiga estrada S. Raimundo, W. RODRIGUES, 17-X-1955, det. Freitas, VII-1969, (INPA2151)*; Manaus, igarapé da Cachoeira Alta do Tarumã, W. RODRIGUES, J. CHAGAS 4736, 4-XI-1962, det. M. Silva, 1964 (INPA13262)*; Manaus, igarapé da Cachoeira Alta do Tarumã, W. RODRIGUES, J. CHAGAS 9831 (INPA10181); Manaus, km 7 da estrada do Aleixo, entrada à esquerda, FRANCISCO, 10-X-1955, det. J. Cuatrecasas (INPA2103); **MARANHÃO:** Piry-Mirim, A. DUCKE, 2-X-1903, (INPA12051); **MATO GROSSO:** Cáceres, F.C. HOEHNE, IX-1911, det. Dr. F. Niedenzu (SP30248).

Heteropterys nitida (Lam.) H.B.K. BAHIA: município de Ilhéus, área do CEPEC, Km 22 rodov. Ilhéus-Itabuna, Br 415, S.A. MORI & J.A. KALLUNKI 9261, 12-II-1978, det. W.R. Anderson 1979 (CEPEC13132)*; MINAS GERAIS (?): Pico do Itambê, W.R. ANDERSON, M. STIEBER & J.H. KIRKBRIDE JR. 36015, 14-II-1972, det. W.R. Anderson 1974 (RB170260); RIO DE JANEIRO: Rio de Janeiro, Leblon, morro above beach, W.R. ANDERSON 11185, R. C. BARNEBY & B.E. GATES, 30-I-1975, det. W.R. ANDERSON 1976 (HB65554); Horto Florestal, LOURENÇO 2366, 27-I-1932, det. J.G. Kuhlmann (RB1177); Jardim Botânico, VICTORIO, 26-VII-1932, det. Kuhlmann (RB26343).

Heteropterys ocellata L.B. Smith. GOIÁS: Ribeirão Grande, Município de Jataí, A. MACEDO 4590, 25-VII-1956, det. A. Macedo (RB96630)*; MINAS GERAIS: Ituiutaba, A. MACEDO, 3-V-1943, det. L.B. Smith (HB26005).

Heteropterys orinocensis (H.B.K.) Adr. Juss. = *H. acutifolia* Juss. SÃO PAULO: Moji-Guaçu, "Campo das Sete Lagoas", Fazenda Campininha, GEORGE EITEN & LIENE T. EITEN, det. J.J. Wurdack 1961 (SP74505).

Heteropterys orinocensis (H.B.K.) Adr. Juss. = *H. helicina* Griseb. AMAZONAS: Ponta Negra, Baixo Rio Negro, W. RODRIGUES & L. COELHO 2144, 16-II-1961, det. J. Cuatrecasas, 10-VII-1969 (INPA8525); PARÁ: Santarém, A DUCKE, 11-VIII-1902, (INPA12058); Urupa, Arapium, afluente do Tapajós, J. G. KUHLMANN 1833, 29-III-1929, det. J.G. Kuhlmann (RB26299)*.

Heteropterys patens var. β . *acuminata* Nied. SÃO PAULO: Alto da Serra, descida da Serra Velha, AUGUSTO GEHRT 8-V-1923, det. F. Niedenzu (SP8371).

Heteropterys pauciflora (Adr. Juss.) Adr. Juss. RIO DE JANEIRO: estrada do Corcovado, J.P. FONTELLA 181, E.P. GUIMARÃES BENEVIDES, 22-VI-1967, det. W.R. Anderson, 1979 (RB136037); Morro do Cabrito, J.G. KUHLMANN, 5-VI-1938, det. J.G. Kuhlmann (RB1179); SÃO PAULO: Ubatuba, GUSTAVO EDWALD, 3-V-1892, det. F. Niedenzu (SP12046).

Heteropterys perplexa W.R. Anderson. BAHIA: 8km NW of Lagoinha, 5,5km SW of Delfino, on road to Minas do Mimoso, R.M. HARLEY 16775, det. W.R. Anderson (CEPEC, PARATIPO).

Heteropterys platyptera DC. PARÁ: Faról do Arrosal, R.S. RODRIGUES, 7-IX-1903, (INPA12048).

Heteropterys procoriacea Nied. MATO GROSSO: Rio Brilhante, Rio Santa Luzia, G. HATSCHBACH 32513, 31-VIII-1973, det. W.R. Anderson 1974 (SP129562); SÃO PAULO: Moji-Guaçú, Fazenda Campininha, JOÃO R. MATTOS & NILZA F. MATTOS 244, 20-IX-1960, det. L.B. Smith 1962 (SP75155)*.

Heteropterys pteropetala Adr. Juss. MINAS GERAIS: Serra do Cipô, ca. 145km N of Belo Horizonte, H.S. IRWIN, H. MAXWELL, D.C. WASSHAUSEN, 14-II-1968, det. W.R. Anderson, 1973 (HB56196)*; GOIÁS: 15km N de Corumbã na estrada para Niquelândia, no Vale do Rio Corumbã, H.S. IRWIN, H. MAXWELL, D.C. WASSHAUSEN, 16-I-1968, det. W.R. Anderson, 1973 (RB56002); Serra dos Pirineus, ca. 21km E of Pirenópolis, H.S. IRWIN, W.R. ANDERSON, M. STIEBER & E.Y. T. LEE 34095, 14-I-1972, det. W.R. Anderson, 1973, (RB170238); SÃO PAULO: Brotas, GUILHERME GEHRT, 24-II-1920, det. Dr. F. Niedenzu, (SP4036).

Heteropterys pterophora f. *orbicularis* SK. MINAS GERAIS: Uberlândia, A. MACEDO 941, 7-II-1947, det. O. HANDRO (SP54566).

- Heteropterys rubiginosa* Adr. Juss. BAHIA: 8km NW of Lagoinha (5,5km SW of Delfino), on road to Minas do Mimoso, R.M. HARLEY 16775, 5-III-1974, det. W.R. Anderson, 1976 (CEPEC 10615).
- Heteropterys rufula* Juss. forma III *glabrata* Nied. SÃO PAULO: Córrego Alegre, A. LOEFGREN, 8-I-1897, det. Dr. F. Niedenzu (SP12052).
- Heteropterys sanctorum* W.R. Anderson. BAHIA: São José, estrada a Una, Pedra Branca, T.S. DOS SANTOS 1603, 6-V-1971, det. W.R. Anderson (CEPEC, HOLOTIPO).
- Heteropterys sericea* (Cav.) Adr. Juss. MINAS GERAIS: Serra do Espinhaço, ca. 18km E de Diamantina, H.S. IRWIN, S.F. DA FONSECA, R. SOUZA, R. REIS DOS SANTOS & J. RAMOS 27890, 19-III-1970, det. W.R. Anderson, 1972 (SP128360)*; RIO DE JANEIRO: Sumaré, MARKGRAAF 3113, 2-XI-1938, det. Markgraaf, 1940 (RB39459).
- Heteropterys sincorensis* W.R. Anderson. BAHIA: Serra do Sinco-rã, 2-3km SW of Mucugê on road to Cascavel, R.M. HARLEY 18821, III-1974, det. W.R. Anderson (CEPEC, PARATIPO).
- Heteropterys* aff. *syringifolia* Griseb. BAHIA: ca. 2km from Estiva, BA-130 to Juazeiro, R.M. HARLEY 16508, 27-II-1974, det. W.R. Anderson 1976 (CEPEC10616).
- Heteropterys syringifolia* var. β . *acuminata* Nied. MINAS GERAIS: Caldas, F.C. HOEHNE, 20-I-1919, det. Dr. F. Niedenzu (SP2869).

Heteropterys syringifolia var. *a typica* Nied. (= *H. syringifolia* Griseb. var. *syringifolia*) SÃO PAULO: Moóca, ALEX CURT BRADE 5952, 28-I-1913, det. Dr. F. Niedenzu (SP6031).

Heteropterys thyrsoidea (Griseb.) Adr. Juss. ex Char. BAHIA: Ubaitaba, km 8 da BR-101 ao N, T.S. SANTOS 2306, 16-VI-1972, det. W.R. Anderson, 1979 (CEPEC8807).

Heteropterys tomentosa Adr. Juss. MATO GROSSO DO SUL: Xavantina, H. S. IRWIN, R. SOUZA, R. REIS DOS SANTOS, J.W. GREAR, 8-VI-1966, det. W.R. Anderson, 1972 (SP128365); ca. 15km S of Xavantina, H.S. IRWIN, R. SOUZA, J.W. GREAR & R. REIS DOS SANTOS, 10-VI-1966, det. W.R. Anderson, 1972 (HB56092)*; MINAS GERAIS: Belo Horizonte, Morro das Pedras, LOUIS O. WILLIAMS, VICENTE ASSIS 7576, 18-IX-1945, (RB61458); PARANÁ: Cerro Azul, estrada Tunas-Morro Grande, G. HATSCHBACH 3048, 17-III-1953, det. E. Pereira, VI-1953 (RB83486).

Heteropterys trichanthera Adr. Juss. BAHIA: estrada Petrolina-Remanso, E.P. HERINGER et al., 25-IV-1971, det. W.R. Anderson, 1979 (RB172017).

Heteropterys trigoniaefolia forma II, *glandulifera* Nied. MATO GROSSO: Cuiabá, Coxipô da Ponte, F.C. HOEHNE, III-1911, det. Dr. F. Niedenzu (SP30245).

Heteropterys umbellata Adr. Juss. MINAS GERAIS: Belo Horizonte, campo próximo à Lagoa Pampulha, LOUIS O. WILLIAMS, VICENTE ASSIS 7582, 19-IX-1945, det. W.R. Anderson, 1974 (SP40354); Jaboticatubas, ao longo da rodovia Lagoa Santa-Conceição do Mato Dentro - Diamantina, J. SEMIR, A.M. GIULIETTI 5018, 21-V-1974, det. M.C. Mamede 22-IV-1982 (SP 142679); S. Ana do Riacho, Serra do Cipô, G. HATSCHBACH 35290 & C. KOCZICKI, 24-X-1974, det. W. Anderson (HB65665)*;

SÃO PAULO: Bragança Paulista, GEORGE EITEN & LIENE T. EITEN 2430, 24-X-1960, det. J.J. Wurdack, 1962 (SP74524); Sorocaba, ALEX CURT BRADE 5948, 2-XI-1912, det. F. Niedenzu (SP 6020).

Heteropterys xanthophylla Adr. Juss. **GOIÁS:** DF, 10km N de Planaltina, H.S. IRWIN, R. SOUZA, R. REIS DOS SANTOS 8876, 2-X-1965, det. W.R. Anderson, 1972 (RB170267)*; **SÃO PAULO:** Ibatê, km 256 da rodovia Washington Luiz, GIL M. FELIPE 90, 14-IX-1962, det. I. Mattos, II-1969 (SP99578).

Heteropterys xanthophylla var. *duarteana* (Juss.) Nied. **MATO GROSSO:** Cáceres, F.C. HOEHNE 4989, VIII-1911, det. F. Niedenzu (SP30249).

Janusia guaranítica (St. Hil.) Adr. Juss. **RIO GRANDE DO SUL:** Belém Novo, M.C. VIANNA 160, 18-I-1964, det. W.R. Anderson 1975 (GUA03143).

Lophopteris splendens var. *fluminensis* Nied. **RIO DE JANEIRO:** margem direita do rio Itabapoana, A.J. SAMPAIO 984, X-1909, det. F. Niedenzu 1929, (R19696).

Peixotoa adenopoda C. Anderson. **BAHIA:** Maracás, saída de Itiruçu, J.A. DE JESUS 392 & T.S. SANTOS 441, 20-V-1969, det. C. Anderson (CEPEC, HOLOTIPO).

Peixotoa catarinensis C. Anderson. **SANTA CATARINA:** munic. Itajaí, praia Braba, L.B. SMITH & Pe. R. REITZ 6085, 6-III-1952, det. C. Anderson, 1982 (RB92892).

Peixotoa cipoana C. Anderson. **MINAS GERAIS:** Jaboticatubas, km 116 ao longo da rodovia Lagoa Santa - Conceição do Mato Dentro - Diamantina, A.B. JOLY, J. SEMIR, Y. UGADIM 181, 6-VI-1970, det. M.C.H. Mamede, 18-X-1983 (SP145897); Jaboticatubas, km 124 ao longo da rodovia Lagoa Santa - Conceição

do Mato Dentro - Diamantina, J. SEMIR, M. SAZIMA, N. MENEZES & A.M. GIULIETTI 4170, 30-IV-1973, det. M.C.H. Mamede, 18-X-1983 (SP145910); Serra do Cipô, DAMAZIO 2054, 1908, det. C. Anderson, 1982 (RB150102)*.

Peixotoa goiana C. Anderson. GOIÁS: Brasília (DF), Península Norte, M.B. FERREIRA 47, 12-VI-1969, det. C. Anderson 1982 (UB65248); Brasília (DF), Parque Zoobotânico, E.P. HERINGER 8394, 12-VI-1961, det. C. Anderson 1982 (SP79680)*; Pouso Alto, Chapada dos Veadeiros, MITZI B. FERREIRA 10, XI-1969, det. C. Anderson 1982 (UB65244).

Peixotoa hatschbachii C. Anderson. GOIÁS: Br. 153, 10 km. O. de Anápolis, G. HATSCHBACH 36675, 22-V-1975, det. W. Anderson, 1975 (HB53993).

Peixotoa hispidula Adr. Juss. RIO DE JANEIRO: restinga da Barra da Tijuca, E. PEREIRA 576, 2-III-1948, det. E. Pereira (HB6275); Barra da Tijuca, estrada litorânea, Z. A. TRINTA 542 & E. FROMM 1618, 26-III-1964, det. W.R. Anderson 1975 (HB29564); restinga da Praia de Piratininga, L.F. PABST, 27-X-1963, det. W.R. Anderson 1975 (HB28132)*.

Peixotoa jussieuana Adr. Juss. . MARANHÃO: Lorêto, "Ilha de Balsas", Fazenda Morros, GEORGE EITEN & LIENE T. EITEN 4835, 6-VI-1962, det. C. Anderson, 1982 (SP97314).

Peixotoa magnifica C. Anderson. GOIÁS: Caiaponia, Serra Caparaô, W.R. ANDERSON 9474, 30-IV-1973, det. C. Anderson 1982 (UB42313); Goiás Velho, W.R. ANDERSON 10162, 12-V-1973, det. C. Anderson 1982 (UB42309); MATO GROSSO DO SUL: próximo à Xavantina, D.R. HUNT & JOSE FERREIRA RAMOS 5868, 7-VI-1966, det. C. Anderson 1982 (SP174802)*.

Peixotoa parviflora Adr. Juss. **MINAS GERAIS**: Juiz de Fora, L. KRIEGER & L. ROTH 1078, 3-III-1946, det. C. Anderson, 1-V-1980 (SP53979); **PARANÁ**: Jaguariahyva, F.C. HOEHNE, 5-XI-1928, det. C. Anderson, 1982 (SP23414); Tibagi, Balsa para Pirai, G. HATSCHBACH, 5-VI-1959, det. L.B. Smith, 1959 (HB21142); **RIO DE JANEIRO**: Petrópolis, Mata do Judio, D. SUCRE 7560, 27-III-1971, det. C. Anderson, 1982 (SP151749)*; **SÃO PAULO**: estrada de Pirapora à Cabreúva, F. C. HOEHNE, 4-XII-1924, det. L. Teixeira Eiten, 1970 (SP 12905).

Peixotoa psilophylla C. Anderson. **MATO GROSSO DO SUL**: Xavantina, H. SICK 3481, VI-1949, det. C. Anderson, 1982 (RB68181)*; Xavantina, H.S. IRWIN, R. SOUZA, R.R. SANTOS & J.W. GREAR 16778, 8-VI-1966, det. C. Anderson, 1982 (UB - Programa Flo_{ra} nº 41944).

Peixotoa reticulata Griseb. **MATO GROSSO**: Rio Brilhante, G. HATSCHBACH 21770 & O. GUIMARÃES, 12-VII-1969, det. W. Anderson, 1975 (HB62782); **MINAS GERAIS**: Nova Ponte, Capão d'Antas, MENDES MAGALHÃES 241, 14-VI-1940, det. Mello Barreto (HB 25882); **SÃO PAULO**: Araras, NAVARRO DE ANDRADE, 29-XI-1929, det. C. Anderson, 1982 (SP24514)*; São Carlos, G. EITEN, L. T. EITEN 3007, G.M. FELIPPE & J.M. de FREITAS CAMPOS, 19-VI-1961, det. L.B. Smith & S.F. Smith 1966, (SP140356); São Simão, M. KUHLMANN 4144, 22-V-1957, det. C. Anderson, 1982 (SP64093).

Peixotoa sericea C. Anderson. **BAHIA**: Santa Cruz de Cabrália, Reserva Biológica do Pau-Brasil, A. EUPUNINO 120, 5-I-1972, det. C. Anderson (CEPEC, HOLOTIPO).

Peixotoa spinensis C. Anderson. **MINAS GERAIS**: 25km NE de Diamantina, W.R. Anderson 8364, 9-IV-1973, det. C. Ander-

son, 1982 (UB - Programa Flora nº 41942).

Peixotoa tomentosa Adr. Juss. **MINAS GERAIS**: Belo Horizonte, ANTONIO DE SALLES TEIXEIRA, 6-II-1900, det. C. Anderson, 1-V-1980 (SP18829)*; Nova Lima, Laçõa Grande, LOUIS O. WILLIAMS, VICENTE ASSIS 6536, 10-IV-1945, det. C. Anderson, 1-V-1980 (SP37804); Ouro Preto, Serra do Itatiaia, MENDES MAGALHÃES 1124, 29-I-1942, det. Mello Barreto (HB25883); Serra da Moeda, E. PEREIRA 7525, 4-IV-1963, det. E. Pereira 1963, (HB 26463); **SÃO PAULO**: Araras, NAVARRO DE ANDRADE 29-III-1929, det. F.C. Hoehne (SP24514).

Schwannia caudata Adr. Juss. **MARANHÃO**: Cururupu, Fazenda Santo Antonio, A. LISBOA 74, VIII-1914, det. rev. Pilger (RB 4766); **PIAUÍ**: Buriti dos Lopes, Palmeira, D. SUCRE & J.F. DA SILVA 9235, 22-VI-1972, det. W.R. Anderson (RB168082)*.

Schwannia elegans (Adr. Juss.) Adr. Juss. **GOIÁS**: São João da Aliança, W.R. ANDERSON 11503, 21-II-1975, det. W.R. Anderson (HB61946); Serra Dourada, H.S. IRWIN, R. SOUZA & R. REIS DOS SANTOS 11873, 20-I-1966, det. W.R. Anderson (RB 170272); **MATO GROSSO**: Cuiabá, W.R. ANDERSON 11332, 11-II-1975, det. W.R. Anderson (SP138106)*; **MINAS GERAIS**: Lavras, F.C. HOEHNE, 12-II-1927, det. W.R. Anderson (SP18502); **SÃO PAULO**: Campinas, Dr. CAMPOS NOVAES, V-1919, det. F. Niedenzu (SP2190),

Schwannia janusioides subsp. *cyrtandra* Nied. **GOIÁS**: 9km S de Guarã, H.S. IRWIN, H. MAXWELL & D.C. WASSHAUSEN, 20-III-1968, det. W.R. Anderson (HB56006).

Stigmaphyllon affine Juss. **RIO DE JANEIRO**: Dois Irmãos, A. DUARTE 164, 23-VII-1946, det. E. Pereira (RB6275).

- Stigmaphyllon angustilobum* Juss. RIO DE JANEIRO: Itatiaia, Monte Serrat, BRADE 14611, 24-V-1935, det. Pilger (RB26131).
- Stigmaphyllon angustilobum* var. *typicum* Ndz. SÃO PAULO: São José do Barreiro, HOEHNE & A. GEHRT, 30-IV-1926, det. F. Niedenzu (SP17660).
- Stigmaphyllon auriculatum* (Cav.) Juss. RIO DE JANEIRO: Gruta da Imprensa, A.P. DUARTE 70, 20-III-1946, det. E. Pereira (RB57430); Ilha de Paquetá, Morro da Imbuca, E. PEREIRA 684, 22-IV-1952, det. E. Pereira (RB77538)*.
- Stigmaphyllon ciliatum* (Lam.) Juss. RIO DE JANEIRO: Av. Niemeyer, E. PEREIRA 583, 2-III-1948, det. E. Pereira (RB62060)*; SÃO PAULO: Iguape, F.C. HOEHNE, 1-V-1918, det. F.C. Hoehne (SP1902).
- Stigmaphyllon convolvulifolium* (Cav.) Juss. RIO DE JANEIRO: Restinga de Jacarepaguã, Pedra de Itaúna, E.F. GUIMARÃES 124 & C.G. COSTA 8, 24-IV-1973, (RB166013).
- Stigmaphyllon eriocardium* Nied. SÃO PAULO: São José do Barreiro, HOEHNE & A. GEHRT, 1-V-1926, det. Dr. F. Niedenzu (SP17709).
- Stigmaphyllon gayanum* Adr. Juss. RIO DE JANEIRO: perto de Marica, Lagoa do Padre, D. ARAUJO 688 & O.L. PEIXOTO, 16-IX-1975, (RB169711).
- Stigmaphyllon gayanum* var. *β. prostratum* (Martins) Ndz. RIO DE JANEIRO: Mundo Novo, F.C. HOEHNE, det. F. Niedenzu (SP 4221).
- Stigmaphyllon hirsutum* Nied. RIO DE JANEIRO: Mundo Novo, F.C. HOEHNE, 2-VII-1921, det. F. Niedenzu (SP5684).

- Stigmaphyllon hypoleucum* Miq. (= *S. fulgens* (Lam.) Juss.)
Terr. do AMAPÁ: Rio Amapari, RICHARD S. COWAN 38466, 20-
XI-1954, det. R.S. Cowan (RB99088).
- Stigmaphyllon jatrophiifolium* Juss. RIO GRANDE DO SUL: Porto
Alegre, Sant'Ana, B. RAMBO 220, 16-XI-1932, det. B. Rambo (SP
51114).
- Stigmaphyllon littorale* var. *trilobum* Nied. PARANÁ: entre Paragu
aguã e praia do Leste, F.C. HOEHNE, 2-X-1929, det. comp. A.
Gehrt (SP24327)*; SÃO PAULO: Campos de Bocaina, E. TAPAJÓS,
20-IV-1894, det. F. Niedenzu (SP12034).
- Stigmaphyllon littorale* var. *a typicum* Nied. (= *S. littorale*
Juss. var. *littorale*) SÃO PAULO: Santos, Piassaguera, D. LE-
MOS, VIII-1923, det. F. Niedenzu (SP2989).
- Stigmaphyllon martianum* var. *variabile* Nied. RIO DE JANEIRO:
MARKGRAF 3783 & BRADE, 6-XII-1938, det. Markgraf (RB39462).
- Stigmaphyllon megacarpon* (Vell.) Griseb. RIO DE JANEIRO: Estrada
do Redentor, P. OCCHIONI 216, 20-V-1945, det. E. Pereira (RB52916);
Petropolis, Carangola, O.C. GOES & D. CONSTANTINO 203, 30-
VI-1943, det. E. Pereira (RB51462); Serra da Carioca, estra-
da do Sumaré, G.F.I. PABST 5714, 3-IX-1961, det. E. Pereira
(HB21524)*; Vista Chinesa, F. GUERRA, 30-V-1943, det. E. Pe-
reira (RB48267); SANTA CATARINA: Arar., Turvo, P.R. REITZ
87, 23-X-1943, det. E. Pereira (RB51248).

Stigmaphyllon paralias Adr. Juss. BAHIA: restinga Canavieiras, MENDES MAGALHÃES 19709, 10-IV-1964, det. W. R. Anderson (HB 39340); Itapuã, região de dunas, P.A. ATHAYDE, III-1961, det. E. Pereira (RB109009); PERNAMBUCO: Pesqueira, Serra de Ororuba, J. MATTOS 9783 & N. MATTOS, 22-II-1962, det. W.R. Anderson (SP76352)*; RIO GRANDE DO NORTE: Natal, capoeira próxima a Ponta Negra, S. TAVARES 446b, 15-IV-1957, det. E. Pereira (HB24130); RIO DE JANEIRO: restinga de Jacarepaguã, E. Pereira 4466, SUCRE & DUARTE, 5-XI-1958, det. E. Pereira (HB 7161).

Stigmaphyllon puberulum Griseb. RIO DE JANEIRO: N. Friburgo, P. CAPELL S.J., 25-X-1953, (RB85161); SÃO PAULO: Ubatuba, Estação Experimental, C. SMITH, 25-VII-1940, det. comp. A. Gehrt (SP44109)*.

Stigmaphyllon rotundifolium Juss. MINAS GERAIS: Belo Horizonte, Jardim Botânico, MELLO BARRETO 279, 10-VIII-1930, det. Kuhlmann (RB1193)*; Belo Horizonte, Jardim Botânico, MELLO BARRETO 90, 10-VII-1932, det. Mello Barreto (RB1191).

Stigmaphyllon rotundifolium var. *ovatum* Nied. MINAS GERAIS: Estação Experimental de Café Coronel Pacheco, E.P. HERINGER 591, 8-IV-1941, det. comp. A. Gehrt (SP45634); RIO DE JANEIRO: Barra do Pirahy, HOEHNE & A. GEHRT, 13-IV-1926, det. F. Niedenzu (SP17302).

Stigmaphyllon tomentosum Juss. RIO DE JANEIRO: Nova Iguassú, Vila Rosário, Sarapiú, km 19 da Estrada Rio-Petrópolis, EURICO VIANA, 21-VIII-1932, det. J.G. Kuhlmann (RB150317).

Stigmaphyllon vitifolium Juss. RIO DE JANEIRO: Niterói, BRADE 12819, XI-1933, det. Brade, Rev. Pilger, 1937 (RB26237); Rio Comprido, LUIZ EDMUNDO PAES, 18-II-1947, det. E. Pereira (RB 73296)*.

2. Métodos

O método utilizado para a preparação do material polínico foi o de acetólise de ERDTMAN (1960), que destrói o conteúdo protoplasmático dos grãos de pólen, deixando-os transparentes sem alterar a parede polínica, permitindo assim a visualização da escultura e tipo de aberturas com maior detalhe ao microscópio óptico.

O processo de acetólise consiste em reagir a esporopolenina, principal componente da parede dos grãos de pólen, com anidrido acético em meio ácido, o que também proporciona comparações de material polínico recente com fóssil, devido à transparência adquirida pelo grão de pólen.

2.1. Preparação do material polínico para microscopia óptica

2.1.1. Método de acetólise

Este método consiste em:

a. dissecar no próprio envelope, os botões florais de material herborizado com pinça e estiletes esterilizados, para retirada dos estames tendo o cuidado de repetir a esterilização para cada material a fim de evitar contaminações;

b. colocar os estames em tubos de vidro numerados, tipo pyrex, acrescentando em cada tubo cerca de 5ml de ácido acético glacial, deixando assim de um dia para outro ou até quando for necessário dependendo dos estames estarem endurecidos ou não com a secagem;

c. no momento da acetólise triturar os estames contra o fundo do tubo com bastão de vidro; centrifugar este material suspenso em ácido acético glacial durante 5 minutos a 2.000 r.p.m., eliminando o sobrenadante;

d. juntar aos tubos 5ml da mistura de acetólise (preparado na hora), contendo uma parte de ácido sulfúrico e nove partes de anidrido acético;

e. levar os tubos em banho maria a aproximadamente 100°C , por um período de três minutos a três minutos e meio, agitando o material com bastão de vidro para evitar fervura;

f. centrifugar a mistura por 5 minutos a 2.000 r.p.m. e em seguida descartar o sobrenadante;

g. ao resíduo polínico, juntar cerca de 10ml de água destilada + 3 gotas de álcool etílico, agitando o material com bastão de vidro durante 2 minutos;

h. levar o material para nova centrifugação durante 5 minutos a 2.000 r.p.m., e retirar o sobrenadante;

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

j. após centrifugação e decantação, colocar os tubos contendo o resíduo polínico de boca para baixo num borel forrado com papel de filtro, estando o material pronto para montagem;

k. montar as lâminas com gelatina glicerinada, segundo as etapas citadas abaixo (item 2.1.2.).

l. terminada a montagem das lâminas, repor os tubos na posição normal, juntando 2ml de glicerina pura. Manter o material nessas condições até a conclusão do estudo.

2.1.2. Montagem de lâminas

Utilizou-se como meio de montagem das lâminas, a gelatina glicerinada preparada segundo Kissler (1935 *apud* ERDTMAN, 1952).

Observaram-se as seguintes etapas:

a. com o auxílio de um estilete esterilizado ao rubro, encostar um pedaço de gelatina glicerizada com cerca de 2mm de lado no sedimento contido no fundo do tubo, sendo este sempre mantido na posição vertical com a boca para baixo;

b. colocar o pedaço de gelatina com material polínico aderido, sobre uma lâmina de microscópio, repicando-o em fragmentos menores;

c. distribuir cada um destes pequenos fragmentos sobre uma lâmina de microscópio e aquecer até a fusão da gelatina glicerizada;

d. deixar a gelatina esfriar um pouco antes de colocar a lamínula para evitar a deformação dos grãos de pólen (MEYHEM & MATOS, 1972)

e. na lâmina mantida sobre uma placa aquecedora, colocar parafina fundida num dos lados da lamínula para que a mesma penetre rapidamente por capilaridade entre a lâmina e a lamínula, contornando a preparação de gelatina glicerizada que contém os grãos de pólen. Virar a lâmina com a lamínula para baixo, sobre papel de filtro, forçando a deposição dos grãos de pólen junto à lamínula; isto facilita a observação ao microscópio;

f. retirar o excesso de parafina com gilete, limpando em seguida com xilol.

2.2. Preparação do material polínico para microscopia eletrônica de varredura (MEV) e de transmissão (MET)

Os grãos de pólen das espécies estudadas da família Malpighiaceae apresentam, em sua maioria, uma configuração morfológica de difícil interpretação ao microscópio óptico. Com a finalidade de se obter uma visão mais detalhada do tipo de aberturas, ornamentação e estrutura da parede dos grãos

de pólen, recorreu-se à microscopia eletrônica de varredura e transmissão cujas etapas de preparação são citadas à seguir, separadamente.

2.2.1. Microscopia eletrônica de varredura

O material acetolisado que serviu de base para estudo ao microscópio óptico, após ser utilizado para montagem de lâminas, foi estocado em glicerina pura. Uma amostra deste material foi preparada para observações ao microscópio eletrônico de varredura, seguindo-se as seguintes etapas:

a. a amostra contendo material polínico mais glicerina pura foi colocada através de uma micropipeta num tubo de ensaio de fundo cônico;

b. visando a lavagem do material polínico, acrescentou-se ao tubo cerca de 10ml de água quente a 60° - 70° C, mexendo-se com um bastão de vidro; este procedimento foi repetido duas vezes, intercalado por centrifugação e eliminação da parte líquida em cada etapa;

c. o conteúdo polínico resultante foi novamente lavado com água destilada seguida de centrifugação;

d. a seguir, procedeu-se a desidratação do material polínico com álcool 50% por aproximadamente 4 horas, e depois com álcool 70% por cerca de 6 horas;

e. com uma micropipeta foi colocada uma pequena porção deste material polínico sobre um suporte quadrado de vidro, de aproximadamente 8,0-10,0mm de lado; com um estilete este material foi espalhado adequadamente e deixado secar ao ar livre, ficando os grãos de pólen aderidos ao vidro;

f. o material foi depois evaporado com ouro num evaporador Balzers, pela técnica do "sputtering", em atmosfera de argônio;

g. a seguir, foi observado em microscópio eletrônico de varredura JEOL, modelo JSM - 25S - II, geralmente a 12,5KV de aceleração e os grãos de pólen fotografados, usando filme FUJI NEOPAN SS 120.

2.2.2. Microscopia eletrônica de transmissão

As seguintes etapas foram obedecidas:

a. anteras previamente trituradas e/ou pólen seco de herbário, foram inicialmente ressuspensos em ácido ósmico a 2% e PBS (tampão fosfato);

b. em seguida o material foi lavado e desidratado pela série de acetona a 30%, 50%, 70% (com 0,1% de acetato de uranila), 90% e 100%;

c. após, foi incluído em EPON, passando pelas etapas de acetona/Epon 3:1 e 1:3, Epon puro (na proporção de 1 parte da mistura A + 3 partes da mistura B, segundo Luft = mistura dura);

d. todo esse processamento foi realizado em tubos de plástico para centrífuga do tipo Eppendorf, aplicando 15.000 r.p.m. durante 2 a 4 minutos em cada etapa;

e. o tubo plástico serviu de molde para a formação do bloco onde foram feitos os cortes num ultra-micrótomo Porter-Blum/Sorvall, modelo MT-2;

f. os cortes tiveram pós-contrastação com acetato de uranila a 1% em álcool 50% e citrato de chumbo;

g. a observação do material assim preparado foi feita num microscópio eletrônico de transmissão, marca Zeiss EM 10B, a 80KV e os grãos de pólen fotografados em aumentos de 3.000 a 12.000 vezes sobre filmes Du Pont, especiais para MET.

2.3. Medidas dos grãos de pólen

Após preparadas as lâminas, procedeu-se a medida dos caracteres morfológicos dos grãos de pólen que representam ca da espécie.

No presente trabalho, todas as medidas foram efetuadas dentro do prazo máximo de uma semana pois sabe-se que os grãos de pólen acetolisados, sofrem alterações no tamanho com o passar do tempo (LOBREAU, 1966; MELHEM & MATOS, 1972; SALGADO-LABOURIAU, 1973).

Nos materiais padrões foram feitas ao acaso, vinte e cinco medidas dos diâmetros dos grãos de pólen distribuídos em pelo menos três lâminas, com a finalidade de uniformizar a amostra (SALGADO-LABOURIAU *et al.*, 1965). Para outros caracteres visíveis tais como aberturas e espessura da exina, foram tomadas apenas dez medidas, o mesmo sendo feito com as medidas dos diâmetros dos materiais de comparação.

Todas as medidas foram feitas num microscópio binocular Zeiss (GFL); usando-se uma ocular micrométrica Leitz de fio móvel, com 10X e 12 5X de aumento.

2.3.1. Tratamento estatístico

Para as vinte e cinco medidas dos diâmetros dos grãos de pólen calcularam-se a média aritmética ($\bar{x}$), o desvio padrão da amostra (s), o desvio padrão da média ($s_{\bar{x}}$) e o coeficiente de variabilidade (V). No caso de 10 medidas calculou-se a média aritmética. Comparações de duas médias foram realizadas analisando-se o intervalo de confiança (IC) a 95% tendo sido usado o teste de significância "t" a 95%, de acordo com a fórmula citada em HELLER (1968):

$IC = \bar{x} \pm s_{\bar{x}} \cdot (t_{n-1})$ onde $\bar{x}$ = média aritmética

$s_{\bar{x}}$ = desvio padrão da média

n = número de medições

t_{n-1} = "t" de Student, para
n-1 graus de liberdade a 95% (obtido na
Tabela de FISHER &
YATES, 1971).

Dentro de cada gênero onde havia mais de duas espécies, as comparações entre as médias, foram feitas através de análise de variância, seguida do teste de Tukey, levando-se em conta a diferença mínima significativa (d.m.s.) ao nível de 5% (VIEIRA, 1981; ZAR, 1984).

Os resultados dos tratamentos estatísticos foram colocados em tabelas e a representação gráfica dos mesmos foi feita de acordo com DICE & LERAAS (*apud* FONNEGRA-G., 1985), onde:

a) o retângulo indica o intervalo de confiança da média a 95%;

b) a linha vertical no meio do retângulo representa a média aritmética.

Os resultados do teste de Tukey estão representados por linhas verticais unindo os valores não significativamente diferentes, colocados à esquerda dos gráficos do intervalo de confiança (FONNEGRA-G., 1985).

As fotomicrografias foram tiradas num fotomicroscópio OLYMPUS, modelo VANOX, com câmara incorporada de 35mm, de exposição automática, usando aumentos de 400, 500, 600 e 1.000 vezes. Foi utilizado o filme KODAK PANATOMIC-X ASA 32, empregando-se um filtro verde para melhor contraste dos diferentes caracteres polínicos.

Além das fotomicrografias, os grãos de pólen de algumas espécies foram ilustradas com fotografias tiradas em microscópio eletrônico de varredura (MEV) e de transmissão (MET) visando uma melhor caracterização morfopolínica.

2.4. Chaves de identificação

Com base nos caracteres morfológicos do grão de pólen seguidos ou não de dados quantitativos, foram elaboradas chaves polínicas para identificação das espécies dentro de um gênero ou tipo polínico.

2.5. Terminologia

Será utilizada a terminologia polínica geral adotada por BARTH & MELHEM (1988).

Entretanto, para os grãos de pólen de Malpighiaceae existem para as aberturas, diferentes denominações conforme os autores, ou seja: "faixas rugoidais", "rugae", "pseudocolpos", "colpos vestigiais" ou ainda "colpóides". Estas áreas de contornos irregulares podem ou não estar acompanhadas de aberturas circulares semelhantes a poros. Nesse caso, parece ser mais razoável a utilização da nomenclatura de SALGADO-LABOURIAU (1973), que usa os termos "colpóide" e "poro", separadamente. Esta distinção é também feita por LOBREAU (1967, 1968) e LOBREAU-CALLEN (1983), apesar da autora usar os termos "colpo vestigial" e "poro ou endoabertura", respectivamente, para as estruturas correspondentes.

IV. RESULTADOS

As espécies aqui estudadas pertencem aos gêneros: *Aspicarpa* (1 espécie), *Banisteriopsis* (44 espécies), *Camarea* (6 espécies), *Janusia* (1 espécie), *Lophopteris* (1 espécie), *Heteropterys* (56 espécies), *Peixotoa* (14 espécies), *Schwannia* (3 espécies) e *Stigmaphyllon* (22 espécies).

Os dados obtidos, permitem caracterizar, de forma geral os grãos de pólen da subtribo Banisteriinae como sendo de tamanho médio a grande (33,1µm-73,3µm de diâmetro), polares ou apolares; prolatos (em *B. lutea*, *B. praecox* e *B. valvata*), cuboidais a esféricos nas demais espécies, âmbito subtriangular, quadrangular, circular, às vezes penta ou hexagonal.

Aberturas: (3)-4^{*}-(5)-côlpores ou (4)-6-(12) poros, mais associados ou não a colpóides que estão presentes na maioria das espécies da subtribo Banisteriinae, sendo mais evidentes em algumas espécies do que em outras. Os poros são em geral bem visíveis em grãos de pólen acetolisados, de tamanhos e números variáveis e, no caso mais freqüente de 6 poros, estes estão localizados nas posições mais ou menos correspondentes aos vértices de um cubo. Quando há mais de 6 poros, estes, bem como os colpóides, podem estar distribuídos ao acaso sobre a superfície dos grãos de pólen ou delimitando faces quadrangulares ou pentagonais. Há casos em que os grãos de pólen são zontremados (ex. *B. lutea*, fig. 54).

Exina: com ornamentação variável podendo ser lisa, rúgulo-reticulada, verrugosa, microrreticulada, gemada (na su

* o número entre parêntesis representa a variabilidade no número de aberturas e a ocorrência menos freqüente.

perfície dos colpóides). Nas espécies de todos os gêneros estudados foram notadas variações na ornamentação da exina, dentro dos padrões citados. A sexina (camada externa) é menos espessa do que a nexina (camada interna), sendo ambas em geral, bastante espessadas nas proximidades dos poros. Quase sempre é possível distinguir a nexina 1, de coloração escura e bem grossa da nexina 2, que é delgada e de coloração mais clara. A sexina é geralmente sustentada por um teto contínuo ou interrompido, não sendo possível observar nitidamente a camada infratectal ao microscópio, salvo algumas exceções.

As descrições polínicas em ordem alfabética de gêneros, foram feitas levando-se em consideração a forma dos grãos de pólen, dimensões dos diâmetros, número e tipo de aberturas, espessura e ornamentação da exina.

1. *Aspicarpa* Rich.

ESPÉCIE ESTUDADA:

Aspicarpa pulchella (Griseb.) O'Don. & Lourt.

(fig. 1-3)

Grãos de pólen de tamanho grande ($\bar{x}$ = 62,9 μ m) apolares, esféricos (fig. 1); 6-(7-8) porados, poros (ca. 8,7 x 6,9 μ m) em geral associados a colpóides que apresentam contornos irregulares pouco nítidos, não unidos entre si e de superfície gemada (fig. 2). Os colpóides aparecem unindo dois poros, isoladamente, ou associados a apenas um poro (fig. 3). A exina ao redor dos colpóides é tectada, psilada com perfurações e rúgulas esparsas.

As medidas dos grãos de pólen estão representadas nas tabelas 1 e 2.

Observações: em alguns grãos de pólen acetolisados, nota-se a presença de restos da membrana apertural recobrando o poro, que provavelmente é operculado. Os resultados apresentados baseiam-se no estudo de apenas um espécime, por não se ter conseguido material de outros locais.

Tabela 1: Medidas do diâmetro dos grãos
de pólen de *A. pulchella*

	Diâmetro
Faixa de variação (μm)	55,0-70,5
$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ (μm)	62,9 $\pm$ 0,8
s (μm)	3,8
V (%)	6,0

Tabela 2: Medidas da parede dos grãos
de pólen de *A. pulchella*

	região do poro $\bar{x}$ (μm)	região do mesoporo $\bar{x}$ (μm)
Exina	5,8	4,5
Sexina	1,8	1,5
Nexina 1	2,9	1,9
Nexina 2	1,0	1,0

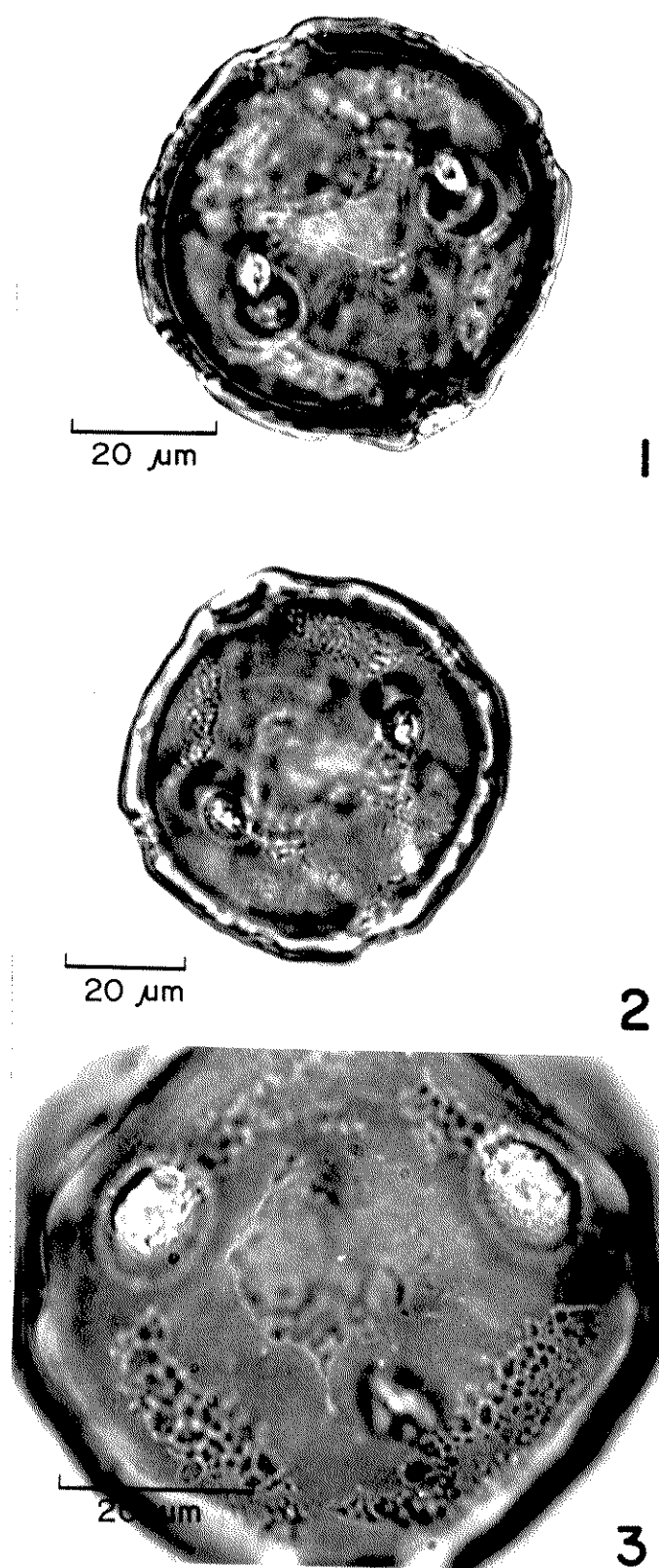


Fig. 1-3: Fotomicrografias dos grãos de pólen de *Aspicarpa pulchella* - (1) grão de pólen mostrando o contorno circular e o corte óptico; (2) vista superficial; (3) detalhe das aberturas.

2. *Banisteriopsis* Robins. ex Small

ESPÉCIES ESTUDADAS:

- B. acerosa* (Nied.) Gates (fig. 4)
B. adenopoda (Adr. Juss.) Gates (fig. 5)
B. andersonii Gates (fig. 6-8)
B. angustifolia (Adr. Juss.) Gates (fig. 9-13)
B. anisandra (Adr. Juss.) Gates (fig. 14-16)
B. arborea Gates (fig. 17-19)
B. argyrophylla (Adr. Juss.) Gates (fig. 20-22)
B. basifixa Gates (fig. 23)
B. campestris (Adr. Juss.) Little (fig. 24-28)
B. cipoensis Gates (fig. 29-31)
B. ferruginea (Cav.) Gates (fig. 32-33)
B. gardneriana (Adr. Juss.) Anderson & Gates (fig. 34-35)
B. goiana Gates (fig. 36-38)
B. harleyi Gates (fig. 39-40)
B. hatschbachii Gates (fig. 41-44)
B. hypericifolia (Adr. Juss.) Anderson & Gates (fig. 45-48)
B. laevifolia (Adr. Juss.) Gates (fig. 49-52)
B. lutea (Griseb.) Cuatr. (fig. 53-60)
B. malifolia (Nees & Mart.) Gates (fig. 61-64)
B. malifolia (Nees & Mart.) var. *malifolia* (fig. 65-66)
B. martiniana (Adr. Juss.) Cuatr. var. *martiniana* (fig. 67)
B. martiniana var. *subenervia* Cuatr. (fig. 68-69)

- B. megaphylla* (Adr. Juss.) Gates (fig. 70-71) .
B. membranifolia (Adr. Juss.) Gates (fig. 72-73)
B. multifoliolata (Adr. Juss.) Gates (fig. 74-76)
B. muricata (Cav.) Cuatr. (fig. 77-80)
B. nigrescens (Adr. Juss.) Gates (fig. 81-86)
B. nummifera (Adr. Juss.) Gates (fig. 87)
B. oxyelada (Adr. Juss.) Gates (fig. 88-94)
B. parviflora (Adr. Juss.) Gates (fig. 95-96)
B. parviglandula Gates (fig. 97-99)
B. patula Gates (fig. 100-102)
B. praecox (Griseb.) Cuatr. (fig. 103-106)
B. prancei Gates (fig. 107-110)
B. pubipetala (Adr. Juss.) Cuatr. (fig. 111-112)
B. pulchra Gates var. *pulchra* (fig. 113)
B. rondeniensis Gates (fig. 114-115)
B. schizoptera (Adr. Juss.) Gates (fig. 116-118)
B. schwannioides (Griseb.) Gates (fig. 119-121)
B. scutellata (Griseb.) Gates (fig. 122-123)
B. stellaris (Griseb.) Gates (fig. 124)
B. valvata Anderson & Gates (fig. 125-131)
B. variabilis Gates (fig. 132-134)
B. vernoniifolia (Adr. Juss.) Gates (fig. 135-138)

A caracterização dos grãos de pólen deste gênero quanto à forma, abertura e ornamentação, é mostrada a seguir.

Forma: grãos de pólen esféricos (fig. 29), raramente prolatos (fig. 58), com contorno circular, triangular ou quadrangular (cf. tab. 3).

Aberturas: geralmente poros, que variam em número de 3 a 10, com margem, estando freqüentemente recobertos por uma membrana apertural ou opérculo, que pode ou não desaparecer com a

acetólise. Os poros podem estar associados ou não a colpóides nítidos ou vestigiais, unidos ou não. A localização dos poros é variável, podendo estar ligeiramente deslocados do centro dos colpóides (fig. 46), numa das extremidades (fig. 101) ou ainda, fora dos limites dos mesmos (fig. 16). Com menos frequência encontrou-se espécies com grãos de pólen (3)-4-5-(6)-colporados, sendo nesse caso a endoabertura lolongada, com margem e pode estar localizada: no centro do colpo, na sua extremidade ou próximo dela, podendo ainda, ocasionalmente, existir duas endoaberturas no mesmo colpo.

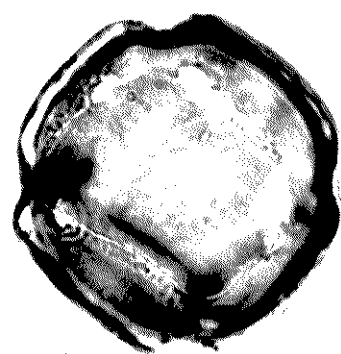
Exina: tectada, teto perfurado ou não, sexina psilada, granulada, microrreticulada, reticulada ou rugulada. Com frequência, a sexina é psilada ou microrreticulada nas regiões próximas aos colpóides, e esparsamente rugulada ou reticulada no centro das facetas delimitadas pelos mesmos (fig. 5). Pela microscopia eletrônica de transmissão observou-se que em *B. campestris* (figs. 27 e 28), a exina apresenta teto perfurado, sustentado por columelas irregulares e uma nexina muito espessa.

A caracterização morfológica das espécies estudadas de *Banisteriopsis* encontra-se resumida na tabela 3.

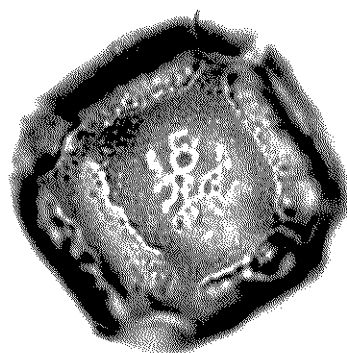
Tabela 3. Caracterização morfológica dos grãos de pólen do gênero *Banisteriopsis*

ESPÉCIES	FORMA	ABERTURA		EXINA	OBSERVAÇÕES
		Tipo	Número		
<i>B. acerosa</i> (fig. 4)	esférica, contorno quadrangular a circular	porado com colpóides	6	rugulada no centro das facetas	colpóides não unidos, distribuídos em faces quadrangulares
<i>B. adenopoda</i> (fig. 5)	esférica, contorno quadrangular	porado com colpóides	6	microrreticulada com rúgulas escuras no centro das facetas	endoaberturas grandes; colpóides finos não unidos, pouco distintos
<i>B. andersonii</i> (fig. 6-8)	esférica, contorno circular	porado com colpóides parcialmente unidos	geralmente 6	microrreticulada com perfurações esparças	membrana apertural esculturada; arranjo pentagonal dos colpóides
<i>B. angustifolia</i> (fig. 9-13)	esférica, contorno circular	porado com colpóides finos	(5)-6	rugulo-pilulada	em MEV, nota-se colpóides finos, esculturados e poro com opérculo.
<i>B. anisandra</i> (fig. 14-16)	esférica, contorno circular a quadrangular, às vezes pentagonal	porado com colpóides largos delimitando faces quadrangulares	geralmente 6	microrreticulada-rugulada	colpóides não unidos
<i>B. arborea</i> (fig. 17-19)	esférica, contorno circular	porado; colpóides com extremidades total ou parcialmente unidas	predominantemente 9	microrreticulada às vezes com pequenas perfurações no teto	os colpóides delimitam áreas pentagonais
<i>B. argyrophylla</i> (fig. 20-22)	esférica, contorno quadrangular	porado; colpóides largos unidos ou não, esculturados	6	lisa ao redor dos colpóides e rugulada no centro das facetas	endoaberturas sem membrana apertural; em MEV o arranjo quadrangular das facetas é ben nítido.
<i>B. basifolia</i> (fig. 23)	esférica, contorno circular	porado; colpóides largos não unidos, esculturados	6	rugulada no centro das facetas	
<i>B. compacta</i> (fig. 24-28)	esférica, contorno quadrangular	porado com colpóides largos, esculturados	6	rugulada	num mesmo grão, os colpóides podem ou não estar unidos formando faces quadrangulares, às vezes, pentagonais
<i>B. obovata</i> (fig. 29-31)	esférica, contorno circular	porado; colpóides pouco distintos	6	rugulo-reticulada (?)	frequentemente existem poros não ligados aos colpóides; poros com membrana
<i>B. ferruginea</i> (fig. 32-33)	esférica, contorno circular	porado; colpóides estreitos e irregulares, nítidos	(4)-6	lisa (?)	os colpóides parecem ser esculturados, parcialmente unidos
<i>B. guianensis</i> (fig. 34-35)	esférica, contorno circular	porado; colpóides nítidos	6-10	microrreticulada (?)	os colpóides tem distribuição irregular; excepcionalmente formam figuras geométricas
<i>B. goiana</i> (fig. 36-38)	esférica, contorno circular	porado; colpóides pouco distintos	6	difícil definição	colpóides sem distribuição ordenada

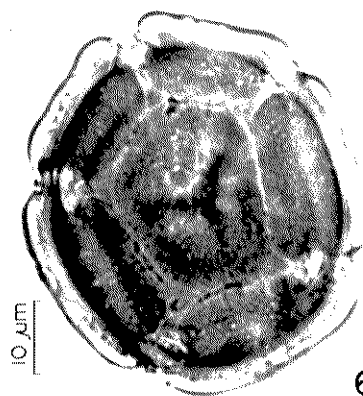
Fig. 4-16: Fotomicrografias e eletromicrografias dos grãos de pólen de *Banisteriopsis* (4): *B. acerosa* - grão de pólen mostrando os colpóides, poros e uma das faces delimitadas pelos colpóides. (5): *B. adenopoda* - grão de pólen mostrando a escultura. (6-8): *B. andersoni* - (6): grão de pólen destacando uma face pentagonal; (7): contorno e corte óptico; (8) vista superficial; (9-13): *B. angustifolia* - (9) eletromicrografia de varredura mostrando uma das faces do grão de pólen (800X de aumento); (10) idem, em outra vista (800X de aumento); (11) grão de pólen evidenciando a distribuição dos colpóides; (12) idem, numa focalização mais superficial; (13) eletromicrografia de varredura do grão de pólen (3.000X de aumento) mostrando detalhes da escultura, colpóide e o poro recoberto por opérculo. (14-16): *B. anisandra* - (14) grão de pólen mostrando a escultura; (15) idem, mostrando os colpóides não unidos; (16) idem, destacando o poro e a margem ao seu redor.



4



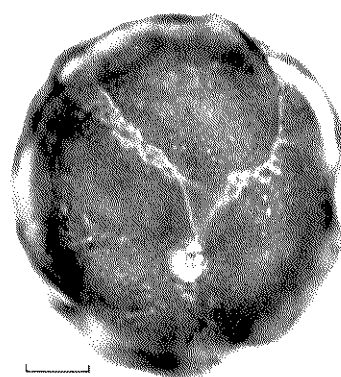
5



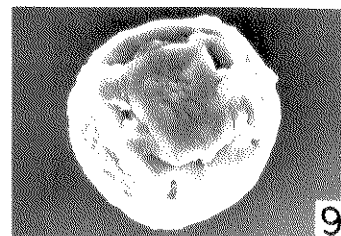
6



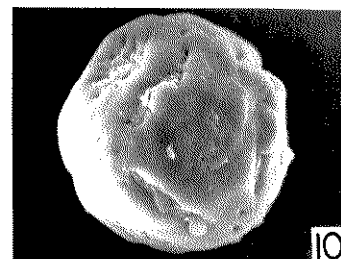
7



8



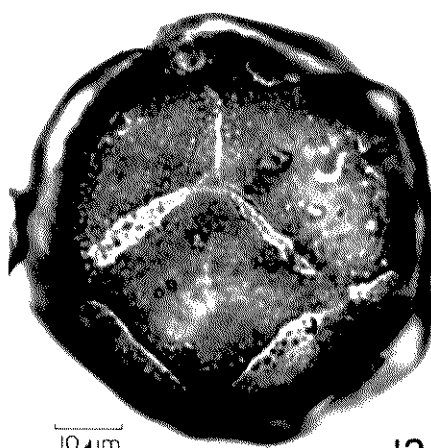
9



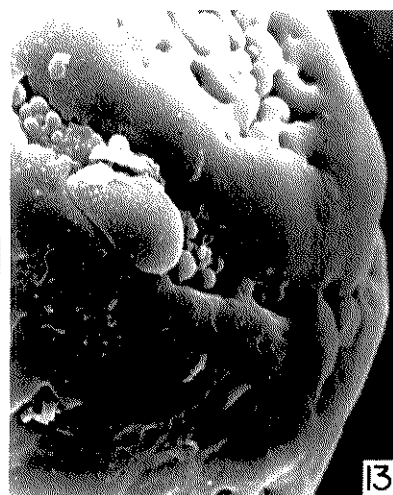
10



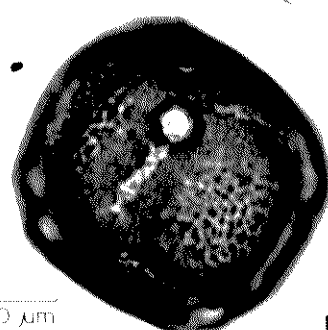
11



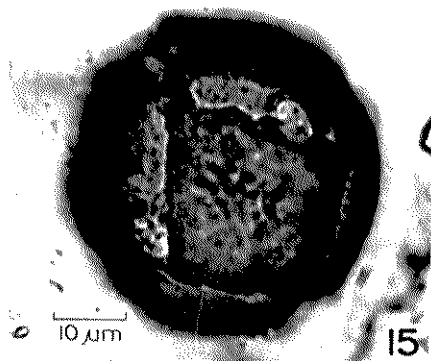
12



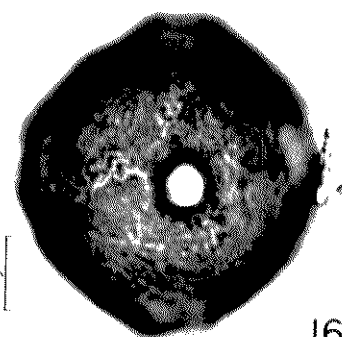
13



14



15

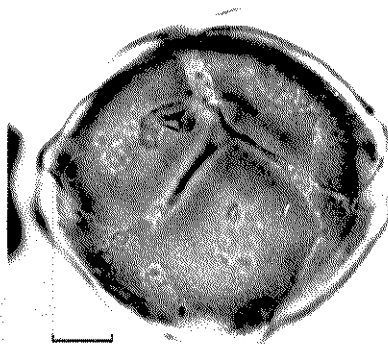


16

Fig. 17-28: Fotomicrografias dos grãos de pólen de espécies de *Banisteriopsis*. (17-19): *B. arborea* - (17) grão de pólen mostrando a união dos colpóides; (18) detalhe da superfície; (19) corte óptico da exina. (20-22): *B. argyrophylla* - (20) grão de pólen evidenciando o poro e a superfície; (21) idem, mostrando o contorno quadrangular; (22) eletromicrografia de varredura do grão de pólen inteiro (1.000X de aumento). (23): *B. basifixa* - grão de pólen mostrando 2 poros e uma das faces delimitadas pelos colpóides. (24-28): *B. campestris* - (24) eletromicrografia de varredura de um grão de pólen (1.000X de aumento); (25) detalhe do poro e da superfície; (26) corte óptico da exina; (27) eletromicrografia de transmissão mostrando a parede do grão de pólen na região do mesoporo (8.000X de aumento) onde notam-se as columelas e as perfurações no teto (assinaladas pelas setas); (28) idem, na região do poro (6.800X de aumento).



17



10 μm

18



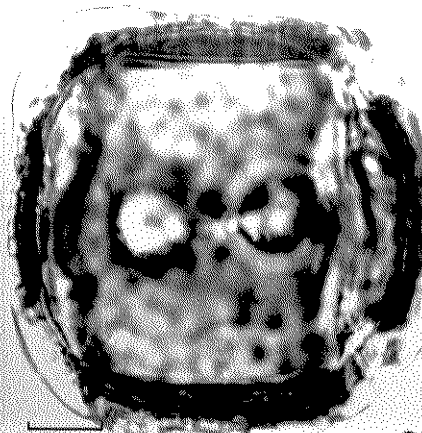
10 μm

19



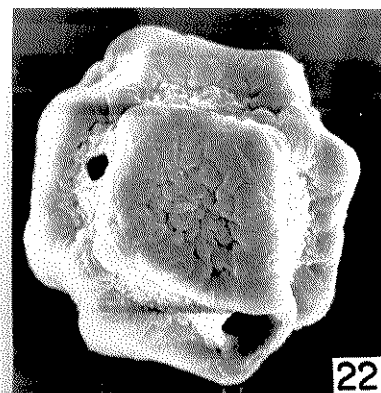
10 μm

20

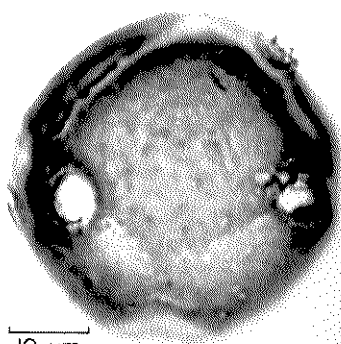


10 μm

21

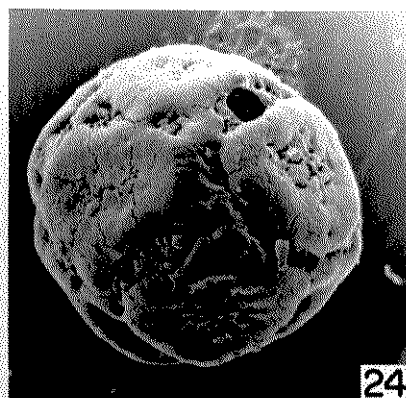


22

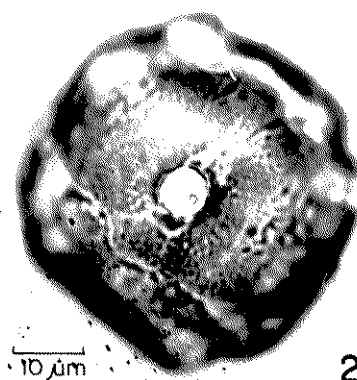


10 μm

23

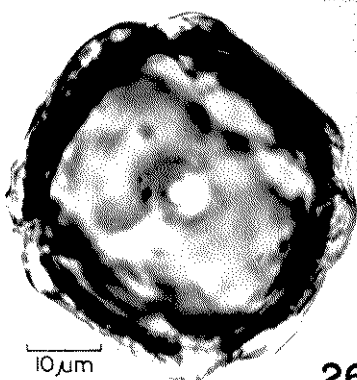


24



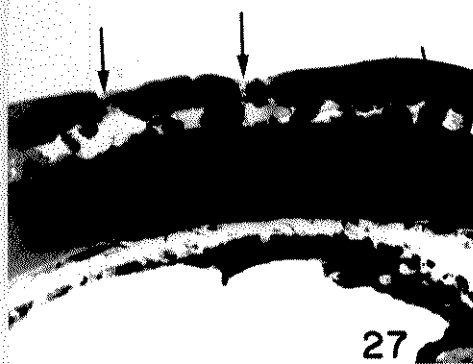
10 μm

25

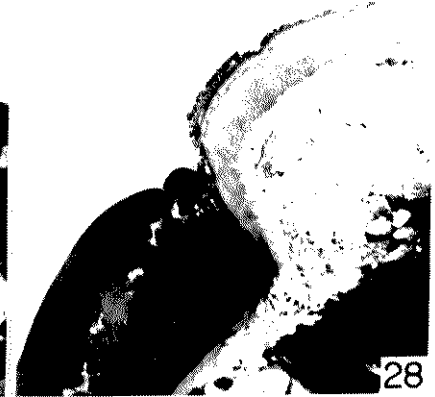


10 μm

26



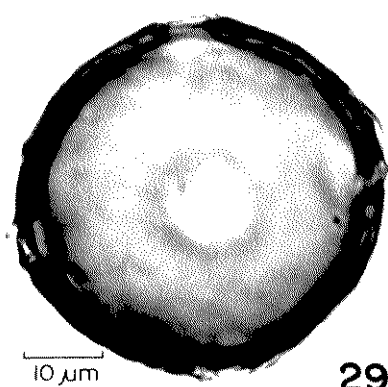
27



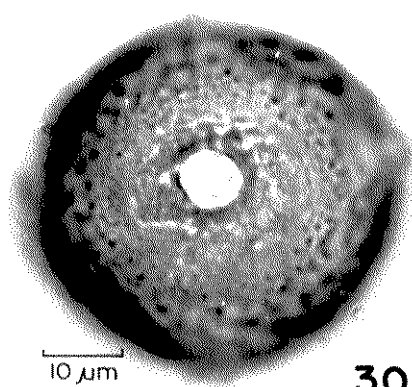
28

Fig. 29-40: Fotomicrografias dos grãos de pólen de *Banisteriopsis*.

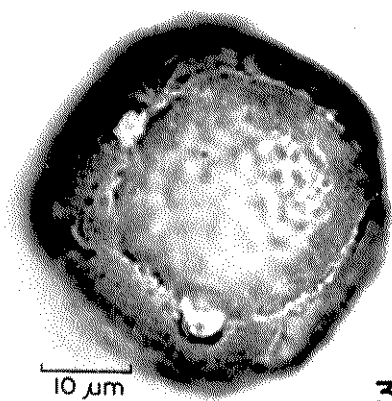
(29-31): *B. cipoensis* - (29) grão de pólen mostrando o contorno circular; (30) detalhe do poro; (31) detalhe de uma das faces. (32-33): *B. ferruginea* - (32) grão de pólen mostrando colpóides finos e unidos; (33) corte óptico da exina. (34-35): *B. gardneriana* - (34) grão de pólen com contorno circular; (35) detalhe da superfície e dos colpóides. (36-38): *B. goiana* - (36) detalhe de um poro; (37) mostrando colpóides não unidos; (38) corte óptico da exina. (39-40): *B. harleyi* - (39) grão de pólen inteiro, mostrando o seu contorno; (40) detalhe da superfície evidenciando o poro.



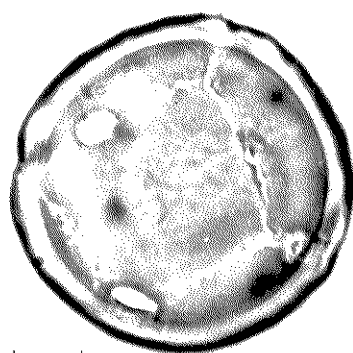
29



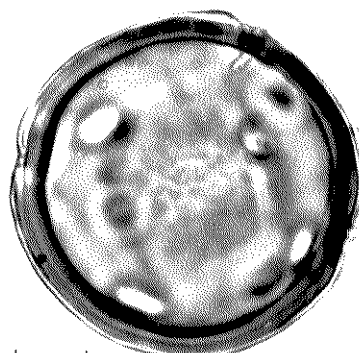
30



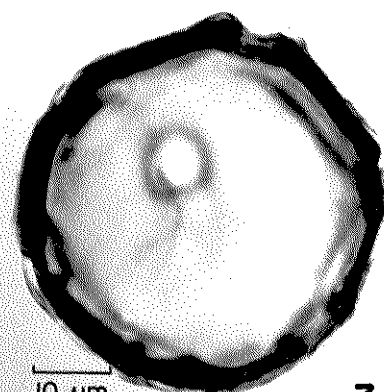
31



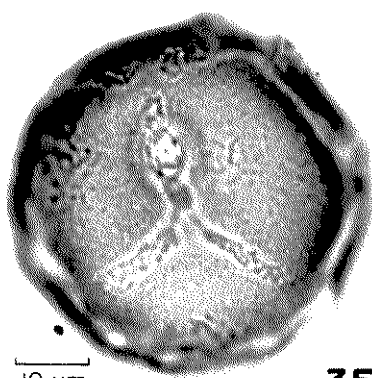
32



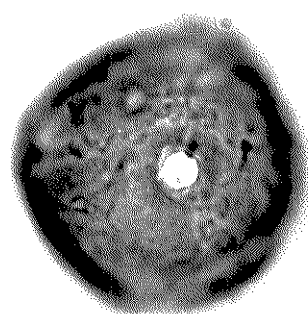
33



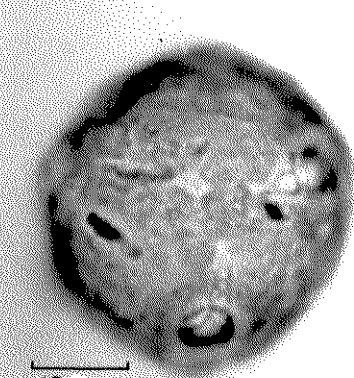
34



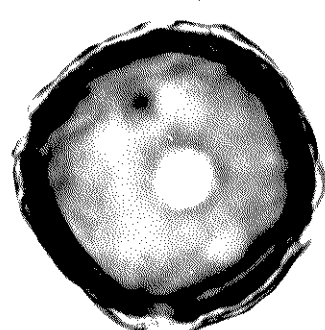
35



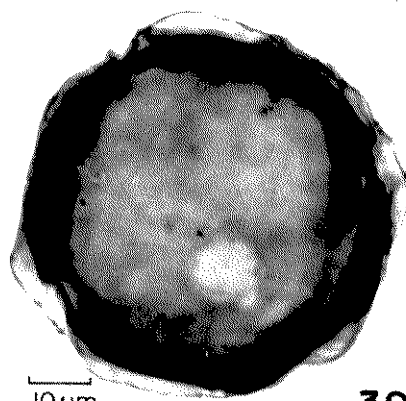
36



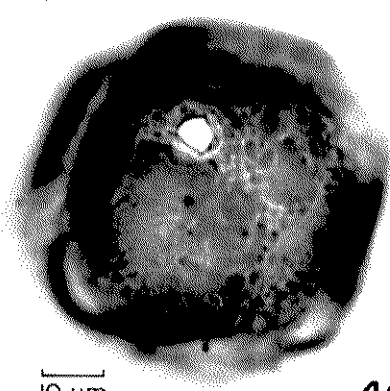
37



38



39

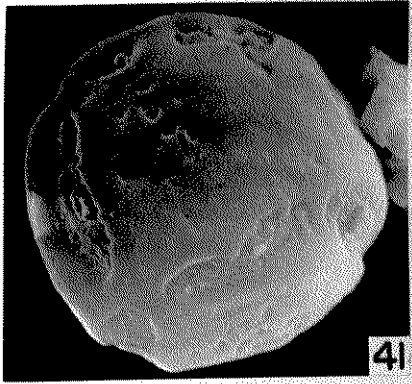


40

Tabela 3. Caracterização morfológica dos grãos de pólen do gênero *Antiteriopsis* (continuação)

ESPÉCIES	FORMA	ABERTURA		EXINA	OBSERVAÇÕES
		Tipo	Número		
<i>B. harlayi</i> (fig. 39-40)	esférica, contorno circular	porado; colpóides de difícil visualização		rugulada em algumas regiões	multos traços com poros isolados dos colpóides que apresentam distribuição desordenada
<i>B. hatschbachii</i> (fig. 41-44)	esférica, contorno circular	porado; colpóides atípicos	3-5	lisa, com perfurações esparsas	poros com membrana apertural; colpóides com disposição irregular pouco nítidos
<i>B. hypericifolia</i> (fig. 45-48)	esférica, contorno circular	porado; colpóides largos não unidos	6-10	microrreticulada-rugulada	colpóides curtos e nítidos delimitando faces quadrangulares
<i>B. laevifolia</i> (fig. 49-52)	esférica, contorno quadrangular	porado; colpóides largos esculturados	6	ornada por cristas lisas e salientes entreteidas com porções ruguladas	Ao MEV, os colpóides apresentam pequenas verrugas em sua superfície
<i>B. lutea</i> (fig. 53-60)	prolata-esferoidal; âmbito triangular, quadrangular ou pentagonal	colporado; colpo estreito com margem; em aberturas alongada na extremidade do colpo ou próxima dele	(3)-4-5	microrreticulada, ao microscópio óptico	Ao MEV, a exina apresenta pequenas perfurações no teto. A disposição da endoabertura entre os colpos parece ser em zig-zag.
<i>B. malifolia</i> (fig. 61-66)	esférica, contorno circular a quadrangular	porado; colpóides largos, não unidos	6	escultura de difícil definição ao microscópio óptico	colpóides delimitando faces quadrangulares. Ao MEV, a exina é lisa, com pequenas verrugas esparsas
<i>B. martiniana</i> var. <i>martiniana</i> (fig. 67)	esférica, contorno circular	porado; colpóides pouco nítidos	6	microrreticulada	
<i>B. martiniana</i> var. <i>viduensis</i> (fig. 68-69)	esférica, contorno circular	porado; colpóides	6(7)	microrreticulada	
<i>B. megaphylla</i> (fig. 70-71)	esférica, contorno quadrangular a circular	porado; colpóides estreitos, parcialmente unidos	6	microrreticulada-rugulada	os colpóides frequentemente delimitam faces quadrangulares
<i>B. membranifolia</i> (fig. 72-73)	esférica, contorno circular	porado; colpóides largos esculturados	6	rugulada	colpóides não unidos
<i>B. multifoliolata</i> (fig. 74-76)	esférica, contorno circular	porado; colpóides finos e um pouco mais largos esculturados	8-9	perfurada com rachaduras	os colpóides se unem delimitando faces em geral, pentagonais
<i>B. muricata</i> (fig. 77-80)	esférica, contorno circular	porado; colpóides pouco distintos que se confundem com a ornamentação da exina	6-(7-8)	de difícil definição ao microscópio óptico	ao MEV observa-se que a escultura é rugulada com pequenas perfurações, e os colpóides de distribuição irregular apresentam grânulos em sua superfície

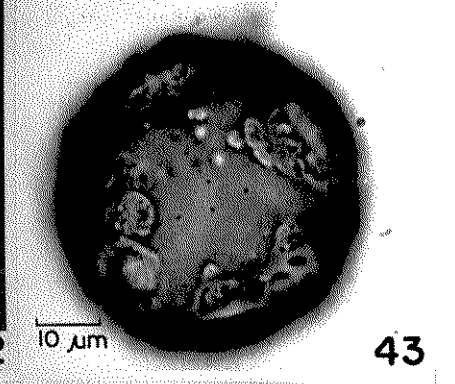
Fig. 41-52: Fotomicrografias e eletromicrografias dos grãos de pólen de *Banisteriopsis*. (41-44): *B. hatschbachii* - (41-42) eletromicrografias dos grãos de pólen - (41) grão de pólen mostrando a distribuição dos colpóides (1.300X de aumento); (42) idem, evidenciando a escultura (1.140X de aumento); (43) grão de pólen mostrando sua superfície; (44) contorno do grão de pólen. (45-48): *B. hypericifolia* - (45) grão de pólen mostrando detalhe de um colpóide; (46) colpóide associado a poro; (47) ponto de convergência dos colpóides; (48) corte óptico da exina. (49-52) *B. laevifolia* - (49) detalhes da superfície do grão de pólen; (50) contorno quadrangular; (51-52) eletromicrografias dos grãos de pólen mostrando as arestas salientes (1.000X de aumento) e o detalhe da superfície do colpóide (3.300X de aumento)



41

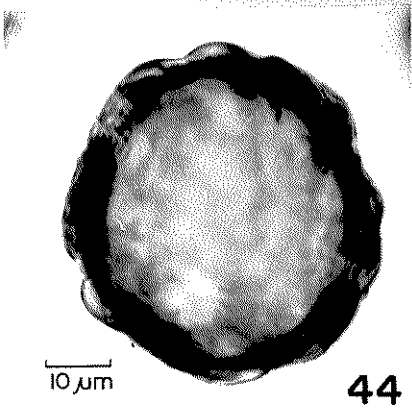


42



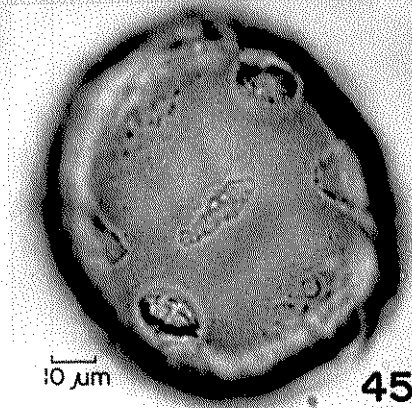
10 μ m

43



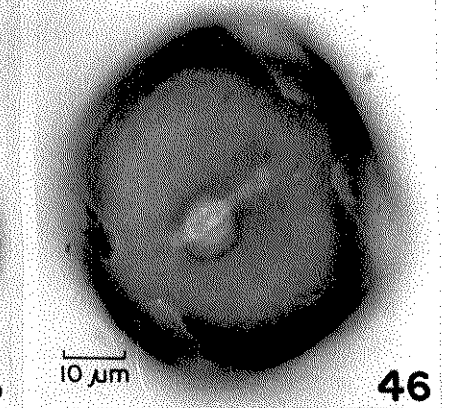
10 μ m

44



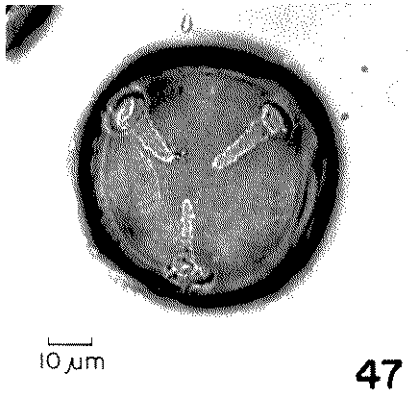
10 μ m

45



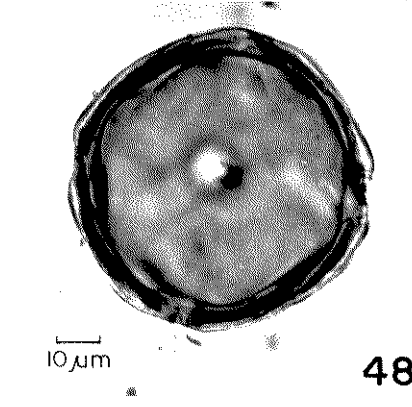
10 μ m

46



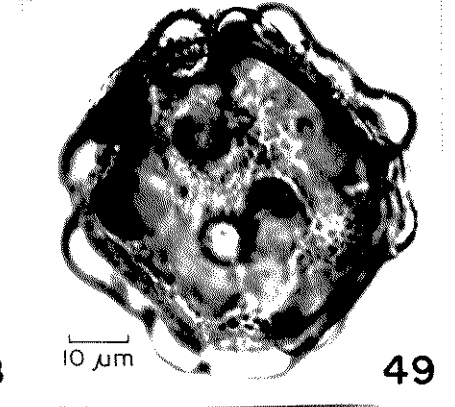
10 μ m

47



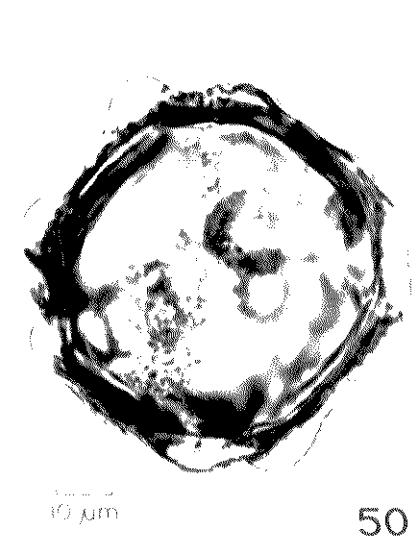
10 μ m

48



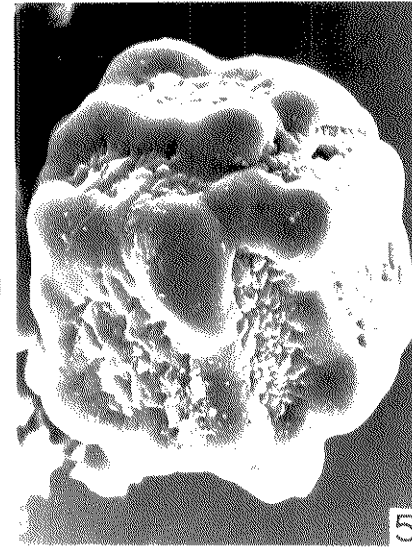
10 μ m

49

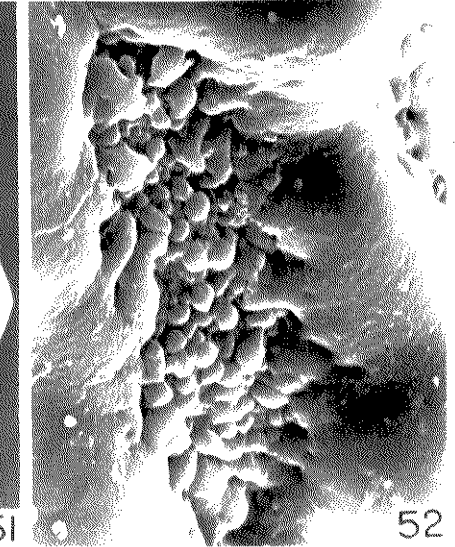


10 μ m

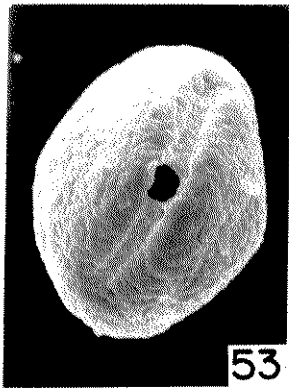
50



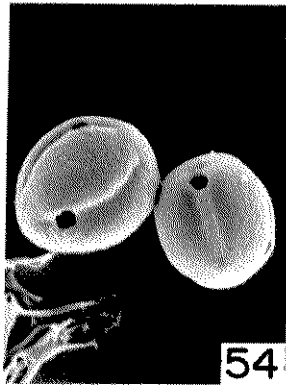
51



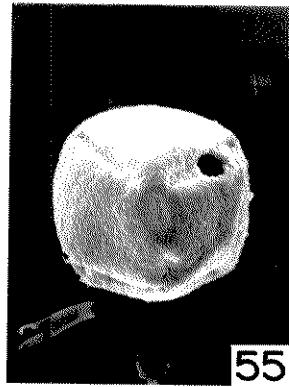
52



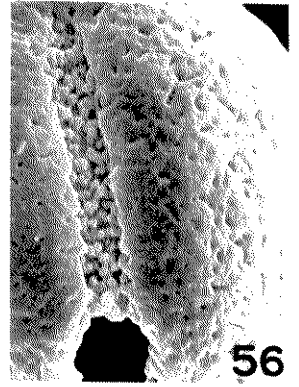
53



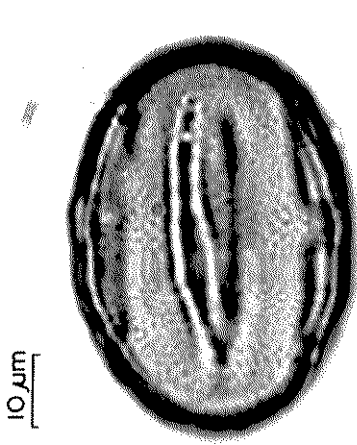
54



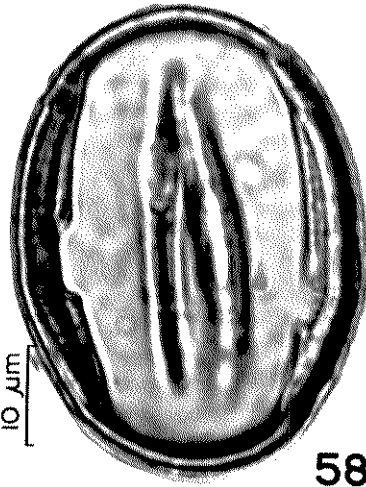
55



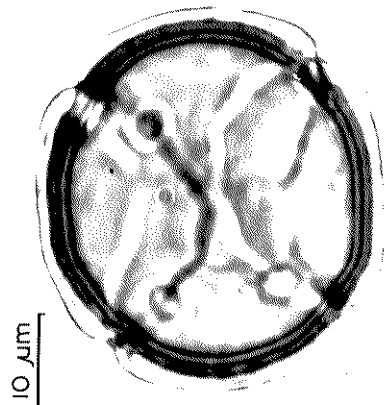
56



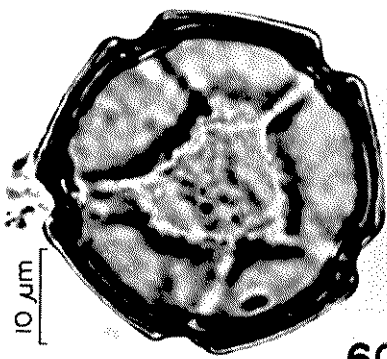
57



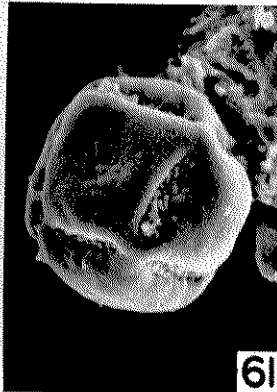
58



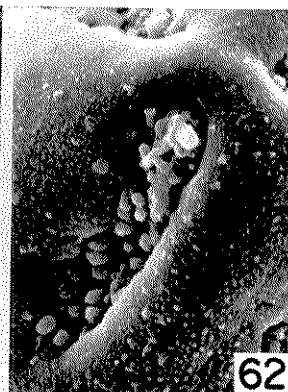
59



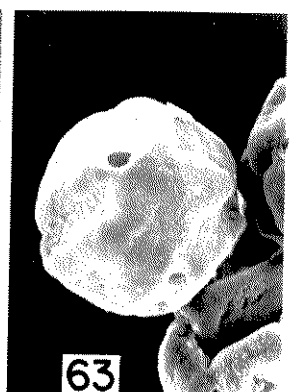
60



61



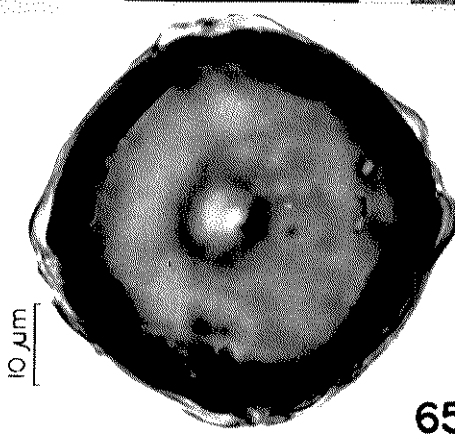
62



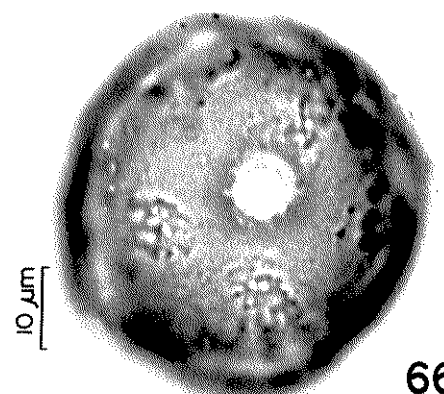
63



64

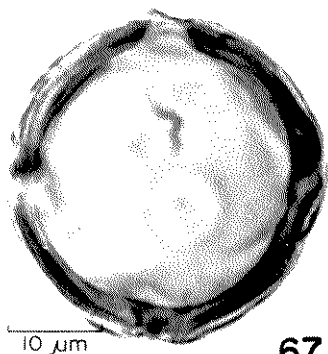


65

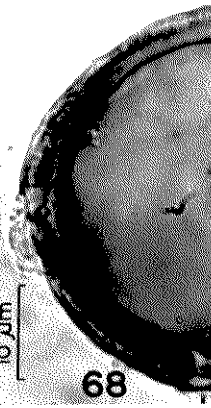


66

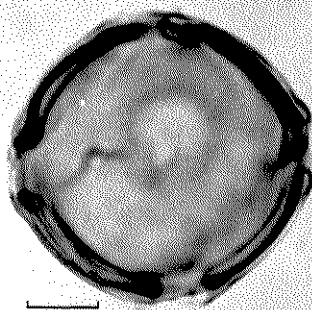
Fig. 67-80: Fotomicrografias e eletromicrografias dos grãos de pólen de *Banisteriopsis*. (67-69): *B. martiniana* - (67) *B. martiniana* var. *martiniana* - grão de pólen mostrando contorno circular. (68-69): *B. martiniana* var. *subenervia* - (68) grão de pólen destacando o corte óptico da exina; (69) idem, mostrando o contorno circular. (70-71): *B. megaphylla* - (70) vista geral evidenciando colpóides e poro; (71) grão de pólen mostrando o contorno. (72-73): *B. membranifolia* - (72) grão de pólen mostrando o corte óptico; (73) idem, evidenciando o poro com margem e os colpóides. (74-76): *B. multifoliolata* - (74) uma das faces do grão de pólen mostrando poros e colpóides; (75) eletromicrografia do grão de pólen mostrando várias faces e um poro (900X de aumento); (76) grão de pólen de contorno circular. (77-80): *B. muricata* - (77) eletromicrografia onde se notam perfurações na



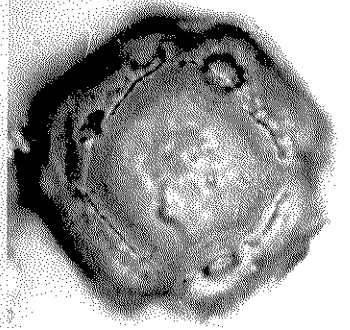
67



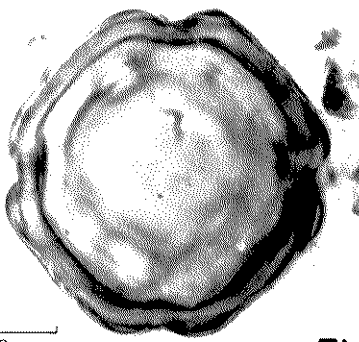
68



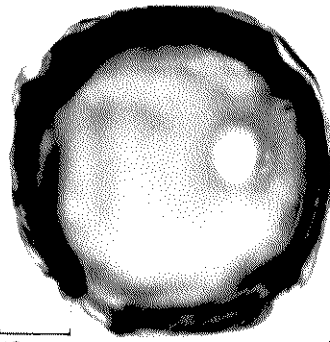
69



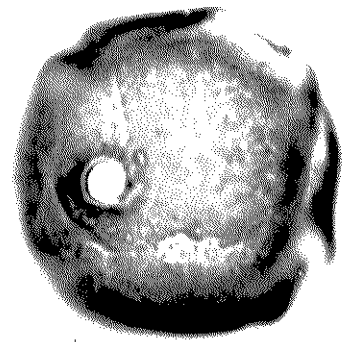
70



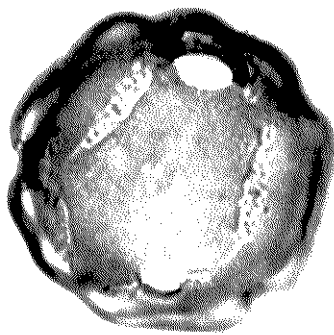
71



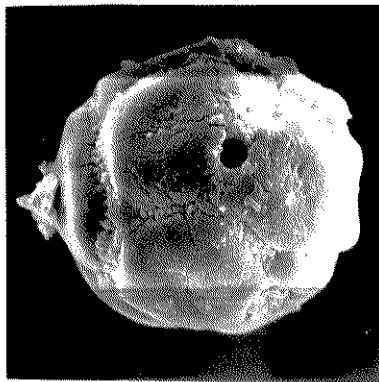
72



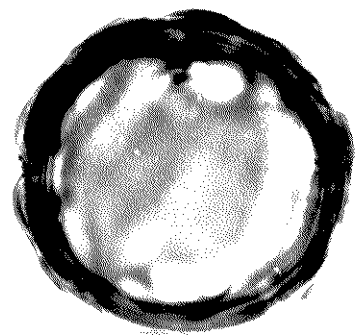
73



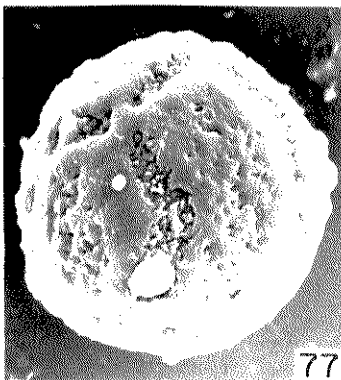
74



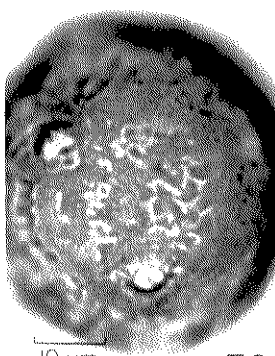
75



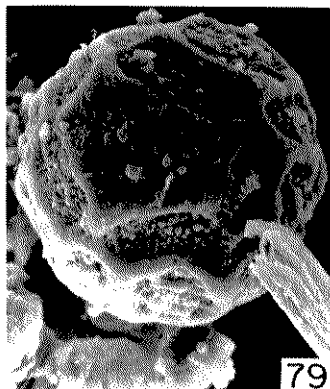
76



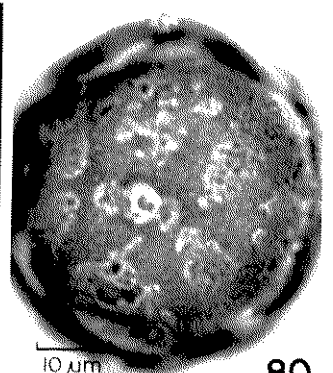
77



78



79



80

ESPÉCIES	FORMA	ABERTURA		EXINA	OBSERVAÇÕES
		Tipo	Número		
<i>B. nigrescens</i> (fig. 81-86)	esférica, contorno circular	porado; colpóides não muito nítidos, largos e não unidos	6(-7)	lisa com algumas perfurações	poros com membrana apertural e colpóides com granulações na superfície ao MEV
<i>B. nummifera</i> (fig. 87)	esférica, contorno quadrangular, as vezes, pentagonal	porado; colpóides largos de limitando faces quadrangulares	6(-7)	reticulada-rugulada	colpóides não unidos
<i>B. oxyelada</i> (fig. 88-94)	esférica, contorno geralmente quadrangular	porado; colpóides irregulares, largos ou estreitos	6	desde lisa com perfurações no teto, chegando as vezes a rugulada, no centro das faces quadrangulares	ocasionalmente ocorrem grãos com escultura bem diferente do normal.
<i>B. parviflora</i> (fig. 95-96)	esférica, contorno circular	porado; colpóides largos unidos ou não	(5)-6-(7-8)	microrreticulada-rugulada	os colpóides delimitam áreas pentagonais ou quadradas
<i>B. parviglandula</i> (fig. 97-99)	esférica, contorno quadrangular ou pentagonal	porado; colpóides geralmente largos, esculturados	6	lisa a rugulada no centro das faces geralmente quadrangulares	
<i>B. patula</i> (fig. 100-102)	esférica, contorno quadrangular	porado; colpóides largos, de contorno irregular não unidos	6	reticulada; próximo aos colpóides os retículos são maiores	colpóides curtos de disposição variada; chama atenção o tamanho grande dos poros
<i>B. praeceps</i> (fig. 103-106)	prolata; âmbito triangular a quadrangular	colporado; colpos com margem; endoabertura longa	3-4	microrreticulada	endoaberturas localizadas em alturas diferentes nos colpos ao redor do equador
<i>B. prancei</i> (fig. 107-110)	esférica contorno quadrangular	porado; colpóides nítidos, contornando uma face quadrangular, não unidos	6	rugulada no centro das faces e lisa nas demais regiões	
<i>B. pubipetala</i> (fig. 111-112)	esférica, contorno circular	porado; colpóides finos pouco nítidos	6(-7)	microrreticulada; escultura bastante homogênea	colpóides não unidos, de disposição irregular
<i>B. pulchra</i> var. <i>pulchra</i> (fig. 113)	esférica, contorno quadrangular	porado; colpóides bem visíveis, estreitos não unidos	6	rugulada-lisa	os colpóides delimitam faces quadrangulares

Fig. 81-94: Fotomicrografias e eletromicrografias dos grãos de pólen de *Banisteriopsis*. (81-86): *B. nigrescens* - (81-82) grãos de pólen em MEV mostrando a disposição dos colpóides (420X e 570X de aumento); (83) detalhe em MEV (1850X de aumento) da região de convergência dos colpóides; (84) parte de um grão de pólen mostrando a ruptura da parede (800X de aumento); (85) grão de pólen mostrando a rachadura da parede de um poro a outro (570X de aumento); (86) fotomicrografia do grão de pólen com contorno circular. (87): *B. nummifera* - superfície do grão de pólen evidenciando poros e colpóides. Fig. 88-94: *B. oxyclada* - (88-91): eletromicrografias mostrando superfície e disposição dos colpóides e poros; (88-89): 1.300X de aumento; (90) 1.420X de aumento e (91) 3.000X de aumento; (92) grão de pólen mostrando o contorno e corte óptico; (93) idem mostrando a superfície; (94) detalhe da superfície atípica de um grão de pólen.

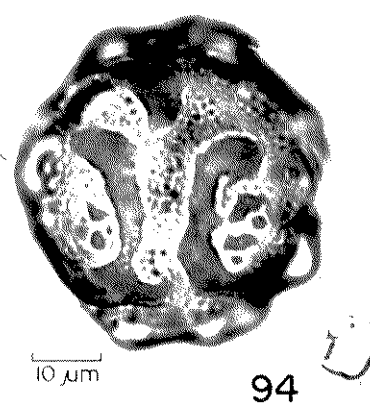
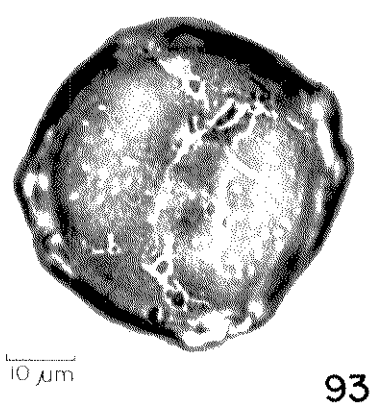
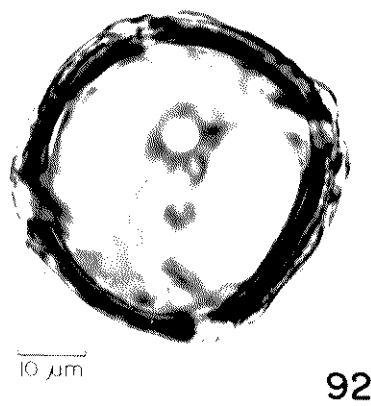
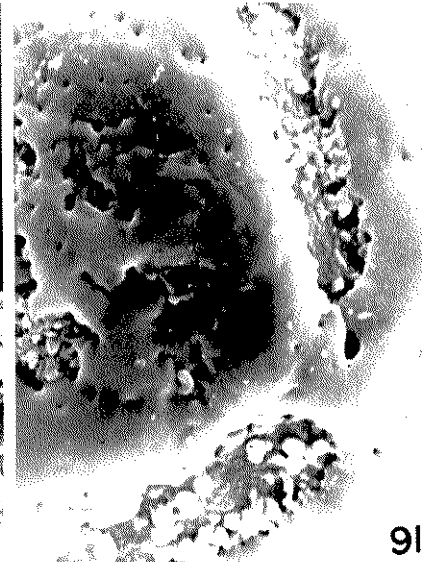
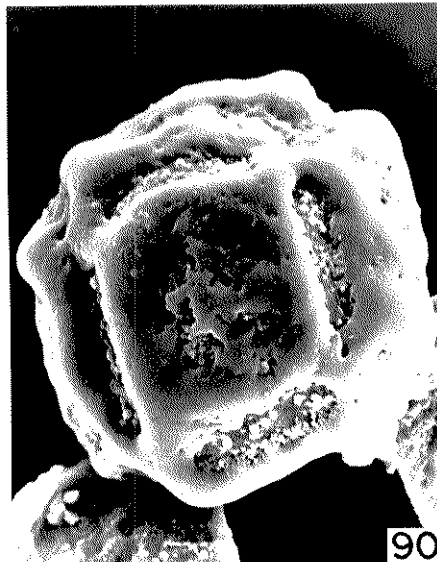
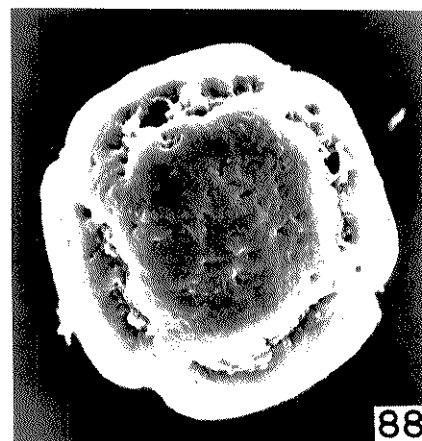
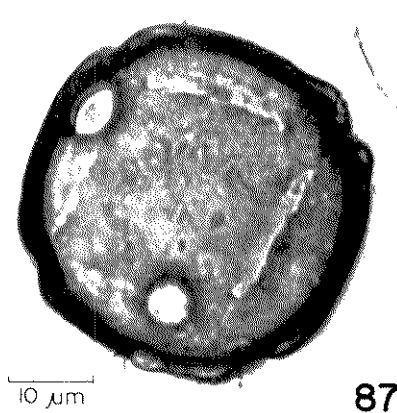
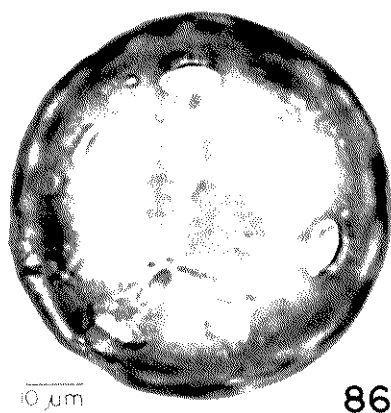
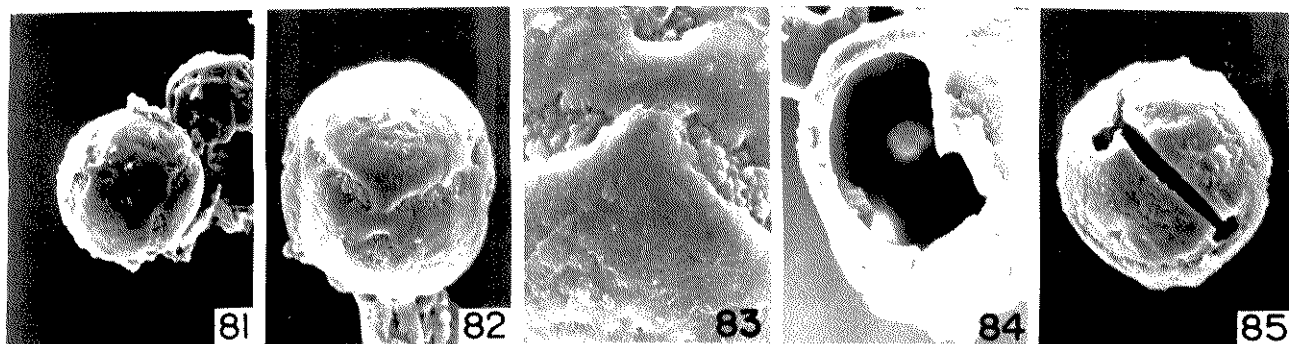
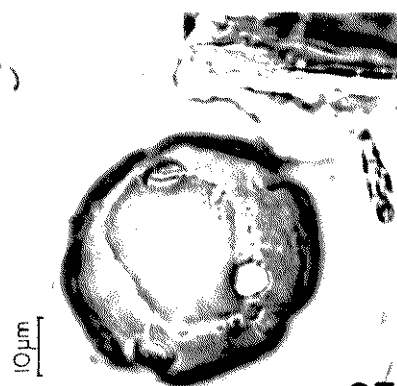
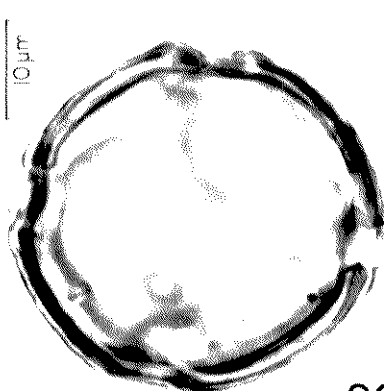


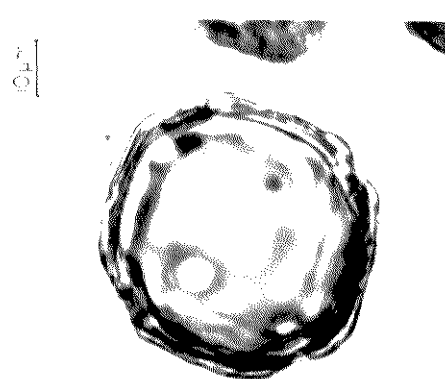
Fig. 95-106: Fotomicrografias dos grãos de pólen de *Banisteriopsis*. (95-96): *B. parviflora* - (95) grão de pólen mostrando uma face pentagonal; (96) corte óptico da exina. (97-99): *B. parviglandula* - (97) grão inteiro mostrando o contorno; (98) idem, com detalhe da superfície; (99) destacando um dos poros. (100-102): *B. patula* - (100) grão de pólen quadrangular, mostrando o corte óptico; (101) detalhe de um colpóide mais poro e da escultura ao seu redor; (102) detalhe da escultura. (103-106): *B. praecox* - (103) vista polar do grão de pólen com 4 aberturas; (104) idem, com 3 aberturas; (105) vista equatorial; (106) idem, com detalhe da superfície.



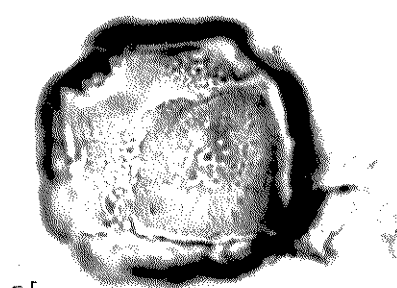
95



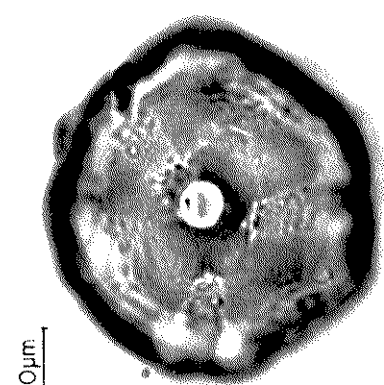
96



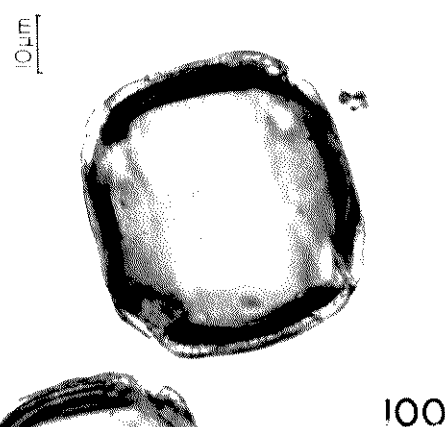
97



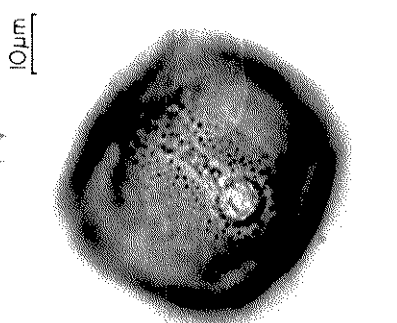
98



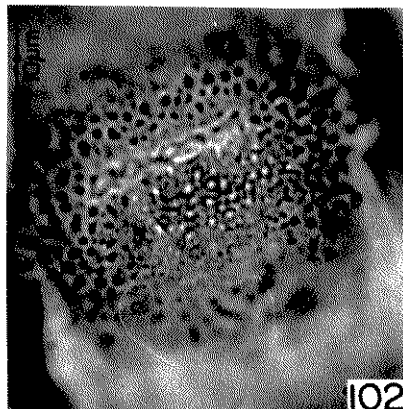
99



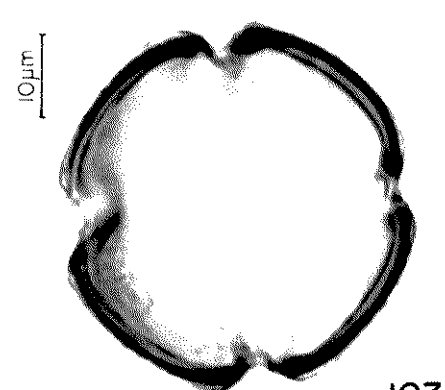
100



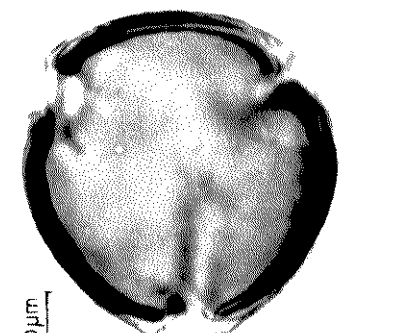
101



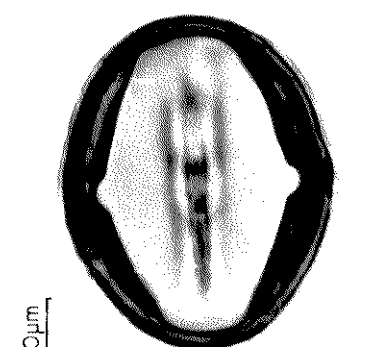
102



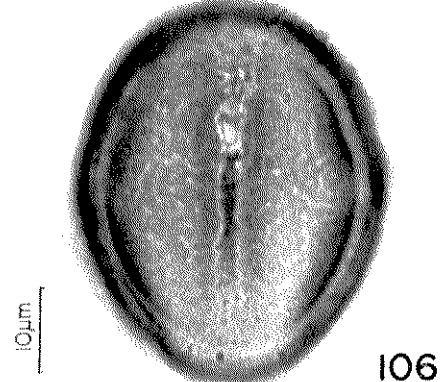
103



104

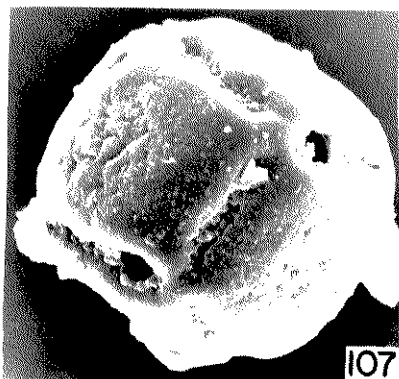


105



106

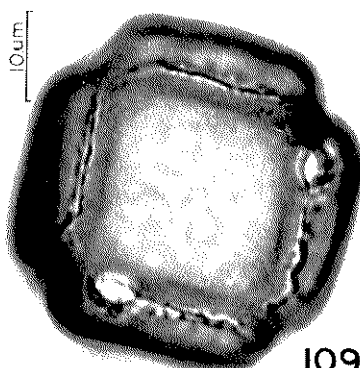
Fig. 107-121: Fotomicrografias e eletromicrografias dos grãos de pólen de *Banisteriopsis*. (107-110): *B. prancei* - (107) eletromicrografia do grão de pólen (1.330X de aumento); (108): idem, mostrando detalhe da escultura e aberturas (1.800X de aumento). (109): fotomicrografia mostrando colóides que delimitam uma face quadrangular. (110): destacando o poro. (111-112): *B. pubipetala* - (111) eletromicrografia do grão de pólen (1.300X de aumento); (112) fotomicrografia do grão mostrando o contorno e o corte óptico. (113) *B. pulchra* - detalhe da superfície do grão de pólen. (114-115): *B. rondoniensis* - (114) grão de pólen evidenciando colóides e poros; (115) idem, mostrando o contorno e o corte óptico. (116-118): *B. schizoptera* - (116) eletromicrografia do grão de pólen mostrando as ornamentações da superfície (aumento de 980X); (117) idem, numa outra vista (1.080X de aumento); (118) grão de pólen destacando uma das faces. (119-121): *B. schwannioides* - (119) eletromicrografia do grão (aumento de 800X); (120): um outro aspecto do grão (780X de aumento); (121) fotomicrografia do grão de pólen mostrando o corte óptico e o contorno pentagonal.



107



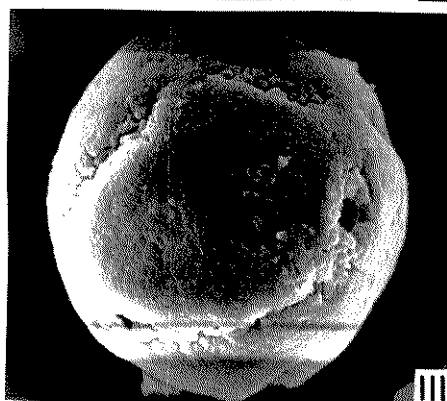
108



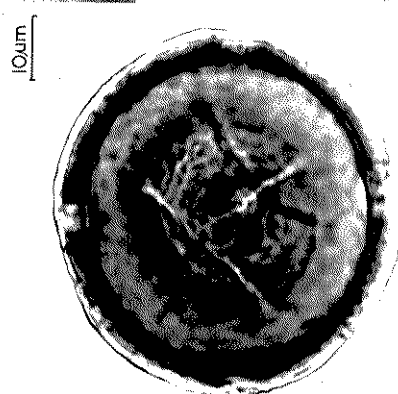
109



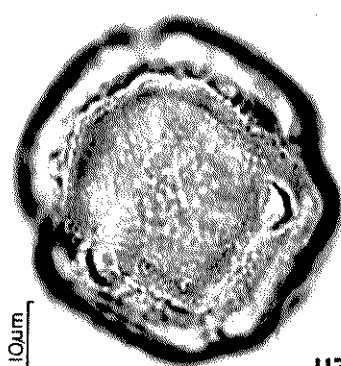
110



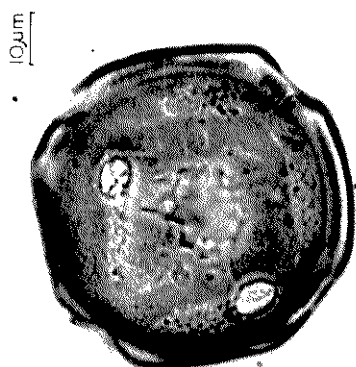
111



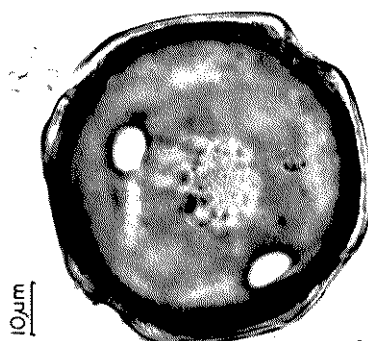
112



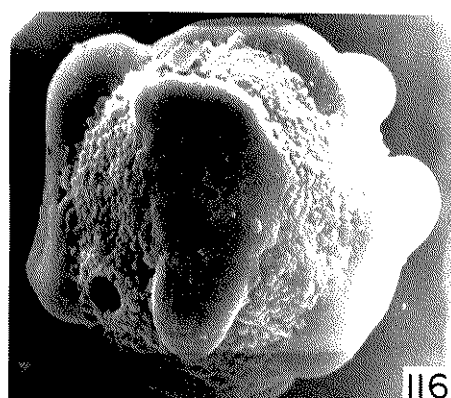
113



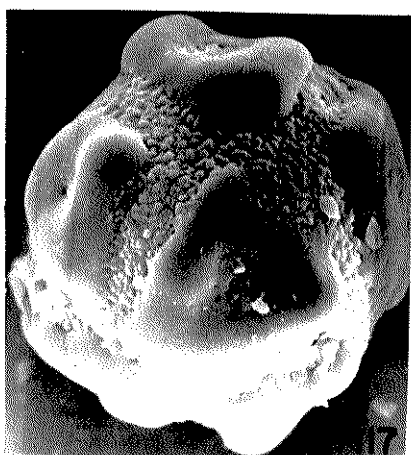
114



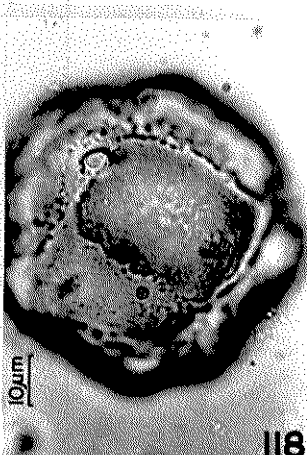
115



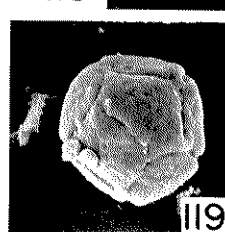
116



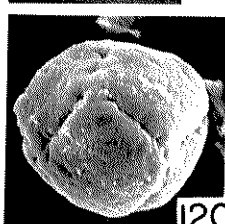
117



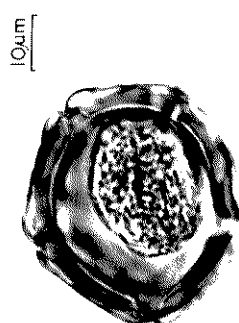
118



119



120

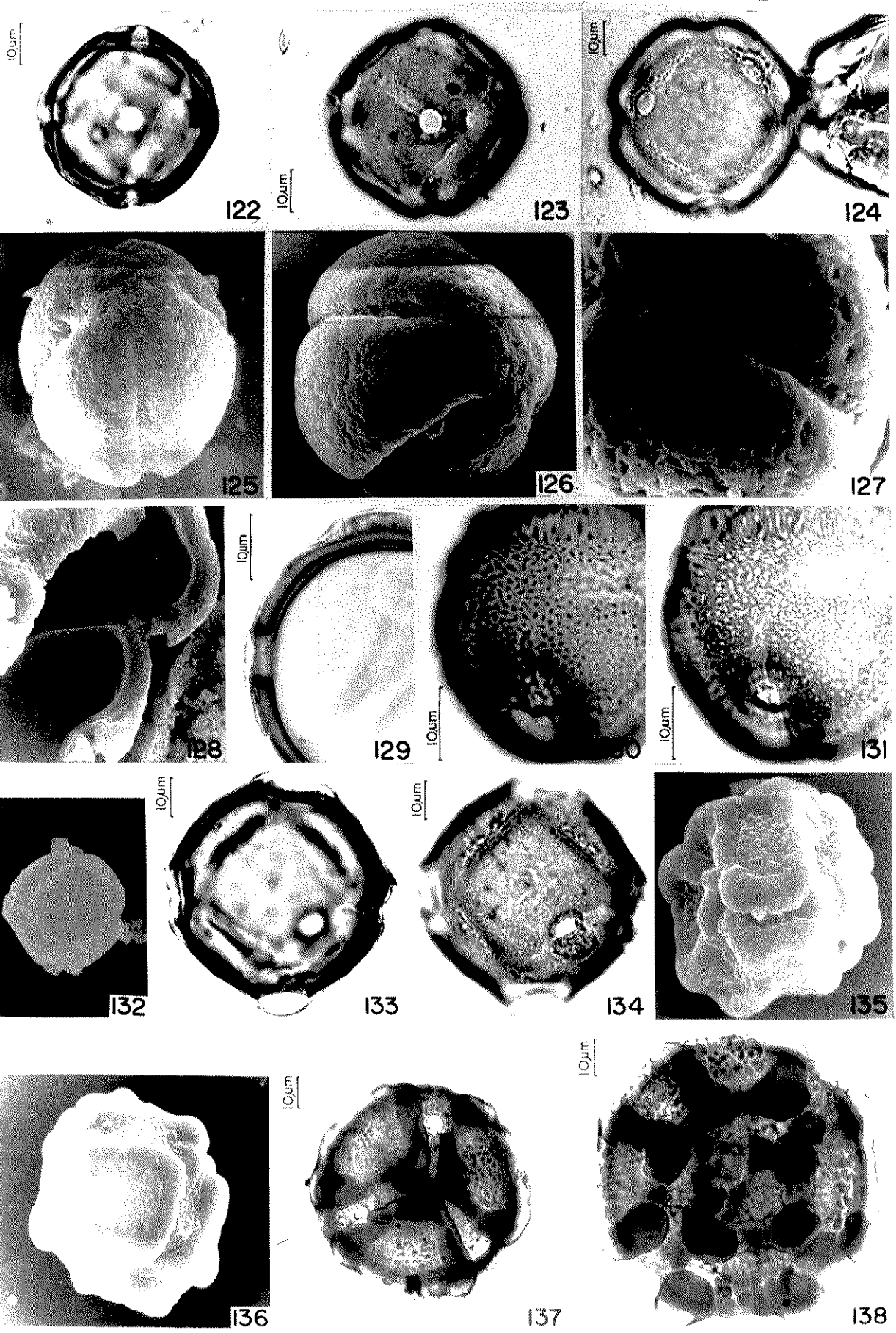


121

Tabela 3. Caracterização morfológica dos grãos de pólen do gênero *Banisteriopsis* (continuação)

ESPÉCIES	FORMA	ABERTURA		EXINA	OBSERVAÇÕES
		Tipo	Número		
<i>B. rondoniense</i> (Fig. 114-115)	esférica, contorno quadrangular	porado; colpóides largos, bem distintos	(5)-6-(7)	microrreticulada-rugulada	colpóides com superfície esculturada
<i>B. achisoptera</i> (fig. 116-118)	esférica, contorno quadrangular	porado; colpóides largos geralmente unidos com superfície granada	6	lisa nas faces salientes providas de raras perfurações no centro.	os colpóides de distribuição irregular delimitam faces de formas diferentes, salientes nos bordos e aprofundados no centro, bem visíveis ao MEV.
<i>B. schumannioides</i> (fig. 119-121)	esférica, contorno circular a pentagonal	porado; colpóides finos e unidos	(4)-5-6	rugulo-pesilada	os colpóides delimitam áreas pentagonais
<i>B. oculata</i> (fig. 122-123)	esférica, contorno circular a quadrangular	porado; colpóides largos não unidos, com membrana esculturada	5-6	rugulada ?	
<i>B. stellaris</i> (fig. 124)	esférica, contorno quadrangular	porado; colpóides largos não unidos delimitando faces quadradas	6	rugulada no centro das faces	
<i>B. valvata</i> (fig. 125-131)	prolata-esferoidal; âmbito circular	colporado; colpos com contornos pouco precisos, finos; o ôs está localizado em alturas diferentes nos colpos	4-(5)-6	reticulada	
<i>B. variabilis</i> (fig. 132-134)	esférica, contorno quadrangular	porado; colpóides largos esculturados não unidos	6	alguns grãos com escultura quase lisa, outros reticulados (?)	ôs com membrana apertural; ao MEV notam-se pequenas verrugas na superfície dos colpos
<i>B. vernonii folia</i> (fig. 135-138)	esférica, contorno geralmente quadrangular, as vezes circular	porados; colpóides largos esculturados entremeados por cristas salientes lisas cujo centro é esculturado	6	lisa, nas saliências e ruguladas nas faces delimitadas pelas cristas	a superfície dos colpóides apresentam verrugas bem visíveis em MEV

Fig. 122-138: Fotomicrografias e eletromicrografias dos grãos de pólen de *Banisteriopsis* (122-123): *B. scutellata* - (122) grão de pólen mostrando o seu contorno; (123) detalhe da superfície e aberturas. (124): *B. stellaris* - vista geral do grão de pólen mostrando colpôides e poros. (125-131): *B. valvata* - (125) eletromicrografia do grão de pólen em vista polar (1.650X de aumento); (126) destacando as aberturas (1.350X de aumento); (127) detalhe do cólporo (2.730X de aumento); (128) pedaço de um grão com ruptura, mostrando a superfície interna e o corte da parede (1.730X de aumento); (129) corte óptico da exina e do poro; (130-131) análise de L.O. (132-134): *B. variabilis* - (132) eletromicrografia do grão de pólen (530X de aumento); (133) grão de pólen mostrando o contorno quadrangular; (134) detalhe da superfície. (135-138): *B. vermoniifolia* - (135-136) eletromicrografias dos grãos de pólen - (135) mostrando a ornamentação (900X de aumento); (136) aspecto geral (760X de aumento). (137) aspecto da ornamentação de um grão de pólen de tamanho menor e com menos faces; (138) grão de pólen normal destacando as saliências (arestas) lisas na superfície.



Verificou-se que os grãos de pólen do gênero *Banisteriopsis* têm uma certa variabilidade morfológica, o que permitiu distribuir as espécies estudadas em 02 (dois) tipos e 08 (oito) subtipos polínicos.

Tipo 1: Grãos de pólen colporados.

Tipo 2: Grãos de pólen porados

Os grãos de pólen do tipo porado, freqüentemente apresentam colpóides que, segundo sua espessura e distribuição permitem distinguir os seguintes subtipos polínicos no grupo:

a) grãos de pólen com colpóides estreitos, sendo os mesmos de difícil definição, tendo-se a sensação de que os grãos de pólen são simplesmente porados em algumas espécies (subtipo I - *B. adenopoda*), enquanto que em outras os colpóides embora estreitos, são nítidos, e, neste caso unem-se delimitando facetas quadrangulares (subtipo II - *B. prancei*), pentagonais (subtipo III - *B. schwannioides*), ou sem nenhuma organização geométrica (subtipo IV - *B. ferruginea*).

b) grãos de pólen com colpóides largos, unidos ou não, delimitando facetas pentagonais (subtipo V - *B. arborea*), quadrangulares (subtipo VI - *B. acerosa*), ou sem organização geométrica (subtipo VII - *B. harleyi*).

c) grãos de pólen com colpóides largos, ornados por arestas salientes, psiladas (subtipo VIII - *B. laevifolia*).

A tabela 4 mostra a distribuição das espécies de *Banisteriopsis* estudadas nos tipos e subtipos citados.

Tabela 4. Tipos e subtipos polínicos do gênero *Banisteriopsis*

TIPO	CARACTERÍSTICAS	ESPÉCIES
COLFORADO	3 a 4 cólpores estreitos, com margem, não unidos	<i>B. lutea</i> , <i>B. praecox</i> , <i>B. valvata</i>
PORADO		
Subtipo I <i>B. adenopoda</i>	colpóides estreitos de difícil visualização, parecendo serem simplesmente porados	<i>B. adenopoda</i> , <i>B. cipoensis</i> , <i>B. goiana</i> , <i>B. hatschbachii</i> , <i>B. martiniana</i> var. <i>martiniana</i> , <i>B. martiniana</i> var. <i>eubeneruia</i> , <i>B. muricata</i> , <i>B. pubipetala</i>
Subtipo II <i>B. prancei</i>	colpóides estreitos, nítidos, delimitando facetas geralmente quadrangulares	<i>B. prancei</i> , <i>B. megaphylla</i> , <i>B. pulchra</i> var. <i>pulchra</i>
Subtipo III <i>B. schwannioidea</i>	colpóides estreitos, nítidos delimitando facetas geralmente pentagonais	<i>B. andersonii</i> , <i>B. angustifolia</i> , <i>B. multifoliolata</i> , <i>B. schwannioidea</i>
Subtipo IV <i>B. ferruginea</i>	colpóides estreitos, nítidos, sem nenhuma distribuição geométrica	<i>B. ferruginea</i> , <i>B. gardneriana</i>
Subtipo V <i>B. arborea</i>	colpóides largos com partes estreitas unidos ou não, delimitando facetas geralmente pentagonais	<i>B. arborea</i> , <i>B. parviflora</i>
Subtipo VI <i>B. acerosa</i>	colpóides largos, unidos ou não, delimitando facetas geralmente quadrangulares	<i>B. acerosa</i> , <i>B. anisandra</i> , <i>B. argyrophylla</i> , <i>B. baefixa</i> , <i>B. campestris</i> , <i>B. hypericifolia</i> , <i>B. malifolia</i> , <i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i> , <i>B. membranifolia</i> , <i>B. nigrescens</i> , <i>B. nummifera</i> , <i>B. oxyclada</i> , <i>B. parviglandula</i> , <i>B. rondoniense</i> , <i>B. scutellata</i> , <i>B. stellaris</i> , <i>B. variabilis</i>
Subtipo VII <i>B. harleyi</i>	colpóides largos, unidos ou não, sem nenhuma organização geométrica	<i>B. harleyi</i> , <i>B. patula</i>
Subtipo VIII <i>B. laevifolia</i>	colpóides largos, ornados por arestas salientes psiladas	<i>B. laevifolia</i> , <i>B. ochinoptera</i> , <i>B. vernoniifolia</i>

Medidas: as medidas das espécies *B. lutea*, *B. praecox* e *B. valvata*, cujos grãos de pólen têm polaridade nítida, são apresentadas nas tabelas 5 e 6, sendo dados os valores dos diâmetros polar e equatorial.

Tabela 5. Medidas dos diâmetros dos grãos de pólen
colporados de *Banisteriopsis*

DIÂMETROS		ESPÉCIES		
		<i>B. lutea</i>	<i>B. praecox</i>	<i>B. valvata</i>
Diâmetro equatorial em vista polar	Faixa de variação (µm)	34,4-40,8	37,5-45,5	42,9-50,8
	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ (µm)	37,9 $\pm$ 0,3	41,4 $\pm$ 0,5	46,0 $\pm$ 0,4
	s (µm)	1,5	2,3	1,9
	V (%)	4,0	5,6	4,3
Diâmetro equatorial em vista equatorial	Faixa de variação (µm)	31,7-38,2	41,7-51,7	$\bar{x}$ = 43,9
	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ (µm)	34,8 $\pm$ 0,3	46,9 $\pm$ 0,5	-
	s (µm)	1,7	2,7	-
	V (%)	4,9	5,8	-
Diâmetro polar em vista equatorial	Faixa de variação (µm)	39,5-48,3	35,1-43,9	42,9-50,8
	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ (µm)	44,3 $\pm$ 0,5	39,3 $\pm$ 0,5	46,0 $\pm$ 0,4
	s (µm)	2,4	2,3	1,9
	V (%)	5,4	5,9	3,0

Tabela 6. Medidas da endabertura e exina dos grãos de pólen
colporados de *Banisteriopsis*

Medidas		<i>B. lutea</i>	<i>B. praecox</i>	<i>B. valvata</i>
endabertura				
Comprimento (µm)		6,1	5,8	6,3
Largura (µm)		5,0	5,1	5,0
Margem (µm)		1,2	1,3	1,5
região do cólporo	Exina (µm)	-	3,7	5,2
	Sexina (µm)	-	1,4	1,8
	Nexina 1 (µm)	-	1,3	2,1
	Nexina 2 (µm)	-	1,1	1,3
região do mesocólpore	Exina (µm)	2,7	3,1	4,4
	Sexina (µm)	1,2	1,2	1,4
	Nexina 1 (µm)	1,4	1,0	1,9
	Nexina 2 (µm)		1,2	1,3

As tabelas 7 e 8 apresentam as medidas dos grãos de pólen das demais espécies que são apolares e, por isso, mediu-se apenas o diâmetro.

Tabela 7. Medidas de diâmetro dos grãos de pólen de espécies poradas do gênero *Banisteriopsis*

ESPÉCIES	DIÂMETRO				ESPÉCIES	DIÂMETRO			
	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>B. acerosa</i>	49,4-57,9	54,5 $\pm$ 0,4	1,9	3,5	<i>B. martiniana</i> var. <i>subnervia</i>	-	$\bar{x} = 33,0$	-	-
<i>B. adenopoda</i>	45,8-53,8	49,2 $\pm$ 0,4	2,0	4,1	<i>B. megaphylla</i>	39,0-44,5	41,8 $\pm$ 0,3	1,7	4,1
<i>B. andersoni</i>	42,8-54,3	47,9 $\pm$ 0,6	2,9	6,1	<i>B. membranifolia</i>	38,8-44,5	42,1 $\pm$ 0,3	1,5	3,6
<i>B. angustifolia</i>	45,0-57,5	48,9 $\pm$ 0,6	3,0	6,1	<i>B. multifoliolata</i>	43,2-54,9	47,2 $\pm$ 0,6	2,9	6,1
<i>B. antioquia</i>	40,8-51,6	46,0 $\pm$ 0,6	2,9	6,3	<i>B. muricata</i>	42,6-47,7	45,2 $\pm$ 0,3	1,5	3,3
<i>B. arborea</i>	50,3-68,6	57,9 $\pm$ 0,8	4,1	7,9	<i>B. nigrescens</i>	50,2-61,7	54,9 $\pm$ 0,6	3,2	5,8
<i>B. argyrophylla</i>	56,8-73,7	59,3 $\pm$ 0,3	1,7	2,9	<i>B. nummifera</i>	41,3-47,9	43,8 $\pm$ 0,4	2,0	4,6
<i>B. basifixa</i>	40,4-48,7	44,3 $\pm$ 0,4	1,8	4,1	<i>B. oxyclada</i>	39,2-42,4	41,3 $\pm$ 0,2	1,0	2,4
<i>B. campestris</i>	42,4-45,7	44,0 $\pm$ 0,2	1,0	2,3	<i>B. parviflora</i>	39,9-45,4	43,0 $\pm$ 0,3	1,5	3,5
<i>B. cipoensis</i>	36,8-46,3	42,6 $\pm$ 0,4	2,2	5,2	<i>B. parviglandula</i>	40,1-42,9	41,6 $\pm$ 0,2	0,9	2,2
<i>B. ferruginea</i>	41,5-46,3	44,3 $\pm$ 0,3	1,3	2,9	<i>B. patula</i>	43,7-49,0	46,4 $\pm$ 0,3	1,6	3,5
<i>B. gardneriana</i>	43,2-58,2	50,7 $\pm$ 0,9	4,6	9,1	<i>B. prancei</i>	32,1-38,2	35,1 $\pm$ 0,3	1,7	4,8
<i>B. goiana</i>	32,5-37,7	35,0 $\pm$ 0,3	1,3	3,7	<i>B. pubipetala</i>	43,5-51,7	47,7 $\pm$ 0,4	2,1	4,4
<i>B. harleyi</i>	48,0-57,4	52,8 $\pm$ 0,5	2,6	4,9	<i>B. pulchra</i>	43,4-49,8	46,6 $\pm$ 0,4	2,1	4,5
<i>B. hatschbachi</i>	44,8-51,0	47,7 $\pm$ 0,4	1,8	3,8	<i>B. rondoniensis</i>	46,2-53,4	48,9 $\pm$ 0,4	1,8	3,7
<i>B. hypericifolia</i>	48,7-55,2	52,3 $\pm$ 0,3	1,8	3,4	<i>B. schizoptera</i>	51,7-57,8	54,3 $\pm$ 0,3	1,7	3,1
<i>B. laevifolia</i>	49,7-59,1	54,9 $\pm$ 0,5	2,3	4,2	<i>B. schumannoides</i>	37,9-43,8	40,5 $\pm$ 0,4	1,9	4,7
<i>B. malifolia</i>	43,9-49,8	47,1 $\pm$ 0,3	1,7	3,6	<i>B. scutellata</i>	39,4-44,1	41,5 $\pm$ 0,2	1,0	2,4
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	-	$\bar{x} = 46,5$	-	-	<i>B. stellaris</i>	48,0-53,4	51,0 $\pm$ 0,3	1,5	2,9
<i>B. martiniana</i> var. <i>martiniana</i>	33,8-37,9	35,6 $\pm$ 0,2	1,1	3,1	<i>B. variabilis</i>	46,4-53,1	50,0 $\pm$ 0,3	1,7	3,4
					<i>B. vermontifolia</i>	63,4-75,8	68,9 $\pm$ 0,6	3,0	4,4

Tabela 8. Medidas da abertura e parede dos grãos de pólen do gênero *Banisteriopsis*

ESPÉCIES	PORO ($\bar{x}$) μm			EXINA (μm) região do poro				EXINA (μm) mesoporo			
	C	L	M	Ex.	Sex.	Nex. 1	Nex. 2	Ex.	Sex.	Nex. 1	Nex. 2
<i>B. acerosa</i>	8,2	6,1	1,3	5,0	2,0	1,9	1,2	3,6	1,0	1,5	1,1
<i>B. adenopoda</i>	6,4	5,6	1,3	4,3	1,3	2,1	0,9	3,0	0,9	1,2	0,9
<i>B. andersonii</i>	5,5	4,3	1,5	6,5	2,3	3,0	1,1	5,0	1,5	2,3	1,1
<i>B. angustifolia</i>	5,8	5,2	1,0	6,1	2,6	3,4 *		5,2	2,2	2,9 *	
<i>B. antisandra</i>	5,3	4,5	1,6	5,9	2,1	2,6	1,1	4,8	1,3	2,3	1,1
<i>B. anthera</i>	5,5	4,1	1,5	6,2	3,3	2,7	1,0	4,7	1,4	2,1	1,2
<i>B. argyrophylla</i>	8,5	7,3	1,3	6,8	2,9	2,8	1,2	4,6	1,7	1,9	1,2
<i>B. basiflora</i>	6,6	5,7	1,3	4,1	1,3	1,8	1,1	3,2	1,0	1,3	1,1
<i>B. campestris</i>	6,3	5,7	0,8	5,7	2,4	3,2 *		4,6	1,7	2,9	
<i>B. cipoensis</i>	6,4	5,9	1,6	10,4	3,1	4,8	2,3	8,3	2,3	3,7	2,3
<i>B. ferruginea</i>	6,7	5,3	1,3	4,6	1,3	2,2	1,1	3,4	1,0	1,5	1,1
<i>B. gardneriana</i>	7,3	6,1	1,3	5,6	2,0	2,5	1,0	4,5	1,3	2,2	1,0
<i>B. gelana</i>	4,2	3,7	1,0	4,1	1,8	1,9	0,9	3,3	1,0	1,5	0,9
<i>B. harleyi</i>	6,3	5,3	1,1	6,7	2,8	2,9	1,1	4,7	1,4	2,2	1,1
<i>B. hatschbaekii</i>	6,8	5,9	1,0	4,9	1,9	2,3	1,0	3,9	1,2	1,7	0,9
<i>B. hypericifolia</i>	8,1	6,8	1,5	5,0	1,7	2,1	1,2	3,9	1,1	1,6	1,2
<i>B. lacuifolia</i>	8,1	6,0	-	7,9	-	-	-	4,8	-	-	-
<i>B. malifolia</i>	6,6	5,5	1,6	5,0	1,9	2,2	1,0	3,7	1,2	1,6	1,0
<i>B. martiniana</i> var. <i>martiniana</i>	5,0	4,4	1,2	4,2	1,2	1,9	1,2	3,3	1,0	1,3	1,1
<i>B. megaphylla</i>	5,4	4,7	1,3	5,5	2,0	3,3 *		4,5	1,3	3,1 *	
<i>B. membranifolia</i>	5,5	4,9	1,4	4,8	1,7	1,8	1,2	3,6	1,1	1,4	1,2
<i>B. multifoliolata</i>	6,6	5,3	1,4	5,8	2,0	2,5	1,1	4,6	1,5	2,1	1,1
<i>B. muricata</i>	4,9	4,2	1,0	4,3	1,3	1,9	1,0	3,7	1,0	1,7	1,0
<i>B. nigrescens</i>	6,5	5,5	1,4	5,4	1,8	2,4	1,2	4,3	1,2	2,1	1,2
<i>B. nummifera</i>	5,1	4,3	1,1	5,1	1,8	2,4	0,9	3,6	1,1	1,7	0,9
<i>B. oxypoda</i>	5,5	4,8	0,9	4,9	2,0	2,0	1,0	3,4	1,1	1,5	1,0
<i>B. parviflora</i>	7,5	6,8	1,4	4,3	1,2	1,8	1,1	3,2	0,9	1,4	1,1
<i>B. parvigliandula</i>	6,0	5,4	1,3	4,6	1,4	1,9	1,1	3,3	1,0	1,3	1,1
<i>B. patula</i>	6,8	5,9	1,4	5,3	2,3	2,9 *		4,3	1,7	2,5 *	
<i>B. prancei</i>	7,2	6,4	1,3	4,4	1,5	1,8	1,1	3,6	1,1	1,5	1,1
<i>B. pubipetala</i>	5,9	5,0	1,7	4,5	1,5	2,2	0,8	3,6	1,1	1,7	0,8
<i>B. pulchra</i>	6,1	5,2	1,2	4,4	1,7	1,7	1,1	3,5	0,9	1,5	1,1
<i>B. rondoniensis</i>	6,9	6,0	1,0	5,6	1,9	2,6	1,0	4,4	1,5	1,9	1,0
<i>B. schizoptera</i>	7,8	6,7	1,4	5,7	2,6	2,1	1,2	3,9	1,3	1,5	1,1
<i>B. schwannioides</i>	4,7	3,8	1,0	5,5	1,7	2,6	1,2	4,8	1,2	2,3	1,2
<i>B. scutellata</i>	5,5	4,7	1,0	4,9	1,6	2,2	1,0	3,8	1,2	2,8	1,0
<i>B. stellaris</i>	7,7	6,6	0,8	5,8	1,8	2,7	1,3	4,8	1,4	2,0	1,3
<i>B. variabilis</i>	8,3	7,3	1,4	4,6	1,5	2,0	1,1	3,5	1,0	1,4	1,2
<i>B. vernonifolia</i>	6,9	5,5	1,3	9,5	5,7	2,6	1,2	6,3	3,0	2,2	1,2

C= comprimento; L= largura; M= margem; *= nexina total

Tabela 9. Medidas dos grãos de pólen de vários espécimes de espécies de *Banisteriopsis* (n= 10)

ESPÉCIES	DIÂMETRO $\bar{x}$ (μm)	ESPÉCIES	DIÂMETRO $\bar{x}$ (μm)
<i>B. adenopoda</i>		<i>B. megaphylla</i>	
SP54744	42,9	SP3216	48,0
SP5483	41,2	RB70740	44,8
SP3098	43,4		
SP53744	46,2	<i>B. muricata</i>	
<i>B. angustifolia</i>		SP76978	38,0
HB53393	48,9	SP76262	37,7
SP4981	46,9	SP25204	43,3
<i>B. anisandra</i>		SP39911	37,5
SP76985	42,6		
SP11991	42,6	<i>B. nummifera</i>	
RB133639	44,4	SP36411	39,8
<i>B. argyrophylla</i>		SP74970	38,8
SP113934	62,6	SP43679	44,5
SP12004	61,9	CEPEC8737	35,0
SP19440	58,9		
R128359	61,2	<i>B. oxyclada</i>	
<i>B. basifixa</i>		SP69503	40,9
RB138860	43,2	SP69077	41,1
<i>B. campestris</i>		SP58185	43,0
SP64052	47,1	SP12001	43,5
SP106304	44,8		
SP111475	44,6	<i>B. parviflora</i>	
SP54797	38,5	SP3965	43,1
<i>B. cipoensis</i>			
SP145966	39,4	<i>B. patula</i>	
SP145909	48,9	RB41444	45,0
<i>B. goiana</i>			
RB167725	37,0	<i>B. prancei</i>	
<i>B. hypericifolia</i>		SP30263	41,5
RB26249	48,0	<i>B. pubipetala</i>	
<i>B. laevifolia</i>		SP79697	47,9
SP68576	54,3	SP93619	50,9
SP85206	60,7	HB56081	51,4
SP76825	60,2	RB77674	49,2
SP64098	54,6	<i>B. schizoptera</i>	
<i>B. lutea</i>		SP64057	56,9
SP45861	37,9	SP79482	62,7
SP69430	36,0	SP66135	50,4
SP68530	35,7	SP140054	48,1
SP82493	35,4	<i>B. stellaris</i>	
<i>B. malifolia</i>		SP97300	45,5
SP40093	50,9	SP49038	67,1
SP106271	46,0	SP115843	59,4
SP106275	46,5	SP98552	59,5
SP79693	51,3	<i>B. vernonifolia</i>	
		RB96623	69,5

Na fig. 139 acha-se representado graficamente o intervalo de confiança a 95% para as espécies pertencentes ao tipo 1, ou seja, aquelas com grãos de pólen colporados. Observa-se que as três espécies são significativamente diferentes quanto ao tamanho dos seus grãos de pólen, fato confirmado pelo teste de Tukey.

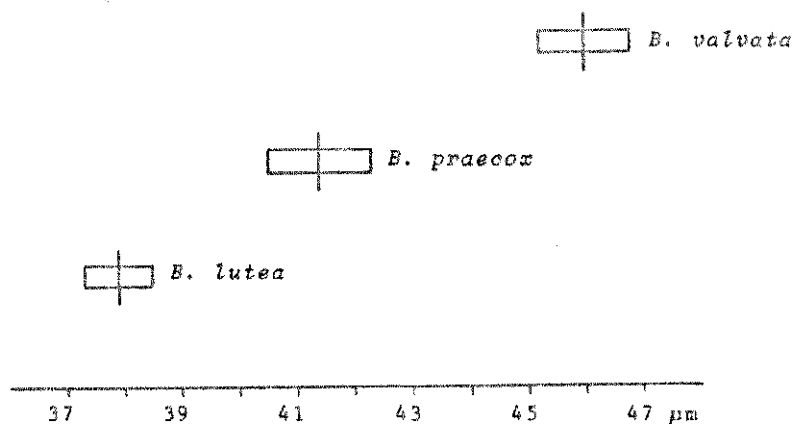


Figura 139: representação gráfica do intervalo de confiança a 95% de probabilidade das medidas do diâmetro equatorial em vista polar dos grãos de pólen de espécies de *Banisteriopsis* do tipo I (colporado).

A fig. 140 mostra o intervalo de confiança a 95%, bem como os resultados do teste de Tukey das medidas dos diâmetros dos grãos de pólen de espécies de *Banisteriopsis* do tipo 2 (porados). Pela análise do gráfico pode-se notar que ocorrem dois grupos bem distintos quanto ao caráter considerado: um grupo formado por *B. goiana*, *B. prancei* e *B. martiniana* var. *martiniana*, com grãos de pólen significativamente menores, que não se diferenciam entre si e o outro grupo, da qual faz parte *B. arborea*, *B. argyrophylla* e *B. vernoniifolia*, com grãos de pólen maiores. A espécie *B. vernoniifolia* destaca-se por apresentar grãos de pólen significativamente maiores entre todas espécies analisadas. As demais espécies formam vários conjuntos com grãos de pólen de tamanhos intermediários, onde é possível separar apenas grupos de espécies.

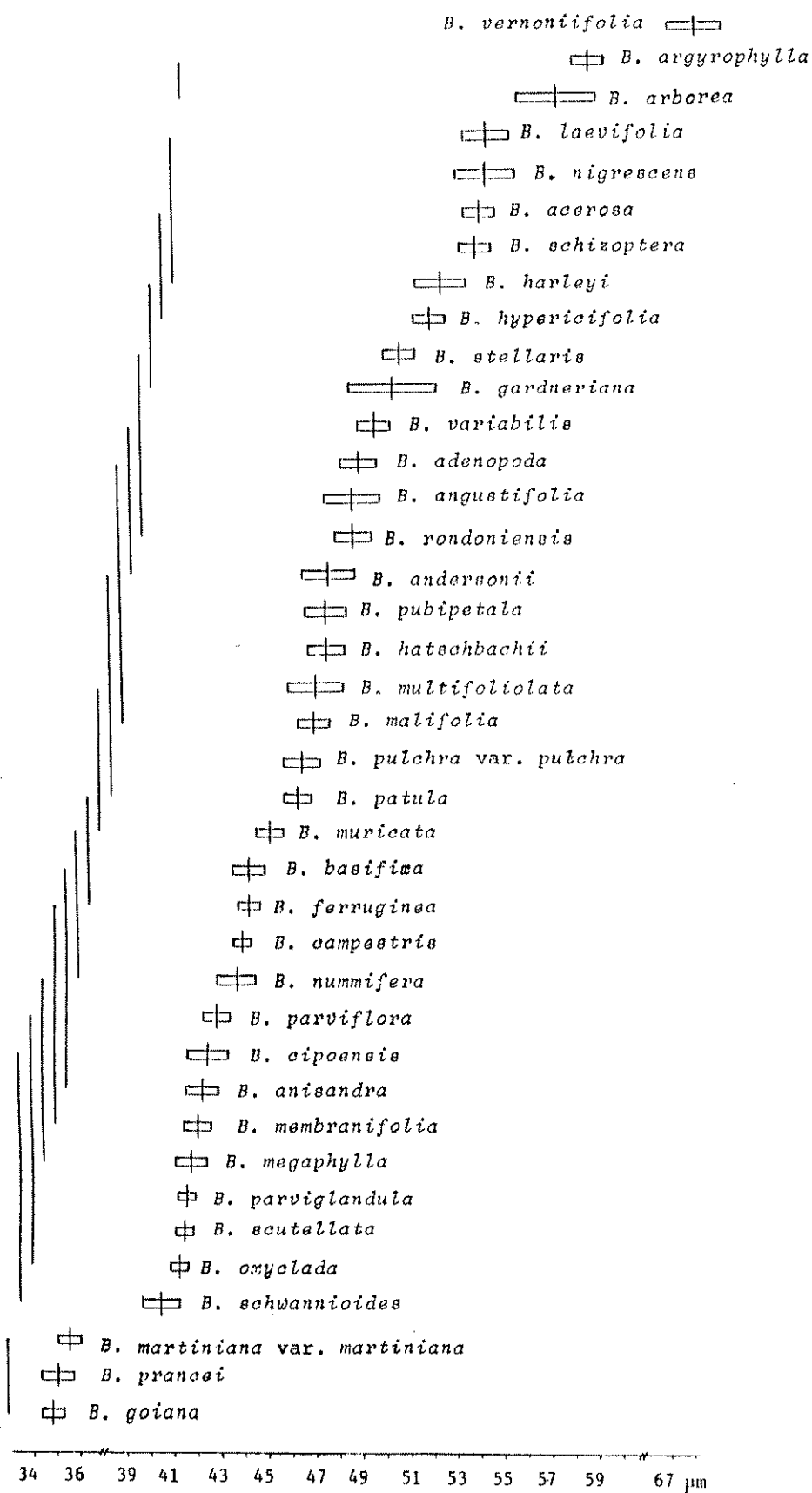


Figura 140: representação gráfica do intervalo de confiança a 95% de probabilidade das medidas do diâmetro dos grãos de pólen de espécies de *Banisteriopsis* do tipo II (porado). Os traços verticais à esquerda, representam os resultados do teste de Tukey.

Chave para a identificação palinológica de espécies de *Banisteriopsis*

1. Grãos de pólen colporados2
2. Prolato-esferoidais, âmbito circular, 4-6 cólporos pouco precisos
e sem margem em microscopia óptica, sexina reticulada*B. valvata*
2. Prolato-esferoidais a prolatos, âmbito triangular, quadrangular ou
pentagonal, 3-5 cólporos com margem em microscopia óptica, sexina
microrreticulada3
3. Prolatos, âmbito triangular a quadrangular, 3-4 cólporos, endoa-
bertura em diferentes alturas do cólpos ao redor do equador*B. praecox*
3. Prolato-esferoidais, âmbito triangular, quadrangular a pentago-
nal, (3)-4-5 cólporos, endoabertura frequentemente nas extremi-
dades dos cólpos*B. lutea*
1. Grãos de pólen porados4
4. Com colpóides estreitos5
5. Colpóides nítidos6
6. Colpóides geometricamente distribuídos7
7. Arranjo quadrangular dos colpóides8
8. Grãos de pólen com diâmetro $< 39,0\mu\text{m}$ *B. prancei*
(RB11689)
8. Grãos de pólen com diâmetro $\geq 39,0\mu\text{m}$ 9
9. Intervalo de confiança (IC) = 41,1-42,5 μm *B. megaphylla*
9. Intervalo de confiança (IC) = 45,8-47,5 μm *B. pulchra* var. *pulchra*
7. Arranjo pentagonal dos colpóides10
10. Grãos de pólen com 4-6 poros11
11. Exina com padrão microrreticulado*B. andersonii*
11. Exina com padrão rúgulo-psilado12
12. Diâmetro dos grãos de pólen $<$ que 45,0 μm *B. schwannioides*
12. Diâmetro dos grãos de pólen $\geq$ que 45,0 μm *B. angustifolia*
10. Grãos de pólen com 8-9 poros*B. multifoliolata*
6. Colpóides sem distribuição geométrica13
13. Diâmetro dos grãos de pólen com intervalo de confiança
(IC) = 43,8-44,8 μm *B. ferruginea*
13. Diâmetro dos grãos de pólen com intervalo de confiança
(IC) = 48,8-52,6 μm *B. gardneriana*
5. Colpóides de difícil visualização14
14. Grãos de pólen 3-5 porados*B. hatschbachii*
14. Grãos de pólen 6-8 porados15
15. Ornamentação da exina com padrão microrreticulado16
16. Diâmetro dos grãos de pólen $> 43,0\mu\text{m}$ *B. adenopoda*
B. pubipetala
16. Diâmetro dos grãos de pólen $< 40,0\mu\text{m}$ *B. martiniana* var. *martiniana*

15. Ornamentação da exina com padrão rúgulo-reticulado ou de difícil definição17
17. Exina rúgulo-reticulada*B. cipoensis*
17. Exina de difícil definição18
18. Grãos de pólen com diâmetro ca. 35,0µm (IC= 34,4-35,5µm)*B. goiana*
18. Grãos de pólen com diâmetro ca. 45,2µm (IC= 44,6-45,8µm)*B. muricata*
4. Com colpóides largos19
19. Colpóides ornados por arestas salientes, psiladas20
20. Colpóides dispostos irregularmente*B. schizoptera*
20. Colpóides delimitando facetas quadrangulares21
21. Diâmetro dos grãos de pólen ca. 54,9µm (IC= 53,9-55,9µm)*B. laevifolia*
21. Diâmetro dos grãos de pólen ca. 68,9µm (IC= 67,7-70,2µm)*B. vernoniifolia*
19. Colpóides não ornados por arestas salientes psiladas, distribuídos ou não geometricamente22
22. Colpóides distribuídos geometricamente em arranjos quadrangulares ou pentagonais23
23. Com arranjo geralmente quadrangular*B. acerosa*
B. anisandra
B. argyrophylla
B. basifixa
B. campestris
B. hypericifolia
B. malifolia
B. malifolia var. *malifolia*
B. membranifolia
B. nigrescens
B. nummifera
B. oxyclada
B. parviflora
B. rondoniense
B. scutellata
B. stellaris
B. variabilis
23. Com arranjo geralmente pentagonal24
24. Grãos de pólen predominantemente 9-porados; exina microrreticulada*B. arborea*
24. Grãos de pólen (5)-6-(7-8) porados; exina microrreticulada-rugulada*B. parviflora*
22. Colpóides não distribuídos geometricamente25
25. Exina nitidamente reticulada; diâmetro dos grãos de pólen ca. 46,4µm (IC= 45,7-47,0µm)*B. patula*
25. Exina com partes ruguladas; diâmetro dos grãos de pólen ca. 52,8µm (IC= 51,7-53,8µm)*B. harleyi*

3. *Camarea* St. Hil.

ESPÉCIES ESTUDADAS:

C. affinis St. Hil. (fig. 141-143)

C. ericoides St. Hil. (fig. 144-148)

C. glazioviana Nied. (fig. 149-150)

C. hirsuta St. Hil. (fig. 151-153)

C. linearifolia St. Hil. (fig. 154-157)

C. triphylla Adr. Juss. (fig. 158-159)

Forma: grãos de pólen esféricos, com contorno circular a quadrangular.

Aberturas: 6 a 12 poros circundados por uma margem fina, sendo mais freqüentes os grãos de pólen com 6 a 8 poros. Os poros apresentam tamanhos diversos e estão, em geral, associados a colpóides largos e esculturados (*C. affinis*, *C. ericoides*, *C. hirsuta*, *C. linearifolia* e *C. tryphylla*) ou estreitos e não esculturados (*C. glazioviana*). Os colpóides e os poros podem aparecer isolados na superfície dos grãos de pólen (fig. 141). Nos grãos de pólen 6-porados, os poros estão distribuídos 3 a 3 em dois planos diferentes, localizados em colpóides parcialmente unidos (fig. 142).

Exina: espessa, tectada, teto contínuo, sexina psilada ou microrreticulada nas proximidades dos colpóides e granulosa na superfície dos mesmos (fig. 145, 154).

Morfologicamente, verificou-se que os grãos de pólen das espécies estudadas de *Camarea* são muito semelhantes a nível de microscopia óptica, com exceção de *C. glazioviana* que possui grãos de pólen com colpóides estreitos e pouco nítidos (fig. 149), em vez de largos e bem evidentes como acontece com as demais espécies.

As medidas dos grãos de pólen das espécies estudadas de *Camarea* utilizadas como materiais padrões, encontram-se nas tabelas 10 e 11.

Tabela 10. Medidas dos diâmetros dos grãos de pólen de espécies de *Camarea*

ESPÉCIES	DIÂMETRO			
	Faixa de variação (μm)	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ (μm)	s (μm)	V (%)
<i>C. affinis</i>	63,8-75,6	69,8 $\pm$ 0,5	2,7	3,9
<i>C. ericoides</i>	61,0-75,8	67,8 $\pm$ 0,7	3,4	5,0
<i>C. glazioviana</i>	43,9-54,7	52,1 $\pm$ 0,7	3,6	6,9
<i>C. hirsuta</i>	63,3-73,6	69,0 $\pm$ 0,5	2,5	3,6
<i>C. linearifolia</i>	57,0-67,9	63,3 $\pm$ 0,5	2,7	4,3
<i>C. triphylla</i>	61,6-72,2	67,7 $\pm$ 0,6	3,0	4,4

A tabela 12 apresenta a média aritmética de 10 medidas dos diâmetros dos grãos de pólen de outros espécimes das espécies estudadas de *Camarea*, para fins de comparação com o material padrão. Nesta tabela pode-se observar que ocorrem pequenas variações de tamanho dos grãos de pólen entre os espécimes de uma mesma espécie.

Tabela 11. Medidas da abertura e parede dos grãos de pólen do gênero *Camarea*

ESPÉCIES	PORO			EXINA (µm) Região do poro				EXINA (µm) Região do mesoporo			
	C (µm)	L (µm)	M (µm)	Ex.	Sex.	Nex. 1	Nex. 2	Ex.	Sex.	Nex. 1	Nex. 2
<i>C. affinis</i>	7,3	5,3	1,3	7,4	2,2	4,3	1,0	4,5	1,0	2,4	1,1
<i>C. ericoides</i>	6,0	4,6	1,4	6,8	2,4	3,2	1,1	5,0	1,6	2,4	1,0
<i>C. glazioviana</i>	4,6	3,6	1,3	6,6	2,5	2,9	1,1	5,9	2,1	2,7	1,1
<i>C. hirsuta</i>	8,8	6,7	1,4	8,6	4,6	4,7	1,2	6,1	2,3	2,7	1,2
<i>C. linearifolia</i>	5,6	4,4	1,4	8,7	2,9	4,6	1,1	6,9	2,1	3,6	1,1
<i>C. triphylla</i>	7,9	6,4	1,4	9,3	4,1	3,8	1,3	7,5	3,0	3,2	1,3

C= comprimento; L= largura; M= margem

Ex.= exina; Sex.= sexina; Nex. 1= nexina 1; Nex. 2= nexina 2

Tabela 12. Medidas do diâmetro dos grãos de pólen de vários espécimes de espécies de *Camarea* (n= 10)

ESPÉCIES	DIÂMETRO $\bar{x}$ (μm)
<i>C. affinis</i>	
SP6022	64,0
SP80929	64,9
SP52248	64,6
HB12990	66,4
<i>C. ericoides</i>	
SP84469	58,8
HB56094	61,5
R129987	61,2
R34655	58,8
<i>C. hirsuta</i>	
RB62812	63,3
UB37229	70,4
<i>C. triphylla</i>	
RB190972	65,1

Fig. 141-150: Fotomicrografias e eletromicrografias dos grãos de pólen de *Camarea*. (141-143): *C. affinis* - (141) grão de pólen mostrando 12 poros e contorno circular; (142) grãos de pólen com 6 poros interligados 3 a 3, e dispostos em dois planos; (143) detalhe da união entre os colpóides e da superfície em geral. (144-148): *C. ericoides* - (144) grão de pólen mostrando a superfície e o contorno; (145) eletromicrografia (1.420X de aumento), mostrando a disposição dos colpóides; (146) detalhe de um dos poros com restos de opérculo (2.800X de aumento); (147) outro aspecto do grão de pólen com 6 poros; (148) grão de pólen atípico com colpóides curtos distribuídos irregularmente. (149-150): *C. glazioviana* - (149) grão de pólen mostrando um poro e colpóides finos, pouco nítidos; (150) grão de pólen com parede grossa e contorno circular.

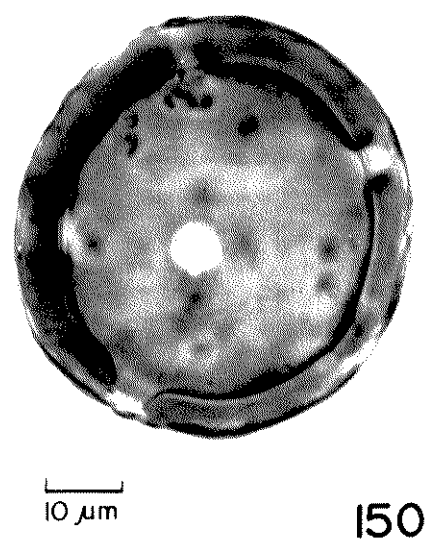
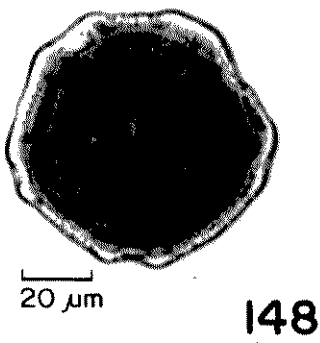
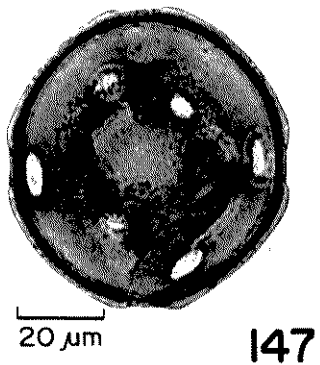
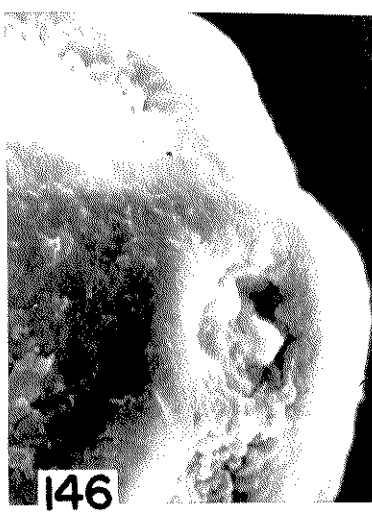
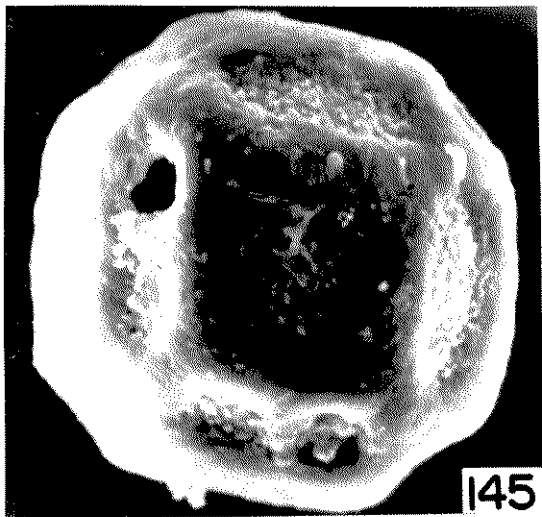
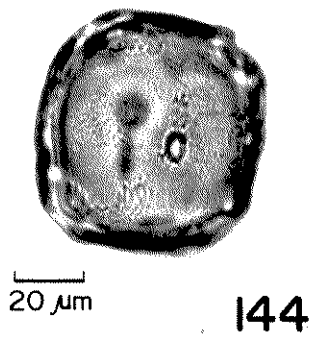
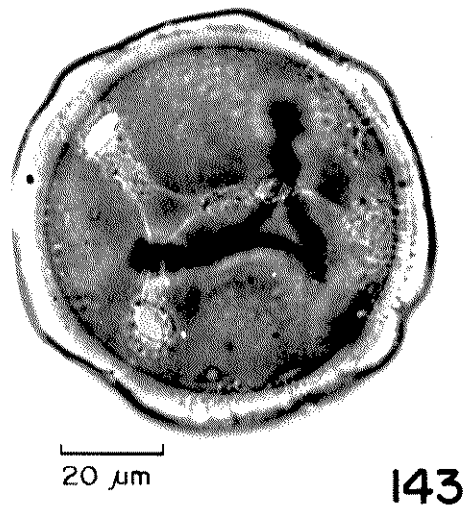
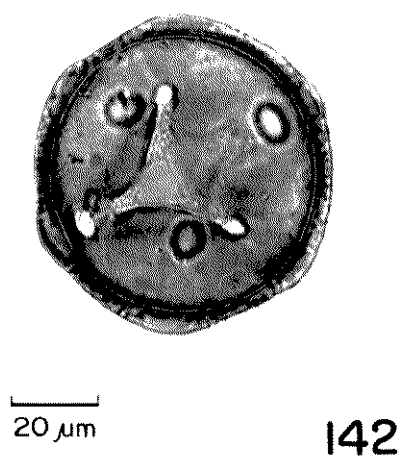
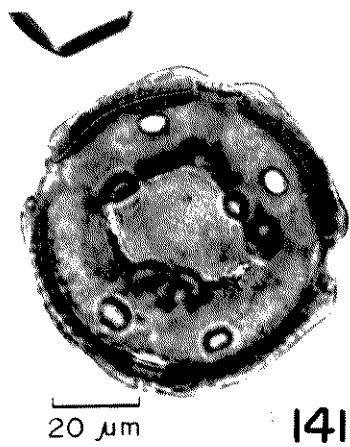
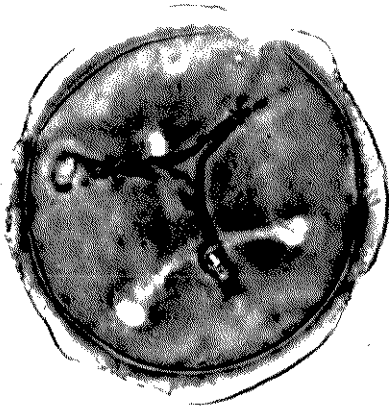
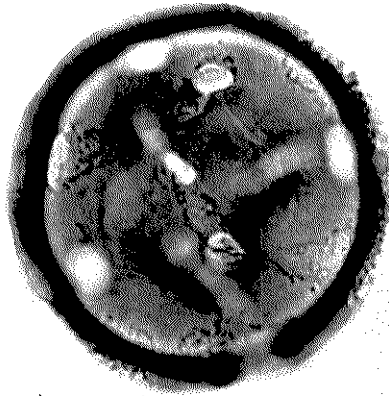


Fig. 151-159. Fotomicrografias dos grãos de pólen de *Camarea*. (151-153): *C. hirsuta* - (151) grão de pólen mostrando o corte óptico e os colpôides dispostos em dois planos; (152) aspecto da superfície do grão de pólen evidenciando os colpôides; (153) outra vista do grão de pólen. (154-157): *C. linearifolia* - (154) grão de pólen destacando os colpôides largos esculturados; (155) grão de pólen mostrando a convergência dos colpôides e a ornamentação da exina; (156) idem, mostrando o corte óptico; (157) vista geral do grão de pólen. (158-159): *C. triphylla* - (158) grão de pólen mostrando colpôides largos; (159) idem, evidenciando o corte óptico e o contorno quadrangular.



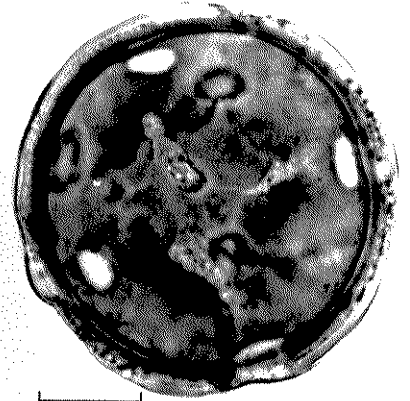
20 μ m

151



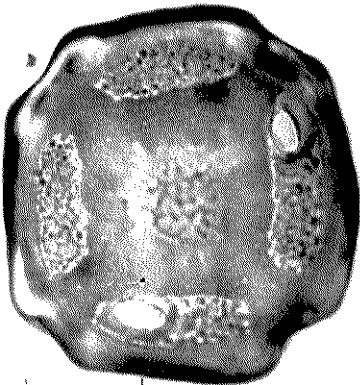
20 μ m

152



20 μ m

153



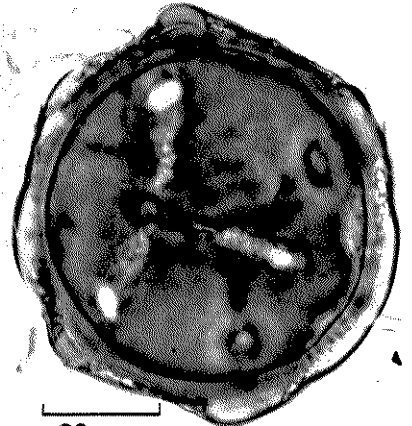
20 μ m

154



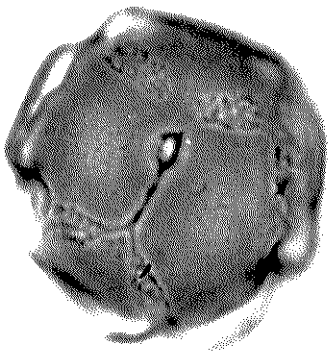
20 μ m

155



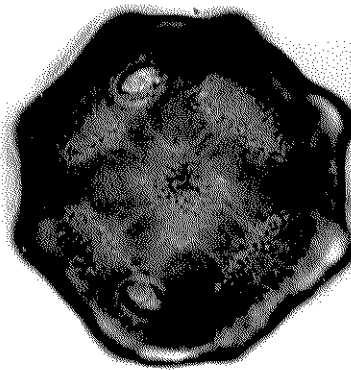
20 μ m

156



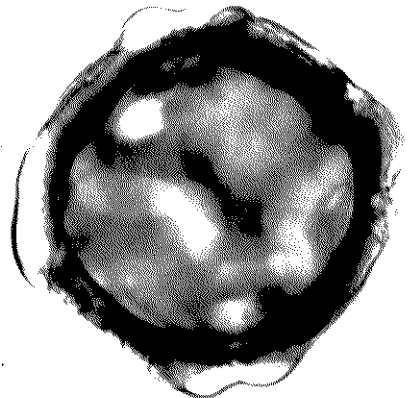
20 μ m

157



20 μ m

158



20 μ m

159

Na fig. 160 observa-se que, através das medidas do diâmetro dos grãos de pólen, é possível separar significativamente apenas *C. glazioviana* e *C. linearifolia* entre si e das demais espécies.

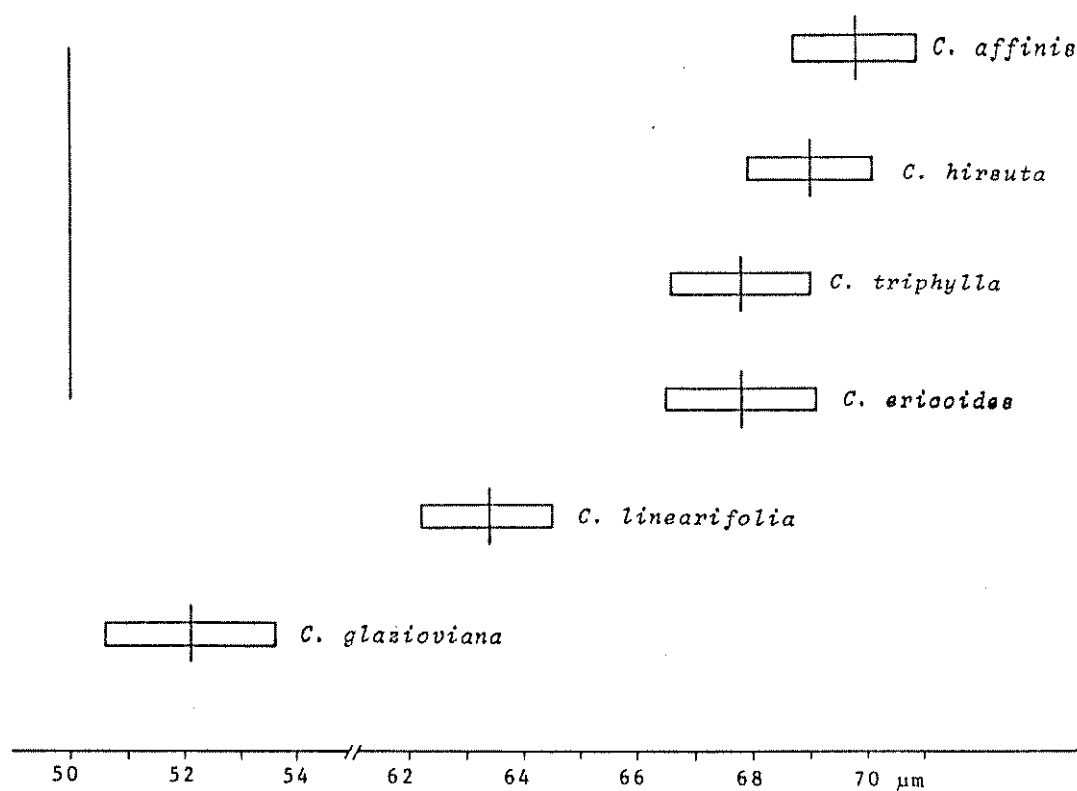


Figura 160: representação gráfica do intervalo de confiança a 95% de probabilidade das medidas do diâmetro dos grãos de pólen de espécies de *Camarea*. O traço vertical à esquerda, representa o resultado do teste de Tukey.

Chave para a identificação palinológica
de espécies de *Camarea*

1. Grãos de pólen porados, diâmetro
 $< 55,0\mu\text{m}$, com colpóides estreitos pouco nítidos e unidos; poros pequenos *C. glazioviana*
1. Grãos de pólen porados, diâmetro
 $\geq 57,0\mu\text{m}$, com colpóides largos bem nítidos, parcialmente unidos ou não; poros grandes 2
2. Colpóides parcialmente unidos *C. affinis*
C. hirsuta
2. Colpóides não unidos *C. ericoides*
C. linearifolia
C. triphylla

4. *Heteropterys* H.B.K.

ESPECIES ESTUDADAS:

- H. aceroides* Griseb. (Fig. 161-162)
H. aenea Griseb. (fig. 163-164)
H. affinis Juss. (fig. 165-166)
H. anceps Nied. (fig. 167-169)
H. angustifolia Griseb. (fig. 170-172)
H. anomala Adr. Juss. (fig. 173-177)
H. anoptera Adr. Juss. (fig. 178)
H. aureo-sericea Cuatr. (fig. 179-184)
H. banksiifolia var. *a. martiana* Griseb. (fig. 185)
H. bicolor Juss. var. *B. lanceolata* Nied. (fig. 186)
H. byrsonimifolia Adr. Juss. (fig. 187-190)
H. campestris Adr. Juss. (fig. 191-194)
H. catoptera Anderson (fig. 195-197)
H. chrysophylla (Lam.) H.B.K. (fig. 198-199)
H. coleoptera Adr. Juss. (fig. 200-203)
H. confertiflora Adr. Juss. (fig. 204-206)
H. conformis W.R. Anderson (fig. 207-209)
H. cordifolia Moric. (fig. 210)
H. coriacea Adr. Juss. (fig. 211)
H. crinigera Griseb. (fig. 212-213)
H. discolor Adr. Juss. (fig. 214-215)
H. dumetorum (Griseb.) Nied. (fig. 216)
H. escalloniifolia Adr. Juss. (fig. 217-219)
H. grandiflora Adr. Juss. (fig. 220-222)
H. hassleriana Nied. (fig. 223-225)
H. intermedia (Juss.) Griseb. (fig. 226-227)
H. leschenaultiana Juss. (fig. 228-229)

- H. machaerophora* Nied. (fig. 230-232)
H. macrostachya Adr. Juss. (fig. 233-234)
H. murcapiresii Anderson (fig. 235-237)
H. nervosa Adr. Juss. = *H. mossii*, INPA2151 (Fig. 238-241)
H. nervosa Adr. Juss. = *H. suberosa*, INPA13262 (fig. 242-244)
H. nitida (Lam.) H.B.K. (fig. 245-247)
H. ocellata L.B. Smith (fig. 248-249)
H. orinocensis (H.B.K.) Adr. Juss. (fig. 250-252)
H. patens (Griseb.) Juss. var. β . *acuminata* (fig. 253-258)
H. pauciflora (Adr. Juss.) Adr. Juss. (fig. 259-261)
H. perplexa W.R. Anderson (fig. 262-264)
H. platyptera D.C. (fig. 265)
H. procoriacea Nied. (fig. 266-268)
H. pteropetala Adr. Juss. (fig. 269-272)
H. pterophora Juss. f. *orbicularis* Sk. (fig. 273-274)
H. rubiginosa Adr. Juss. (fig. 275-277)
H. rufula Juss. forma III *glabrata* Nied. (fig. 278-280)
H. sanctorum W.R. Anderson (fig. 281-282)
H. sericea (Cav.) Adr. Juss. (fig. 283-284)
H. sincorensis W.R. Anderson (fig. 285-286)
H. aff. syringifolia Griseb. (fig. 287)
H. syringifolia Griseb. var. β . *acuminata* Nied. (fig. 288)
H. syringifolia Griseb. var. α *typica* Nied. (fig. 289)
H. thyreoidea (Griseb.) Adr. Juss. (fig. 290-291)
H. tomentosa Adr. Juss. (fig. 292-295)
H. trichanthera Adr. Juss. (fig. 296-299)
H. trigoniaefolia Juss. f. II *glandulifera* Nied. (fig. 300-301)
H. umbellata Adr. Juss. (fig. 302-303)
H. xanthophylla Adr. Juss. (fig. 304-305)
H. xanthophylla Adr. Juss. var. *duarteana* (Juss.) (fig. 306-307)

Quanto à forma, abertura e ornamentação, os grãos de pólen deste gênero podem ser assim caracterizados:

Forma: grãos de pólen esféricos (fig. 207), oblato-esferoidais (fig. 181) com contorno circular, triangular ou quadrangular.

Aberturas: poros que variam em número de 3 até 12 ou mais, geralmente com margem e recobertos com opérculo que desaparece com a acetólise, na maioria dos casos. Os poros podem estar ou não associados a colpóides que estão muitas vezes ausentes ou apresentam apenas vestígios, ao microscópio óptico. A localização dos poros é variável estando geralmente descentralizados nos colpóides ou isolados destes.

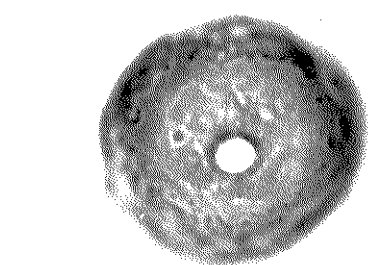
Exina: tectada ou semi-tectada, teto perfurado ou não, sexina psilada, reticulada, microrreticulada, rugulada ou verrugosa. Geralmente a sexina é rugulada no centro das faces delimitadas pelos colpóides e psilada ou microrreticulada próximo a estas. A exina é dividida em sexina e nexina, sendo a primeira menos espessa que a segunda. Na maioria das espécies, a nexina é subdividida em nexina 1, espessa, e nexina 2, mais fina (fig. 217). A microscopia eletrônica de transmissão mostra para *H. byrsonimifolia* (fig. 188 e 189) um teto contínuo sustentando uma camada infratectal granulosa, seguida de uma nexina muito espessa.

Na tabela 13 encontra-se a caracterização morfológica dos grãos de pólen das espécies estudadas de *Heteropterys*.

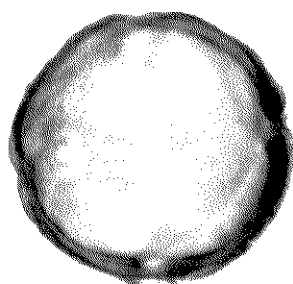
Tabela 13. Caracterização morfológica dos grãos de pólen de espécies do gênero *Heteropterys*

ESPÉCIES	FORMA	ABERTURA		EXINA	OBSERVAÇÕES
		Tipo	Número		
<i>H. aceroides</i> (fig. 161-162)	esférica, contorno circular	porado; colpóides estreitos pouco visíveis	6-8	rúgulo-reticulada	os colpóides estão distribuídos irregularmente; a sexina apresenta grandes perfurações no teto
<i>H. aenea</i> (fig. 163-164)	esférica, contorno circular	porado; colpóides dispostos no equador	4-(6)	lisa (?) com pequenas perfurações	colpóides com extremidades não unidas
<i>H. affinis</i> (fig. 165-166)	esférica, contorno circular	porado; colpóides pouco visíveis, não unidos	(4)-5-(6)	reticulada	colpóides finos, com superfície granulosa
<i>H. aneura</i> (fig. 167-169)	esférica, contorno circular	porado; colpóides longos, arranjo quadrangular	6	reticulada	colpóides não unidos; os mais longos associados a poros
<i>H. angustifolia</i> (fig. 170-172)	esférica, contorno circular	porado; colpóides estreitos parcialmente unidos	7-8	rugulada-microrreticulada	microrreticulada junto aos colpóides
<i>H. anomala</i> (fig. 173-177)	esférica, contorno circular	porado; vestígios de colpóides (?)	(2)-3-(4)	lisa com perfurações, superfície irregular	os grãos de pólen parecem ser simplesmente porados. Ao MEV, nota-se a irregularidade da superfície
<i>H. anoptera</i> (fig. 178)	esférica, contorno circular	porado; colpóides parcialmente interligados	5-6-(7)	rugulada	os colpóides delimitam faces quadrangulares
<i>H. aureo-sericea</i> (fig. 179-184)	oblata; âmbito triangular ou quadrangular	colporado; colpóides intercalados	3-4	lisa próxima aos colporos e colpóides	Ao MEV observa-se que a superfície dos colporos e colpóides é granulosa a rugulada.
<i>H. bankiaefolia</i> var. <i>a. martiniana</i> (fig. 185)	esférica, contorno circular	porado, colpóides longos não unidos e curtos	6	lisa (?)	colpóides delimitando faces quadrangulares

Fig. 161-172: Fotomicrografias dos grãos de pólen de *Heteropterys*. (161-162): *H. aceroides* - (161) aspecto geral do grão de pólen evidenciando o poro e a escultura; (162) grão de pólen mostrando contorno circular; (163-164): *H. aenea* - (163) corte óptico da exina de um grão de pólen; (164) superfície do grão de pólen onde notam-se os colpóides não unidos no equador. (165-166): *H. affinis* - (165) contorno e corte óptico do grão de pólen; (166) detalhe da superfície do grão de pólen evidenciando uma das faces delimitadas pelos colpóides. (167-169): *H. anceps* (167) superfície do grão de pólen com colpóides não unidos e irregulares; (168) contorno e corte óptico; (169) detalhe da escultura (reticulada) e de um colpóide. (170-172): *H. angustifolia* - (170) contorno do grão de pólen notando-se uma exina escura e espessa; (171) vista geral do grão de pólen destacando os colpóides; (172) outro aspecto da superfície do grão de pólen mostrando a escultura rugulada e os colpóides unidos.



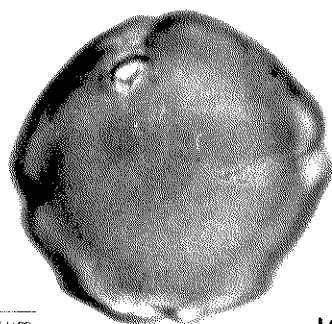
161



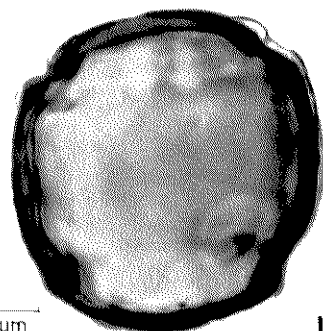
162



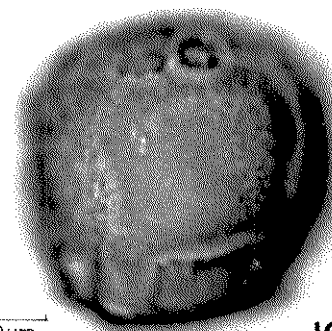
163



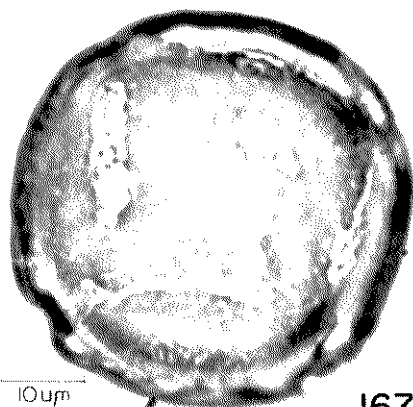
164



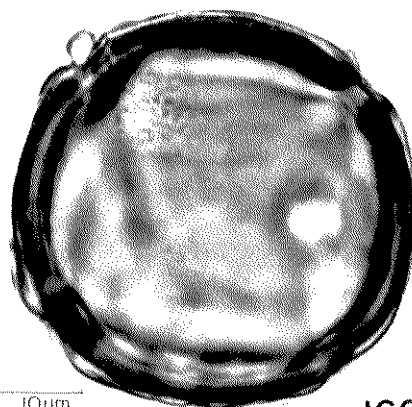
165



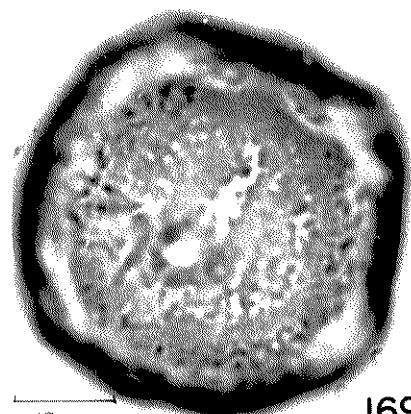
166



167



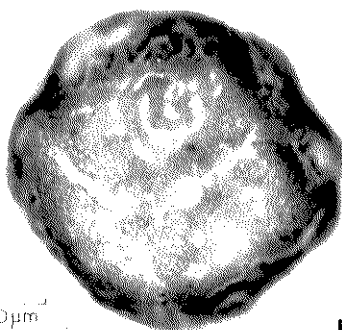
168



169



170

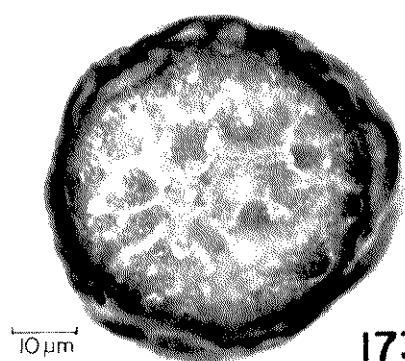


171

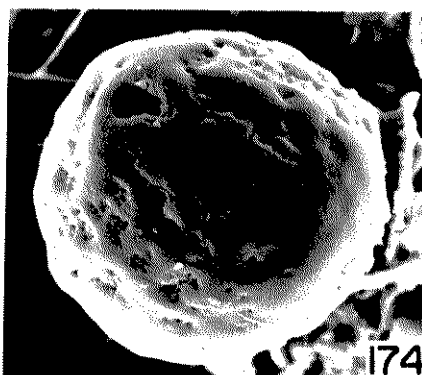


172

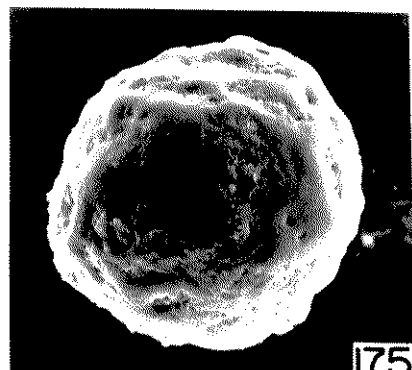
Fig. 173-184: Fotomicrografias e eletromicrografias dos grãos de pólen de *Heteropterys* (173-177): *H. anomala* - (173) grão de pólen mostrando a superfície esculpura; (174-176) eletromicrografias dos grãos de pólen - (174) vista geral do grão de pólen (1.140X de aumento); (175) idem, mostrando o poro com opérculo (1.060X de aumento); (176) detalhe da exina e poro (3.400X de aumento), notam-se perfurações espalhadas no teto (p); (177) contorno e corte óptico do grão de pólen. (178): *H. anoptera* - aspecto geral do grão de pólen. (179-184): *H. aureo-sericea* - (179) vista polar de um grão de pólen 3-colporado; (180) idem, de um grão de pólen 4-colporado; (181) grão de pólen em vista equatorial com cólporo central; (182-184) eletromicrografias dos grãos de pólen em vista equatorial - (182) evidenciando os cólp_oros intercalados por colpóides largos e esculpidos (1.480X de aumento); (183) detalhe da superfície do colpóide com verrugas (3.120X de aumento); (184) grão de pólen mostrando cólp_oros mais fechados e colpóides com margem irregular (1.430X de aumento).



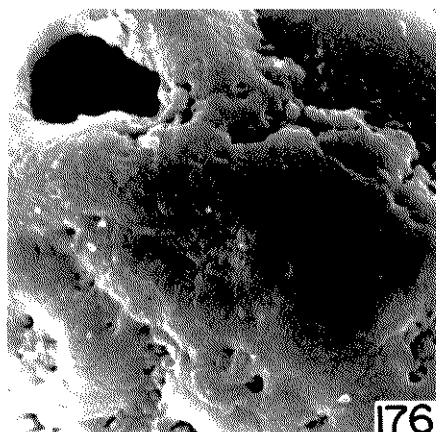
173



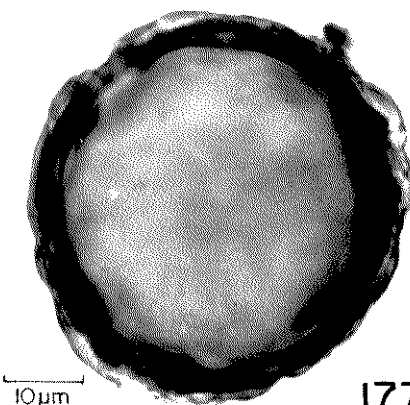
174



175

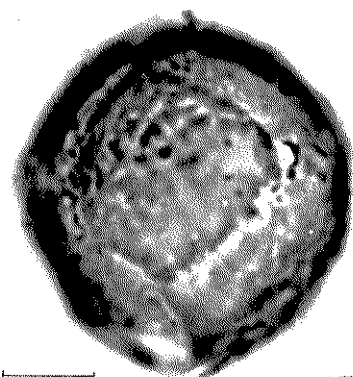


176



10 μm

177



10 μm

178



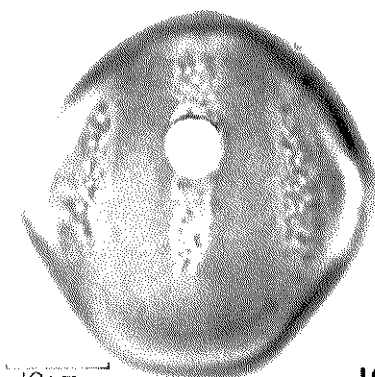
10 μm

179



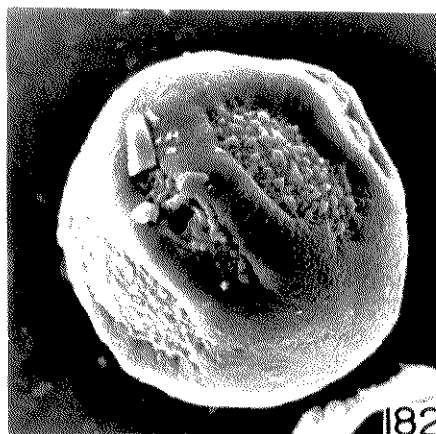
10 μm

180

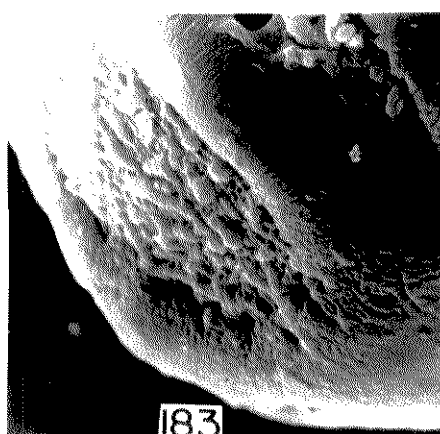


10 μm

181



182



183

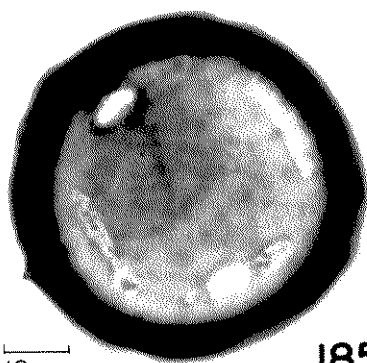


184

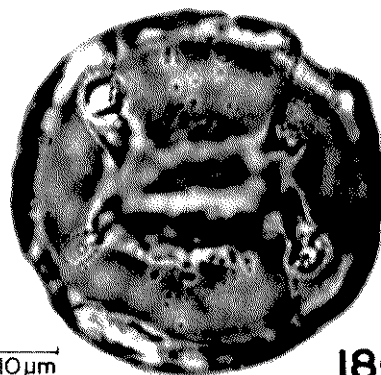
Tabela 13. Caracterização morfológica dos grãos de pólen de espécies do gênero *Heteropteryx* (continuação)

ESPÉCIES	FORMA	ABERTURA		EXINA	OBSERVAÇÕES
		Tipo	Número		
<i>H. bicolor</i> (fig. 186)	esférica, contorno circular	porado; colpóides largos bem visíveis	6-(7)	microrreticulada	
<i>H. byronimifolia</i> (fig. 187-190)	esférica, contorno quadrangular	porado; colpóides estreitos não unidos	(4-5)-6	levemente reticulada	Em MET, abaixo do teto contínuo existe uma camada granulosa, bastante irregular
<i>H. campestris</i> (fig. 191-194)	esférica, contorno circular	porado; colpóides pequenos, pouco visíveis na maioria dos grãos de pólen	6	rugulada ao MEV	
<i>H. catoptera</i> (fig. 195-197)	esférica, contorno circular	porado; colpóides vestigiais (?)	5-6	rúgulo-verrugosa	
<i>H. chrysophylla</i> (fig. 198-199)	esférica, contorno circular	porado; colpóides estreitos parcialmente unidos	(4-5)-6	indistinta	superfície dos colpóides com grânulos esparsos
<i>H. coleoptera</i> (fig. 200-203)	oblata, contorno quadrangular a circular	porado; colpóides irregulares, não unidos	4-5	microrreticulada (?) com rúgulas esparsas	endoabertura com opérculo
<i>H. confertiflora</i> (fig. 204-206)	esférica, contorno circular	porado; colpóides com contorno irregular não unidos	4-5	microrreticulada	
<i>H. conformis</i> (fig. 207-209)	esférica, contorno circular	porado; colpóides ausentes	3-4	verrugosa	poros pequenos com membrana apertural. Ao MEV observa-se que a superfície dos grãos de pólen apresentam verrugas de diferentes tamanhos.
<i>H. cordifolia</i> (fig. 210)	esférica, contorno circular	porado; colpóides não unidos	6-(7)	microrreticulada	
<i>H. coriacea</i> (fig. 211)	esférica, contorno circular	porado; colpóides finos, interligados	(5)-6	indistinta	os colpóides se unem formando áreas geralmente pentagonais

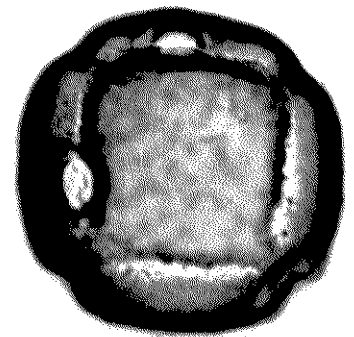
Fig. 185-197: Fotomicrografias e eletromicrografias dos grãos de pólen de *Heteropterys*. (185) *H. banksiifolia* var. *a. martiana* - aspecto geral do grão de pólen evidenciando os colpóides. (186): *H. bicolor* - grão de pólen mostrando os colpóides e poros. (187-190): *H. byrsonimifolia* - (187): grão de pólen destacando uma das faces delimitadas pelos colpóides; (188-189) eletromicrografias de transmissão (3.500X e 5.080X de aumento), mostrando a exina de um grão inteiro (188) e detalhe de um trecho (189), nota-se a camada infratectal granulosa; (190) contorno quadrangular do grão de pólen. (191-194): *H. campestris* - (191) aspecto geral do grão de pólen; (192-193) eletromicrografias dos grãos de pólen (940X e 675X de aumento) mostrando a superfície rugulada e o poro recoberto pela membrana apertural (seta); (194) detalhe da superfície do grão de pólen ao microscópio óptico. (195-197): *H. catoptera* - (195) grão de pólen salientando o poro; (196) mostrando o contorno e corte óptico; (197) detalhe da superfície do grão de pólen mostrando poros e a exina rugulada.



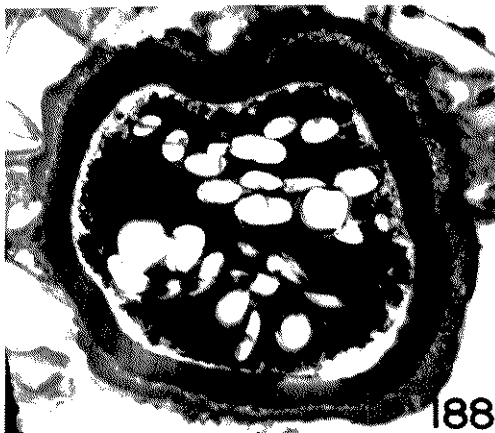
185



186



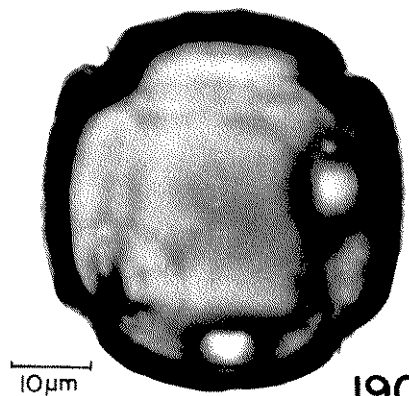
187



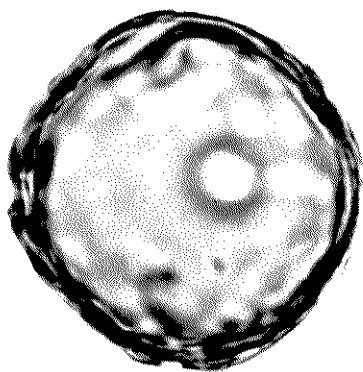
188



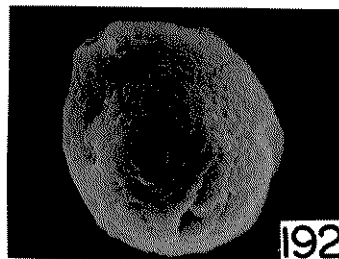
189



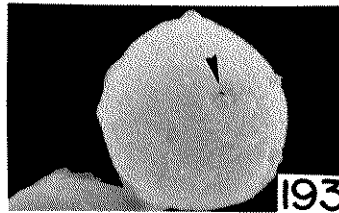
190



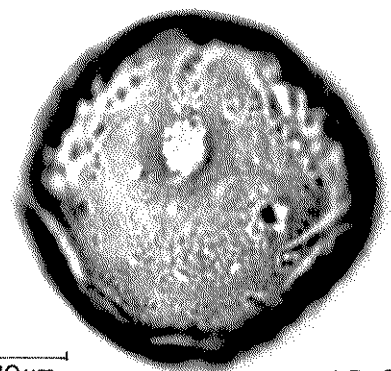
191



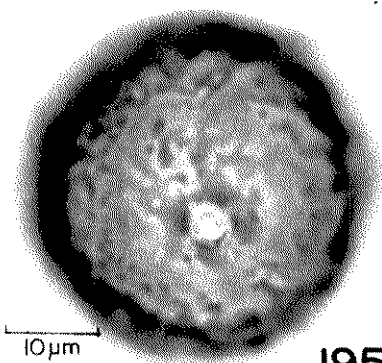
192



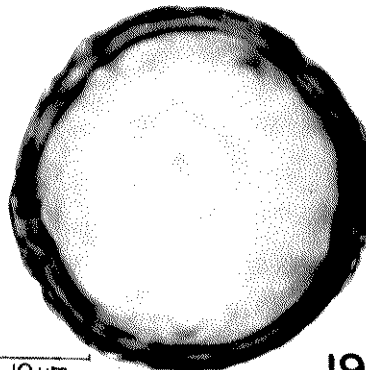
193



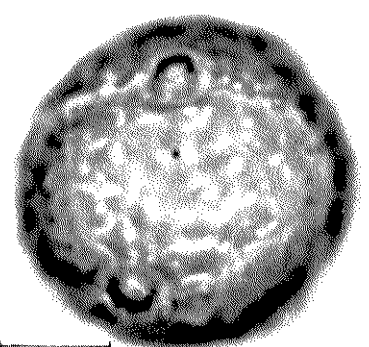
194



195

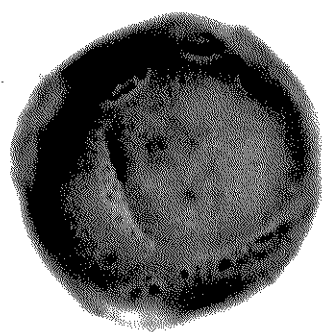


196



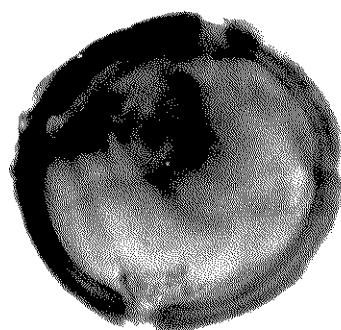
197

Fig. 198-209: Fotomicrografias e eletromicrografia dos grãos de pólen de *Heteropterys*. (198-199): *H. chrysophylla* - (198) vista geral evidenciando os colpóides; (199) contorno e corte óptico. (200-203): *H. coleoptera* - (200) grão de pólen mostrando em detalhe o colpore; (201) grão de pólen notando-se 2 endoaberturas em corte; (202) contorno e corte óptico do grão de pólen; (203) aspecto da superfície mostrando um cólpore, podendo-se notar a ornamentação da exina. (204-206): *H. confertiflora* - (204) contorno e corte óptico do grão de pólen; (205) detalhe de um colpóide, notando-se a exina microrreticulada na sua proximidade; (206) superfície do grão de pólen. (207-209): *H. conformis* - (207) vista geral da superfície do grão de pólen; (208) detalhe do corte óptico na região do poro com membrana apertural recobrimdo a abertura; (209) eletromicrografia de varredura mostrando a vista geral do grão de pólen (870X de aumento) com escultura verrugosa.



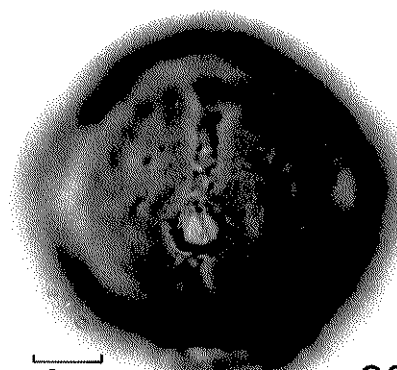
10 μm

198



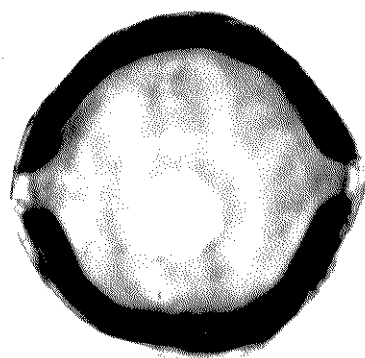
10 μm

199



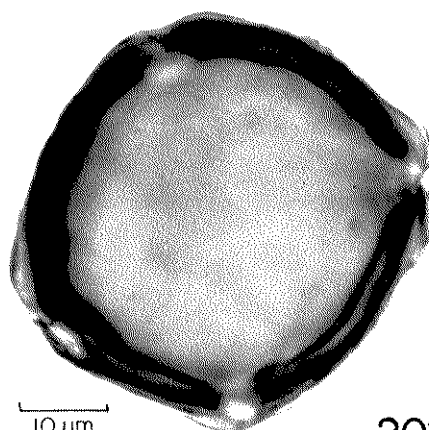
10 μm

200



10 μm

201



10 μm

202



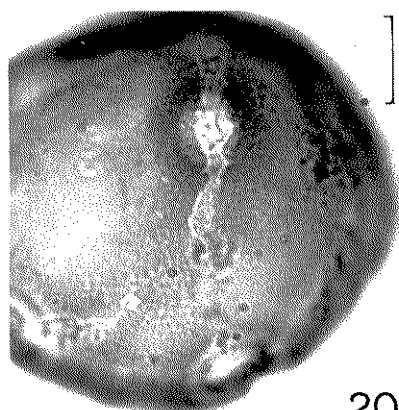
10 μm

203



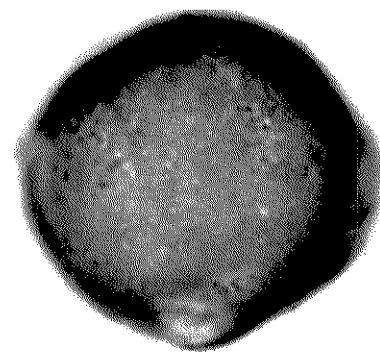
10 μm

204



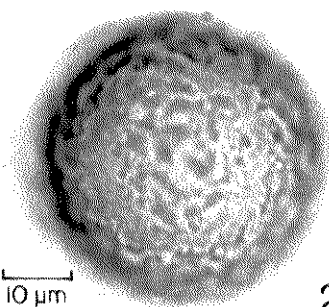
10 μm

205



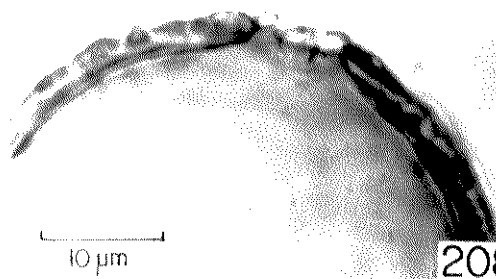
10 μm

206



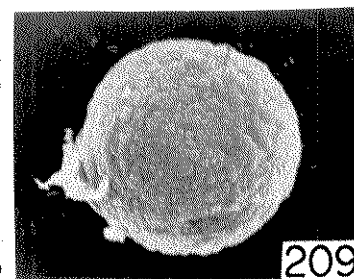
10 μm

207



10 μm

208



209

Tabela 13. Caracterização morfológica dos grãos de pólen de espécies do gênero *Heteropterys* (continuação)

ESPÉCIES	FORMA	ABERTURA		EXINA	OBSERVAÇÕES
		Tipo	Número		
<i>H. arivigera</i> (fig. 212-213)	esférica, contorno circular	porado; sem colpóides	4-(5)	microrreticulada	ânulos nítidos
<i>H. discolor</i> (fig. 214-215)	esférica, contorno circular	porado; colpóides finos	4-5-6	alveolada	Parede grossa
<i>H. dunetorum</i> (fig. 216)	esférica, contorno circular	porado; colpóides finos, parcialmente unidos	5-6	indistinta	
<i>H. escaillonifolia</i> (fig. 217-219)	esférica, contorno circular	porado; colpóides finos parcialmente unidos	(4)-5-(6)	indistinta	
<i>H. grandiflora</i> (fig. 220-222)	esférica, contorno circular	porado; vestígios de colpóides (?)	4	rugulada, com perfurações no teto	Ao MEV, observam-se grãos de pólen apresentando poros com membrana apertural
<i>H. hassleriana</i> (fig. 223-225)	esférica, contorno circular	porado; colpóides finos e curtos	4-5	microrreticulada-rugulada, com perfurações no teto	
<i>H. intermedia</i> (fig. 226-227)	esférica, contorno quadrangular	porado; colpóides finos parcialmente unidos	5-6	indistinta	
<i>H. laochengul-tiana</i> (fig. 228-229)	esférica, contorno circular	porado; colpóides largos irregulares, não unidos, pouco visíveis	(4)-7	microrreticulada	
<i>H. machaerophora</i> (fig. 230-232)	esférica, contorno circular	porado; vestígios de colpóides (?)	7-8 até mais de 12 em grãos maiores	indistinta com rachaduras na parede	poros de tamanhos diferentes
<i>H. macrostachya</i> (fig. 233-234)	esférica, contorno circular	porado; colpóides finos não unidos	(4-5)-6	microrreticulada	

Fig. 210-222. Fotomicrografias e eletromicrografias dos grãos de pólen de *Heteropterys*. (210): *H. cordifolia* - vista geral do grão de pólen mostrando o corte óptico. (211): *H. coriacea* - grão de pólen evidenciando os colpóides unidos delimitando face pentagonal. (212-213): *H. crinigera* - (212) contorno e corte óptico do grão de pólen; (213) detalhe da estrutura microrreticulada e do poro. (214-215): *H. discolor* - (214) grão de pólen mostrando uma exina espessa em corte óptico; (215) detalhe de um colpóide. (216): *H. dumetorum* - grão de pólen destacando uma das faces delimitadas pelos colpóides. (217-219): *H. escalloniifolia* - (217) corte óptico da exina; (218) vista superficial do grão de pólen mostrando a união dos colpóides; (219) outra vista superficial onde nota-se uma ornamentação irregular. (220-222): *H. grandiflora* - eletromicrografias do grão de pólen - (220) aspecto geral (1.500X de aumento); (221) detalhe da superfície com perfurações de diferentes tamanhos e do poro com e sem membrana apertural (2.060X de aumento); (222) aspecto da superfície do grão de pólen ao microscópio óptico.

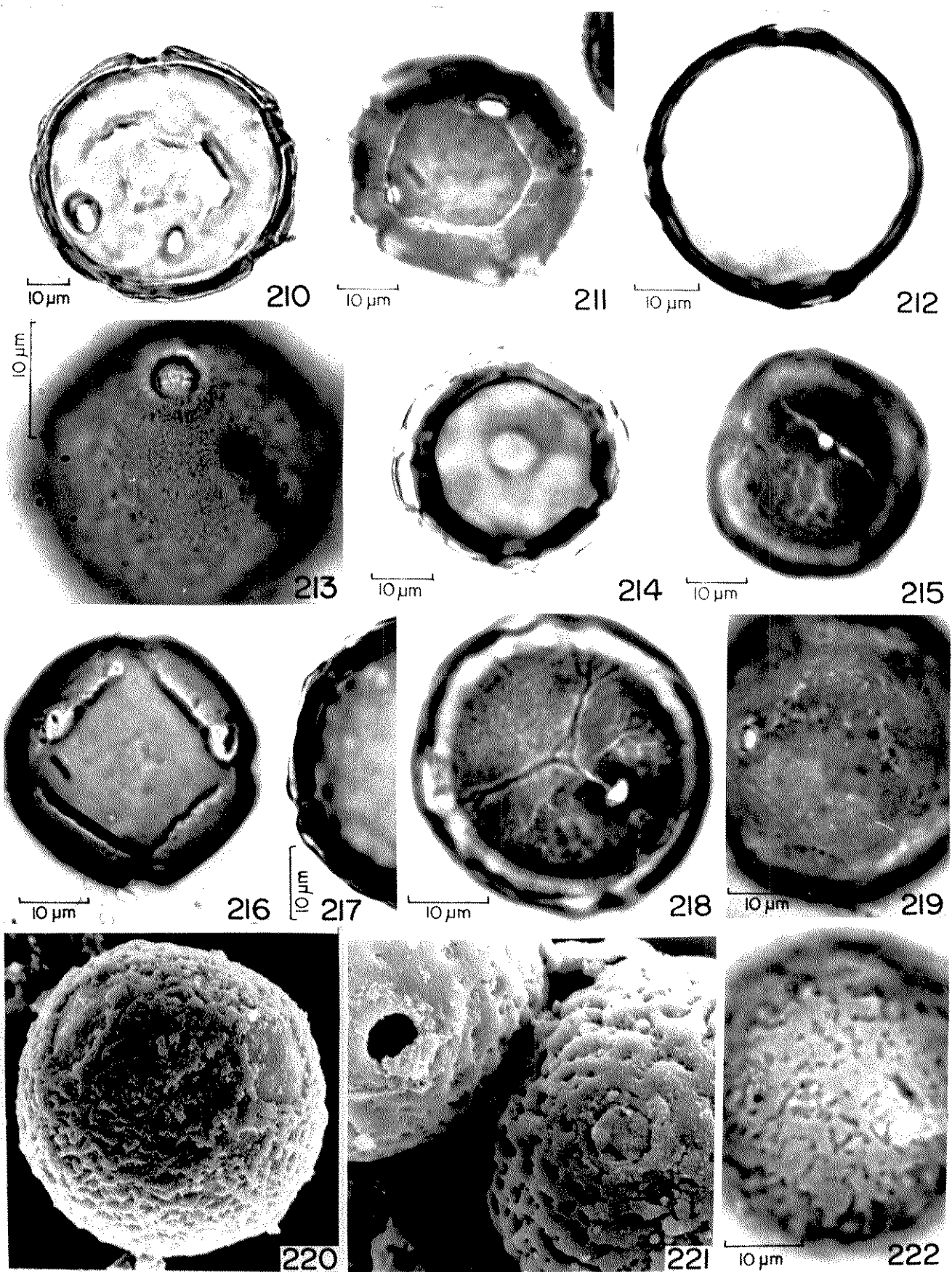
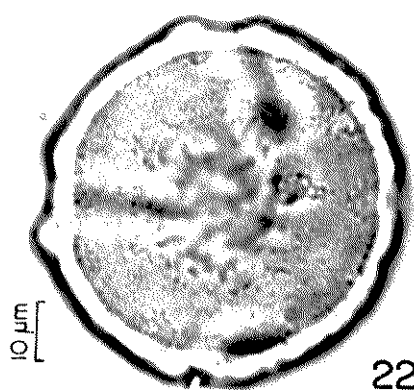
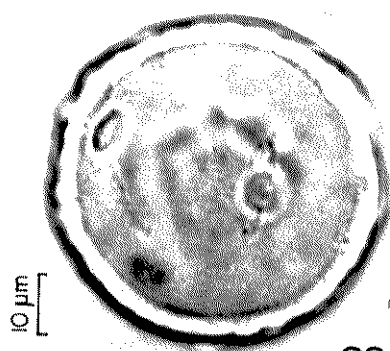


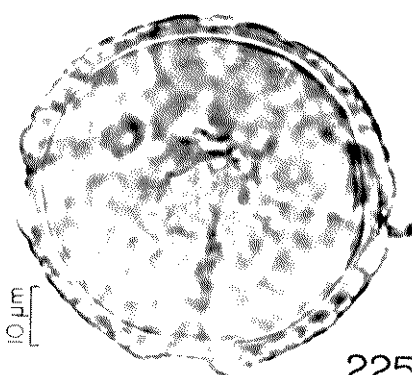
Fig. 223-237. Fotomicrografias e eletromicrografias dos grãos de pólen de *Heteropterys*. (223-225): *H. hassleriana* - (223) superfície do grão de pólen mostrando pequenas perfurações na exina; (224) idem, detalhando colpóides e poros; (225) aspecto geral do grão de pólen evidenciando corte óptico. (226-227): *H. intermedia* - (226) vista superficial do grão de pólen mostrando a distribuição dos colpóides; (227) corte óptico da exina. (228-229): *H. leschenaultiana* - (228) corte óptico na região do poro; (229) aspecto geral do grão de pólen. (230-232): *H. machaerophora* - (230) eletromicrografia de um grão de pólen inteiro destacando o poro (990X de aumento), nota-se a exina com rachaduras; (231) contorno circular do grão de pólen e corte óptico; (232) grão de pólen de tamanho menor com parede mais espessa. (233-234): *H. macrostachya* - (233) vista geral do grão de pólen; (234) corte óptico na região da abertura. (235-237): *H. murcapiresii* - (235) corte óptico da exina; (236) detalhe da escultura (rugosa?) ao microscópio óptico; (237) aspecto geral do grão de pólen com contorno circular.



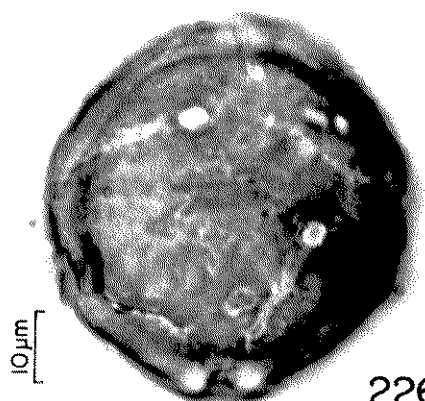
223



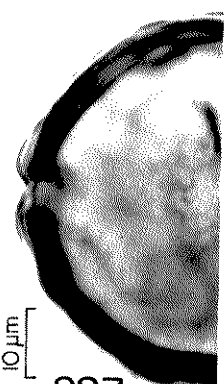
224



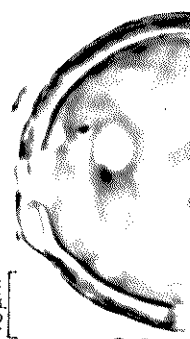
225



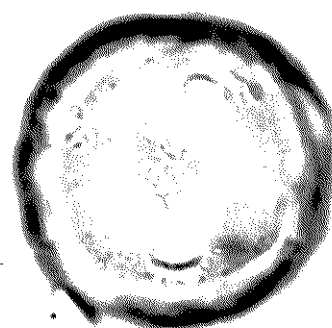
226



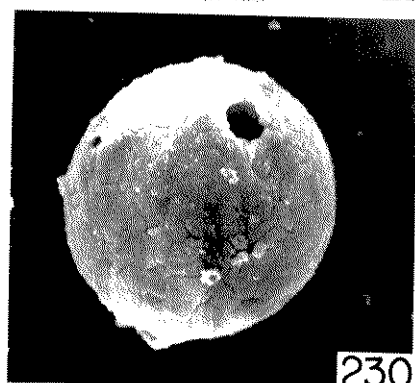
227



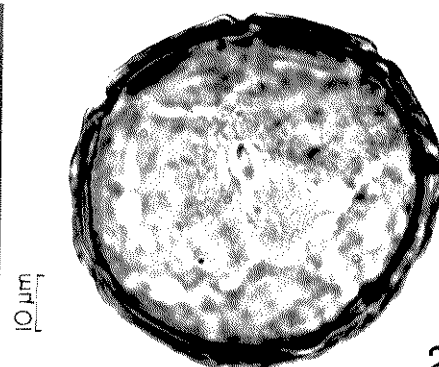
228



229



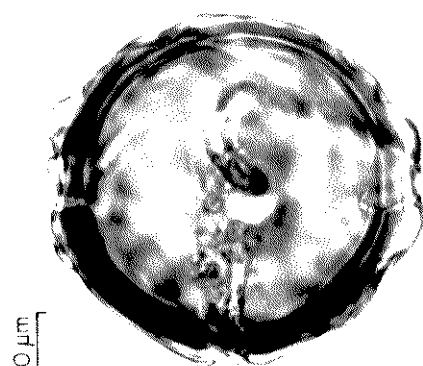
230



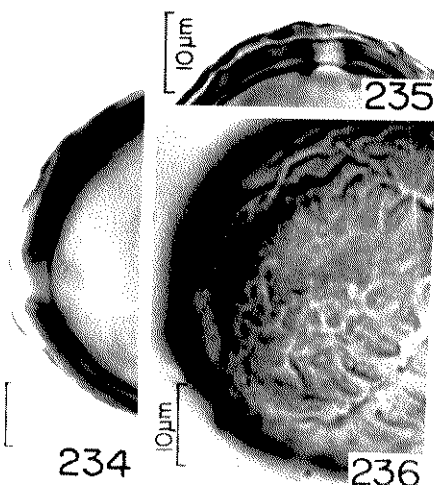
231



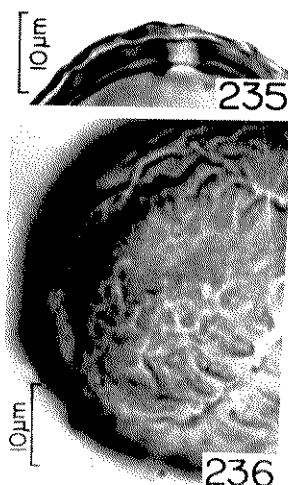
232



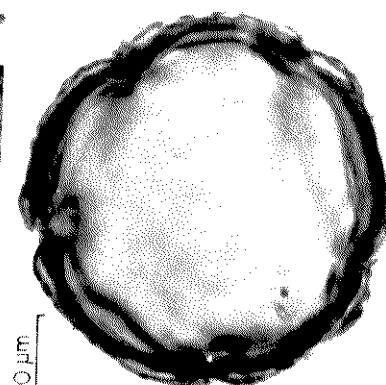
233



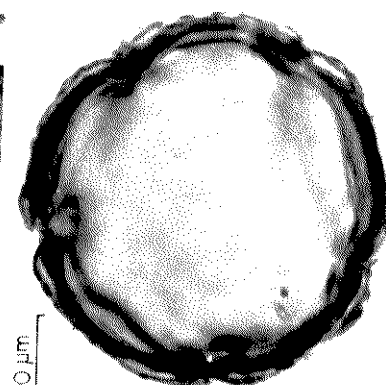
234



235



236

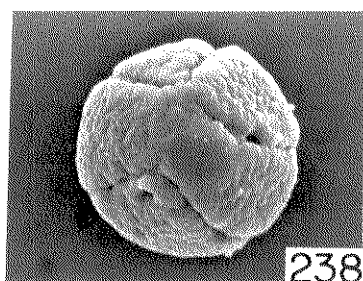


237

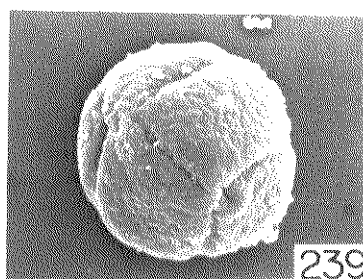
Tabela 13. Caracterização morfológica dos grãos de pólen de espécies do gênero *Heteropterys* (continuação)

ESPÉCIES	FORMA	ABERTURA		EXINA	OBSERVAÇÕES
		Tipo	Número		
<i>H. murcapit-resii</i> (fig. 235-237)	esférica, contorno circular	porado; colpóides geralmente não unidos	4-5	rugulada	
<i>H. nervosa</i> (INPA2151) (fig. 238-241) <i>H. nervosa</i> (INPA13262) (fig. 242-244)	esférica, contorno circular	porado; colpóides finos	5-6-7	rugulada	
<i>H. nitida</i> (fig. 245-247)	esférica, contorno circular	porado; colpóides finos e profundos não unidos	(3)-4-5	lisa	
<i>H. ocellata</i> (fig. 248-249)	esférica, contorno circular	porado; colpóides finos e longos não unidos	6	rugulada no centro das faces	os colpóides delimitam faces quadrangulares
<i>H. orinocensis</i> (fig. 250-252)	esférica, contorno circular	porado; colpóides finos não unidos	(6-) 7-(8)	indistinta	os colpóides delimitam faces pentagonais
<i>H. patens</i> var. <i>B. acuminata</i> (fig. 253-258)	esférica, contorno circular	porado sem colpóides	3-4-(5)	rugulada com perfurações	Poros pequenos; ao MEV observam-se rachaduras na parede
<i>H. pauciflora</i> (fig. 259-261)	esférica, contorno circular	porado; colpóides finos, não unidos	(5-) 6-(7-8)	rugulada no centro das faces	
<i>H. perplexa</i> (fig. 262-264)	esférica, contorno circular, às vezes quadrangular ou pentagonal	porado; colpóides finos parcialmente unidos	geralmente 6	microrreticulada com rúgulas no centro das facetas	Poros de tamanho reduzido
<i>H. platyptera</i> (fig. 265)	esférica, contorno quadrangular	porado; colpóides curtos finos não unidos	(4-) 5-6	uniformemente microrreticulada com algumas perfurações	
<i>H. procorianea</i> (fig. 266-268)	esférica, contorno circular	porado; colpóides finos não unidos, com superfície granulosa	6-(7)	reticulada	

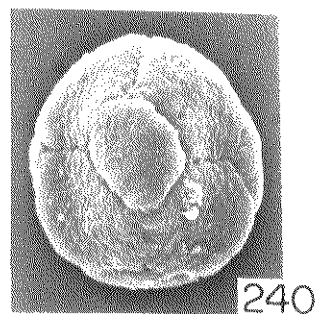
Fig. 238-252. Fotomicrografias e eletromicrografias dos grãos de pólen de *Heteropterys* (238-244): *H. nervosa* - (238-241): *H. nervosa* (= *H. mossii* INPA2151) - (238-240) eletromicrografias ao MEV (900X de aumento), mostrando a exina rugulada e a disposição dos colpóides; (241) fotomicrografia, mostrando a superfície do grão de pólen; (242-244): *H. nervosa* (= *H. suberosa* INPA13262) - (242) corte óptico da exina do grão de pólen; (243) grão de pólen mostrando a superfície; (244) detalhe do poro, com margem nítida. (245-247): *H. nitida* - (245) eletromicrografia do grão de pólen (475X de aumento), notam-se os colpóides finos e profundos; (246) detalhe de um colpóide ao microscópio óptico; (247): corte óptico da exina. (248-249): *H. ocellata* - (248) detalhe da superfície mostrando os colpóides e a escultura rugulada; (249) grão de pólen com contorno circular evidenciando corte óptico. (250-252): *H. orinocensis* - (250) grão de pólen salientando a distribuição dos colpóides; (251) corte óptico da exina; (252) outro espécime (SP74505), mostrando um grão de pólen circular e com exina mais fina.



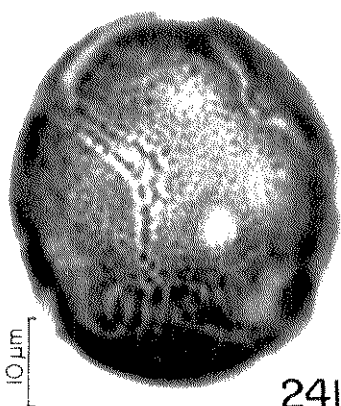
238



239



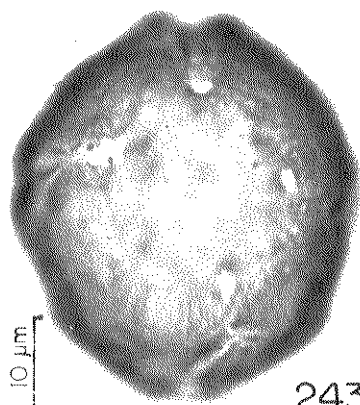
240



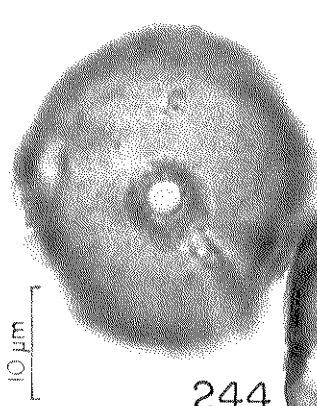
241



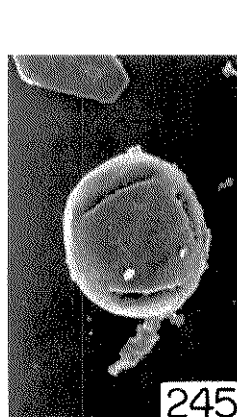
242



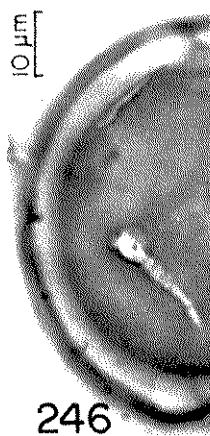
243



244



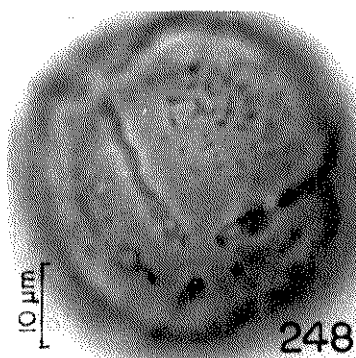
245



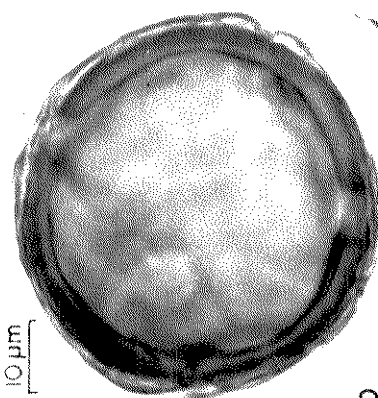
246



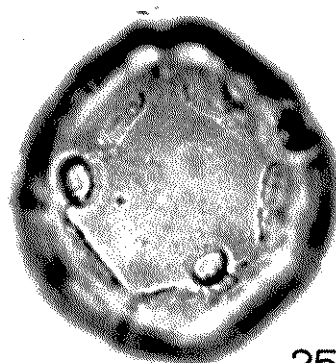
247



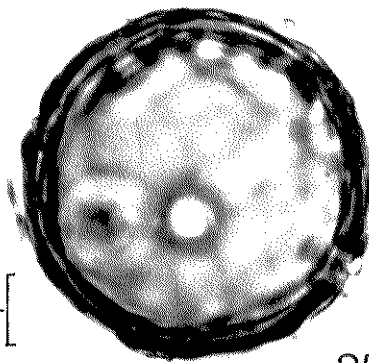
248



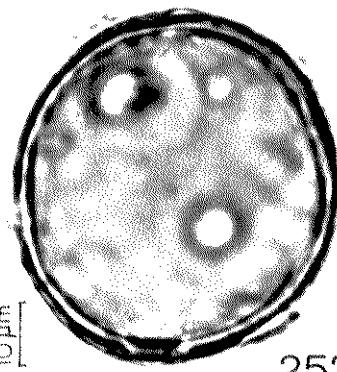
249



250

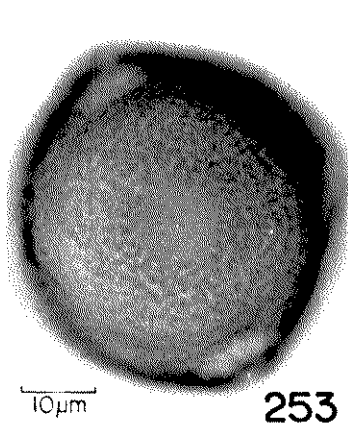


251

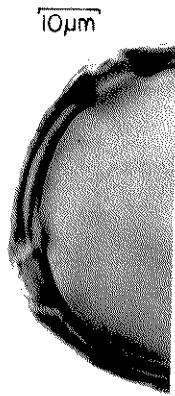


252

Fig. 253-268: Fotomicrografias e eletromicrografias dos grãos de pólen de *Heteropterys*. (253-258): *H. patens* var. β . *acuminata* - (253) aspecto geral da superfície do grão de pólen ao microscópio óptico; (254) corte óptico de um grão 4-porado. (255) idem, de um grão 3-porado; (256) detalhe das camadas da exina do grão de pólen; (257) escultura da exina ao microscópio óptico; (258) eletromicrografia de um grão de pólen 4-porado (860X de aumento) mostrando exina rugulada com pequenas perfurações (259-261): *H. pauciflora* - (259) grão de pólen destacando os poros; (260) eletromicrografia (1.200X de aumento) mostrando o aspecto geral do grão de pólen notando-se a exina rugulada no centro das faces; (261) corte óptico da exina. (262-264): *H. perplexa* - (262) corte óptico da exina onde pode-se notar um teto espesso; (263-264) eletromicrografias ao MEV (1.100X de aumento) evidenciando as faces pentagonais delimitadas pelos colpóides onde nota-se uma exina rugulada no centro. (265): *H. platyptera* - grão de pólen mostrando os colpóides. (266-268): *H. procoriacea* - (266) superfície de um grão de pólen ao microscópio óptico com exina reticulada ; (267) detalhe de um colpóide ao microscópio óptico; (268) contorno do grão de pólen e corte óptico da exina.



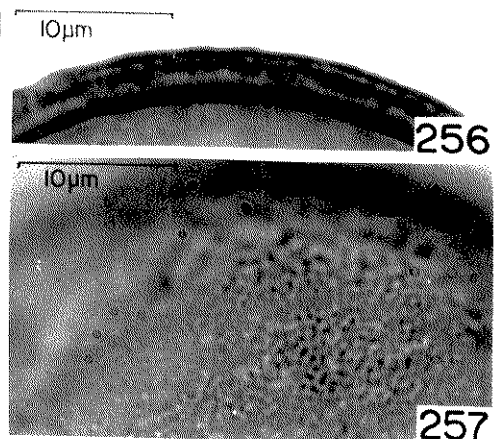
253



254



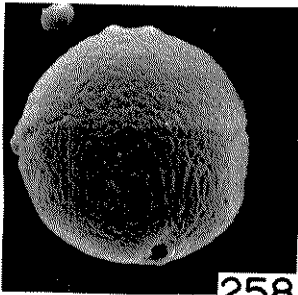
255



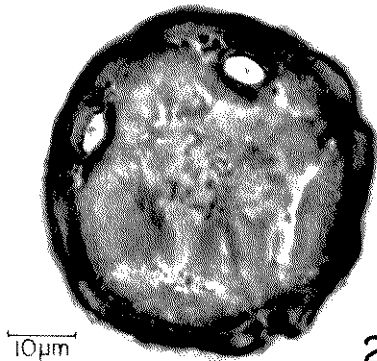
256



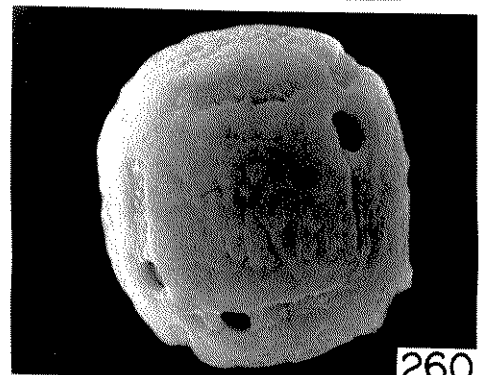
257



258



259



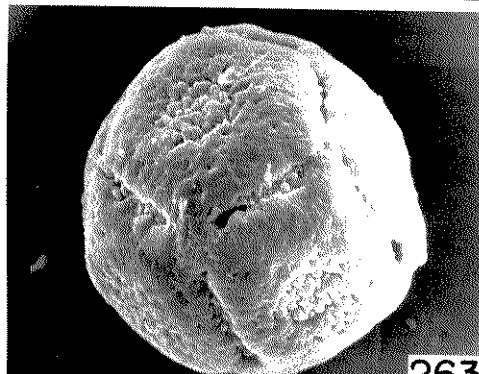
260



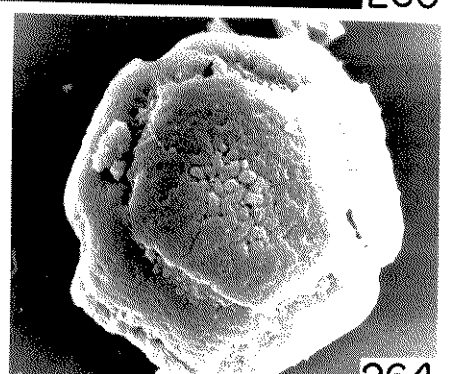
261



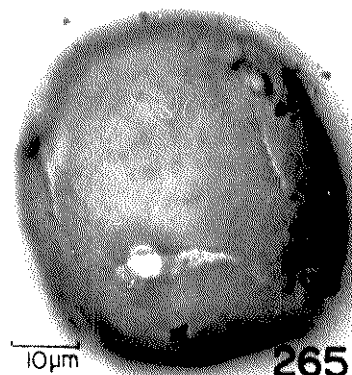
262



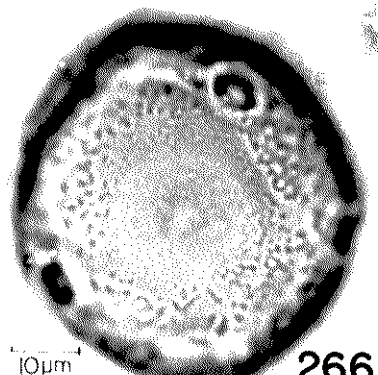
263



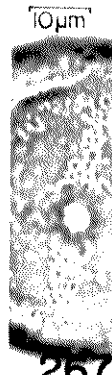
264



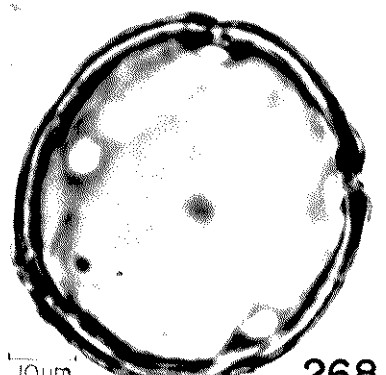
265



266



267

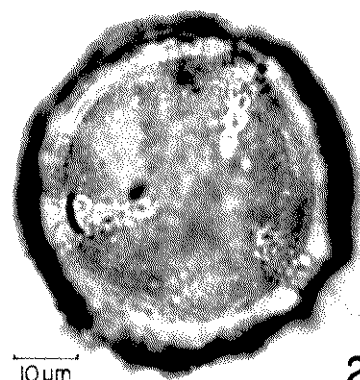


268

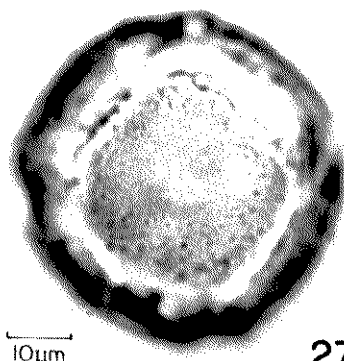
Tabela 13. Caracterização morfológica dos grãos de pólen de espécies do gênero *Heteropterys* (continuação)

ESPÉCIES	FORMA	ABERTURA		EXINA	OBSERVAÇÕES
		Tipo	Número		
<i>H. pteropetala</i> (fig. 269-272)	esférica, contorno circular a quadrangular	porado; colpóides finos não unidos com superfície granulosa	5-6-(7)	microrreticulada-reticulada	
<i>H. pterophora</i> <i>f. orbicularis</i> (fig. 273-274)	esférica, contorno circular	porado; colpóides estreitos não unidos, com grânulos na superfície	(4-)5-6	microrreticulada-reticulada	Existem colpóides isolados de poros
<i>H. rubiginosa</i> (fig. 275-277)	esférica, contorno circular a quadrangular	porado; colpóides finos	4-(5-6)	rugulada	Ao MEV, a escultura é rugulada. A exina possui um teto bastante espesso (fig. 275).
<i>H. rufula</i> <i>f. glabrata</i> (fig. 278-280)	esférica, contorno quadrangular	porado; colpóides não unidos, superfície gemada	5-(6)	microrreticulada com rúgulas esparsas	
<i>H. sanctorum</i> (fig. 281-282)	esférica, contorno quadrangular	porado; sem colpóides	em geral 5	rugulada	
<i>H. sericea</i> (fig. 283-284)	esférica, contorno circular	porado; colpóides não unidos, às vezes interrompidos	4-5	microrreticulada com rúgulas esparsas no centro das faces	A superfície dos colpóides parece ser lisa
<i>H. sincoranaia</i> (fig. 285-286)	esférica, contorno circular	porados; colpóides parcialmente unidos, com grânulos na superfície	5-(6)	microrreticulada com rúgulas esparsas	Colpóides delimitando faces quadrangulares
<i>H. aff. syringifolia</i> (fig. 287)	esférica, contorno quadrangular	porado; colpóides largos não unidos com gemas esparsas na superfície	4-5	microrreticulada próxima aos colpóides e rugulada no centro das faces	Colpóides dispostos no equador dos grãos de pólen

Fig. 269-286. Fotomicrografias e eletromicrografias dos grãos de pólen de *Heteropterys*. (269-272): *H. pteropetala* - (269) grão de pólen mostrando a região de convergência dos colpóides; (270) detalhe da superfície de uma das faces contornadas pelos colpóides; (271) corte óptico da exina; (272) corte óptico da exina de um outro grão com maior número de aberturas. (273-274): *H. pterophora* f. *orbicularis* - (273) grão de pólen mostrando o corte óptico; (274) detalhe de um colpóide, microscópio óptico. (275-277): *H. rubiginosa* - (275) corte óptico da exina; (276-277) eletromicrografias dos grãos de pólen em diferentes vistas (810X e 830X de aumento). (278-280): *H. rufula* - (278) grão de pólen evidenciando uma das faces; (279) corte óptico da exina; (280) detalhe do colpóide e exina, ao microscópio óptico. (281-282): *H. sanctorum* - (281) grão de pólen com contorno quadrangular; evidenciando corte óptico; (282) superfície da exina ao microscópio óptico. (283-284): *H. sericea* - (283) grão de pólen mostrando em evidência os colpóides; (284) corte óptico da exina. (285-286): *H. sincorensis* - (285) grão de pólen destacando corte óptico; (286) detalhe de uma das faces delimitadas pelos colpóides.



269



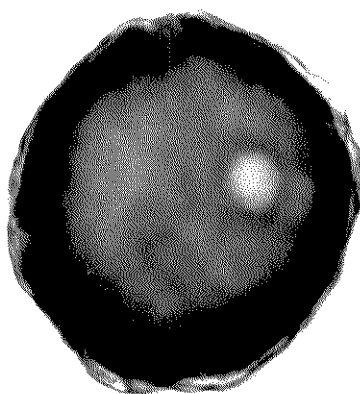
10µm



271

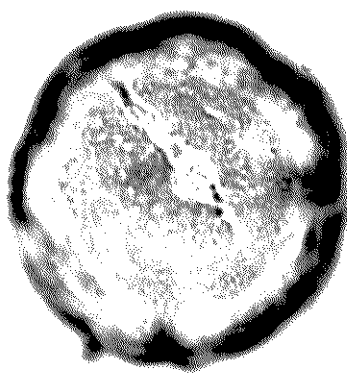


270 272



10µm

273



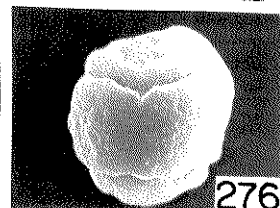
10µm

274

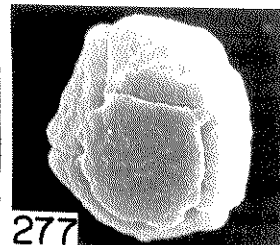


10µm

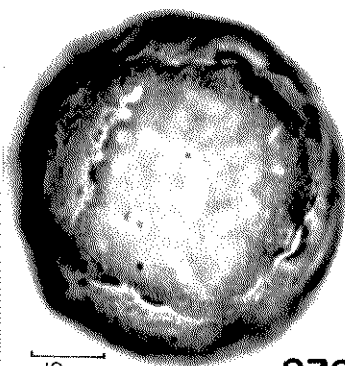
275



276



277

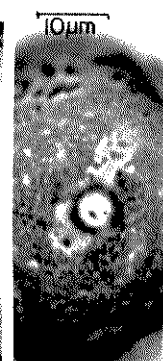


10µm

278



279



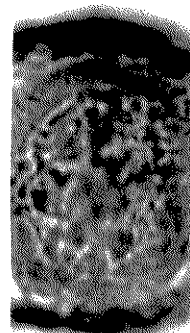
10µm

280



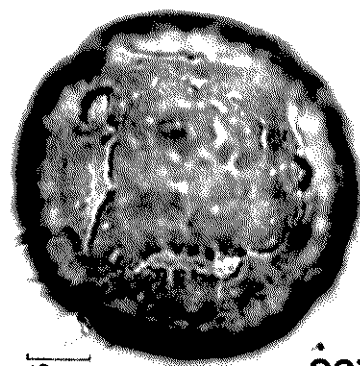
10µm

281



10µm

282



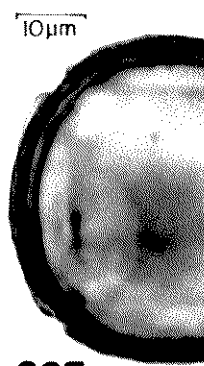
10µm

283



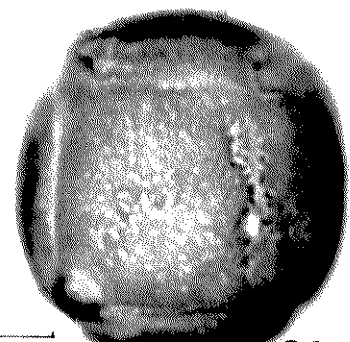
10µm

284



10µm

285



10µm

286

Tabela 13. Caracterização morfológica dos grãos de pólen de espécies do gênero *Heteropteryx* (continuação)

ESPÉCIES	FORMA	ABERTURA		EXINA	OBSERVAÇÕES
		Tipo	Número		
<i>H. syringifolia</i> var. <i>B. acuminata</i> (fig. 288)	esférica, contorno circular	porado; colpóides largos não unidos com gemas esparsas na superfície	(4)-5(-6)	microrreticulada-rugulada	
<i>H. syringifolia</i> var. <i>a typica</i> (fig. 289)	esférica, contorno circular	porado; colpóides largos não unidos com gemas na superfície	(5)-6	microrreticulada com rugulas esparsas	
<i>H. thyrsoides</i> (fig. 290-291)	esférica, contorno circular	porado; geralmente sem colpóides	(3)-4(-5)	uniformemente microrreticulada	Em alguns grãos de pólen notam-se vestígios de colpóides
<i>H. tomentosa</i> (fig. 292-295)	esférica, contorno pentagonal, às vezes circular	porado; colpóides finos parcialmente unidos	5-7	indistinta	Ocorrem grãos de pólen anormais com 2 e 3 aberturas apresentando parede espessa e tamanhos reduzidos (fig. 294, 295)
<i>H. trichanthera</i> (fig. 296-299)	esférica, contorno circular	porado; colpóides largos com grânulos esparsos na superfície	(4)-5-6	rugulada-perfurada	Poros com opérculo
<i>H. trigoniaefolia</i> f. <i>glandulifera</i> (fig. 300-301)	esférica, contorno circular	porado; colpóides largos e curtos não unidos	(5)-6	microrreticulada	
<i>H. umbellata</i> (fig. 302-303)	esférica, contorno circular	porado; colpóides estreitos não unidos, com superfície granulosa	6(-7)	microrreticulada	Existem grãos de pólen com tamanhos reduzidos (fig. 303) misturados aos normais (fig. 302)
<i>H. xanthophylla</i> (fig. 304-305)	esférica, contorno circular	porado; colpóides largos parcialmente unidos com superfície granulosa	5-7	microrreticulada	Aparecem grãos de pólen de diferentes tamanhos (fig. 305)
<i>H. xanthophylla</i> var. <i>duarteana</i> (fig. 306-307)	esférica, contorno circular	porado; colpóides largos não unidos às vezes com pequenas gemas esparsas na superfície	6-7	microrreticulada com regiões ruguladas	

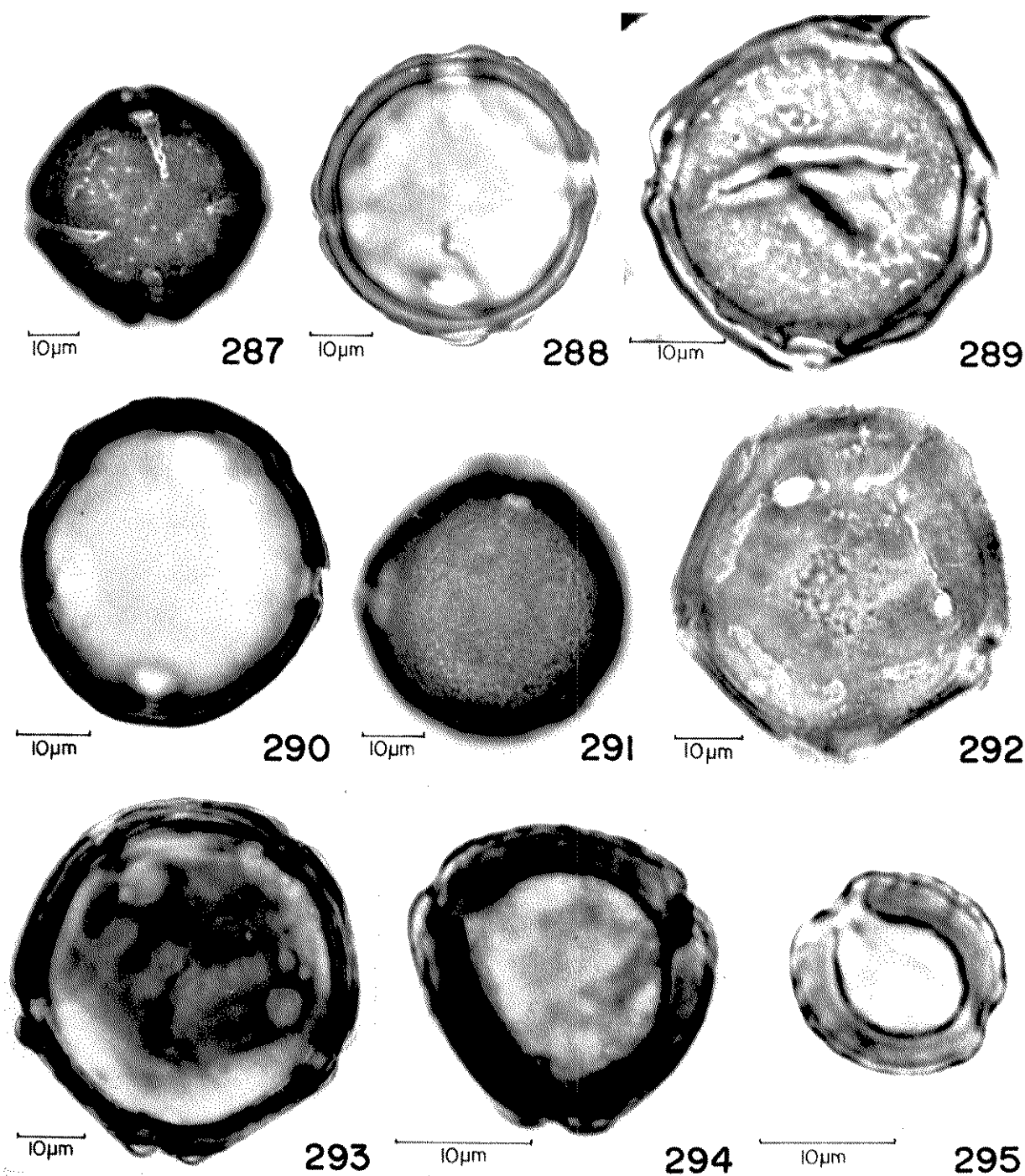
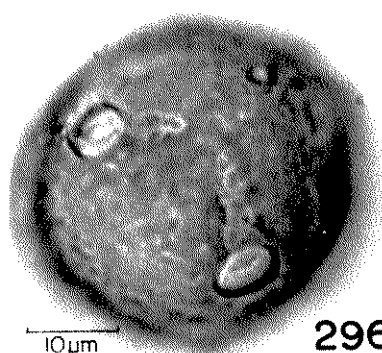
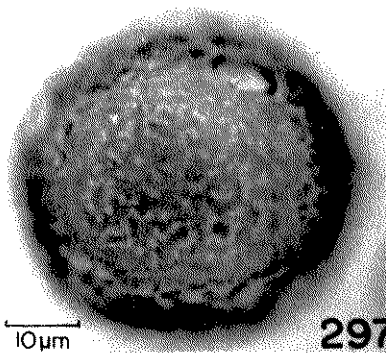


Fig. 287-295. Fotomicrografias dos grãos de pólen de *Heteropterys*. (287): *H. aff.syringifolia* - grão de pólen mostrando a disposição dos colpóides. (288): *H. syringifolia* var. β . *acuminata* - grão de pólen com contorno circular, mostrando o corte óptico; (289): *H. syringifolia* var. *typica* - vista geral do grão de pólen. (290): grão de pólen destacando o corte óptico na região do poro; (291): exina do grão de pólen ao microscópio óptico. (292-295): *H. tomentosa* - (292) grão de pólen mostrando colpóides e poros; (293) corte óptico da exina; (294-295) grãos de pólen anormais, de tamanho bastante reduzido.

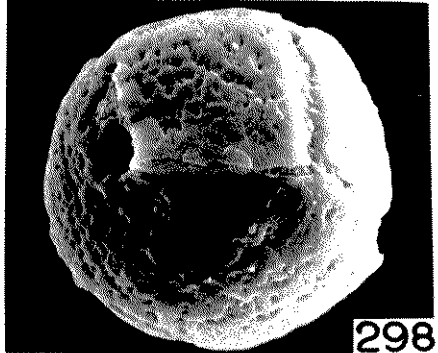
Fig. 296-307: Fotomicrografias e eletromicrografia dos grãos de pólen de *Heteropterys*. (296-299): *H. trichanthera* - (296-297) diferentes aspectos da superfície dos grãos de pólen ao microscópio óptico; (298) eletromicrografia do grão de pólen mostrando a distribuição dos colpóides e poros, notando-se a exina rugulada-perfurada (1.600X de aumento); (299) contorno circular do grão de pólen. (300-301) *H. trigoniaefolia* f. *glandulifera* - (300) grão de pólen destacando o corte óptico; (301) mostrando detalhe dos colpóides. (302-303): *H. umbellata* - (302) corte óptico da exina; (303) grãos de pólen provavelmente estéreis, com tamanhos reduzidos. (304-305). *H. xanthophylla* - (304) aspecto geral da superfície do grão de pólen; (305) campo de microscópio onde observam-se grãos de pólen de diferentes tamanhos; (306-307): *H. xanthophylla* var. *duarteana* - (306) superfície dos grãos de pólen; (307) mostrando o corte óptico.



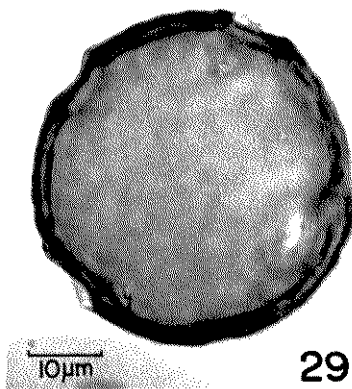
296



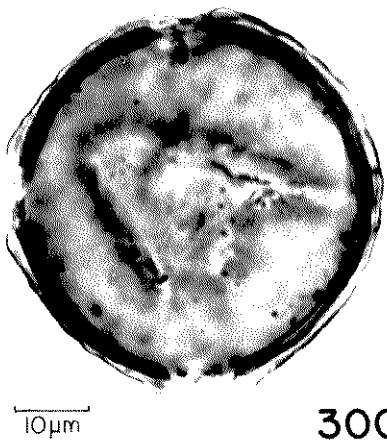
297



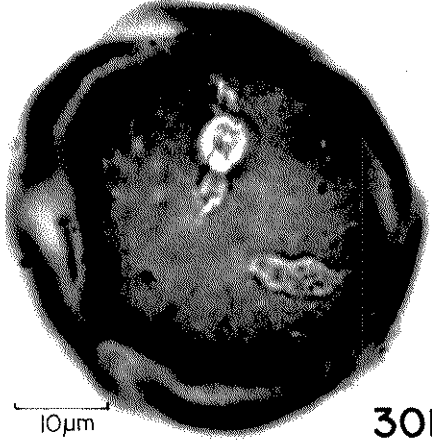
298



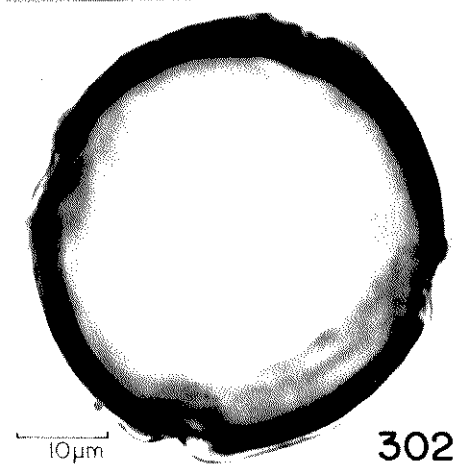
299



300



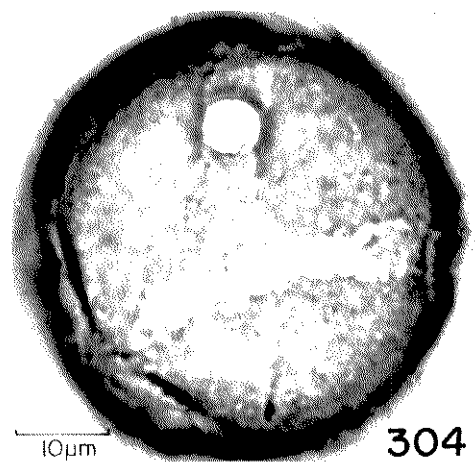
301



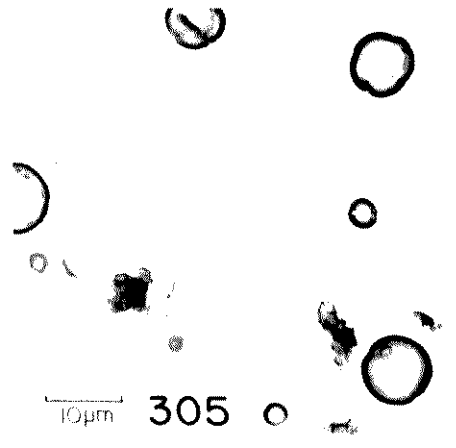
302



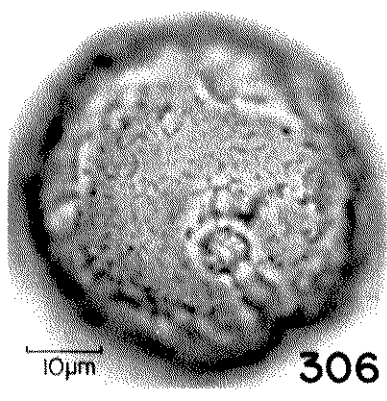
303



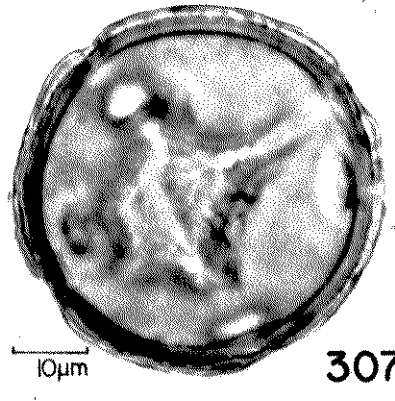
304



305



306



307

Verificou-se que os grãos de pólen do gênero *Heteropterys* apresentam variações morfológicas que permitem distribuir as espécies estudadas em 02 (dois) tipos polínicos:

Tipo 1: grãos de pólen colporados, zonotremados (tipo *H. aureo-sericea*)

Tipo 2: grãos de pólen porados

Nos grãos de pólen do tipo porado pode-se destacar os seguintes subtipos polínicos, baseados na presença ou não de colpóides, bem como na distribuição dos mesmos na superfície dos grãos de pólen:

a) grãos de pólen sem colpóides (subtipo I - *H. conformis*), ou com colpóides vestigiais (subtipo II - *H. catoptera*);

b) grãos de pólen com colpóides estreitos, parcial ou totalmente interligados, delimitando facetas pentagonais (subtipo III - *H. coriacea*), quadrangulares (subtipo IV - *H. byrsonimifolia*) ou sem nenhuma organização geométrica (subtipo V - *H. confertiflora*);

c) grãos de pólen com colpóides largos, unidos ou não, delimitando em geral facetas quadrangulares (subtipo VI - *H. banksiifolia*), sem organização geométrica (subtipo VII - *H. trigoniaefolia*), ou com colpóides dispostos no equador dos grãos de pólen (subtipo VIII - *H. aenea*).

As espécies estudadas distribuídas nos tipos e subtipos estabelecidos encontram-se na tabela 14.

Tabela 14. Tipos e subtipos polínicos do gênero *Heteropterys*

TIPO	CARACTERÍSTICAS	ESPÉCIES
COLPORADO	3-5 cólpores; em <i>H. aureo-sericea</i> , os cólpores estão intercalados por colpóides largos e curtos	<i>H. aureo-sericea</i> , <i>H. coleoptera</i>
PORADO Subtipo I <i>H. conformis</i>	sem colpóides	<i>H. conformis</i> , <i>H. criniger</i> , <i>H. patens</i> , <i>H. sanotum</i> , <i>H. thyrsoidea</i>
Subtipo II <i>H. catoptera</i>	com colpóides vestigiais	<i>H. aceroides</i> , <i>H. anomala</i> , <i>H. campestris</i> , <i>H. catoptera</i> , <i>H. grandiflora</i> , <i>H. machaerophora</i>
Subtipo III <i>H. coriacea</i>	colpóides estreitos, parcial ou totalmente interligados, delimitando facetas geralmente pentagonais	<i>H. coriacea</i> , <i>H. orinocensis</i> , <i>H. perplexa</i> , <i>H. rubiginosa</i>
Subtipo IV <i>H. byrsonimifolia</i>	colpóides estreitos, parcial ou totalmente interligados, delimitando facetas geralmente quadrangulares	<i>H. affinis</i> , <i>H. anoptera</i> , <i>H. byrsonimifolia</i> , <i>H. chrysophylla</i> , <i>H. dumetorum</i> , <i>H. ocellata</i> , <i>H. pauciflora</i> , <i>H. platyptera</i> , <i>H. pteropetala</i> , <i>H. rufula</i> , <i>H. sericea</i> , <i>H. sincorensis</i>
Subtipo V <i>H. confertiflora</i>	colpóides estreitos, sem organização geométrica	<i>H. angustifolia</i> , <i>H. confertiflora</i> , <i>H. cordifolia</i> , <i>H. discolor</i> , <i>H. escaillonifolia</i> , <i>H. hassleriana</i> , <i>H. intermedia</i> , <i>H. macrostackya</i> , <i>H. murcapiresii</i> , <i>H. nervosa</i> , <i>H. nitida</i> , <i>H. procoriacea</i> , <i>H. pterophora</i> , <i>H. tomentosa</i> , <i>H. umbellata</i>
Subtipo VI <i>H. banksiifolia</i>	colpóides largos, unidos ou não, delimitando em geral facetas quadrangulares	<i>H. anceps</i> , <i>H. banksiifolia</i>
Subtipo VII <i>H. trigoniaefolia</i>	colpóides largos, sem organização geométrica	<i>H. bicolor</i> , <i>H. leschenaultiana</i> , <i>H. syringifolia</i> var. β . <i>acuminata</i> , <i>H. syringifolia</i> var. <i>typica</i> , <i>H. trichanthera</i> , <i>H. trigoniaefolia</i> , <i>H. xanthophylla</i> , <i>H. xanthophylla</i> var. <i>duarteana</i>
Subtipo VIII <i>H. aenea</i>	colpóides largos distribuídos no equador dos grãos de pólen	<i>H. aenea</i> , <i>H. aff. syringifolia</i>

As medidas do diâmetro dos grãos de pólen juntamente com os tratamentos estatísticos, encontram-se na tabela 15 e a média das medidas do poro e parede dos grãos de pólen, na tabela 16.

Tabela 15. Medidas dos diâmetros dos grãos de pólen
de espécies de *Heteropterys*

ESPÉCIES	DIÂMETRO			
	Faixa de variação (µm)	$\bar{x} \pm s - \bar{x}$ (µm)	s (µm)	V (%)
<i>H. aceroides</i>	35,4-42,1	39,9 $\pm$ 0,3	1,8	4,5
<i>H. aenea</i>	43,7-50,2	46,4 $\pm$ 0,4	1,9	4,1
<i>H. affinis</i>	34,7-41,7	38,6 $\pm$ 0,3	1,7	4,4
<i>H. anoepe</i>	35,9-41,7	38,8 $\pm$ 0,4	1,9	4,9
<i>H. angustifolia</i>	53,1-60,6	56,2 $\pm$ 0,5	2,4	4,3
<i>H. anomala</i>	44,8-52,7	48,0 $\pm$ 0,2	2,4	5,0
<i>H. anoptera</i>	34,3-38,8	36,3 $\pm$ 0,3	1,3	3,6
<i>H. aureo-sericea</i>	31,0-40,9	36,3 $\pm$ 0,6	2,8	6,3
<i>H. banksiifolia</i>	39,1-47,5	43,5 $\pm$ 0,5	2,4	5,5
<i>H. bicolor</i>	45,6-54,9	49,8 $\pm$ 0,5	2,3	4,6
<i>H. byrsonimifolia</i>	37,2-43,6	40,8 $\pm$ 0,3	1,7	4,2
<i>H. campestris</i>	36,9-42,7	40,2 $\pm$ 0,3	1,6	4,0
<i>H. catoptera</i>	32,3-40,3	35,5 $\pm$ 0,4	2,1	5,9
<i>H. chrysophylla</i>	37,6-44,5	41,2 $\pm$ 0,3	1,6	3,9
<i>H. coleoptera</i>	37,4-43,7	41,0 $\pm$ 0,4	1,9	4,6
<i>H. confertiflora</i>	42,8-51,0	46,3 $\pm$ 0,4	2,0	4,3
<i>H. conformis</i>	33,1-39,2	36,5 $\pm$ 0,2	1,3	3,6
<i>H. cordifolia</i>	50,9-59,4	54,5 $\pm$ 0,4	2,2	4,0
<i>H. coriacea</i>	36,0-45,4	40,3 $\pm$ 0,5	2,3	5,7
<i>H. crinigera</i>	36,7-45,7	42,8 $\pm$ 0,4	1,9	4,4
<i>H. discolor</i>	33,1-39,1	36,3 $\pm$ 0,3	1,4	3,8
<i>H. dumetorum</i>	36,2-43,8	40,9 $\pm$ 0,3	1,7	4,2
<i>H. grandiflora</i>	39,1-45,7	42,1 $\pm$ 0,4	1,9	4,5
<i>H. escallontifolia</i>	38,1-46,7	41,7 $\pm$ 0,4	2,1	5,0
<i>H. hassleriana</i>	39,7-43,3	41,1 $\pm$ 0,2	1,1	2,7
<i>H. intermedia</i>	35,3-42,9	38,3 $\pm$ 0,3	1,7	4,4
<i>H. leschenaultiana</i>	37,4-46,4	40,5 $\pm$ 0,4	2,0	4,9
<i>H. machaerophora</i>	39,2-52,8	44,6 $\pm$ 0,7	3,3	7,4
<i>H. macrostachya</i>	47,5-53,8	50,5 $\pm$ 0,3	1,4	2,8
<i>H. murcapiresii</i>	31,9-37,8	34,8 $\pm$ 0,3	1,6	4,6

Tabela 15. Medidas dos diâmetros dos grãos de pólen
de espécies de *Heteropterys* (continuação)

ESPÉCIES	DIÂMETRO			
	Faixa de variação (µm)	$\bar{x} \pm \frac{s}{x}$ (µm)	s (µm)	V (%)
<i>H. nervosa</i>	30,9-41,1	35,6 $\pm$ 0,5	2,6	7,3
<i>H. nitida</i>	43,3-51,8	47,4 $\pm$ 0,4	2,1	4,4
<i>H. ocellata</i>	38,9-44,5	42,0 $\pm$ 0,3	1,6	3,8
<i>H. orinocensis</i>	44,5-51,9	47,4 $\pm$ 0,4	2,0	4,2
<i>H. patens</i>	44,2-51,5	47,3 $\pm$ 0,4	2,0	4,2
<i>H. pauciflora</i>	39,6-45,6	42,8 $\pm$ 0,3	1,6	3,7
<i>H. perplexa</i>	38,1-44,3	41,2 $\pm$ 0,4	1,8	4,4
<i>H. platyptera</i>	45,0-51,0	47,9 $\pm$ 0,3	1,6	3,3
<i>H. procoriacea</i>	41,1-48,0	45,1 $\pm$ 0,3	1,6	3,6
<i>H. pteropetala</i>	39,7-47,1	43,4 $\pm$ 0,4	1,9	4,4
<i>H. pterophora</i>	39,4-46,2	43,2 $\pm$ 0,3	1,6	3,7
<i>H. rubiginosa</i>	37,9-44,4	40,4 $\pm$ 0,4	1,9	4,7
<i>H. rufula</i>	38,9-47,4	43,5 $\pm$ 0,4	1,9	4,4
<i>H. sanctorum</i>	33,4-37,9	35,9 $\pm$ 0,2	1,1	3,1
<i>H. sericea</i>	45,9-53,9	49,2 $\pm$ 0,4	2,1	4,3
<i>H. sincorensis</i>	31,9-40,4	35,5 $\pm$ 0,4	2,0	5,7
<i>H. syringifolia</i> var. <i>β. acuminata</i>	36,3-41,6	39,4 $\pm$ 0,2	1,1	2,8
<i>H. syringifolia</i> var. <i>α. typica</i>	-	$\bar{x}$ = 37,8	-	-
<i>H. aff. syringifolia</i>	-	$\bar{x}$ = 36,0	-	-
<i>H. thyrsoides</i>	35,6-45,3	41,4 $\pm$ 0,5	2,7	6,5
<i>H. tomentosa</i>	38,1-47,5	42,2 $\pm$ 0,5	2,3	5,4
<i>H. triochanthera</i>	38,5-46,2	41,1 $\pm$ 0,4	2,2	5,3
<i>H. trigoniaefolia</i>	40,4-48,1	44,7 $\pm$ 0,4	2,2	4,9
<i>H. umbellata</i>	34,4-42,0	38,3 $\pm$ 0,5	2,3	6,2
<i>H. xantophylla</i>	39,3-45,5	42,1 $\pm$ 0,3	1,4	3,3
<i>H. xantophylla</i> var. <i>duarteana</i>	-	$\bar{x}$ = 44,5	-	-

Tabela 16. Medidas do poro e exina dos grãos de pólen de espécimes de *Heteropterys*

ESPÉCIES	PORO			EXINA							
	C (µm)	L (µm)	M (µm)	região do poro (µm)				mesoporo (µm)			
				Ex.	Sex.	Nex. 1	Nex. 2	Ex.	Sex.	Nex. 1	Nex. 2
<i>H. aceroides</i>	5,1	4,6	0,9	4,4	1,4	1,8	1,1	3,4	1,0	1,4	1,1
<i>H. aenea</i>	5,2	4,1	1,4	5,2	1,8	2,1	1,2	3,9	1,2	1,6	1,2
<i>H. affinis</i>	5,2	4,5	1,3	4,7	1,4	2,1	1,1	3,5	1,0	1,5	1,1
<i>H. anceps</i>	6,0	4,9	1,1	4,1	1,4	1,9	0,8	3,2	0,9	1,5	0,8
<i>H. angustifolia</i>	5,3	4,3	1,2	5,6	2,1	2,7	0,9	4,5	1,4	2,1	0,9
<i>H. anomala</i>	6,1	5,3	0,8	5,1	1,5	2,8	0,9	3,4	1,3	1,4	0,8
<i>H. anoptera</i>	4,6	4,0	0,9	3,0	1,1	1,1	0,8	2,3	0,8	0,8	0,8
<i>H. aureo-sericea</i>	6,2	6,4	1,0	5,4	2,6	2,0	0,9	3,1	0,7	1,6	0,8
<i>H. banksiifolia</i>	5,3	4,5	1,0	6,2	2,0	2,9	1,4	5,0	1,4	2,3	1,3
<i>H. bicolor</i>	5,8	4,7	1,0	4,9	1,7	2,3	0,9	3,9	1,1	1,8	0,9
<i>H. byrsonimifolia</i>	5,4	4,8	1,0	3,0	1,0	1,2	0,8	2,3	0,7	0,9	0,8
<i>H. campestris</i>	5,2	4,3	0,9	4,0	1,3	1,8	1,1	3,1	1,0	1,3	1,1
<i>H. catoptera</i>	4,1	3,2	1,2	3,1	0,8	1,3	0,9	2,7	0,8	1,0	0,9
<i>H. chrysophylla</i>	4,8	3,7	0,8	5,3	1,7	* 3,6		4,1	1,3	* 2,8	
<i>H. coleoptera</i>	5,7	5,2	1,3	5,3	1,9	2,3	1,1	4,2	1,1	2,0	1,1
<i>H. confertiflora</i>	7,1	6,2	1,0	5,3	2,1	2,1	1,2	3,5	1,1	1,4	1,1
<i>H. conformis</i>	6,0	5,0	1,0	3,2	1,0	1,3	0,8	2,7	0,8	1,1	0,8
<i>H. cordifolia</i>	7,1	6,2	1,0	4,4	1,3	2,1	1,0	3,7	1,2	1,5	1,0
<i>H. coriacea</i>	4,1	3,5	1,2	5,0	2,0	2,6	1,1	3,8	1,2	1,8	1,1
<i>H. crinigera</i>	6,5	5,7	1,7	3,9	1,3	1,0	0,8	2,5	0,8	1,1	0,8
<i>H. discolor</i>	4,8	3,8	1,1	5,9	2,2	2,8	1,0	4,8	1,2	2,6	0,9
<i>H. dumetorum</i>	6,3	4,9	-	3,2	1,1	* 2,1		2,4	0,9	* 1,5	
<i>H. grandiflora</i>	5,8	4,4	1,3	3,8	0,9	1,7	1,2	3,2	0,9	1,2	1,1
<i>H. escallóniifolia</i>	4,7	3,8	1,2	4,5	1,2	2,2	1,0	3,7	1,0	1,9	1,0
<i>H. hassleriana</i>	4,1	5,2	1,1	5,1	1,7	2,4	0,8	3,5	1,0	1,8	0,8
<i>H. intermedia</i>	4,3	3,8	0,9	5,5	1,5	2,1	1,0	3,6	1,1	1,6	1,0
<i>H. leschenaultiana</i>	6,7	5,6	1,3	4,1	1,3	1,7	1,3	3,4	0,9	1,6	1,2

C= comprimento; L= largura; M= margem; *= nexina total

Na tabela 17 estão registradas as medidas do diâmetro de 10 grãos de pólen de outros espécimes das espécies estudadas de *Heteropterys*, para efeito de comparação com o material padrão. Verifica-se que a grande maioria dos espécimes apresentam grãos de pólen cujas medidas estão dentro da faixa de variação do respectivo material padrão.

Tabela 16. Medidas do poro e exina dos grãos de pólen de espécimes de *Heteropterys* (continuação)

ESPÉCIES	PORO			EXINA região do poro (µm)				EXINA mesoporo (µm)			
	C (µm)	L (µm)	M (µm)	Ex.	Sex.	Nex. 1	Nex. 2	Ex.	Sex.	Nex. 1	Nex. 2
<i>H. machaerophora</i>	4,7	3,8	1,3	4,0	1,1	1,9	1,0	3,7	1,0	1,7	1,0
<i>H. macrostackya</i>	7,9	6,9	1,4	6,7	2,5	2,8	1,5	5,3	1,7	2,2	1,5
<i>H. murcapiresii</i>	3,4	2,8	1,0	4,8	1,6	2,1	1,2	4,2	1,3	1,8	1,1
<i>H. nervosa</i>	4,3	3,6	1,1	3,7	1,1	1,8	0,9	3,0	0,8	1,3	0,9
<i>H. nitida</i>	6,1	5,3	1,1	5,8	1,8	2,5	1,5	4,5	1,1	2,0	1,3
<i>H. ocellata</i>	5,1	4,2	0,9	4,7	1,6	2,1	0,9	3,5	1,1	1,6	0,9
<i>H. orinocensis</i>	6,6	6,2	1,4	4,3	1,4	1,9	1,2	3,4	1,0	1,4	1,1
<i>H. patens</i>	6,3	5,4	1,0	4,3	1,2	1,9	1,2	3,2	0,9	1,1	1,1
<i>H. pauciflora</i>	5,5	4,7	1,3	4,2	1,3	1,9	0,9	3,0	0,8	1,3	0,9
<i>H. perplexa</i>	3,5	2,8	-	7,6	3,3	3,3	1,0	6,2	2,0	3,2	1,0
<i>H. platyptera</i>	5,3	4,6	1,0	5,2	1,5	2,5	1,2	4,0	1,0	1,8	1,1
<i>H. procoriacea</i>	5,5	4,9	1,5	3,7	1,0	1,7	1,1	2,9	0,9	1,1	1,1
<i>H. pteropetala</i>	5,8	4,7	1,3	5,2	1,6	2,5	1,2	4,1	1,0	1,9	1,2
<i>H. pterophora</i>	6,5	6,0	1,4	4,9	1,6	2,2	1,2	3,9	1,2	1,7	1,1
<i>H. rubiginosa</i>	4,5	3,6	1,3	9,2	3,9	3,9	1,5	6,8	2,2	3,1	1,5
<i>H. rufula</i>	5,6	4,5	1,2	4,3	1,4	1,9	0,9	3,4	1,1	1,4	0,9
<i>H. squatorum</i>	4,7	3,8	0,9	3,2	0,9	1,5	0,8	2,6	0,7	1,1	0,7
<i>H. sericea</i>	5,7	4,7	1,4	5,8	2,0	2,4	1,3	4,2	1,1	1,7	1,3
<i>H. sincorensis</i>	4,6	3,7	0,8	4,7	1,6	2,1	1,2	3,8	1,0	1,8	1,1
<i>H. syringifolia</i> var. <i>β. acuminata</i>	5,2	4,1	0,9	4,6	1,9	1,9	0,8	3,3	1,2	1,3	0,8
<i>H. thyraoidea</i>	5,8	4,9	1,3	4,0	0,9	2,1	1,2	3,3	0,8	1,2	1,2
<i>H. tomentosa</i>	5,3	4,5	1,2	4,9	1,5	2,5	1,0	3,8	1,2	1,8	0,9
<i>H. trichanthera</i>	6,6	5,7	1,2	3,7	1,1	1,7	0,9	3,3	0,9	1,4	1,0
<i>H. trigoniaefolia</i>	6,9	5,6	1,4	3,7	1,1	1,8	0,9	3,2	0,9	1,4	0,9
<i>H. umbellata</i>	6,1	4,8	1,2	3,5	1,0	1,6	1,0	2,8	0,8	1,1	1,0
<i>H. xanthophylla</i>	5,1	4,5	1,0	4,1	1,2	1,8	1,0	3,2	1,0	1,4	1,0

Tabela 17. Medidas dos grãos de pólen de vários espécimes de espécies de *Heteropterys* (n= 10)

ESPÉCIES	Diâmetro $\bar{x}$ (μm)	ESPÉCIES	Diâmetro $\bar{x}$ (μm)
<i>H. aceroides</i>		<i>H. helicina</i> = <i>H. crinocensis</i>	
SP2929	37,8	INPA8525	48,5
SP28537	38,4	INPA12058	38,5
ICN21144	41,5		
RB83106	37,5	<i>H. Leschenaultiana</i>	
		SP3855	48,4
<i>H. aenea</i>		<i>H. macrostachya</i>	
SP48769	41,3	RB170259	50,2
RB170249	45,2		
UPCB (G. Hatschbachii 6491)	41,2	<i>H. mossii</i> = <i>H. nervosa</i>	
		INPA2103	36,4
<i>H. affinis</i>		INPA12051	39,5
HB24744	37,6	INPA10181	32,6
		INPA13262	36,4
<i>H. anoptera</i>		SP30248	41,2
HB62439	39,3		
HB26724	39,8	<i>H. nitida</i>	
RB176851	40,7	HB65554	44,9
RB153213	37,8	RB170260	45,5
		RB26343	43,7
<i>H. byrsonimifolia</i>		RB1177	44,2
RB61261	39,1		
SP74480	46,4	<i>H. ocellata</i>	
SP69443	39,1	HB26005	49,1
SP65074	42,9		
		<i>H. pauciflora</i>	
<i>H. campestris</i>		RB1179	38,8
HB55931	48,6	SP12046	42,7
RB174710	40,5		
SP115844	36,6	<i>H. procortacea</i>	
		SP129562	43,4
<i>H. chrysophylla</i>			
CEPEC8310	41,8	<i>H. pteropetala</i>	
EAC H.B.P. 48	54,1	HB56002	45,9
HB6274	47,7	HB170238	45,9
SP44828	51,4	SP4036	42,5
<i>H. confertiflora</i>		<i>H. sericea</i>	
CEPEC10614	43,0	RB39459	46,2
CEPEC14407	39,2		
HB56112	37,5	<i>H. tomentosa</i>	
RB170253	42,5	RB61458	35,9
		RB83486	49,3
<i>H. escalloniifolia</i>		SP128365	40,0
HB56108	47,3		
		<i>H. umbellata</i>	
<i>H. hassleriana</i>		SP40354	42,7
SP30247	40,0	SP142679	42,1
		SP6020	40,4
		SP74524	42,8

A fig. 308 representa graficamente o intervalo de confiança a 95%, das medidas do diâmetro dos grãos de pólen das espécies estudadas acompanhada do teste de Tukey. Na referida figura nota-se que:

- a- *H. angustifolia* e *H. cordifolia* não se separam significativamente entre si, distinguindo-se porém das demais espécies;
- b- as demais espécies formam grupos nos quais é possível separar alguns destes entre si.

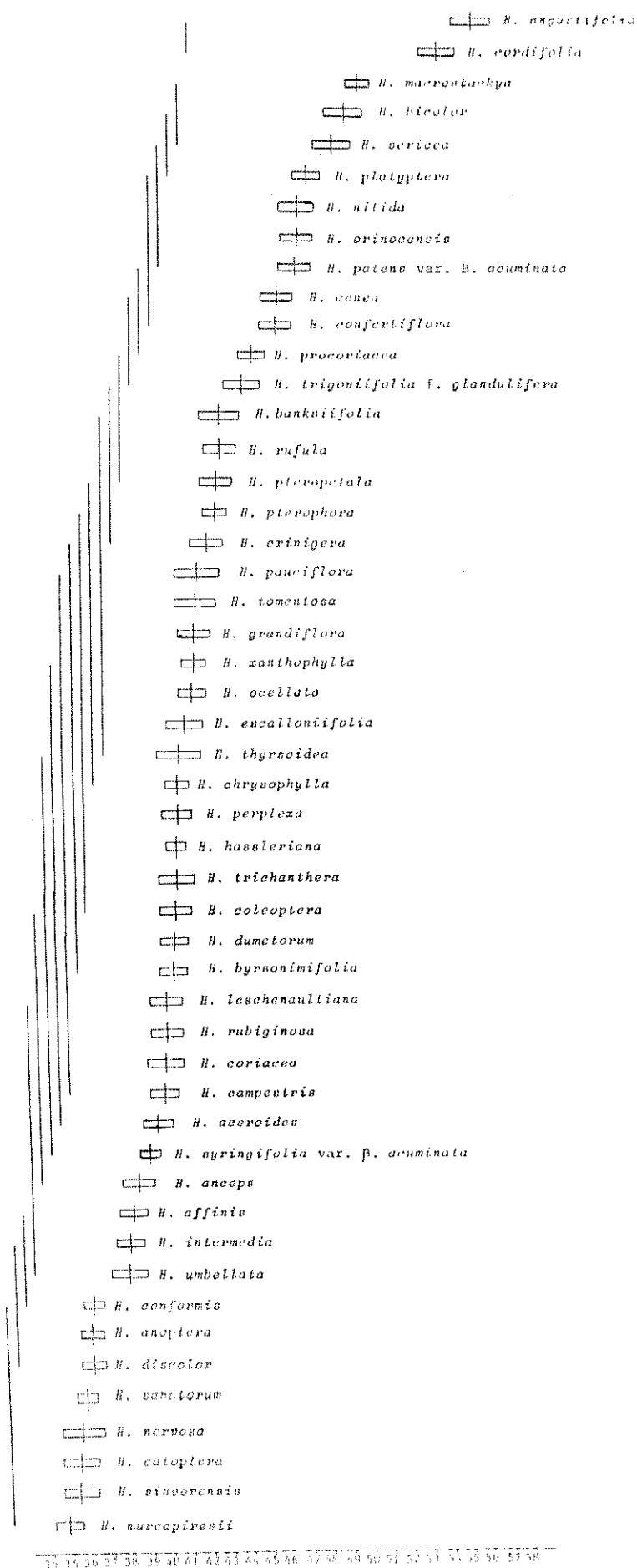


Figura 308: representação gráfica do intervalo de confiança a 95% de probabilidade das modalidades do diâmetro dos grupos de pólos de espécies de *Hereroptera*. As linhas verticais à esquerda, representam os resultados do teste de Tukey.

Chave para a identificação palinológica de espécies de *Heteropterys*

1. Grãos de pólen oblato, 3-5 colporados2
 2. 3-4 cólporos, com colpóides intercalados*H. aureo-sericea*
 2. 4-5 cólporos, sem colpóides intercalados*H. coleoptera*
1. Grãos de pólen esféricos, porados3
 3. Sem colpóides, ou com colpóides vestigiais4
 4. Sem colpóides5
 5. Grãos de pólen predominantemente 4-porados; exina com padrão microrreticulado*H. erinigera*
H. thyraoidea
 5. Grãos de pólen 3-5 porados; exina com padrão rugulado ou ver rugoso6
 6. Exina com padrão verrugoso*H. conformis*
 6. Exina com padrão rugulado7
 7. Grãos de pólen com diâmetro ca. 35,9µm (IC= 35,5-36,4µm)*H. sanctorum*
 7. Grãos de pólen com diâmetro ca. 47,3µm (IC= 46,5-48,1µm)*H. patens*
 4. Com colpóides vestigiais8
 8. Grãos de pólen com 2-4 poros9
 9. Exina rugulada; 4 porados*H. grandiflora*
 9. Exina psilada com perfurações; (2)-3-(4) porados*H. anomala*
 8. Grãos de pólen com 5 ou mais poros10
 10. 5-8 poros; exina com padrão rugulado, rúgulo-verrugoso ou rúgulo-reticulado11
 11. Exina rugulada; 6 poros*H. campestris*
 11. Exina rúgulo-verrugosa ou rúgulo-reticulada12
 12. Exina rúgulo-reticulada, 6-8 poros; diâmetro dos grãos de pólen ca. 39,9µm (IC= 39,2-40,6µm)*H. aceroides*
 12. Exina rúgulo-verrugosa, 5-6 poros; diâmetro dos grãos de pólen ca. 35,5µm (IC= 34,6-36,4µm)*H. catoptera*
 10. (7-8)-12 ou mais poros; exina indistinta com rachaduras*H. machaerophora*
3. Com colpóides nítidos, estreitos ou largos, geometricamente distribuídos ou não13
 13. Colpóides geometricamente distribuídos14
 14. Colpóides estreitos, com arranjo pentagonal ou quadrangular15
 15. Grãos de pólen com colpóides com arranjo pentagonal16
 16. Exina com padrão microrreticulado-rugulado ou ruguloso17
 17. Exina microrreticulada-rugulada*H. perplexa*
 17. Exina rugulada*H. rubiginosa*
 16. Exina com padrão indistinto18
 18. Colpóides unidos*H. coriacea*
 18. Colpóides não unidos*H. orinocensis*
 15. Grãos de pólen com colpóides com arranjo quadrangular19
 19. Exina com padrão indistinto*H. chrysophylla*
H. dumetorum

19. Exina com padrões variados	20
20. Padrão reticulado a microrreticulado	21
21. Exina reticulada	22
22. Grãos de pólen com diâmetro ca. 38,6µm (IC= 37,9-39,3µm)	<i>H. affinis</i>
22. Grãos de pólen com diâmetro ca. 40,8µm (IC= 40,1-41,5µm)	<i>H. byrsonimifolia</i>
21. Exina microrreticulada	23
23. Exina homogeneamente microrreticulada	<i>H. platyptera</i>
23. Exina microrreticulada-reticulada ou microrreticulada-rugulada	24
24. Exina microrreticulada-reticulada	<i>H. pteropetala</i>
24. Exina microrreticulada-rugulada	25
25. Grãos de pólen com diâmetro ca. 35,5µm (IC= 34,6-36,3µm)	<i>H. sincorensis</i>
25. Grãos de pólen com diâmetro en- tre 42,7 e 50,1µm	26
26. Grãos de pólen com diâme- tro ca. 43,5µm (IC= 42,7- 44,3µm)	<i>H. rufula</i>
26. Grãos de pólen com diâme- tro ca. 49,2µm (IC= 48,3- 50,1µm)	<i>H. sericea</i>
20. Padrão rugulado	27
27. Grãos de pólen com diâmetro ca. 36,3µm (IC= 35,8-36,9µm)	<i>H. anoptera</i>
27. Grãos de pólen com diâmetro entre 41,4- 43,4µm	<i>H. ocellata</i> <i>H. pauciflora</i>
14. Colpóides largos com arranjo quadrangular ou dispostos no equador dos grãos de pólen	28
28. Colpóides com arranjo quadrangular	29
29. Diâmetro dos grãos de pólen ca. 38,8µm (IC= 38,1- 39,6µm); exina reticulada	<i>H. anceps</i>
29. Diâmetro dos grãos de pólen ca. 43,5µm (IC= 42,6- 44,5µm); exina aparentemente lisa	<i>H. banksiifolia</i>
28. Colpóides dispostos no equador dos grãos de pólen	30
30. Exina microrreticulada	<i>H. aenea</i>
30. Exina microrreticulada-rugulada	<i>H. aff. syringifolia</i>
13. Colpóides sem distribuição geométrica	31
31. Colpóides estreitos, parcialmente unidos ou não	32
32. Colpóides estreitos parcialmente unidos	33
33. Exina com padrão microrreticulado-rugulado	<i>H. tomentosa</i>
33. Exina com padrão rugulado, rúgulo-microrreticulado ou indistinto	34
34. Exina rugulada	<i>H. nervosa</i> (INPA2151 e INPA13262)
34. Exina indistinta ou rúgulo-microrreticulada	35
35. Exina indistinta	<i>H. escaillonifolia</i> <i>H. intermedia</i>
35. Exina rúgulo-microrreticulada	<i>H. angustifolia</i>

32. Colpóides estreitos não unidos	36
36. Exina psilada; 3-5 poros	<i>H. nitida</i>
36. Exina esculturada; 4-7 poros	37
37. Exina alveolada ou rugulada	38
38. Exina alveolada	<i>H. discolor</i>
38. Exina rugulada	<i>H. microspiraei</i>
37. Exina reticulada a microrreticulada	39
39. Exina reticulada	<i>H. procoriacea</i>
39. Exina microrreticulada	40
40. Exina homogeneamente microrreticulada	41
41. Grãos de pólen com diâmetro ca.	
38,2µm (IC= 37,3-39,2µm)	<i>H. umbellata</i>
41. Grãos de pólen com diâmetro entre	
45,5 e 55,5µm	42
42. Grãos de pólen menores; diâme-	
tro ca. 46,3µm (IC= 45,5-47,1µm)	<i>H. conjertiflora</i>
42. Grãos de pólen maiores, diâme-	
tro entre 49,9-55,5µm	43
43. Grãos de pólen com diâme-	
tro ca. 50,5µm (IC= 49,9-	
51,1µm)	<i>H. macrostachya</i>
43. Grãos de pólen com diâme-	
tro ca. 54,5µm (IC= 53,6-	
55,5µm)	<i>H. cordifolia</i>
40. Exina não homogeneamente microrreticu-	
lada	44
44. Exina microrreticulada-rugulada	<i>H. hassleriana</i>
44. Exina microrreticulada-reticulada	<i>H. pterophora</i>
31. Colpóides largos, parcialmente unidos ou não	45
45. Colpóides parcialmente unidos	<i>H. xanthophylla</i>
45. Colpóides não unidos	46
46. Exina com padrão microrreticulado ou microrreticu	
lado-rugulado	47
47. Exina microrreticulada	48
48. Grãos de pólen menores, diâmetro entre	
39,6-45,5µm	49
49. Grãos de pólen com diâmetro ca. 40,5µm	
(IC= 39,6-41,3µm)	<i>H. leschenaultiana</i>
49. Grãos de pólen com diâmetro ca. 44,7µm	
(IC= 43,8-45,5µm)	<i>H. trigoniaefolia</i>
48. Grãos de pólen maiores, diâmetro ca. 49,8	
µm (IC= 48,9-50,8µm)	<i>H. bicolor</i>
47. Exina microrreticulada-rugulada	<i>H. syringifolia</i>
	var. <i>p. acuminata</i>
	<i>H. syringifolia</i>
	var. <i>a typica</i>
	<i>H. xanthophylla</i>
	var. <i>duarteana</i>
46. Exina com padrão rugulado-perfurado	<i>H. trichanthera</i>

5. *Janusia* Adr. Juss.

ESPÉCIE ESTUDADA:

Janusia guaranitica (St. Hil.) Adr. Juss.

(fig. 309 - 313)

Grãos de pólen de tamanho grande ($\bar{x}$ = 55,9 μ m), apolares, esféricos (fig. 311); 6-(8)porados, poros (ca. 7,4 x 5,5 μ m) com margem (ca. 1,3 μ m), acompanhados ou não de colpóides. Os colpóides delimitam uma face quadrangular e suas extremidades geralmente não se unem. Com certa frequência, há um colpo contínuo semelhante ao colpóide, que divide o grão de pólen em duas metades (figs. 311, 312). Exina tectada-perfurada, lisa, exceto na superfície dos colpóides que é granulosa, características bem visíveis em microscopia eletrônica de varredura (fig. 309).

As medidas dos grãos de pólen estão representadas nas tabelas 18 e 19.

Observações: nos grãos de pólen com 6 poros, estes ficam dispostos 3 a 3 juntamente com os respectivos colpóides em dois planos, separados pelo colpo contínuo. Às vezes, num dos planos ou em ambos, os colpóides se unem. Os contornos dos colpóides bem como do colpo contínuo são bastante irregulares. Os resultados obtidos baseiam-se no estudo de um espécime apenas, por falta de material botânico disponível.

Tabela 18. Medidas do diâmetro dos grãos
de pólen de *J. guaranitica*

	Diâmetro
Faixa de variação (μm)	51,2-64,5
$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ (μm)	55,9 $\pm$ 0,7
s (μm)	3,5
V (%)	6,3

Tabela 19. Medidas da parede dos grãos
de pólen de *J. guaranitica*

	região do poro $\bar{x}$ (μm)	região do mesoporo $\bar{x}$ (μm)
Exina	6,1	4,8
Sexina	1,8	1,1
Nexina 1	3,1	2,8
Nexina 2	1,0	0,9

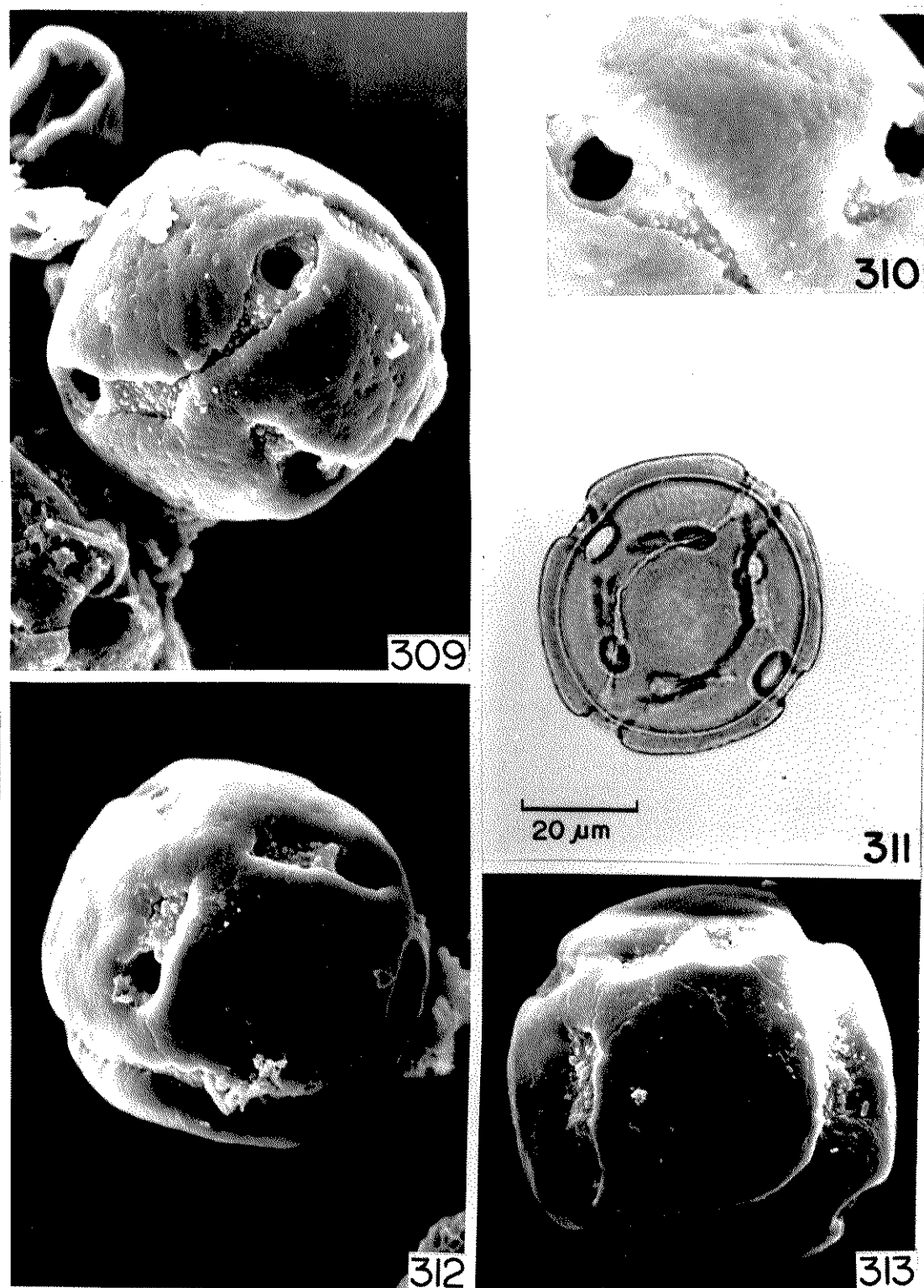


Fig. 309-313: Eletromicrografias e fotomicrografia dos grãos de pólen de *Janusia guaranitica*. (309) grão de pólen em MEV mostrando as aberturas (1.500X de aumento); (310) detalhe da abertura em MEV (2.400X de aumento); (311) fotomicrografia do grão de pólen mostrando o corte óptico e as aberturas; (312-313) eletromicrografias destacando o colpo contínuo.

6. *Lophopterys* Adr. Juss.

ESPÉCIE ESTUDADA:

Lophopterys splendens Juss. var. *fluminensis* Nied.

(fig. 314 - 317)

Grãos de pólen de tamanho médio $\bar{x} = 37,6\mu\text{m}$, apolares, esféricos (fig. 316); (4)-6 poros ligeiramente alongados ($6,4 \times 5,5\mu\text{m}$), com margem (ca. $1,2\mu\text{m}$). Os poros estão associados a colpóides (em número de 12), pouco nítidos ao microscópio óptico, porém bem visíveis ao MEV (fig. 315). Os colpóides separam faces geralmente quadrangulares e suas extremidades convergentes não se tocam (fig. 314). A exina relativamente espessa, com escultura difícil de ser observada ao microscópio óptico. Ao MEV, entretanto, pode-se verificar que o teto ao redor dos colpóides é liso com algumas perfurações sendo o centro das faces delimitadas pelos colpóides rugulada, com perfurações nítidas (fig. 317). Nota-se ainda que os colpóides possuem superfície irregularmente granulosa, podendo apresentar pequenas gemas (fig. 314).

As medidas dos grãos de pólen estão registradas nas tabelas 20 e 21.

Observação: os resultados obtidos referem-se ao estudo polínico de apenas um espécime, por falta de material botânico.

Tabela 20: Medidas do diâmetro dos grãos
de pólen de *L. splendens* var.
fluminensis

	Diâmetro
Faixa de variação (μm)	35,0-43,2
$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ (μm)	37,6 $\pm$ 0,4
s (μm)	2,0
V (%)	5,3

Tabela 21: Medidas da parede dos grãos
de pólen de *L. splendens* var.
fluminensis

	região do poro $\bar{x}$ (μm)	região do mesoporo $\bar{x}$ (μm)
Exina	6,2	4,9
Sexina	1,7	1,0
Nexina 1	3,6	3,1
Nexina 2	0,9	0,9

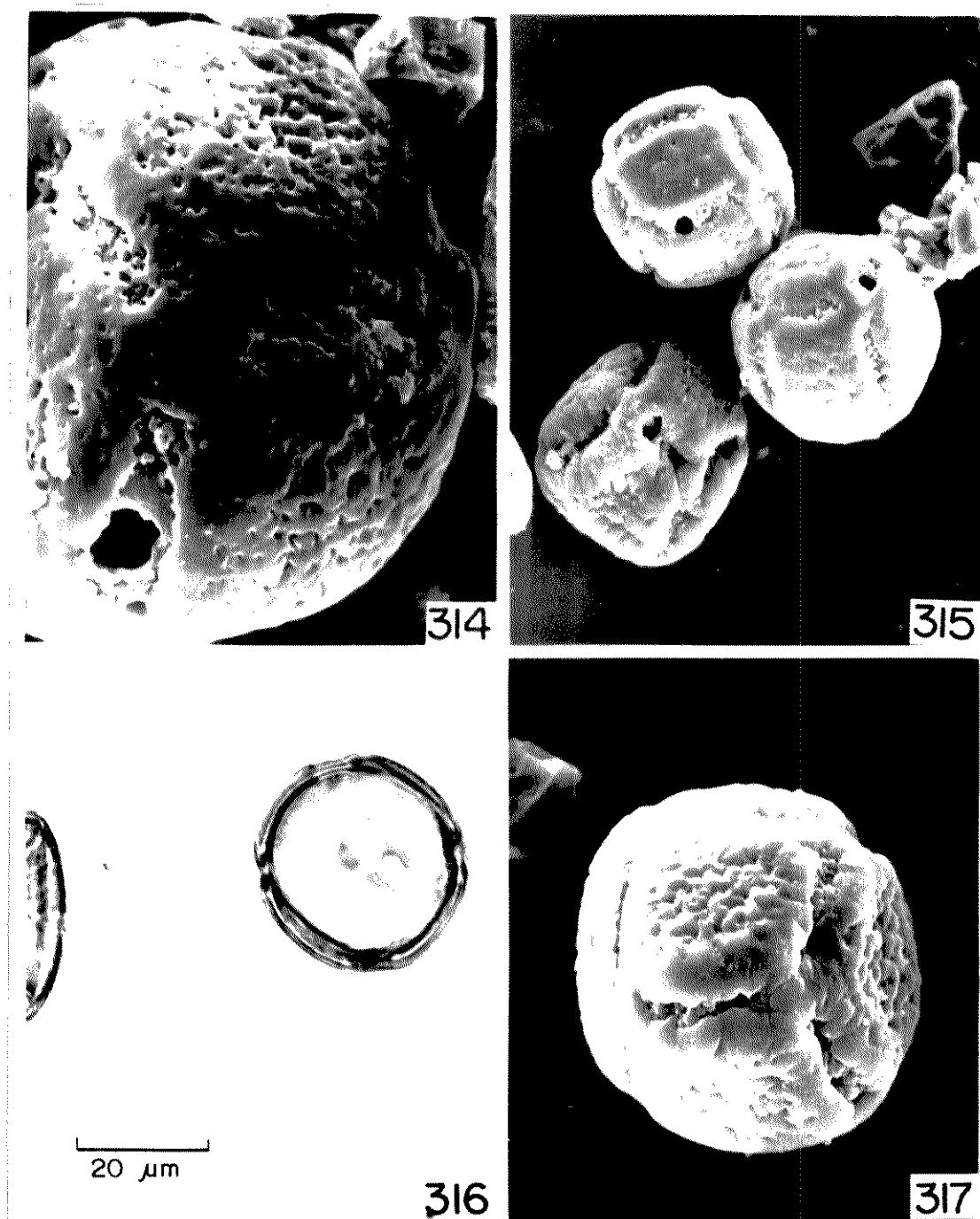


Fig. 314-317: Eletromicrografias e fotomicrografia dos grãos de pólen de *Lophopterys splendens* var. *fluminensis*. (314) detalhe dos colpóides e da superfície do grão de pólen em MEV (2.580X de aumento); (315) idem, mostrando aspectos diferentes dos grãos de pólen (950X de aumento); (316) fotomicrografia do grão de pólen mostrando o contorno circular e o corte óptico; (317) eletromicrografia de varredura (1.760X de aumento), destacando as aberturas e a escultura rugulada.

7. *Peixotoa* Adr. Juss.

ESPÉCIES ESTUDADAS:

- P. adenopoda* C. Anderson (fig. 318-319)
P. catarinensis C. Anderson (fig. 320-321)
P. cipoana C. Anderson (fig. 322)
P. goiana C. Anderson (fig. 323-324)
P. hatschbachii C. Anderson (fig. 325-326)
P. hispidula Adr. Juss. (fig. 327-329)
P. jussieuana Adr. Juss. (fig. 330-332)
P. magnifica C. Anderson (fig. 333-335)
P. parviflora Adr. Juss. (fig. 336-339)
P. psilophylla C. Anderson (fig. 340-343)
P. reticulata Griseb. (fig. 344-351)
P. sericea C. Anderson (fig. 352-355)
P. spinensis C. Anderson (fig. 356-357)
P. tomentosa Adr. Juss. (fig. 358-363)

Quanto a forma, abertura e ornamentação, os grãos de pólen deste gênero apresentam os seguintes caracteres:

Forma: grãos de pólen esféricos (fig. 331), com contorno pentagonal, circular a quadrangular.

Aberturas: 6-(7) poros alongados, com margem fina; associados ou não aos poros aparecem colpóides com contornos irregulares, largos ou estreitos e com superfície ornamentada de grânulos ou pequenas verrugas. Em geral, os colpóides localizam-se nas posições aproximadamente equivalentes às arestas de um cubo. Os poros estão mais comumente situados próximos a uma das extremidades dos colpóides.

Exina: relativamente espessa sendo a sexina bem mais del-

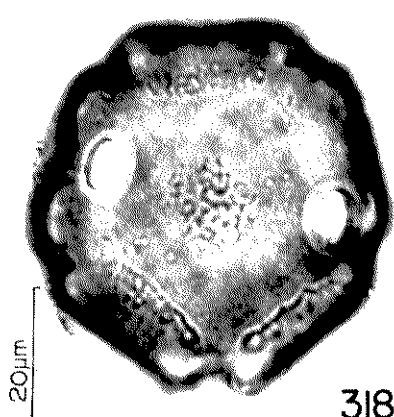
gada do que a nexina. A sexina é tectada, sendo espessada na região próxima aos poros. O teto apresenta pequenas perfurações e não há um limite muito nítido entre esta camada e o resto da sexina, tendo sido impossível a tomada das medidas do teto. A nexina apresenta duas camadas, sendo a nexina 1 mais grossa do que a nexina 2. A ornamentação da exina varia conforme a região considerada. Assim, ela é geralmente rugulada no centro das faces delimitadas pelos colpóides (fig. 342), lisas ou microrreticuladas ao redor destes (fig. 353) e granulosas ou com gemas, na superfície dos colpóides (fig. 342 e 359). Em microscopia eletrônica de varredura, *P. reticulata* (HB62782) mostra ornamentação da exina bastante complicada e bem diferente dos demais espécimes e espécies estudadas (fig. 346). Através da microscopia eletrônica de transmissão, observa-se em *P. parviflora* (fig. 338 e 339) que a exina apresenta as mesmas camadas descritas em microscopia óptica onde se nota uma camada infratectal pouco distinta que parece ser columelada, o que dificulta a tomada de medidas do teto.

A caracterização morfológica dos grãos de pólen estudados de *Peixotoa* encontra-se na tabela 22.

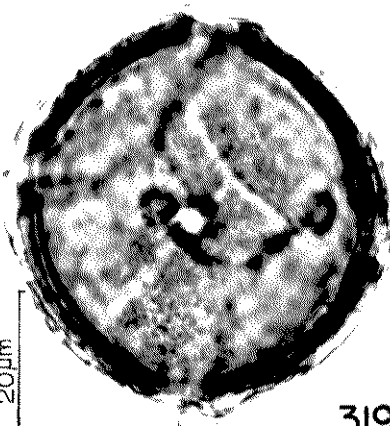
Tabela 22. Caracterização morfológica dos grãos de pólen do gênero *Peixotoa*

ESPÉCIES	FORMA	ABERTURA		EXINA	OBSERVAÇÕES
		Tipo	Número		
<i>P. adenopoda</i> (fig. 318-319)	esférica, contor no circular	porado; colpóides largos que deli- mitam faces qua- drangulares, não unidos e com su perficie escultu- rada.	(5)-6-(7)	microrreticula- da-rugulada	
<i>P. catarinensis</i> (fig. 320-321)	esférica, contor no quadrangular	porado; colpóides largos escultura- dos; não unidos, delimitando faces quadrangulares	(6)-7-8(10)	microrreticula- da-rugulada	Poros com opérculo
<i>P. cipoana</i> (fig. 322)	esférica, contor no quadrangular	porado; colpóides largos escultu- rados, não uni- dos, formando fa- ces quadrangula- res	(4)-6	microrreticula- da-rugulada	Poros com opérculo
<i>P. goiana</i> (fig. 323-324)	esférica, contor no quadrangular	porado; colpóides lar- gos, esculturados, de- limitando faces qua- drangulares	6-(7)	lisa ao redor dos colpóides e rugulada no cen- tro das faces	Teto perfurado
<i>P. hatschbaohii</i> (fig. 325-326)	esférica, contor no quadrangular	porado; colpóides lar- gos, esculturados e não unidos delimitan- do faces quadrangulares	6	lisa ao redor dos colpóides e rugulada no cen- tro das faces	Colpóides com grânulos ou gemas na superfície. Perfurações no teto.
<i>P. hispidula</i> (fig. 327-329)	esférica, contor no circular a quadrangular	porado; colpóides largos delimitando geralmente faces quadrangulares	6-(7)	microrreticula- da com partes ruguladas	Colpóides com gemas na superfície. Excepcionalmen- te são observados grãos de pólen com faces pentagonais
<i>P. jussieuana</i> (fig. 330-332)	esférica, contor no quadrangular a circular	porado; colpóides largos não unidos delimitando faces quadrangulares	(4)-6-(7)	lisa ao redor dos colpóides e microrreticu- lada (?) nas de- mais regiões	Alguns grãos de pólen apresentam rompimento da parede
<i>P. magnifica</i> (fig. 333-335)	esférica, contor no circular	porado; colpóides largos, delimitan- do faces quadran- gulares	6-(7)	microrreticula- da	Teto perfurado em algu- mas partes

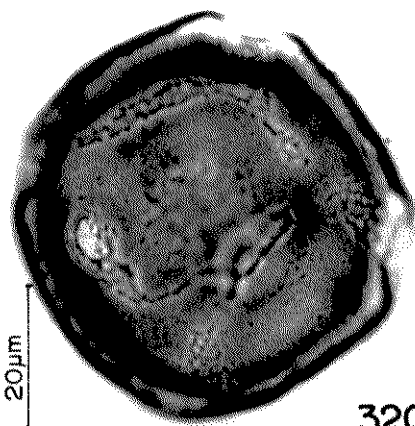
Fig. 318-329: Fotomicrografias dos grãos de pólen de *Peixotoa*. (318-319): *P. adenopoda* - (318) grão de pólen mostrando a superfície; (319) corte óptico da exina. (320-321): *P. catarinensis* - (320) superfície do grão de pólen mostrando os colpóides; (321) corte óptico e contorno. (322): *P. cipoana* - grão de pólen destacando poros, colpóides e uma das faces. (323-324): *P. goiana* - (323) grão de pólen mostrando a escultura; (324) contorno e corte óptico. (325-326): *P. hatschbachii* - (325) grão de pólen mostrando os colpóides e a escultura no centro de uma das faces; (326) contorno quadrangular e corte óptico da exina. (327-329): *P. hispidula* - (327) superfície do grão de pólen evidenciando as aberturas; (328) mostrando outro aspecto da superfície; (329) contorno e corte óptico.



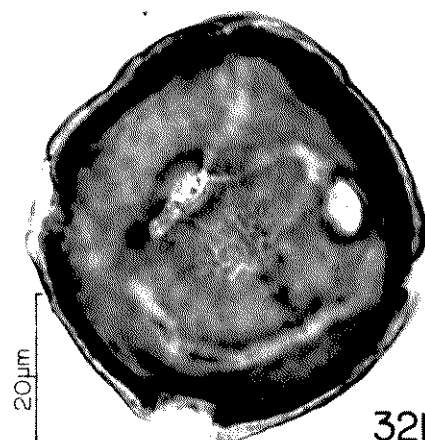
318



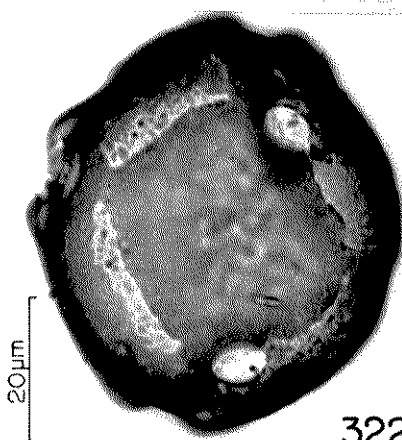
319



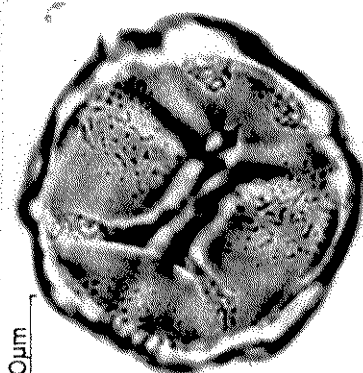
320



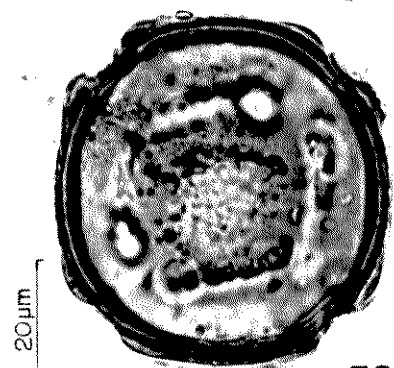
321



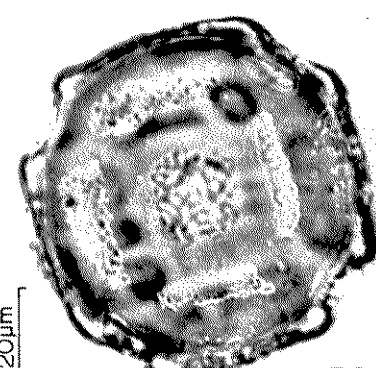
322



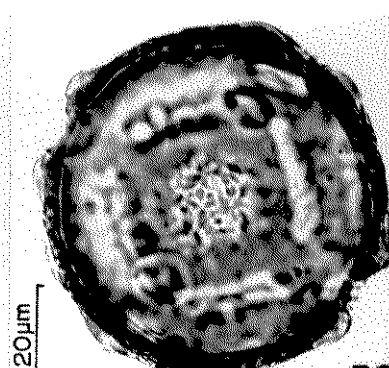
323



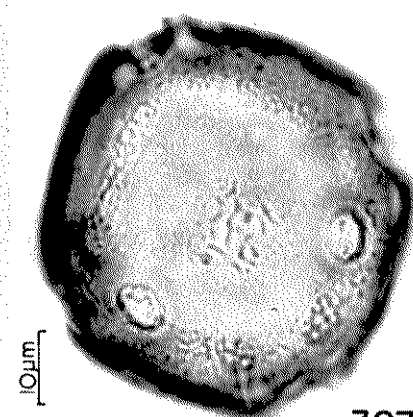
324



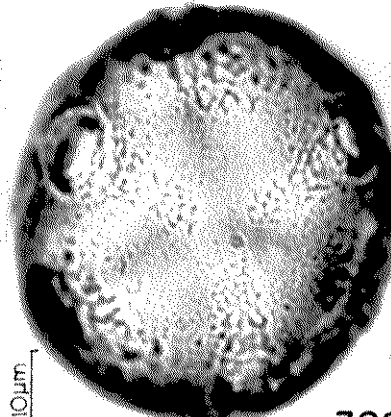
325



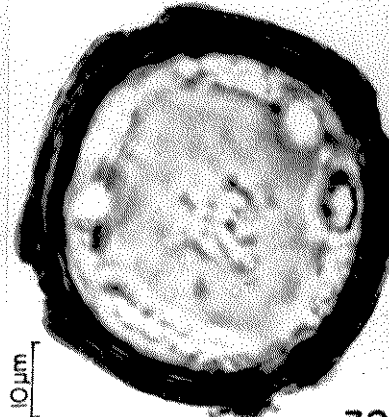
326



327

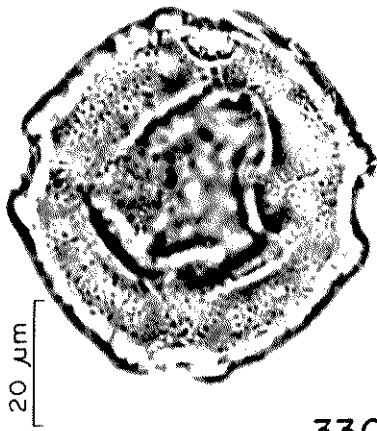


328

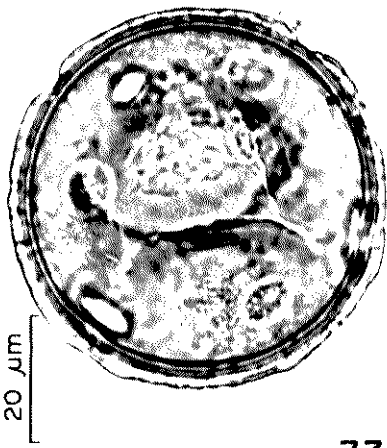


329

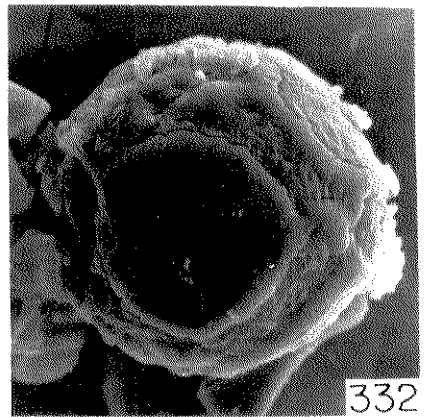
Fig. 330-339: Fotomicrografias e eletromicrografias dos grãos de pólen de *Peixotoa*. (330-332): *P. jussieuana* - (330) grão de pólen mostrando escultura da superfície; (331) contorno circular e corte óptico; (332) eletromicrografia do grão de pólen em MEV (1.250X de aumento), mostrando os colpóides e uma das faces. (333-335): *P. magnifica* - (333) grão de pólen com contorno circular e corte óptico; (334) superfície, mostrando os colpóides; (335) outra vista da superfície do grão de pólen mostrando a convergência dos colpóides. (336-339): *P. parviflora* - (336) superfície do grão de pólen salientando as faces e o poro; (337) contorno e corte óptico; (338-339) eletromicrografias ao MET - (338) detalhe da exina do grão de pólen (9.900X de aumento), na região entre as aberturas; (339) idem, na região de uma abertura (7.350X de aumento).



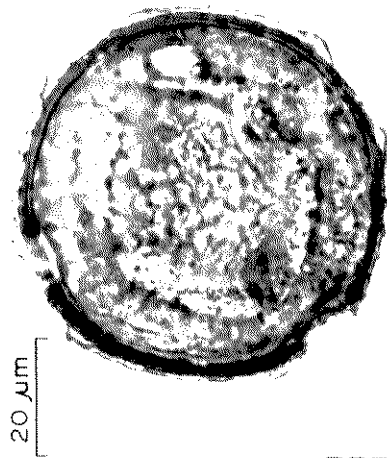
330



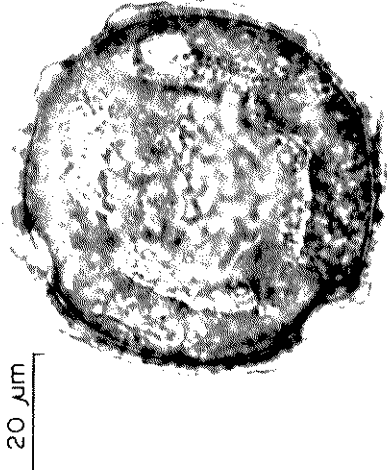
331



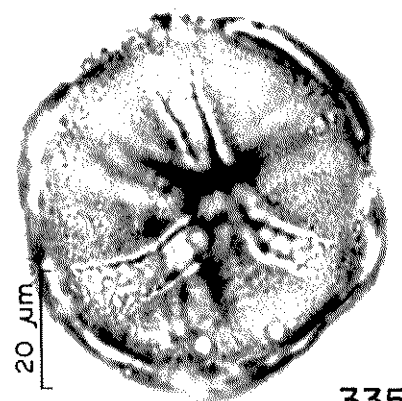
332



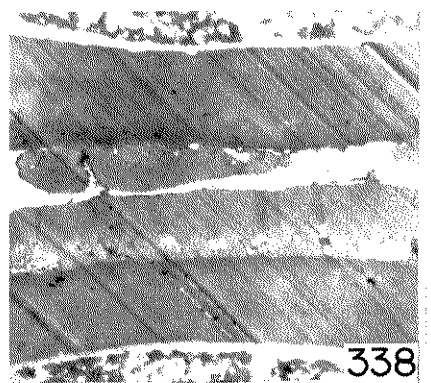
333



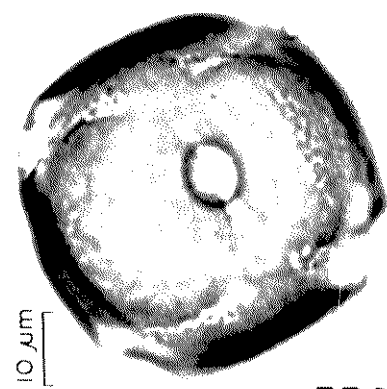
334



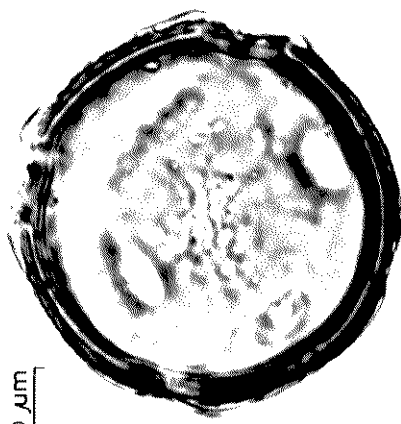
335



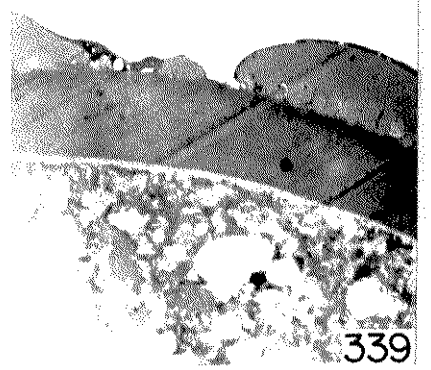
338



336



337

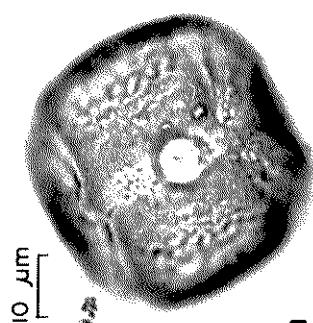


339

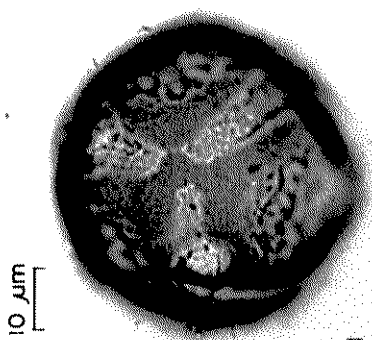
Tabela 22. Caracterização morfológica dos grãos de pólen do gênero *Peixotoa* (continuação)

ESPÉCIES	FORMA	ABERTURA		EXINA	OBSERVAÇÕES
		Tipo	Número		
<i>P. parviflora</i> (fig. 336-339)	esférica, contor no quadrangular	porado; colpóides largos, não unidos, delimitando faces quadrangulares	6-7	lisa junto aos colpóides e rugulada no centro das faces	Poros cobertos por opérculos ou com vestígios
<i>P. psilophylla</i> (fig. 340-343)	esférica, contor no quadrangular	porado; colpóides largos não unidos formando áreas quadrangulares	6	lisa ao redor dos colpóides e rugulada no centro das faces	A superfície dos colpóides é granulosa ao MEV. Poros com restos de opérculo
<i>P. reticulata</i> (SP24514) (fig. 344-345)	esférica, contor no circular a quadrangular	porado; colpóides largos, parcialmente unidos, delimitando faces quadrangulares	6	microrreticulada-rugulada	
<i>P. reticulata</i> (HB62782) (fig. 346-349)	esférica, contor no circular	porado; colpóides estreitos interligados (?), sem distribuição definida, delimitando faces com contornos irregulares e margem lisa saliente, ornamentada na parte central por inúmeras verrugas de diferentes tamanhos	6 ou mais (confunde-se com a escultura)	inteiramente ornamentada por gemas e/ou verrugas, entremeadas com regiões lisas	
<i>P. reticulata</i> (HB25882) (fig. 350-351)	esférica, contor no circular	porado; colpóides estreitos parcialmente interligados delimitando faces pentagonais	6	margem das faces lisa com centro rugulada	Poros pouco visíveis
<i>P. sericea</i> (fig. 352-355)	esférica, contor no circular	porado; colpóides largos não unidos delimitando faces quadrangulares	6	microrreticulada com rugulas esparsas	Teto perfurado. Colpóides com gemas na superfície
	esférica, contor no pentagonal	porado; colpóides estreitos não unidos		reticulada	Poros recobertos por opérculo
<i>P. spinensis</i> (fig. 356-357)		dos que delimitam faces pentagonais	6-(7-8)		
<i>P. tomentosa</i> (fig. 358-363)	esférica, contor no circular a quadrangular	porado; colpóides largos, delimitando faces quadrangulares	6(-7)	lisa ao redor dos colpóides e rugulada no centro das faces	Várias perfurações no teto. Estas perfurações dão impressão de microrretículos ao microscópio comum. Poros recobertos por opérculo

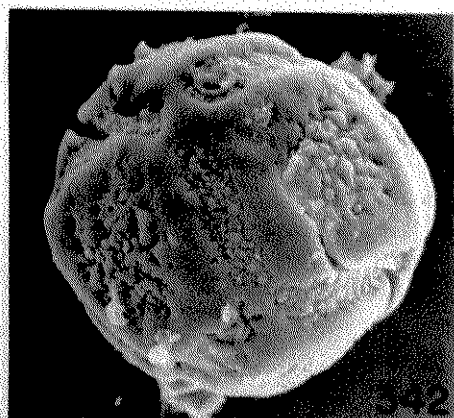
Fig. 340-351: Fotomicrografias e eletromicrografias dos grãos de pólen de *Peixotoa*. (340-343): *P. psilophylla* - (340) superfície do grão de pólen mostrando o poro e a ornamentação; (341) idem, destacando a convergência dos colpóides; (342) eletromicrografia em MEV (840X de aumento), mostrando os colpóides e escultura rugulada nas faces; (343) grão de pólen mostrando uma das faces em detalhe. (344-345): *P. reticulata* (SP24514) - (344) grão de pólen mostrando os poros e a superfície; (345) detalhe da escultura. (346-349): *P. reticulata* (HB62782) (346-347) eletromicrografias em MEV; (346) (1.140X de aumento) mostrando o grão inteiro; (347) detalhe da superfície, (2.000X de aumento); (348-349) aspectos diferentes da superfície do grão de pólen. (350-351): *P. reticulata* (HB25882) - (350) aspecto de um grão inteiro mostrando o corte óptico; (351) eletromicrografia do grão de pólen mostrando colpóides e faces pentagonais com centro rugulado (750X de aumento).



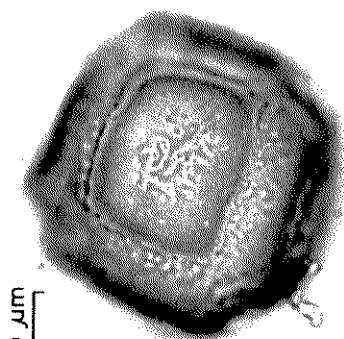
340



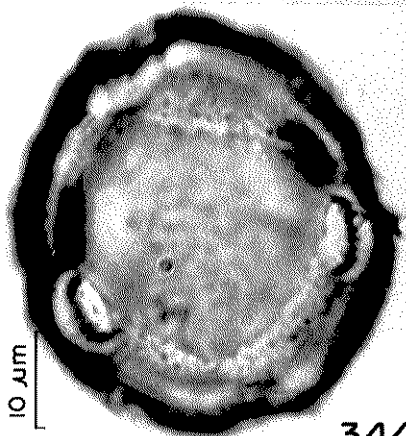
341



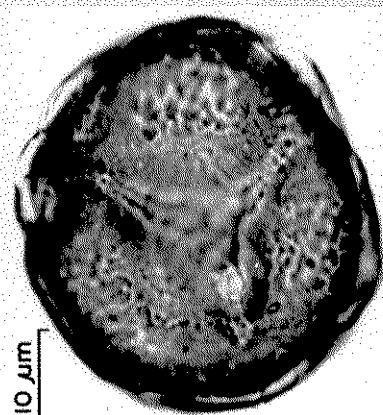
342



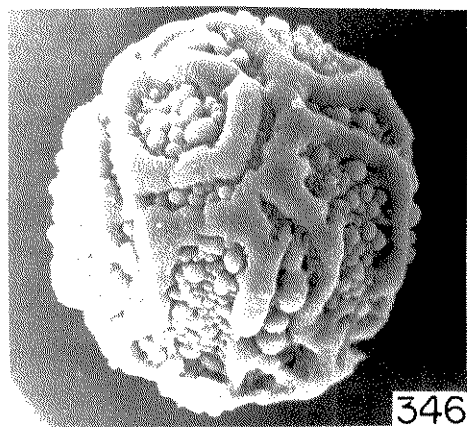
343



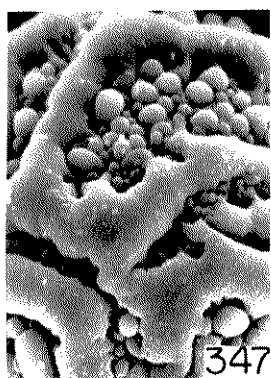
344



345



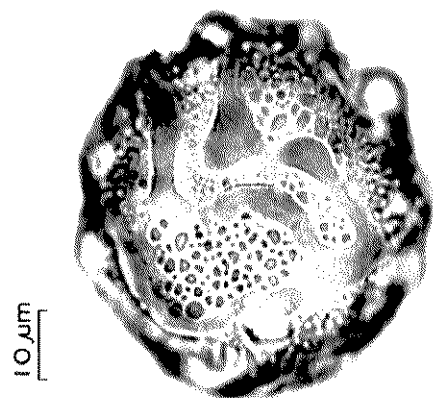
346



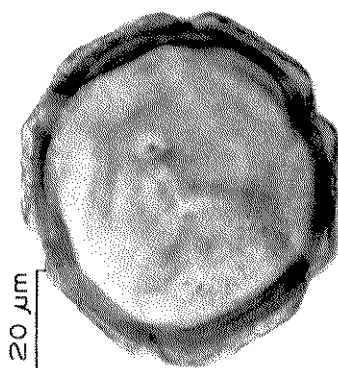
347



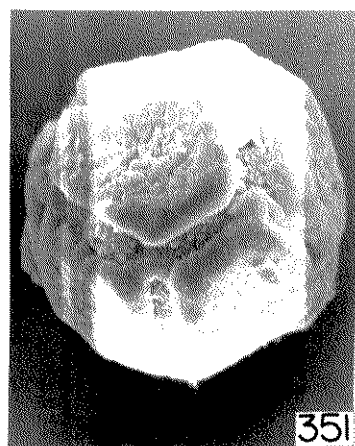
348



349

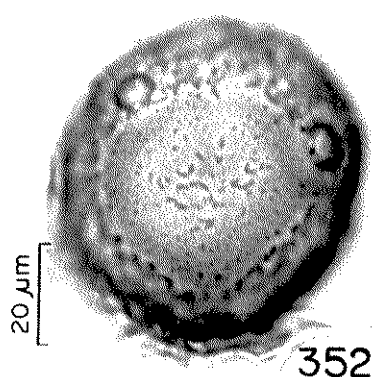


350

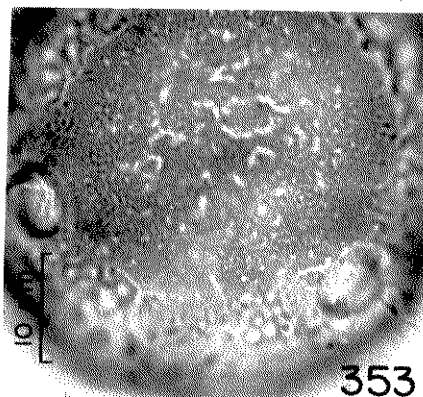


351

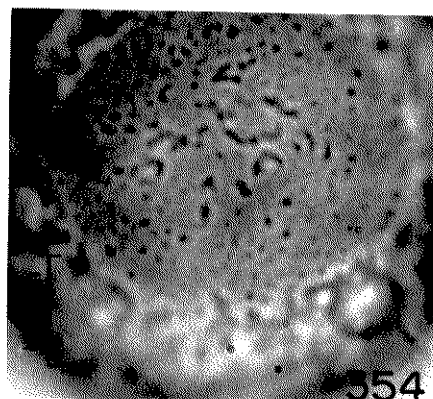
Fig. 352-363: Fotomicrografias e eletromicrografias dos grãos de pólen de *Peixotoa*. (352-355): *P. sericea* - (352) vista geral da superfície do grão de pólen; (353-354) análise de L.O. da superfície; (355) contorno e corte óptico do grão de pólen. (356-357): *P. spinensis* - (356) corte óptico da exina; (357) detalhe da superfície mostrando escultura reticulada. (358-363): *P. tomentosa* - (358-359) eletromicrografias dos grãos de pólen - (358) aspecto geral do grão de pólen (1.150X de aumento); (359) grão de pólen destacando os poros recobertos por opérculo e a disposição dos colpóides (1.180X de aumento); (360) detalhe do colpóide e da superfície (3.200X de aumento); (361) corte óptico; (362-363) vistas diferentes destacando a ligação dos colpóides.



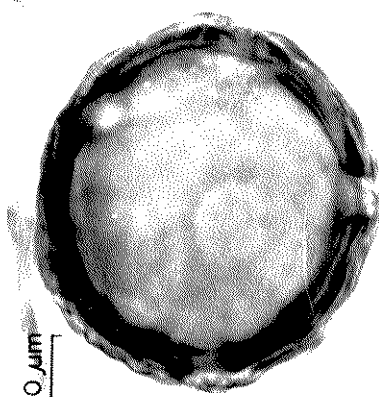
352



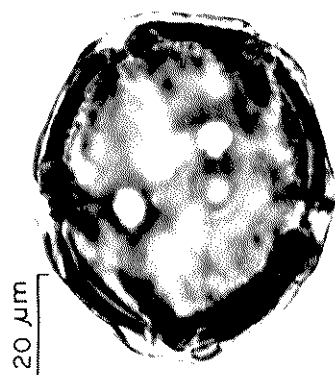
353



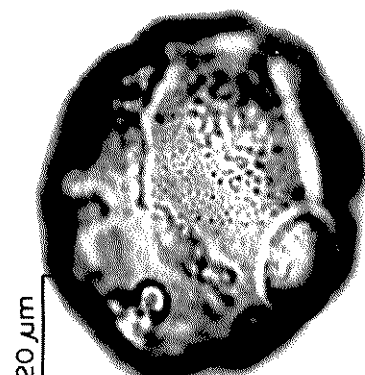
354



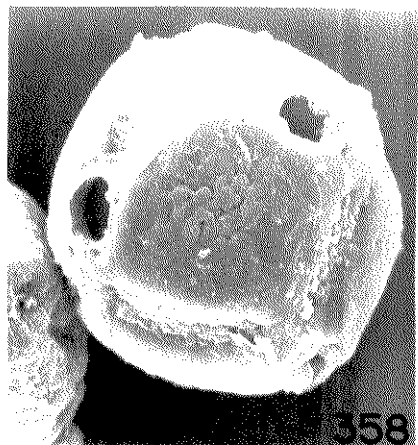
355



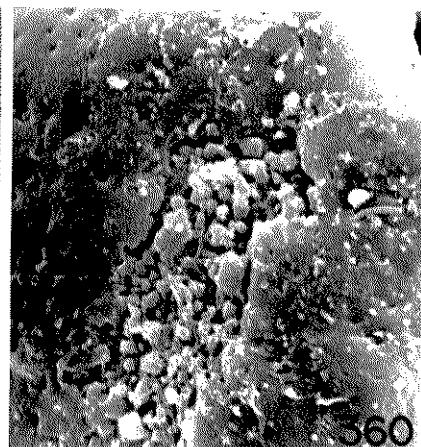
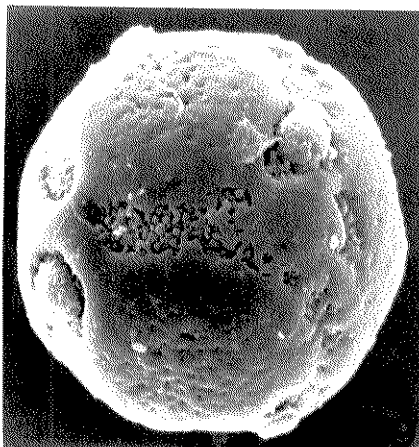
356



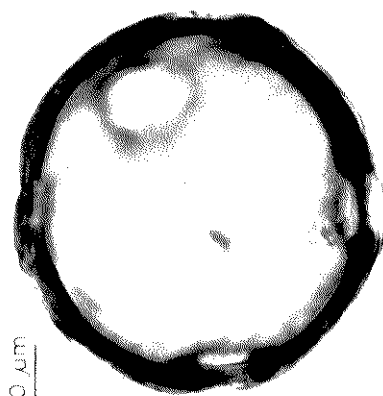
357



358



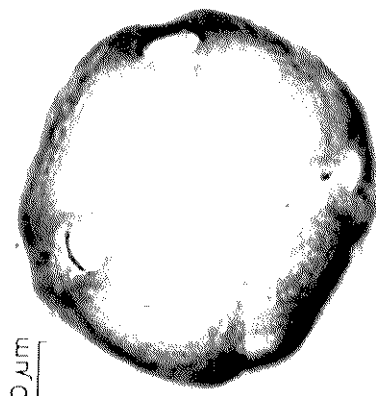
360



361



362



363

Do ponto de vista morfológico observou-se que o gênero *Peixotoa* é bastante homogêneo, apresentando um único tipo polínico, porado-colpoidado, com 3 subtipos :

a) grãos de pólen com colpóides largos, não unidos ou parcialmente unidos, delimitando faces quadrangulares (Subtipo I - *P. adenopoda*);

b) grãos de pólen com colpóides estreitos ou irregulares, parcialmente unidos, delimitando faces pentagonais (subtipo II - *P. spinensis*) ou sem organização geométrica definida (subtipo III - *P. reticulata* - HB62782).

A tabela 23 mostra as espécies estudadas dentro dos subtipos citados.

Tabela 23. Tipos e subtipos polínicos do gênero *Peixotoa*

Subtipo	Características	Espécies
I- <i>P. adenopoda</i>	Grãos de pólen com colpóides largos, delimitando faces quadrangulares	<i>P. adenopoda</i> , <i>P. catarinensis</i> , <i>P. cipoana</i> , <i>P. goiana</i> , <i>P. hatschbachii</i> , <i>P. hispidula</i> , <i>P. jussieuana</i> , <i>P. magnifica</i> , <i>P. parviflora</i> , <i>P. psilophylla</i> , <i>P. reticulata</i> (SP24514), <i>P. sericea</i> , <i>P. tomentosa</i>
II- <i>P. spinensis</i>	Grãos de pólen com colpóides estreitos delimitando faces pentagonais	<i>P. reticulata</i> (HB 25882), <i>P. spinensis</i>
III- <i>P. reticulata</i>	Grãos de pólen com colpóides estreitos irregulares, sem distribuição ordenada, delimitando faces com contornos variados e bordos salientes	<i>P. reticulata</i> (HB 62782)

Medidas: as medidas dos caracteres polínicos de *Peixotoa* utilizados como material padrão estão registradas nas tabelas 24 e 25.

Tabela 24. Medidas dos diâmetros dos grãos de pólen do gênero *Peixotoa*

ESPÉCIES	DIÂMETRO			
	Faixa de variação (µm)	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ (µm)	s (µm)	v (%)
<i>P. adenopoda</i>	49,3-55,3	52,6 $\pm$ 0,3	1,6	3,0
<i>P. oatarinensis</i>	48,1-63,5	56,8 $\pm$ 0,7	3,4	6,0
<i>P. cipoana</i>	50,1-60,6	54,6 $\pm$ 0,7	3,3	6,0
<i>P. hatschbachii</i>	50,5-65,7	59,7 $\pm$ 0,7	3,6	6,0
<i>P. goiana</i>	53,5-59,7	56,6 $\pm$ 0,3	1,5	2,6
<i>P. hispidula</i>	43,7-57,5	52,3 $\pm$ 0,6	3,3	6,3
<i>P. jussieuana</i>	58,0-62,9	60,1 $\pm$ 0,3	1,3	2,2
<i>P. magnifica</i>	60,8-71,1	65,4 $\pm$ 0,6	2,9	4,4
<i>P. parviflora</i>	41,4-49,1	45,0 $\pm$ 0,3	1,7	3,8
<i>P. psilophylla</i>	48,6-57,1	52,1 $\pm$ 0,4	1,9	3,6
<i>P. reticulata</i> (SP24514)	47,5-55,1	50,5 $\pm$ 0,5	2,3	4,6
<i>P. sericea</i>	41,3-49,4	46,3 $\pm$ 0,4	2,0	4,3
<i>P. spinensis</i>	49,6-59,7	54,3 $\pm$ 0,6	3,0	5,5
<i>P. tomentosa</i>	49,8-57,9	52,5 $\pm$ 0,4	1,8	3,4

Na tabela 26 são apresentadas a média aritmética das medidas do diâmetros dos grãos de pólen pertencentes a diferentes exsiccatas das espécies estudadas, para fins de comparação com os dados dos materiais padrões. Observa-se que mesmo entre os espécimes de uma espécie ocorrem variações consideráveis no tamanho dos grãos de pólen como por exemplo em *P. goiana* (UB65248) e *P. reticulata* (SP140356). Para as demais espécies não citadas na referida tabela, os resultados são baseados apenas no material padrão.

Tabela 25. Medidas da abertura e parede dos grãos de pólen do gênero *Peixotoa*

ESPÉCIES	PORO			EXINA (µm) região do poro				EXINA (µm) região do mesoporo			
	C (µm)	L (µm)	M (µm)	Ex.	Sex.	Nex. 1	Nex. 2	Ex.	Sex.	Nex. 1	Nex. 2
<i>P. adenopoda</i>	6,8	5,5	1,4	5,6	1,9	2,4	1,3	4,5	1,4	1,9	1,3
<i>P. catarinensis</i>	7,2	5,9	1,5	5,9	2,5	2,4	1,2	4,3	1,6	1,6	1,2
<i>P. cipoana</i>	8,3	6,9	1,7	5,4	2,0	* 3,4		4,4	1,8	* 2,5	
<i>P. hatschbachii</i>	8,2	5,6	1,3	6,5	2,4	3,1	1,0	4,5	1,4	2,0	1,0
<i>P. goiana</i>	6,0	4,9	1,6	5,6	2,1	2,5	1,1	3,9	1,3	1,7	1,0
<i>P. hirta</i>	6,5	5,2	-	6,8	2,7	3,2	0,9	5,1	1,6	2,5	0,8
<i>P. hispidula</i>	7,3	6,2	1,4	5,7	1,6	2,8	1,2	4,4	1,3	2,1	1,1
<i>P. jussieuana</i>	7,2	5,3	1,4	5,4	1,8	2,6	1,0	3,7	1,2	1,6	1,0
<i>P. magnifica</i>	8,0	6,5	1,6	5,4	2,3	2,0	1,0	4,0	1,4	1,6	1,0
<i>P. parviflora</i>	6,5	5,8	1,5	3,7	1,2	1,7	0,8	2,9	1,0	1,2	0,8
<i>P. psilophylla</i>	7,6	7,9	1,5	4,9	1,7	2,2	0,9	3,9	1,4	1,6	0,9
<i>P. reticulata</i> (SP24514)	6,0	4,9	1,6	7,4	2,7	3,6	1,1	6,4	2,3	3,0	1,1
<i>P. sericea</i>	5,3	4,4	1,0	6,0	2,2	2,6	1,0	4,6	1,6	2,1	1,0
<i>P. spinensis</i>	8,3	7,3	1,3	5,6	1,7	2,5	1,5	4,2	1,2	1,9	3,1
<i>P. tomentosa</i>	8,0	7,0	1,2	4,2	1,4	1,9	0,8	3,2	1,0	1,3	0,8

*= nexina total; C= comprimento; L= largura; M= margem

Tabela 26. Medidas dos grãos de pólen de vários espécimes de espécies estudadas de *Peixotoa* (n= 10)

ESPÉCIES	Diâmetro $\bar{x}$ (μm)
<i>P. cipoana</i> SP145897 SP145910	59,8 65,5
<i>P. goiana</i> UB65244 UB65248	55,3 71,6
<i>P. hispidula</i> HB6275 HB29564 RB162086	57,1 50,5 42,7
<i>P. magnifica</i> UB42309 UB42313	65,3 64,2
<i>P. parviflora</i> HB21142 SP12905 SP53979 SP23414	51,4 50,5 44,9 49,6
<i>P. psilophylla</i> UB41944	57,6
<i>P. reticulata</i> SP64093 SP140356 SP62782 HB25882	48,6 69,8 (grãos > s) 56,7 (grãos < s) 59,3 63,1
<i>P. tomentosa</i> HB26463 HB25883 SP24514 SP37804	57,8 52,6 60,2 52,9

Analisando-se a fig. 364 onde acham-se representados os intervalos de confiança a 95% das medidas do diâmetro dos grãos de pólen, juntamente com os resultados do teste de Tukey, observa-se que:

a. *P. magnifica* é a única espécie que distingue significativamente das demais quanto ao carater considerado;

b. *P. jussieuana* e *P. hatschbachii* não se separam entre si quanto ao tamanho, mas diferenciam-se significativamente das demais espécies, o mesmo acontecendo com *P. sericea* e *P. parviflora*

c. as espécies restantes formam grupos com grãos de pólen de tamanho intermediário, onde somente é possível a separação de grupos de espécies.

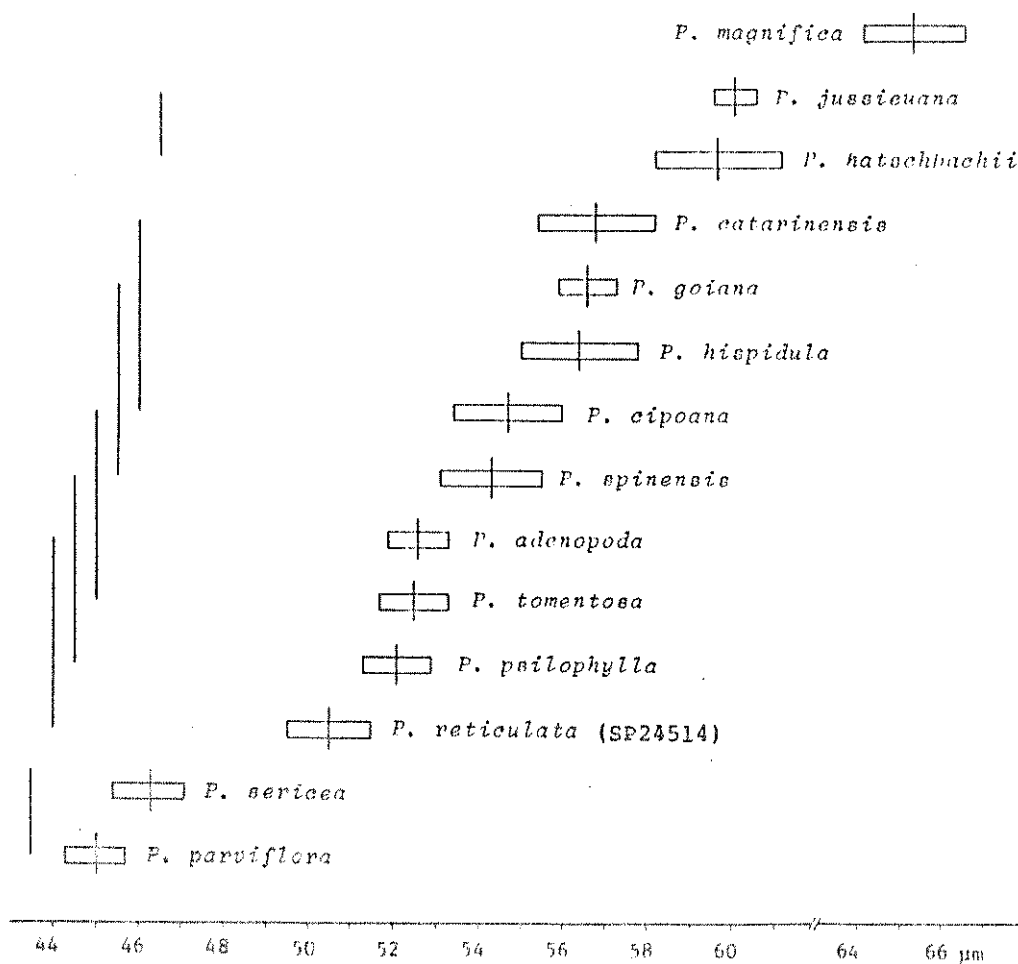


Figura 364: representação gráfica do intervalo de confiança a 95% de probabilidade das medidas do diâmetro dos grãos de pólen de espécies de *Peixotoa*. O traço vertical à esquerda, representa o resultado do teste de Tukey.

Chave para a identificação palinológica de espécies de *Peixotoa*

1. Grãos de pólen porados com colpóides largos, delimitando faces quadrangulares2
2. Exina homogeneamente microrreticulada*P. magnifica*
2. Exina com escultura distinta junto aos colpóides e centro das faces quadrangulares3
3. Exina psilada junto aos colpóides e diferentemente esculturada no centro das faces4
4. Exina microrreticulada no centro das faces*P. jussieuana*
4. Exina rugulada no centro das faces5
5. Grãos de pólen menores, diâmetro ca. 45,0µm (IC= 44,3-45,7µm)*P. parviflora*
5. Grãos de pólen maiores com mais de 48,0µm6
6. Grãos de pólen com diâmetro entre 51,3-53,2µm*P. psilophylla*
P. tomentosa
6. Grãos de pólen com diâmetro entre 55,9-61,2µm7
7. Grãos de pólen com diâmetro ca. 56,5µm (IC= 55,9-57,2µm)*P. goiana*
7. Grãos de pólen com diâmetro ca. 59,7µm (IC= 58,2-61,2µm)*P. hatschbachii*
3. Exina microrreticulada junto aos colpóides e rugulada no centro das faces8
8. Grãos de pólen menores, diâmetro ca. 46,2µm (IC= 45,4-47,1µm)*P. sericea*
8. Grãos de pólen maiores, diâmetro entre 49,5-58,2µm*P. adenopoda*
P. catarinensis
P. cipoana
P. hispidula
P. reticulata
(SP24514)
1. Grãos de pólen porados com colpóides estreitos, delimitando faces pentagonais ou sem distribuição ordenada9
9. Arranjo pentagonal dos colpóides10
10. Exina rugulada no centro das faces e lisa nas margens salientes*P. reticulata*
(HB25882)
10. Exina reticulada*P. spinensis*
9. Arranjo variado e irregular dos colpóides ornados por arestas lisas; interior das faces ornamentada por verrugas de diferentes tamanhos*P. reticulata*
(HB62782)

8. *Schwannia* Endl.

ESPÉCIES ESTUDADAS:

S. caudata Adr. Juss. (fig. 365-368)

S. elegans (Adr. Juss.) Adr. Juss. (fig. 369-370)

S. janusioides subsp. *cyrtandra* Nied. (fig. 371-372)

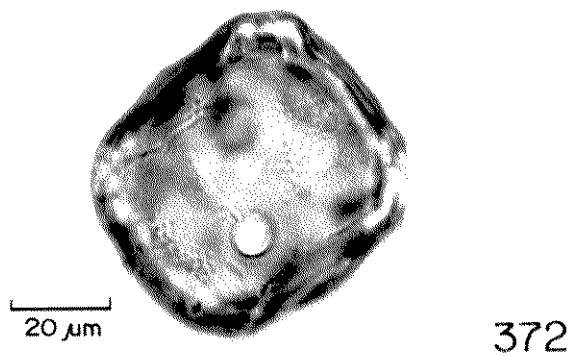
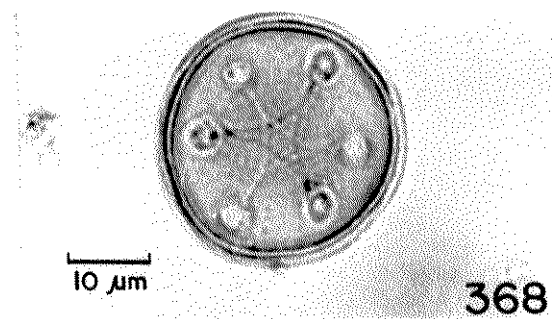
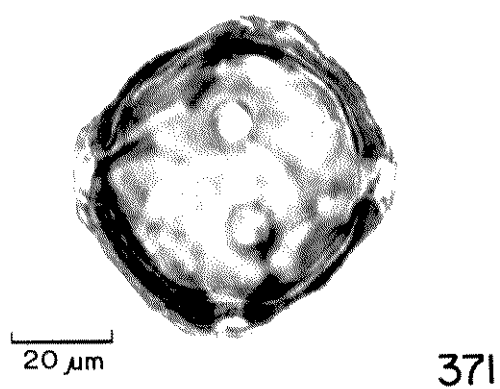
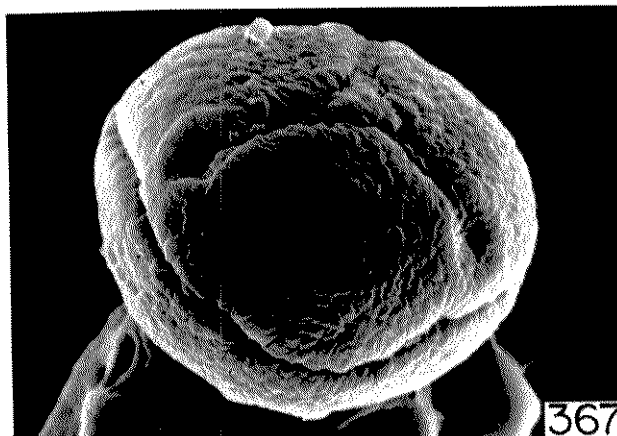
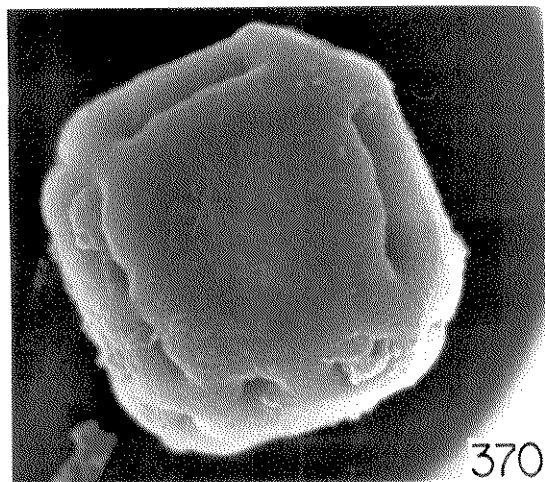
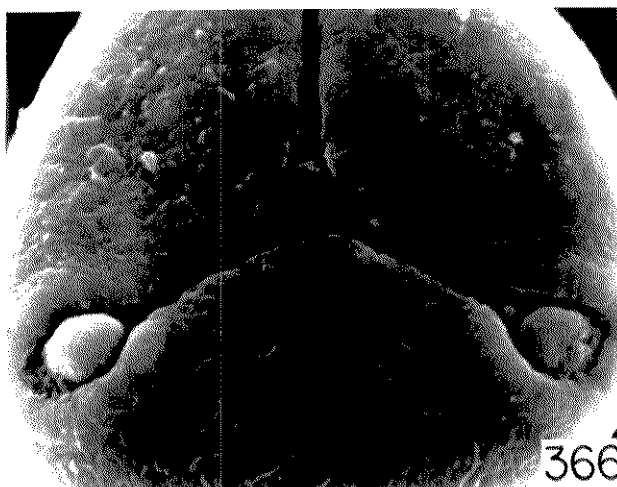
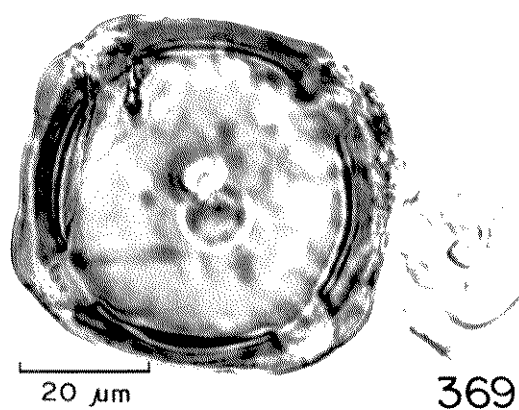
Morfologicamente, os grãos de pólen estudados deste gênero, podem ser assim descritos:

Forma: grãos de pólen esféricos com contorno circular (fig. 368) ou quadrangular (fig. 369).

Aberturas: 6 poros de tamanho variável, com margem fina, geralmente recobertos por um opérculo (fig. 365 e 370) que pode ou não permanecer em grãos de pólen acetolizados. Associados ou não a poros aparecem colpóides finos e profundos, contínuos ou interrompidos. Em *S. elegans* (fig. 370) e *S. janusioides* (fig. 372), estes delimitam uma área aproximadamente quadrangular e suas extremidades não se unem. Em *S. caudata* há um colpóide contínuo que divide o grão de pólen em duas metades iguais (fig. 367); em cada uma destas metades aparecem também colpóides unindo os poros 3 a 3, deixando uma área triangular no centro (fig. 366).

Exina: apresenta espessura variável (cf. tab. 28), estando dividida em sexina, nexina 1 e nexina 2. A nexina é sempre mais espessa do que a sexina; em *S. elegans* e *S. janusioides* ocorre um grande espessamento da sexina junto aos poros enquanto que em *S. caudata* isto não é bem evidente. A escultura em *S. elegans* quando observada ao MEV mostra-se psilada (fig. 370) e em *S. caudata*, rugulada (fig. 367). Ao microscópio óptico, *S. janusioides* parece apresentar regiões esculturadas (fig. 372), fato também observado em *S. elegans*.

Fig. 365-372: Fotomicrografias e eletromicrografias dos grãos de pólen de *Schwannia*. (365-368): *S. caudata* - (365) eletromicrografia dos grãos de pólen mostrando os poros com opérculo e a união das aberturas (1.470X de aumento); (366) idem, (aumento de 3.400X), mostrando detalhe dos mesmos; (367) idem, (aumento de 2.400X) podendo-se notar o colpóide contínuo dividindo o grão em duas metades; (368) fotomicrografia onde se observa os poros unidos 3 a 3 em planos diferentes. (369-370): *S. elegans* - (369) grão de pólen mostrando o contorno quadrangular e o corte óptico; (370) eletromicrografia de varredura (1.270X de aumento) mostrando os colpóides finos e os poros operculados. (371-372): *S. janusioides* - (371) contorno e corte óptico; (372) superfície do grão de pólen focalizando um poro.



As medidas dos grãos de pólen dos espécimes tomados como material padrão encontram-se nas tabelas 27 e 28.

Tabela 27. Medidas do diâmetro e poro dos grãos de pólen de espécies estudadas do gênero *Schwannia*

ESPÉCIES	DIÂMETRO				PORO (μm)		
	Faixa de variação (μm)	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ (μm)	s (μm)	V (%)	Comprimento	Largura	Margem
<i>S. caudata</i>	30,9-35,9	33,1 $\pm$ 0,3	1,5	4,5	4,6	4,5	1,2
<i>S. elegans</i>	47,4-59,8	53,1 $\pm$ 0,7	3,4	6,4	7,5	7,2	1,2
<i>S. janusioides</i>	48,1-59,3	52,8 $\pm$ 0,7	3,3	6,2	9,0	7,7	1,3

Tabela 28. Medidas da parede dos grãos de pólen de espécies estudadas do gênero *Schwannia*

ESPÉCIES	Exina na região do poro (μm)				Exina no mesoporo (μm)			
	Exina	Sexina	Nex. 1	Nex. 2	Exina	Sexina	Nex. 1	Nex. 2
<i>S. caudata</i>	2,3	0,7	0,9	0,7	-	-	-	-
<i>S. elegans</i>	9,1	4,4	3,7	1,1	6,3	2,4	2,8	1,1
<i>S. janusioides</i>	6,4	2,5	* 3,9		4,3	1,2	* 3,2	

Na tabela 29 encontram-se as medidas do diâmetro dos grãos de pólen de outros espécimes de espécies de *Schwannia* estudadas, para serem comparadas com as medidas do material padrão. Verifica-se que em *S. caudata* e *S. elegans*, as medidas estão dentro da faixa de variação do material padrão. Em *S. janusioides*, por falta de material botânico, os resultados baseiam-se apenas no material padrão.

Tabela 29. Medidas dos grãos de pólen de vários espécimes de espécies de *Schwannia* (n= 10)

ESPÉCIES	Diâmetro
	$\bar{x}$ (μm)
<i>S. caudata</i> RB4766	31,1
<i>S. elegans</i> HB61946	49,0
RB170272	53,7
SP18502	52,5
SP2190	53,5

Na fig. 373 acham-se representados o intervalo de confiança a 95% e o resultado do teste de Tukey das medidas do diâmetro dos grãos de pólen. Nela pode-se observar que *S. elegans* e *S. janusoides* não se separam estatisticamente pelo tamanho de seus grãos de pólen.

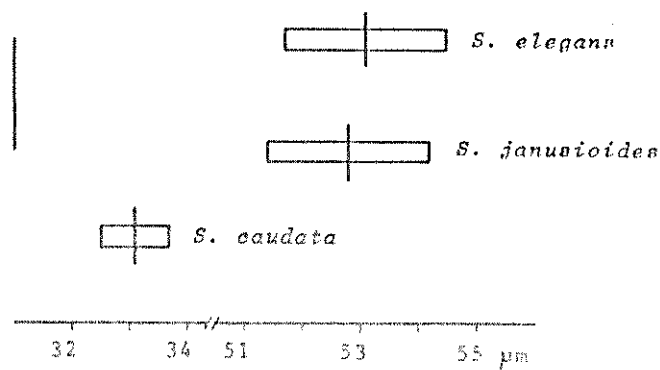


Figura 373: representação gráfica do intervalo de confiança a 95% de probabilidade das medidas do diâmetro dos grãos de pólen de espécies de *Schwannia*. O traço vertical à esquerda, representa o resultado do teste de "Tukey".

Chave para a identificação palinológica
de espécies de *Schwannia*

- 1. Grãos de pólen 6-porados com colpóides
unidos ligando os poros 3 a 3, separa-
dos por um colpo contínuo em duas meta-
des iguais*S. caudata*
- 1. Grãos de pólen 6-porados, com colpói-
des não unidos que delimitam áreas +
quadrangulares2
- 2. Exina ca. 6,3µm no mesoporo; poro
ca. 7,5 x 7,2µm de tamanho*S. elegans*
- 2. Exina ca. 4,3µm no mesoporo; poro
ca. 9,0 x 7,7µm de tamanho*S. janusioides*

9. *Stigmaphyllon* Adr. Juss.

ESPÉCIES ESTUDADAS:

- S. affine* Juss. (fig. 374-377)
S. angustilobum Juss. (fig. 378-382)
S. angustilobum var. *typicum* Nied.
S. auriculatum (Cav.) Juss. (fig. 383-387)
S. ciliatum (Lam.) Juss. (fig. 388-392)
S. convolvulifolium (Cav.) Juss. (fig. 393-395)
S. eriocardium Nied. (fig. 396-398)
S. gayanum Adr. Juss.
S. gayanum var. β . *prostratum* (Martins) Nied. (fig. 399-400)
S. hirsutum Nied. (fig. 401-403)
S. hypoleucum Miq. (fig. 404-405)
S. jatrophiifolium Juss. (fig. 406-407)
S. littorale var. *trilobum* Nied.
S. littorale var. *a typicum* (fig. 408)
S. martianum var. *variabile* Nied. (fig. 409-410)
S. megacarpon (Vell.) Griseb. (fig. 411-412)
S. paralias Juss. (fig. 413-418)
S. puberulum Griseb. (fig. 419-424)
S. rotundifolium Juss. (fig. 425-427)
S. rotundifolium var. *ovatum* Nied.
S. tomentosum Juss. (fig. 428-429)
S. vitifolium Juss. (fig. 430-434)

Baseados na forma, abertura e ornamentação, os grãos de pólen deste gênero podem ser assim caracterizados:

Forma: grãos de pólen esféricos com contorno quadrangular (fig. 414) subcircular (fig. 425) a circular (fig. 379).

Aberturas: variando de 4-10 poros, sendo mais frequente os grãos de pólen 6-porados. Os poros na maioria das espécies são operculados podendo o opérculo desaparecer ou não com a acetólise. Associados ou não aos poros aparecem colpóides largos ou estreitos, interligados total ou parcialmente, muitas vezes com contornos irregulares e superfície ornamentada. Nos grãos de pólen com 6 poros, os colpóides localizam-se nas posições correspondentes às arestas de um cubo e os poros ocupam 6 dos 8 vértices formados, ficando ligeiramente afastados destes.

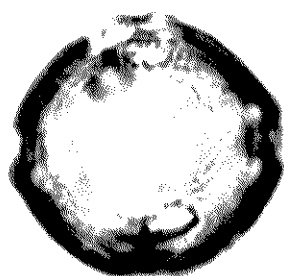
Exina: predominantemente rugulada no centro das faces delimitadas pelos colpóides (fig. 434), psilada (fig. 408), rugulada (fig. 392) ou com teto perfurado (fig. 416) nas vizinhanças dos colpóides. Em *S. megacarpon* e *S. puberulum*, o centro destas faces apresenta ornamentação diferente das demais espécies, exibindo pequenas saliências em espículos (fig. 412, 423), quando observadas ao MEV. Os colpóides são recobertos geralmente por grânulos (fig. 392, 396) ou pequenas verrugas (fig. 432). Em microscopia eletrônica de transmissão (MET) observa-se que em *S. rotundifolium* a exina apresenta uma sexina fina com teto irregular sustentado por uma camada estreita com columelas curtas e pouco distintas, além de uma nexina extremamente espessa em relação à sexina (fig. 426).

Na tabela 30 encontra-se resumida a caracterização morfológica dos grãos de pólen das espécies estudadas de *Stigmaphyllon*.

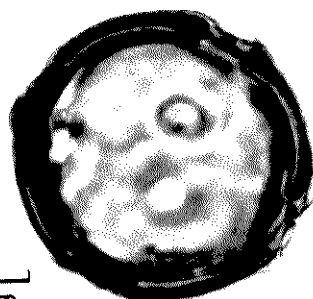
Tabela 30. Caracterização morfológica dos grãos de pólen do gênero *Stigmaphyllon*

ESPÉCIES	FORMA	ABERTURA		EXINA	OBSERVAÇÕES
		Tipo	Número		
<i>S. affina</i> (fig. 374-377)	esférica, contor no circular	porado; colpóides largos, parcialmente unidos delimitando faces quadrangulares	(4-5)-6	indistinta	
<i>S. angustilobum</i> (fig. 378-382) <i>S. angustilobum</i> var. <i>typicum</i>	esférica, contor no circular	porado; colpóides largos irregulares sem distribuição de finida	6-(7)	a maior parte lisa, com perfurações no teto	Os poros apresentam opérculo
<i>S. auriculatum</i> (fig. 383-387)	esférica, contor no circular	porado; colpóides largos esculpturados e parcialmente unidos delimitando faces circulares com bordos lisos e salientes	6	rugulada (?) com perfurações no centro das faces	Poro com opérculo ou vestígios ao MEV
<i>S. ciliatum</i> (fig. 388-392)	esférica, contor no circular a quadrangular	porado; colpóides largos; ornamentados com gemas, delimitando faces quadrangulares	6	rugulada no centro das faces	Pilos circundam o poro operculado (fig. 389)
<i>S. convolvulifolium</i> (fig. 393-395)	esférica, contor no circular a quadrangular	porado; colpóides largos bem marcados esculpturados, com saliências na junção, delimitando faces aproximadamente quadrangulares	(7-8)-(9)	lisa nos bordos das faces e rugulada (?) no centro	Os grãos de pólen assemelham-se a cubos correspondendo os colpóides às arestas
<i>S. eriocardium</i> (fig. 396-398)	esférica, contor no circular	porado; colpóides largos, parcialmente unidos, esculpturados, delimitando áreas de forma irregular	6-(7)	superfície dos colpóides com gemas e rugulada nas faces	Poros com opérculo

Fig. 374-382. Fotomicrografias e eletromicrografias dos grãos de pólen de *Stigmaphyllon*. (374-377): *S. affine* - (374) grão de pólen mostrando a superfície; (375) outro aspecto do grão de pólen destacando os colpóides unidos; (376) contorno e corte óptico; (377) eletromicrografia do grão de pólen (980X de aumento) evidenciando as facetas e um poro. (378-382): *S. angustilobum* - (378) grão de pólen mostrando o poro e a superfície; (379) contorno circular e corte óptico; (380-382): eletromicrografias dos grãos de pólen - (380) grão de pólen destacando o poro sem opérculo (1.250X de aumento) ; (381) idem mostrando o poro recoberto pelo opérculo (1.250X de aumento); (382) detalhe da superfície e de um colpóide irregular (2.800X de aumento).

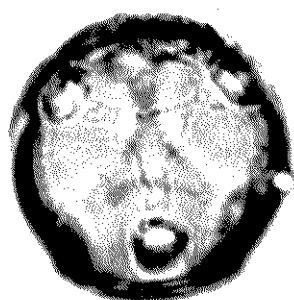


374



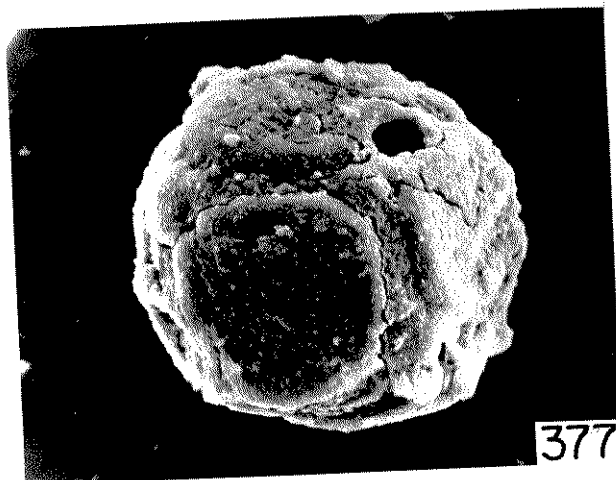
20 μ m

376

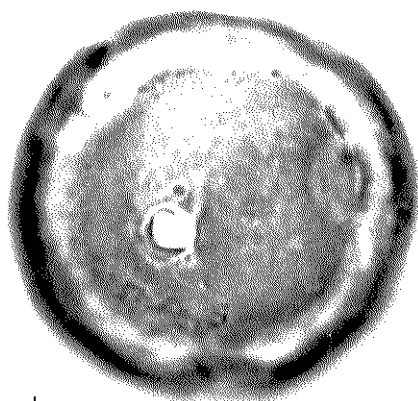


20 μ m

375



377



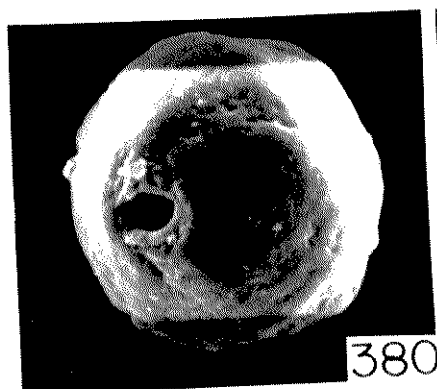
10 μ m

378

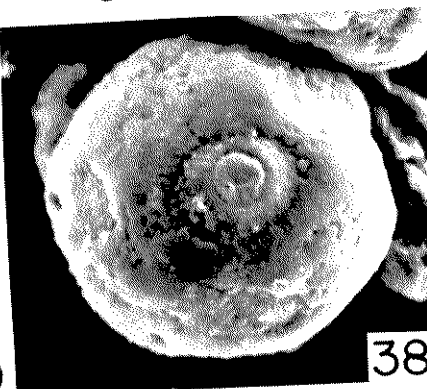


10 μ m

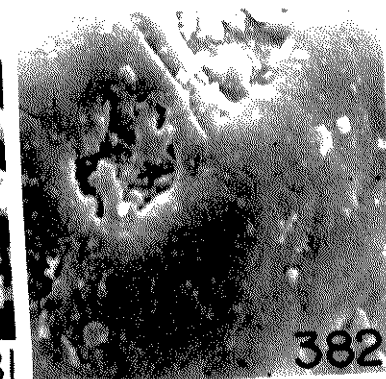
379



380

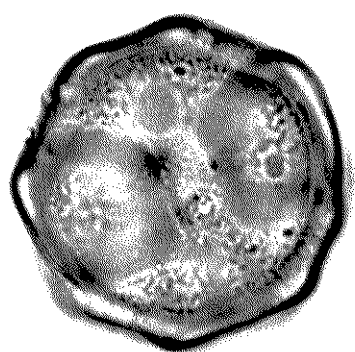


381



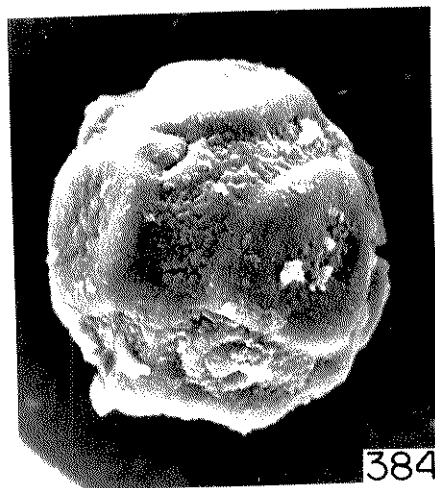
382

Fig. 383-392: Fotomicrografias e eletromicrografias dos grãos de pólen de *Stigmaphyllon*. (383-387): *S. auriculatum* - (383) grão de pólen mostrando a superfície com colpóides interligados; (384) eletromicrografia de varredura do grão de pólen mostrando o aspecto geral (1.170X de aumento); (385) contorno e corte óptico; (386) outro aspecto da superfície do grão, destacando uma das faces; (387) eletromicrografia em MEV de um grão de pólen com parede polínica fragmentada mostrando a parede em corte (1.240X de aumento). (388-392): *S. ciliatum* - (388) eletromicrografia do grão de pólen (500X de aumento); (389) detalhe do poro com opérculo e margem esculpura (1.550X de aumento); (390) grão de pólen mostrando o corte óptico; (391-392): eletromicrografias. (391) grão de pólen evidenciando uma das faces com exina rugulada (850X de aumento); (392) outro aspecto do grão de pólen (880X de aumento).

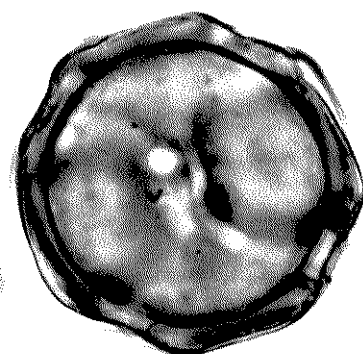


20 μm

383

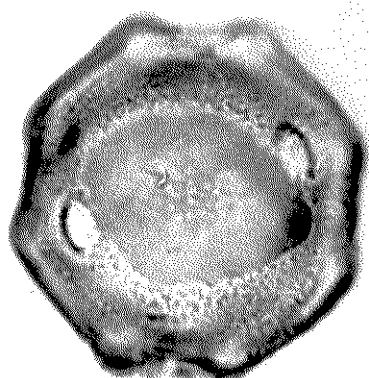


384



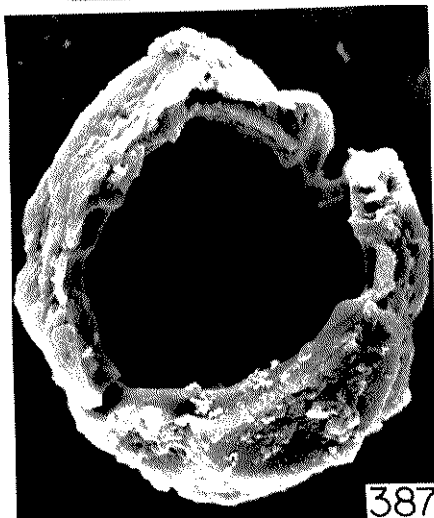
20 μm

385

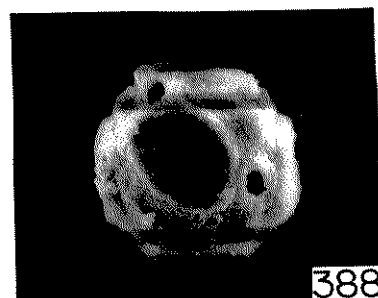


20 μm

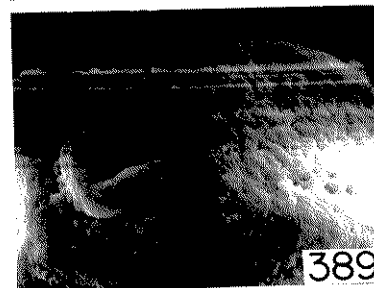
386



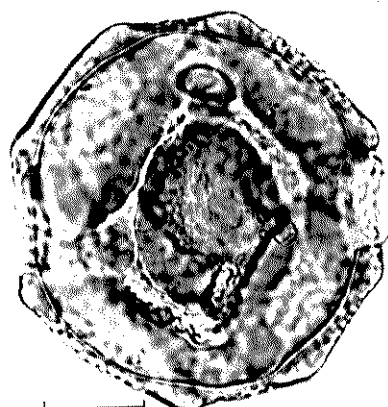
387



388

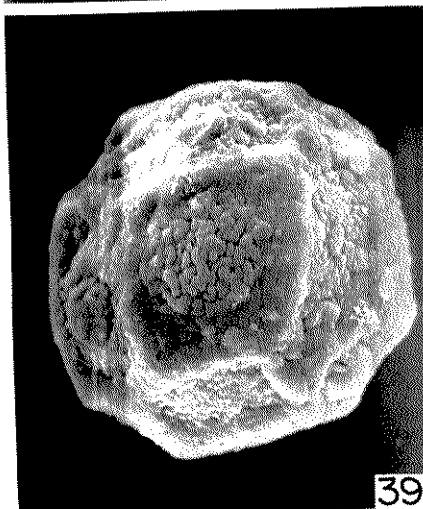


389

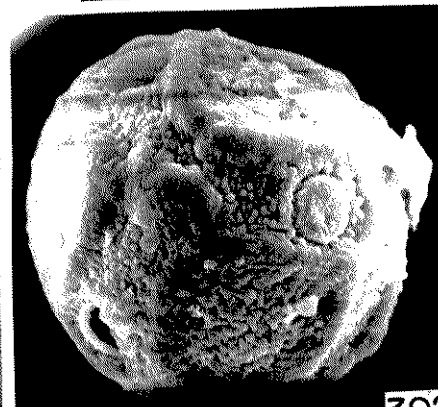


20 μm

390



391

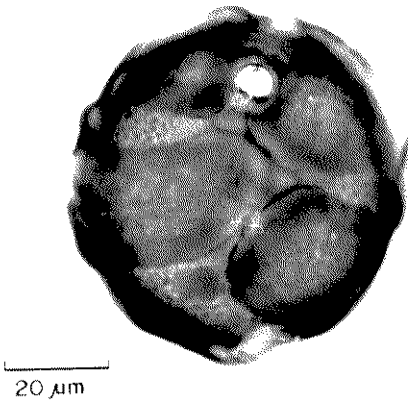


392

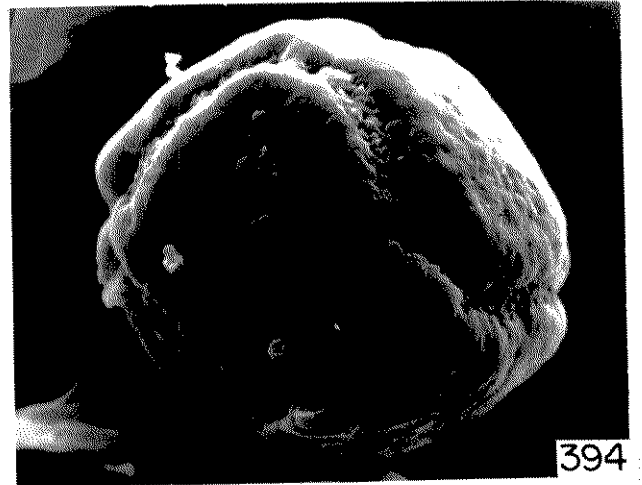
Tabela 30. Caracterização morfológica dos grãos de pólen do gênero *Stigmaphyllon* (continuação)

ESPÉCIES	FORMA	ABERTURA		EXINA	OBSERVAÇÕES
		Tipo	Número		
<i>S. gayanum</i> var. <i>B. prostratum</i> (fig. 399-400)	esférica, contor no circular	porado; colpói- des largos deli mitando faces aproximadamente quadrangulares	6-(7)	rugulada no centro das faces	
<i>S. hirsutum</i> (fig. 401-403)	esférica, contor no circular	porado; colpói- des finos deli- mitando faces irregulares	6-(7-8)	levemente es- culturada no centro das fa- ces (rugula- da?)	Ao MEV, o grão fotografa- do é liso com rachaduras na parede
<i>S. hypoleucum</i> (fig. 404-405)	esférica, contor no circular	porado; colpói- des de largura irregular, uni- dos parcialmen- te formando uma área triangular na junção	5-8	lisa (?)	As faces delimitadas pe- los colpóides apresentam formas indefinidas
<i>S. jatrophiifolium</i> (fig. 406-407)	esférica, contor no circular	porado; colpói- des largos, pou- co nítidos, de- limitando áreas irregulares	6-(7-8)	centro das fa- ces escultura- da (rugula- da?)	Poros com opérculo
<i>S. littorale</i> var. <i>trilobum</i> <i>S. littorale</i> var. <i>typicum</i> (Fig. 408)	esférica, contor no circular a quadrangular	porado; colpói- des largos, par- cialmente uni- dos delimitando faces geralmen- te quadrangula- res	6	colpóides com gemas na su- perfície e psilada no cen- tro das faces	
<i>S. martianum</i> var. <i>variabile</i> (fig. 409-410)	esférica, contor no quadrangular	porado; colpói- des largos, de- limitando faces aproximadamente quadrangulares	6	indistinta	Ao MEV os grãos apresen- tam rachaduras na parede
<i>S. megacarpum</i> (fig. 411-412)	esférica, contor no circular e quadrangular	porado; colpói- des largos, uni- dos parcialmen- te delimitando faces maiores pentagonais e menores, qua- drangulares	6	lisa nos bor- dos das faces e rugulada com saliências espiculadas no centro das fa- ces	A superfície dos colpói- des apresenta pequenas gemas esparsas

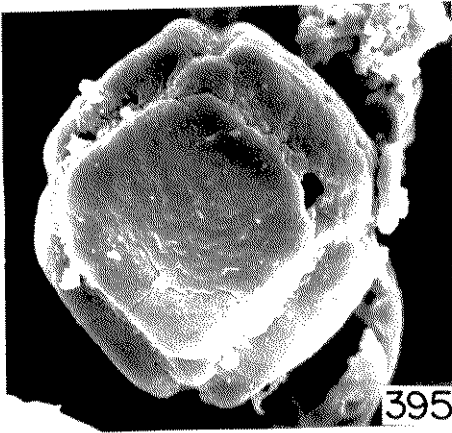
Fig. 393-403: Fotomicrografias e eletromicrografias dos grãos de pólen de *Stigmaphyllon*. (393-395): *S. convolvulifolium* - (393) grão de pólen mostrando a superfície; (394) eletromicrografia do grão de pólen (1.530X de aumento); (395) idem, (1.150X de aumento); (396-398): *S. eriocardium* - (396) eletromicrografia de varredura do grão de pólen mostrando uma das faces, (1.450X de aumento); (397) grão de pólen mostrando a superfície; (398) idem, destacando o contorno e o corte óptico. (399-400): *S. gayanum* var. β *prostratum* - (399) superfície do grão de pólen notando-se os coplóides unidos e a escultura; (400) contorno circular e corte óptico. (401-403): *S. hirsutum* - (401) grão de pólen mostrando o poro e faces salientes; (402) eletromicrografia do grão de pólen (1.170X de aumento) vista de uma das faces; (403) contorno e corte óptico.



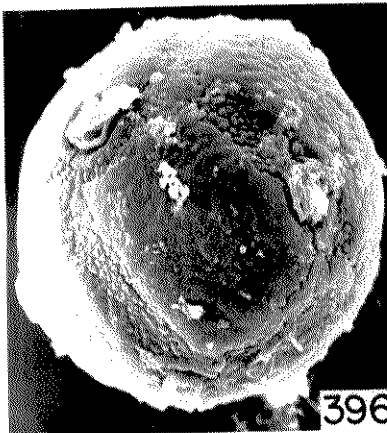
393



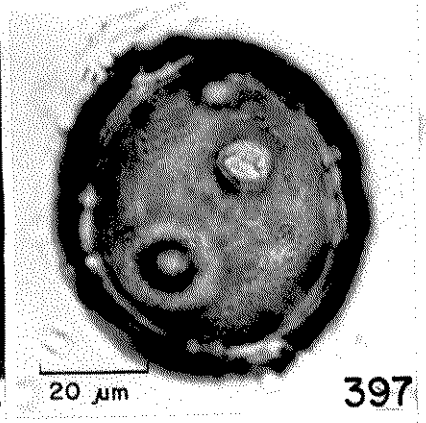
394



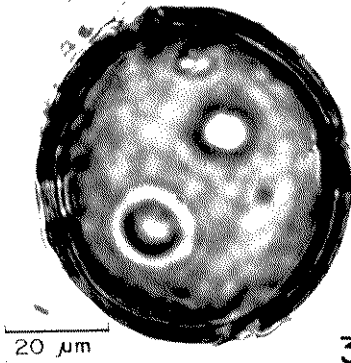
395



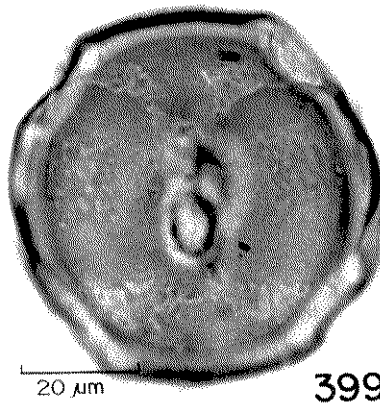
396



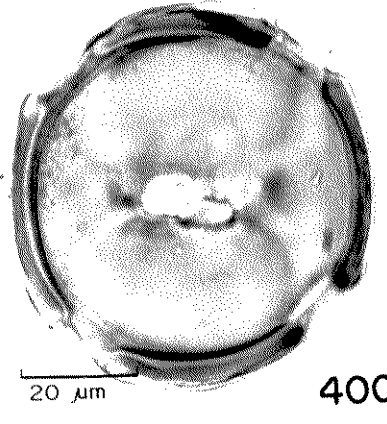
397



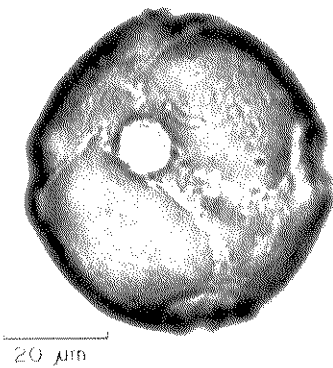
398



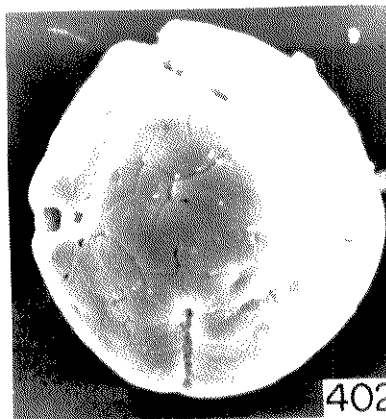
399



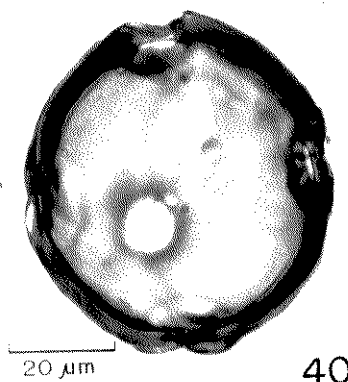
400



401

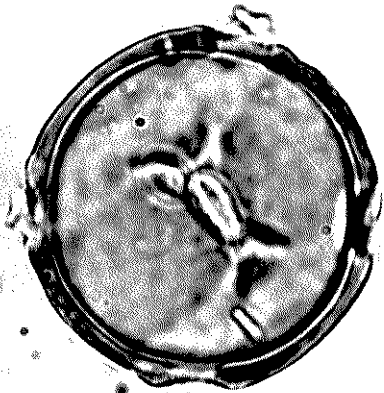


402



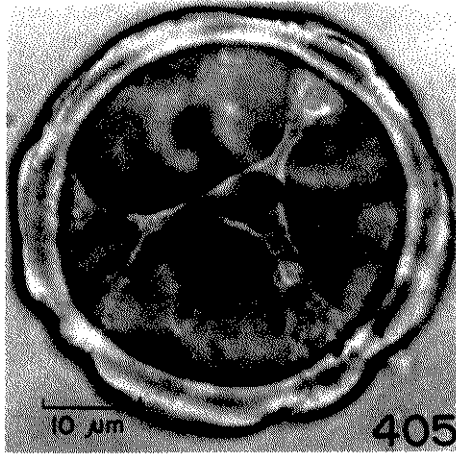
403

Fig. 404-412: Fotomicrografias e eletromicrografias dos grãos de pólen de *Stigmaphyllon* - (404-405): *S. hypoleucum* - (404) contorno e corte óptico do grão de pólen; (405) superfície do grão de pólen mostrando a união dos colpóides. (406-407): *S. jatrophiifolium* - (406) superfície do grão de pólen salientando o poro; (407) contorno e corte óptico. (408): *S. littorale* - grão de pólen mostrando a superfície. (409-410): *S. martianum* - (409) grão de pólen mostrando o corte óptico e o contorno subcircular; (410) eletromicrografia do grão de pólen (1.340X de aumento), onde se observam os poros e as faces delimitadas pelos colpóides. (411-412): *S. megacarpon* - (411) superfície do grão de pólen; (412) eletromicrografia do grão de pólen mostrando os colpóides unidos e as faces pentagonais (1.250X de aumento).



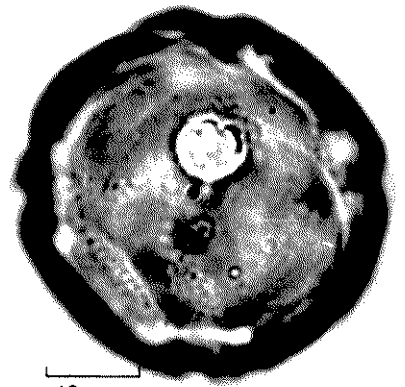
10 μm

404



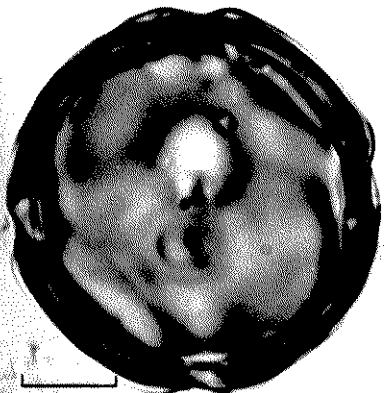
10 μm

405



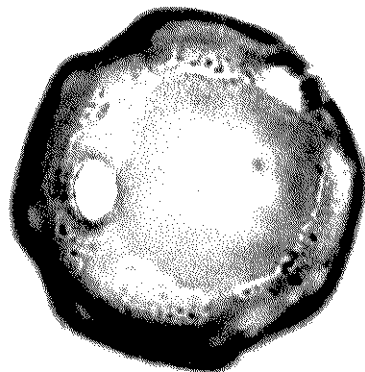
10 μm

406



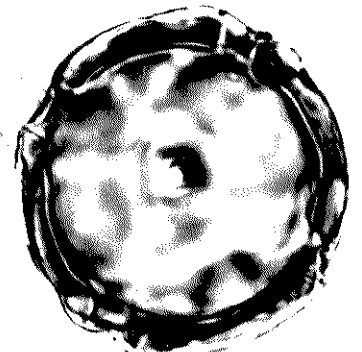
10 μm

407



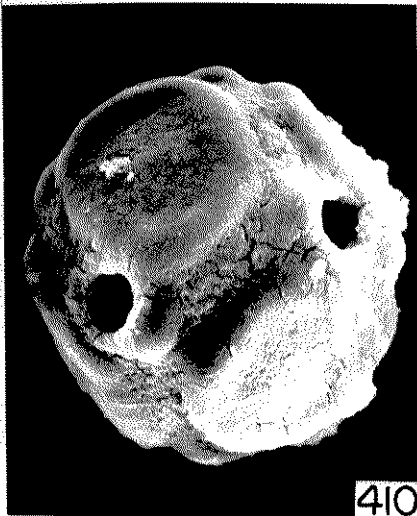
20 μm

408

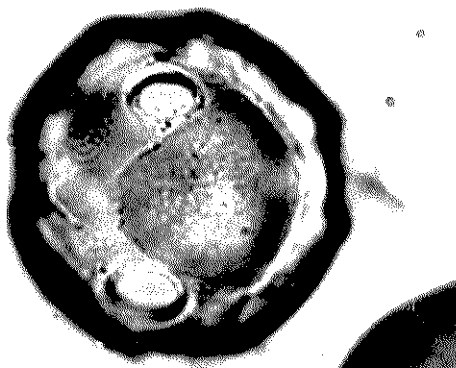


20 μm

409

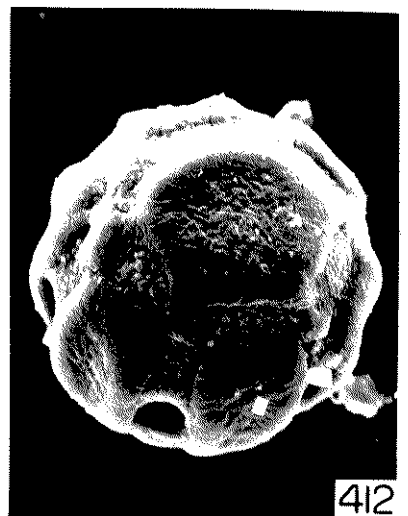


410



20 μm

411

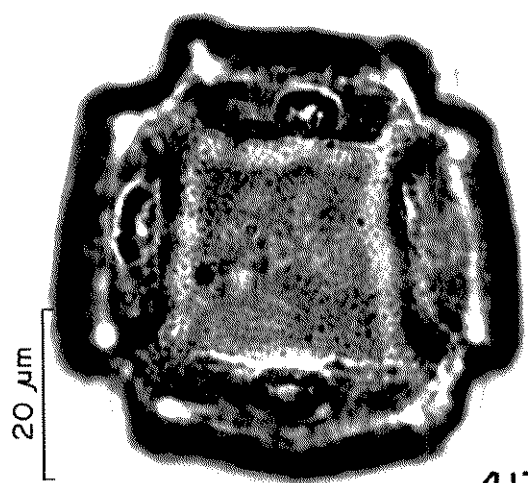


412

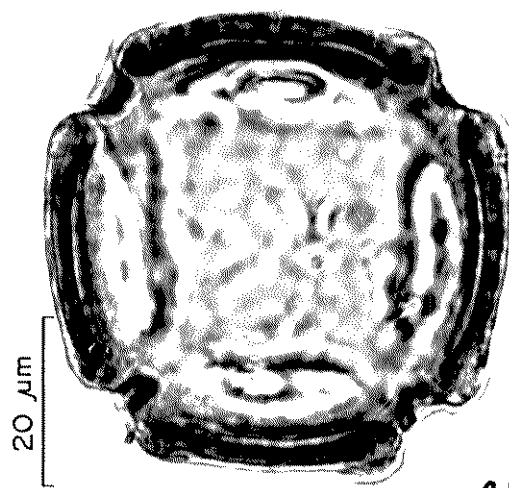
Tabela 30. Caracterização morfológica dos grãos de pólen do gênero *Stigmaphyllon* (continuação)

ESPÉCIES	FORMA	ABERTURA		EXINA	OBSERVAÇÕES
		Tipo	Número		
<i>S. paralias</i> (fig. 413-418)	esférica, contor <u>n</u> o circular a quadrangular	porado; colpóides estreitos bem marcados, não unidos, de <u>l</u> imitando faces irregulares a quadrangulares	6	teto com micro-perfurações apresentando regiões ruguladas no centro das fa <u>ce</u> s	
<i>S. puberulum</i> (fig. 419-424)	esférica, contor <u>n</u> o quadrangular a circular	porado; colpóides largos, unidos delimitando faces pentagonais e quadrangulares	6	centro das fa <u>ce</u> s com escultura apresentando saliências com ponta arredondada (espículas)	
<i>S. rotundifolium</i> (fig. 425-427)	esférica, contor <u>n</u> o circular	porado; colpóides finos, não unidos, pouco nítidos, não chegando a delimitar faces	6	lisa com algumas perfurações	Em MET nota-se uma camada infratectal com columnelas compactas
<i>S. tomentosum</i> (fig. 428-429)	esférica, contor <u>n</u> o circular	porado; colpóides parcialmente unidos, pouco nítidos, formando faces irregulares	6 (-7)	rugulada no centro das fa <u>ce</u> s e lisa nos bordos	
<i>S. vitifolium</i> (fig. 430-434)	esférica, contor <u>n</u> o circular a quadrangular	porado; colpóides unidos formando saliências arredondadas e lisas nas junções; os colpóides delimitam faces de formas quadrangular ou aproximadamente circular	6	rugulada no centro das fa <u>ce</u> s e lisa nos bordos	Superfície dos colpóides com grânulos

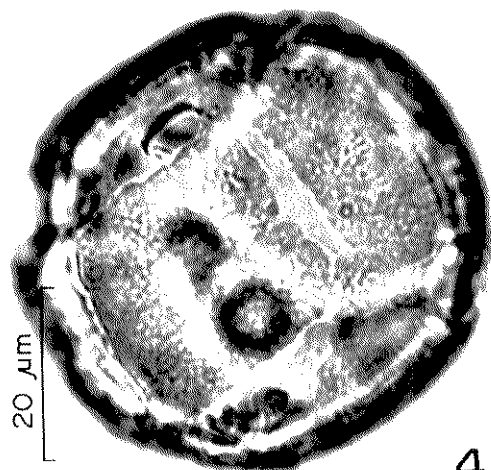
Fig. 413-418: Fotomicrografias e eletromicrografias dos grãos de pólen de *S. paralias* - (413) grão de pólen mostrando a superfície de uma das faces quadrangulares; (414) contorno quadrangular do grão de pólen e corte óptico da exina; (415) outro aspecto da superfície do grão de pólen; (416) eletromicrografia mostrando os poros e a superfície com pequenas perfurações (1.200X de aumento); (417) idem, mostrando um grão inteiro e outro partido (1.200X); (418) idem, (4.000X de aumento), salientando o poro e o colpóide associado.



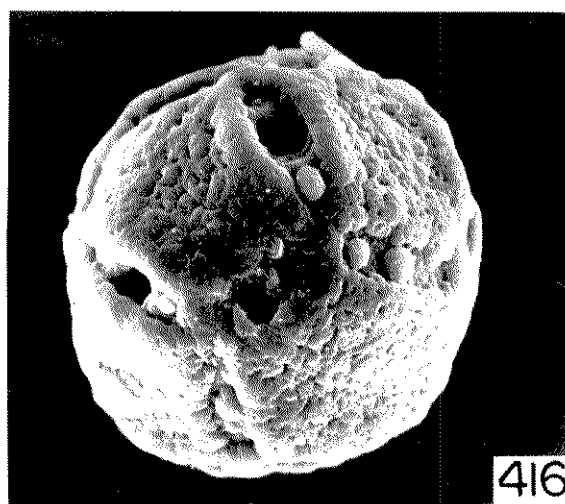
413



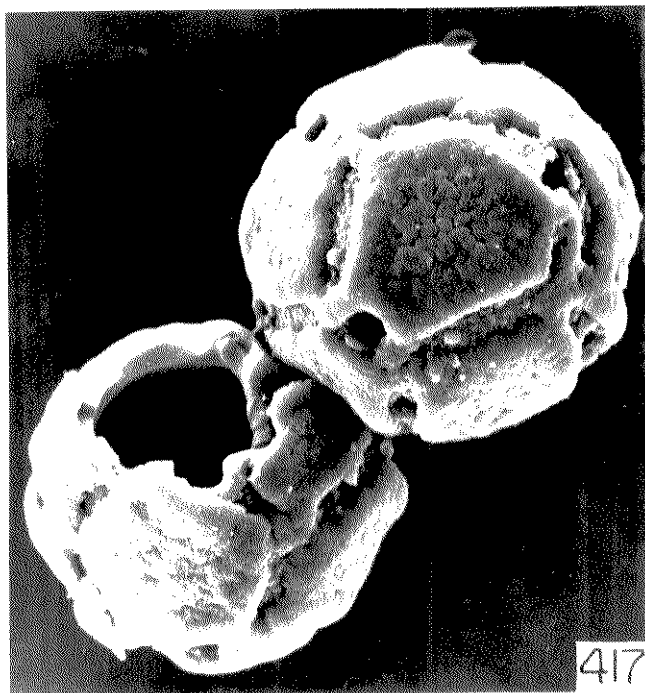
414



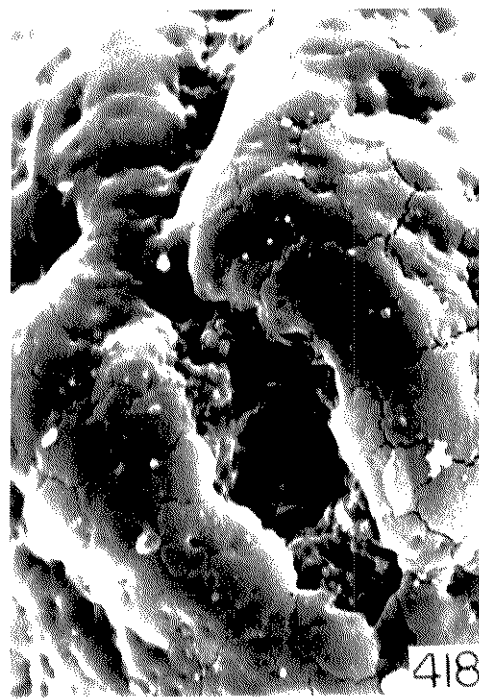
415



416

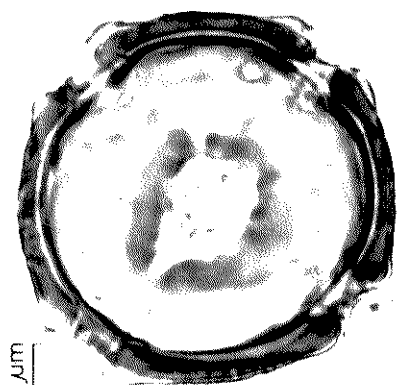


417



418

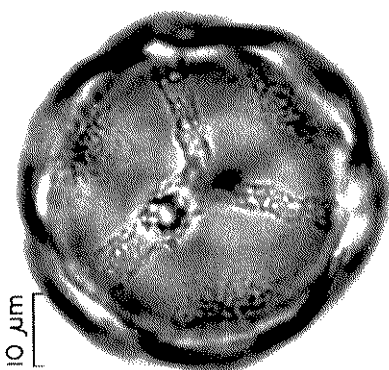
Fig. 419-427: Fotomicrografias e eletromicrografias dos grãos de pólen de *Stigmaphyllon*. (419-424): *S. puberulum* - (419) contorno e corte óptico; (420) detalhe da superfície do grão de pólen mostrando uma das faces; (421) idem, mostrando os colpóides unidos; (422) eletromicrografia do grão de pólen (1.430X de aumento); (423) idem, (3.300X de aumento) mostrando detalhe de uma das faces com ornamentação espiculada (?); (424) outra vista do grão de pólen evidenciando-se os 6 poros. (425-427): *S. rotundifolium* - (425) contorno e corte óptico da exina; (426-427) eletromicrografias de transmissão - (426) mostrando uma nexina espessa e uma camada infrategular columelada (8.000X de aumento) e (427) mostrando a parede na região da abertura (5.200X de aumento).



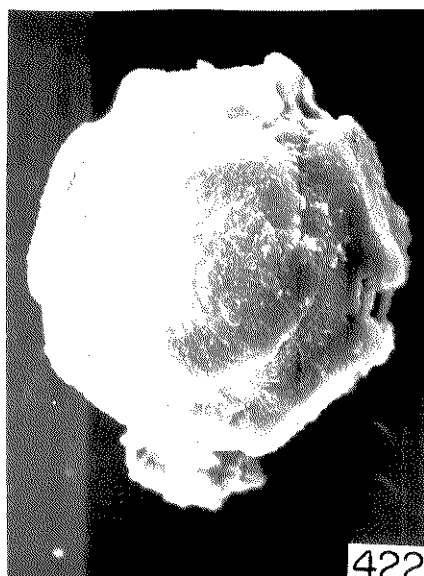
419



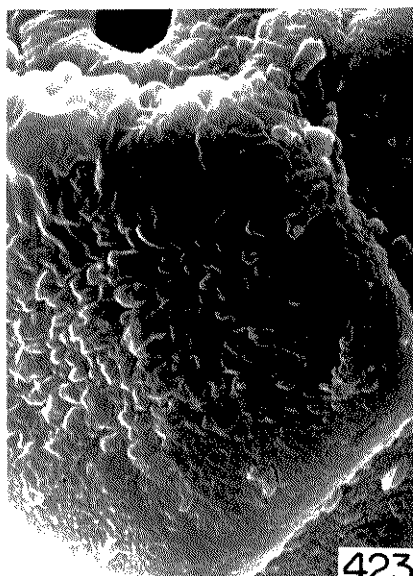
420



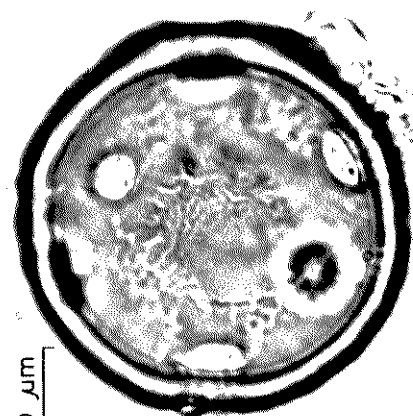
421



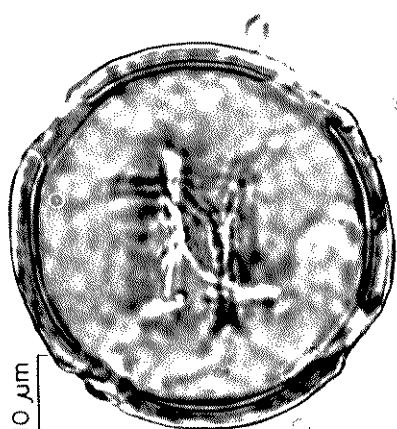
422



423



424



425

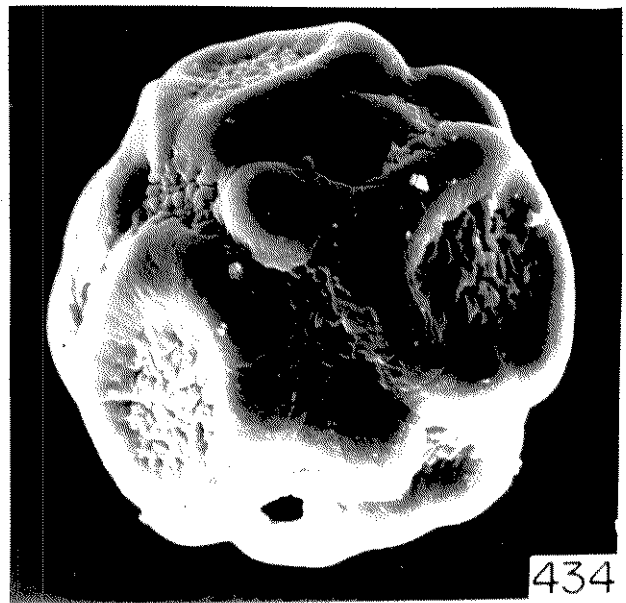
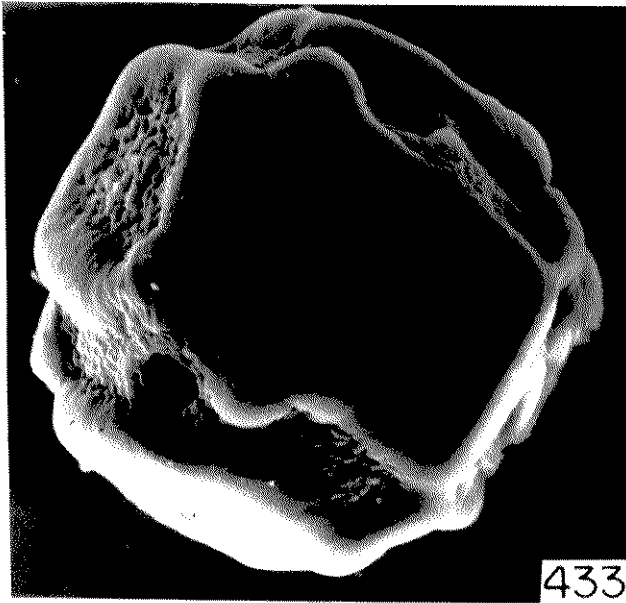
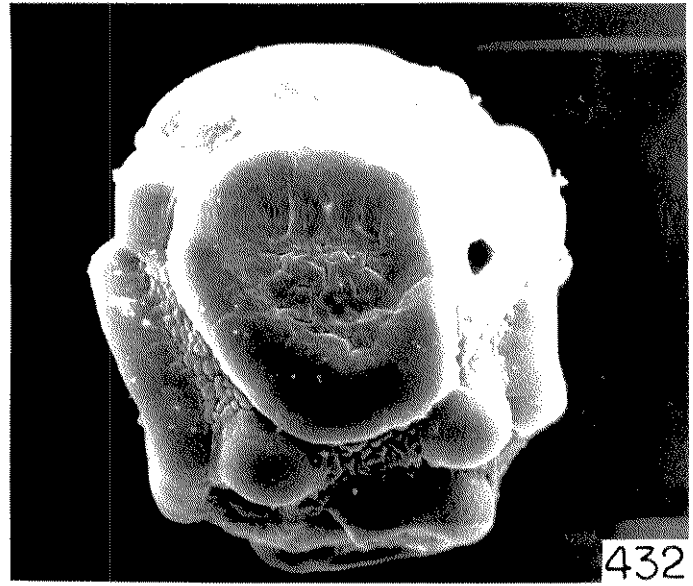
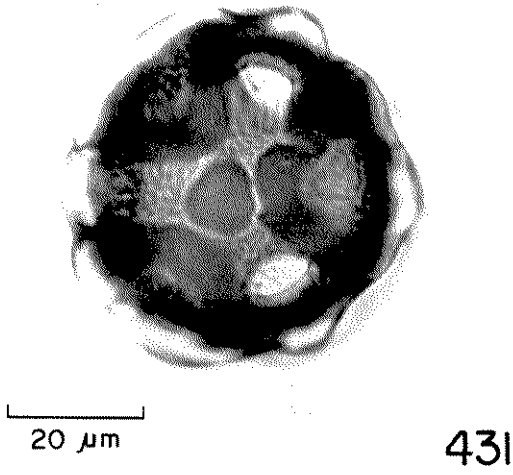
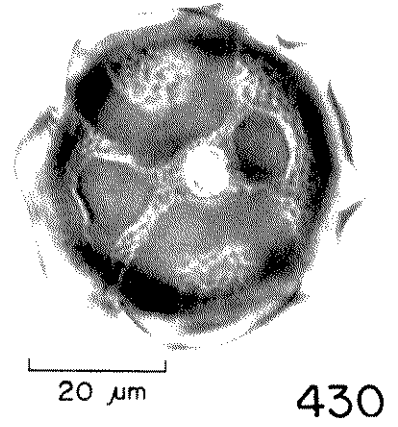
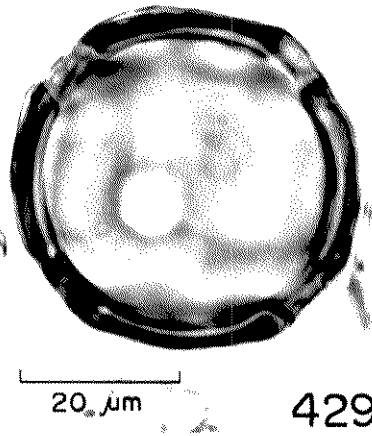
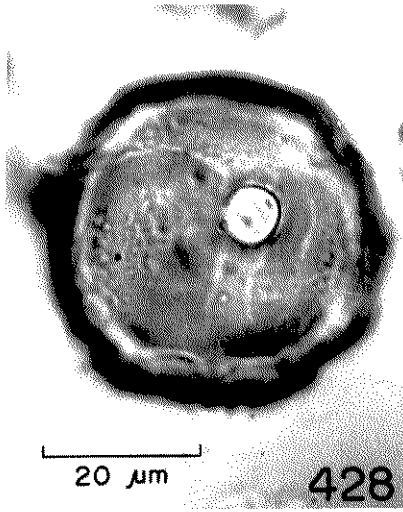


426



427

Fig. 428-434: Fotomicrografias e eletromicrografias dos grãos de pólen de *Stigmaphyllon*. (428-429): *S. tomentosum* - (428) grão de pólen mostrando em detalhe o poro; (429) idem, mostrando o contorno circular e o corte óptico. (430-434): *S. vitifolium* - (430) grão de pólen mostrando as saliências da superfície; (431) idem, mostrando a união de colpóides; (432-434) eletromicrografias dos grãos de pólen em vistas diferentes, mostrando detalhes da ornamentação (2.100X de aumento); notam-se a escultura rugulada e as saliências lisas na junção dos colpóides.



A análise polínica efetuada ao microscópio óptico e microscópio eletrônico de varredura, permite distinguir nas espécies deste gênero, um único tipo polínico, porado - colpoidado apresentando os seguintes subtipos:

a) grãos de pólen com colpóides estreitos bem marcados, não unidos, dividindo o grão de pólen em áreas irregulares (subtipo I- *S. paraçias*);

b) grão de pólen com colpóides largos esculturados, não unidos, dividindo o grão de pólen em várias faces pentagonais (subtipo II- *S. puberulum*);

c) grãos de pólen com colpóides largos esculturados, apresentando saliências lisas e arredondadas na região de junção dos colpóides que delimitam faces aproximadamente circulares com bordos salientes e centro esculturado (subtipo III- *S. vitifolium*);

d) grãos de pólen com colpóides largos, esculturados, não unidos, delimitando faces geralmente quadrangulares ou sem forma geométrica definida (subtipo IV- *S. martianum*);

A distribuição das espécies estudadas de *Stigmaphyllon* dentro dos subtipos polínicos estabelecidos encontra-se na tabela 31.

Tabela 31. Subtipos polínicos do gênero *Stigmaphyllon*

SUBTIPO	CARACTERÍSTICAS	ESPÉCIES
Subtipo I- <i>S. paralias</i>	colpóides estreitos, bem nítidos, delimitando áreas irregulares a quadrangulares.	<i>S. paralias</i>
Subtipo II- <i>S. puberulum</i>	colpóides largos escultu- rados, dividindo o grão de polen em faces espicula- das geralmente pentago- nais e quadrangulares.	<i>S. megacarpon</i> , <i>S. pu- berulum</i>
Subtipo III- <i>S. vitifolium</i>	colpóides largos escultu- rados delimitando faces aproximadamente circula- res ou quadrangulares, com bordos salientes e centro esculturado; apresentam ainda saliências lisas e arredondadas na região de junção dos colpóides	<i>S. auriculatum</i> , <i>S. convolvulifoium</i> , <i>S. vitifolium</i>
Subtipo IV- <i>S. martianum</i>	colpóides com largura va- riável, geralmente pouco nítidos, e que delimitam faces quadrangulares ou de forma irregular.	<i>S. affine</i> , <i>S. angus- tilobum</i> , <i>S. cilia- tum</i> , <i>S. eriocardium</i> , <i>S. gayanum</i> , <i>S. gayanum</i> var. <i>B prostratum</i> , <i>S. hir- sutum</i> , <i>S. hypoleucon</i> , <i>S. S. jatrophiifolium</i> , <i>S. littorale</i> , <i>S. littorale</i> var. <i>typicum</i> , <i>S. martianum</i> var. <i>variabile</i> , <i>S. rotundi- folium</i> , <i>S. rotundifolium</i> var. <i>ovatum</i> , <i>S. tomentosum</i>

Medidas: as medidas efetuadas nos grãos de pólen das espécies de *Stigmaphyllon* são apresentadas nas tabelas 32 e 33.

Tabela 32. Medidas dos diâmetros dos grãos de pólen do gênero *Stigmaphyllon*

ESPÉCIES	DIÂMETRO			
	Faixa de variação (µm)	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ (µm)	s (µm)	V (%)
<i>S. affine</i>	38,6-46,6	42,0 $\pm$ 0,4	2,2	5,2
<i>S. angustilobum</i>	46,7-54,8	50,6 $\pm$ 0,4	2,2	4,3
<i>S. angustilobum</i> var. <i>B. typicum</i>	40,0-44,9	42,5 $\pm$ 0,3	1,4	3,3
<i>S. auriculatum</i>	43,5-48,8	46,4 $\pm$ 0,3	1,4	3,0
<i>S. ciliatum</i>	53,1-71,7	60,5 $\pm$ 0,9	4,3	7,1
<i>S. convolvulifolium</i>	56,8-68,4	61,4 $\pm$ 0,6	2,9	4,7
<i>S. eriocardium</i>	42,9-50,5	46,3 $\pm$ 0,4	1,8	3,9
<i>S. gayanum</i>	43,2-50,2	46,7 $\pm$ 0,3	1,7	3,6
<i>S. gayanum</i> var. <i>B. prostratum</i>	45,2-53,4	49,3 $\pm$ 0,4	2,2	4,5
<i>S. hirsutum</i>	47,1-54,4	50,1 $\pm$ 0,3	1,6	3,2
<i>S. hypoleucum</i>	43,3-49,8	45,8 $\pm$ 0,4	1,8	3,9
<i>S. jatrophiifolium</i>	43,5-48,8	46,1 $\pm$ 0,2	1,2	2,6
<i>S. littorale</i> var. <i>trilobum</i>	45,3-51,6	48,4 $\pm$ 0,4	1,9	3,8
<i>S. littorale</i> var. <i>typicum</i>	43,5-50,7	47,8 $\pm$ 0,3	1,6	3,3
<i>S. martianum</i> var. <i>variabile</i>	46,6-52,6	49,9 $\pm$ 0,3	1,5	3,0
<i>S. megacarpon</i>	45,0-50,2	47,2 $\pm$ 0,3	1,4	3,0
<i>S. paralias</i>	55,2-66,0	60,0 $\pm$ 0,6	2,9	4,8
<i>S. puberulum</i>	44,6-53,0	48,9 $\pm$ 0,4	1,9	3,9
<i>S. rotundifolium</i>	41,2-49,3	44,8 $\pm$ 0,4	2,1	4,7
<i>S. tomentosum</i>	39,7-46,4	43,3 $\pm$ 0,3	1,4	3,2
<i>S. vitifolium</i>	42,1-49,1	45,6 $\pm$ 0,4	2,0	4,4

Tabela 33. Medidas da abertura e parede dos grãos de pólen do gênero *Stigmaphyllon*

ESPÉCIES	PORO				EXINA (µm) região das aberturas				EXINA (µm) região entre as aberturas			
	C (µm)	L (µm)	M (µm)	Ex.	Sex.	Nex. 1	Nex. 2	Ex.	Sex.	Nex. 1	Nex. 2	
<i>S. affine</i>	6,7	5,9	1,2	5,4	1,5	2,8	1,1	4,2	1,1	2,3	1,1	
<i>S. angustilobum</i>	7,7	6,3	1,3	6,1	1,4	3,4	1,4	5,0	1,1	2,8	1,2	
<i>S. auriculatum</i>	5,5	4,6	1,0	4,6	1,3	2,0	0,9	3,3	0,9	1,4	0,9	
<i>S. ciliatum</i>	9,4	8,3	1,3	6,6	2,2	3,2	1,1	5,1	1,4	2,5	1,1	
<i>S. convolvulifolium</i>	9,2	9,0	1,3	6,7	1,6	3,7	1,6	5,4	1,3	2,5	1,6	
<i>S. entocordium</i>	6,3	5,6	1,6	5,3	1,2	2,9	1,1	4,3	0,8	2,4	1,2	
<i>S. guyanense</i> var.												
<i>S. prostratum</i>	7,6	6,1	1,1	5,0	1,1	2,6	1,1	4,0	0,8	2,1	1,1	
<i>S. hirsutum</i>	8,3	7,1	1,6	4,7	1,0	2,6	1,0	3,8	0,8	2,0	1,0	
<i>S. hypoleucum</i>	8,1	5,8	1,1	4,1	0,8	2,3	1,0	3,5	0,8	1,7	0,9	
<i>S. jatrophaifolium</i>	7,8	7,5	1,2	4,6	1,1	2,1	1,3	3,5	0,9	1,5	1,2	
<i>S. littorale</i> var.												
<i>S. tomentosum</i>	6,7	5,7	1,1	4,7	1,4	2,1	1,0	3,7	0,8	1,8	1,0	
<i>S. martinianum</i> var.												
<i>S. variabile</i>	8,4	7,9	1,4	5,6	1,5	2,9	1,3	4,5	1,0	2,2	1,4	
<i>S. megacarpum</i>	8,3	7,9	1,5	5,1	1,3	2,6	1,1	4,4	1,0	2,3	1,1	
<i>S. parvifolius</i>	6,0	5,4	1,5	7,1	2,2	3,8	1,0	5,2	1,3	2,8	1,0	
<i>S. puberulum</i>	5,8	4,9	1,2	5,1	1,5	2,5	1,1	4,0	1,1	1,8	1,1	
<i>S. rotundifolium</i>	6,0	4,9	1,3	4,8	1,2	2,6	1,1	4,0	1,0	2,0	1,1	
<i>S. tomentosum</i>	7,7	7,1	0,9	5,1	1,2	2,5	1,2	3,9	1,0	1,8	1,1	
<i>S. obtusifolium</i>	5,7	5,0	1,1	7,3	2,3	3,8	1,1	5,9	1,5	3,3	1,1	

C= comprimento; L= largura; M= margem

Na tabela 34 estão registradas a média aritmética do diâmetro de grãos de pólen de outros espécimes de espécies de *Stigmaphyllon* estudados como material de comparação. Observa-se que as medidas da maioria dos espécimes caem dentro da faixa de variação dos respectivos materiais padrões.

Tabela 34. Medidas dos grãos de pólen de vários espécimes de espécies de *Stigmaphyllon* (n= 10)

	Diâmetro
	$\bar{x}$ (μm)
<i>S. auriculatum</i> RB57430	46,2
<i>S. ciliatum</i> SP1902	55,7
<i>S. littorale</i> var. <i>trilobum</i> SP12034	52,3
<i>S. megacarpon</i> RB51248 RB52916 RB48267 RB51462	49,7 45,9 47,4 47,5
<i>S. paralias</i> HB39340 HB24130 HB7161 RB109009	61,7 57,2 50,7 47,5
<i>S. puberulum</i> RB85161	45,1
<i>S. rotundifolium</i> RB1191 SP45634 SP17302	51,0 46,5 50,8
<i>S. vitifolium</i> RB26237	45,3

A fig. 435 mostra a representação gráfica do intervalo de confiança a 95% das medidas do diâmetro dos grãos de pólen, bem como os resultados do teste de Tukey. Analisando a figura nota-se a existência de dois grupos bem distintos quanto ao tamanho: o grupo formado por *S. convolvulifolium*, *S. ciliatum* e *S. paralias*, apresentando grãos de pólen com diâmetro variando de 58,0-62,0µm e o outro formado por *S. affine*, *S. angustilobum* var. *B. typicum* e *S. tomentosum* com diâmetro entre 41,0-44,0µm. Estes grupos diferenciam-se significativamente dos demais que possuem grãos de pólen de tamanho intermediário e dentro dos quais é possível a separação de grupos de espécies ou de espécies isoladas.

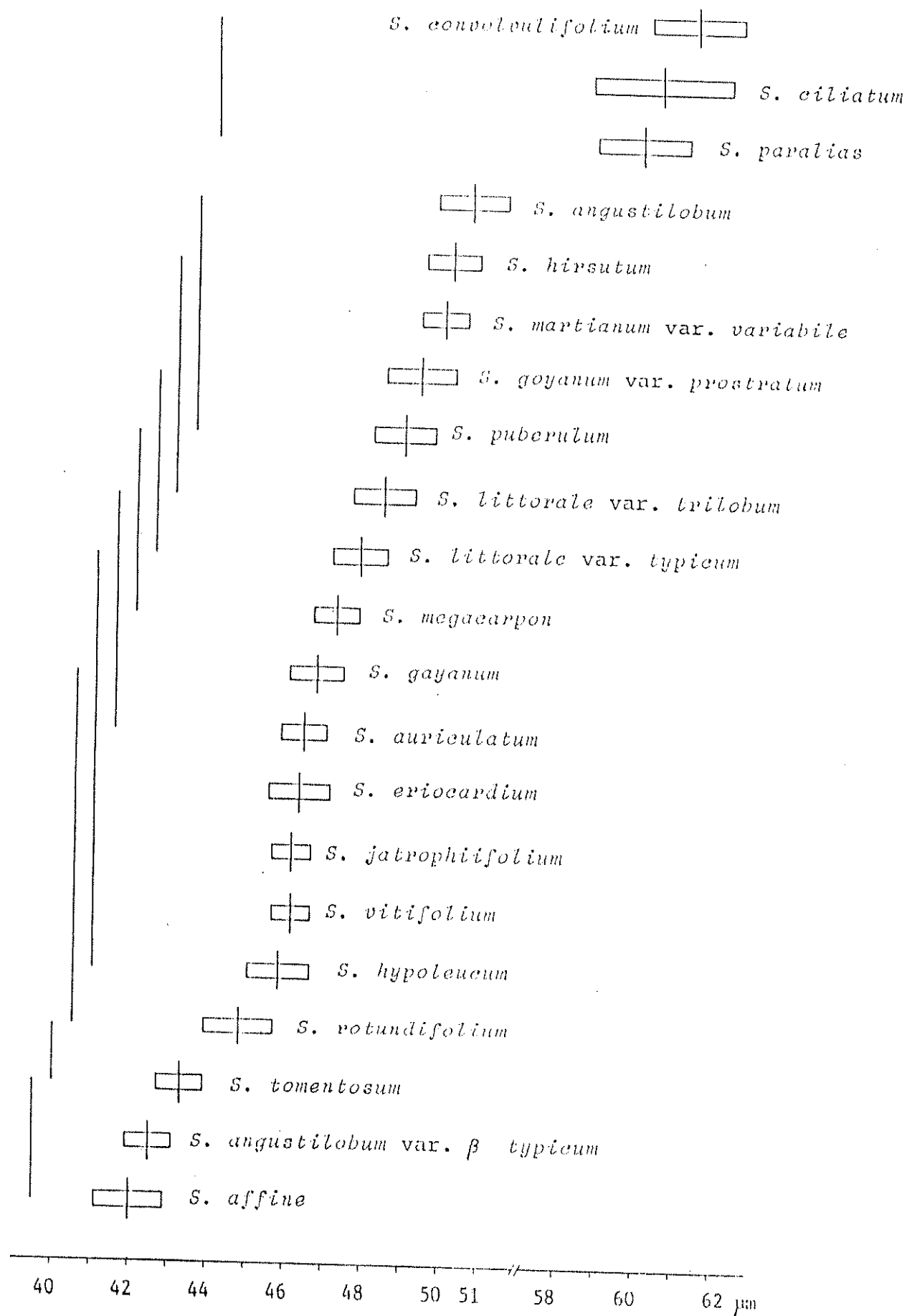


Figura 435: representação gráfica do intervalo de confiança a 95% de probabilidade das medidas do diâmetro dos grãos de pólen de espécies de *Stigmaphyllon*. O traço vertical à esquerda, representa o resultado do teste de Tukey.

Chave para a identificação palinológica de espécies de *Stigmaphyllon*

1. Grãos de pólen com saliências arredondadas na região de junção dos colpóides2
2. Saliências pouco nítidas3
3. Grãos de pólen (7)-8-(9)-porados, diâmetro ca. 61,4µm (IC= 60,1-62,6µm)*S. convolvulifolium*
3. Grãos de pólen 6-porados, diâmetro ca. 46,4µm (IC= 45,8-46,9µm)*S. mortuolatum*
2. Saliências bem evidentes, diâmetro ca. 45,8µm (IC= 44,9-46,6µm)*S. vitifolium*
1. Grãos de pólen sem saliências arredondadas na região de junção dos colpóides4
4. Com colpóides estreitos e nítidos*S. paralias*
4. Com colpóides largos nítidos ou de largura variável e pouco nítidos5
5. Colpóides largos e nítidos, delimitando áreas pentagonais e quadrangulares espiculadas*S. megacarpum*
S. puberulum
5. Colpóides de largura variável, pouco nítidos, delimitando áreas quadrangulares ou de contorno irregular, não espiculadas6
6. Arranjo quadrangular dos colpóides7
7. Exina rugulada8
8. Poros circundados por um anel de pilos*S. ciliatum*
8. Poros não circundados por anel de pilos*S. gayanum*
S. gayanum
var. *β. prostratum*
7. Exina psilada ou de padrão indistinto9
9. Exina psilada*S. littorale*
S. trilobum
S. littorale
var. *typicum*
9. Exina com padrão indistinto10
10. Grãos de pólen com diâmetro ca. 42,0µm (IC= 41,1-42,9µm)*S. affine*
10. Grãos de pólen com diâmetro ca. 49,9µm (IC= 49,3-50,5µm)*S. martinum*
var. *variabile*

- 6. Arranjo irregular dos colpóides11
- 11. Colpóides formando área triangular na região
de junção; exina com padrão aparentemente
psilado*S. hypoleucum*
- 11. Sem área triangular na região de junção dos
colpóides; exina psilada ou esculturada12
- 12. Exina psilada-perfurada13
- 13. Grãos de pólen menores, diâmetro en
tre 41,9-45,7µm14
- 14. Grãos de pólen com diâmetro ca.
42,5µm (IC= 41,9-43,1µm)*S. angustilobum*
var. *typicum*
- 14. Grãos de pólen com diâmetro ca.
44,8µm (IC= 44,0-45,7µm)*S. rotundifolium*
- 13. Grãos de pólen maiores, diâmetro ca.
50,6µm (IC= 49,7-51,5µm)*S. angustilobum*
- 12. Exina rugulada15
- 15. Rúgulas nítidas no centro das faces16
- 16. Grãos de pólen com diâmetro ca.
43,3µm (IC= 42,8-43,9µm)*S. tomentosum*
- 16. Grãos de pólen com diâmetro ca.
46,3µm (IC= 45,5-47,0µm)*S. eriocardium*
- 15. Rúgulas pouco precisas no centro das
faces17
- 17. Grãos de pólen com diâmetro ca.
46,1µm (IC= 45,6-46,6µm)*S. jatrophiifolium*
- 17. Grãos de pólen com diâmetro ca.
50,1µm (IC= 49,4-50,8µm)*S. hirsutum*

V. DISCUSSÃO

Os nove gêneros de Malpighiaceae da tribo Banisteriae, subtribo Banisteriinae aqui estudados estão distribuídos dentro da subfamília Pyramidotae (Pterygophorées) que se caracteriza por apresentar torus piramidal e frutos alados, segundo NIEDENZU (1928). Dos gêneros incluídos nesta classificação, apenas *Dinema* Juss. e *Cordobia* Nied. não possuem ocorrências confirmadas no Brasil.

Os estudos palinológicos realizados na família Malpighiaceae são poucos, considerando-se o grande número de gêneros e espécies que a compõem. Com exceção dos trabalhos de LOBREAU (1967, 1968) e LOBREAU-CALLEN (1983, 1984) onde se observam tentativas de correlação entre a morfologia polínica das espécies estudadas de Malpighiaceae com outros caracteres taxonômicos, existem poucos dados disponíveis sobre o assunto.

5.1. *Aspicarpa* Rich.

Há na literatura dados polínicos para as seguintes espécies: *A. hartwegiana*, *A. linearifolia* (LOBREAU-CALLEN, 1983) e *A. rosei* (ERDTMAN, 1969, 1971).

No presente trabalho são descritos os grãos de pólen de *A. pulchella* como sendo esféricos, 6-(7-8) porados, com colpóides de superfície gemada, sexina tectada, psilada/perfurada, com rúgulas esparsas. Os grãos de pólen das espécies *A. linearifolia*, *A. pulchella* e *A. rosei* possuem semelhanças morfológicas quanto à forma, abertura e ornamentação da exina. Entretanto, há diferenças nomenclaturais das aberturas pois ERDTMAN (1969, 1971) chama os colpóides de áreas rugoidais e LOBREAU-CALLEN (1983)

denomina estas mesmas estruturas de sulcos vestigiais.

Embora LOBREAU-CALLEN (1983) não apresente descrições detalhadas para as espécies de *Aspicarpa*, nota-se, pelas ilustrações, que os grãos de pólen de *A. hartwegiana* têm forma e ornamentação bastante atípicos. A autora estudou os grãos de pólen provenientes de flor cleistógama em *A. hartwegiana*, enquanto que em *A. linearifolia*, as flores eram normais.

Segundo NIEDENZU (1928), o gênero *Aspicarpa* teria 12 espécies, três das quais *A. argentea* (Griseb.) Nied., *A. linearifolia* (St. Hil.) Nied. e *A. sericea* (St. Hil.) Nied., ocorrem no Brasil nos Estados de São Paulo, Paraná e Rio Grande do Sul. No presente trabalho estudou-se *A. pulchella* coletada em 1961 no Estado do Paraná. Um posicionamento palinotaxonômico a nível genérico só será possível quando um maior número de espécies for estudado.

A princípio parece que o gênero é estenopolínico e que o pólen da flor cleistógama precisaria ser detalhadamente analisado, muito embora não exista na literatura correlação de variação morfológica com cleistogamia.

5.2. *Banisteriopsis* Robins ex Small.

O gênero *Banisteriopsis* é um dos mais complexos dentro da família Malpighiaceae, sendo representado por 92 espécies, das quais 69 são brasileiras (GATES, 1982). De acordo com CUATRECASAS (1958), ANDERSON (1967), MORTON (1967), GATES (1977 e 1982), o gênero *Banisteriopsis* tem inúmeros problemas nomenclaturais. Poucas são as referências encontradas na literatura com relação aos grãos de pólen de *Banisteriopsis*. Há dados para as seguintes espécies: *B. campestris* (SALGADO-LABOURIAU, 1973), *B. elegans* e *B. nitrosiodora* (LOBREAU-CALLEN, 1983).

Os grãos de pólen de *B. campestris*, uma espécie típica

do cerrado, foi descrita por SALGADO-LABOURIAU (1973) apresentando características morfopolínicas semelhantes às do espécime aqui estudado, exceto quanto ao tamanho dos grãos de pólen que é maior no material examinado por SALGADO-LABOURIAU (1973).

LOBREAU-CALLEN (1983), para analisar a distribuição geográfica das Malpighiaceae, baseada nos caracteres do pólen e da polinização, estudou várias espécies de gêneros do Velho Mundo e da América do Sul; entre estas, referiu-se aos grãos de pólen de *B. elegans* subsp. *cordata* var. *pulcherrima* Sander e *B. nitrosiodora* (Griseb.) O'Don & Lourt. como tendo aberturas vestigiais (aqui denominadas colpôides), paralelas entre si e ramificadas em uma ou duas extremidades ou ainda, colocadas obedecendo as arestas de um cubo com as endoaberturas subequatoriais ou, dispostas em dois planos.

GATES (1982), com base na comunicação pessoal de Stuart R. Lowrie e W.R. Anderson comenta, na sua monografia sobre *Banisteriopsis* que os dados polínicos parecem não serem úteis a nível de espécie, neste gênero.

No presente trabalho foram estudados os grãos de pólen de 44 espécies brasileiras de *Banisteriopsis*, gênero freqüente nos trópicos do Novo Mundo, com poucas espécies que se estendem ao Norte, até o México e ao Sul, até a Argentina; a maioria é encontrada no Brasil, em diferentes tipos de vegetação, e destas, mais de um terço ocorre no Planalto Central (GATES, 1982).

A variabilidade morfopolínica observada por LOBREAU-CALLEN (1983) nos grãos de pólen de *B. elegans* subsp. *cordata* var. *pulcherrima* e *B. nitrosiodora*, foi também verificada no presente trabalho. Os grãos de pólen do gênero *Banisteriopsis* são predominantemente porados e, excepcionalmente colporados (*B. lutea*, *B. praecox* e *B. valvata*). Nos grãos de pólen pantoporados, levan-

do-se em consideração a largura e a distribuição dos colpóides foi possível descrever 08 (oito) subtipos polínicos, ou seja: a) com colpóides estreitos de difícil visualização (subtipo *B. adenopoda*); b) colpóides estreitos sem arranjo geométrico (subtipo *B. ferruginea*); c) colpóides estreitos nítidos, arranjo geralmente quadrangular (subtipo *B. prancei*); d) colpóides estreitos, arranjo geralmente pentagonal (subtipo *B. schwannioides*); e) colpóides largos, sem arranjo geométrico (subtipo *B. harleyi*); f) colpóides largos, arranjo geralmente quadrangular (subtipo *B. acerosa*); g) colpóides largos, arranjo geralmente pentagonal (subtipo *B. arborea*) e h) colpóides largos, ornados por arestas salientes e psiladas (subtipo *B. laevifolia*).

Para LOBREAU-CALLEN (1983) os grãos de pólen de *B. elegans* subsp. *cordata* var. *pulcherrima* têm o teto liso e uma camada infratectal granular, enquanto que em *B. nitrosiodora*, o teto é perfurado e as columelas são muito curtas. Em microscopia óptica é difícil tirar essas conclusões, visto a reduzida espessura da sexina. No presente trabalho foi possível examinar em microscopia eletrônica de transmissão apenas os grãos de pólen de *B. campestris* (fig. 27 e 28). Na figura 27 pode-se notar a presença de columelas consistentes com espessura similar a do teto. Esta configuração columelada não é tão nítida junto da abertura (fig. 28). A presença de camada infratectal columelar ou granulo-columelar é, na opinião de LOBREAU-CALLEN (1984), um caráter mais primitivo em relação a granular, dentro da família Malpighiaceae.

Os grãos de pólen de *B. nitrosiodora* descritos por LOBREAU-CALLEN (1983), são similares aos de *B. lutea* (fig. 54), ora estudados. Isto vem de encontro com o posicionamento taxonômico de GATES (1982), ao considerar *B. nitrosiodora* (Griseb.) O'Don & Lourt. como sinônimo de *B. lutea* (Griseb.) Cuatrecasas.

As espécies *B. lutea*, *B. praecox* e *B. valvata* que têm

os grãos de pólen colporados, taxonomicamente também apresentam características semelhantes e foram agrupadas por GATES (1982) como: *Banisteriopsis* subgenus 3. *Pleiopterys* section 1. *Sciurostylis* (Skottsberg) B. Gates. Neste mesmo trabalho, a autora considera *Banisteria praecox* Griseb. como sinônimo de *Banisteriopsis lutea* (Griseb.) Cuatrecasas comentando que, alguns espécimes sem folhas dos cerrados do Brasil, com hábito arbustivo e caules densamente tomentosos e com muitas flores, foram segregados no passado como *Banisteria praecox*. Argumenta ainda que, provavelmente, estas plantas representam indivíduos jovens ou em regeneração e estes são freqüentemente diferentes quanto à pubescência, dos ramos de plantas maduras. Do ponto de vista da morfologia polínica, não há diferenças marcantes entre os grãos de pólen de *Banisteriopsis lutea* (fig. 53-60) e *Banisteriopsis praecox* (fig. 103-106), a não ser quanto ao tamanho que é significativamente maior em *Banisteriopsis praecox* (fig. 139). Salienta-se, entretanto, a necessidade do estudo polínico de um maior número de espécimes identificados como *Banisteriopsis praecox* para se chegar a um posicionamento palinológico conclusivo.

Dentre os grãos de pólen pantoporados, aqueles representados pelo subtipo *B. laevifolia* pode ser considerado o grupo mais distinto, graças à presença de colpóides largos, ornados por arestas salientes e psiladas como os descritos para *B. laevifolia* (fig. 49 a 52), *B. schizoptera* (fig. 116 a 118) e *B. vernoniifolia* (fig. 135 a 138).

Em contraposição, os grãos de pólen de *B. hatschbachii* (fig. 41 a 44) apresentam morfologia de difícil interpretação ao microscópio óptico. Ao MEV notam-se partes lisas com perfurações irregulares no teto.

Distintos são ainda os grãos de pólen de: a) *B. muricata*, cujos colpóides são pouco nítidos ao microscópio óptico, con

fundindo-se, às vezes, com a ornamentação da exina de difícil de finição (fig. 77 a 80); b) *B. patula* e *B. valvata* que apresentam escultura tipicamente reticulada (fig. 101 e 102; 130 e 131), especialmente ao redor dos colpóides e cólporos, respectivamente, quando na maioria das espécies a sexina é rugulada no centro das faces delimitadas pelos colpóides e, lisa com perfurações es parsas no teto ou microrreticulada, nas demais regiões da superfície.

Em *Banisteriopsis* o tipo mais freqüente de grão de pólen é o porado com colpóides largos distribuídos geometricamente em arranjos quadrangulares e exina com padrões variados (psilado, microrreticulado, microrreticulado/rugulado, rugulado ou de difícil definição). Apresentam este tipo de grãos de pólen as seguintes espécies: *B. acerosa*, *B. anisandra*, *B. argyrophylla*, *B. basifixa*, *B. campestris*, *B. hypericifolia*, *B. malifolia*, *B. malifolia* var. *malifolia*, *B. membranifolia*, *B. nigrescens*, *B. nummifera*, *B. oxyclada*, *B. parviglandula*, *B. rondoniensis*, *B. scutellata*, *B. stellaris* e *B. variabilis*.

Em *B. oxyclada*, ao lado dos grãos de pólen deste tipo (fig. 88, 90), aparecem excepcionalmente grãos de pólen atípicos como o da figura 94.

A maioria das espécies estudadas apresenta grãos de pólen com tamanho entre 40,0 e 55,0µm. A única espécie que possui grãos de pólen com tamanho acima de 60,0µm é *B. vernoniifolia*, que se distingue das demais quanto aos caracteres qualitativos e quantitativos.

Os dados obtidos no presente trabalho mostram que há uma certa variabilidade palinomorfológica no gênero *Banisteriopsis*, o que permite a distribuição das espécies estudadas nos tipos e subtipos citados. Dentro de cada grupo é possível distinguir várias espécies com base nos caracteres quantitativos e de

ornamentação da exina. Porém, consideramos complexo seu uso na taxonomia, visto tratar-se de material de difícil interpretação para os não palinólogos.

5.3. *Camarea* St. Hil.

De acordo com NIEDENZU (1928), o gênero *Camarea* é constituído por oito espécies, todas brasileiras. Uma revisão taxonômica do gênero vem sendo realizada por M.C.H. Mamede (com. pessoal). Seus representantes crescem como pequenos subarbustos nos cerrados e campos rupestres, apresentando órgãos subterrâneos sob a forma de xilopódios (BARROSO *et al.*, 1984). Segundo M.C.H. Mamede (com. pessoal), a espécie aqui estudada como *C. glazioviana* (col. P. Gibbs *et al.* 2.763) é na realidade *C. sericea* Nied., enquanto que *C. triphylla* (col. Harley 19.361), é uma espécie nova, inédita. Dos materiais examinados como *C. hirsuta*, na opinião de M.C.H. Mamede (com. pessoal), apenas o espécime padrão (col. W.R. Anderson 7.948) pertence à espécie citada; os demais espécimes parecem ser híbridos entre *C. affinis* x *C. hirsuta*; entretanto, todas estas observações necessitam ainda de confirmações.

Sabe-se que o pólen pode ser usado nos estudos com híbridos, permitindo inclusive avaliar as características dos ancestrais (ERDTMAN, 1969). No caso específico dos materiais identificados como *C. hirsuta* (col. W.R. Anderson 6849 e RB62812) e que segundo M.C.H. Mamede (com. pessoal), representariam híbridos de *C. affinis* e *C. hirsuta*, o pólen tem aplicação relativa na identificação dos ancestrais, visto que estes têm igual tamanho nas duas espécies e morfologicamente são similares.

Poucos são os estudos palinológicos realizados neste gênero, destacando-se os trabalhos de ERDTMAN (1971) e SALGADO-LABOURIAU (1973). ERDTMAN (1971) descreveu os grãos de pólen de

C. affinis e *C. triphylla* como sendo 12-forados, tendo os primeiros cerca de 58,0µm de diâmetro. SALGADO-LABOURIAU (1973) caracterizou o tipo *Camarea*, do qual fazem parte *C. affinis*, *C. ericoides* e *C. triphylla*, como tendo grãos de pólen de forma esférica, pantoporados, 12 poros com margem nítida, exina espessa e lisa e diâmetro dos grãos de pólen com cerca de 58,0µm. As medidas do diâmetro destas três espécies aqui examinadas, diferem dos dados de ERDTMAN (1971) e de SALGADO-LABOURIAU (1973), apresentando médias bem maiores, ou sejam: 69,8µm para *C. affinis*, 67,8µm para *C. ericoides* e 67,7µm para *C. triphylla*. Estes autores não fazem nenhuma referência quanto à presença de colpóides e variabilidade do número de poros citando indiscriminadamente 12 poros, enquanto que os resultados aqui observados mostraram: 6-12 poros em *C. affinis*, 6-8 poros em *C. ericoides*, *C. hirsuta* e *C. linearifolia* e 6 poros em *C. glazioviana* e *C. triphylla*.

Das 06 (seis) espécies de *Camarea* estudadas no presente trabalho apenas *C. glazioviana* destaca-se por apresentar grãos de pólen morfológicamente distintos com colpóides estreitos, pouco nítidos, poros pequenos e tamanho menor em relação às demais espécies.

Os caracteres "colpóides parcialmente unidos" e "colpóides não unidos", apesar de terem sido utilizados na chave para separar *C. affinis* e *C. hirsuta* de *C. ericoides*, *C. linearifolia* e *C. triphylla*, são frágeis e dependem das condições de preservação do material examinado. A chave de identificação polínica foi elaborada mais no sentido de uma melhor visualização e ordenação dos caracteres polínicos apresentados. Por esta razão, prefere-se admitir o gênero *Camarea* como sendo estenopalínológico.

5.4. *Heteropterys* H.B.K.

É um gênero taxonomicamente difícil, com aproximadamente 120 espécies ocorrendo desde o México até a Argentina, com uma espécie (*H. leona*), na África (ANDERSON, 1981). O gênero apresenta problemas taxonômicos nomenclaturais, necessitando de revisão o que vem sendo realizado por W.R. Anderson e colaboradores.

Baseado nos levantamentos realizados nos herbários verificou-se que grande parte das espécies ocorre no Brasil, principalmente nas regiões sul, leste e centro-oeste, fazendo parte dos diversos tipos de vegetação (mata, cerrado, campo, etc.).

São poucos os dados polínicos encontrados na literatura. WODEHOUSE (1932), estudou os grãos de pólen de *H. acutifolia*, *H. beeckeyana*, *H. cornifolia* e *H. gayana* tendo observado variações no número e posição das aberturas, fato também verificado em grande parte das espécies aqui analisadas.

Dados sobre os grãos de pólen de *H. byrsonimifolia* (GOMES, 1966), são pouco detalhados e não permitem comparações com os do espécime estudado no presente trabalho.

H. anomala e *H. campestris* possuem grãos de pólen que lembram muito os de *H. africana* A. Juss. (= *Banisteria leona* Cav.) descritos por LOBREAU (1967, 1968) como sendo esféricos, exina fossulada e geralmente verrugosa, com 4 poros, raramente com colpos vestigiais, diâmetro de 45µm e endexina espessa (3,5 µm).

MARKGRAF & D'ANTONI (1978) descreveram os grãos de pólen de *H. angustifolia* com cerca de 65,0µm de diâmetro e cujos caracteres morfológicos concordam com os do espécime aqui estudado que apresenta um diâmetro menor (cerca de 56,2µm).

As 56 espécies de *Heteropterys* examinadas, apresentaram à primeira vista, aspecto morfológico semelhante em sua

grande maioria; entretanto, um estudo mais detalhado mostrou variações no tamanho dos grãos de pólen bem como diferenças, nas características e disposição das aberturas (poros e colpóides) e ornamentação da exina. Foi possível distinguir neste gênero dois tipos polínicos, colporado e porado e neste, 08 (oito) subtipos, baseados na presença ou não de colpóides, bem como na distribuição dos mesmos na superfície dos grãos de pólen. Estes subtipos compreendem: a) sem colpóides (subtipo *H. conformis*); b) com colpóides vestigiais (subtipo *H. catoptera*); c) colpóides estreitos sem organização geométrica (subtipo *H. confertiflora*); d) colpóides estreitos delimitando faces quadrangulares (subtipo *H. byrsosnimifolia*); e) colpóides estreitos delimitando faces pentagonais (subtipo *H. coriacea*); f) colpóides largos sem organização geométrica (subtipo *H. trigoniaefolia*); g) colpóides largos dispostos no equador (subtipo *H. aenea*) e h) colpóides largos delimitando faces geralmente quadrangulares (subtipo *H. banksiifolia*).

Ao tipo colporado representado por *H. aureo-sericea*, pertence também *H. coleoptera* que possui grãos de pólen semelhantes aos de *H. aureo-sericea*, diferindo pela ausência de colpóides intercalados aos cólporos.

Entre as espécies com grãos de pólen porados são igualmente distintos *H. conformis*, *H. crinigera*, *H. patens*, *H. sanctorum* e *H. thyrsoides* por serem simplesmente porados, sem colpóides, embora apresentem entre si, diferenças quanto ao número de poros e padrão de ornamentação (cf. tabela 13 e fig. 207, 213, 258, 282, 291).

Os grãos de pólen de *H. anomala* (fig. 173-177), *H. conformis* (fig. 207-209) e *H. murcapiresii* (fig. 235-237), destacam-se das demais espécies por apresentarem padrões de ornamentação bastante característicos, ou seja: exina lisa com perfura-

ções, verrugosa e rugulada, respectivamente.

Do ponto de vista quantitativo, as espécies *H. angustifolia* e *H. cordifolia* são as que possuem grãos de pólen de tamanho maior, distinguindo-se das demais, apesar de não se separarem entre si quanto a este caráter. Por outro lado, o grupo das espécies com grãos de pólen menores é constituído por *H. murcapiresii*, *H. sincorensis*, *H. catoptera*, *H. nervosa*, *H. sanctorum*, *H. discolor* e *H. conformis* (fig. 308).

NIEDENZU (1928) dividiu as espécies de *Heteropterys* com flores róseas em duas subséries principais, *Bradistigma* e *Stenostigma*, tendo a primeira, os estigmas comprimidos dorsiventralmente e a segunda, estigmas lateralmente comprimidos. ANDERSON (1982b), ao estudar as espécies incluídas por NIEDENZU (1928) na subsérie *Stenostigma* verificou que *H. rubiginosa* Adr. Juss., *H. trichanthera* Adr. Juss. *H. machaerophora* Nied., *H. martiana* Adr. Juss. e *H. dusenii* Nied. não pertencem a esta subsérie; apenas *H. pteropetala* Adr. Juss. permanece em *Stenostigma*. Segundo o mesmo autor, *H. pteropetala* é uma espécie polimórfica largamente distribuída e que merece um estudo mais cuidadoso; vegetativamente, *H. pteropetala* assemelha-se a *H. perplexa* sendo que o único caráter que separa estas espécies é o hábito, onde *H. perplexa* é uma trepadeira lenhosa e *H. pteropetala* um arbusto, subarbusto ou pequena árvore. Apesar da proximidade taxonômica, os grãos de pólen destas espécies foram incluídos em subtipos diferentes no presente estudo, apresentando *H. perplexa* grãos de pólen com colpóides estreitos parcialmente unidos, delimitando faces geralmente pentagonais e *H. pteropetala*, grãos de pólen com colpóides também estreitos, não unidos, delimitando faces geralmente quadrangulares; a primeira possui grãos de pólen com exina microrreticulada-rugulada e a segunda, exina microrreticulada-reticulada. Com relação a *H. machaerophora*, *H. rubiginosa* e *H. trichanthera* que, segundo ANDERSON (1982b)

pertencem a subséries diferentes de *H. pteropetala*, mostram também grãos de pólen heterogêneos, tendo sido incluídos em subtipos diferentes no presente trabalho.

H. hassleriana e *H. tomentosa* também são vistas como espécies estreitamente relacionadas por ANDERSON (1982b), embora NIEDENZU (1928) coloque em subseções diferentes. Quanto aos grãos de pólen verificou-se que ambas as espécies apresentam colpóides estreitos sem distribuição geométrica definida. As diferenças observadas são as ocorrências de colpóides não unidos e exina microrreticulada-rugulada em *H. hassleriana* e colpóides parcialmente unidos e exina indistinta em *H. tomentosa*.

treitos unidos ou não, distribuídos geometricamente em arranjos quadrangulares e com padrões de exina variados. Da

As espécies *H. pauciflora*, *H. rufula*, *H. sericea*, *H. platyptera* e *H. pteropetala* constituem um grupo que apresenta grãos de pólen morfológicamente semelhantes, com colpóides mesma forma, são indistinguíveis morfológicamente os grãos de pólen de *H. syringifolia* var. β . *acuminata*, *H. syringifolia* var. *a typica* e *H. xanthophylla* var. *duarteana* que pertencem ao grupo de espécies com colpóides largos não unidos, sem distribuição geométrica e com exina microrreticulada-rugulada.

Os resultados obtidos no presente estudo permitem considerar o gênero *Heteropterys* como sendo euripalinológico; entretanto, o uso dos dados polínicos como caráter taxonômico torna-se limitado, principalmente devido a dificuldade na interpretação dos caracteres polínicos ao microscópio óptico.

5.5. *Janusia* Adr. Juss. e *Schwannia* Endl.

Para ANDERSON (1982b), o gênero *Schwannia* apresenta caracteres vegetativos bastante semelhantes ao de *Janusia*. Em seus

estudos sobre Malpighiaceae neotropicais, este autor encontrou em *Janusia schwannioides* caracteres intermediários entre os dois gêneros. Assim, ANDERSON (1982b) fundiu os dois gêneros num único ou seja, *Janusia* Adr. Juss., selecionando como lectotipo, *Janusia guaranítica*.

No presente trabalho, os dois gêneros foram estudados separadamente.

NIEDENZU (1928) cita para o gênero *Janusia* um total de três espécies, duas das quais (*J. guaranítica* e *J. gracilis*) ocorrem no Brasil. A espécie *J. guaranítica* é a mais freqüente, principalmente no sul do Brasil. Para o gênero *Schwannia*, o mesmo autor admite seis espécies, todas ocorrendo no Brasil.

Na literatura foi encontrada referência apenas para *J. gracilis*, cujos grãos de pólen foram descritos por ERDTMAN (1971) como sendo aproximadamente esferoidais e oligoporados (com listras rugoidais anastomosadas e diâmetro = 43,0µm).

A espécie *J. guaranítica* aqui estudada possui grãos de pólen esféricos, com 6-8 poros acompanhados ou não de colpóides, que podem estar ou não unidos nas suas extremidades. As listras rugoidais referidas por ERDTMAN (1971), correspondem provavelmente aos colpóides aqui citados. *J. guaranítica* apresenta ainda grãos de pólen bem maiores (diâmetro = 55,9µm) do que *J. gracilis*.

Quanto ao gênero *Schwannia*, os resultados aqui obtidos constituem os únicos dados polínicos da literatura, até o momento.

Das três espécies examinadas, *S. caudata* se diferencia de *S. elegans* e *S. janusioides* por apresentar grãos de pólen de tamanho menor, e uma abertura contínua (colpo) dividindo o grão em duas metades iguais, fato também observado em *Janusia guaranítica*.

Por outro lado, *S. elegans* e *S. janusioides* possuem grãos de pólen bastante semelhantes morfologicamente, somente distinguíveis quanto ao tamanho do poro e espessura da exina.

Palinologicamente, *J. guaranítica* (fig. 309-313) não apresenta semelhança morfológica com *S. elegans* (fig. 369-370) e *S. janusioides* (fig. 371-372), sendo porém parecido com *S. caudata* (fig. 365-368) no que se refere a distribuição dos colpóides (3 a 3 em planos diferentes) e a presença de uma abertura contínua (colpo) que divide o grão de pólen em duas metades iguais. Apesar destas características comuns, o tamanho dos grãos de pólen de *S. caudata* é bem menor ($\bar{x} = 33,1\mu\text{m}$) do que de *J. guaranítica* ($\bar{x} = 55,9\mu\text{m}$).

Do ponto de vista palinológico considera-se ainda prematuro um posicionamento a respeito da junção dos gêneros *Janusia* e *Schwannia*. Entre as 148 espécies de Malpighiaceae estudadas, a presença da abertura (colpo) ao longo do equador só foi verificada em *Janusia guaranítica* e *S. caudata*. Trata-se de uma característica importante que deveria ser cuidadosamente avaliada nos estudos taxonômicos em andamento, segundo ANDERSON (1982b).

5.6. *Lophopterys* Adr. Juss.

É um gênero pequeno compreendendo três espécies até agora descritas (ANDERSON, 1981).

Nenhum dado palinológico foi encontrado na literatura a respeito deste gênero, também carente em estudos taxonômicos.

A espécie *L. splendens*, considerada como espécie tipo para o gênero, foi aqui estudada tendo apresentado grãos de pólen esféricos, com (4)-6poros e colpóides pouco visíveis, distribuí-

dos em dois planos. Estes dados referem-se a um único exemplar examinado.

No presente trabalho verificou-se que os grãos de pólen de *L. splendens* (fig. 314-317) mostram semelhanças morfológicas com os de algumas espécies de *Peixotoa*, principalmente *P. goiana* (fig. 323-324), *P. hispidula* (fig. 327-328) e *P. psilophylla* (fig. 340-343).

5.7. *Peixotoa* Adr. Juss.

ANDERSON (1982a), em sua monografia do gênero relaciona 28 espécies de *Peixotoa* cujo centro de diversidade é o Planalto Central do Brasil.

É um gênero bastante homogêneo, cujas espécies são frequentemente separadas com base em caracteres microscópicos; taxonomicamente está bem próximo à *Banisteriopsis*, que é visto como sendo o provável ancestral de *Peixotoa* (ANDERSON, 1982a).

Do ponto de vista polínico, há referências nos trabalhos de SALGADO-LABOURIAU (1973), FERREIRA (1974), ANDERSON (1982a) e LOBREAU-CALLEN (1983).

SALGADO-LABOURIAU (1973), ao estudar a morfologia polínica de espécies do Cerrado referiu-se ao tipo *Peixotoa reticulata* como tendo grãos de pólen esféricos, 6-pantoaperturados, 6 poros nítidos e circulares, com colpóides.

FERREIRA (1974) estudou seis espécies do gênero *Peixotoa* que ocorrem nas imediações do Distrito Federal, incluindo *P. reticulata* e *P. jussieuana* aqui examinadas; concluiu que o pólen destas espécies é bem distinto e pode ser usado como caráter taxonômico, válido na elaboração de chaves. A autora apresenta a seguinte descrição para o gênero: grão de pólen esferoidal, diâmetro entre 31-65µm com "aberturas" em número variável, conforme a espécie (7-12);

exina espessa com cerca de 3-6µm, em média, reticulada ou granulada. Comenta ainda que as "aberturas", são de fato, colpoidoros, constituídos de colpóides em forma de meia-lua, nem sempre visíveis, e "ós" circular bem nítido, com 3-6µm de diâmetro.

Os grãos de pólen dos espécimes de *P. reticulata* descritos por SALGADO-LABOURIAU (1973) e FERREIRA (1974) assemelham-se aos do espécime de *P. reticulata* aqui estudado como material padrão.

ANDERSON (1982a) refere-se aos grãos de pólen de *Peixotoa* como sendo do tipo cuboidal, com 12 "rugae" e 6 poros, estes colocados nos pontos de coincidência de um octaedro inscrito no cubo, baseado na informação pessoal de Stuart R. Lowrie, que admite ainda uma relativa uniformidade nos grãos de pólen de várias espécies de *Peixotoa*.

As "rugae" citados por ANDERSON (1982a) e os "sulcos vestigiais" referidos por LOBREAU-CALLEN (1983) para os grãos de pólen de *P. jussieuana*, correspondem certamente aos colpóides descritos por SALGADO-LABOURIAU (1973) e FERREIRA (1974), bem como aos referidos no presente estudo.

As 14 espécies do gênero aqui estudadas exibem grãos de pólen de um único tipo polínico, com algumas variações quanto à espessura dos colpóides e sua distribuição, tendo sido possível subdividi-los em três subtipos: a) colpóides estreitos irregulares, sem distribuição ordenada, faces com contornos variados e bordos salientes (subtipo *P. reticulata*, HB62782); b) colpóides estreitos, delimitando faces pentagonais (subtipo *P. spinensis*) e c) colpóides largos, delimitando faces quadrangulares (subtipo *P. adenopoda*).

A maioria das espécies foi colocada no subtipo *P. adenopoda*, que apresenta as características mais freqüentes no gênero. Dentro deste subtipo, é possível a separação de algumas espécies

ou grupos de espécies levando-se em conta o padrão de escultura da exina e o tamanho dos grãos de pólen.

Quanto ao padrão de escultura, ocorre pequena variação da ornamentação entre os espécimes de *P. reticulata* onde as exsicatas SP24514, HB62782 e HB25882 possuem grãos de pólen com caracteres diferenciais tendo sido colocados cada um num subtipo. Merece especial atenção o exemplar HB62782 cujos grãos de pólen apresentam um tipo de escultura que foge dos padrões normais encontrados em outras espécies do gênero, constituindo um subtipo à parte (cf. tabela 23). Estas diferenças podem ser devidas ao fato de existirem espécies apomíticas entre as espécies de *Peixotoa*, sendo *P. reticulata*, uma das apomíticas mais freqüentes, na opinião de ANDERSON (1982a). Segundo a mesma autora, as espécies apomíticas são morfológicamente muito variáveis, especialmente na forma e tamanho da flor. As anteras nunca abrem e, contêm grande quantidade de grãos de pólen abortados (88-99%), que não se coram com azul de algodão em lactofenol ; os poucos que se coram, são freqüentemente grandes e talvez sejam células mães de pólen não reduzidas (ANDERSON, 1982a).

Nos espécimes de *P. reticulata* aqui estudados constatou-se variações consideráveis no tamanho dos grãos de pólen, principalmente no exemplar SP140356 onde ocorrem grãos de pólen maiores e menores com cerca de 69,8 μ m e 56,7 μ m de diâmetro, respectivamente (cf. tab. 24 e 26). Este fato tem seu fundamento em dados citológicos obtidos por ANDERSON (1982a) em *P. reticulata*, onde o autor revela ser a meiose nas células-mãe do pólen altamente irregular, podendo a espécie ser um triplóide resultante do cruzamento entre um diplóide e um tetraplóide.

Do ponto de vista quantitativo, verificou-se que os grãos de pólen em *Peixotoa* possuem tamanho variando entre 42,0-70,0 μ m, aproxi

madamente. A única espécie com grão de pólen cujo diâmetro ultrapassa 60,0µm é *P. magnifica* sendo que *P. parviflora* e *P. sericea* apresentam grãos de pólen menores que 48,0µm. Todas as demais espécies possuem grãos de pólen com tamanho compreendido entre estes extremos (Fig. 364).

Embora tenham sido constatadas algumas variações morfológicas, os grãos de pólen de várias espécies de *Peixotoa* é relativamente uniforme, conforme já havia sido notado por Stuart R. Lowrie (apud ANDERSON, 1982a). De uma forma geral, pelos resultados aqui obtidos pode-se considerar o gênero como estenopalínológico.

5.8. *Stigmaphyllon* Adr. Juss.

O gênero *Stigmaphyllon* compreende aproximadamente 80 espécies distribuídas nos trópicos e subtrópicos americanos; uma espécie (*S. ovatum*) ocorre no oeste da África (ANDERSON, 1981).

A última revisão mais completa do gênero foi feita por NIEDENZU (1928), onde o autor cita um total de 60 espécies com cerca de 28 espécies ocorrendo no Brasil.

Foram encontrados na literatura, dados polínicos sobre *S. ciliatum* (ERDTMAN, 1971; ONG & RAO, 1973; RAO & TIAN, 1974) e *S. ellipticum* (ONG & RAO, 1973; RAO & TIAN, 1974).

Para ERDTMAN (1971), os grãos de pólen de *S. ciliatum* caracterizam-se por serem oligoforados, esferoidais (diâmetro 66µm) providos de listras rugoidais ± anastomosadas e com indistintos espessamentos de ectosexina. Esta mesma espécie foi também estudada no presente trabalho e seus grãos de pólen parecem apresentar os mesmos caracteres descritos por ERDTMAN (1971) com nomenclaturas diferentes embora possuindo tamanhos menores ($\bar{x}$ = 60,5µm).

Os estudos realizados por ONG & RAO (1973) e RAO e TIAN (1974) em *S. ciliatum* e *S. ellipticum*, referem-se ao dimorfismo

polínico apresentado por estas espécies que possuem grãos de pólen de dois tipos distintos (a e b). Estes são descritos pelos autores como esferoidais, pantoporados e com exina de padrão reticulado apresentando faixas rugoidais anastomosadas sendo que o tipo a difere do tipo b pelo fato deste possuir grãos de pólen de tamanho menor, com exina mais espessa e porcentagem de ocorrência menor. Além disso, ONG & RAO (1973) verificaram que, em ambas as espécies, a porcentagem de germinação era sempre maior em grãos do tipo b (40%) do que no tipo a (20%).

Nas descrições apresentadas pelos autores acima citados observa-se que, morfologicamente, *S. ciliatum* e *S. ellipticum* possuem grãos de pólen semelhantes, porém, em *S. ellipticum*, estes são de menor tamanho tanto no tipo a como no tipo b.

Os dados para os diâmetros dos grãos de pólen de *S. ciliatum* apresentados por ONG & RAO (1973) e RAO & TIAN (1974) que citam 47µm e 34µm respectivamente para os tipos a e b, não se aproximam dos valores mencionados por ERDTMAN (1971) e dos obtidos no presente trabalho.

As diferenças no tamanho dos grãos de pólen de *S. ciliatum* foram também observadas nos estudos aqui realizados o que pode ser verificado na amplitude da faixa de variação apresentada (55,1-71,6µm).

Das 22 espécies de *Stigmaphyllon* aqui examinadas, foi possível distinguir apenas um tipo polínico (porado-colpoidado) com quatro subtipos: a) colpóides com largura variável, faces geralmente quadrangulares ou irregulares (subtipo *S. martianum* var. *variabile*; b) colpóides estreitos, nítidos, faces com áreas irregulares a quadrangulares (subtipo *S. paralias*); c) colpóides largos, faces espiculadas geralmente pentagonais e quadrangulares (subtipo *S. puberulum*) e d) colpóides largos, faces circulares ou quadrangulares com saliências lisas e arredondadas na junção dos colpóides (subtipo *S. vi*

tifolium). A maioria das espécies apresenta grãos de pólen que se enquadram no subtipo *S. martianum* var. *variabile*.

Destaque especial merecem os grãos de pólen de *S. auriculatum* (fig. 384), *S. convolvulifolium* (fig. 395) e *S. vitifolium* (fig. 431) por apresentarem saliências lisas e arredondadas na região de junção dos colpóides, característica esta observada apenas neste gênero.

A espécie *S. paralias* (fig. 413-418) é a única que apresenta grãos de pólen com colpóides estreitos e bem nítidos, delimitando áreas irregulares a quadrangulares com exina microperfurada características que distinguem bem esta espécie.

Diferentes são também os grãos de pólen de *S. megacarpum* e *S. puberulum* que além dos colpóides largos delimitando faces quadrangulares ou pentagonais, possuem ornamentação espiculada no centro destas faces (fig. 412 e 423).

Entre as espécies restantes, o grupo formado por *S. affine*, *S. gayanum*, *S. gayanum* var. *B. prostratum*, *S. littorale* var. *trilobum*, *S. littorale* var. *typicum* e *S. martianum* var. *variabile* possuem grãos de pólen morfológicamente indistintos com colpóides largos, delimitando áreas quadrangulares. Da mesma forma, possuem grãos de pólen semelhantes o grupo constituído por *S. angustilobum*, *S. angustilobum* var. *typicum*, *S. jatrophiifolium* e *S. rotundifolium*, caracterizados por terem colpóides com arranjo irregular e padrão de exina rugulado (*S. jatrophiifolium*) ou psilado-perfurado (as demais).

Quanto ao tamanho, constatou-se que, com exceção de *S. ciliatum*, *S. convolvulifolium* e *S. paralias* que apresentam grãos de pólen com diâmetro acima de 58,0µm as demais espécies encontram-se na faixa com grãos de pólen entre 40,0-50,0µm, aproximadamente (fig. 435).

Os resultados obtidos mostram que para o gênero *Stig-*

maphyllon a morfologia polínica é importante, podendo ser utilizada na elaboração de chaves de identificação ao lado de outros caracteres vegetativos. O gênero pode ser considerado euripalinológico, levando-se em consideração os caracteres morfopolínicos presentes em grande parte das espécies estudadas.

O estudo morfopolínico de 148 espécies de *Malpighiaceae* da subtribo *Banisteriinae* revelou que nesta, o tipo padrão, encontrado nos gêneros examinados é: grão de pólen esférico, porado/colpoidado, poros em número variável (frequentemente 6-porado), colpóides com superfície esculpura, exina microrreticulada ou microrreticulada/rugulada. A largura, distribuição e visibilidade dos colpóides permitiram a distribuição das espécies do tipo porado/colpoidado em diferentes subtipos polínicos, dentro de cada gênero. São facilmente identificadas aquelas espécies com grãos de pólen porado/colpoidados que possuem: colpóides vestigiais ou de difícil visualização (*Banisteriopsis adenopoda*, *B. cipoensis*, *B. goiana*, *B. hatschbachii*, *B. martiniana* var. *martiniana*, *B. martiniana* var. *subenervia*, *B. muricata*, *B. pubipetala*, *Heteropterys aceroides*, *H. anomala*, *H. campestris*, *H. catoptera*, *H. grandiflora*, *H. machaerophora*); colpóides dispostos 3 a 3 em planos diferentes (*Camarea affinis*, *C. hirsuta*, *Janusia guaranitica*, *Schwannia caudata*); colpóides separados por arestas salientes psiladas (*B. laevifolia*, *B. schizoptera*, *B. vermoniifolia*); colpóides com saliências circulares psiladas na região de junção (*Stigmaphyllon auriculatum*, *S. convolvulifolium*, *S. vitifolium*); colpo contínuo que divide o grão de pólen em duas metades iguais (*Janusia guaranitica* e *Schwannia caudata*). Ainda é possível distinguir grãos de pólen: colporados (*Banisteriopsis lutea*, *B. praecox*, *B. valvata*, *H. aureo-sericea* e *H. coleoptera*) e porados (*H. conformis*, *H. crinigera*, *H. patens*, *H. sanctorum* e *H. thyrsoides*).

LOBREAU-CALLEN (1984) apresentou para a família Malpighiaceae três tipos de grãos de pólen: 1) colporado, com endoaberturas equatoriais ou subequatoriais em espiral, reticulado ou tectado perfurado; 2) porado (com aberturas equidistantes) ou inaperturado com exina geralmente bem ornamentada, com teto perfurado ou reduzido a gêmulas, clavas, ou verrugas; 3) porado com golpes vestigiais, exina pouco ornamentada ou lisa.

Os nove gêneros aqui estudados exibem grão de pólen que se enquadram nos tipos citados por LOBREAU-CALLEN (1984), exceção feita aos inaperturados cuja ocorrência não foi verificada em nenhuma das espécies estudadas.

Para LOBREAU (1967, 1968) que realizou estudos polínicos em várias tribos de Malpighiaceae da África e Madagascar de uma maneira geral, os grãos de pólen desta família têm à nível de gênero como de espécie, morfologia muito variável quanto ao tamanho, forma, aberturas, disposição dos golpes vestigiais, ornamentação da exina, espessura da parede e simetria. No caso das Malpighiaceae da tribo Banisteriinae (*sensu* NIEDENZU, 1928), esta variabilidade existe, mas há uma maior ocorrência de gêneros e espécies com grãos de pólen do tipo porado/colpoidado. Dos gêneros estudados onde foram examinados os grãos de pólen de várias espécies, pode-se dizer que são euripolínicos, *Banisteriopsis*, *Heteropterys* e *Stigmaphyllon*, e estenopolínicos, *Camarea* e *Peixotoa*.

De acordo com ANDERSON (1985), os gêneros aqui estudados : *Aspicarpa*, *Camarea* e *Janusia* (incluindo *Schwannia*), pertencem à tribo Gaudichaudieae. No gênero *Schwannia*, apesar da variabilidade polínica apresentada pelas três espécies estudadas, torna-se ainda inoportuna a tomada de um posicionamento palinológico.

co quanto à sua fusão com o gênero *Janusia* (ANDERSON, 1982b). O pólen da única espécie de *Janusia* aqui descrita, *J. guaranitica*, apresenta-se similar ao de *Schwannia caudata*, onde se verificou a presença de um colpo contínuo, fato este observado apenas nestas duas espécies, dentre os demais gêneros estudados. Por outro lado, há uma certa similaridade entre os grãos de pólen de *Camarea affinis*, *C. hirsuta*, *Janusia guaranitica* e *Schwannia caudata*, quanto a distribuição dos colpóides 3 a 3, em planos distintos. Nota-se que os gêneros *Camarea*, *Janusia* e *Schwannia* apresentam relações morfológicas que poderão reforçar o posicionamento de ANDERSON (1985), ao incluí-los na tribo Gaudichaudieae.

ERDTMAN (1971), admite a existência de grãos de pólen semelhantes aos de Malpighiaceae em Linaceae (Ordem Linales), Zygophyllaceae (Ordem Sapindales), Tremandraceae e Trigoniaceae (Ordem Polygalales). Por outro lado, LOBREAU (1967, 1968), estabeleceu afinidades dos grãos de pólen de Malpighiaceae com os de Guttiferae, Hypericaceae e Caryocaraceae (Ordem Theales). Estudando as variações da estrutura da exina de Malpighiaceae, LOBREAU-CALLEN (1983) mostrou aproximações com os grãos de pólen de Krameriaceae (Polygalales), Leguminosae (Rosales) e Rutales. A autora sugere também uma ligação palinológica das Malpighiaceae com Euphorbiaceae devido à espiralização das aberturas polínicas constatadas em ambas as famílias que apresentam ainda em comum, glândulas nectaríferas extraflorais.

O sistema taxonômico que mais se identifica com os pontos de vista de ERDTMAN (1971) e LOBREAU-CALLEN (1983) é o de CRONQUIST (1978), que inclui Malpighiaceae, Tremandraceae, Trigoniaceae e Krameriaceae dentro da Ordem Polygalales. A opinião de LOBREAU (1967, 1968) que aproxima palinologicamente Malpighiaceae, de Guttiferae, Hypericaceae e Caryocaraceae não apresenta nenhum elo de ligação a nível de Ordem com o sistema taxonômico de CRONQUIST (1978).

LOBREAU-CALLEN (1983; 1984) verificou que, no conjunto da família Malpighiaceae, os caracteres aperturais e estruturais da exina estão ligados; assim, os grãos de pólen colporados têm uma camada infratectal sempre columelar. Já os porados com ou sem golpes vestigiais têm uma camada infratectal granulosa, se a exina apresentar teto contínuo, não perfurado, liso ou microestriado e, columelar, se a exina for reticulada ou tectada perfurada, portanto com teto descontínuo.

O presente trabalho foi realizado basicamente em microscopia óptica, com o objetivo de avaliar os caracteres morfo-polínicos que poderão subsidiar estudos taxonômicos da família Malpighiaceae. Dada a dificuldade em observar a estrutura e a ornamentação da exina, procurou-se complementar estes estudos utilizando algumas espécies de cada gênero para análises mais complexas em microscopia eletrônica, quer seja de transmissão e/ou de varredura.

Verificou-se em microscopia eletrônica de transmissão que os grãos de pólen porados/colpoidados de teto contínuo têm a camada infratectal granulosa em *Heteropterys byrsonimifolia* (Fig. 188-189), ou columelada em *Peixotoa parviflora* (Fig. 338-339) e *Stigmaphyllon rotundifolium* (Fig. 426-427). Em *Banisteriopsis campestris* (fig. 27-28) o grão de pólen é porado/colpoidado com teto descontínuo e, neste caso, a camada infratectal é nitidamente columelada. Camada infratectal columelada com teto contínuo foi ainda observada em *B. nigrescens*, *H. nitida*, *Stigmaphyllon auriculatum* e *S. convolvulifolium*, a partir de grãos de pólen fraturados, vistos ao microscópio eletrônico de varredura, cujas ilustrações não constam no presente trabalho por terem sido utilizadas apenas para interpretações adicionais. Em *B. valvata*, uma espécie com grãos de pólen colporados, a camada infratectal é também columlada, porém com teto descontínuo. Estes dados confirmam o po

sicionamento acima referido de LOBREAU-CALLEN (1983, 1984) apenas para *B. campestris*, *B. valvata* (com camada infratectal columelada e teto descontínuo) e *H. byrsonimifolia* (com camada infratectal granulosa e teto contínuo).

Segundo LOBREAU-CALLEN (1983), na família Malpighiaceae, parece haver tendência a uma simplificação das aberturas. Assim, na opinião desta autora, a partir de um grão de pólen tricolporado, ocorreria a passagem para um pólen porado por redução e transformação dos colpos em aberturas vestigiais (colpóides). Em seguida, haveria um aumento no número de poros, inicialmente disposto numa espiral subequatorial, depois em dois planos e, finalmente por toda a superfície do grão de pólen.

Segundo esta linha de raciocínio, LOBREAU-CALLEN (1983) considera que, quanto à morfologia polínica, as Pterygophorae (Piramidotorae) onde está incluída a subtribo Banisteriinae, derivam da subfamília Apterygiae (Planitorae), mais particularmente da subtribo Galphimiinae (essencialmente sul-americana). Observa ainda que, dentro da subfamília Pterygophorae, a tribo Tricomarieae (integralmente sul-americana), possui caracteres polínicos mais primitivos; as tribos Banisterieae e Hiraeae, aparecem no mesmo nível evolutivo, apresentando alguns grãos de pólen colporados tidos como pouco evoluídos.

Baseado nestes fatos, LOBREAU-CALLEN (1983, 1984) conclui que os grãos de pólen mais primitivos são sul-americanos e que portanto, a origem da família se encontra neste continente.

Os estudos comparativos dos grãos de pólen com a polinização em Malpighiaceae também realizados por LOBREAU-CALLEN (1983), confirmam que os gêneros do Velho Mundo derivam dos da

América do Sul, tendo havido uma coadaptação entre os caracteres polínicos e insetos polinizadores neste continente. De acordo com a mesma autora, a coadaptação que teve como consequência a importante evolução dos tipos polínicos com sulcos vestigiais e aquisição de glândulas foliares, é um caráter relativamente recente aparecido durante todo o Terciário, unicamente no continente americano isolado do resto do mundo.

WALKER & DOYLE (1975) mostraram as principais transformações evolutivas das condições aperturais em Dicotiledôneas consideradas mais modernas nos sistemas de Cronquist (1968) e Takhtajan (1969); as tendências indicam que a partir de uma condição tricolpada teriam-se originado as aberturas compostas resultando numa condição tricolporada e destas, por encurtamento dos colpos teriam aparecido os triporados e finalmente os poliporados.

Em Malpighiaceae, dada a inexistência de grãos de pólen colpados, os tipos colporados seriam então vistos como sendo os mais primitivos. Consequentemente, na subtribo Banisteriinae aqui estudada, as espécies mais primitivas (com grãos de pólen colporados) seriam *Banisteriopsis lutea*, *B. praecox*, *B. palvata*, *Heteropterys aureo-sericea* e *H. coleoptera*, e as mais evoluídas (com grãos de pólen porados ou porados/colporados, todas as demais espécies estudadas. Isto se os caracteres dos grãos de pólen forem analisados isoladamente. Levando-se em consideração outros caracteres como por exemplo, o tipo de inflorescência, pode-se verificar que as espécies colporadas encontradas no presente estudo possuem inflorescência do tipo umbela (geralmente de 4 flores). Na opinião de ANDERSON (1981) o tipo umbela, com 4 flores, seria o mais evoluído dentro da família.

Por outro lado, as espécies com grãos de pólen po-

rados ou porados/colpoidados, possuem em sua maioria, inflorescência racemosa, vista por ANDERSON (1981) como o tipo ancestral. Pode-se observar, que há uma divergência na tendência evolutiva dos diferentes caracteres analisados; consequentemente, um posicionamento final depende de estudos mais aprofundados.

Um elemento importante, para um posicionamento mais consistente seria o registro fóssil. Segundo ARÊNES (1959, *apud* LOBREAU-CALLEN, 1984), há informações quanto a achados fósseis para os gêneros *Banisteria* (*Banisteriopsis*) e *Heteropterys*, do Eoceno ao Mioceno, para *Janusia*, no Oligoceno e para *Stigmaphyllon*, do Oligoceno ao Plioceno, todos baseados em macrofósseis (folhas e sâmaras). Do ponto de vista polínico, a experiência tem mostrado que os grãos de pólen fósseis de Malpighiaceae são relativamente de fácil identificação devido a sua coloração geralmente escura, forma esférica, parede espessa e aberturas do tipo pantoporado/colpoidado.

Há na literatura, referências a achados deste tipo nos trabalhos de FAEGRI & IVERSEN (1966), onde os autores citam o tipo *Aspicarpa* de Malpighiaceae como sendo um pólen fóssil de fácil identificação em análise polínica do pré-quadernário e de GRAHAM (1985) que, em seus estudos de paleobotânica neotropical, analisou a "Formação Gatuncillo" no Panamá, de origem Eocênica (Médio a Superior) constatando a presença de grãos de pólen esféricos e pericopporados de Malpighiaceae.

Porém, a forma polínica menos evoluída das Malpighiaceae para LOBREAU-CALLEN (1983; 1984) ou seja, o tipo colporado, caracteriza várias famílias de dicotiledôneas atuais e na literatura, apenas TSUKADA (1964) identificou o pólen fóssil do tipo *Malpighia* (4-6 colporado) mas sem nenhuma referência quanto a datação do sedimento analisado, o que deixa em aberto o problema da evolução dos grãos de pólen de Malpighiaceae, com base em re-

gistros fósseis.

LOBREAU (1967; 1968), estudou os grãos de pólen dos gêneros africanos e madagascarenhos de Malpighiaceae, e, com base nos resultados obtidos, correlacionou a morfologia polínica da abertura com a distribuição geográfica das espécies. Assim, os grãos de pólen tricolporados caracterizariam as espécies pantropicais, os porados, representariam especialmente os taxa da Ásia, Madagascar e África (sobretudo do leste) e, os grãos de pólen porados com sulcos vestigiais (colpóides), ocorreriam nas espécies da América e do oeste africano. Para a autora, a espécie *Heteropterys leona* constitui exceção pois tem pólen porado sem colpóides e sua distribuição é ao longo da América e do oeste africano.

Para o Brasil, com base em dados da literatura (NIEDENZU, 1928; ANDERSON, 1981, 1982b) e nos levantamentos feitos nos principais herbários brasileiros, verificou-se que as espécies da subtribo *Banisteriinae* com grãos de pólen porados/colpoidados têm uma distribuição geográfica ampla, ocorrendo nos diferentes habitats. Por outro lado, *Banisteriopsis lutea*, *B. praecox*, *B. valvata*, *Heteropterys aureo-sericea* e *H. coleoptera*, cujo pólen é colporado estão também amplamente distribuídos (regiões Norte, Nordeste, Sul e Centro-Oeste), em diferentes tipos de vegetação (capoeira, cerrado, mata e caatinga).

Grãos de pólen porados sem colpóides, ocorrem apenas em *Heteropterys* (*H. conformis*, *H. crinigera*, *H. patens*, *H. sanctorum* e *H. thyrsoides*) e tem distribuição geográfica mais restrita, sendo predominantes nas matas da Bahia estendendo-se até São Paulo. Trata-se de uma forma polínica pouco freqüente em *Banisteriinae* brasileiras e representam espécies distribuídas ao longo da Mata Atlântica. Nota-se portanto que a maioria das *Banis-*

teriinae brasileiras tem pólen porado/colpoidado similar aquelas que ocorrem no oeste africano (LOBREAU, 1967, 1968). Para esta autora, apenas *Heteropterys africana* Adr. Juss., uma espécie do oeste africano, constitui exceção, pois tem grãos de pólen porados sem colpóides. No presente estudo verificou-se que esta forma polínica também aparece em cinco espécies de *Heteropterys* frequentes ao longo da Mata Atlântica. Esta similaridade entre as espécies brasileiras e as do oeste africano, vem de encontro ao assinalado por NIEDENZU (1928), de que a presença de *H. africana* na costa ocidental da África seria uma boa evidência da separação dos continentes durante o Cretáceo. Este fato reforça ainda a opinião de ARÊNES (1948) de que a distribuição das Malpighiaceae nas regiões tropicais e subtropicais foi efetuada a partir de um centro de dispersão primitivo correspondente à América tropical. Ao mesmo tempo, vem corroborar a idéia de ANDERSON (1981) que considerou a região situada na América do Sul entre o Brasil, Guianas e Venezuela, como o centro de origem ou refúgio dos elementos mais primitivos da família Malpighiaceae.

VI. CONCLUSÕES

Os resultados palinológicos obtidos através do estudo de 148 espécies de Malpighiaceae da tribo Banisterieae, subtribo Banisteriinae, distribuídas em nove gêneros que ocorrem no Brasil, permitem chegar às seguintes conclusões:

1) os gêneros estudados podem ser agrupados em três tipos polínicos, de acordo com a morfologia das aberturas: o tipo colporado, presente em *Banisteriopsis lutea*, *B. praecox*, *B. valvata*, *Heteropterys aureo-sericea* e *H. coleoptera*, o tipo porado ocorrendo em *Heteropterys conformis*, *H. crinigera*, *H. patens*, *H. sanctorum* e *H. thyrsoides*, e o tipo porado/colpoidado, observado nas demais espécies estudadas;

2) o tipo polínico pantoporado/colpoidado, com ornamentação rugulada no centro das faces delimitadas pelos colpóides, é encontrado em todos os gêneros estudados; por outro lado, são poucos os gêneros que têm uma característica morfológica exclusiva, o que torna difícil a distinção polínica a nível genérico;

3) os gêneros *Banisteriopsis*, *Heteropterys* e *Stigmaphyllon* são euripolínicos; *Camarea* e *Peixotoa* são estenopolínicos e, *Aspicarpa*, *Janusia*, *Lophopterys* e *Schwannia*, apesar de apresentarem certa variabilidade morfológica, não permitem a tomada de um posicionamento palinológico definitivo, por estarem na dependência de resoluções taxonômicas nomenclaturais ou na obtenção de materiais para estudo polínico de um maior número de espécies e/ou espécimes;

4) o gênero *Banisteriopsis* apresenta, além dos grãos de pólen do tipo colporado presente em *B. lutea*, *B. praecox* e *B. valvata*, o tipo porado/colpoidado que ocorre nas 41 espécies restantes estudadas. Neste último tipo polínico foi pos-

sível agrupar as espécies em oito subtipos, levando-se em consideração a largura e a distribuição dos colpóides na superfície dos grãos de pólen, ou sejam: subtipos *B. adenopoda*, *B. ferruginea*, *B. prancei*, *B. schwannioides*, *B. harleyi*, *B. acerosa*, *B. arborea* e *B. laevifolia*. Neste gênero, são relativamente fáceis de serem identificados o pólen de: *B. laevifolia*, *B. schizoptera* e *B. veroniifolia* devido à presença de colpóides largos, ornados por arestas salientes e psiladas; *B. muricata*, por possuir colpóides pouco nítidos que se confundem com a ornamentação da exina e *B. patula* e *B. valvata* com escultura tipicamente reticulada. Algumas distinções a nível específico puderam ser feitas com base em valores quantitativos;

5) o gênero *Heteropterys* possui grãos de pólen morfológicamente mais variados. Das 56 espécies estudadas, apenas *H. aureo-sericea* e *H. coleoptera* destacam-se por apresentarem grãos de pólen colporados, podendo-se observar ainda em *H. aureo-sericea*, cólporos intercalados por colpóides. Nas espécies restantes, todas com grãos de pólen porados, a presença ou não de colpóides, bem como a distribuição dos mesmos na superfície dos grãos de pólen permitiram distinguir oito subtipos polínicos. Dentro destes, são particularmente distintas as espécies: *H. conformis*, *H. crinigera*, *H. patens*, *H. sanctorum* e *H. thyrsoides* por terem grãos de pólen porados sem colpóides e, *H. anomala* e *H. murcapirensii*, com grãos de pólen porados/colpoidados apresentando exinas lisas com perfurações e rugulada, respectivamente. Por meio de caracteres quantitativos puderam ser distinguidas algumas espécies ou grupo de espécies;

6) o gênero *Stigmaphyllon* é o que mostrou espécies com maior diversidade palinomorfológica em relação aos demais gêneros estudados. São bastante típicos os grãos de pólen de *S. auriculatum*, *S. convolvulifolium* e *S. vitifolium* que apresentam col-

póides largos esculturados, delimitando faces aproximadamente circulares ou quadrangulares, bordos salientes e centro esculturado, possuindo ainda, saliências lisas e arredondadas na região de junção dos colpóides. Da mesma forma, *S. paralias* diferencia-se por ter colpóides estreitos, bem nítidos delimitando áreas irregulares e exina microperfurada. Quantitativamente, *S. ciliatum*, *S. convolvulifolium* e *S. paralias* podem ser distinguidas por apresentarem grãos de pólen com diâmetro bem maior em relação às demais espécies. A inclusão dos caracteres polínicos na descrição taxonômica das espécies deste gênero, poderá ser de grande valia;

7) no gênero *Camarea*, das seis espécies estudadas somente *C. glazioviana* apresenta morfologia polínica distinta. As demais, embora tenham sido registradas algumas variações no número, tamanho dos poros e união ou não dos colpóides, estas diferenças são pequenas e dependem dos espécimes examinados. Com relação ao tamanho dos grãos de pólen foram possíveis de serem diferenciadas as espécies *C. glazioviana* e *C. linearifolia*;

8) é bem provável que no gênero *Peixotoa*, apesar da relativa uniformidade dos grãos de pólen das diferentes espécies, algumas variações morfológicas que ocorrem como por exemplo, em *P. reticulata*, sejam devidas à freqüência de espécies apomíticas, bem como à meiose irregular nas células-mãe dos grãos de pólen, resultando em espécimes citologicamente anormais, de acordo com os dados da literatura. Algumas distinções entre as espécies foram feitas baseados em caracteres quantitativos;

9) em *Schwannia*, das três espécies examinadas, apenas *S. caudata* destaca-se pela morfologia polínica de aspecto frágil e tamanho reduzido dos grãos de pólen. A presença de um colpo contínuo que divide o grão de pólen em duas metades iguais e a distribuição dos colpóides 3 a 3 em planos diferentes, ocorrendo em *S. caudata* e *Janusia guaranítica*, parecem constituir pontos de

apoio à já proposta fusão taxonômica destes dois gêneros;

10) a separação de algumas espécies através de caracteres qualitativos e quantitativos é possível, porém, as chaves polínicas elaboradas para a maioria dos gêneros, baseadas nestes caracteres, possuem uso limitado para os não palinólogos, visto serem as características utilizadas bastante específicas e muitas vezes de difícil interpretação;

11) com base em tipos de abertura (colporado ou porado) na subtribo Banisteriinae aqui estudada, as espécies mais primitivas, de acordo com a literatura, seriam aquelas com grãos de pólen colporados e as mais evoluídas, aquelas com grãos de pólen porados ou porados/colpoidados. Segundo dados da literatura, em Malpighiaceae, as tendências evolutivas das inflorescências mostram que as umbelas constituem o tipo mais evoluído. Verificou-se que parece não haver correlação evolutiva entre o tipo de inflorescência com o tipo da abertura polínica. Por exemplo, em *Banisteriopsis lutea*, *B. praecox*, *B. valvata*, *Heteropterys aureo-sericea* e *H. coleoptera*, cujos grãos de pólen são colporados, a inflorescência é geralmente do tipo umbela enquanto que nas espécies com grãos de pólen porados ou pantoporados/colpoidados (todas as demais espécies estudadas) há predominância de outros tipos de inflorescências (panículas, racemos, corimbos, etc.), considerados como menos evoluídos;

12) constatou-se que as espécies com grãos de pólen colporados estão amplamente distribuídas nas regiões Norte, Nordeste, Sul e Centro-Oeste do Brasil, e em diferentes tipos de vegetação (capoeira, cerrado, mata e caatinga). Aquelas com grãos de pólen simplesmente porados possuem distribuição geográfica mais restrita, sendo predominantes nas matas desde Bahia até São Paulo, tendo sido inclusive, observada alguma semelhança morfológica destas espécies com *Heteropterys africana*, única espécie do gênero que ocorre no oeste africano. As espécies poradas/colpoida-

das apresentam uma dispersão geográfica maior, estando presente em quase todos os Estados brasileiros, com grande predominância no Planalto Central (gêneros *Banisteriopsis* e *Peixotoa*, principalmente), em diferentes habitats.

VII. RESUMO

Foi estudada a morfologia polínica de 148 espécies de Malpighiaceae (tribo Banisterieae, subtribo Banisteriinae) que ocorrem no Brasil, pertencentes aos gêneros: *Aspicarpa* Rich. (1 espécie), *Banisteriopsis* Robins. ex Small (44 espécies), *Camarea* St. Hil. (6 espécies), *Heteropterys* H.B.K. (56 espécies), *Janusia* Adr. Juss. (1 espécie), *Lophopterys* Adr. Juss. (1 espécie), *Peixotoa* Adr. Juss. (14 espécies), *Schwannia* Endl. (3 espécies) e *Stigmaphyllon* Adr. Juss. (22 espécies). Os grãos de pólen dos nove gêneros foram agrupados em três tipos morfológicos de acordo com a forma da abertura:

- a. tipo colporado: *Banisteriopsis lutea*, *B. praecox*, *B. valvata*, *Heteropterys aureo-sericea*, *H. coleoptera*.
- b. tipo porado: *H. conformis*, *H. crinigera*, *H. patens*, *H. sanctorum* e *H. thyrsoides*.
- c. tipo porado/colpoidado: presentes nas espécies estudadas dos gêneros *Aspicarpa*, *Banisteriopsis*, *Camarea*, *Heteropterys*, *Janusia*, *Lophopterys*, *Peixotoa*, *Schwannia* e *Stigmaphyllon*.

O tipo de abertura, presença ou não dos colpóides e a distribuição destes na superfície dos grãos de pólen permitiram na maioria dos gêneros, agrupar as espécies em subtipos polínicos. Foram também elaboradas chaves de identificação polínica das espécies, tomando por base, caracteres qualitativos e/ou quantitativos.

Pelos resultados obtidos verificou-se que os gêneros *Banisteriopsis*, *Heteropterys* e *Stigmaphyllon* são euripolínicos; *Camarea* e *Peixotoa*, são estenopolínicos e *Aspicarpa*, *Janusia*, *Lo*

phopterys e *Schwannia*, necessitam de estudos taxonômicos e polínicos em um maior número de espécies e espécimes, antes de um posicionamento definitivo.

As espécies com grãos de pólen colporados seriam, de acordo com a literatura, as mais primitivas e, aquelas com grãos de pólen porados ou porados/colpoidados, as mais evoluídas dentro da família Malpighiaceae. A correlação entre o tipo de inflorescência com o tipo de abertura colporada ou simplesmente porada mostrou que estes caracteres seguem caminho evolutivo inverso.

Verificou-se ainda que a distribuição geográfica das espécies com grãos de pólen com abertura colporada ou porada (sem colpóides) é diferente, estando as primeiras amplamente distribuídas nas regiões Norte, Nordeste, Sul e Centro-Oeste do Brasil, ocupando diversos tipos de vegetação e, as segundas, predominantes nas matas desde Bahia até São Paulo. Aquelas com grãos de pólen porados/colpoidados ocorrem em quase todo o Brasil, grande parte das quais em diferentes habitats do Planalto Central (principalmente espécies de *Banisteriopsis* e *Peixotoa*).

Observou-se que a morfologia polínica nos gêneros estudados apresenta certa variabilidade porém, os caracteres analisados são específicos, muitas vezes de difícil visualização e interpretação ao microscópio óptico, tendo portanto um uso limitado para fins taxonômicos.

VIII. ABSTRACT

The pollen morphology of 148 species of Malpighiaceae (tribe Banisterieae, subtribe Banisteriinae) from Brazil, were studied. These species are of the genera: *Aspicarpa* Rich. (1 species), *Banisteriopsis* Robins. ex Small (44 species), *Camarea* St. Hil. (6 species), *Heteropterys* H.B.K. (56 species), *Janusia* Adr. Juss. (1 species), *Lophopterys* Adr. Juss. (1 species), *Peixotoa* Adr. Juss. (14 species), *Schwannia* Endl. (3 species) and *Stigmaphyllon* Adr. Juss. (22 species). The pollen grains of nine genera were grouped into three morphological types according to aperture form:

- a- colporate type: *Banisteriopsis lutea*, *B. praecox*, *B. valvata*, *Heteropterys aureo-sericea* and *H. coleoptera*.
- b- porate type: *H. conformis*, *H. crinigera*, *H. patens*, *H. sanctorum* and *H. thyrsoides*.
- c- porate/colpoidate type: present in species studied of genera: *Aspicarpa*, *Banisteriopsis*, *Camarea*, *Heteropterys*, *Janusia*, *Lophopterys*, *Peixotoa*, *Schwannia* and *Stigmaphyllon*.

The aperture type, presence or not of colpoids, and their distribution on the pollen grain surface made it possible to group the species of most genera into palynological subtypes.

From the results obtained it was verified that the genera *Banisteriopsis*, *Heteropterys* and *Stigmaphyllon* are eury-palynous; *Camarea* and *Peixotoa* are stenopalynous; *Aspicarpa*, *Janusia*, *Lophopterys* and *Schwannia* require palynological and taxonomic studies of a greater number of species and specimens so as to permit a definitive conclusion.

According to the literature, the species with colporate pollen grains should be the most primitive, and those with porate or porate/colpoidate pollen grains, the most advanced in the family Malpighiaceae. The correlation between inflorescence type and colporate or porate aperture showed the evolutionary path of these characters to be inverted.

It was also verified that the geographical distribution of species with colporate or porate (without colpoids) pollen grains is different, the former are extensively distributed in the North, Northeast, South and Center-West regions of Brazil, in a variety of vegetation types, while the latter prevail in forests from Bahia to São Paulo. Those species with porate/colpoidate pollen grains occur over almost the whole of Brazil, many of them in different habitats on the Central Plateau (mainly *Banisteriopsis* and *Peixotoa*).

Some variability of morphology was observed in the genera studied; however, the characters analyzed are specific, and are often difficult to see and interpret under the light microscope, thus being only of limited use for taxonomic purposes.

IX. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDERSON, C. 1982a. A monograph of the genus *Peixotoa* (Malpighiaceae). *Contr. Univ. Mich. Herb.* 15:1-92.
- ANDERSON, W.R. 1967. A proposal to conserve the generic name *Banisteria* Adr. Juss. against *Banisteria* L. *Taxon* 16(1): 472-474.
- _____. 1977. Byrsonimoideae, a new subfamily of the Malpighiaceae. *Leandra* 7:5-18.
- _____. 1979. Floral conservatism in neotropical Malpighiaceae. *Biotropica* 11(3):219-223.
- _____. 1981. Malpighiaceae, Botany of the Guayana Highland. *Mem. N.Y. Bot. Gard.* 32:21-305.
- _____. 1982b. Notes on Neotropical Malpighiaceae. I. *Contr. Univ. Mich. Herb.* 15:93-136.
- ANDERSON, W.R. 1985. *Peregrina*, a new genus of Malpighiaceae from Brazil and Paraguay. *Systematic Botany* 10(3): 303-307.
- ARÈNES, J. 1948. Essai sur le peuplement en malpighiacées de l'île de Madagascar et des régions tropicales asiatiques et océaniques. *Mém. de l'Inst. Sci. de Madagascar, sér. B*, 1(2):79-100.
- BARROSO, G.M., PEIXOTO, A.L., COSTA, C.G., CAVALCANTE DE LIMA, H., ICHASO, C.L.F. & GUIMARÃES, E.F. 1984. *Sistemática de Angiospermas do Brasil*. Volume 2. Imprensa Universitária, Univ. Fed. de Viçosa, Minas Gerais, 325-343.
- BARTH, O. M. & MELHEM, T.S. 1988. *Glossário ilustrado de Palinologia*. São Paulo: Ed. da Univ. Est. de Campinas (UNICAMP). 75p.
- CRONQUIST, A. 1968. *The evolution and classification of flowering plants*. Thomas Nelson & Sons Ltd., London and Edinburgh, 396p.

CUATRECASAS, J. 1958. Prima Flora Colombiana. 2. Malpighiaceae.

Webbia, 13(2):143-664.

_____. J. & CROAT, T.B. 1980. Flora of Panama - Part VI. Family
93. Malpighiaceae. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 67(4):851-945.

DAHLGREN, R.M.T. 1980. A revised system of classification of the Angiosperms. *Bot. J. Linn. Soc.* 80:91-124.

ENGLER, A. 1964. *Syllabus der Pflanzenfamilien*. H. Melchior (ed.)
Berlin: Gebrüder Borntraeger. 666p. 12ª ed.

_____. & DIELS, L. 1936. *Syllabus der Pflanzenfamilien*. Berlin:
Verlag von Gebrüder Borntraeger. 419p., 11ª ed.

ERDTMAN, G. 1960. The acetolysis method. A revised description.
Svensk. bot. Tidskr. 54(4):561-564.

_____. 1971. *Pollen morphology and plant taxonomy - Angiosperms*.
New York: Hafner Publ. Comp. 553p. 2ª ed.

FAEGRI, K. & IVERSEN, J. 1966. *Textbook of Pollen Analysis*. Copenhagen:
Munksgaard. 237p. (2ª ed.).

FERREIRA, M.B. 1974. 1974-1976. Malpighiaceae do Distrito Federal II.
O gênero *Peixotoa* Juss. *Oréades*, 7/9:76-91.

FISHER, R.A. & YATES, F. 1971. *Tabelas estatísticas para pesquisa em
Biologia, Medicina e Agricultura*. São Paulo: Ed. Polígono e Ed. da
Univ. de São Paulo. 150p.

FONNEGRA G., R.J. 1985. *Palinotaxonomia da família Myrsinaceae R.
Br. no Brasil*. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo.
220p.

FOUET, M. 1966. Contribution à l'étude cyto-taxonomique des Malpi-
ghiacées. *Adansonia*, 6 (3): 456-505. Paris.

- GATES, B. 1977. Proposal to conserve the generic name *Banisteriopsis* Robinson. ex. Small with a new type. *Taxon* 26(5/6):593.
- _____. 1982. A monograph of *Banisteriopsis* and *Diplopterys*, Malpighiaceae. *Flora Neotropica Monograph* 30:1-237.
- GOMES, J.C.Jr. 1966. Contribuição ao conhecimento do pólen das plantas da caatinga II. *Arq. Bot. Est. S. Paulo*, 4:95-99.
- GRAHAM, A. 1985. Studies in neotropical Paleobotany. IV. The Eocene Communities of Panama. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 72(3):504-534.
- HELLER, R. 1968. *Manuel de statistique biologique*. Paris: Gauthier-Willars Ed. 269p.
- HUANG, T.C. 1972. *Pollen flora of Taiwan*. Taiwan: National Taiwan Univ., Botany Dept? Press. 297p.
- HUTCHINSON, J. 1977. *The Genera of Flowering Plants (Angiospermae)*. 2. *Dicotyledons*. Oxford University Press. London. 659pp.
- JUSSIEU, A.H.L. de 1843. Monographie de la famille des Malpighiacées. *Arch. Mus. Hist. Nat.* 3:5-151; 255-616.
- LAWRENCE, G.H.M. 1977. *Taxonomia das Plantas Vasculares*. Vol. 2. Lisboa: Fundação Calauste Gulbenkian. 823p.
- LOBREAU, D. 1966. Variations polliniques liées a la composition de la gélatine glycérinée. *Pollen et Spores* 8(1):229-236.
- _____. 1967. Contribution à l'étude du pollen des Malpighiaceae d'Afrique. *Pollen et Spores* 9(2):241-277.
- _____. 1968. Le pollen des Malpighiacées d'Afrique et de Madagascar. Étude sur la systematique des genres à la lumière de nouvelles observations palynologiques. *Bull. I: F.A.N.*, 30(A:1):59-83.

- LOBREAU-CALLEN, D. 1975. Fam. 108: Malpighiaceae. In Palynologia Madagassica et Mascarenica. (STRAKA, H. ed.). *Pollen et Spores* 17(1):42-49.
- _____. 1983. Analyse de la répartition géographique des Malpighiaceae d'après les caractères du pollen et de la pollinisation. *Bothalia* 14, 3/4:871-881.
- LOBREAU-CALLEN, D. 1984. Pollen et Paleobotanique des Malpighiaceae. *Revue de Paléobiologie*, vol. spécial: 131-138.
- MARKGRAF, V. & D'ANTONY, H.L. 1978. *Pollen flora of Argentina-modern spore and pollen types of Pteridophyta, Gymnospermae and Angiospermae*. Tucson: The Univ. Arizona Press. 208p.
- MCVAUGH, R. 1968. Report of the Committee for Spermatophyta. Conservation of generic names. X. *Taxon* 17:462-466.
- MELHEM, T.S. & Matos, M.E.R. 1972. Variabilidade de forma nos grãos de pólen de *Eriope crassipes* Benth. - Labiatae. *Hoehnea* 2:1-10.
- MOHL, H. 1835. Sur la structure et les formes des graines de pollen. *Ann. Sci. Nat. ser.* 2,3:148-180; 220-236; 304-346.
- MORTON, C.V. 1967. A proposal to conserve the generic name *Banisteria* H.B.K. *Taxon* 16:74-76.
- _____. 1968. A typification of some subfamily, sectional and subsectional names in the family Malpighiaceae. *Taxon* 17:314-324.
- NIEDENZU, F. 1928. Malpighiaceae. In *Das Pflanzenreich* (Engler, A. ed.) IV. 141(93):247-572.
- ONG, E.T. & RAO, A.N. 1973. Pollen dimorphism in certain Angiosperms. *J. Palynology*, 9:142-151.

- ORMOND, W.T., DA SILVA, M.T.A. & CASTELLS, A.R.C. de. 1981. Contribuição ao estudo citológico de Malpighiaceae. *Arq. Jard. Bot.* 25: 169-173.
- PEREIRA, E. 1953. Contribuição ao conhecimento da família Malpighiaceae. *Arquivos do Serviço Florestal*, Min. Agric. Rio de Janeiro, 7:17-100.
- PIO-CORREIA, M. 1952. *Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas*. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, Serviço de Informação Agrícola 3:646p.
- _____. 1969. *Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas*. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal. 4:765p.
- RAO, A.N. & TIAN, O.E. 1974. Pollen morphology of certain tropical plants. *J. Palynology*, 10:1-37.
- ROBERTSON, K.R. 1972. The malpighiaceae in the southeastern United States. *J. Arnold Arbor.*, 53(1):101-112.
- SALGADO-LABOURIAU, M.L. 1973. *Contribuição à palinologia dos cerrados*. Rio de Janeiro: Edit. Acad. Bras. Ciênc. 291p.
- _____, VANZOLINI, P.E. & MELHEM, T.S. 1965. Variation of polar axes and equatorial diameters in pollen grains of two species of *Cassia*. *Grana Palynol.* 6(1):166-176.
- SMALL, J.K. 1910. Family 10. Malpighiaceae. *North American Flora* 25(2):117-171.
- TAKHTAJAN, A. 1969. *Flowering Plants - Origin and dispersal*. Oliver & Boyd: Edinburgh. 310p.

- THANIKAIMONI, G. 1972. Index bibliographique sur la morphologie des pollens d'Angiospermes. *Trav. Sect. scient. tech. Inst. fr. Pondichéry*. 12(1):1-339.
- _____. 1973. Index bibliographique sur la morphologie des pollens d'Angiospermes. *Trav. Sect. Scient. tech. Inst. fr. Pondichéry*. 12(2):1-262.
- THANIKAIMONI, G. 1976. Index bibliographique sur la morphologie des pollens d'Angiospermes. *Trav. Sect. Scient. tech. Inst. fr. Pondichéry*. 13(2):1-385.
- _____. 1980. Quatrième index bibliographique sur la morphologie des pollens d'Angiospermes. *Trav. Sect. Scient. tech. fr. Pondichéry*. 17:1-342.
- TSUKADA, M. 1964. Pollen morphology and identification. III. Modern and fossil tropical pollen with emphasis on Bombacaceae. *Pollen et Spores* 6(2):393-462.
- VIEIRA, S. 1981. *Introdução à bioestatística*. Rio de Janeiro: Ed. Campus Ltda. 294p.
- WALKER, J.W. & DOYLE, J.A. 1975. The bases of Angiosperm phylogeny: Palynology. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 62(3):664-723.
- WODEHOUSE, R.P. 1932. Tertiary pollen-I. Pollen of the living representatives of the Green River flora. *Bull. Torrey Bot. Club.* 59(6):313-340.
- ZAR, J.H. 1984. *Biostatistical Analysis*. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, Inc. 718. (2nd ed).