

MARIA AMÉLIA VITORINO DA CRUZ-BARROS



PALINOTAXONOMIA DAS ACANTHACEAE DAS REGIÕES SUL E SUDESTE DO BRASIL

ORIENTADORA: DRa. THEREZINHA SANT' ANNA MELHEM

Este exemplar corresponde à redução final
tese defendida pelo (a) candidato a:
*Maria Amélia Vitorino
da Cruz Barros*
aprovada pela Comissão Julgadora.
Ther. Sant'Anna Melhem

Tese apresentada ao Instituto de Biologia da Universidade Estadual de Campinas para obtenção do Título de DOUTOR EM CIÊNCIAS

CAMPINAS
1994



**A Fábio, Rafael e
aos meus pais
com amor.
À Therezinha
com carinho.**

AGRADECIMENTOS

A Dra. Therezinha Sant'Anna Melhem, pela orientação, incentivo, dedicação e apoio sem os quais não teria conseguido realizar esta tese.

Aos meus pais, Francisco e Cremilda pelos sacrifícios, apoio e compreensão.

Ao meu marido Fábio e ao meu filho Rafael por todos os momentos de convívio que nos foram tomados por este trabalho.

Ao Instituto de Botânica nas pessoas do Dr. Luiz Mauro Barbosa, diretor geral, do Dr. Adauto Ivo Milanez, diretor da Divisão de Fitotaxonomia e das Dras. Marilza Cordeiro Marino, ex-diretora geral e Dras. Célia Leite Sant'Anna, Therezinha Sant'Anna Melhem, Maria das Graças Lapa Wanderley e Sandra Farto Botelho Trufem, ex-diretoras da Divisão de Fitotaxonomia, pelo apoio e facilidades recebidos na realização desta tese, permitindo a utilização de suas repartições e materiais.

Aos docentes e colegas do curso de Pós-Graduação em Biologia Vegetal da Universidade Estadual de Campinas que me apoiaram e auxiliaram em várias oportunidades.

Aos herbários que enviaram exsicatas de Acanthaceae ou facultaram o uso destas para coleta de material polínico.

A Ms. Cinthia Kameyama e, à Dra. Cecília Ezcurra pela identificação de parte dos materiais estudados.

Ao Dr. César Martins Chagas, Chefe, e em especial ao Biólogo Joaquim Moraes de Oliveira da Seção de Microscopia, do Instituto Biológico, da Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo, respectivamente pela permissão, autorização e manejo do microscópio eletrônico de transmissão dessa Instituição.

A Pesquisadora científica Angela Maria da Silva Corrêa Pando e à ex-técnica de laboratório Maria de Fatima Pereira Batista, da Seção de Dicotiledôneas, pela realização da acetólise dos materiais utilizados nesta tese.

As Seções de Ilustração Botânica e de Publicações (Setor de Fotografia), do Instituto de Botânica, nas pessoas de Carmen Sylvia Zocchio Fidalgo, Maria Cecília Tomasi, Maria Aparecida de Paula, Mary Ester Simões Silva, Patrícia Cristina Milanez e Roberto Marques Del Nero, pela elaboração, processamento e montagem, das pranchas de fotografias.

A Assistente Técnico à Pesquisa Científica e Tecnológica do Instituto de Botânica, Maria Linalda, pelo auxílio na adequação das citações bibliográficas.

A Professora Ivana Araujo Lima Lopes de Oliveira pela revisão do Abstract.

A Vania Gonçalves-Esteves pelo auxílio na obtenção de material polínico, nos herbários do Museu Nacional e do Jardim Botânico do Rio de Janeiro e, pela amizade, apoio e companheirismo que sempre me proporcionou.

A agente de apoio à pesquisa científica e tecnológica, Jovelina Maria de Vasconcellos, da Seção de Dicotiledôneas, pela colaboração na arte final da tese, além da boa vontade com que sempre me atendeu.

A auxiliar de apoio à pesquisa científica e tecnológica Zelinda Raimunda Barbosa Santana, da Seção de Dicotiledôneas, pela colaboração, prestada no decorrer desta tese, dentro de suas atribuições.

Ao pesquisador científico Fábio de Barros pelas sugestões e críticas ao texto, além do incentivo, apoio e compreensão durante todas as etapas da elaboração desta tese.

As pesquisadoras científicas Hiroko Makino Watanabe, Maria Stella Fernandes Silvestre-Capelato, Sigrid Luiza Jung-Mendaçolli, Maria Margarida R. Fiuza de Melo e Edenise Segalla Alves, pela amizade, apoio, companherismo e sugestões que me deram no decorrer deste trabalho.

A todas as pessoas que permitiram ou facilitaram meu acesso aos equipamentos de informática, utilizados na redação desta tese.

Aos vários colegas, cuja lista seria muito longa, que me cederam as cópias "xerox" utilizadas na montagem dos exemplares da tese.

A todas as pessoas que direta ou indiretamente contribuíram para a realização desta tese.

ÍNDICE

	Pág.
1. INTRODUÇÃO	1
2. MATERIAL E MÉTODOS	11
2.1. Material	11
2.2. Métodos	21
2.2.1. Microscopia óptica	21
2.2.1.1. Método de acetólise	21
2.2.1.2. Medidas dos grãos de pólen	21
2.2.1.3. Ilustrações	22
2.2.2. Microscopia eletrônica de transmissão	22
2.2.3. Tratamento estatístico	23
2.2.4. Chave de identificação	23
2.2.5. Terminologia	23
3. RESULTADOS	25
<i>Anisacanthus</i> Nees	25
<i>Aphelandra</i> R. Brown	29
<i>Beloperone</i> Nees	37
<i>Chaetothylax</i> Nees	43
<i>Cyrtanthera</i> Nees	47
<i>Dicliptera</i> A.L. Jussieu	50
<i>Dipteracanthus</i> Nees	56
<i>Dyschoriste</i> Nees	60
<i>Geissomeria</i> Lindl.	62

<i>Hygrophila</i> R. Brown	66
<i>Jacobinia</i> Nees ex Moric.	69
<i>Justicia</i> L.	78
<i>Lophostachys</i> Pohl.	104
<i>Mendoncia</i> Vell. ex Vand.	108
<i>Odontonema</i> Nees	113
<i>Poikilacanthus</i> Lindau	117
<i>Ruellia</i> L.	121
<i>Schaueria</i> Nees	135
<i>Sericographis</i> Nees	138
<i>Staurogyne</i> Wall.	142
<i>Stenandrium</i> Nees	147
Chave para os gêneros estudados de Acanthaceae	151
Chave para as espécies estudadas de Acanthaceae	153
4. DISCUSSÃO E CONCLUSÃO	157
5. RESUMO	181
6. ABSTRACT	183
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	185

ÍNDICE DE FOTOGRAFIAS

	Pág.
<i>Anisacanthus brasiliensis</i> Lindau.	28
<i>Aphelandra chamissoniana</i> Nees.	34
<i>Aphelandra hirta</i> (Klotzsch) Wassh.	34
<i>Aphelandra liboniana</i> Linden ex Hook. f.	35
<i>Aphelandra nemoralis</i> Nees.	35
<i>Aphelandra ornata</i> (Nees) T. Anderson.	36
<i>Aphelandra prismatica</i> (Vell.) Hiern.	36
<i>Aphelandra rigida</i> Glaz. ex Mildbr.	36
<i>Aphelandra squarrosa</i> Nees.	36
<i>Beloperone diclipteroides</i> Nees.	40
<i>Beloperone hirsuta</i> Nees.	41
<i>Beloperone microstachya</i> Nees.	42
<i>Chaetothylax hatschbachii</i> E. Leonard.	46
<i>Cyrtanthera calcarata</i> Rizz.	49
<i>Dicliptera imminuta</i> Rizz.	54
<i>Dicliptera pohliana</i> Nees.	54
<i>Dicliptera sericea</i> Nees.	54
<i>Dicliptera squarrosa</i> Nees.	55
<i>Dicliptera tweediana</i> Nees.	55
<i>Dipteracanthus caninus</i> Nees.	59
<i>Dyschoriste smithii</i> E. Leonard.	61
<i>Geissomeria cestrifolia</i> Nees.	65

<i>Geissomeria cincinnata</i> Nees.	65
<i>Geissomeria longiflora</i> Lindley.	65
<i>Geissomeria pubescens</i> Nees.	65
<i>Geissomeria schottiana</i> Nees.	65
<i>Hygrophila brasiliensis</i> (Spreng.) Lindau.	68
<i>Jacobinia affinis</i> (Rizz.) Wassh. & L.B. Sm.	75
<i>Jacobinia breviloba</i> Lindau ex Glaz.	75
<i>Jacobinia parabolica</i> (Nees) Lindau.	76
<i>Jacobinia polita</i> (Nees) Hiern.	77
<i>Justicia anagallis</i> (Mart. ex Nees) Lindau.	93
<i>Justicia beyrichii</i> (Nees) Lindau.	93
<i>Justicia brasiliana</i> Roth.	94
<i>Justicia campestris</i> (Nees) Lindau.	95
<i>Justicia carnea</i> Lindley.	95
<i>Justicia comata</i> (L.) Lam.	96
<i>Justicia cydoniifolia</i> (Nees) Lindau.	96
<i>Justicia dusenii</i> (Lindau) Wasshausen & L.B. Sm.	97
<i>Justicia hatschbachii</i> var.	
<i>catharinensis</i> (Rizz.) Wassh. & L.B. Sm.	97
<i>Justicia hylobates</i> E. Leonard.	98
<i>Justicia kleinii</i> Wassh. & L.B. Sm.	98
<i>Justicia laeta</i> (Nees) Lindau.	98
<i>Justicia laevilinguis</i> (Nees) Lindau.	99
<i>Justicia lanstykii</i> Rizz.	99
<i>Justicia leucophloea</i> (Nees) Wassh.	99
<i>Justicia lythroides</i> (Nees) V.A.W. Graham.	100
<i>Justicia meyeniana</i> (Nees) Lindau.	100
<i>Justicia</i> aff. <i>monticola</i> (Nees) Kameyama.	101
<i>Justicia paranaensis</i> (Rizz.) Wassh. & L.B. Sm.	101
<i>Justicia rizzinii</i> Wassh.	102
<i>Justicia schenckiana</i> Lindau.	102
<i>Justicia serrana</i> Kameyama.	103
<i>Justicia tocantina</i> (Nees) V.W. Graham.	103
<i>Lophostachys floribunda</i> Pohl.	107
<i>Lophostachys montana</i> Mart.	107
<i>Mendoncia puberula</i> (Mart.) Nees.	112

<i>Mendoncia velloziana</i> Mart.	112
<i>Odontonema barlerioides</i> (Nees) Kuntze.	116
<i>Poikilacanthus flexuosus</i> (Nees) Lindau.	120
<i>Poikilacanthus gilliesii</i> (Nees) Lindau.	120
<i>Ruellia brevifolia</i> (Pohl) Ezcurra.	129
<i>Ruellia bulbifera</i> Lindau.	129
<i>Ruellia elegans</i> Poiret.	130
<i>Ruellia geminiflora</i> H.B.K.	131
<i>Ruellia loefgrenii</i> Lindau.	131
<i>Ruellia macrantha</i> (Mart. ex Nees) Lindau.	132
<i>Ruellia</i> aff. <i>menthoides</i> Hiern.	132
<i>Ruellia paniculata</i> L.	133
<i>Ruellia puri</i> (Mart. ex Nees) Lindau.	133
<i>Ruellia sanguinea</i> Griseb.	133
<i>Ruellia silvaccola</i> (Mart. ex Nees) Lindau.	134
<i>Ruellia villosa</i> (Pohl ex Nees) Lindau.	134
<i>Schaueria calycotricha</i> Nees.	137
<i>Sericographis hirsuta</i> Nees.	141
<i>Staurogyne anigozanthus</i> (Nees) Kuntze.	146
<i>Staurogyne mandioccana</i> (Nees) Kuntze.	146
<i>Staurogyne minarum</i> (Nees) Kuntze.	146
<i>Stenandrium hatschbachii</i> Wassh.	149

1. INTRODUÇÃO

A família Acanthaceae A. L. Jussieu possui cerca de 250 gêneros e 2.600 espécies (LONG, 1970). Segundo CRONQUIST (1981), mais de metade das espécies pertencem a, somente, sete gêneros: *Justicia* L. (300 espécies), *Barleria* L. (250 espécies), *Ruellia* L. (250 espécies), *Strobilanthes* Blume (200 espécies), *Thunbergia* Retz (200 espécies), *Dicliptera* A. L. Juss. (180 espécies) e *Aphelandra* R. Brown (150 espécies).

ENGLER & DIELS (1936) colocaram a família Acanthaceae na ordem Tubiflorae, enquanto HUTCHINSON (1973) a incluiu nas Personales. Por sua vez, CRONQUIST (1968, 1981) e TAKHTAJAN (1980) posicionaram as Acanthaceae dentro da ordem Scrophulariales, onde representam uma das três maiores famílias (CRONQUIST 1968, 1981).

As Acanthaceae apresentam distribuição pantropical com quatro principais centros de distribuição: Indo-Malásia, África, Brasil e América Central (LONG, 1970). Segundo WILLIS (1980) os centros de distribuição estão caracterizados, na África, pelo gênero *Barleria*, na América Central, por *Odontonema* Nees e pela tribo Aphelandreae, no Brasil, por *Ruellia* e na Indomalásia por *Strobilanthes* e *Odontonema*.

Cerca de 12 gêneros, incluindo os dois maiores, *Justicia* e *Ruellia*, são tropicais; dos gêneros restantes, cerca de 40% estão confinados ao hemisfério ocidental, sendo que aproximadamente 120 deles, são monotípicos e com distribuição restrita (LONG, 1970). Para MCDADE (1984) a maioria dos

gêneros restringe-se a um continente. No Brasil existem cerca de 40 gêneros e 542 espécies nativas ou subespontâneas (BARROSO *et al.*, 1986).

Segundo KAMEYAMA (1990), 45% das Acanthaceae brasileiras são exclusivas da Mata Atlântica, 25% vivem nas matas, cerrados e campos do Planalto Central, 15% na região Amazônica e as espécies restantes, ocorrem nas outras regiões, sendo poucas as que são encontradas em mais de um tipo de formação vegetal.

As Acanthaceae possuem muitas espécies de alto valor ornamental, tanto por suas brácteas, como por suas flores, ou, em certos casos, por suas folhas variegadas (PIO-CORRÊA, 1926, 1931, 1952, 1969; BARROSO *et al.*, 1986; EZCURRA, 1989). HOEHNE (1978) e EZCURRA (1989) relacionaram várias espécies usadas com finalidades medicinais. Flores jovens de *Asystasia gangetica* e *Blepharis edulis* são utilizadas como hortaliças (BAILEY, 1939), enquanto que *Chaetothylax lythroides* Benth. & Hook. (= *Justicia lythroides* Pohl) e *Geissomeria longifolia* Lindl., são tidas como venenosas para o gado (PIO-CORRÊA, 1969).

As Acanthaceae apresentam uma taxonomia bastante controversa; seus taxa foram tratados por NEES (1847) e LINDAU (1895) constituindo uma única família. LINDAU (1895) dividiu as Acanthaceae em quatro subfamílias: Nelsonioideae, Mendoncioideae, Thunbergioideae e Acanthoideae, sendo esta última subfamília, a maior.

Na concepção de Van Thieghen (1908, *apud* LONG, 1970) as Acanthaceae foram divididas em duas subfamílias: Acanthoideae e Justicioideae; as Nelsonioideae, Mendoncioideae e Thunbergioideae de LINDAU (1895) foram incluídas numa família separada, as Thunbergiaceae.

Posteriormente, BREMEKAMP (1938) sugeriu numerosas mudanças na classificação das Acanthaceae, não aceitando as Thunbergiaceae, e considerando Mendoncioideae, Thunbergioideae e Acanthoideae como subfamílias de Acanthaceae. Bremekamp (1955, *apud* RAJ, 1961) propôs a divisão das Acanthaceae de LINDAU (1895) em duas subfamílias: Acanthoideae "sensu Brem." e Ruellioideae. Posteriormente, BREMEKAMP (1965) propôs a retirada das Nelsonioideae da família Acanthaceae colocando-as na família Scrophulariaceae e recomendando seu posicionamento próximo da tribo Rhinanthae. Quanto às Mendoncioideae e Thunbergioideae, o autor elevou-as ao nível de família, fazendo numerosas mudanças nos limites genéricos dos taxa ocorrentes nos trópicos do Velho Mundo.

TAKHTAJAN (1980) retomou as Acanthaceae como uma única família, subdividindo-a em cinco subfamílias: Nelsonioideae, Thunbergioideae, Mendoncioideae, Acanthoideae e Ruellioideae. A controvérsia, entretanto, foi restabelecida por CRONQUIST (1981) que voltou a subdividi-la em duas famílias Acanthaceae e Mendonciaceae, apresentando a primeira três subfamílias: Acanthoideae, Nelsonioideae e Thunbergioideae. No sistema de CRONQUIST (1981) a subfamília Ruellioideae não é considerada, entretanto o gênero *Ruellia* é citado dentro de Acanthoideae.

PROFICE (1986) fazendo a revisão de *Mendoncia* coloca o gênero novamente na família Acanthaceae.

KAMEYAMA (1990) estudando as Acanthaceae da Serra do Cipó, Minas Gerais, salientou que a subdivisão da família em subfamílias e tribos, é bastante controversa, mas o agrupamento dos gêneros nas tribos provoca menos discussão; a autora seguiu o conceito de LINDAU (1895) e salientou, ainda, que os gêneros *Justicia* e *Ruellia* são os que provocam maior polêmica quanto às suas delimitações.

Adotou-se, neste trabalho, a família de forma ampla e subdividida em quatro subfamílias conforme proposto por LINDAU (1895).

O valor dos caracteres morfológicos dos grãos de pólen na taxonômica da família foi mostrado por Radlkofer (1883, *apud* RAJ, 1961) e, baseado neste trabalho, LINDAU (1895) classificou as Acanthaceae tendo a morfologia polínica como base principal na delimitação das subfamílias, tribos e subtribos. A grande variabilidade na forma das aberturas e ornamentação da exina permitiu a LINDAU (1895) reconhecer 11 tipos polínicos. BREMEKAMP (1938, 1965), por sua vez, efetuou revisões da família baseadas principalmente, mas não inteiramente, na morfologia polínica, e suas posições são concordantes com as de RAJ (1961) nos seus estudos polínicos.

SCOTLAND (1992a) salientou que o uso de dados morfológicos na classificação das Acanthaceae vem se tornando problemático devido a alguns fatores, entre os quais, a intervenção de especialistas não palinólogos na apreciação de toda a complexidade morfológica e terminológica dos grãos de pólen.

Este trabalho tem como objetivo estudar os grãos de pólen das Acanthaceae nativas das regiões sul e sudeste do Brasil, visando interpretar a morfologia polínica e fornecer dados para a taxonomia da família.

Nas regiões sul e sudeste do Brasil, compreendendo os estados do Espírito Santo, Minas Gerais, Paraná, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e São Paulo, verificou-se a ocorrência de 24 gêneros nativos de Acanthaceae: *Anisacanthus* Nees, *Aphelandra* R. Brown, *Beloperone* Nees, *Chaetothylax* Nees, *Cyrtanthera* Nees, *Dicliptera* A.L. Juss., *Dipteracanthus* Nees, *Dyschoriste* Nees, *Geissomeria* Lindl., *Hygrophila* R. Brown, *Jacobinia* Nees ex Moric., *Justicia* L., *Lophostachys* Pohl, *Mendoncia* Vell. ex Vand., *Odontonema* Nees, *Pachystachys* Nees, *Poikilacanthus* Lindau, *Pseuderanthemum* Radlk., *Ruellia* L., *Schaueria* Nees, *Sericographis* Nees, *Staurogyne* Wall., *Stenandrium* Nees e *Stenostephanus* Nees.

Nota-se que muitos desses gêneros foram estabelecidos por NEES (1847), que na delimitação dos diferentes táxons considerou principalmente as características da antera (número de lóculos, presença ou ausência de apêndices, número de estames), da corola, do fruto e do cálice, bem como os tipos de inflorescência.

BENTHAM (1876) observou que as características utilizadas por NEES (1847) para delimitar os gêneros eram variáveis e sinonimizou vários deles. LINDAU (1895) seguiu basicamente o conceito genérico de BENTHAM (1876). Mesmo após BENTHAM (1876) e LINDAU (1895), vários outros gêneros foram sinonimizados com *Justicia*, principalmente por LEONARD (1958), GIBSON (1972) e GRAHAM (1988).

Dos gêneros relacionados no presente estudo verificou-se que *Sericographis* foi sinonimizado com *Jacobinia* por LEONARD (1958) e este, por sua vez, foi sinonimizado com *Justicia* por GIBSON (1972). Por outro lado, os gêneros *Beloperone*, *Chaetothylax*, *Cyrtanthera* e *Odontonema* foram considerados sinônimos de *Justicia* por GRAHAM (1988), e *Dipteracanthus* como sinônimo de *Ruellia* por BENTHAM (1876).

Apesar da sinonímia assinalada, optou-se, neste trabalho, por tratá-los como gêneros à parte, considerando-se que muitas de suas espécies não foram transferidas e, principalmente, com o objetivo de avaliar se a morfologia polínica confirma tais posicionamentos.

Deve-se ressaltar que RIZZINI (1949, 1954) e Bremekamp (1948; 1969, *apud* KAMEYAMA, 1990), contrariamente à maioria dos autores, preferiram manter individualizados os vários gêneros estabelecidos por NEES (1847).

Na literatura, para os gêneros sinonimizados com *Justicia* há dados polínicos para *Beloperone* (LINDAU, 1894, 1895; BREMEKAMP, 1938; RIZZINI, 1947,

1951, 1954; ERDTMAN, 1952; RAJ, 1961, 1973); *Chaetothylax* (LINDAU, 1894, 1895; RIZZINI, 1947, 1951, 1954; RAJ, 1961; PETRIELLA, 1968; GIBSON, 1972, 1974; ACOSTA, 1989); *Cyrtanthera* (RIZZINI, 1951, 1954); *Jacobinia* (LINDAU, 1894, 1895; RIZZINI, 1947, 1951, 1954; RAJ, 1961, 1973; PETRIELLA, 1968; GONÇALVES-ESTEVEVES *et al.*, 1992); *Odontonema* (LINDAU, 1894, 1895; BREMEKAMP, 1938; RIZZINI, 1947, 1951, 1954; RAJ 1961; GIBSON, 1972, 1974); *Sericographis* (RIZZINI, 1948, 1951, 1954).

Os dados da literatura mostram que os grãos de pólen de *Beloperone* são 2(-3)-porados, com sexina punctitegilada, às vezes com indicação de um tênue colpo em cada abertura; em *Chaetothylax* os grãos de pólen são 2-porados ou 2-colporados, área tremada com um padrão insulado e, sexina reticulada; em *Jacobinia* os grãos de pólen são 2-3-porados ou colporados e, podem apresentar um padrão insulado na área tremada ou duas faixas colpoidais ladeando os poros, a sexina psilada ou punctitegilada; já em *Odontonema* os grãos de pólen são 3-colporados, cada mesocolporo com 6 faixas colpoidais, raramente 3-porados, com sexina reticulada, enquanto em *Cyrtanthera* e *Sericographis* estes são porados com a área tremada apresentando um padrão insulado.

Para *Justicia* foram apresentados dados polínicos nos trabalhos de LINDAU (1894, 1895), BREMEKAMP (1938), RIZZINI (1947), IKUSE (1956), RAJ (1961, 1973), PETRIELLA (1968), LONG (1970), GIBSON (1972, 1974), HUANG (1972), WASSHAUSEN (1977, 1987, 1989a, 1992), HENRICKSON & HIRIART (1988), GRAHAM (1988), HEDRÉN (1989), IMMELMAN (1989), GONÇALVES-ESTEVEVES *et al.* (1992), DANIEL (1993). Os dados da literatura mostram que os grãos de pólen são 2-3(-4)-porados ou 2-3-colporados, parassincolpados ou não, podendo apresentar um padrão insulado na área tremada ou, dois pseudocolpos ladeando as aberturas, a sexina pode ser reticulada, verrucada, espinhosa, perforada-reticulada ou punctitegilada.

Pode-se dizer que, taxonomicamente, *Justicia* é o mais complexo gênero das Acanthaceae (WASSHAUSEN, 1992), incluindo vários gêneros em sua sinonímia. O pólen revelou ter grande valor diagnóstico como por exemplo, na separação de *Poikilacanthus*.

LINDAU (1894, 1895) distinguiu *Poikilacanthus* dos outros gêneros da família, principalmente, por seu pólen com 4-8 poros e exina facetada. BREMEKAMP (1965) incorporou a tribo Isoglosseae (*Poikilacanthus*) de LINDAU (1895) dentro de Justiceae, mas considerando que o pólen de *Poikilacanthus*

apresentava características peculiares dentro desta tribo, e que as demais características do gênero não estavam suficientemente estudadas, concluiu que sua posição taxonômica nas Justiceae não era clara, devendo, talvez compor uma subtribo própria. Segundo DANIEL (1991), os caracteres polínicos, de fato, parecem ser o único meio de distinção entre *Poikilacanthus* e *Justicia*, mas estudos detalhados de ambos os gêneros, incluindo exames palinológicos de espécies adicionais, serão necessários para melhor avaliar a manutenção de *Poikilacanthus* como um gênero separado de *Justicia*.

Na literatura há dados polínicos para *Poikilacanthus* em LINDAU (1894, 1895), RIZZINI (1947, 1951, 1954), RAJ (1961), PETRIELLA (1968), GIBSON (1972, 1974), WASSHAUSEN (1987), DANIEL (1991), SCOTLAND (1992a). Os dados mostram que os grãos de pólen do gênero, são poliporados (4 a mais poros) e, com sexina recoberta por ínsulas subcirculares, retangulares ou poligonais e distribuídas por toda a superfície ou unidas em faixas.

O gênero *Ruellia* foi estabelecido por LINNAEUS (1753) com apenas oito espécies; posteriormente, quatro dessas espécies foram transferidas para *Dipteracanthus* por Nees (1832 *apud* KAMEYAMA, 1990) e as outras quatro, para outros gêneros de Acanthaceae. Anderson (1864 *apud* KAMEYAMA, 1990) restabeleceu o gênero *Ruellia* e BENTHAM (1876) sinonimizou com ele, 18 gêneros, a maioria dos quais propostos por NEES (1847), devido à ocorrência de formas intermediárias. LINDAU (1895), seguindo BENTHAM (1876), incluiu em *Ruellia* mais de 100 espécies classificadas em nove seções. KAMEYAMA (1990) ressaltou que a maioria dos autores recentes aceita de modo tácito o conceito amplo de BENTHAM (1876) e LINDAU (1895).

Com base em vários caracteres morfológicos, inclusive escultura do grão de pólen, Bremekamp (1948, *apud* KAMEYAMA, 1990) discordou da delimitação amplamente aceita de *Ruellia* e propôs a revalidação de vários gêneros de NEES (1847). Baseado em *Ruellia geminiflora* H.B.K. (espécie neotropical com ampla distribuição geográfica), BREMEKAMP (1969) propôs a segregação do gênero *Ulleria* Brem. com base apenas no tamanho dos lumens dos grãos de pólen; segundo LONG (1976), no entanto não há evidências genéticas ou morfológicas que justifiquem tal procedimento.

EZCURRA (1989) considerou que enquanto não for feito um estudo global, para todas as espécies de *Ruellia* s.l. do Neotrópico, qualquer subdivisão deste em gêneros menores será parcial e prematura. O gênero *Ruellia* apresenta uma grande diversidade nas Américas, especialmente no que se refere

à morfologia floral e aos padrões de inflorescência (EZCURRA & WASSHAUSEN, 1992).

LINDAU (1895), considerou que sua classificação infragenérica para *Ruellia*, uma tentativa, tendo em conta as dificuldades encontradas. EZCURRA (1993) salientou que a complexidade taxonômica em muitos grupos de espécies de *Ruellia* pode estar relacionada às características reprodutivas dessas espécies onde ciclos alogâmicos se sucedem com ciclos facultativos de autogamia.

Dipteracanthus, um dos gêneros sinonimizados com *Ruellia*, teve seus grãos de pólen estudados por BREMEKAMP (1938) e RAJ (1973), e foram descritos como 3(-5-6)-porados, alveolados ou reticulados. Para *Ruellia* há dados palinológicos em LINDAU (1894, 1895), BREMEKAMP (1938), RIZZINI (1947, 1951, 1954), RAJ (1961, 1973), PETRIELLA (1968), LONG (1970, 1976), HUANG (1972), GIBSON (1972, 1974), SALGADO-LABOURIAU (1973), WASSHAUSEN (1977), BONNEFILLE & RIOLLET (1980), EZCURRA & WASSHAUSEN (1992), SCOTLAND (1992b, 1993), EZCURRA (1993), cujos grãos de pólen são tidos como (2-)3(-4-7)-porados ou atremados, de superfície alveolada, gemada ou reticulada.

Os dados da literatura mostram que nas Acanthaceae predominam grãos de pólen porados nos gêneros: *Beloperone*, *Chaetothylax*, *Cyrtanthera*, *Dipteracanthus*, *Jacobinia*, *Justicia* (pro parte), *Poikilacanthus*, *Ruellia* e *Sericographis*

Grãos de pólen colporados ocorrem de forma predominante nos gêneros *Anisacanthus*, *Dicliptera*, *Dyschoriste*, *Hygrophila*, *Justicia* (pro parte), *Lophostachys*, *Mendoncia*, *Odontonema*, *Schaueria* e *Staurogyne*.

Na literatura, existem dados polínicos para *Anisacanthus* nos trabalhos de LINDAU (1894, 1895), RIZZINI (1947, 1951, 1954), RAJ (1961), PETRIELLA (1968), DANIEL (1982), HENRICKSON & HIRIART (1988). O gênero apresenta grãos de pólen 3-colporados, cada colpo ladeado por duas faixas ou linhas colpoidais, ou ainda, por dois pseudocolpos e, com sexina reticulada.

Embora o gênero *Dicliptera* seja facilmente reconhecido por seu caule hexagonal e achatado e pelas cimas bracteadas, apresenta problemas de identificação ao nível específico, devido à similaridade superficial de muitas espécies e também ao fato de não ser facilmente divisível em grupos infragenéricos (WASSHAUSEN, 1991). Há dados palinológicos, para *Dicliptera* nos trabalhos de LINDAU (1894, 1895), BREMEKAMP (1938), RIZZINI (1947, 1948, 1951, 1954), IKUSE (1956), RAJ (1961, 1973), PETRIELLA (1968), LONG (1970), HUANG (1972), GIBSON (1974), WASSHAUSEN (1977, 1991), tendo sido seus grãos de

pólen descritos como 3-colporados, mais raramente sincolpados ou porados, cada mesocolporo com duas faixas colpoidais, ou linhas colpoidais, com sexina rugulada, gemada, clavada, verrucada, reticulada ou punctitegilada.

KOBUSKI (1928) em sua monografia sobre as espécies americanas do gênero *Dyschoriste* identificou três áreas geográficas distintas, onde as espécies parecem estar relacionadas: o sul dos Estados Unidos com duas espécies, Texas e sul do Arizona até o Istmo de Tehuantepec (México) com 21 espécies e América do Sul com 17 espécies. Segundo LONG (1970) uma revisão monográfica das espécies americanas, provavelmente reduziria substancialmente este número. As espécies americanas não foram colocadas por KOBUSKI (1928) em subgêneros e secções devido à relativa uniformidade dos caracteres morfológicos do gênero. Na literatura, há dados polínicos para *Dyschoriste* nos trabalhos de LINDAU (1894, 1895), RIZZINI (1947, 1951, 1954), RAJ (1961, 1973), PETRIELLA (1968), LONG (1970), GIBSON (1974), SCOTLAND (1992b, 1993), cujos grãos de pólen são caracterizados como 3-porados ou 3-colporados, com cinco linhas ou faixas colpoidais em cada intercolpio (=mesocólporo), ou ainda, com pseudocolpos, exina psilada, reticulada ou perforada.

Informações sobre os grãos de pólen de *Hygrophila* aparecem nos trabalhos de LINDAU (1894, 1895) BREMEKAMP (1938), RIZZINI (1947, 1951, 1954), ERDTMAN (1952), RAJ (1961, 1973), PETRIELLA (1968), LONG (1970), MALEY (1970), HUANG (1972), GIBSON (1974), SCOTLAND (1992b, 1993). Os autores divergem quanto às aberturas que são apresentadas como 3-4(-6)-colporos, com 3-4 faixas colpoidais longas e estreitas em cada mesocólporo, ou com total de 12 pseudocolpos ou, ainda, 17-22 colpos, e quanto à exina é descrita como variando de reticulada a escabrada.

Na literatura existem dados polínicos para *Lophostachys*, nos trabalhos de LINDAU (1894, 1895), RIZZINI (1947, 1951, 1954), RAJ (1961), GIBSON (1974), ACOSTA (1985). Os dados mostram que o gênero apresenta grãos de pólen 3-colporados, exina alveolada ou reticulada.

Segundo WASSHAUSEN (1989b, c), a taxonomia do gênero *Mendoncia* é difícil devido à similaridade de muitas espécies e, também, ao fato de que as trepadeiras e lianas (onde se enquadram todas as espécies de *Mendoncia*) são pouco conhecidas e pouco coletadas na América do Sul. Na literatura há dados polínicos para *Mendoncia*, nos trabalhos de LINDAU (1894, 1895), BREMEKAMP (1938), ERDTMAN (1952), RIZZINI (1947, 1951, 1954), RAJ (1961), GIBSON (1974) e

WASSHAUSEN (1989b, c) e, seus grãos de pólen podem ser caracterizados como 3-porados ou 5(-6)-colporados, com sexina psilada ou punctitegilada.

Dados polínicos para *Schaueria* foram encontrados nos trabalhos de LINDAU (1894, 1895), RIZZINI (1947, 1954), RAJ (1961), SCOTLAND *et al.* (1990) e os grãos de pólen foram caracterizados como 3-colporados, cada mesocólporo com duas faixas colpoidais ou dois pseudocolpos e sexina reticulada.

Para KAMEYAMA (1990) é fácil distinguir *Staurogyne* dos demais gêneros da subfamília Nelsonoideae pois possui quatro estames, geralmente com um estaminódio e, também, devido ao cálice irregular com sépala ventral mais larga e geralmente mais longa que as outras. Na literatura existem dados polínicos para *Staurogyne* em LINDAU (1894,1895), BREMEKAMP (1938), RIZZINI (1947, 1951, 1954), RAJ (1961, 1973), HUANG (1972). Os dados da literatura mostram que os grãos de pólen de *Staurogyne* variam de 3-colporados, 3-colpados a, raramente, parassincolpados em um pólo apresentam sexina psilada, escabrada ou reticulada.

Além de grãos de pólen porados e colporados, há nas Acanthaceae pólen predominantemente colpados nos gêneros *Aphelandra*, *Geissomeria* e *Stenandrium*.

Dados palinológicos para *Aphelandra* são encontrados nos trabalhos de LINDAU (1894, 1895), BREMEKAMP (1938), RIZZINI (1947, 1951, 1954), RAJ (1961), PETRIELLA (1968), GIBSON (1974), WASSHAUSEN (1975, 1987), MCDADE (1984, 1988), PROFICE & WASSHAUSEN (1993), mostrando que o táxon é euripolínico quanto à ornamentação da sexina que varia de estriada, estriado-reticulada, reticulada, rugulada, verrucada, psilada até punctitegilada. Segundo WASSHAUSEN (1975) a forma e a ornamentação dos grãos de pólen representam características polínicas que podem ser empregadas na classificação de *Aphelandra* ao nível específico. Além das espécies com grãos de pólen 3-colpados, MCDADE (1984) e WASSHAUSEN (1987) apontaram, respectivamente, a ocorrência de grãos de pólen sincolpados e 3-colporados para o gênero.

Para *Geissomeria* foram encontrados dados palinológicos nos trabalhos de LINDAU (1894, 1895), RIZZINI (1947, 1951, 1954), RAJ (1961), GONÇALVES-ESTEVEZ *et al.* (1992), mostrando que seus grãos de pólen são 3-colpados, com sexina reticulada.

Com relação ao gênero *Stenandrium* existem dados polínicos nos trabalhos de LINDAU (1894, 1895), RIZZINI (1951, 1954), RAJ (1961), PETRIELLA (1968), GIBSON (1974), ESPINAR & FERRUCCI (1982), WASSHAUSEN (1990)

mostrando que além das espécies com grãos de pólen 3-colpados, há a ocorrência de grãos de pólen inaperturados, anomotremados, pantoporados e, 3-colporados, enquanto a sexina varia de psilada, granulada, gemada, espinhosa, verrucada até reticulada.

Das espécies que ocorrem nas regiões sul e sudeste do Brasil foram encontradas informações sobre os grãos de pólen de *Dicliptera imminuta* Rizz. (RIZZINI, 1948), *D. tweediana* Nees (PETRIELLA, 1968), *Geissomeria cincinnata* Nees (RAJ, 1961), *G. longiflora* Lindl. (RAJ, 1961; GONÇALVES-ESTEVEES *et al.*, 1992), *Justicia beyrichii* (Nees) Lindau (GRAHAM, 1988), *J. brasiliiana* Roth (PETRIELLA, 1968; GRAHAM, 1988; GONÇALVES-ESTEVEES *et al.*, 1992), *J. campestris* (Nees) Lindau (PETRIELLA, 1968), *J. carnea* Lindley (RAJ, 1961; GRAHAM, 1988), *J. comata* (L.) Lam. (GIBSON, 1974; GRAHAM, 1988), *J. cydoniifolia* (Nees) Lindau (GRAHAM, 1988; GONÇALVES-ESTEVEES *et al.*, 1992), *J. laevilinguis* (Nees) Lindau (RAJ, 1961; PETRIELLA, 1968; GRAHAM, 1988), *J. leucophloea* (Nees) Wassh., *J. lythroides* (Nees) V.A.W. Graham (GRAHAM, 1988), *J. rizzinii* Wassh. (PETRIELLA, 1968; GRAHAM, 1988), *J. tocantina* (Nees) V.W. Graham (GRAHAM, 1988), *Lophostachys floribunda* Pohl (RAJ, 1961), *Mendoncia velloziana* Mart. (= *M. coccinea* Vell (RAJ, 1961; SCOTLAND, 1992b), *Poikilacanthus gilliesii* (Nees) Lindau (RAJ, 1961), *Ruellia bulbifera* Lindau (= *R. graecizans* Backer, RAJ, 1961; = *R. longifolia* Rich., RAJ, 1961; SALGADO-LABOURIAU, 1973), *R. elegans* Poir. (= *R. formosa* Andr., RAJ, 1961), *R. sanguinea* Griseb. (PETRIELLA, 1968), *Schaueria calycotrica* Nees (RAJ, 1961; SCOTLAND *et al.* 1990), *Staurogyne mandioccana* (Nees) Ktze. (RAJ, 1961) e *S. hatschbachii* Wassh. (WASSHAUSEN, 1990).

Os dados polínicos disponíveis na literatura, mostram 1º) que são poucos os registros para as espécies ocorrentes nas regiões sul e sudeste do Brasil; 2º) que nas Acanthaceae ocorrem grande variabilidade morfológica, com destaque ao número e tipos de abertura e à organização diferenciada da ornamentação da exina, especialmente, ao redor da área tremada, o que permite caracterizar a família como euripolínica; 3º) que em muitos casos o pólen já foi usado com valor diagnóstico e 4º) que há necessidade de estudos palinológicos em um número maior de táxons para posicionamentos taxonômicos mais conclusivos.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Material

Foram estudadas 79 espécies, pertencentes a 21 gêneros de Acanthaceae das regiões sul e sudeste do Brasil.

O material examinado foi obtido, a partir de exsicatas, nos seguintes herbários¹:

- (CESJ) - Herbário, Departamento de Botânica, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, MG.
- (GUA) - Herbário, FEEMA, Centro de Botânica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ.
- (HAS) - Herbário, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RGS.
- (HBR) - Herbário Barbosa Rodrigues, Itajaí, SC.
- (IAC) - Herbário, Seção de Botânica Econômica, Instituto Agrônomo, Campinas, SP.
- (MBM) - Herbário, Museu Botânico Municipal, Curitiba, PR.
- (PACA) - Herbário Anchieta, Instituto Anchieta e Unisinos, São Leopoldo, RGS.
- (PEL) - Herbário, Departamento de Botânica, Instituto de Biologia, Universidade Federal de Pelotas, RGS.
- (R) - Herbário, Departamento de Botânica, Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ.
- (RB) - Herbário, Seção de Botânica Sistemática, Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ.

1. As siglas utilizadas, com exceção de SP e VIES, seguem o Index Herbariorum (HOLMGREN *et al.*, 1990).

- (SP) - Herbário Maria Eneyda P. Kauffman Fidalgo, Instituto de Botânica, São Paulo, SP.
 (SPF) - Herbário, Departamento de Botânica, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP.
 (VIC) - Herbário, Departamento de Biologia Vegetal, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.
 (VIES) - Universidade Federal do Espírito Santo - Herbário Central, Vitória, ES.
 (UEC) - Herbário, Departamento de Botânica, IB, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP.

Nos gêneros *Dipteracanthus*, *Dyschoriste*, *Hygrophila*, *Lophostachys*, *Mendoncia*, *Ruellia*, *Staurogyne* e *Stenandrium* cujas espécies apresentam didinamia foram estudados, separadamente, os grãos de pólen dos estames maiores e dos estames menores, quando havia disponibilidade de material.

Para cada espécie foram estudados, sempre que possível, os grãos de pólen de cinco espécimes para confirmação dos resultados obtidos, sendo um destes utilizado como material padrão para as descrições e ilustrações polínicas. A especificação do material analisado segue abaixo. As lâminas com o material polínico encontram-se na palinoteca da Seção de Dicotiledôneas, no Instituto de Botânica de São Paulo.

Anisacanthus brasiliensis Lindau. MINAS GERAIS: limite entre Minas Gerais e Bahia (Pedra Azul e Vitória da Conquista), na mata, A. CASTELLANOS 25013, 9-VII-1964, det. D. Wasshausen (GUA3766)*.

Aphelandra chamissoniana Nees. PARANÁ: São José dos Pinhais, Guaricana, mata pluvial, J.M. SILVA & A. CARVALHO 103, 24-III-1960, det. G. Hatschbach (PACA68742). SANTA CATARINA: Blumenau, Bom Retiro, mata da Cia. Hering, capoeirão, R. REITZ & R.M. KLEIN 4165, 5-VII-1960, det. L.B. Smith (HBR34832)*, Corupá, Corrêa, mata, R. REITZ & R.M. KLEIN 6194, 13-I-1958, det. Wasshausen (HBR34829), Palhoça, "forest Pilões", ca. 27°40'S, 48°40'W, L.B. SMITH 6210, 14-III-1952, det. E.C. Leonard (R102711).

Aphelandra hirta (Klotzsch) Wassh. MINAS GERAIS: Carangola, mata, L. KRIEGER & R.F.N. CAMARGO 21737, 1-IV-1987, det. C. Kameyama (CESJ)*.

Aphelandra liboniana Linden ex Hook. f. SANTA CATARINA: Joinville, estrada Dona Francisca, mata, beira de regato, R. REITZ & R.M. KLEIN 5703, 18-XII-1957, det. D. Wasshausen (PACA66810)*. RIO DE JANEIRO: Ibirama, Horto Florestal INP., mata, A. GEVIESK 37, 20-XI-1953, det. A. Vaz (RB87226). SÃO PAULO: Cananéia, Ilha do Cardoso, alto do morro Três Irmãos (morro do meio), D.A. GRANDE & E.A. LOPES 201, 11-I-1979, det. C. Kameyama (SP159759), praia de Ipanema, mata de encosta do morro Ipanema, M.M.R.F. MELO, F. BARROS; I.C.C. MACEDO & A. PENINHA 567, 3-XII-1985, det. C. Kameyama (SP216030).

* Materiais estudados como padrão.

- Aphelandra nemoralis* Nees. RIO DE JANEIRO: Soberbo, estr. Teresópolis-Bahia, mata úmida, D. SUCRE 3178 & P.J.S. BRAGA 883, 15-VI-1968, det. S. Profice (RB140140); Teresópolis, Granja Comari, H.E. STRANG 561, 11-II-1964, det. D. Wasshausen (GUA3272)*.
- Aphelandra ornata* (Nees) T. Anderson. SÃO PAULO: Cananéia, Ilha do Cardoso, morro da captação, M. SUGIYAMA, S.A.C.CHIEA & S. ROMANIUC NETO 653, 19-IV-1986, det. C. Kameyama (SP209622), praia do Ipanema, morro das Pedras, F. BARROS 1048, 6-III-1985, det. C. Kameyama (SP201647), Ilha Vitória, litoral Norte, mata, J.C. Gomes 2646, 30-III-1965, det. C. Kameyama (SP82627)*.
- Aphelandra prismatica* (Vell.) Hiern. RIO DE JANEIRO: Parati, Parati-Mirim, à beira do riacho, D. ARAUJO & J.P. CARAUTA 1440, 9-XII-1976, det. D. Wasshausen (GUA12573); Santa Maria Madalena, Santa Clara, Parque do Desengano, umbrófila, D. ARAUJO 963, 21-I-1967, det. D.C. Wasshausen (GUA11376)*.
- Aphelandra rigida* Glaz. ex Mildbr. RIO DE JANEIRO: Rio de Janeiro, Santa Magdalena, mata, E. BURLE-MARX, det. S. Profice (RB228948)*.
- Aphelandra squarrosa* Nees. RIO DE JANEIRO: Parque Nacional do Itatiaia, P. OCCHIONI 992, 24-III-1947, det. Rizzini (HBR20297), Rezende, próximo a Penedo, sítio Palmital, J.P. DANNA SOBR. 1262, 23-II-1966, det. D. Wasshausen (GUA5845), Parque Nacional da Serra dos Orgãos, L. EDMUNDO, 20-V-1944, det. D. Wasshausen (RB57215).
- Beloperone diclipteroides* Nees. RIO DE JANEIRO: Mauá, Rio Preto, CAMPOS PORTO 2851, IX-1935, det. D. Wasshausen (RB28060)*.
- Beloperone hirsuta* Nees. MINAS GERAIS: Santa Bárbara, Serra do Caraça, caminho da "Cascatona", campo rupreste, J.R. PIRANI, D.M. VITAL & E. FAVALLI 350, 18-XII-1982, det. C. Kameyama (SP183540)*.
- Beloperone microstachya* Nees. RIO DE JANEIRO: Rio de Janeiro, estrada do Redentor, P. OCCHIONI 1102, 9-VI-1948, det. D. Wasshausen (RB132000)*; estrada da Vista Chinesa, matas da Estação Biológica, C. ANGELI 298, 12-VI-1962, det. D. Wasshausen (GUA1367).
- Chaetothylax hatschbachii* E. Leonard. PARANÁ: Cerro Azul, Barra do Tigre, orla da mata, G. HATSCHBACH 8105, 27-V-1961, det. E.C. Leonard (MBM36480); Cianorte, Barra de S. Tomé, rio Ivaí, mata pluvial às margens do rio, G. HATSCHBACH 14327, 30-IV-1966, det. D. Wasshausen (SP141273)*; Rodovia BR-116, Rio Iguaçu, mata de galeria, G. HATSCHBACH 41188, 23-II-1978, det. D. Wasshausen (MBM59735).
- Cyrtanthera calcarata* Rizz. RIO DE JANEIRO: matas do "Pai Ricardo", P. OCCHIONI 106, 21-II-1945, det. Rizzini (RB52806)*.
- Dicliptera imminuta* Rizz. RIO GRANDE DO SUL: Belém Novo, A. CASTELLANOS 24469, 18-I-1964, det. D. Wasshausen (GUA3160)*.

- Dicliptera pohliana* Nees. RIO DE JANEIRO: Parati, mata virgem, J. MATTOS 15341, det. C. Kameyama (SP118436)*; RIO GRANDE DO SUL: Porto Alegre, Ilha do Lage, mato de vegetação arbustiva, R.L. DUTRA RAMOS 174, 8-III-1985, det. C. Ezcurra (HAS20581). SÃO PAULO: Cotia, 34km sudoeste do centro da cidade de São Paulo, G. FORMIGONI & O.G. FONSECA, 18-IV-1967, det. C. Kameyama (SP105877).
- Dicliptera sericea* Nees. SÃO PAULO: próximo a Limeira, Fazenda Morro Azul, mata da S.A.F.B., W. HOEHNE, det. D. Wasshausen (SPF11786)*.
- Dicliptera squarrosa* Nees. PARANÁ: Curitiba, Vila Parolina, beira de capão, G. HATSCHBACH 23918, 26-II-1970, det. D. Wasshausen (MBM12956). RIO GRANDE DO SUL: Esteio, próximo a Porto Alegre, "in paludosis dumentosis", B. RAMBO 41925, 11-VI-1949, det. Emrich - Rambo (HBR13915), Barra do Ribeiro, próximo a Porto Alegre, "in arenosis dumetosis", C. ORTH, 4-II-1934, det. Emrich - Rambo (PACA799); Palmeira, "in campestribus subhumidis dumetosis", B. RAMBO, 30-I-1952, det. B. Rambo (HBR5771). RIO DE JANEIRO: Petrópolis, Carangola, O.C. GOIS 222, 30-VI-1943, det. Rizzini (RB49354). SANTA CATARINA: Porto União, beira rio, R. REITZ & R.M. KLEIN 11676, 6-I-1962, det. D. Wasshausen (HBR34732)*.
- Dicliptera tweediana* Nees. MINAS GERAIS: Patos, Campo de Sementes, margem da mata, MELLO BARRETO 4397, 18-VI-1936, det. Julian Steyermark (R33454)*.
- Dipteracanthus cannus* Nees. MINAS GERAIS: Juiz de Fora, na mata, L. KRIEGER 17368, 28-VIII-1980, det. C. Kameyama (CESJ)*.
- Dyschoriste smithii* E. Leonard. Santa Catarina: Concordia, rio Uruguai, "rock island", B. SMITH & R.M. KLEIN 13929, 9-XII-1964, det. D. Wasshausen (HBR334769)*.
- Geissomeria cestrifolia* Nees. MINAS GERAIS: Monte Belo, mato Olaria, M.C. WEYLAND VIEIRA 433, 20-III-1982, Mato Olaria, det. C. Kameyama (SPF47504)*; Dias Tavares, L. KRIEGER 10516, 14-V-1971, det. C. Kameyana (CESJ).
- Geissomeria cincinnata* Nees. MINAS GERAIS: Leopoldina, na mata, L. KRIGGER & M. BRIGGER 16288, 3-VII-1979, det. C. Kameyama (CESJ). RIO DE JANEIRO: Rio de Janeiro, Floresta da Tijuca, gruta Paulo e Virginia, em local sombrio e úmido, HENRIQUE F. MARTINS 166, 18-V-1960, det. Rizzini (GUA368); Tijuca, bambusal, PAULA, P. HORTA & BRADE 14482, 14-V-1935, det. Rizzini (RB28279); Vista Chinesa, VITORIO, 12-VII-1932, det. J.G. Kuhlmann (RB61057). SANTA CATARINA: São Miguel Oeste, R. das Flores, A. CASTELLANOS 24771, 1-III-1964, det. D. Wasshausen (GUA3382)*.
- Geissomeria longiflora* Lindley. MINAS GERAIS: Rio Preto, na mata, F. BRANDÃO, 1897, det. Lindau (R102367). RIO DE JANEIRO: Rio de Janeiro, Morro Queimado, J.P. LANNA SOBR. 621, 24-IV-1963, det. D. Wasshausen (GUA2689)*; Pico da Tijuca, H.F. MARTINS 379, 21-VI-1967, det. D. Wasshausen (GUA5256); Tijuca, Estrada da Vista Chinesa, Km3, C. ANGELI 118, 1-VII-1960, det. C. Rizzini (GUA369); Recreio dos Bandeirantes, restinga de Jacarepaguá, mata de encosta, E. PEREIRA 4737, 15-IV-1959, det. A.P. Duarte (RB107561);

- Geissomeria pubescens* Nees. RIO DE JANEIRO: Rio de Janeiro, Jacarepaguá, Represa dos Ciganos, L. EMYGDIO MELLO FILHO 889, 7-VII-1949, det. D. Wasshausen (R50406). SÃO PAULO: Prata, F.C. HOEHNE, 29-III-1920, det. J. Mildbraed (SP3798), Ribeirão Preto, G. GEHRT, det. J. Mildbraed (SP4049), Serra Negra, W. HOEHNE, 23-IV-1944, det. W. Hoehne (SPF11247)*.
- Geissomeria schottiana* Nees. PARANÁ: Cerro Azul, rio Turvo, mata pluvial, junto a rochas, G. HATSCHBACH 43682, 27-III-1981, det. D. Wasshausen (MBM734900). RIO DE JANEIRO: Rio de Janeiro, Recreio dos Bandeirantes, restinga de Jacarepaguá, na mata de encosta, E. PEREIRA, LIENE, SUCRE & DUARTE 4040, 26-VII-1958, det. Wasshausen (HBR35035). SÃO PAULO: Ibiti, mata da Estação Experimental, M. KUHLMANN 1412, 2-VIII-1946, det. C. Kameyama (SP65826)*.
- Hygrophila brasiliensis* (Spreng.) Lindau. SÃO PAULO: São Paulo, Parque do Estado, "grounds of the Instituto de Botânica, ca. 10km due south of center of São Paulo", BORIS SKVORTZOV, 1966, det. D. Wasshausen (SP140882).
- Jacobinia affinis* (Rizz.) Wassh. & L.B. Sm.. SANTA CATARINA: Brusque, mata do Hoffmann, R. REITZ 3034, 2-X-1944, det. D. Wasshausen, (HBR7687)*; Itajaí, morro da Ressacada, capoeirão, R.M. KLEIN 1261, 31-III-1955, det. Rizz. (HBR10150).
- Jacobinia breviloba* Lindau ex Glaz. MINAS GERAIS: Diamantina, estrada para Biri-Biri, 18°10'S, 43°37'W, N. HENSOLD, L. ROSSI, N.L. MENEZES, H.L. WAGNER, E. MITICO & A. FURLAN CFCR3178, 8-IV-1982, det. D. Wasshausen (SPF3008)*, estrada de terra para São João da Chapada 14km de Diamantina, D.C. ZAPPI, F.S. PIRES, J. PRADO, N.L. MENEZES & V.L. SCATENA CFCR10561, 16-IV-1987, det. C. Kameyama (SPF47307).
- Jacobinia parabolica* (Nees) Lindau. SANTA CATARINA: Blumenau, Morro Spitzkopf, mata, R.M. KLEIN 2418, 11-III-1960, det. L.B. Smith (HBR34836)*, Florianópolis, Ilha de Santa Catarina, morro do Saquinho, Pântano do Sul, R.M. KLEIN & BRESOLIN 7515, 26-VII-1967, det. D. Wasshausen (HBR34786).
- Jacobinia polita* (Nees) Hiern. PARANÁ: Candido de Abreu, Palmital, mata, crista de morro, G. HATSCHBACH 24451, 10-VII-1970, det. D. Wasshausen (MBM15608). RIO DE JANEIRO: Serra dos Orgãos, entre a barragem e o abrigo 2, J.P. CARAUTA 1354, 28-III-1971, det. D. Wasshausen (GUA8057)*.
- Justicia anagallis* (Mart. ex Nees) Lindau. PARANÁ: Tijucas do Sul, Ribeirão de Taboado, HATSCHBACH 4304, 29-XI-1957, det. E.C. Leonard (HBR15722)*. RIO GRANDE DO SUL: Fazenda Santa Cecília, próximo a São Gabriel, "in humidis subdumentosis", B. RAMBO, I-1943, det. Emrich - Rambo (PACA25846).
- Justicia beyrichii* (Nees) Lindau. PARANÁ: Antonina, Rio Pequeno, mata pluvial sombria, G. HATSCHBACH 38872, 1-IX-1976, det. D. Wasshausen (UEC36522)*. RIO DE JANEIRO: Rio de Janeiro, Corcovado, Glaziou 1557, 14-IX-1867 (R11236). SÃO PAULO: Eldorado, na mata, em local sombrio e úmido, perto da gruta da Tapagem (Caverna do Diabo), J.P. CARAUTA 1282, 22-I-1970, det. D. Wasshausen (GUA7892).

- Justicia brasiliiana* Roth. PARANÁ: Sete Quedas, estrada próxima às casas, M.M.R.F. MELO & J.E. SILVA 315, 17-III-1982, det. C. Ezcurra (SP209286). RIO GRANDE DO SUL: Dois Irmãos, R.L. DUTRA 140, det. C. Ezcurra (HAS19154); Canoas, matinho 2, I.G. "La Salle", T. LUIS, det. D. Wasshausen (SPF14322). SANTA CATARINA: Corupá, mata, R. REITZ & R.M. KLEIN 6183, 14-I-1958, det. D. Wasshausen (PACA66808), Palhoça, Pilões, capoeira, R. REITZ & R.M. KLEIN 2956, 5-IV-1956, det. D. Wasshausen (HBR34807)*.
- Justicia campestris* (Nees) Lindau. RIO GRANDE DO SUL: Porto Alegre, Teresópolis, B. RAMBO, 4-I-1949, det. D. Wasshausen (HBR13925)*, "sine loco", B. RAMBO, det. Emrich - Rambo (PACA8519).
- Justicia carnea* Lindley. PARANÁ: Campo largo, Bateias, no interior da mata, E.F. PACIORNIK & A. MANOSSO 242, 21-III-1986, det. G. Hatschbach (PACA68741); Rio Branco do Sul, Serra do Brumado, na estrada que liga Rio Branco do Sul à Serra Azul, subboque da mata, A.M. CARVALHO & J.M. SILVA 2352, 25-III-1986, det. D. Wasshausen (SP232075). SANTA CATARINA: Aguas de Xapecó, A. CASTELLANOS 24908, 4-III-1964, det. D. Wasshausen (GUA3621)*. SÃO PAULO: Cananéia, Ilha do Cardoso, F. BARROS 761, 17-VIII-1982, det. C. Kameyama (SP185800).
- Justicia comata* (L.) Lam. PARANÁ: Inajá, Ribeirão do Diabo, beira do córrego, G. HATSCHBACH 14506, 24-VI-1966, det. D. Wasshausen (HBR33278)*. RIO GRANDE DO SUL: Cristo Rei, próximo a São Leopoldo, "in paludosi dumetosis", B. RAMBO 46202, 10-III-1950, det. D. Wasshausen (HBR13924).
- Justicia cydoniifolia* (Nees) Lindau. MINAS GERAIS: no limite entre Minas Gerais e Bahia (Pedra Azul e Vitória da Conquista), A. CASTELLANOS 25017, 9-VII-1964, det. D. Wasshausen (GUA3770)*; estrada Diamantina - Extração, próximo da ponte, entre pedras, I. CORDEIRO, N.L. MENEZES, D.C. ZAPPI & H.L. WAGNER CFCR9282, 27-I-1986, det. C. Kameyama (SPF41673); estrada Diamantina - Milho Verde, entre pedras, N.L. MENEZES, D.C. ZAPPI, H.L. WAGNER & I. CORDEIRO CFCR9343, 28-I-1986, det. C. Kameyama (SPF42600).
- Justicia dusenii* (Lindau) Wasshausen & L.B. Sm. PARANÁ: Antonina, Rio do Nunes, mata pluvial, margem de rio, G. HATSCHBACH 32673, 12-X-1973 (SP129578)*. SANTA CATARINA: Três Barras, Garuva, capoeirão, R. REITZ & R.M. KLEIN 4951, 3-X-1957, det. D. Wasshausen & L.B. Smith (HBR41340). SÃO PAULO: Cananéia, Ilha do Cardoso, estrada da captação, mata, S.L. JUNG-MENDAÇOLLI & E.A. LOPES 553, 24-V-1983, det. C. Kameyama (SP202719), margem da estrada para a turbina, M. KIRIZAWA, A. CUSTODIO FILHO & E.A. LOPES 684, 6-I-1982, det. C. Kameyama (SP175590), Caminho aberto no meio da mata, M.R.O. SANTOS & al 15, 7-IV-1982, det. C. Kameyama (SP197132).
- Justicia hatschbachii* var. *catharinensis* (Rizz.) Wassh. & L.B. Sm. SANTA CATARINA: Blumenau, Bom Retiro, mata da Cia. Hering, capoeirão, R. REITZ & R.M. KLEIN 9120, 177-IX-1959, det. L.B. Smith (HBR34837)*.
- Justicia hylobates* E. Leonard. RIO GRANDE DO SUL: Iraí, "in dumentois", K. EMRICH, XI-1949, det. Emrich - Rambo (PACA48166); SANTA CATARINA: Mondai, perto de Mondai, ruderal, L.B. SMITH & R.M. KLEIN 14098,

17-XII-1964, det. L.B. Smith (HBR836951), Nanoaf "a fl. Uruguay, in silva primaeva", B. RAMBO, III-1945, det. C. Kameyama (PACA28635)*.

Justicia kleinii Wassh. & L.B. Sm.. PARANÁ: Guaraqueçaba, Serrinha, mata pluvial sombria, encosta de morro, G. HATSCHBACH 17211, det. D. Wasshausen (UEC36525)*. SÃO PAULO: Cananéia, Ilha do Cardoso, nas margens do Rio Cardoso, M. KIRIZAWA, I. CORDEIRO & G. WEBSTER 1780, 14-X-1986, det. C. Kameyama (SP214924), beira do Rio Perequê, em direção à barragem, A.C. MARUFFA & al. 26, 17-VIII-1982, det. C. Kameyama (SP194438).

Justicia laeta (Nees) Lindau. RIO DE JANEIRO: Rio de Janeiro, Tijuca, estrada da Vista Chinesa, HENRIQUE F. MARTINS 201, 8-VI-1960, det. D. Wasshausen (GUA508), C. ANGELI 284, 9-IX-1960, det. D. Wasshausen (GUA1233)*; Riacho Padrão, perto do riacho, M.C. VIANNA 863, 27-IX-1976, det. D. Wasshausen (GUA12173).

Justicia laevilinguis (Nees) Lindau. PARANÁ: São Jorge do Oeste, rio Iguçu, salto Osório, ao longo do rio, G. HATSCHBACH 20532 & O. GUIMARÃES, 7-XII-1968, det. D. Wasshausen (MBM10118). RIO GRANDE DO SUL: Ilha do Paiva, próximo a Porto Alegre, "in paludosis dumentosis", B. RAMBO, 26-XII-1937, det. Emrich - Rambo (PACA2878), São Vicente do Sul, baixada úmida, O. BUENO 3367, 1-XII-1981, det. C. Ezcurra (HAS13970). SANTA CATARINA: Xanxerê, "5km east of Faxinal dos Guedes", L.B. SMITH & R. REITZ 9800, 3-I-1957, det. E.C. Leonard (HBR18416)*.

Justicia lanstykii Rizz. MINAS GERAIS: H.S. IRWIN & T.R. SODERSTROM 5469, det. D. Wasshausen (SP98792)*; estrada Várzea da Palma-Corinto, km31, cerrado, A.G. FERREIRA & M. MARQUES 91, 1-X-1965, det. C. Kameyama (SP85299).

Justicia leucophloea (Nees) Wassh. RIO DE JANEIRO: Parque Nacional da Serra dos Orgãos, na mata, J.P. LANNA SOBR. 1677, 22-IV-1966, det. D. Wasshausen (GUA5560)*.

Justicia lythroides (Nees) V.A.W. Graham. PARANÁ: Cianorte, Fazenda Lagôa, mata pluvial, G. HATSCHBACH 14282, 29-IV-1966, det. D. Wasshausen (HBR333307); SÃO PAULO: Bragança, mata, A.B. JOLY 1021, 5-1951, det. C. Kameyama (SP58553); Campinas, CAMPOS NOVAES, 6-II-1895, det. Campos Novaes (SP2237)*.

Justicia meyeniana (Nees) Lindau. SÃO PAULO: Cananéia, Reserva Biológica da Ilha do Cardoso, morro Canjoca, C.F.S. Muniz 514, 14-XII-1983, det. C. Kameyama (SP200826)*.

Justicia aff. monticola (Nees) Kameyama. MINAS GERAIS: Santa Bárbara, Serra do Caraça, beira do riacho, campo rupestre, R.R. FERREIRA, A.F. SILVA, L.S. MOURA & A.A.A. FERREIRA 58, 15-XI-1980, det. C. Kameyama (VIC6869); Serra do Cipó, km120, próximo ao córrego Palácio, na beira e no interior da mata ciliar, R.M. HARLEY, B. STANNARD, G.L. ESTEVES, H. LONGHI-WAGNER & M.G. ARRAIS CFCR5946, 14-XI-1984, det. C. Kameyama (SPF35006)*.

- Justicia paranaensis* (Rizz.) Wassh. & L.B. Sm. PARANÁ: Morretes, rio Bromado, mata pluvial, G. HATSCHBACH & KASPER 42495, 17-IX-1979, det. G. Hatschbach (UEC20746)*; SANTA CATARINA: Ilhota, Parque Botânico do Morro Baú, R. REITZ 6768, 18-IX-1965, det. D. Wasshausen (HBR34772).
- Justicia rizzinii* Wassh. PARANÁ: Imbituva, estrada para Irati, no interior da mata, J.R. PIRANI & O. YANO 570, 19-IV-1983, det. D. Wasshausen (SPF46558)*. RIO GRANDE DO SUL: Linha Bonita, próximo a Montenegro, ad rivulum "in dumentosis", B. RAMBO, 24-VIII-1949, det. Emrich - Rambo (PACA43079), Santa Maria, mata marginal do rio Ibicuí-Mirim, área da barragem Saturnino de Brito, O. BUENO 3526, 6-VII-1982, det. O. Bueno (HAS14699). SANTA CATARINA: Florianópolis, Ilha de Santa Catarina, Morro Costa da Lagoa, mata, R. M. KLEIN 7845, 7-VIII-1968, det. Wasshausen & Smith (HBR34800)*, Uruçanga, Lauro Müller, Pinhal da Cia., no Pinhal, R. REITZ & R.M. KLEIN 6786, 14-VII-1958, det. D. Wasshausen (HBR22695).
- Justicia schenckiana* Lindau. PARANÁ: Guaraqueçaba, rio vermelho, margens de rio encachoeirado, G. HATSCHBACH 30929, 6-XII-1972, det. D. Wasshausen (MBM24338). SANTA CATARINA: Sabiá, Vidal Ramos, beira de caminho, na mata, R. REITZ 5907, 7-X-1956, det. D. Wasshausen (HBR34813)*, mata, R. REITZ & R.M. KLEIN 5079, 10-X-1957, det. D. Wasshausen (HBR34747).
- Justicia serrana* Kameyama. MINAS GERAIS: Grão Mogol, subida da trilha da tropa, 42°55'W, 16°32'S, afloramento rochoso, D.C. ZAPPI, J. PRADO, R. QUEIROZ, R. BARRETO & A. BIDA CFCR12012, 27-V-1988, det. C. Kameyama (SPF67899)*.
- Justicia tocantina* (Nees) V.W. Graham. MINAS GERAIS: Pirapora, nos varjeados do rio São Francisco, G. HATSCHBACH, M. HATSCHBACH & V. NICOLACK 54127, 9-VI-1990, det. D. Wasshausen (MBM136092)*.
- Lophostachys floribunda* Pohl. MINAS GERAIS: Santana do Pirapama, fazenda Inhame, Serra Mineira - Serra do Cipó, em mata próximo a afloramentos de calcário, I. CORDEIRO, J.R. PIRANI, H.L. WAGNER & N. HENSOLD CFSC8226, det. C. Kameyama (SPF31874); Santana do Riacho, mata semi-decídua, na base de afloramento de calcáreo, à beira de córrego, C. KAMEYAMA & D.C. ZAPPI CFSC9639, 24-III-1986, det. C. Kameyama (SPF41955), Serra do Cipó, morro do calcáreo, ao longo da rodovia Belo Horizonte-Conceição do Mato Dentro, mata semi-decídua, T. CAVALCANTI, V.C. SOUZA, D.C. ZAPPI, F.A. VITTA & R. SIMÃO CFSC10121, 8-V-1987, det. C. Kameyama (SPF60051)*.
- Lophostachys montana* Mart. MINAS GERAIS: Diamantina, estrada para São José da Chapada, à 14km do asfalto, A. FURLAN, N.L. MENEZES & N. HENSOLD CFCR3346, det. D. Wasshausen (SPF3007)*.
- Mendoncia puberula* (Mart.) Nees. SANTA CATARINA: Lauro Müller, rio do Oratório, capoeira, R. REITZ & P.M. KLEIN 8050, 16-XII-1958, det. S. Profice (RB106706). Sabiá, Vidal Ramos, mata, R. REITZ & P.M. KLEIN 5979, 31-XII-1957, det. D. Wasshausen (HR34823)*.
- Mendoncia velloziana* Mart. MINAS GERAIS: Carangola, fazenda Santa Rita, mata de encosta, 2°46'S e 42°2'W Gr., L.S. LEGOI & B. COSENGA, 21-X-1989, det. C. Kameyama (SPF66460); Viçosa, mata da prefeitura, na beira da estrada principal, M.F. VIEIRA 249, 7-XII-1985, det. C. Kameyama (VIC9434). RIO DE

JANEIRO: Petrópolis, Retiro, mato, O.C. GOES & P. CONSTANTINO 743, XI-1943, det. S. Profice (RB49360). SÃO PAULO: Cananéia, Ilha do Cardoso, sítio Pedro Luiz, em área perturbada, M. KIRIZAWA 2099, 22-XI-1988, det. C. Kameyama (SP225674); São Paulo, Reserva Biológica do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, M.A.V. CRUZ-BARROS & F. BARROS, 26-XI-1986, det. F. Barros (SP26696)*.

Odontonema barlerioides (Nees) Kuntze. ESPIRITO SANTO: Cachoeira de Itapemirim, Vargem Alta, Córrego d' Ouro, na mata, A.C. BRADE 19885, 23-VI-1949, det. Rizzini (RB67002). MINAS GERAIS: Pacai, Serra da Mantiqueira, A. LUTZ 382, 20-II-1913, det. Rizzini (R120082)*; Santa Rita do Jacutinga, em lugares úmidos, L. KRIEGER 8924, 25-VII-1970, det. C. Kameyama (CESJ).

Poikilacanthus flexuosus (Nees) Lindau. SANTA CATARINA: Rancho Queimado, Serra da Boa Vista, beira da mata, R. REITZ 5468, 4-II-1953, det. C. Kameyama (HBR7686)*.

Poikilacanthus gilliesii (Nees) Lindau. PARANÁ: Laranjeiras do Sul, Campo Novo, G. HATSCHBACH & O. GUIMARÃES 19396, 12-VI-1968, det. D. Wasshausen (MBM7425)*. RIO GRANDE DO SUL: Caaró, próximo S. Luiz, "in paludosis dumentosis", P. BUCK, I-1943, det. P. Buck (PACA11365).

Ruellia brevifolia (Pohl) Ezcurra. MINAS GERAIS: Ouro Fino, F.C. HOEHNE, 10-V-1927, det. C. Kameyama (SP19532)*. RIO DE JANEIRO: Rio de Janeiro, estrada da Vista Chinesa km2, M.R. ASCENÇÃO 1, 15-III-1977, det. D. Wasshausen (GUA12894). SÃO PAULO: Barra Bonita, SP256, via João Mellão, mata mesofítica seca, J.P. PIRANI, I. CORDEIRO & D.C. ZAPPI 865, 2-IX-1984, det. C. Kameyama (SPF38013).

Ruellia bulbifera Lindau. RIO GRANDE DO SUL: Cachoeirinha, próximo a Gravataí, "in siccis graminosis", B. RAMBO, 7-I-1949, det. C. Ezcurra (PACA39627)*.

Ruellia elegans Poiret. MINAS GERAIS: Dias Tavares, na mata, L. KRIEGER 10528, 14-V-1971, det. C. Kameyama (CESJ)*; SÃO PAULO: São Paulo, Barragem da Cantareira, W. HOEHNE, 1-XII-1946, det. C. Kameyama (SPF13875).

Ruellia geminiflora H.B.K. SÃO PAULO: São José dos Campos, 6,8-7,2km ao SSE em linha reta da praça principal de São José dos Campos, cerrado, ITIRIKI MIMURA 85, 14-XI-1961, det. C. Ezcurra (SP78749)*; São Paulo, Santo Amaro, Seminário Espírito Santo, L. ROTH 365, 30-VII-1942, det. Oswaldo Handro (SP48412).

Ruellia loefgrenii Lindau. SÃO PAULO: Pirassununga, Emas, campos cerrados, RAWITSCHER, 9-XII-1943, det. D. Wasshausen (SPF16427)*.

Ruellia macrantha (Mart. ex Nees) Lindau. MINAS GERAIS: Estrada de Ouro Preto, OCCHIONI 1825, 24-V-1825, det. D. Wasshausen (HBR35025); Santana do Riacho, estrada da Usina, A.M. GIULIETTI, N.L. MENEZES, I. CORDEIRO, M.G. SAJO, N.M. CASTRO & J. DIACUI CFSC7394, det. C. Kameyama (SPF20217)*.

- Ruellia* aff. *menthoides* Hiern. RIO DE JANEIRO: Bom Jesus de Itabapoana, Fazenda São Jorge, próxima a cidade de Carabuçu, na mata, A.A. SANTOS 86, E.C. ALMEIDA 105 & H.A. LIMA 26, 22-VIII-1982, det. C. Ezcurra (GUA23165)*.
- Ruellia paniculata* L. RIO DE JANEIRO: estrada para Santa Cruz km47, em terra preta de baixada, W. HOEHNE 6260, 11-IX-1968, det. D. Wasshausen (SPF19753)*.
- Ruellia puri* (Mart. ex Nees) Lindau. MINAS GERAIS: Ituiutaba, São Vicente, A. MACEDO 2415, 31-V-1950, det. A. Macedo (SP84578)*; Santana do Riacho, km87,5 ao longo da rodovia Lagoa Santa - Conceição do Mato Dentro (ao longo do rio Cipó), beira do rio, A.M. GIULIETTI, N.L. MENEZES, I. CORDEIRO, M.G. SAJO, M.M. CASTRO & J. DIACUI CFSC7372, det. C. Kameyama (SPF20197).
- Ruellia sanguinea* Griseb. SÃO PAULO: Glicério, no interior e periferia da mata da água limpa, J.R. PIRANI 2277, XI-1977, det. C. Kameyama (SPF32603)*. SANTA CATARINA: Ibirama, capoeira, R. REITZ & R.M. KLEIN 3469, 18-VII-1956, det. D. Wasshausen (HBR34811).
- Ruellia silvaccola* (Mart. ex Nees) Lindau. MINAS GERAIS: Santana do Riacho, Serra do Cipó, afloramento de calcário próximo a Cardeal Mota, interior da mata, C. KAMEYAMA, D.C. ZAPPI, J. PRADO, A.L. DOKKEDAL & S. GODOY CFSC11134, det. C. Kameyama (SPF63133). São Paulo: Cananéia, Parque Estadual da Ilha do Cardoso, M. KIRIZAWA, S.A.C. CHIEA, E.A. LOPES & H.M. WATANABE 963, 19-IV-1983, det. C. Kameyama (SP186270)*.
- Ruellia villosa* (Pohl ex Nees) Lindau. MINAS GERAIS: Gouveia, fazenda Contagem, 13km à direita no km66 da rodovia, A.M. GIULIETTI, J. SEMIR, N.L. MENEZES, N. GIULIETTI & A.J. MATTOS CFCR1729, det. D. Wasshausen (SPF21483), entre Sete Lagoas e Curvelo, A. CASTELLANOS 24069, 6-IX-1963, det. D. Wasshausen (GUA3040)*, Rodovia Belo Horizonte - Conceição do Mato Dentro - Cachoeira da Farofa, no interior e à beira da mata, C. KAMEYAMA, D.C. ZAPPI, J. PRADO, M.G.L. WANDERLEY, A.L. DOKKEDAL & V.L. SCATENA CFSC10415, 13-VII-1987, det. C. Kameyama (SPF65598)).
- Schaueria calycotricha* Nees. RIO DE JANEIRO: Rio de Janeiro, Pedra da Gávea, caminho das Furnas, local sombrio na floresta, J.P. CARAUTA 1402 & ROSE LAROCHE 21, 19-IX-1971, det. D. Wasshausen (GUA8623)*.
- Sericographis hirsuta* Nees. RIO DE JANEIRO: Teresópolis, Granja Conari, H.E. STRANG 574, 11-II-1964, det. D. Wasshausen (GUA3286)*.
- Staurogyne anigozanthus* (Nees) Kuntze. MINAS GERAIS: Santana do Riacho, km120 antigo (116 novo) ao longo da rodovia Belo Horizonte-Conceição do Mato Dentro, mata ciliar do córrego Duas Pontinhas, I. CORDEIRO & J.R. PIRANI CFSC6120, 24-V-1980, det. D. Wasshausen (SPF37763)*.
- Staurogyne mandioccana* (Nees) Kuntze. PARANÁ: Morretes, Rio Bromado, mata pluvial, G. HATSCHBACH 42502, 13-IX-1979, det. D. Wasshausen (MBM64867). RIO DE JANEIRO: Rio de Janeiro, alto da Boa Vista, Reserva Florestal do Departamento de Conservação Ambiental, caminho para a gruta Geonoma,

J.P. CARAUTA & D.S. DUNN-ARAÚJO 1787, 28-VIII-1975, det. D. Wasshausen (GUA11051)*.

Staurogyne minarum (Nees) Kuntze. MINAS GERAIS: Santa Bárbara, trilha para Campos de Fora, Serra do Canjerana, mata, N. HENSOLD, M.L. KAWASAKI & J.B. SILVA CFCR2924, det. C. Kameyama (SPF22404)*, Serra do Caraça, caminho para a Gruta do Padre Caio, no interior da mata, D.C. ZAPPI & V.L. SCATEMA CFCR10964, 23-V-1987, det. C. Kameyama (SPF47595).

Stenandrium hatschbachii Wassh.. MINAS GERAIS: Jambeiro, à 7km de Grão Mogol, em fendas de rocha, J.R. PIRANI, R. MELLO SILVA, T.B. CAVALCANTI & D.C. ZAPPI CFCR8498, 5-IX-1985, det. C. Kameyama (SPFF39827)*.

Não se conseguiu material polínico dos gêneros *Pachystachys*, *Pseuderanthemum* e *Stenostephanus*

2.2. Métodos

2.2.1. Microscopia óptica

2.2.1.1. Método de acetólise

O método utilizado para a preparação do material polínico foi o de acetólise de ERDTMAN (1960) com as seguintes modificações:

a. para evitar deformações dos grãos de pólen, procurou-se colocar a lamínula sobre a gelatina glicerinada já fria (MELHEM & MATOS, 1972).

b. em algumas espécies de Acanthaceae, na montagem, foram utilizados, entre lâminas e lamínulas, suportes esféricos de massa de modelagem com cerca de 1mm de diâmetro, para evitar o amassamento dos grãos de pólen.

c. em algumas espécies de Acanthaceae, com problemas de visualização das aberturas, os grãos de pólen foram corados com safranina (SALGADO-LABOURIAU, 1973).

2.2.1.2. Medidas dos grãos de pólen

Os grãos de pólen foram medidos dentro do prazo máximo de uma semana, para evitar problemas de intumescimento que pode ocorrer com o passar do tempo (MELHEM & MATOS, 1972; SALGADO-LABOURIAU, 1973).

As medidas dos diâmetros, nos materiais padrões, foram feitas em 25 grãos de pólen acetolisados, tomados ao acaso e distribuídos em pelo menos três lâminas, visando uma uniformidade da amostra (SALGADO-LABOURIAU *et al.*, 1965). Para outros caracteres como abertura, ornamentação e espessura da exina

e suas camadas foram feitas, sempre que possível, dez medidas, o mesmo ocorrendo para as medidas dos diâmetros dos grãos de pólen dos materiais de comparação.

Todas as medidas foram feitas num microscópio binocular Zeiss G.F.L., com o auxílio de uma ocular micrométrica LEITZ 12,5X de aumento, de fio móvel e com tambor giratório.

As medidas após tratamento estatístico adequado, foram colocadas em tabelas que acompanham as descrições.

2.2.1.3. Ilustrações

As fotomicrografias dos grãos de pólen, foram tiradas em um fotomicroscópio OLYMPUS, modelo VANOX, com câmara de exposição automática e com objetivas de 20, 40 e 100X, variador de aumento 1,0, 1,25 e 1,5X. O filme utilizado foi KODAK PANATOMIC X-ASA 32.

2.2.2. Microscopia eletrônica de transmissão

Para uma visualização perfeita da estratificação da exina de algumas espécies de Acanthaceae, foi utilizada a microscopia eletrônica de transmissão. O material foi preparado pelo Biólogo Joaquim Moraes de Oliveira, da Seção de Microscopia do Instituto Biológico, da Secretaria de Agricultura do Estado de São Paulo. A técnica compreendeu as seguintes etapas:

a. os grãos de pólen foram ressuspensos em ácido ósmico a 2% e PBS (Tampão Fosfato) e, em seguida, desidratados numa série de acetona a 30%, 50%, 70%, 90% e 100% e, incluídos em EPON-812;

b. o material foi colocado, em cápsulas BEEM que serviram de molde para os cortes ultrafinos feitos num micrótomo LBK, modelo ultratome III e contrastados com acetato de uralina a 2% e citrato de chumbo;

c. os grãos de pólen foram, a seguir, observados em um microscópio eletrônico de transmissão, marca PHILIPS, modelo EM 300, a 60 KV e fotografados com filme KODAK especial para MET. Os aumentos utilizados no microscópio foram de ordem de 3.873X, 4.000X e 10.260X.

2.2.3. Tratamento estatístico

Foram feitos tratamentos estatísticos e, dada a faixa de variação, sendo calculados: a média aritmética (\bar{x}), o desvio padrão da média (s_x), o desvio padrão da amostra (s) e o coeficiente de variabilidade (V). Nos casos onde foram feitas apenas dez ou menos medidas, calculou-se apenas a média aritmética.

As comparações de duas médias, foram feitas através da análise do intervalo de confiança (IC) a 95% (VIEIRA, 1981).

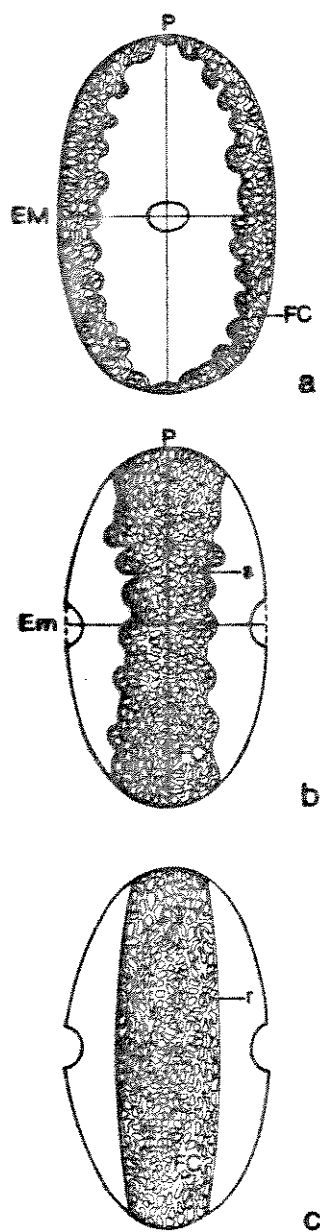
2.2.4. Chave de identificação

Com base nos caracteres morfológicos dos grãos de pólen, observados em microscopia óptica, seguidos ou não de dados quantitativos, foram elaboradas chaves polínicas para os gêneros e espécies da família.

2.2.5. Terminologia

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

Nos grãos de pólen com simetria bilateral, a vista equatorial frontal é a que contém a abertura (Prancha 1a) e, a vista equatorial lateral representa a região entre duas aberturas contíguas (Prancha 1b, c), de acordo com BARTH & MELHEM (1988). No caso específico dos grãos de pólen das Acanthaceae aqui estudadas, o eixo equatorial maior projeta-se opticamente na vista equatorial frontal (Prancha 1a) e o eixo equatorial menor projeta-se opticamente na vista equatorial lateral (Prancha 1b, c). O eixo perpendicular aos eixos equatoriais será, neste trabalho, identificado como eixo polar, apesar da simetria bilateral.



Prancha 1. Representação esquemática de grãos de pólen de simetria bilateral em vista equatorial frontal (a); vista lateral (b,c); Em=eixo equatorial menor, EM=eixo equatorial maior, P=eixo polar, r=região de contato da faixa contínua (FC) reta, s=região de contato da faixa contínua sinuosa.

3. RESULTADOS

As descrições morfológicas serão apresentadas em ordem alfabética de gênero com base nos dados obtidos em microscopia óptica. Para algumas espécies foram realizados estudos mais detalhados em microscopia eletrônica de transmissão. As tabelas e ilustrações serão apresentadas ao final da descrição de cada gênero.

Anisacanthus

Espécie estudada: *A. brasiliensis* (Figs. 1-6; Tabelas 1-2) que apresenta grãos de pólen isopolares, subprolatos (P/E=1,24), heterocolpados, 3-colporados, 6-colpados, reticulados.

Aberturas: três cólpores ladeados por dois colpos longos, estreitos e paralelos ao cólpore (Figs. 1, 4, 5); cólpore coberto por uma membrana granulada, proeminente na sua porção mediana, larga junto à endoabertura e afinando em direção aos pólos, granulações maiores circundam a endoabertura como se fosse uma margem; endoaberturas alongadas, recobertas por membrana granulada (Figs. 3, 4). Observou-se 2% de grãos de pólen 4-colporados, 8-colpados.

Exina: reticulada (Fig. 6), ligeiramente mais espessa no mesocolpo do que no pólo; muros do retículo contínuos. Sexina, simplesbaculada menos espessa que a nexina e subdividida em nexinas 1 e 2 (Fig. 2).

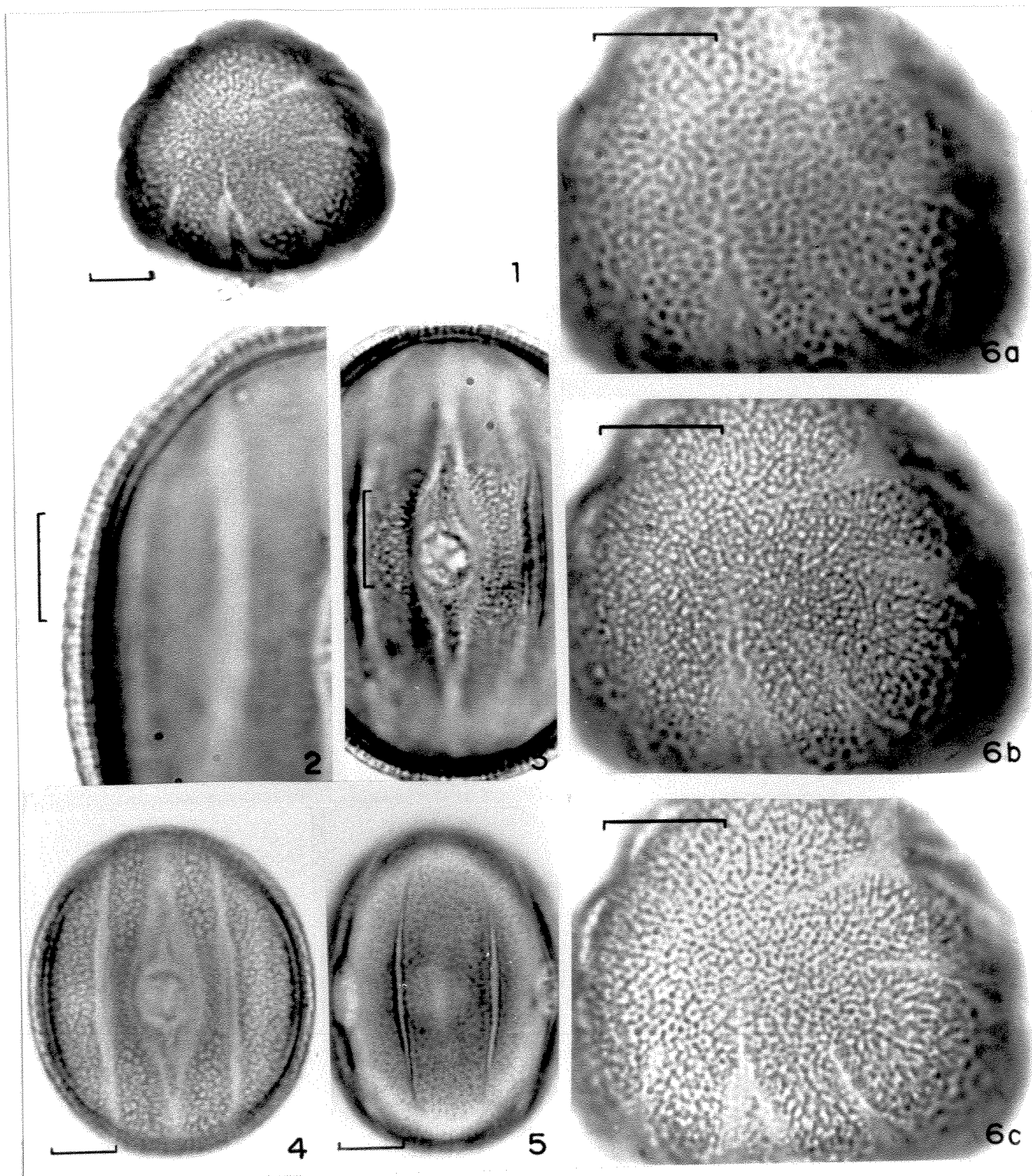
Tabela 1. Medidas dos diâmetros dos grãos de pólen de *Anisacanthus brasiliensis* em vista equatorial (n=25)

GRANDEZAS	Diâmetro polar	Diâmetro equatorial
Faixa de variação (µm)	48,1-55,5	39,0-45,9
$\bar{x} \pm s\bar{x}$ (µm)	52,0±0,4	42,1±0,4
s (µm)	2,0	2,1
v (%)	3,8	4,9
IC* (µm)	51,2-52,8	41,3-42,9

* Intervalo de confiança a 95%

Tabela 2. Medidas das aberturas e da exina dos grãos de pólen de *Anisacanthus brasiliensis* (n=10)

GRANDEZAS		\bar{x} (μm)
cólporo	comprimento	36,2
	largura	9,1
endoabertura	comprimento	6,6
	largura	6,1
	margin	1,2
colpo	comprimento	31,8
	largura	1,2
região do pólo	exina	3,4
	sexina	1,3
	nexina 1	1,0
	nexina 2	1,2
região do equador no mesocolpo	exina	4,6
	sexina	1,8
	nexina 1	1,6
	nexina 2	1,0
	teto	0,9



Figs. 1-6. Fotomicrografias dos grãos de pólen de *Anisacanthus brasiliensis* Lindau. - 1: vista aproximadamente polar, mostrando a ornamentação e as aberturas; 2: corte óptico; 3: detalhe da abertura central; 4-5: vista equatorial evidenciando o cólpore central ladeado por dois colpos (4) e o mesocólpore com dois colpos (5); 6: análise de L.O. em três níveis de focalização (a,b,c). As escalas correspondem a 10 μ m.

Aphelandra

Espécies estudadas: *A. chamissoniana* (Figs. 7-9), *A. hirta* (Figs. 10-12), *A. liboniana* (Figs. 13-16), *A. nemoralis* (Figs. 17-20), *A. ornata* (Figs. 21-23), *A. prismatica* (Figs. 24-26), *A. rigida* (Figs. 27-30) e *A. squarrosa* (Figs. 31-34). Medidas nas tabelas 3-5.

Os grãos de pólen das espécies estudadas de *Aphelandra* são morfológicamente muito semelhantes ocorrendo pequenas diferenças na forma, que varia de prolata em *A. nemoralis* (Figs. 18-19), *A. prismatica* (Fig. 24) e *A. squarrosa* (Fig. 32), a perprolata em *A. chamissoniana* (Fig. 7), *A. hirta* (Fig. 10), *A. liboniana* (Fig. 13), *A. ornata* (Fig. 21) e *A. rigida* (Fig. 27).

Todas as espécies apresentam grãos de pólen com 3-colpos extremamente longos e estreitos. Em *A. nemoralis* (Fig. 19), os colpos, às vezes, apresentam uma constricção na zona equatorial. Colpos sem margem na maioria das espécies, margem ornamentada apenas em *A. liboniana* (Fig. 13), *A. nemoralis* (Fig. 20), *A. ornata* (Fig. 21) e *A. squarrosa* (Fig. 31).

Quanto à exina, os grãos de pólen são reticulados, simplesbaculados na região do pólo e do mesocolpo. Junto ao colpo a ornamentação é retículo-rugulada em *A. nemoralis* e *A. ornata* (Figs. 19-20, 22); insulada em *A. liboniana* (Fig. 13) sendo as ínsulas reticuladas, isoladas ou anastomosadas, separadas por sexina baculada (Fig. 15), os báculos dessa área mais baixos dando ao corte óptico um contorno ondulado. Nas outras espécies a ornamentação da exina é sempre reticulada, exceto em *A. prismatica* onde é microrreticulada (Fig. 25). Em microscopia óptica, percebe-se a sexina formada por báculos que sustentam um semiteto tênue (Figs. 8, 12, 15, 17, 23, 26, 29, 33). Sexina ligeiramente mais espessa ou com espessura igual à da nexina, exceto em *A. chamissoniana*, *A. ornata* e *A. prismatica*. Nexina subdividida em nexinas 1 e 2. Em microscopia eletrônica de transmissão (M.E.T.), observa-se que em *A. liboniana* (Fig. 16) as columelas são conspícuas, de espessura variável distribuídas muito próximas, com uma organização peculiar. Além das columelas que se soldam formando o teto descontínuo, há, ainda, columelas incompletas que partem do teto sem atingir a nexina; outras ficam como pequenos bastonetes que não atingem o teto, o que pode ser observado inclusive no corte óptico da figura 15. Nota-se, ainda, elementos do tapete externamente à exina e entre as columelas. A nexina 1 é muito delgada e interrompida enquanto a nexina 2 tem espessura maior que o teto.

A tabela 5 apresenta a média aritmética de dez medidas dos diâmetros polar e equatorial dos grãos de pólen, em vista equatorial de outros espécimes das espécies estudadas de *Aphelandra*, para fins de comparação com o material padrão.

Tabela 3. Medidas dos diâmetros dos grãos de pólen de *Aphelandra* em vista equatorial (n=25)

GRANDEZAS	ESPÉCIES	<i>A. chanissoniana</i>	<i>A. hirta</i>	<i>A. liboniana</i>	<i>A. nemoralis</i>	<i>A. ornata</i>	<i>A. prismatica</i>	<i>A. rigida</i>	<i>A. squarrosa</i>
	Faixa de variação (μm)	82,5-99,1	78,8-111,9	77,8-95,6	55,3-74,3	-	70,9-93,7	-	-
Diâmetro polar	$\bar{Y} \pm s_{\bar{Y}}$ (μm)	90,1 \pm 0,8	94,6 \pm 1,8	84,0 \pm 0,8	65,2 \pm 0,9	70,1*	85,3 \pm 1,2	97,4*	94,0*
	s (μm)	4,2	8,8	3,8	4,4	-	5,9	-	-
	V (%)	4,6	9,3	4,5	6,8	-	6,9	-	-
	IC** (μm)	88,4-91,8	90,9-98,3	82,3-85,7	63,3-67,1	-	82,8-87,8	-	-
	Faixa de variação (μm)	30,6-36,9	34,2-58,4	28,5-37,9	30,0-37,4	-	47,8-66,0	-	-
Diâmetro equatorial	$\bar{Y} \pm s_{\bar{Y}}$ (μm)	33,4 \pm 0,4	46,2 \pm 1,0	33,2 \pm 0,5	33,7 \pm 0,4	28,0*	57,5 \pm 1,0	29,3*	49,2*
	s (μm)	1,9	5,1	2,6	1,8	-	4,8	-	-
	V (%)	5,7	11,0	7,7	5,3	-	8,3	-	-
	IC** (μm)	32,6-34,2	44,1-48,3	32,2-34,2	32,9-34,5	-	55,4-59,6	-	-
P/E		2,70	2,05	2,53	1,93	2,50	1,48	3,32	1,91

* média aritmética de 10 medidas ** Intervalo de confiança a 95%

Tabela 4. Medidas da abertura e da exina dos grãos de pólen de *Aphelandra* (n=10)

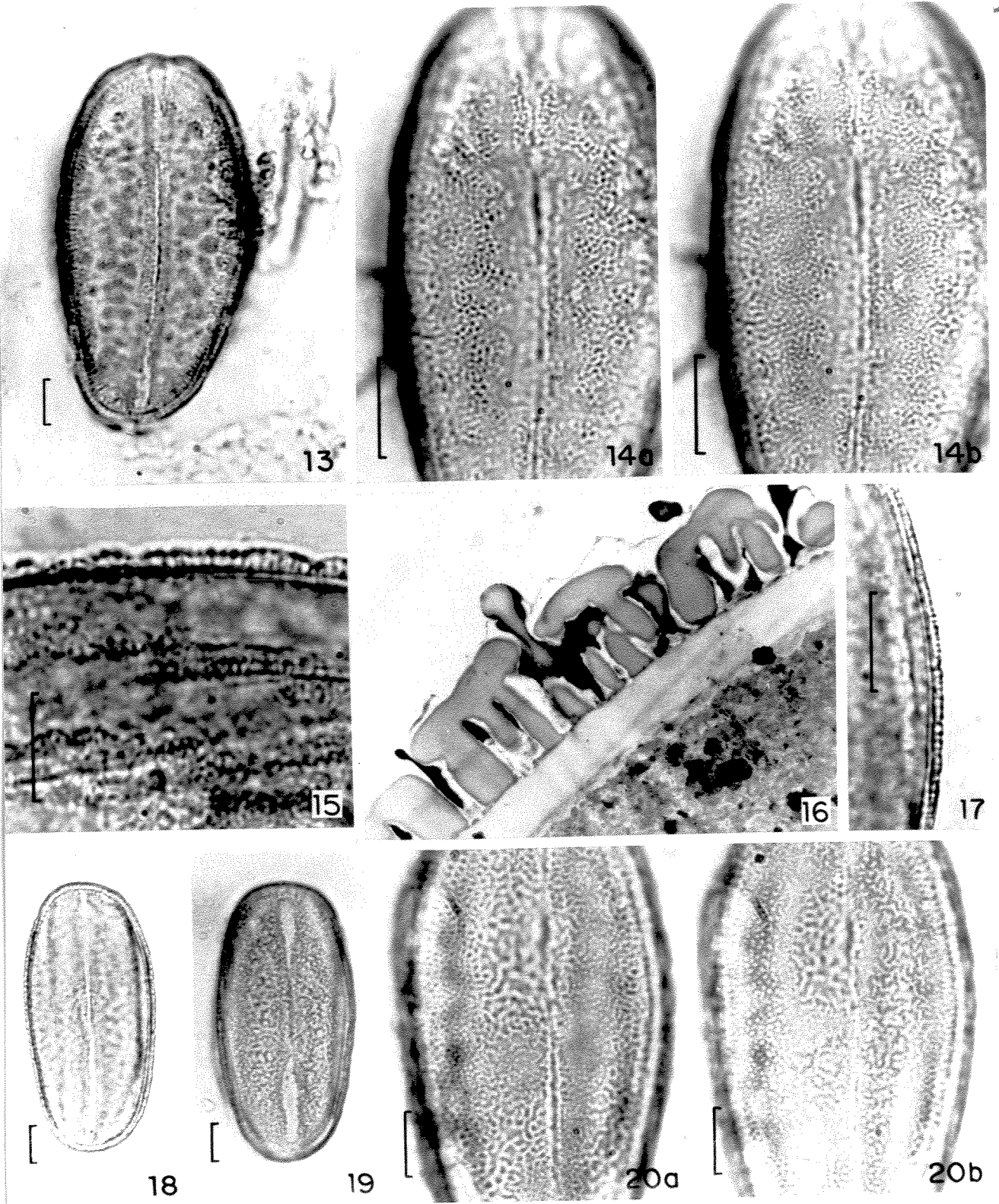
GRANDEZAS	ESPÉCIES	<i>A.</i>	<i>A.</i>	<i>A.</i>	<i>A.</i>	<i>A.</i>	<i>A.</i>	<i>A.</i>	<i>A.</i>
		<i>chanissoniana</i>	<i>hirta</i>	<i>liboniana</i>	<i>nemoralis</i>	<i>ornata</i>	<i>prismatica</i>	<i>rigida</i>	<i>squarrosa</i>
		\bar{X} (μm)	\bar{X} (μm)	\bar{X} (μm)	\bar{X} (μm)	\bar{X} (μm)	\bar{X} (μm)	\bar{X} (μm)	\bar{X} (μm)
colpo	comprimento	-	-	-	57,4	-	61,4	-	-
	largura	1,8	2,1	1,3	1,8	1,3	3,0	1,9	4,1
	margem	-	-	2,4	-	-	-	-	1,4
região do pólo	exina	-	-	2,5	2,1	-	3,9	-	2,8
	sexina	-	-	1,5	1,3	-	1,9	-	1,5
	teto	-	-	0,8	0,6	-	-	-	-
	nexina 1	-	-	-	-	-	1,4	-	-
	nexina 2	-	-	1,0*	1,0*	-	0,8	-	1,2*
região do mesocolpo	exina	2,7	4,3	3,3	2,8	3,2	3,8	3,2	2,8
	sexina	1,3	2,5	1,7	1,4	1,5	1,7	1,7	1,7
	teto	-	-	0,8	0,7	0,7	-	-	-
	nexina 1	0,7	-	0,6	0,6	1,0	1,4	-	-
	nexina 2	0,9	1,8*	0,9	0,8	0,7	0,8	1,5*	1,1*

* nexina 1 + nexina 2

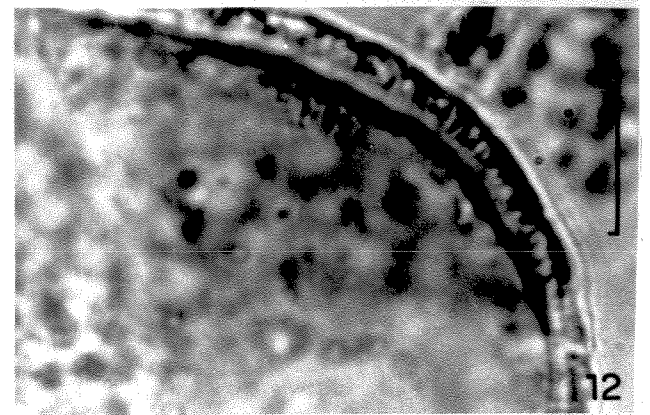
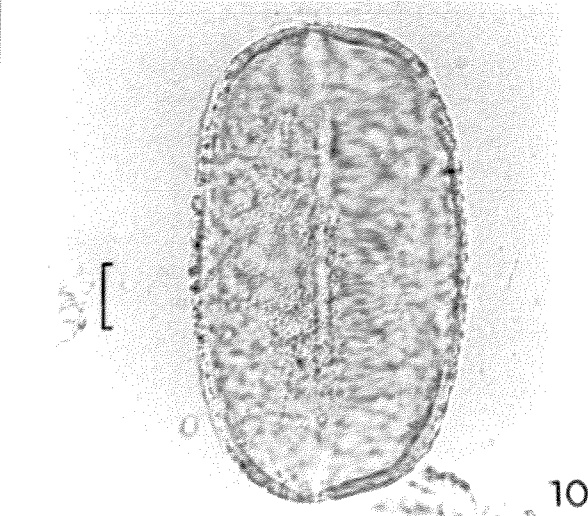
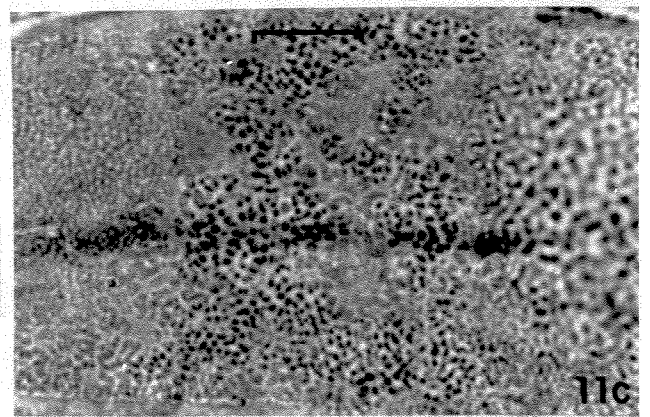
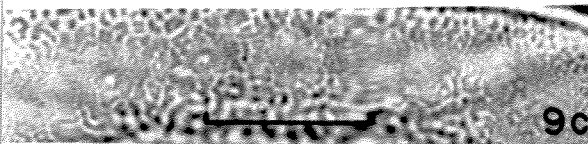
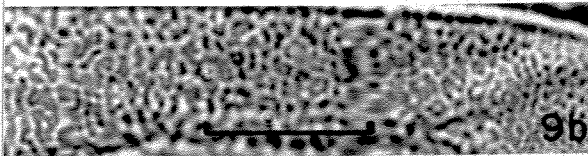
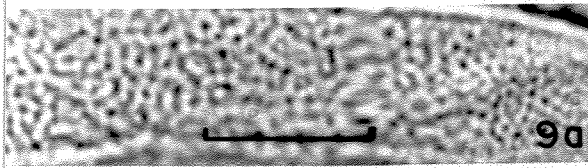
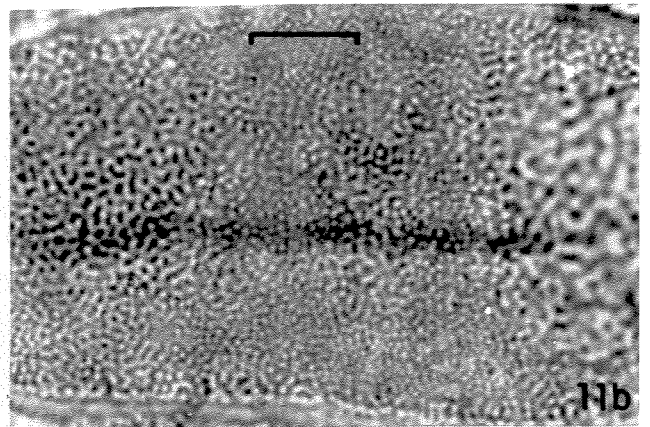
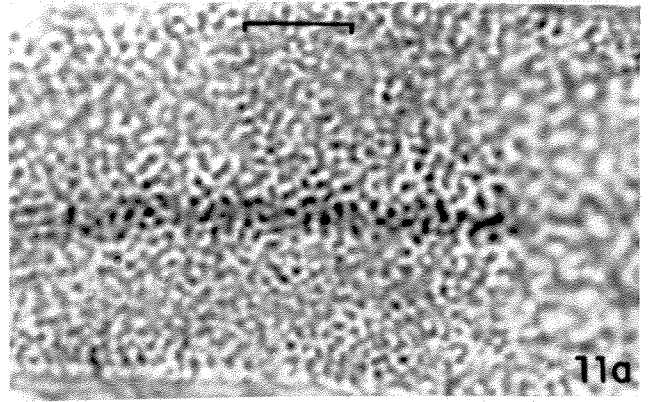
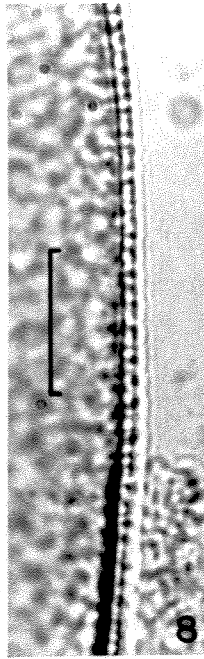
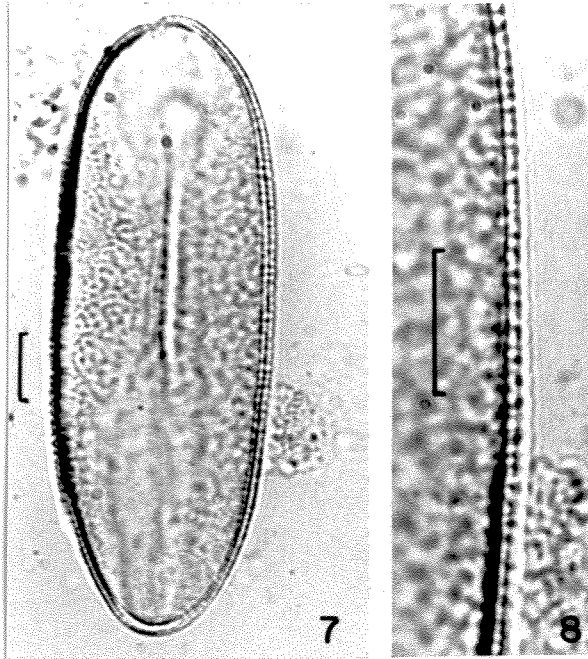
Tabela 5. Medidas dos diâmetros dos grãos de pólen de espécimes de comparação de *Aphelandra* em vista equatorial (n=10)

GRANDEZAS		Diâmetro polar	Diâmetro equatorial
ESPÉCIES		\bar{x} (μm)	\bar{x} (μm)
<i>A. chamissoniana</i>	(PACA68742)	88,5	33,9
	(HBR34829)	87,4	41,8
	(R102711)	76,5	31,0
<i>A. liboniana</i>	(RB87226)	82,2	36,6
	(SP159759)	80,0	35,6
	(SP216030)	89,0	32,5
<i>A. nemoralis</i>	(RB140140)	64,5	29,7
<i>A. ornata</i>	(SP209622)	80,7	34,3
	(SP201647)	72,2	35,5
<i>A. prismatica</i>	(GUA12573)	95,7	55,6
<i>A. squarrosa</i>	(HBR20297)	77,3	36,3

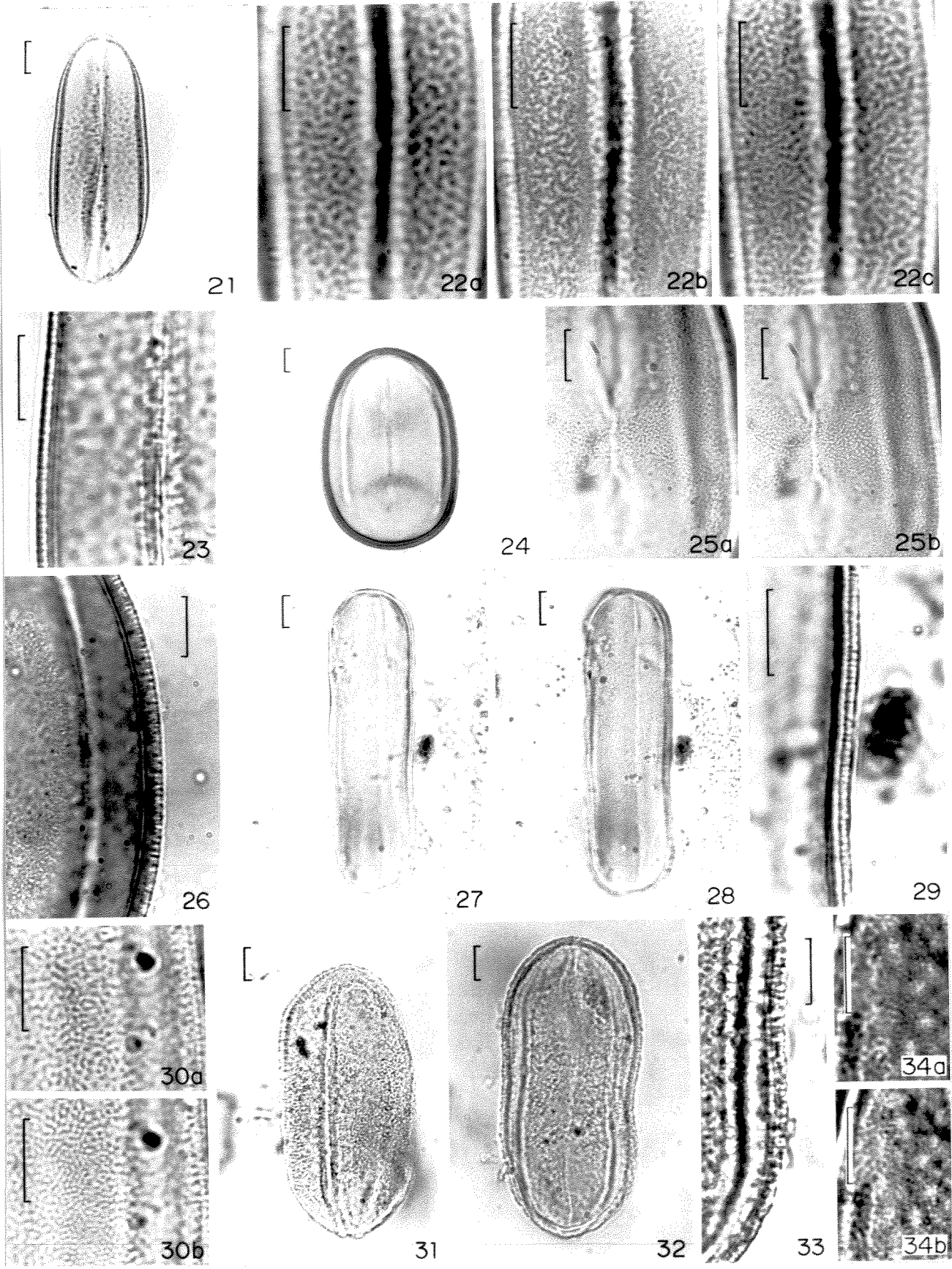
Figs. 7-12. Fotomicrografias dos grãos de pólen de pólen de *Aphelandra*. Figs. 7-9: *Aphelandra chamissoniana* Nees - 7: vista equatorial; 8: corte óptico; 9: análise de L.O. em três níveis de focalização (a,b,c). Figs. 10-12: *Aphelandra hirta* (Klotzsch) Wassh. - 10: vista equatorial; 11: análise de L.O. em três níveis de focalização (a,b,c); 12: corte óptico. As escalas correspondem a 10 μ m.



Figs. 21-34. Fotomicrografias dos grãos de pólen de *Aphelandra*. Figs. 21-23: *Aphelandra ornata* (Nees) T. Anderson. 21: vista equatorial mostrando o colpo central e a ornamentação; 22: análise de L.O. em três níveis de focalização (a,b,c); 23: corte óptico. Figs. 24-26: *Aphelandra prismatica* (Vell.) Hiern. - 24: vista equatorial ; 25: análise de L.O. em dois níveis de focalização (a,b); 26: corte óptico. Figs. 27-30: *Aphelandra rigida* Glaz. ex Mildbr. - 27-28: vista equatorial mostrando o contorno (27) e o colpo central (28); 29: corte óptico; 30: análise de L.O. em dois níveis de focalização (a,b). Figs. 31-34: *Aphelandra squarrosa* Nees. - 31-32: vista equatorial evidenciando o colpo central (31) e o contorno (32); 33: corte óptico; 34: análise de L.O. em dois níveis de focalização (a,b). As escalas correspondem a 10µm.



Figs. 13-20. Fotomicrografias feitas ao microscópio óptico (13-15 e 17-20) e ao microscópio eletrônico de transmissão (16) dos grãos de pólen de *Aphelandra*. Figs. 13-16: *Aphelandra liboniana* Linden ex Hooker - 13: vista equatorial; 14: análise de L.O. em dois níveis de focalização (a, b); 15: corte óptico; 16: detalhe das camadas da exina (6.480X). Figs. 17-20: *Aphelandra nemoralis* Nees. - 17: corte óptico; 18-19: vista equatorial evidenciando a abertura normal (18) e a abertura constricta (19); 20: análise de L.O. em dois níveis de focalização (a, b). As escalas correspondem a 10µm.



Beloperone

Espécies estudadas: *B. diclipterooides* (Figs. 35-39), *B. hirsuta* (Figs. 40-44) e *B. microstachya* (Figs. 45-51) que apresentam grãos de pólen de simetria bilateral, 2-porados a 2-pseudossincolporados, insulados. Medidas nas tabelas 6-7.

Em vista equatorial frontal nota-se que o poro é lalongado e ladeado por ínsulas grandes, isoladas e esculturadas em *B. diclipterooides* (Figs. 35, 38) e *B. microstachya* (Figs. 45, 48); em *B. hirsuta* (Figs. 40, 43) as ínsulas ladeiam os dois pseudocólporos que se unem nos pólos. Em *B. hirsuta* e *B. microstachya*, 6-11 ínsulas estão ordenadas numa fileira; as fileiras ficam distribuídas duas a duas ao lado de cada abertura. Em *B. diclipterooides* (Fig. 35) as ínsulas encontram-se dispersas por toda a superfície, sem definição clara de fileiras apresentando uma variação de cada lado do poro de 25-44 ínsulas. Entre as ínsulas a sexina é microrreticulada (Figs. 38, 43, 48).

Na vista equatorial lateral (Fig. 39, 44, 49) a sexina é insulada sobre um teto microrreticulado, formando uma faixa contínua ao longo de todo o grão de pólen (Fig. 49a); ornamentação semelhante têm as ínsulas isoladas que ladeiam os poros de *B. hirsuta* (Fig. 43) e *B. microstachya* (Fig. 48), enquanto que as de *B. diclipterooides* (Fig. 39b) são reticuladas. A mudança de ornamentação entre a faixa contínua e aquela presente ao redor dos poros se faz de maneira sinuosa. A sexina é mais espessa na região do mesoporo quando comparada com a região polar (Figs. 36, 37, 40, 41, 46 e 47). Sexina mais espessa do que a nexina (Figs. 37, 41, 47) exceto em *B. hirsuta* onde a sexina e a nexina têm aproximadamente a mesma espessura na região polar (Fig. 41). Nexina subdividida em nexinas 1 e 2.

Em microscopia eletrônica de transmissão (Figs. 50 e 51) observa-se que as columelas da sexina variam quanto ao diâmetro, forma e distribuição. Na região polar as columelas são consistentes, ramificadas ou não e sustentam um teto de configuração irregular (Fig. 50). Na figura 51, na região próxima ao mesoporo, nota-se que as columelas são finas, esparsamente distribuídas, ramificadas ou não, frequentemente incompletas semelhantes a estalactites direcionadas para a nexina, dando ao teto uma configuração interna irregular. O teto não é contínuo nem compacto. Estruturas nodosas soldadas dão ao teto

um aspecto peculiar, irregular, ondulado externamente, correspondendo à ornamentação. Nexina 2 bem mais espessa do que a nexina 1.

Os grãos de pólen do espécime de comparação de *B. microstachya* (GUA1367) mediram cerca de 69,5 μ m no eixo polar e 41,6 μ m no eixo equatorial maior.

Tabela 6. Medidas dos eixos dos grãos de pólen de *Beloperone* em vista equatorial frontal (n=25)

ESPÉCIES GRANDEZAS		<i>B.</i> <i>diclipteroides</i>	<i>B.</i> <i>hirsuta</i>	<i>B.</i> <i>microstachya</i>
Eixo polar	Faixa de variação (μ m)	63,1-78,0	63,1-70,9	63,1-75,9
	$\bar{x} \pm s \bar{x}$ (μ m)	72,6 \pm 0,7	67,5 \pm 0,4	69,5 \pm 0,7
	s (μ m)	3,6	2,1	3,3
	V (%)	4,6	3,1	4,5
	IC* (μ m)	71,2-74,0	66,7-68,3	68,1-70,9
Eixo equatorial maior	Faixa de variação (μ m)	37,7-52,7	40,2-45,9	43,4-49,5
	$\bar{x} \pm s \bar{x}$ (μ m)	45,9 \pm 0,8	42,8 \pm 0,3	45,8 \pm 0,3
	s (μ m)	3,9	1,7	1,6
	V (%)	8,6	3,9	3,5
	IC* (μ m)	44,2-47,6	42,2-43,4	45,2-46,4

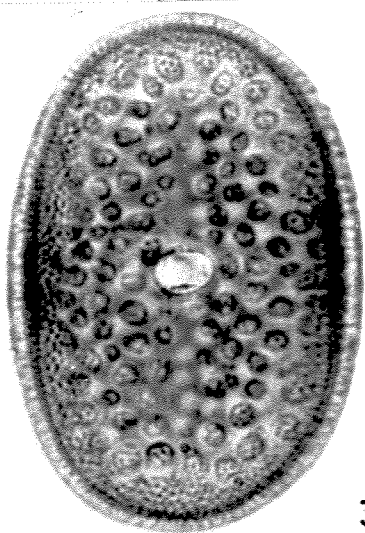
* Intervalo de confiança a 95%

Tabela 7. Medidas das aberturas e da exina dos grãos de pólen de *Beloperone* em vista equatorial frontal (n=10)

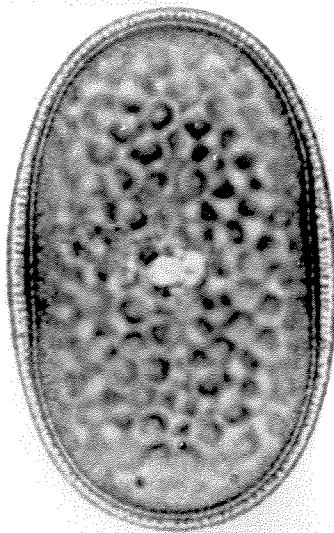
ESPÉCIES		<i>B.</i>	<i>B.</i>	<i>B.</i>
GRANDEZAS		<i>diclipterooides</i>	<i>hirsuta</i>	<i>microstachya</i>
		\bar{x} (μm)	\bar{x} (μm)	\bar{x} (μm)
poro	comprimento	6,2	4,2	4,7
	largura	7,7	6,2	6,9
pseudocólporo	largura	-	3,5	-
ínsula	diâmetro 1	2,1-6,2*	2,4-5,4*	1,9-4,7*
	diâmetro 2	2,2-5,5*	2,3-4,8*	2,2-4,5*
região do pólo	exina	4,2	3,9	4,4
	sexina	2,3	2,0	2,5
	nexina 1	0,9	0,8	0,7
	nexina 2	1,0	1,2	1,2
	teto	1,1	0,8	1,3
região do mesoporo e/ou mesocólporo	exina	5,6	6,1	6,8
	sexina	3,2	3,7	4,2
	nexina 1	1,3	1,0	1,0
	nexina 2	1,0	1,5	1,7
	teto	1,2	1,4	1,3

* faixa de variação

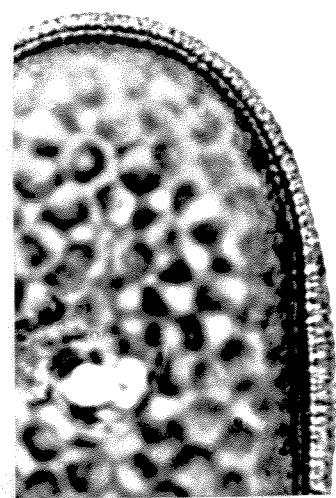
Figs. 35-39. Fotomicrografias dos grãos de pólen de *Beloperone diclipterooides* Nees. - 35-36: vista equatorial frontal evidenciando a ornamentação (35) e o contorno (36); 37: corte óptico; 38: em vista equatorial frontal - análise de L.O., em três níveis de focalização (a,b,c); 39: vista equatorial lateral - análise de L.O., em três níveis de focalização (a,b,c). As escalas correspondem a 10µm.



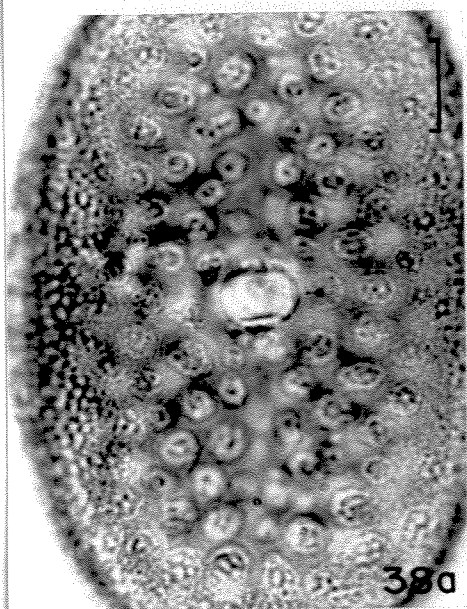
35



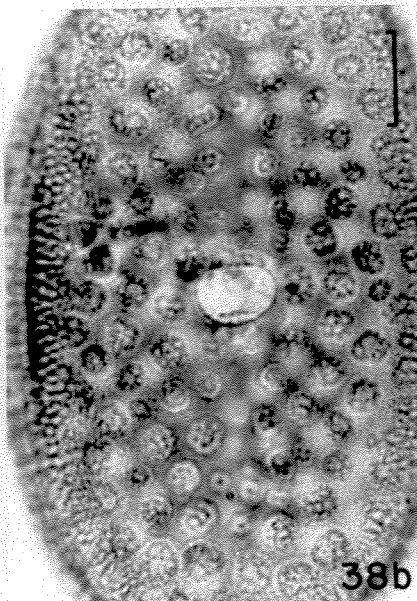
36



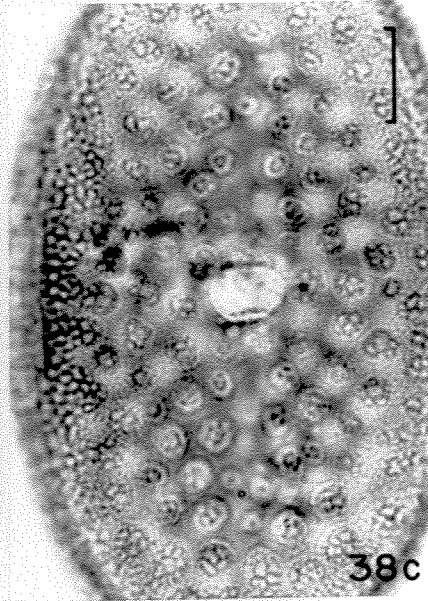
37



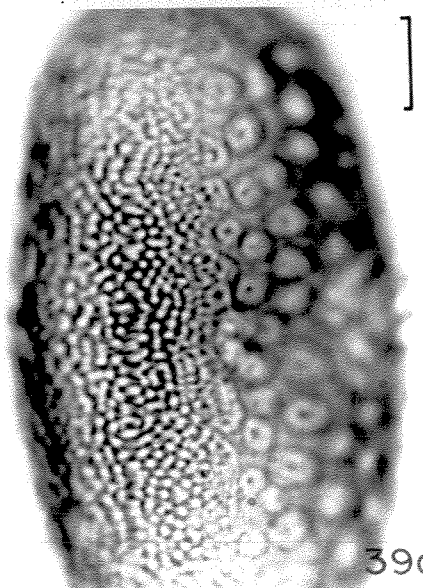
38a



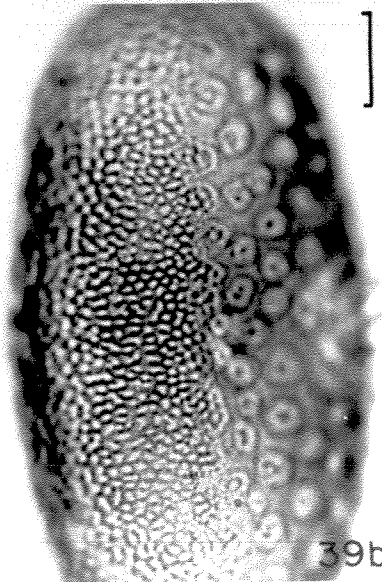
38b



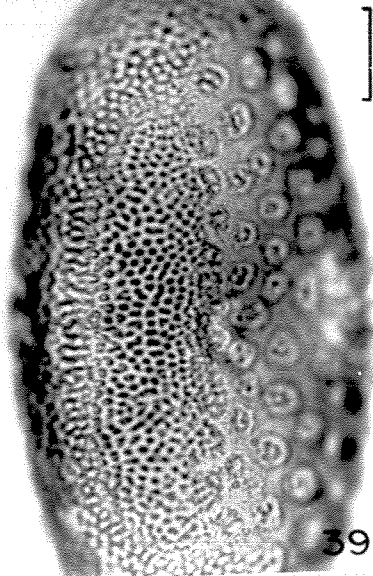
38c



39a

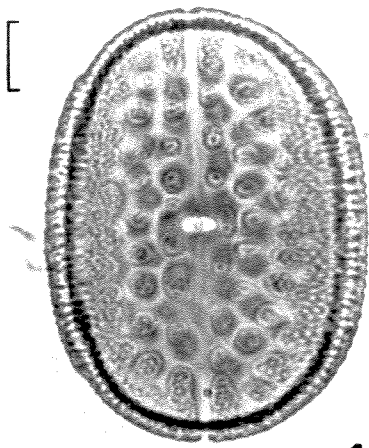


39b

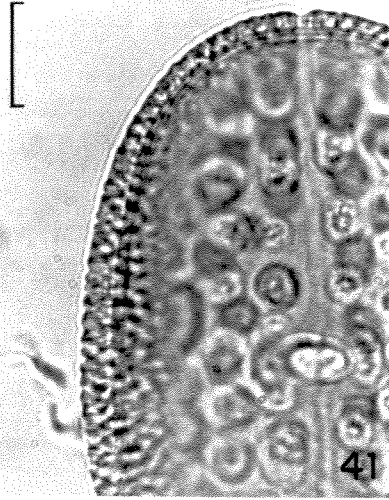


39c

Figs. 40-44. Fotomicrografias dos grãos de pólen de *Beloperone hirsuta* Nees. - 40: vista equatorial frontal evidenciando a ornamentação e o pseudocólporo; 41: detalhe do corte óptico e do pseudocólporo; 42: detalhe da abertura, em vista equatorial lateral; 43: vista equatorial frontal - análise de L.O., em três níveis de focalização (a,b,c); 44: vista equatorial lateral - análise de L.O., em três níveis de focalização (a,b,c). As escalas correspondem a 10µm.



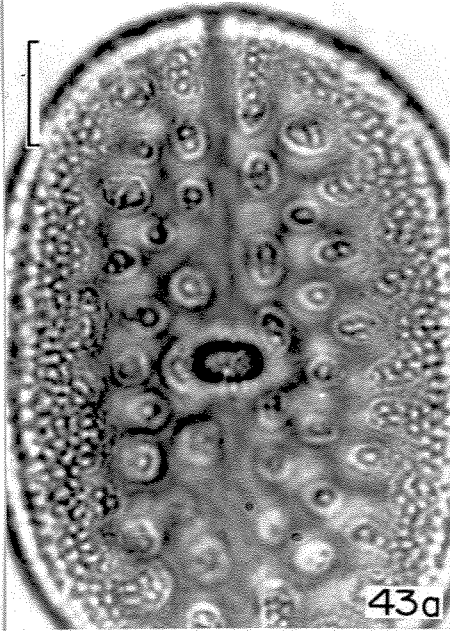
40



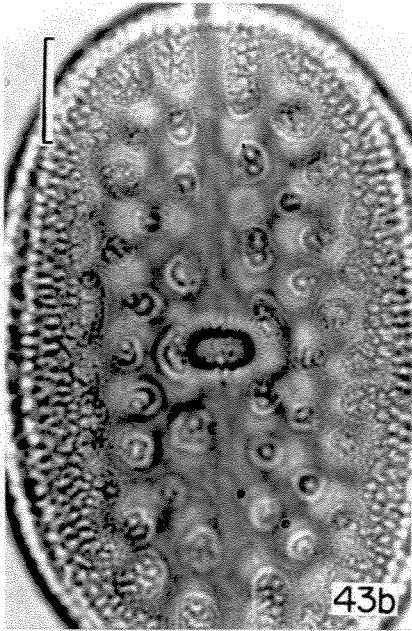
41



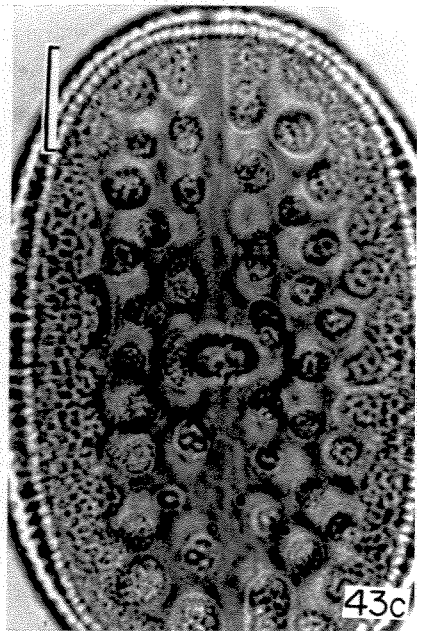
42



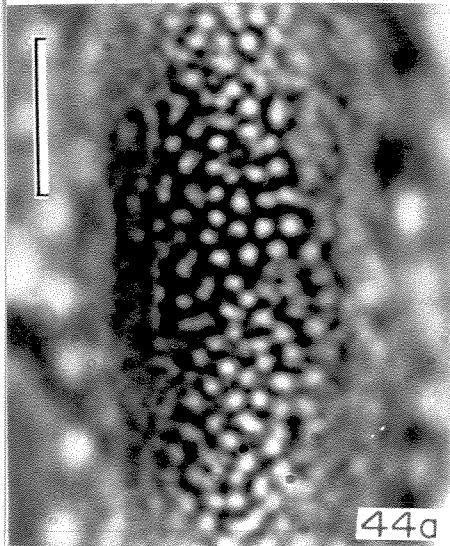
43a



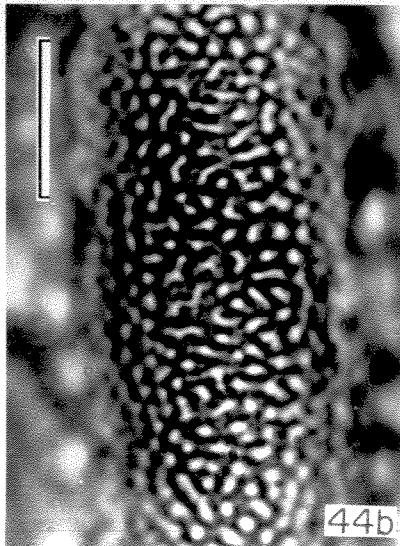
43b



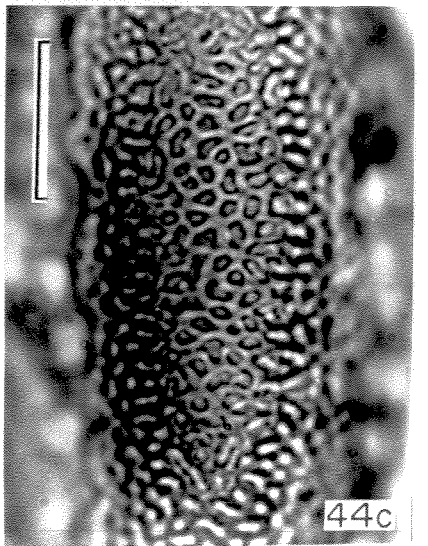
43c



44a

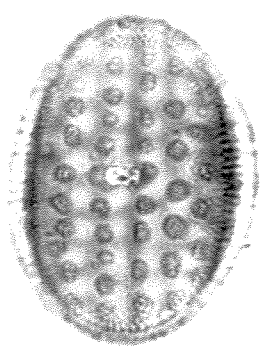


44b

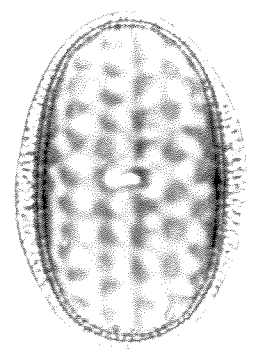


44c

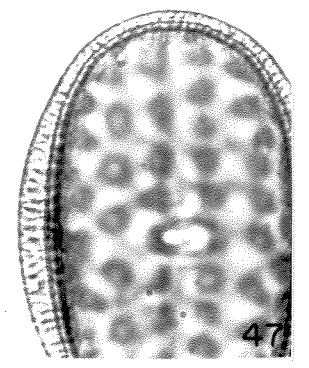
Figs. 45-51. Fotomicrografias dos grãos de pólen de *Beloperone microstachya* Nees, feitas ao microscópio óptico (45-49) e ao microscópio eletrônico de transmissão (50-51). - 45-46: vista equatorial frontal evidenciando a ornamentação (45) e o contorno (46); 47: corte óptico; 48: vista equatorial frontal - análise de L.O., em três níveis de focalização (a, b, c); 49: vista equatorial lateral - análise de L.O., em três níveis de focalização (a, b, c); 50: detalhe das camadas da exina, na região polar, onde c=columela, n1=nexina 1, n2=nexina 2 e t=teto (5.586X); 51: detalhe das camadas da exina num trecho entre a região polar e o mesoporo (3.876X). As escalas correspondem a 10µm.



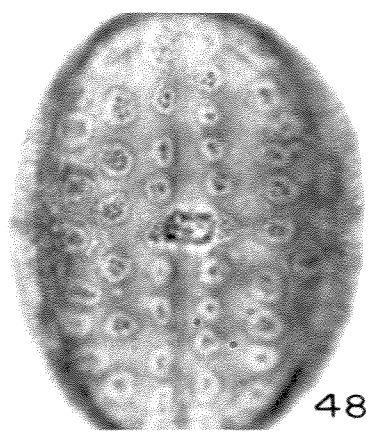
45



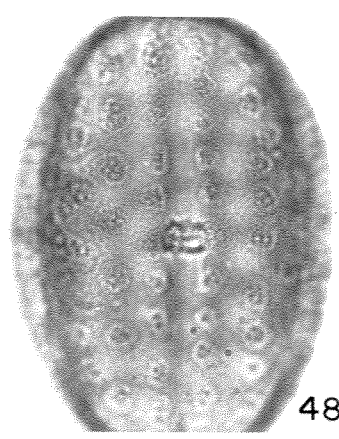
46



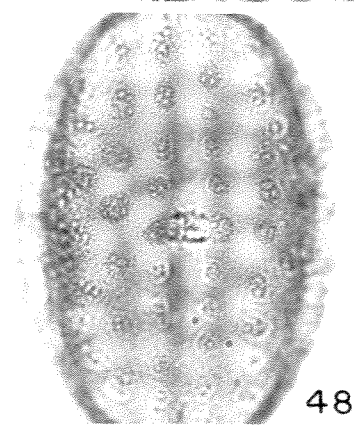
47



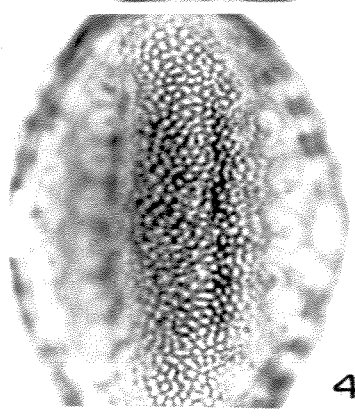
48a



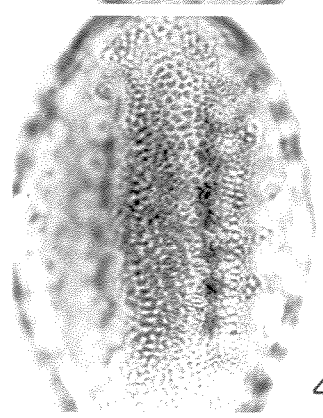
48b



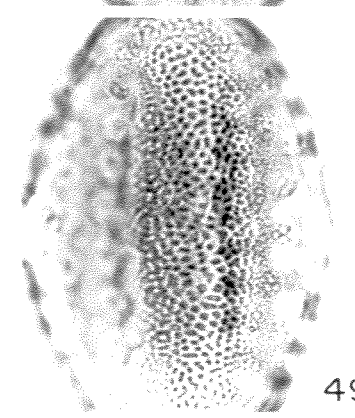
48c



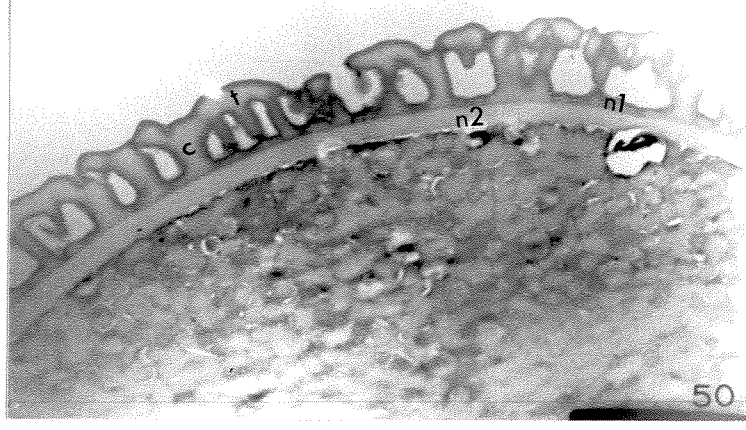
49a



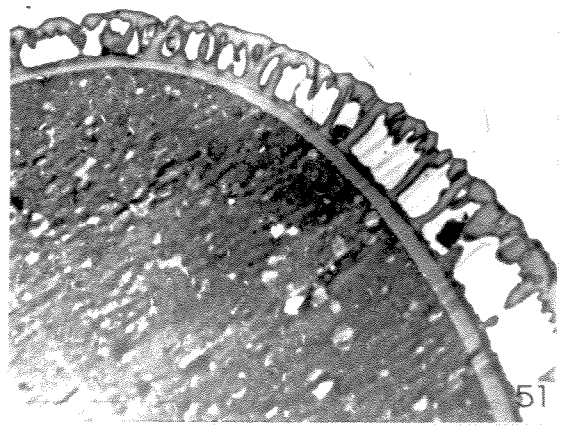
49b



49c



50



51

Chaetothylax

Espécie estudada: *C. hatschbachii* (Figs. 52-54; Tabelas 8-10) que apresenta grãos de pólen de simetria bilateral, 2-cólporados, insulados.

Aberturas: dois cólporos estreitos, de difícil visualização. Endoaberturas alongados.

Exina: na vista equatorial frontal, a exina é constituída por ínsulas grandes, isoladas, esculpturadas e ordenadas em fileiras que ladeiam os cólporos, duas a duas; cada fileira é constituída por 2-7 ínsulas reticuladas, entre as ínsulas a sexina é microrreticulada (Figs. 52, 54). Na vista equatorial lateral a sexina é constituída de ínsulas pequenas sobre um teto microrreticulado formando uma faixa contínua que circunda o grão de pólen. A mudança de ornamentação entre a faixa contínua e aquela presente ao redor dos cólporos se faz de maneira sinuosa. Sexina mais espessa do que a nexina a qual está subdividida em nexinas 1 e 2.

Na tabela 10 estão registradas as medidas dos eixos polar e equatorial maior de dez grãos de pólen de outros espécimes de *C. hatschbachii*, para efeito de comparação com o material padrão.

Observação: nas fotomicrografias foram colocados dois espécimes diferentes de *C. hatschbachii* (SP141273 e MBM59735) para um melhor detalhamento das características da espécie.

Tabela 8. Medidas dos eixos dos grãos de pólen de *Chaetothylax hatschbachii* em vista equatorial frontal (n=25)

GRANDEZAS	Eixo polar	Eixo equatorial maior
Faixa de variação (μm)	27,2-39,0	24,1-32,7
$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ (μm)	32,5 \pm 0,6	27,7 \pm 0,4
s (μm)	2,9	1,9
V (%)	9,0	6,8
IC* (μm)	31,3-33,7	26,9-28,5

* Intervalo de confiança a 95%

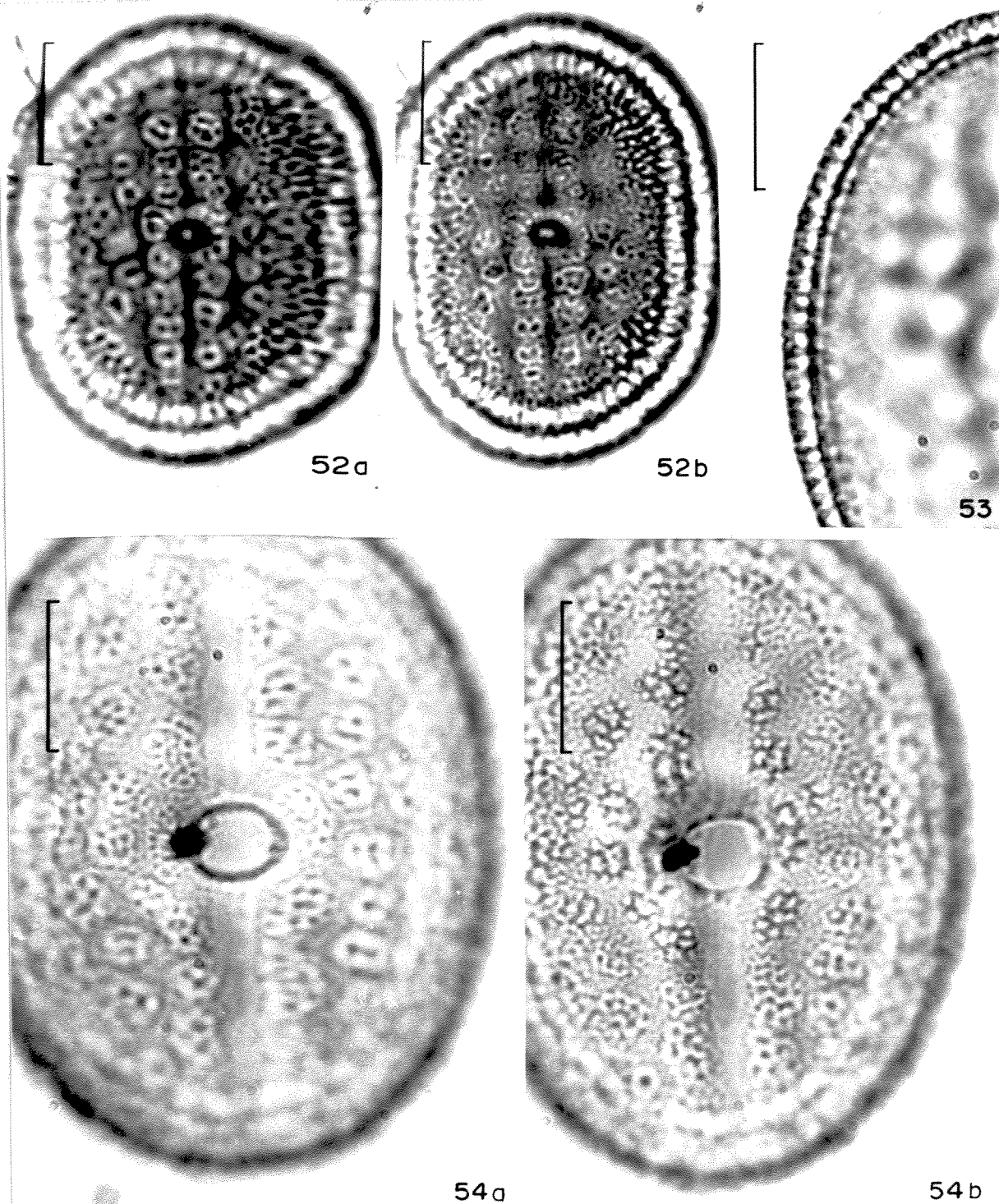
Tabela 9. Medidas da abertura e da exina dos grãos de pólen de *Chaetothylax hatschbachii* em vista equatorial frontal (n=10)

GRANDEZAS		\bar{x} (μm)
	endoabertura	2,1
	comprimento largura	2,7
	ínsula	diâmetro 1 diâmetro 2
		1,8-4,2* 1,5-3,9*
região do pólo	exina sexina nexina	3,2 2,1 1,2
região do mesoporo	exina sexina nexina	3,4 2,3 1,2

* faixa de variação

Tabela 10. Medidas dos eixos, dos grãos de pólen de espécimes de comparação de *Chaetothylax hatschbachii* em vista equatorial frontal (n=10).

ESPÉCIMES	Eixo polar	Eixo equatorial maior
	\bar{x} (μm)	\bar{x} (μm)
(MBM36480)	43,1	33,6
(MBM12956)	45,0	39,4



Figs. 52-54. Fotomicrografias dos grãos de pólen de *Chaetothylax hatschbachii* E. Leonard. -52: vista equatorial frontal - análise de L.O. (SP141273), em dois níveis de focalização (a,b); 53: corte óptico (MBM59735); 54: vista equatorial frontal - análise de L.O. (MBM59735), em dois níveis de focalização (a,b). As escalas correspondem a 10 μ m.

Cyrtanthera

Espécie estudada: *C. calcarata* (Figs.55-59; Tabelas 11-12) que apresenta grãos de pólen de simetria bilateral, 2-porados, insulados.

Aberturas: dois poros alongados; poros com margem granulada ao seu redor (Figs. 55, 59).

Exina: na vista equatorial frontal, a exina é constituída por ínsulas, isoladas, esculturadas e ordenadas em fileiras que ladeiam os poros, duas a duas sendo a primeira fileira, constituída por ínsulas ligeiramente menores; cada fileira é constituída por 5-12 ínsulas granuladas, entre as ínsulas a sexina é granulada (Figs. 59). Na vista equatorial lateral a sexina é constituída de ínsulas pequenas sobre um teto microrreticulado formando uma faixa contínua que circunda o grão de pólen. A mudança de ornamentação entre a faixa contínua e aquela presente ao redor dos poros se faz de maneira sinuosa. Exina mais espessa na região do mesoporo e mais fina na região polar (Fig. 56, 57, 58); sexina mais espessa do que a nexina a qual se subdivide em nexinas 1 e 2; nexina 2 mais espessa do que a nexina 1.

Tabela 11. Medidas dos eixos dos grãos de pólen de *Cyrtanthera calcarata* em vista equatorial frontal (n=25)

GRANDEZAS	Eixo polar	Eixo equatorial maior
Faixa de variação (µm)	77,3-91,2	50,5-60,4
$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ (µm)	85,6±0,7	55,5±0,4
s (µm)	3,3	2,1
v (%)	3,8	3,8
IC** (µm)	84,2-87,0	54,7-56,3

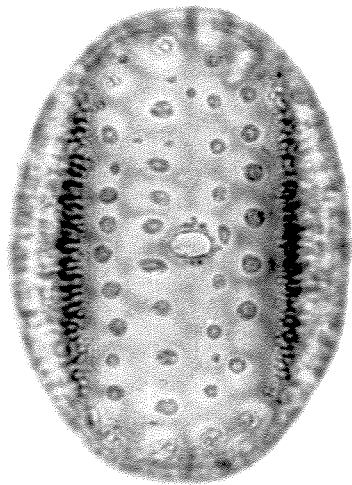
* Intervalo de confiança a 95%

Tabela 12. Medidas da abertura e da exina dos grãos de pólen de *Cyrtanthera calcarata* em vista equatorial frontal (n=10)

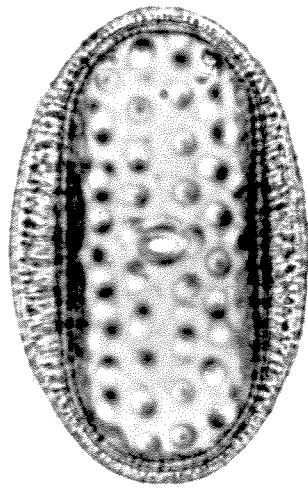
GRANDEZAS		\bar{x} (μm)
poro	comprimento	5,8
	largura	6,3
ínsula	diâmetro 1	1,3-4,4*
	diâmetro 2	1,6-4,4*
região do pólo	exina	5,9
	sexina	3,0
	nexina 1	1,3
	nexina 2	1,5
	teto	1,6
região do mesoporo	exina	13,0
	sexina	9,3
	nexina 1	1,3
	nexina 2	2,3
	teto	2,1

* faixa de variação

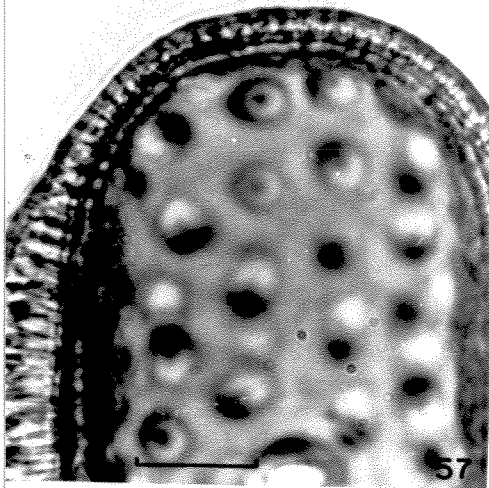
Figs. 55-59. Fotomicrografias dos grãos de pólen de *Cyrtanthera calcarata* Rizz. - 55-56: vista equatorial frontal evidenciando a ornamentação (55) e o contorno (56); 57-58: corte óptico na região polar (57) e na região do mesoporo (58); 59: análise de L.O. em dois níveis de focalização (a,b). As escalas correspondem a 10µm.



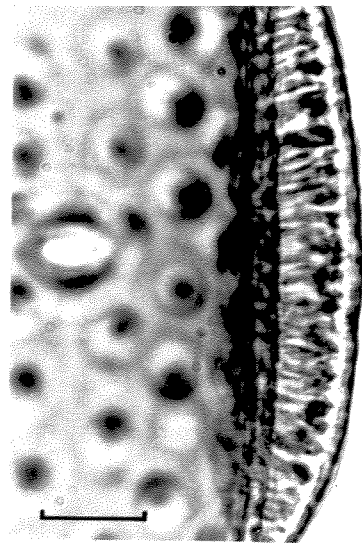
55



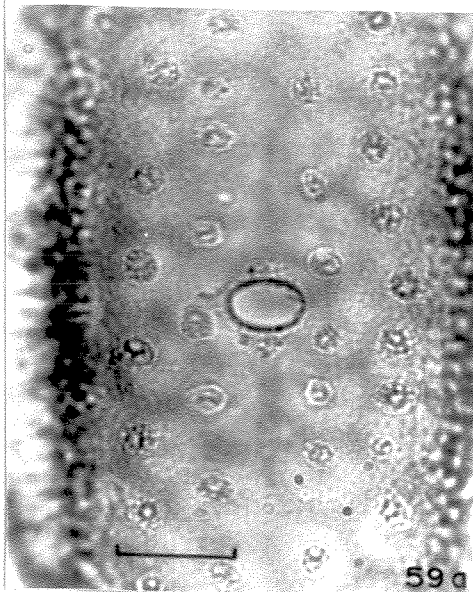
56



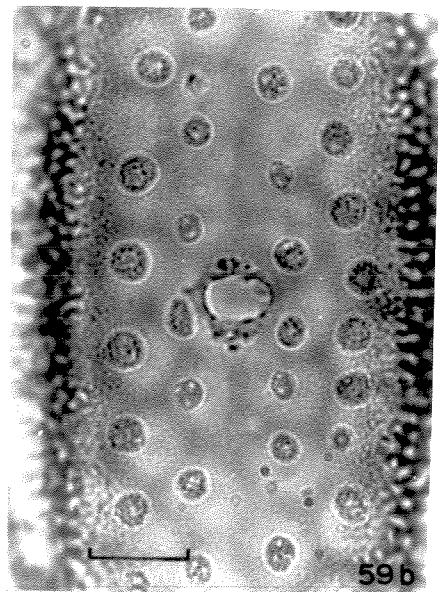
57



58



59a



59b

Dicliptera

Espécies estudadas: *D. imminuta* (Figs. 60-62), *D. pohliana* (Figs. 63-65), *D. sericea* (Figs. 66-68), *D. squarrosa* (Figs. 69-72) e *D. tweediana* (Figs. 73-77). Os grãos de pólen das espécies estudadas de *Dicliptera* são prolatos (Figs. 60, 66, 69, 74), heterocolpados, 3-colporados, 6-colpados com a sexina tectada, ornada de ínsulas de diferentes tamanhos, sobre um teto microrreticulado. Medidas nas tabelas 13-16.

Três cólporos intercalados por dois colpos longos, estreitos, que ladeiam paralelamente cada cólporo (Fig. 61); cólporos com membrana lisa em *D. imminuta*, *D. pohliana*, *D. squarrosa* e *D. tweediana*, granulada em *D. sericea*; os colpos apresentam membrana granulada em todas as espécies; endoaberturas lalongadas.

Exina insulada sobre uma ornamentação microrreticulada; em *D. tweediana* (Fig. 77) essa ornamentação é mais evidente devido às ínsulas serem menores e mais afastadas entre si. Exina mais espessa na região do mesocolpo; sexina mais espessa que a nexina tanto no pólo quanto no mesocolpo ou, em *D. pohliana* (Fig. 65), com igual espessura no mesocolpo e ligeiramente mais espessa no pólo; nexina subdividida em nexinas 1 e 2.

Em *D. sericea* observa-se a presença de grãos de pólen anômalos, de tamanho menor e com disposição anormal das aberturas (Fig. 67).

Na tabela 16 são apresentadas as médias aritméticas das medidas dos diâmetros polar e equatorial, dos grãos de pólen, em vista equatorial pertencentes a outros espécimes das espécies estudadas de *Dicliptera* para fins de comparação com o material padrão.

Tabela 13. Medidas dos diâmetros dos grãos de pólen de espécies de *Dicliptera* em vista equatorial (n=25)

ESPECIES	D.	D.	D.	D.	D.	
GRANDEZAS	<i>imminuta</i>	<i>pohliana</i>	<i>sericea</i>	<i>squarrosa</i>	<i>tweediana</i>	
Diâmetro polar	Faixa de variação (μm)	63,2-71,3	57,7-74,9	59,1-75,4	55,0-75,7	-
	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ (μm)	67,5 \pm 0,4	65,9 \pm 0,9	66,1 \pm 0,8	63,7 \pm 1,1	67,2*
	s (μm)	2,0	4,3	0,8	5,3	-
	V (%)	2,9	6,5	6,2	8,3	-
	IC** (μm)	66,7-68,3	64,0-67,8	64,5-67,7	61,4-66,0	-
Diâmetro equatorial	Faixa de variação (μm)	34,3-45,6	42,2-48,1	38,6-47,0	27,1-45,0	-
	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ (μm)	39,1 \pm 0,6	45,5 \pm 0,4	43,1 \pm 0,5	35,6 \pm 0,9	40,4*
	s (μm)	2,8	1,7	2,3	4,6	-
	V (%)	7,2	3,8	5,2	12,9	-
	IC** (μm)	37,9-40,3	44,7-46,3	42,1-44,1	33,7-37,5	-

Tabela 14. Medidas das aberturas dos grãos de pólen de espécies de *Dicliptera* em vista equatorial (n=25)

ESPÉCIES		D.	D.	D.	D.	D.
GRANDEZAS		<i>imminuta</i>	<i>pohliana</i>	<i>sericea</i>	<i>squarrosa</i>	<i>tweediana</i>
cólporo	comprimento	56,4	50,6	47,7	52,2	-
-	x (µm)	2,7	2,3	1,6	3,2	3,2
endobertura	comprimento	5,9	3,7	5,7	6,1	5,1
-	x (µm)	8,2	4,9	8,9	7,9	6,9
colpos	comprimento	56,7	51,6	47,5	50,2	-
-	x (µm)	1,7	1,0	1,1	1,3	2,4

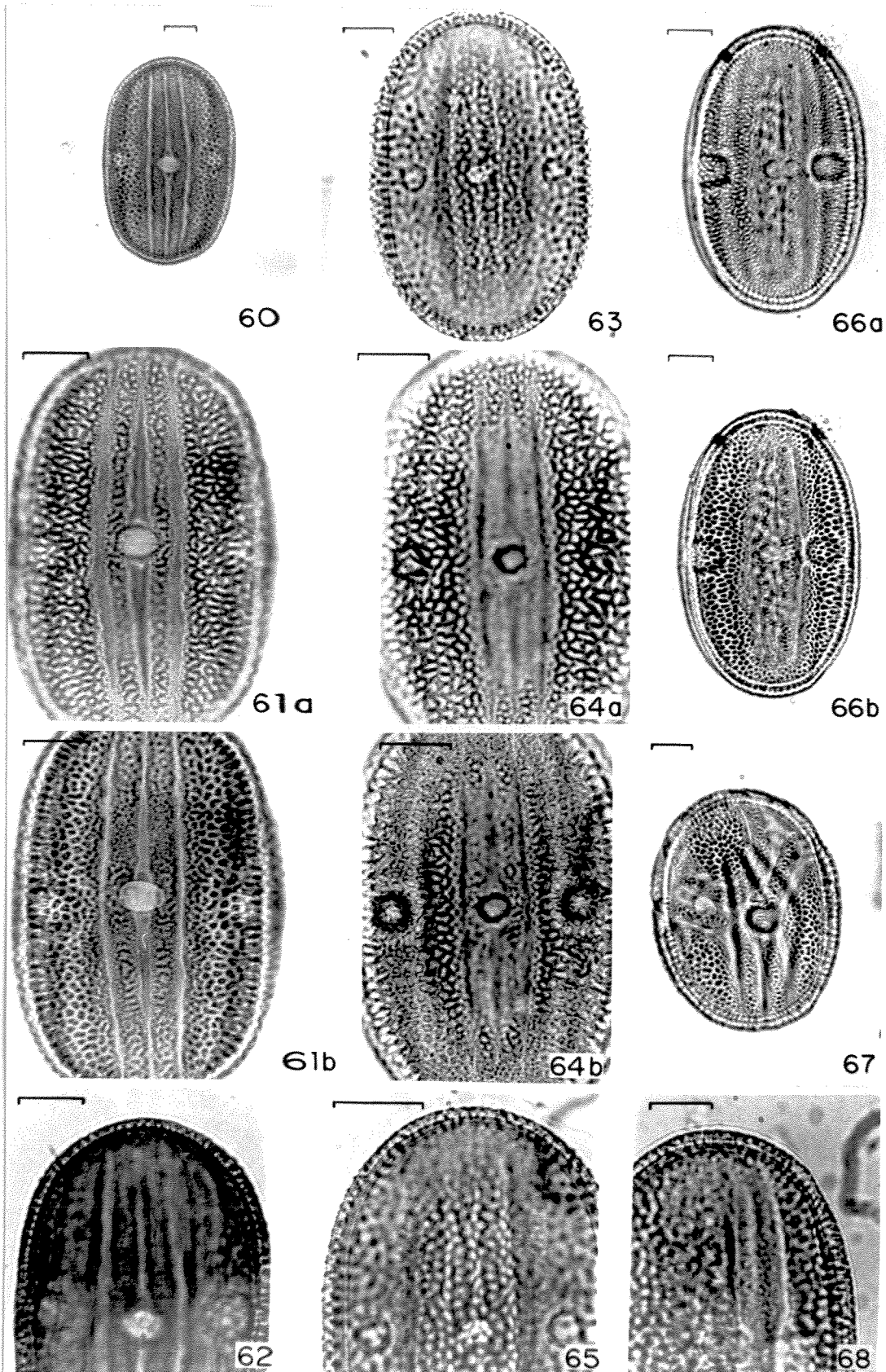
Tabela 15. Medidas da exina dos grãos de pólen de espécies de *Dicliptera* em vista equatorial (n=10)

ESPÉCIES			<i>D.</i> <i>imminuta</i>	<i>D.</i> <i>pohliana</i>	<i>D.</i> <i>serices</i>	<i>D.</i> <i>squarrosa</i>	<i>D.</i> <i>tweediana</i>
GRANDEZAS							
região do pólo	exina	\bar{x} (μm)	3,9	4,2	4,9	4,5	4,1
	sexina	x (μm)	2,2	2,0	2,4	2,4	2,2
	nexina 1	x (μm)	0,6	1,4	0,8	0,9	0,8
	nexina 2	x (μm)	1,1	0,8	1,3	1,2	1,1
	teto	x (μm)	1,4	1,5	1,5	1,1	1,3
região do equador do mesocolpo	exina	x (μm)	5,8	5,1	5,0	6,3	6,1
	sexina	x (μm)	3,2	2,6	2,7	3,7	3,7
	nexina 1	x (μm)	1,6	1,9	1,4	1,0	1,3
	nexina 2	x (μm)	1,0	0,7	1,0	1,5	1,2
	teto	x (μm)	1,0	1,4	1,0	1,3	1,2

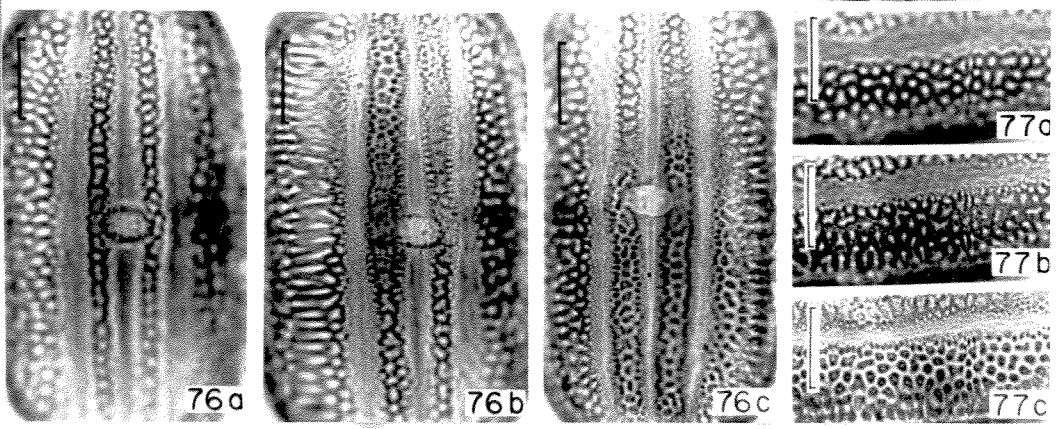
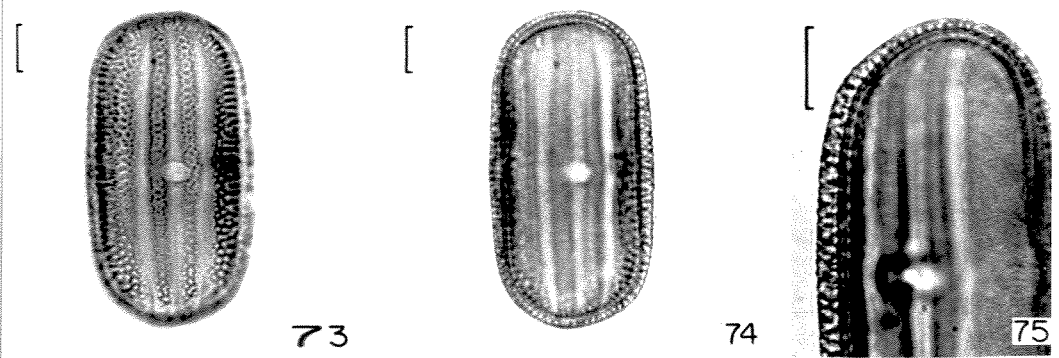
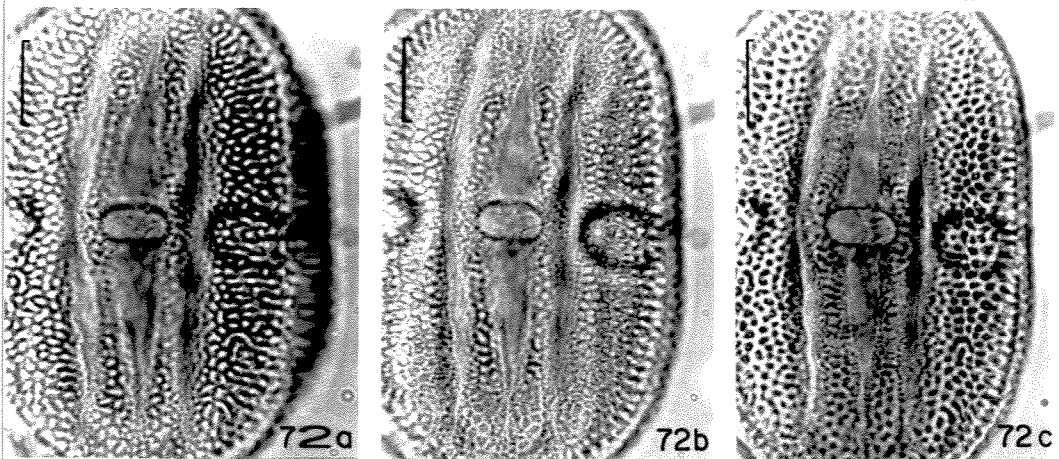
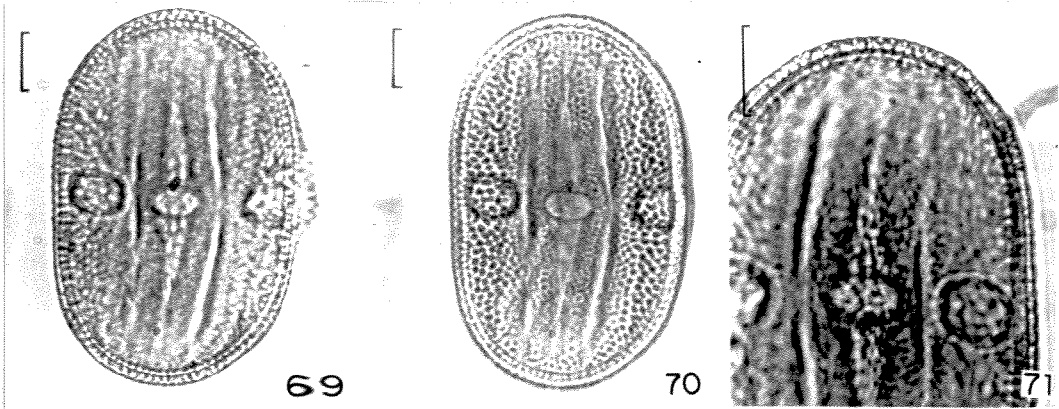
Tabela 16. Medidas dos diâmetros dos grãos de pólen de espécimes de comparação de *Dicliptera* em vista equatorial (n=10)

ESPÉCIMES		Diâmetro polar x (μm)	Diâmetro equatorial x (μm)
<i>D.</i>	(HAS20581)	67,4	40,6
<i>pohliana</i>	(SP105877)	66,4	44,1
<i>D.</i>	(MBM12956)	65,1	42,1
<i>D.</i>	(HBR13915)	70,9	40,3
<i>squarrosa</i>	(PACA799)	60,0	44,0
	(HBR5771)	73,2	47,2
	(RB49354)	59,1	40,3

Figs. 60-68. Fotomicrografias dos grãos de pólen de *Dicliptera*. Figs. 60-62: *Dicliptera imminuta* Rizz. - 60: vista equatorial evidenciando o cólporo central ladeado por dois colpos; 61: análise de L.O. em dois níveis de focalização (a,b); 62: corte óptico. Figs. 63-65: *Dicliptera pohliana* Nees - 63: vista equatorial evidenciando o cólporo central ladeado por dois colpos; 64: análise de L.O. em dois níveis de focalização (a,b); 65: corte óptico. Figs. 66-68: *Dicliptera sericea* Nees - 66: análise de L.O. em dois níveis de focalização (a,b); 67: grão de pólen anômalo; 68: corte óptico. As escalas correspondem a 10µm.



Figs. 69-77. Fotomicrografias dos grãos de pólen de *Dicliptera*. Figs. 69-72: *Dicliptera squarrosa* Nees - 69-70: vista equatorial mostrando o contorno (69) e o cólporo central ladeado por dois colpos (70); 71: corte óptico; 72: análise de L.O. em três níveis de focalização (a,b,c). Figs. 73-77: *Dicliptera tweediana* Nees - 73-74: vista equatorial evidenciando o cólporo central ladeado por dois colpos (73) e o contorno (74); 75: corte óptico; 76: análise de L.O. da área ao redor do cólporo, em três níveis de focalização (a,b,c); 77: análise de L.O. da área entre os cólporos, em três níveis de focalização (a,b,c). As escalas correspondem a 10µm.



Dipteracanthus

Espécie estudada: *D. cannus* (Figs. 78-81; Tabelas 17-18) que apresenta grãos de pólen variando de oblato-esferoidais, nos estames menores, a prolato-esferoidais, nos estames maiores, âmbito subtriangular (Fig. 78), 3-porados, macrorreticulados.

Aberturas: três poros variando de circulares a mais comumente, lolongados (Fig. 79).

Exina: macrorreticulada, heterorreticulada (Fig. 81), lúmen liso, muros estreitos e ligeiramente curvos, onde são observadas saliências correspondentes ao topo dos báculos; sexina espessa (7,5-7,8 μ m) com báculos infratectais curtos, delimitando na sua porção mais externa, pequenas lacunas sob o teto (Fig. 80).

Na tabela 17, que apresenta os intervalos de confiança a 95% dos diâmetros dos grãos de pólen provenientes de estames maiores e menores, observa-se que eles não se separam entre si, pelo tamanho.

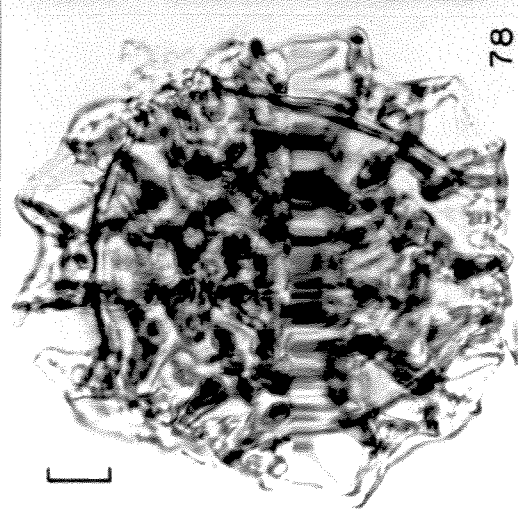
Tabela 17. Medidas dos diâmetros dos grãos de pólen de *Dipteracanthus caninus* (n=25)

GRANDEZAS			
Estame maior	Diâmetro polar	Faixa de variação (μm)	70,3-92,5
		$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ (μm)	84,3 \pm 1,4
		s (μm)	6,9
		V (%)	8,1
		IC* (μm)	81,4-87,2
	Diâmetro equatorial	Faixa de variação (μm)	71,9-94,3
		$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ (μm)	83,8 \pm 6,8
		s (μm)	6,8
		V (%)	8,1
		IC* (μm)	80,9-86,7
P/E			1,01
Estame menor	Diâmetro polar	Faixa de variação (μm)	70,3-92,7
		$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ (μm)	79,1 \pm 1,1
		s (μm)	5,7
		V (%)	7,2
		IC* (μm)	76,8-81,4
	Diâmetro equatorial	Faixa de variação (μm)	69,9-95,9
		$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ (μm)	79,9 \pm 1,1
		s (μm)	5,6
		V (%)	7,1
		IC* (μm)	77,6-82,2
P/E			0,99

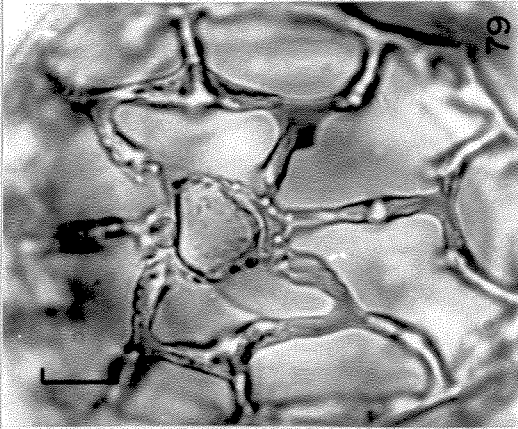
* Intervalo de confiança a 95%

Tabela 18. Medidas do poro e da exina dos grãos de pólen de *Dipteracanthus canus* (n=5)

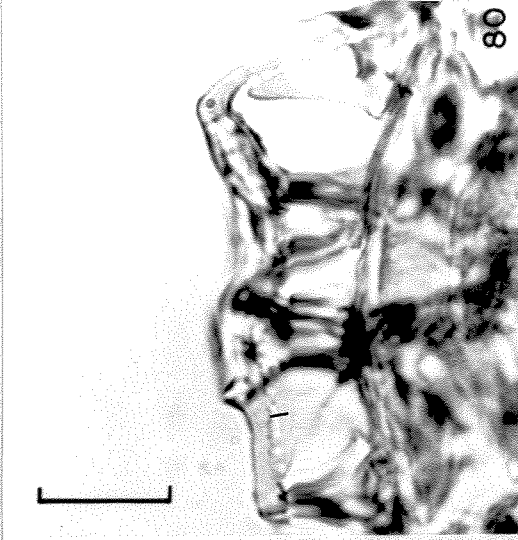
GRANDEZAS		\bar{x} (μm)
	poro	15,3
	comprimento largura	10,1
estame maior	exina	9,1
	sexina	7,8
	nexina	1,3
	teto	2,0
estame menor	exina	9,0
	sexina	7,5
	nexina	1,3
	teto	2,0



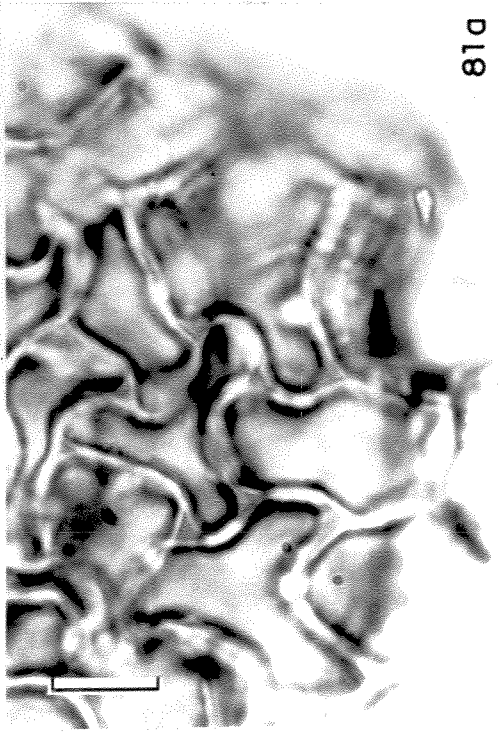
78



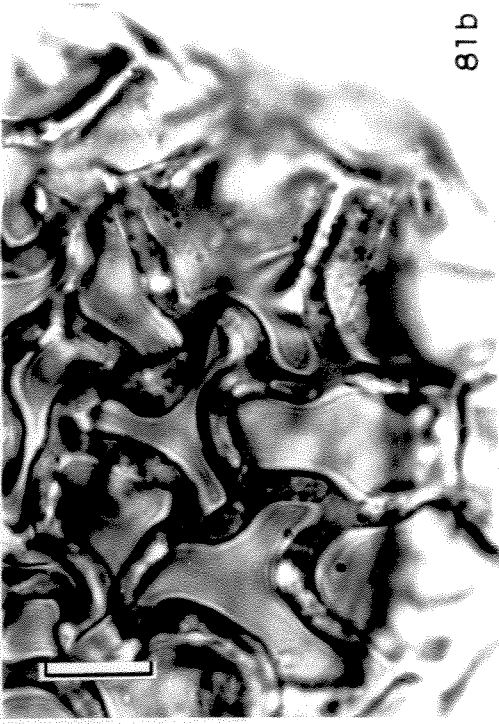
79



80



81a



81b

Dyschoriste

Espécie estudada: *D. smithii* (Figs. 82-85, Tabela 19) que apresenta grãos de pólen subprolatos, heterocolpados, 3-colporados, policolpados, granulados.

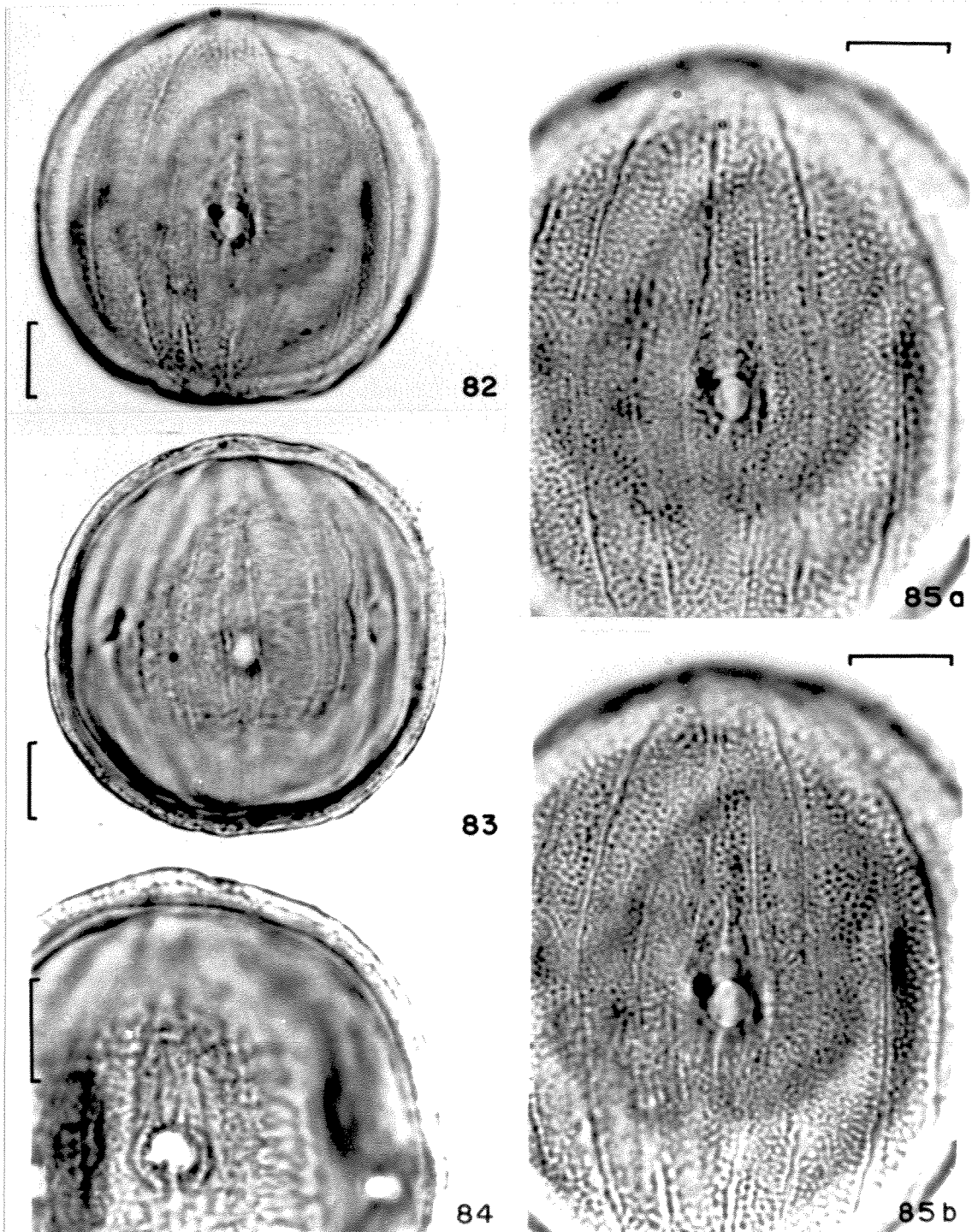
Aberturas: três cólporos estreitos, curtos, ladeados por vários colpos longos e finos. Endoaberturas lolongadas a levemente lalongadas. Membrana esculturada recobrimdo o colpo e a endoabertura, no primeiro nível de focalização.

Exina: sexina granulada, mais delgada do que a nexina, que se subdivide em nexinas 1 e 2.

Observação: devido à escassez e deformações do material polínico, só foi possível medir três grãos de pólen dos estames maiores e três dos estames menores.

Tabela 19. Medidas dos diâmetros, das aberturas e da exina dos grãos de pólen de *Dyschoriste smithii* em vista equatorial

GRANDEZAS		estame maior \bar{x} (μm)	estame menor \bar{x} (μm)
diâmetro polar		50,8	47,8
diâmetro equatorial		40,5	38,5
P/E		1,25	1,24
cólporo	comprimento	20,0	19,0
	largura	1,7	2,9
endoabertura	comprimento	4,1	3,6
	largura	4,1	4,0
exina		3,8	4,3
sexina		1,5	1,7
nexina		2,4	2,6



Figs. 82-85. Fotomicrografias dos grãos de pólen de *Dyschoriste smithii* E. Leonard - 82-83: vista equatorial evidenciando a superfície (82) e o contorno (83); 84: corte óptico; 85: análise de L.O. em dois níveis de focalização (a,b). As escalas correspondem a 10 μ m.

Geissomeria

Espécies estudadas: *G. cestrifolia* (Figs. 86-87), *G. cincinnata* (Figs. 88-91), *G. longiflora* (Figs. 92-93), *G. pubescens* (Figs. 94-97) e *G. schottiana* (Fig. 98) que apresentam grãos de pólen perprolatos, 3-colpados, variando de microrreticulados a rugulados. Medidas nas tabelas 20-22.

Os três colpos longos, estreitos e com margem (Figs. 88, 92, 95) chegam a atingir os pólos.

A exina é delgada, a sexina varia de microrreticulada com pequenas rúgulas esparsas no mesocolpo em *G. cestrifolia* (Fig. 87), *G. cincinnata* (Fig. 91), *G. pubescens* (Fig. 95) e *G. schottiana* (Fig. 98) a microrreticulada (Fig. 97) nos pólos e nos mesocolpos, com rúgulas formadas de báculos isolados e esparsos junto às aberturas em *G. longiflora* (Figs. 92, 93). Nexina mais espessa do que a sexina, exceto em *G. cestrifolia*, *G. pubescens* e *G. schottiana*.

A tabela 22 apresenta a média aritmética de dez medidas dos diâmetros polar e equatorial em vista equatorial, dos grãos de pólen de outros espécimes das espécies estudadas de *Geissomeria*, para fins de comparação com o material padrão.

Tabela 20. Medidas dos diâmetros dos grãos de pólen de *Geissomeria* em vista equatorial (n=25)

ESPÉCIES		<i>G.</i> <i>cestrifolia</i>	<i>G.</i> <i>cincinnata</i>	<i>G.</i> <i>longiflora</i>	<i>G.</i> <i>pubescens</i>	<i>G.</i> <i>schottiana</i>
GRANDEZAS						
	Faixa de variação (μm)	71,8-88,4	63,8-74,2	76,5-87,7	76,2-96,3	-
Diâmetro polar	$\bar{x} \pm s_x$ (μm)	80,4 \pm 0,9	70,3 \pm 0,5	82,4 \pm 0,7	87,3 \pm 1,0	77,9 *
	s (μm)	4,7	2,3	3,7	5,0	-
	V (%)	5,8	3,2	4,4	6,7	-
	IC** (μm)	78,5-82,3	69,3-71,3	81,0-83,8	85,2-89,4	-
	Faixa de variação (μm)	30,6-47,3	27,6-38,0	32,4-39,5	35,4-48,1	-
Diâmetro equatorial	$\bar{x} \pm s_x$ (μm)	36,4 \pm 0,8	34,5 \pm 0,4	36,4 \pm 0,4	40,6 \pm 0,6	34,4 *
	s (μm)	4,0	2,1	2,0	3,1	-
	V (%)	11,0	6,1	5,5	7,6	-
	IC** (μm)	34,7-38,1	33,7-35,3	35,6-37,2	39,4-41,8	-
P/E		2,21	2,04	2,26	2,15	2,27

* média aritmética de 10 medidas ** Intervalo de confiança a 95%

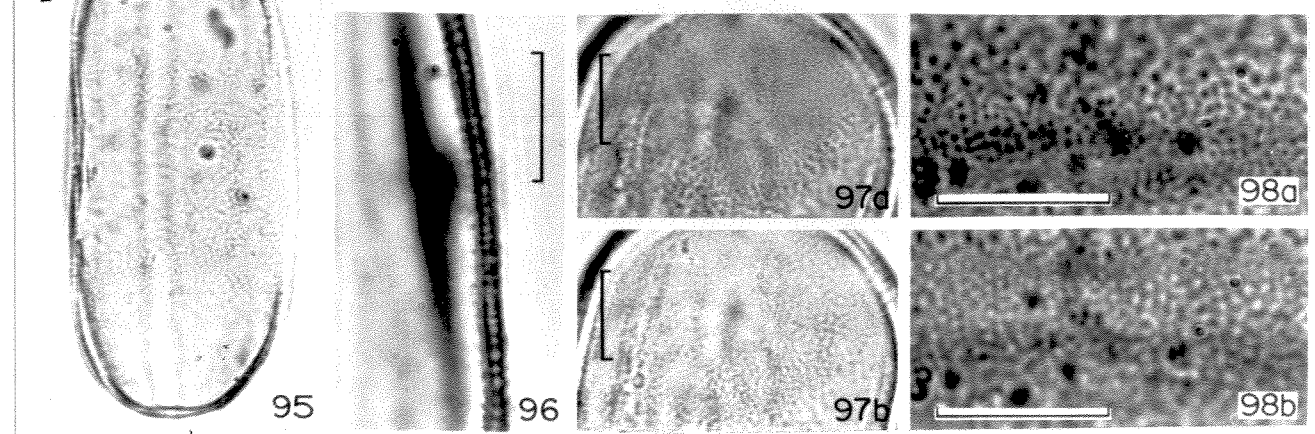
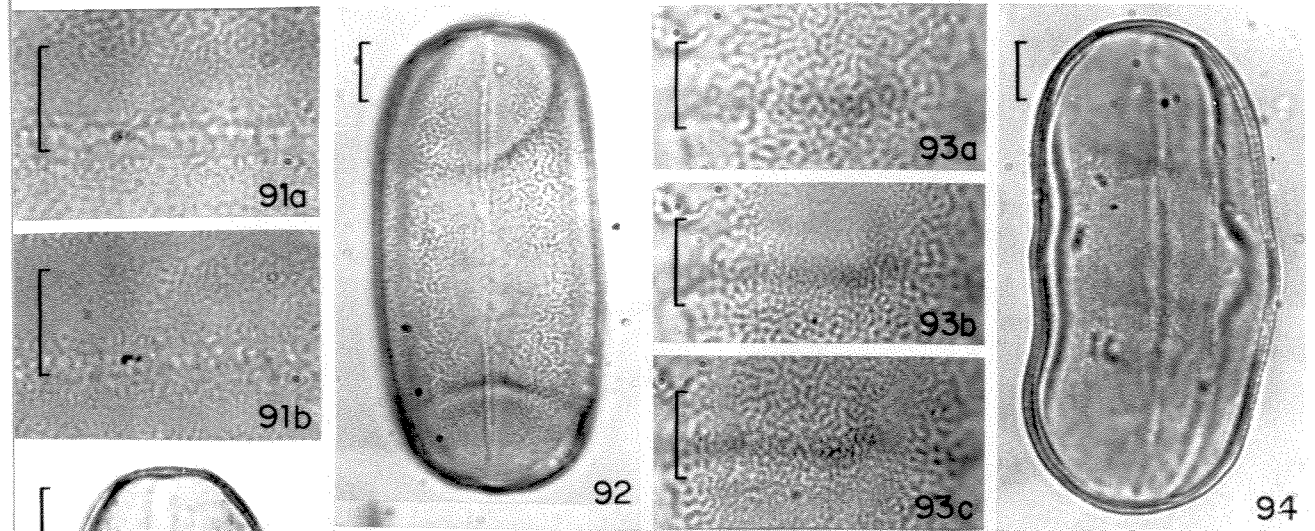
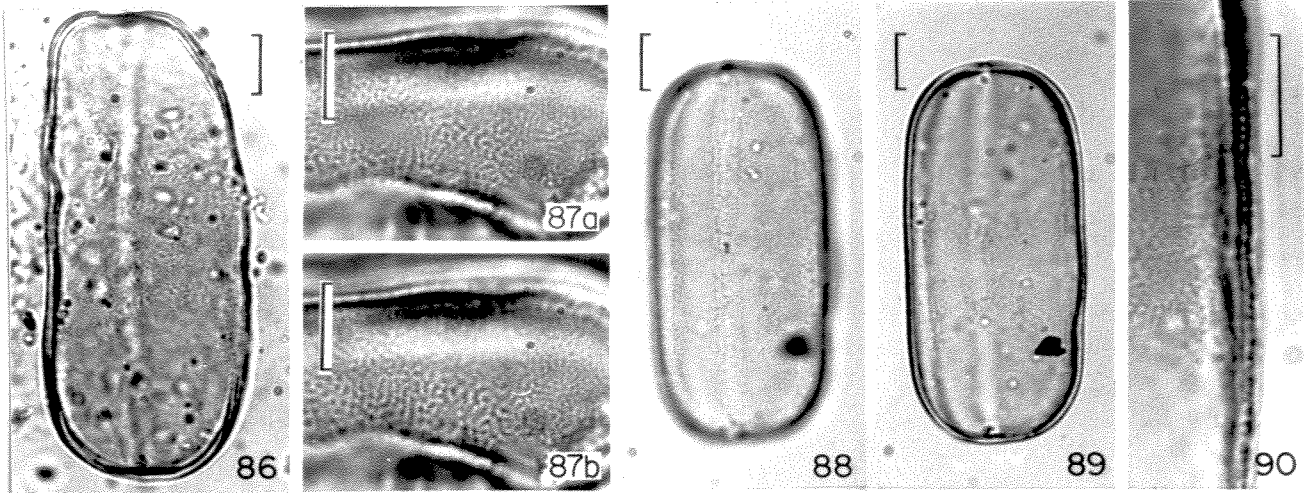
Tabela 21. Medidas das aberturas e da exina dos grãos de pólen de *Geissomeria* em vista equatorial (n=10)

ESPÉCIES		<i>G.</i> <i>cestrifolia</i>	<i>G.</i> <i>cincinnata</i>	<i>G.</i> <i>longiflora</i>	<i>G.</i> <i>pubescens</i>	<i>G.</i> <i>schottiana</i>
GRANDEZAS		\bar{x} (μm)	\bar{x} (μm)	\bar{x} (μm)	\bar{x} (μm)	\bar{x} (μm)
colpo	largura	3,1	3,7	2,0	2,3	-
	comprimento	76,5	-	-	-	-
	margem	-	0,9	-	-	-
exina	2,3	2,6	2,6	2,4	2,5	
sexina	1,2	1,1	1,2	1,3	1,6	
nexina	1,2	1,6	1,6	1,1	0,9	

Tabela 22. Medidas dos diâmetros dos grãos de pólen de espécimes de comparação de *Geissomeria* em vista equatorial (n=10)

ESPÉCIMES		Diâmetro polar \bar{x} (μm)	Diâmetro equatorial \bar{x} (μm)
<i>G.</i> <i>cestrifolia</i>	(CESJ)	89,6	41,3
	(CESJ)	83,8	39,9
<i>G.</i>	(GUA368)	83,6	37,1
<i>cincinnata</i>	(RB28279)	85,4	34,6
	(RB61057)	86,5	36,3
	(R102367)	69,7	27,4
<i>G.</i>	(GUA5256)	78,8	35,5
<i>longiflora</i>	(GUA369)	84,7	39,1
	(RB107561)	73,0	36,6
<i>G.</i>	(R50406)	81,8	34,6
<i>pubescens</i>	(SP3798)	82,1	39,7
	(SP4049)	84,3	40,7

Figs. 86-98: Fotomicrografias dos grãos de pólen de *Geissomeria*. Figs. 86-87: *Geissomeria cestrifolia* Nees - 86: vista equatorial; 87: análise de L.O. em dois níveis de focalização (a,b). Figs. 88-91: *Geissomeria cincinnata* Nees - 88-89: vista equatorial evidenciando o colpo (88) e o contorno (89); 90: corte óptico; 91: análise de L.O. em dois níveis de focalização (a,b). Figs. 92-93: *Geissomeria longiflora* Lindl. - 92: vista equatorial evidenciando o colpo; 93: análise de L.O. em três níveis de focalização (a,b,c). Figs. 94-97: *Geissomeria pubescens* Nees - 94-95: vista equatorial mostrando o contorno (94) e o colpo (95); 96: corte óptico; 97: análise de L.O. em dois níveis de focalização (a,b). Fig. 98: *Geissomeria schottiana* Nees, análise de L.O. em dois níveis de focalização (a,b). As escalas correspondem a 10µm.



Hygrophila

Espécie estudada: *H. brasiliensis* (Figs. 99-107; Tabela 23) que apresenta grãos de pólen com âmbito variando de quadrangular (Fig. 104) a subtriangular (Fig. 105), prolato-esferoidais (Figs. 99-100) a suboblatos (Figs. 101-102), heterocolpados, 3-4-colporados, 12-17 colpados, reticulados.

Aberturas: três a quatro cólporos curtos; cada mesocólporo provido de 4 a 7 golpes estreitos e longos; endoaberturas lolongadas; nota-se na região da endoabertura, um vestíbulo determinando uma sexina proeminente (Figs. 104-106).

Exina: macrorreticulada, com retículos maiores no mesocólporo, lumens granulados, muros simplesbaculados (Fig. 107); nexina subdividida em nexinas 1 e 2.

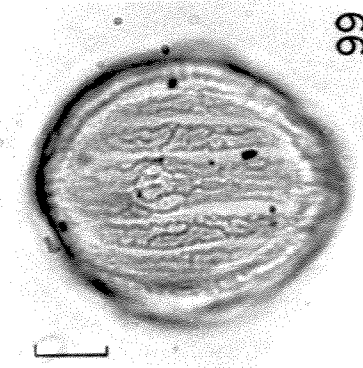
Observação: material polínico escasso, tendo sido encontrados apenas dez grãos de pólen dos estames maiores e quatro dos estames menores.

Tabela 23. Medidas dos diâmetros, das aberturas e da exina dos grãos de pólen de *H. brasiliensis*

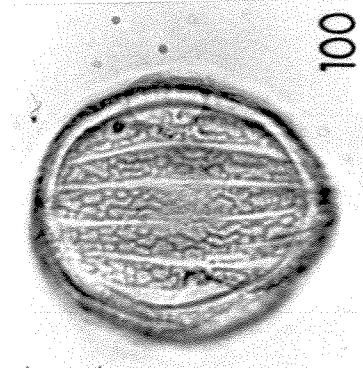
GRANDEZAS		estame maior \bar{x} (μm)	estame menor \bar{x} (μm)
DPXDE*		42,4X41,4 41,7X44,2	- 43,2X49,3
P/E		1,02 0,94	- 0,87
Diâmetro equatorial em vista polar		46,8	42,9
cólporo	comprimento largura	- 2,4	22,3 1,9
endoabertura	comprimento largura	8,5 9,0	7,5 8,5
exina		3,2	3,1
sexina		1,4	1,6
nexina		1,3	1,6
teto		0,9	0,7

* DPXDE= diâmetro polarXdiâmetro equatorial em vista equatorial

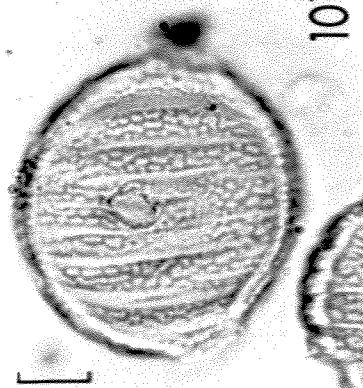
Figs. 99-107. Fotomicrografias dos grãos de pólen de *Hygrophila brasiliensis* (Spreng) Lindau - 99-102: vista equatorial evidenciando o cólporo central ladeado por colpos (99), e o contorno prolató-esferoidal (100), o cólporo central ladeado por colpos (101) e o contorno suboblato (102); 103-105: vista polar evidenciando a ornamentação (103), o contorno (104) e três aberturas (105); 106: corte óptico; 107: análise de L.O. em três níveis de focalização (a,b,c). As escalas correspondem a 10µm.



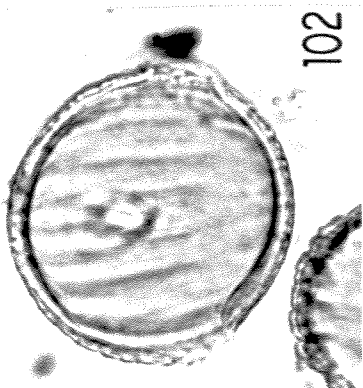
99



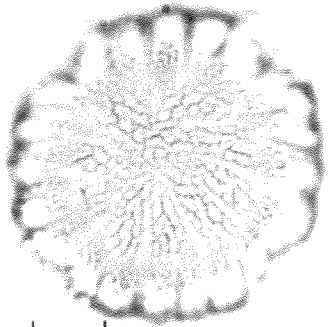
100



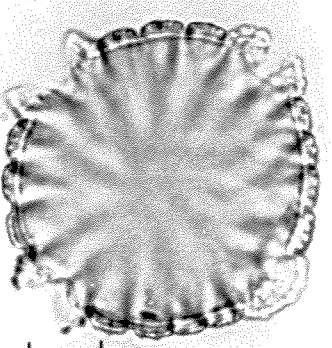
101



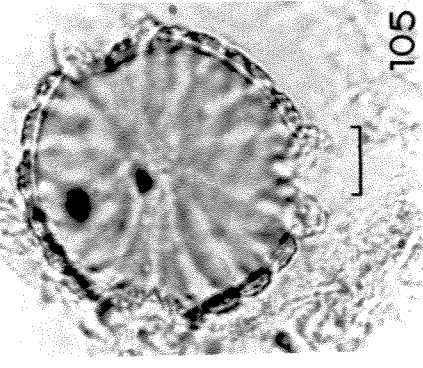
102



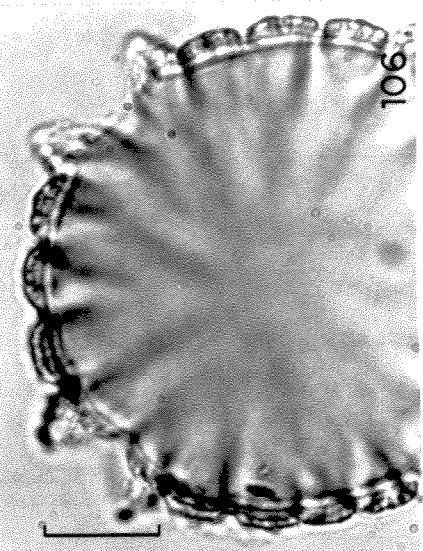
103



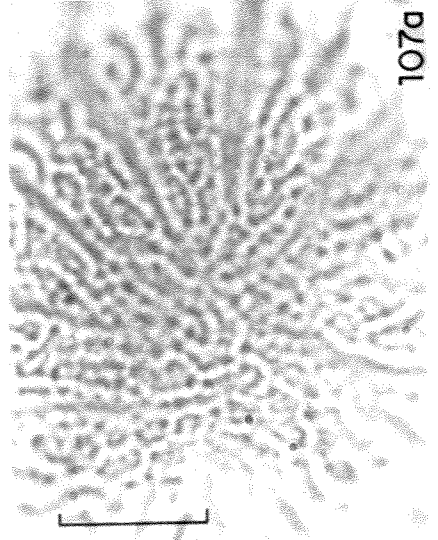
104



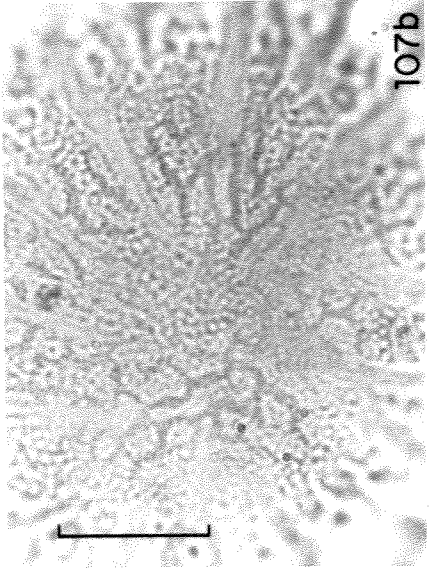
105



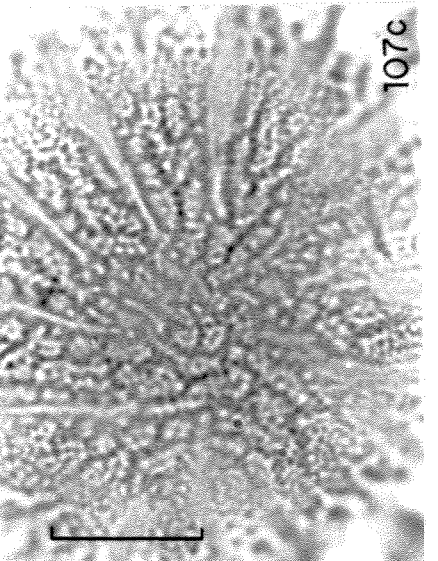
106



107a



107b



107c

Jacobinia

Espécies estudadas: *J. affinis* (Figs. 108-112), *J. breviloba* (Figs. 113-115), *J. parabolica* (Figs. 116-122) e *J. polita* (Figs. 123-126). Medidas nas tabelas 24-27. Os grãos de pólen do gênero *Jacobinia* apresentam variações morfológicas que permitem distribuir as espécies estudadas em dois tipos polínicos:

Tipo I - grãos de pólen 4-(5)-porados. Medidas nas tabelas 24, 26-27.

Tipo II - grãos de pólen 2-porados. Medidas nas tabelas 25-27.

Tipo I - (*J. affinis*, figs. 108-112 e *J. parabolica*, figs. 116-122) apresentam grãos de pólen com simetria radial, isopolares, prolatos, 4-(5)-porados, raramente 3-porados em *J. parabolica*, insulados.

Em vista equatorial nota-se que o poro é alongado e ladeado por ínsulas grandes, isoladas, ornamentadas e ordenadas em fileiras que ladeiam a abertura uma a uma de cada lado do poro; cada fileira é constituída por 5-7 ínsulas em *J. affinis* e 6-9 em *J. parabolica*. Às vezes, em *J. parabolica*, as ínsulas são pouco distintas dando a impressão de faixas contínuas. A sexina forma, também, faixas contínuas insuladas sobre um teto microrreticulado, ao longo de todo o grão de pólen (Figs. 108, 110, 116, 120); as ínsulas isoladas que ladeiam os poros possuem ornamentação semelhante. A mudança de ornamentação entre as faixas contínuas e aquelas presentes ao redor dos poros se faz de maneira não sinuosa. Exina mais espessa na região do mesoporo, exceto em *J. parabolica*; nexina subdividida em nexina 1 e 2.

Em microscopia eletrônica de transmissão (Fig. 121), observa-se báculos infratectais consistentes que sustentam um teto compacto, descontínuo, com perfurações, ondulado externamente e internamente onde pode-se notar pequenos apêndices direcionados para a nexina; nexina 1 fina, superfície externa ondulada; nexina 2 espessa, espaços infratectais preenchidos provavelmente por restos do tapete. Na região ao redor da abertura (Fig. 122) nota-se que a sexina e nexina 1 têm uma estrutura pouco organizada, enquanto na abertura propriamente dita nota-se a nexina 2 e intina espessadas, cobertas por uma nexina 1 ligeiramente filamentosa.

Tipo II - grãos de pólen com simetria bilateral, 2-porados, granulados ou insulados.

Na vista equatorial lateral, a sexina é constituída por ínsulas pequenas sobre um teto microrreticulado, formando uma faixa contínua que circunda o grão de pólen. Exina e sexina mais espessa na região dos mesoporos que nos pólos (Figs. 114, 115 e 124); nexina subdividida em nexinas 1 e 2.

Dentro do tipo II podem ser reconhecidos dois subtipos:

subtipo 1 - (*J. breviloba*, figs. 113-115) grãos de pólen, em vista equatorial frontal com seis fileiras de pequenos espículos, que ladeiam o poro três a três; entre os espículos a sexina é finamente granulada (?). A mudança de ornamentação entre a faixa contínua e aquela presente ao redor dos poros se faz de maneira não sinuosa.

subtipo 2 - (*J. polita*, figs. 123-126) grãos de pólen, em vista equatorial frontal, com quatro fileiras de ínsulas ornamentadas que ladeiam o poro duas a duas. Cada fileira constituída por 7-10 ínsulas insuladas, entre as quais, a sexina é microrreticulada. A mudança de ornamentação entre a faixa contínua e aquela presente ao redor dos poros se faz de maneira sinuosa (Fig. 126c).

A tabela 27 apresenta a média aritmética de dez medidas de outros espécimes das espécies estudadas de *Jacobinia*, para fins de comparação com o material padrão.

Tabela 24. Medidas dos diâmetros dos grãos de pólen de espécies de *Jacobinia* em vista equatorial (n=25)

ESPÉCIES		<i>J.</i> <i>affinis</i>	<i>J.</i> <i>parabolica</i> (4-poros)	<i>J.</i> <i>parabolica</i> (5-poros)
GRANDEZAS				
Diâmetro polar	Faixa de variação (µm)	49,1-79,8	69,3-87,1	67,5-82,3
	$\bar{x} \pm s\bar{x}$ (µm)	67,4±1,6	76,0±0,8	76,3±0,7
	s (µm)	7,8	4,2	3,3
	V (%)	11,5	5,5	4,3
	IC* (µm)	64,1-70,7	74,3-77,7	74,9-77,7
Diâmetro equatorial	Faixa de variação (µm)	28,9-46,9	45,8-55,2	39,7-54,5
	$\bar{x} \pm s\bar{x}$ (µm)	40,2±1,0	50,0±0,5	50,8±0,6
	s (µm)	5,0	2,3	2,8
	V (%)	12,4	4,7	5,6
	IC* (µm)	38,1-42,3	49,0-51,0	49,6-52,0
P/E		1,68	1,52	1,50

* Intervalo de confiança a 95%

Tabela 25. Medidas dos eixos dos grãos de pólen de *Jacobinia* em vista equatorial frontal (n=25)

GRANDEZAS	ESPÉCIES	<i>J. breviloba</i>	<i>J. polita</i>
Eixo polar	Faixa de variação (μm)	58,9-76,1	49,3-61,6
	$\bar{x} \pm s\bar{x}$ (μm)	68,6±0,8	55,2±0,7
	s (μm)	3,8	3,3
	V (%)	5,6	5,9
	IC* (μm)	66,9-70,3	53,8-56,6
Eixo equatorial maior	Faixa de variação (μm)	35,0-45,1	31,5-37,5
	$\bar{x} \pm s\bar{x}$ (μm)	41,4±0,5	34,7±0,3
	s (μm)	2,4	1,7
	V (%)	5,8	4,9
	IC* (μm)	40,4-42,4	34,1-35,3

* Intervalo de confiança a 95%

Tabela 26. Medidas das aberturas e da exina dos grãos de pólen de *Jacobinia* (n=10)

ESPÉCIES		<i>J.</i> <i>affinis</i>	<i>J.</i> <i>breviloba</i>	<i>J.</i> <i>parabolica</i> (4-poros)	<i>J.</i> <i>parabolica</i> (5-poros)	<i>J.</i> <i>polita</i>
GRANDEZAS		\bar{x} (μm)	\bar{x} (μm)	\bar{x} (μm)	\bar{x} (μm)	\bar{x} (μm)
poro	comprimento	4,0	6,6	6,3	6,6	4,5
	largura	5,9	9,5	9,7	7,8	6,7
ínsula/ espículo	diâmetro 1	3,0-7,3*	1,2-2,2*	4,0-6,1*	3,2-4,9*	2,2-5,6*
	diâmetro 2	3,1-4,8*	1,2-1,4*	2,5-4,8*	2,4-4,0*	2,3-4,3*
região do pólo	exina	3,5	3,2	4,1	-	3,1
	sexina	1,8	1,7	1,9	-	1,7
	nexina 1	-	-	0,6	-	0,6
	nexina 2	1,7**	1,5**	1,5	-	0,9
	teto	1,0	1,0	0,9	-	0,9
região do mesoporo	exina	4,2	5,4	3,7	-	6,2
	sexina	1,4	3,1	1,7	-	4,2
	nexina 1	1,6	1,3	1,2	-	1,0
	nexina 2	1,0	1,2	0,6	-	1,0
	teto	0,7	1,0	0,8	-	1,3

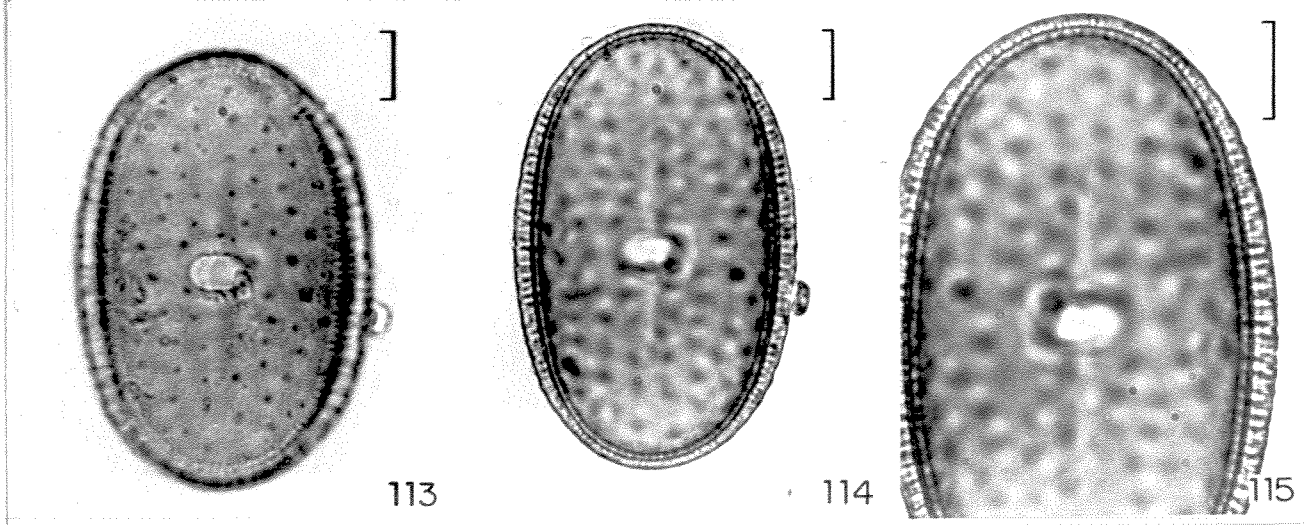
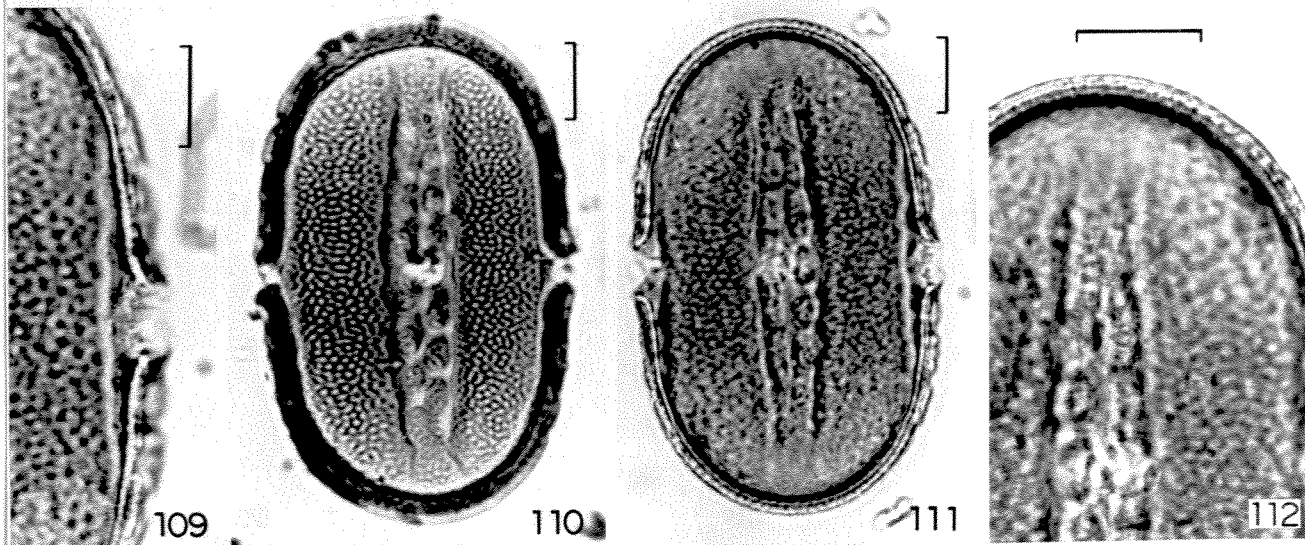
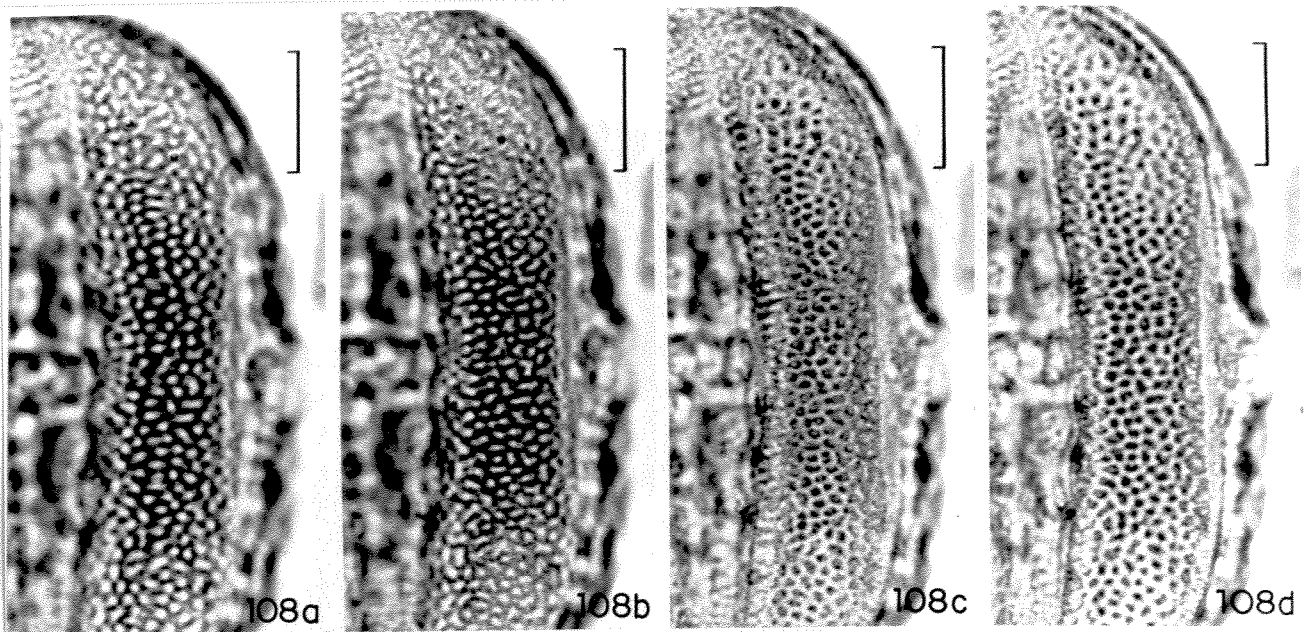
* faixa de variação

** n1 + n2

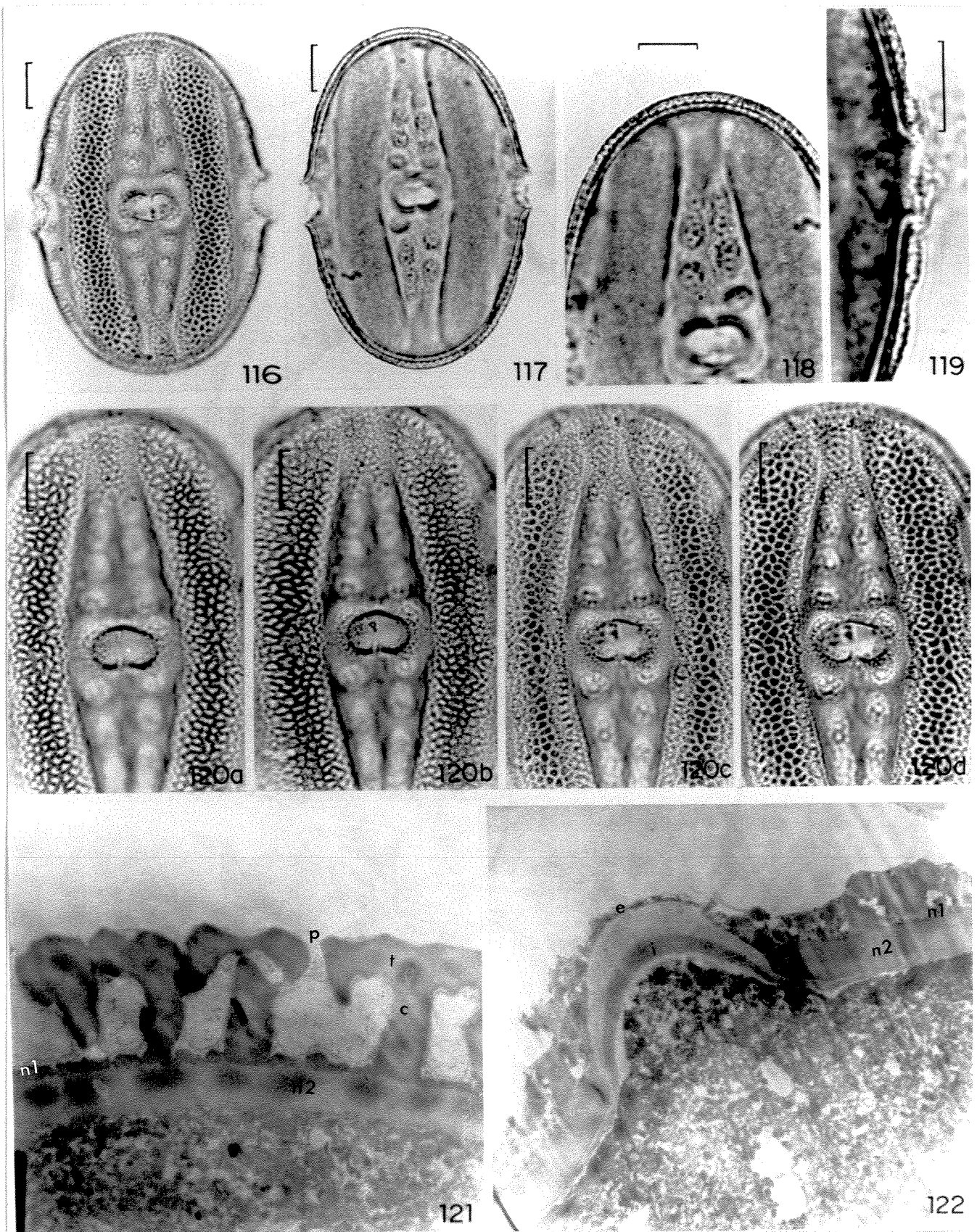
Tabela 27. Medidas dos diâmetros e dos eixos dos grãos de pólen dos espécimes de comparação de *Jacobinia* (n=10)

GRANDEZAS	Diâmetro polar	Diâmetro equatorial	Eixo polar	Eixo equatorial maior
ESPÉCIMES	\bar{x} (μm)	\bar{x} (μm)	\bar{x} (μm)	\bar{x} (μm)
<i>J. affinis</i> (HBR10150)	70,4	43,7	-	-
<i>J. breviloba</i> (SPF47307)	-	-	68,3	38,7
<i>J. parabolica</i> (HBR34786)	61,5	45,0	-	-

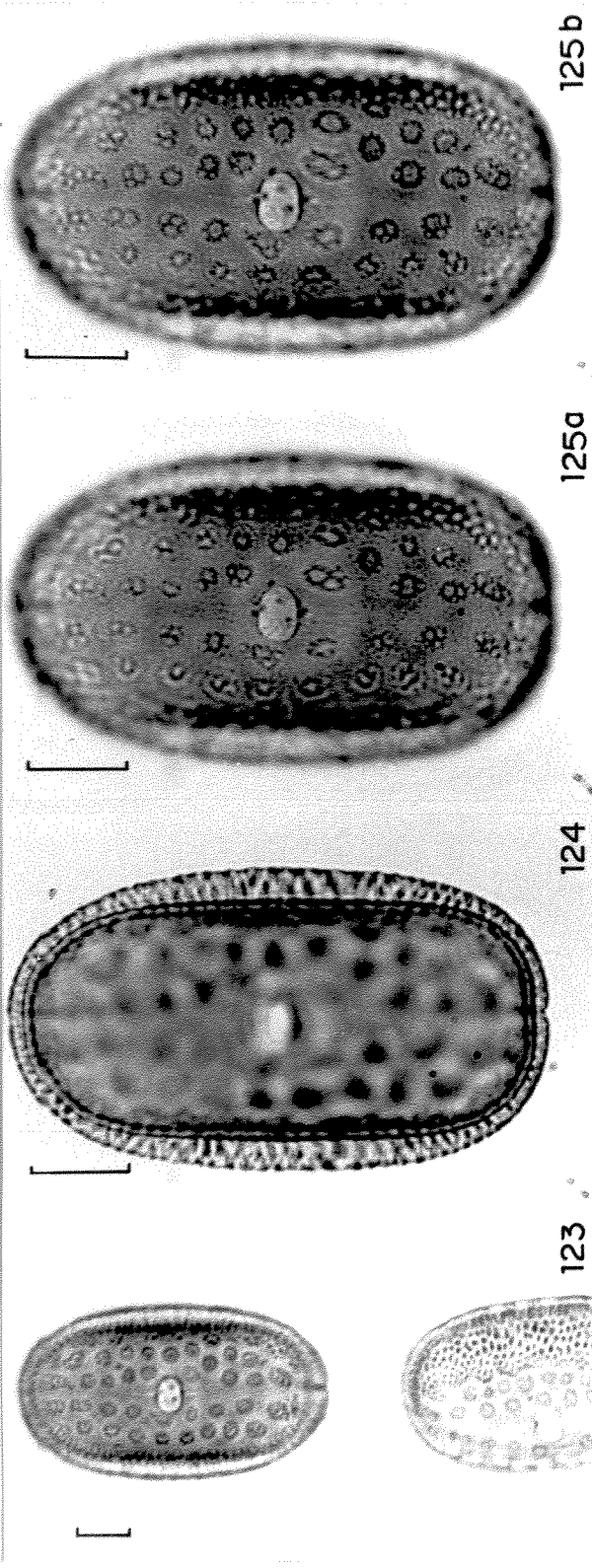
Figs. 108-115. Fotomicrografias dos grãos de pólen de *Jacobinia*. Figs. 108-112: *Jacobinia affinis* (Rizz.) Wassh. & L.B. Sm. - 108: análise de L.O. em quatro níveis de focalização (a,b,c,d); 109: detalhe da abertura; 110-111: vista equatorial evidenciando a ornamentação (110) e o contorno (111); 112: corte óptico. Figs. 113-115: *Jacobinia breviloba* Lindau ex Glaz. - 113-114: vista equatorial frontal evidenciando a ornamentação (113) e o contorno (114); 115: corte óptico. As escalas correspondem a 10 μ m.



Figs. 116-122. Fotomicrografias dos grãos de pólen de *Jacobinia parabolica* (Nees) Lindau, feitas ao microscópio óptico (116-120) e ao microscópio eletrônico de transmissão (121-122). - 116-117: vista equatorial evidenciando a ornamentação (116) e o contorno (117); 118: corte óptico no pólo; 119: detalhe da abertura, em corte óptico; 120: análise de L.O. em quatro níveis de focalização (a,b,c,d); 121: detalhe das camadas da exina (8094X); 122: detalhe da abertura (4560X), onde c=columela, e=esporopolenina, i=intina, n1=nexina 1, n2=nexina 2, p=perfuração e t=teto. As escalas correspondem a 10 μ m.



Figs. 123-126. Fotomicrografias dos grãos de pólen de *Jacobinia polita* (Nees) Hiern. -123: vista equatorial frontal evidenciando a ornamentação; 124: corte óptico; 125: vista equatorial frontal - análise de L.O., em dois níveis de focalização (a,b); 126: vista equatorial lateral - análise de L.O., em quatro níveis de focalização (a,b,c,d). As escalas correspondem a 10µm.

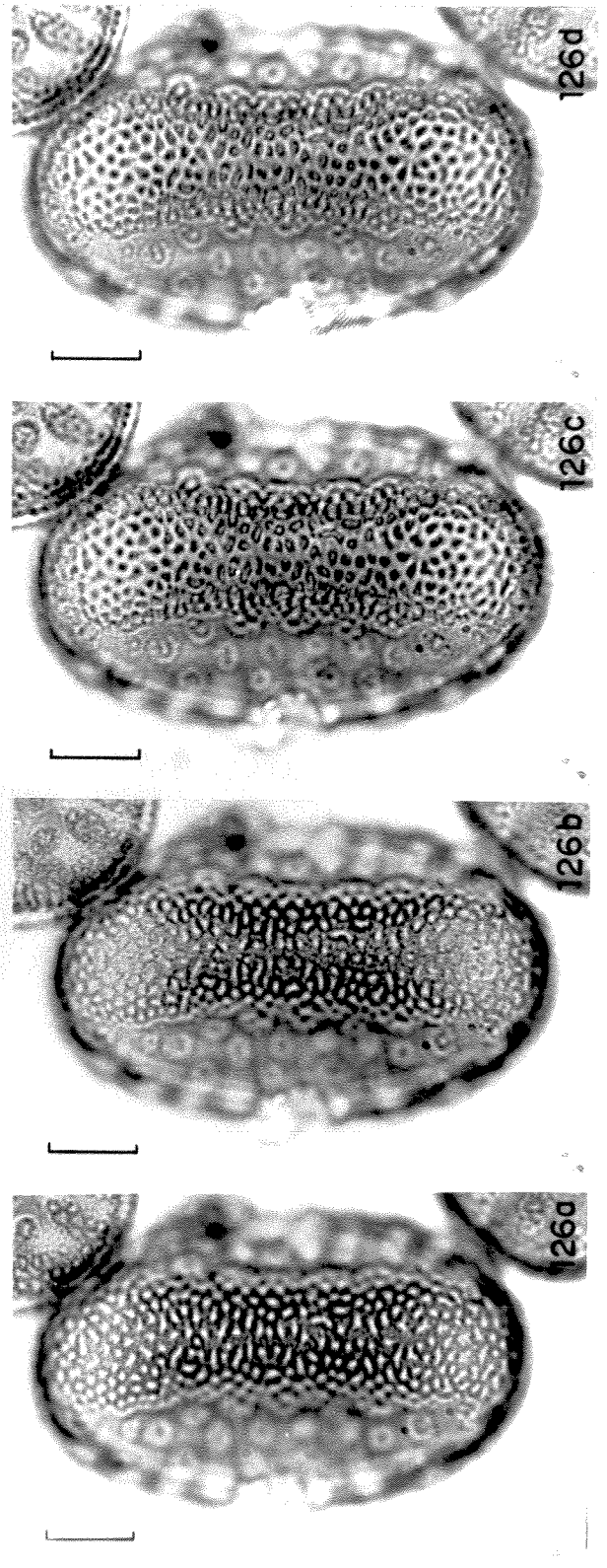


125 b

125 a

124

123



126 d

126 c

126 b

126 a

Justicia

Espécies estudadas: *J. anagallis* (Figs. 127-129), *J. beyrichii* (Figs. 130-132), *J. brasiliana* (Figs. 133-140), *J. campestris* (Figs. 141-145), *J. carnea* (Figs. 146-149), *J. comata* (Figs. 150-152), *J. cydoniifolia* (Figs. 153-158), *J. dusenii* (Figs. 159-162), *J. hatschbachii* var. *catharinensis* (Figs. 163-167), *J. hylobates* (Figs. 168-169), *J. kleinii* (Figs. 170-171), *J. laeta* (Figs. 172-175), *J. laevilinguis* (Figs. 176-178), *J. lanstykii* (Figs. 179-180), *J. leucophloea* (Figs. 181-186), *J. lythroides* (Figs. 187-189), *J. meyeniana* (Figs. 190-192), *J. aff. monticola* (Figs. 193-197), *J. paranaensis* (Figs. 198-201), *J. rizzinii* (Figs. 202-208), *J. schenckiana* (Figs. 209-212), *J. serrana* (Figs. 213-216) e *J. tocantina* (Figs. 217-219).

Os grãos de pólen do gênero *Justicia* apresentam variações morfológicas que permitem distribuir as espécies estudadas em três tipos polínicos:

Tipo I - grãos de pólen heterocolpados, 3-colporados, 6-pseudocolpados ou 6-colpados, reticulados. Medidas nas tabelas 28-29, 35.

Tipo II - grãos de pólen 2-colporados. Medidas nas tabelas 30-31, 36.

Tipo III - grãos de pólen 2-colporados. Medidas nas tabelas 32-33, 36.

Tipo I - grãos de pólen com simetria radial, isopolares, heterocolpados, 3-colporados, 6-pseudocolpados ou 6-colpados, reticulados; com dois subtipos:

Subtipo 1. (*J. dusenii*, fig. 159-162) - grãos de pólen 3-colporados, 6-pseudocolpados, prolato-esferoidais (Fig. 159), âmbito circular de contorno ondulado (Fig. 161), reticulados (Figs. 159-160). Os três cólporos curtos com margem, extremidades pontiagudas (Fig. 160), ladeados por dois pseudocolpos curtos, largos e paralelos ao cólporo (Figs. 159, 160, 161); pseudocolpos com extremidades arredondadas, irregulares e recobertos por retículos grandes que podem se romper ou dobrar (Fig. 159). Endoaberturas circulares. Sexina simplesbaculada, heterorreticulada; retículos menores nas proximidades dos cólporos; nexina mais espessa do que a sexina e subdividida em nexinas 1 (mais espessa) e 2 (mais delgada).

Subtipo 2. (*J. paranaensis*, figs. 198-201) - grãos de pólen heterocolpados, 3-colporados, 6-colpados, isopolares, prolatos (Figs. 198-199),

reticulados (Fig. 201). Os três cólporos ladeados por dois colpos longos, estreitos e paralelos ao cólporo (Figs. 198); cólporo coberto por uma membrana granulada, proeminente na sua porção mediana, larga junto à endoabertura e afinando em direção aos pólos, granulações maiores circundam a endoabertura lalongada, como se constituíssem uma margem (Fig. 198). Exina reticulada (Fig. 201), mais espessa nos mesocólpores que nos pólos; sexina simplesbaculada, mais delgada que a nexina e subdividida em nexinas 1 e 2 (Fig. 199)

Tipo II - grãos de pólen com simetria bilateral, 2-colporados, cólporos ladeados por duas ou quatro fileiras de ínsulas. O número de ínsulas permite distinguir os seguintes subtipos:

Subtipo 1. (*J. anagallis*, figs. 127-129; *J. cydoniifolia*, figs. 153-158)- grão de pólen, em vista equatorial frontal, apresenta cólporo longo com endoabertura lalongada (Fig. 128, 153), ladeado por ínsulas grandes, ornamentadas e, ordenadas em duas fileiras, uma de cada lado do cólporo. Cada fileira constituída por 3-6 ínsulas em *J. anagallis* e 6-10 ínsulas em *J. cydoniifolia*. Na vista equatorial lateral (Fig. 158), a sexina é constituída por ínsulas pequenas sobre um teto microrreticulado formando uma faixa contínua que circunda o grão de pólen (Fig. 154); as ínsulas que ladeiam os cólporos apresentam ornamentação insulada (*J. cydoniifolia*, fig. 157) ou reticuladas (*J. anagallis*, fig. 127). Entre as ínsulas, a ornamentação é microrreticulada (Figs. 127 e 157). A mudança de ornamentação entre a faixa contínua e aquela presente ao redor dos cólporos se faz de modo não sinuoso (Figs 128 e 157).

Exina mais espessa na região dos mesocólpores que nos pólos. Sexina mais espessa que a nexina, na região dos mesocólpores (Fig. 156). Nexina subdividida em nexinas 1 (mais espessa) e nexina 2 (mais delgada). Em *J. cydoniifolia* observa-se a presença de grãos de pólen anômalos, de tamanho menor e, com aberturas anormais (Fig. 155).

Subtipo 2. (*J. brasiliiana*, figs. 133-140; *J. carnea*, figs. 146-149; *J. lanstyakii*, figs. 179-180 ; *J. lythroides*, figs. 187-189)- grão de pólen, com cólporo curto ou longo, endoabertura lalongada, ladeada por ínsulas grandes, isoladas ornamentadas e ordenadas em quatro fileiras, duas de cada lado do cólporo. O cólporo curto pode ser de difícil visualização por estar recoberto por uma membrana levemente ornamentada como em *J. brasiliiana* (Fig. 133) ou curto e visível somente em níveis de focalização não muito superficiais como em *J. carnea* (Figs. 146-147) ou, ainda, longos e estreitos como em *J. lanstyakii* (Figs. 179-180) e *J. lythroides* (Fig. 187b). Ao redor do cólporo cada

fileira é constituída por 3-5 ínsulas (*J. lythroides*), 5-9 ínsulas (*J. lanstyakii*), 6-8 ínsulas (*J. brasiliiana*) ou 7-14 ínsulas (*J. carnea*). As ínsulas isoladas apresentam ornamentação insulada em *J. carnea* e *J. lanstyakii*, reticulada em *J. lythroides* e granulada em *J. brasiliiana*. Entre as ínsulas isoladas, a ornamentação é microrreticulada em *J. lanstyakii* e *J. lythroides*, granulada em *J. brasiliiana* e *J. carnea*. Na vista equatorial lateral (Figs. 137, 149 e 189), a sexina é constituída por ínsulas pequenas sobre um teto microrreticulado formando uma faixa contínua que circunda o grão de pólen; faixa bem estreita em *J. brasiliiana* (Fig. 137). A mudança de ornamentação entre a faixa contínua e aquela presente ao redor dos cólporos varia de sinuosa em *J. carnea*, *J. lanstyakii* e *J. lythroides* a não sinuosa em *J. brasiliiana*. Exina mais espessa nos mesocólporos que nos pólos; sexina mais espessa que a nexina tanto no mesocólporo quanto no pólo ou, em *J. brasiliiana*, mais delgada no pólo; nexina subdividida em nexinas 1 e 2. Em microscopia eletrônica de transmissão observa-se, nos grãos de pólen de *J. brasiliiana* (Figs. 138-140) que há variação quanto ao diâmetro e forma das columelas. Na parte superior da figura 138, verifica-se a presença de columelas maiores, por vêzes ramificadas, que formam um teto descontínuo, perfurado, seguidas à direita por columelas menores, esparsamente distribuídas, não ramificadas; nesta mesma figura, evidencia-se que a medida que se aproxima da área do cólporo ocorre um espessamento da nexina 2, concomitantemente ao afinamento da nexina 1. As perfurações do teto podem ser vistas em detalhe na figura 140, que também evidencia a configuração irregular, ondulada da nexina 1. O grande espessamento da nexina e a presença da intina, na região das aberturas, bem como a ocorrência de columelas curtas e irregulares estão evidenciados na figura 139.

Tipo III - grãos de pólen com simetria bilateral, 2-porados. Presença de ínsulas em fileiras, faixas esculpturadas, retas ou com ornamentação sinuosa denteada bem como de espículos ao redor dos poros permitiram a distinção de cinco subtipos.

Subtipo 1. (*J. beyrichii*, figs. 130-132; *J. comata*, figs. 150-152; *J. kleinii*, figs. 170-171; *J. laeta*, figs. 172-175; *J. laevilinguis*, figs. 176-178; *J. meyeniana*, figs. 190-192)- grãos de pólen, em vista equatorial frontal, com duas fileiras de ínsulas grandes, isoladas, ornamentadas que ladeiam o poro uma a uma (Figs. 130, 150, 170, 173, 176 e 190); cada fileira constituída por 3-4 ínsulas (*J. comata*), 3-5 ínsulas (*J. laeta*, *J. laevilinguis* e *J. meyeniana*), ou 4-6 ínsulas (*J. beyrichii* e *J. kleinii*). As ínsulas isoladas

apresentam ornamentação insulada (*J. beyrichii* e *J. kleinii*) ou reticulada (*J. comata*, *J. laeta*, *J. laevilinguis* e *J. meyeniana*); sexina entre as ínsulas isoladas, microrreticulada (Figs. 130 , 176), granulada (?) em *J. kleinii*, psilada (?) em *J. comata* ou com ornamentação fina (?) em *J. laeta*. Poro lalongado em *J. beyrichii*, *J. comata*, *J. laeta*, *J. laevilinguis* e *J. meyeniana* ou circulares em *J. kleinii*. Na vista equatorial lateral (Figs. 132, 174, 178 e 192), sexina constituída ou por ínsulas pequenas sobre um teto microrreticulado ou, em *J. comata*, por retículos (Fig. 152), formando uma faixa contínua que circunda o grão de pólen. A mudança de ornamentação entre a faixa contínua e aquela presente ao redor dos poros se faz de modo não sinuoso; em *J. laeta* se faz de modo sinuoso e, em *J. laevilinguis* encontra-se em um mesmo grão de pólen, ornamentação sinuosa e não sinuosa. Exina mais espessa no mesoporo que no pólo, exceto em *J. comata*. Sexina mais espessa que a nexina tanto no mesoporo quanto no pólo. Nexina subdividida em nexinas 1 e 2 (Figs. 131, 151, 171, 172, 177 , 191).

Subtipo 2. (*J. hatschbachii* var. *catharinensis*, figs. 163-167; *J. leucophloea*, figs. 181-186; *J. monticola*, figs.193-197; *J. rizzinii*, figs. 202-208)- grãos de pólen, em vista equatorial frontal, com quatro fileiras de ínsulas.

Em vista equatorial frontal observa-se poro lalongado (Figs. 164, 181, 193, 202), ladeiado por ínsulas grandes, isoladas, ornamentadas e ordenadas em fileiras que ladeiam o poro duas a duas (Figs. 164, 181, 193, 196, 202); cada fileira constituída por 4-6 ínsulas (*J. rizzinii*), 5-10 ínsulas (*J. hatschbachii*, *J. leucophloea*), 7-11 ínsulas (*J. aff. monticola*). Na vista equatorial lateral a sexina é constituída ou por ínsulas pequenas sobre um teto microrreticulado (*J. leucophloea*, *J. aff. monticola*, *J. rizzinii*) ou por retículos (*J. hatschbachii*), formando uma faixa contínua que circunda o grão de pólen (Figs. 149, 186, 189, 197 e 206). As ínsulas isoladas apresentam ornamentação insulada em *J. aff. monticola* e *J. rizzinii* e reticulada em *J. hatschbachii* e *J. leucophloea*. Sexina entre as ínsulas isoladas, granulada (?) ou, em *J. hatschbachii*, microrreticulada. A mudança de ornamentação entre a faixa contínua e aquela presente ao redor dos poros se faz de modo sinuoso (Figs. 163, 184, 193 e 197c). Exina mais espessa no mesoporo que no pólo. Sexina mais espessa que a nexina tanto no mesoporo quanto no pólo ou, em *J. hatschbachii*, nexina ligeiramente mais espessa tanto no pólo quanto no mesoporo (Figs. 165, 182, 183, 195 e 204). Nexina subdividida em nexinas 1 e 2. Em *J. rizzinii* observou-se a presença de grãos anormais, de formato triangular (Figs. 207-208).

Subtipo 3. (*J. hylobates*, figs. 168-169)- grãos de pólen em vista equatorial frontal com poro lalongado ladeado por duas fileiras de ornamentação, sinuosa dentada (Figs. 168); sinuosidades variando de 1-3. O poro está situado numa área psilada alongada correspondente ao colpo. Na vista equatorial lateral, a sexina é constituída por ínsulas pequenas sobre um teto microrreticulado. Exina mais espessa nos mesoporos do que nos pólos (Figs. 169); sexina e nexina com mesma espessura; nexina 2 mais espessa do que a nexina 1.

Subtipo 4. (*J. campestris*, figs. 141-145, *J. schenckiana*, figs. 209-212; *J. tocantina*, figs. 217-219))- grãos de pólen, em vista equatorial frontal com poros ladeados por uma fileira paralela de ornamentação insulada ou reticulada acompanhada por uma faixa paralela, de cada lado do poro, de sexina granulada ou microrreticulada.

Em vista equatorial frontal nota-se poro lalongado (*J. campestris*, fig. 141; *J. schenckiana*, fig. 209), ou lolongado (*J. tocantina*, figs. 217, 219), às vezes recoberto por uma membrana granulada (*J. campestris*, fig. 144); poro localizado em uma região microrreticulada, aparentando cólporo. Observam-se duas faixas paralelas, irregulares, de ornamentação insulada (*J. campestris*, fig. 144; *J. tocantina*) ou reticulada (*J. schenckiana*), ladeando o poro uma a uma acompanhadas por duas faixas paralelas de sexina granulada (*J. campestris*, fig. 144) ou microrreticulada (*J. schenckiana*; *J. tocantina*) aparentando colpos. Em *J. campestris* a faixa granulada aparece em primeiro foco como uma dobradura e em segundo foco como uma região granulada (Figs. 141, 144). Excepcionalmente, em *J. schenckiana* e *J. tocantina*, as faixas ornamentadas de retículos vão ficando descontínuas chegando a formar ínsulas isoladas (Fig. 217, 218b), mas a estrutura das faixas ainda é aparente; ocasionalmente, em um mesmo grão de pólen, observa-se uma faixa e uma fileira de ínsulas de cada lado do poro. Na vista equatorial lateral, sexina constituída por ínsulas pequenas sobre um teto microrreticulado, formando uma faixa contínua que circunda o grão de pólen. Exina ligeiramente mais espessa no mesoporo do que no pólo; nexina subdividida em nexinas 1 e 2.

Subtipo 5. (*J. serrana*, figs. 213-216)- grãos de pólen 2-porados, em vista equatorial frontal com espículos espalhados por toda a superfície.

Na vista equatorial frontal observa-se pequenos espículos espalhados por toda a superfície; poro, lalongado, às vezes recoberto por uma

membrana ornamentada (Fig. 213). Na vista equatorial lateral, sexina constituída por ínsulas pequenas sobre um teto microrreticulado, formando uma faixa contínua que circunda o grão de pólen; sexina granulada entre os espículos (Fig. 216). A mudança de ornamentação entre a faixa contínua e aquela presente ao redor dos poros se faz de modo não sinuoso. Exina mais espessa no mesoporo que no pólo; sexina mais espessa do que a nexina tanto no mesoporo quanto no pólo (Fig. 215); nexina subdividida em nexinas 1 e 2.

A tabela 35 apresenta a média aritmética de dez medidas dos diâmetros dos grãos de pólen, enquanto na tabela 36 estão registradas as medidas dos eixos maior e menor dos grãos de pólen de outros exemplares das espécies estudadas de *Justicia*.

Tabela 28. Medidas dos diâmetros em vista equatorial dos grãos de pólen de *Justicia duseinii* e *J. paranaensis* -Tipo I (n=25)

GRANDEZAS		<i>J. duseinii</i>	<i>J. paranaensis</i>
	Faixa de variação (μm)	37,3-42,5	34,8-39,6
Diâmetro polar em vista equatorial	$\bar{x} \pm s\bar{x}$ (μm)	40,1 \pm 0,3	37,3 \pm 0,2
	s (μm)	1,6	1,2
	V (%)	4,1	3,2
	IC* (μm)	39,5-40,7	36,9-37,7
	Faixa de variação (μm)	31,0-41,0	23,6-29,7
Diâmetro equatorial em vista equatorial	$\bar{x} \pm s\bar{x}$ (μm)	37,1 \pm 0,6	26,4 \pm 0,3
	s (μm)	2,8	1,6
	V (%)	7,6	6,1
	IC* (μm)	35,9-38,3	25,8-27,0
Diâmetro equatorial em vista polar	\bar{x} (μm)	36,9	-
P/E		1,08	1,41

* Intervalo de confiança a 95%

Tabela 29. Medidas das aberturas e da exina dos grãos de pólen de *Justicia dusenii* e *Justicia paranaensis* -Tipo I (n=10)

GRANDEZAS	ESPÉCIES	<i>J. dusenii</i>	<i>J. paranaensis</i>
		\bar{x} (μm)	\bar{x} (μm)
cólporo	comprimento	24,4	28,0
	largura	4,1	3,8
endoabertura	comprimento	3,4	4,3
	largura	3,4	5,7
colpo	comprimento	-	26,1
	largura	-	0,9
	exina	3,8	2,8
Região do pólo	sexina	1,5	1,0
	nexina 1	1,6	1,0
	nexina 2	0,9	0,9
	teto	0,7	-
	exina	4,9	4,1
Região do mesocólporo	sexina	2,0	1,2
	nexina 1	2,0	1,7
	nexina 2	1,2	1,1
	teto	0,9	-

Tabela 30. Medidas dos eixos polar e equatorial maior dos grãos de pólen de *Justicia* em vista equatorial frontal - Tipo II (n=25)

GRANDEZAS	ESPÉCIES	<i>J.</i>	<i>J.</i>	<i>J.</i>	<i>J.</i>	<i>J.</i>	<i>J.</i>
		<i>anagallis</i>	<i>brasiliana</i>	<i>carnea</i>	<i>cydoniifolia</i>	<i>lanstykii</i>	<i>lythroides</i>
		\bar{X} (μm)	\bar{X} (μm)	\bar{X} (μm)	\bar{X} (μm)	\bar{X} (μm)	\bar{X} (μm)
	Faixa de variação (μm)	35,5-45,2	57,5-71,3	74,6-88,2	62,0-72,2	46,6-64,7	34,5-44,3
	$\bar{X} \pm s_{\bar{X}}$ (μm)	40,9 \pm 0,5	66,3 \pm 0,7	81,6 \pm 0,7	68,3 \pm 0,6	57,6 \pm 1,1	38,4 \pm 0,5
Eixo polar	s (μm)	2,4	3,6	3,5	2,8	5,4	2,6
	V (%)	5,8	5,4	4,3	4,1	9,3	6,7
	IC* (μm)	39,9-41,9	64,9-67,7	80,2-83,0	67,1-69,5	55,3-59,9	37,4-39,4
	Faixa de variação (μm)	27,1-35,6	32,0-43,4	50,0-57,8	41,4-48,1	34,4-45,1	25,3-33,4
	$\bar{X} \pm s_{\bar{X}}$ (μm)	31,3 \pm 0,4	38,6 \pm 0,5	53,2 \pm 0,4	47,7 \pm 0,4	39,9 \pm 0,7	28,2 \pm 0,4
Eixo equatorial maior	s (μm)	1,9	2,6	2,1	2,0	3,3	2,4
	V (%)	5,9	6,8	4,0	4,5	8,3	8,4
	IC* (μm)	30,5-32,1	37,6-39,6	52,4-54,0	46,9-48,5	38,5-41,3	27,4-29,0
	Faixa de variação (μm)	27,1-35,6	32,0-43,4	50,0-57,8	41,4-48,1	34,4-45,1	25,3-33,4

* Intervalo de confiança a 95%

Tabela 31. Medidas das aberturas e da exina dos grãos de pólen de *Justicia* em vista equatorial frontal - Tipo II (n=10)

GRANDEZAS	ESPÉCIES	<i>J.</i>	<i>J.</i>	<i>J.</i>	<i>J.</i>	<i>J.</i>	<i>J.</i>
		<i>anagallis</i>	<i>brasiliensis</i>	<i>carnea</i>	<i>cydoniifolia</i>	<i>lanstykii</i>	<i>lythroides</i>
		\bar{x} (μm)	\bar{x} (μm)	\bar{x} (μm)	\bar{x} (μm)	\bar{x} (μm)	\bar{x} (μm)
cólporo	comprimento	-	24,6	-	-	35,9	-
	largura	-	3,0	-	1,4	2,2	-
endoabertura	comprimento	4,5	6,4	5,2	4,0	4,6	3,6
	largura	5,5	8,7	6,5	5,3	5,3	4,8
ínsulas	diâmetro 1	2,8-5,1*	3,1-5,1*	1,6-5,2*	2,9-5,5*	-	1,7-4,2*
	diâmetro 2	2,8-4,2 *	3,1-4,6*	1,6-4,6*	2,4-6,3*	-	1,4-3,5*
Região do pólo	exina	4,0	3,5	4,3	5,5	4,3	3,9
	sexina	2,0	1,9	2,6	2,7	2,7	2,3
	nexina 1	0,9	0,5	0,8	1,8	0,6	0,8
	nexina 2	1,2	1,2	1,0	1,0	0,8	0,8
	teto	1,2	1,0	1,3	1,2	0,8	0,9
Região do mesocólporo	exina	4,9	6,0	8,2	7,5	5,0	3,9
	sexina	2,5	3,6	5,5	4,4	2,9	2,3
	nexina 1	1,2	1,3	1,7	2,3	1,1	0,7
	nexina 2	1,2	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	teto	0,9	1,4	1,7	1,2	0,8	0,9

* faixa de variação

Tabela 32. Medidas do eixo polar dos grãos de pólen de *Justicia* em vista equatorial frontal - Tipo III (n=25)

GRANDEZAS ESPÉCIES	Faixa de variação (μm)	$\bar{x} \pm s_x$ (μm)	s (μm)	v (%)	IC* (μm)
<i>J. beyrichii</i>	38,8-52,7	47,6 \pm 0,6	3,0	6,4	46,4-48,8
<i>J. campestris</i>	33,3-45,0	40,0 \pm 0,7	3,4	8,4	38,6-41,4
<i>J. comata</i>	24,4-29,2	27,4 \pm 0,3	1,3	4,9	26,8-28,0
<i>J. hatschbachii</i>	53,1-75,8	66,4 \pm 1,2	6,0	9,0	63,9-68,9
<i>J. hylobates</i>	34,9-40,9	37,4 \pm 0,3	1,4	3,7	36,8-38,0
<i>J. kleinii</i>	36,1-48,1	41,2 \pm 0,6	3,0	7,1	40,0-42,4
<i>J. laeta</i>	43,3-52,4	48,6 \pm 0,4	2,1	4,2	47,8-49,4
<i>J. laevilinguis</i>	37,2-45,8	40,7 \pm 0,4	2,0	4,9	39,9-41,5
<i>J. leucophloea</i>	48,1-54,7	51,7 \pm 0,4	1,8	3,6	50,9-52,5
<i>J. meyeniana</i>	29,1-32,0	30,7 \pm 0,2	8,3	2,7	30,3-31,1
<i>J. aff. monticola</i>	60,7-76,4	66,6 \pm 0,8	3,9	5,9	64,9-68,3
<i>J. rizzinii</i>	51,1-61,4	54,9 \pm 0,4	2,2	4,0	54,1-55,7
<i>J. schenckiana</i>	27,1-37,7	33,4 \pm 0,5	2,7	7,9	32,4-34,4
<i>J. serrana</i>	46,9-63,8	57,7 \pm 0,8	4,0	6,9	56,0-59,4
<i>J. tocantina</i>	50,2-62,0	56,4 \pm 0,6	3,2	5,6	55,2-57,6

* Intervalo de confiança a 95%

Tabela 33. Medidas do eixo equatorial maior dos grãos de pólen de *Justicia* em vista equatorial frontal- Tipo III (n=25)

GRANDEZAS ESPÉCIES	Faixa de variação (μm)	$\bar{x} \pm s_x$ (μm)	s (μm)	V (%)	IC* (μm)
<i>J. beyrichii</i>	27,4-36,0	33,2 \pm 0,4	2,1	6,4	32,4-34,0
<i>J. campestris</i>	24,1-33,0	27,5 \pm 0,4	2,1	7,5	26,7-28,3
<i>J. comata</i>	18,1-21,9	19,7 \pm 0,2	8,9	4,5	19,3-20,1
<i>J. hatschbachii</i>	32,8-48,1	41,3 \pm 0,8	4,0	9,8	39,6-43,0
<i>J. hylobates</i>	24,8-28,0	26,0 \pm 0,2	9,0	3,5	25,6-26,4
<i>J. kleinii</i>	25,5-30,4	27,3 \pm 0,3	1,3	4,7	26,7-27,9
<i>J. laeta</i>	29,4-34,0	31,6 \pm 0,2	1,2	3,6	31,2-32,0
<i>J. laevilinguis</i>	23,2-31,7	28,9 \pm 0,4	1,6	5,5	28,1-29,7
<i>J. leucophloea</i>	35,1-38,1	36,6 \pm 0,1	0,7	1,9	36,4-36,8
<i>J. meyeniana</i>	20,8-24,7	23,2 \pm 0,2	0,8	3,4	22,8-23,6
<i>J. aff. monticola</i>	36,7-46,8	39,9 \pm 0,4	2,0	5,0	39,1-40,7
<i>J. rizzinii</i>	34,4-39,2	36,4 \pm 0,2	1,2	3,2	36,0-36,8
<i>J. schenckiana</i>	21,5-30,2	25,3 \pm 0,4	1,9	7,5	24,5-26,1
<i>J. serrana</i>	37,3-47,2	42,7 \pm 0,5	2,6	6,1	41,7-43,7
<i>J. tocantina</i>	36,9-46,2	42,7 \pm 0,6	2,8	6,6	41,5-43,9

* Intervalo de confiança a 95%

Tabela 34. Medidas das aberturas e da exina dos grãos de pólen de *Justicia* - Tipo III, valores expressos em μm (n=10)

GRANDEZAS	poro x		insulas x		região do pólo x					região do mesoporo x				
	compr	larg	diâm. †1	diâm. †2	ex	sex	nex1	nex2	te	ex	sex	nex1	nex2	te
<i>J.</i>														
<i>beyrichii</i>	4,2	5,7	3,1-5,1	3,2-4,4	2,8	1,6	-	1,2**	0,8	5,7	3,4	1,2	1,2	1,0
<i>J.</i>														
<i>caupestris</i>	5,9	7,0	-	-	3,5	1,7	1,0	0,9	1,0	3,7	1,8	1,0	1,0	1,2
<i>J.</i>														
<i>comata</i>	3,5	4,1	-	-	2,5	1,2	-	1,0**	1,5	3,0	1,7	1,6	1,0	1,1
<i>J.</i>														
<i>hatschbachii</i>	5,5	7,2	1,8-6,0	1,8-4,2	3,2	1,5	-	1,6**	-	4,2	2,0	1,2	1,0	0,9
<i>J.</i>														
<i>kylobates</i>	2,8	4,0	3,0-6,9	-	3,4	1,7	0,8	0,9	1,0	4,2	2,3	0,9	1,0	1,0
<i>J.</i>														
<i>kleinii</i>	2,8	2,8	3,5-5,8	3,5-4,8	3,8	2,1	0,9	0,9	1,2	6,4	3,6	1,6	1,0	1,2
<i>J. aff</i>														
<i>laeta</i>	3,7	5,0	3,1-6,3	-	4,0	2,4	0,9	1,1	1,3	6,2	4,0	1,0	1,2	1,0
<i>J.</i>														
<i>laevilinguis</i>	5,6	5,7	1,4-5,6	2,4-5,6	3,4	2,1	0,9	0,8	1,4	5,3	3,4	0,9	1,1	2,5
<i>J.</i>														
<i>leucophloea</i>	4,7	6,7	1,9-4,3	2,0-4,0	3,7	2,0	0,7	0,6	1,0	7,5	5,0	1,2	1,2	1,2
<i>J.</i>														
<i>neyniana</i>	3,1	4,7	2,3-5,1	1,8-3,6	2,4	1,3	-	1,1**	0,4	4,8	3,0	0,9	0,9	1,0
<i>J.</i>														
<i>nonticola</i>	5,3	7,8	1,8-4,6	1,8-5,2	3,1	1,4	-	1,7**	1,0	5,9	3,6	1,2	1,2	1,3
<i>J.</i>														
<i>rizzinii</i>	4,8	9,1	2,4-5,7	1,3-4,7	3,7	2,0	0,5	1,2	1,1	5,7	3,4	0,9	1,3	0,9
<i>J.</i>														
<i>schenckiana</i>	2,7	3,1	-	-	4,1	2,2	-	1,9**	1,2	4,8	2,7	-	2,1**	1,7
<i>J.</i>														
<i>serrana</i>	4,9	6,5	1,1-2,3	1,2-2,3	3,7	2,1	0,5	1,1	0,9	5,4	3,2	1,4	1,0	1,2
<i>J.</i>														
<i>tocantina</i>	6,3	6,0	-	-	3,7	2,3	0,5	0,9	0,9	4,1	2,8	0,5	0,9	0,9

† faixa de variação; ** n1+n2; *** diâm. 1 e 2 do espículo; ex=exina; sex=sexina; nex=nexina; te=teto

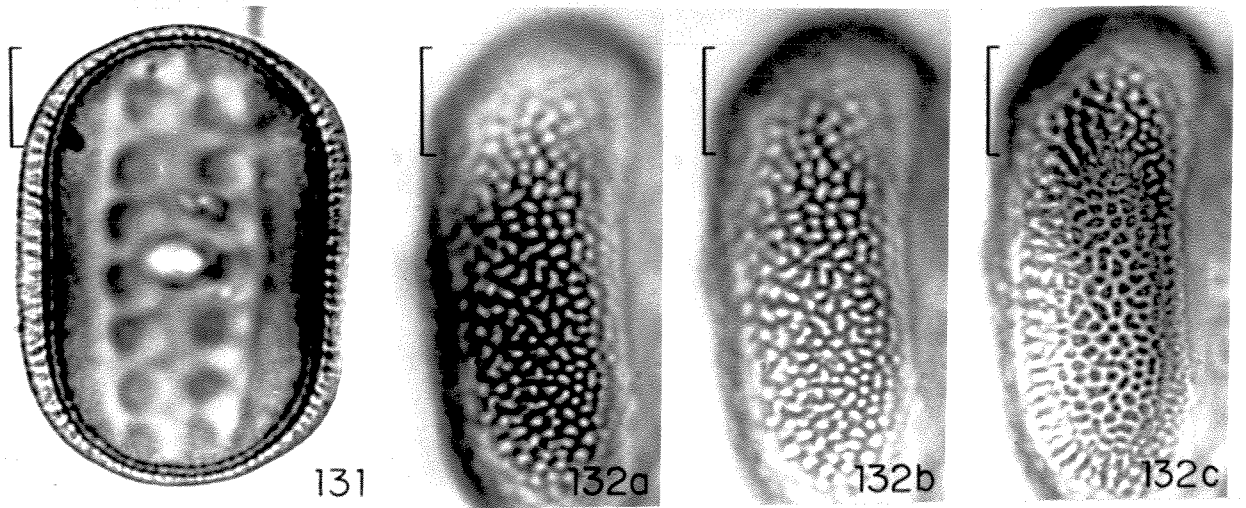
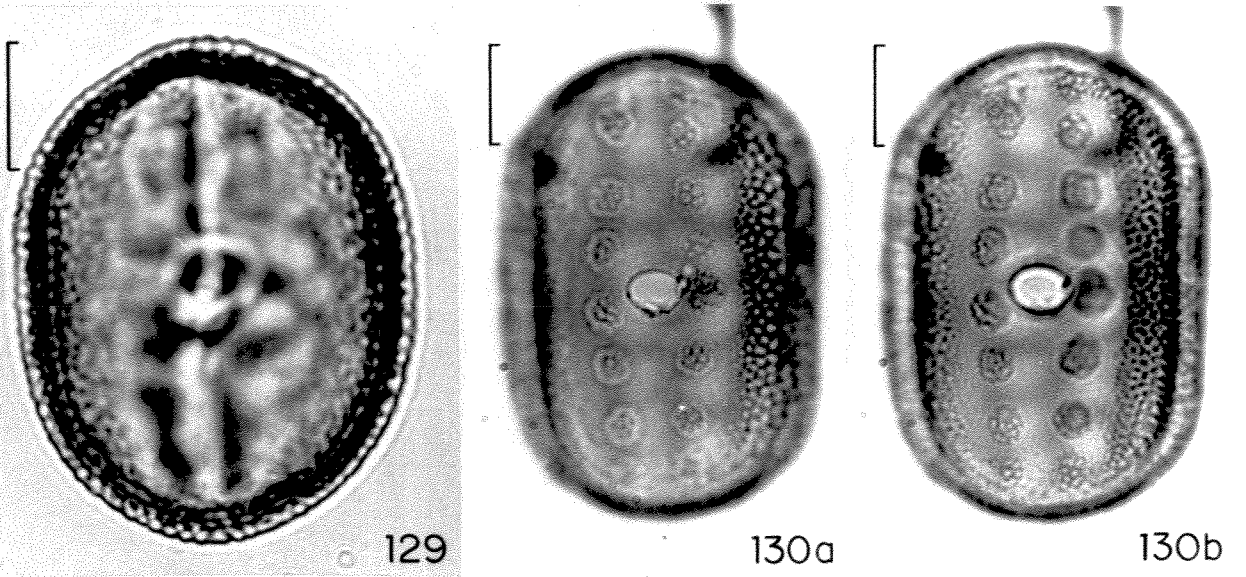
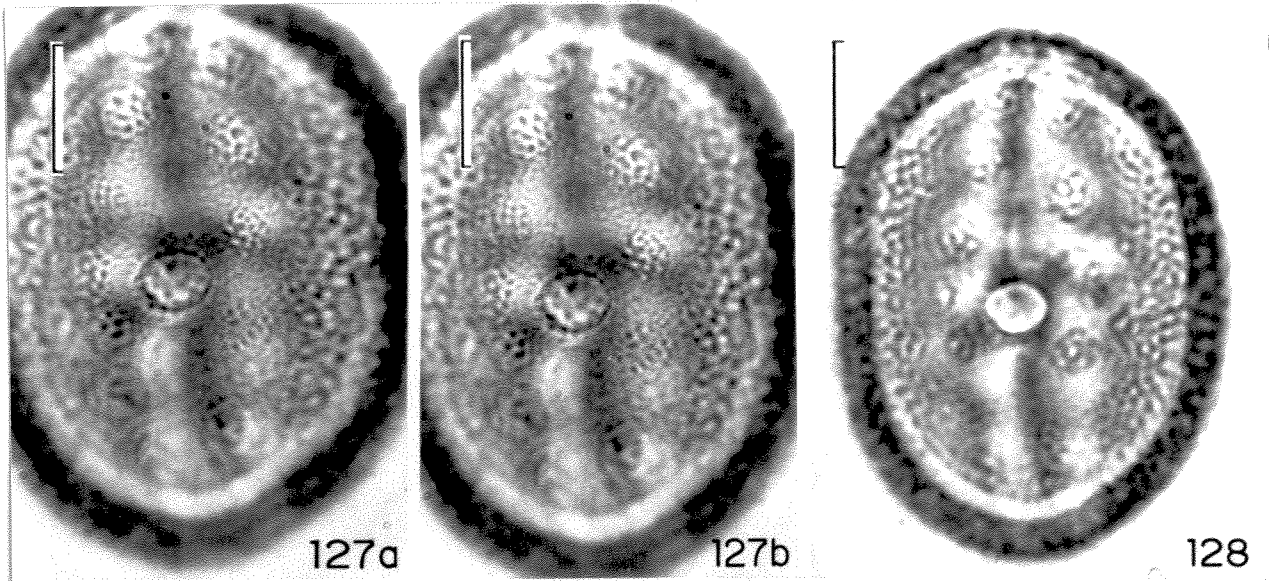
Tabela 35. Medidas dos diâmetros dos grãos de pólen de espécimes de comparação de *Justicia* em vista equatorial (n=10)

ESPÉCIMES	GRANDEZAS	Diâmetro polar \bar{x} (μm)	Diâmetro equatorial \bar{x} (μm)
	(HBR41340)	52,3	42,7
<i>J. duseinii</i>	(SP202719)	52,6	43,4
	(SP175590)	51,0	44,4
	(SP197132)	48,6	39,9
<i>J. paranaensis</i>	(HBR34772)	38,3	31,2

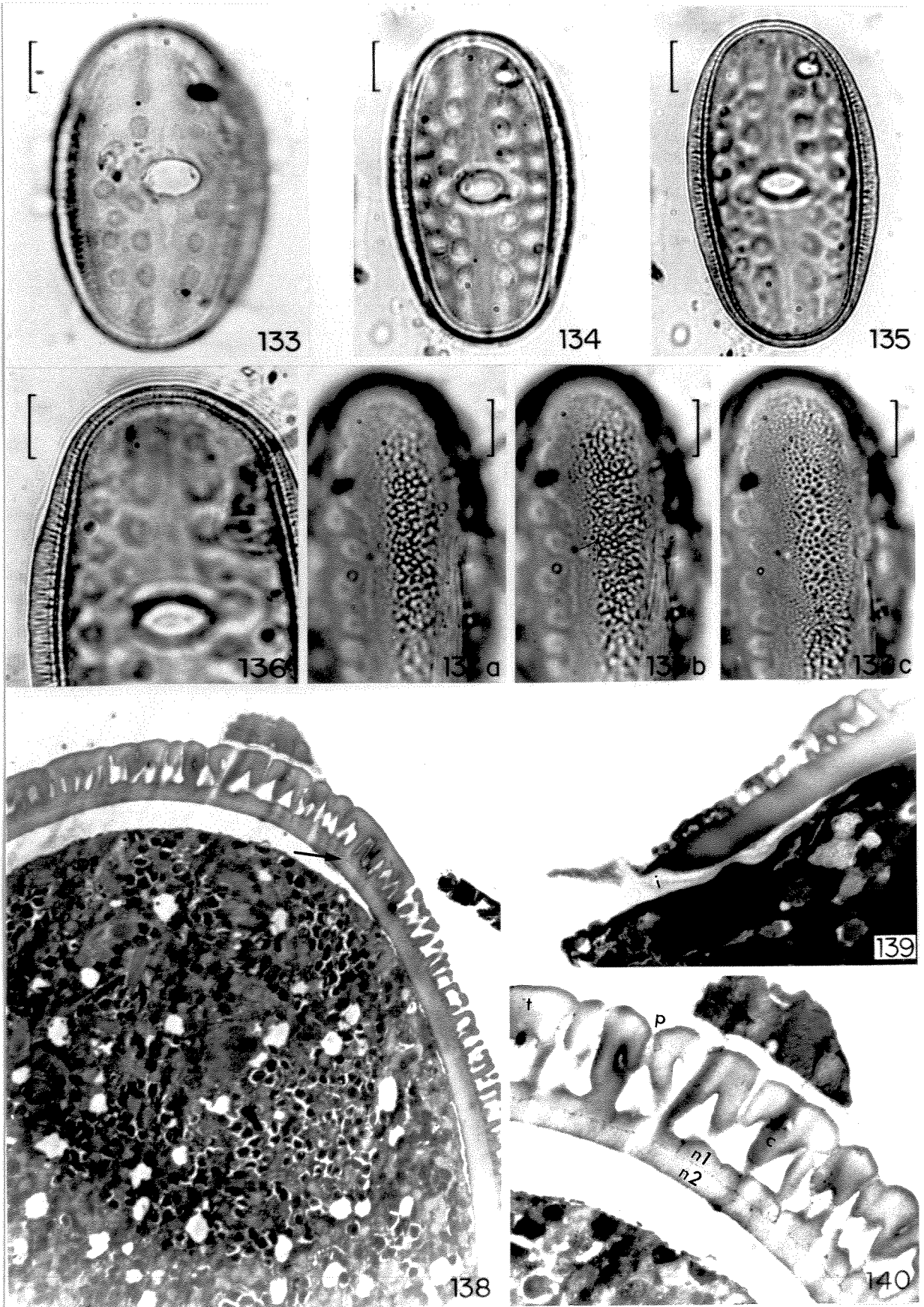
Tabela 36. Medidas dos eixos dos grãos de pólen de espécimes de comparação de *Justicia* (n=10)

ESPÉCIMES	GRANDEZAS	Eixo polar \bar{x} (μm)	Eixo equatorial maior \bar{x} (μm)
<i>J. affinis</i>	(PACA25846)	55,6	37,7
<i>J. beyrichii</i>	(R11236)	34,4	26,0
	(GUA7892)	35,4	26,0
<i>J. brasiliensis</i>	(SP209286)	64,5	37,9
	(HAS19154)	66,3	42,6
	(SPP14322)	55,5	34,9
	(PACA66808)	60,4	30,8
<i>J. campestris</i>	(PACA8519)	36,5	25,5
<i>J. carnea</i>	(PACA68741)	79,8	49,1
	(SP232075)	80,8	53,0
	(SP185800)	92,2	47,8
<i>J. comata</i>	(HBR13924)	26,9	19,6
<i>J. cydoniifolia</i>	(SPP41673)	72,1	38,6
	(SPP42600)	74,3	42,9
<i>J. hylobates</i>	(PACA48166)	40,1	27,8
	(HBR836951)	29,9	20,8
<i>J. kleinii</i>	(SP214924)	47,3	33,9
	(SP194438)	42,1	27,1
<i>J. laeta</i>	(GUA508)	39,2	29,9
	(GUA12173)	46,3	31,8
<i>J. laevilinguis</i>	(PACA2878)	51,2	39,9
	(HAS13970)	61,7	40,6
<i>J. lanstykii</i>	(SP85299)	54,3	44,0
<i>J. lythroides</i>	(HBR333307)	45,5	36,4
<i>J. aff monticola</i>	(VIC6869)	68,2	42,7
<i>J. rizzini</i>	(PACA43079)	62,1	38,4
	(HAS14699)	68,6	39,0
	(HBR34800)	67,8	40,8
	(HBR22695)	61,4	39,0
<i>J. schenckiana</i>	(HBR34747)	31,2	23,9
	(MBM32916)	30,2	23,1

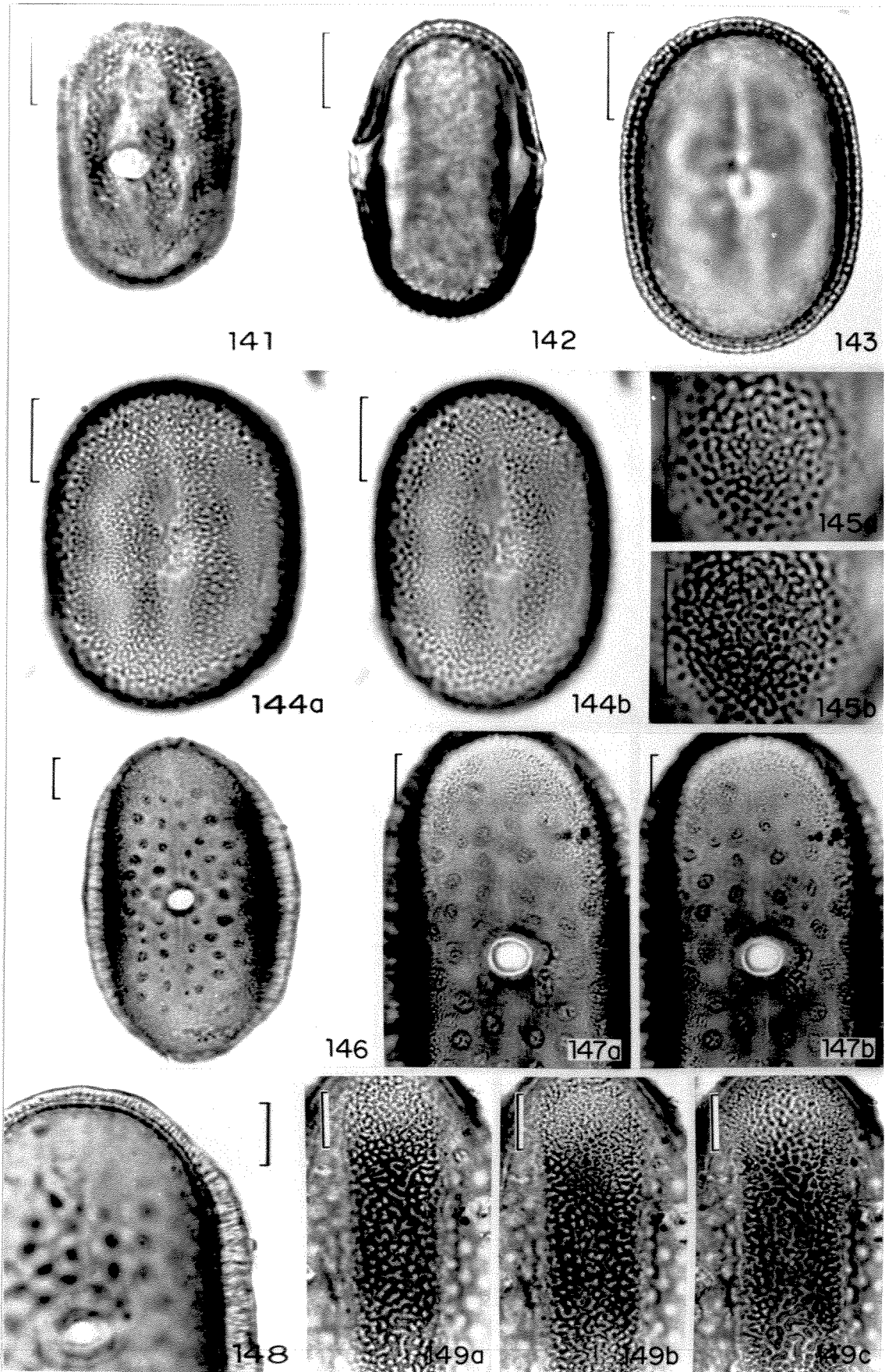
Figs. 127-132. Fotomicrografias dos grãos de pólen de *Justicia*. Figs. 127-129: *Justicia anagallis* (Mart. ex Nees) Lindau - 127: análise de L.O. em dois níveis de focalização (a,b); 128-129: vista equatorial frontal evidenciando a ornamentação (128) e o contorno (129). Figs. 130-132: *Justicia beyrichii* (Nees) Lindau - 130: vista equatorial frontal - análise de L.O. , em dois níveis de focalização (a,b); 131: corte óptico; 132: vista equatorial lateral - análise de L.O., em três níveis de focalização (a,b,c). As escalas correspondem a 10µm.



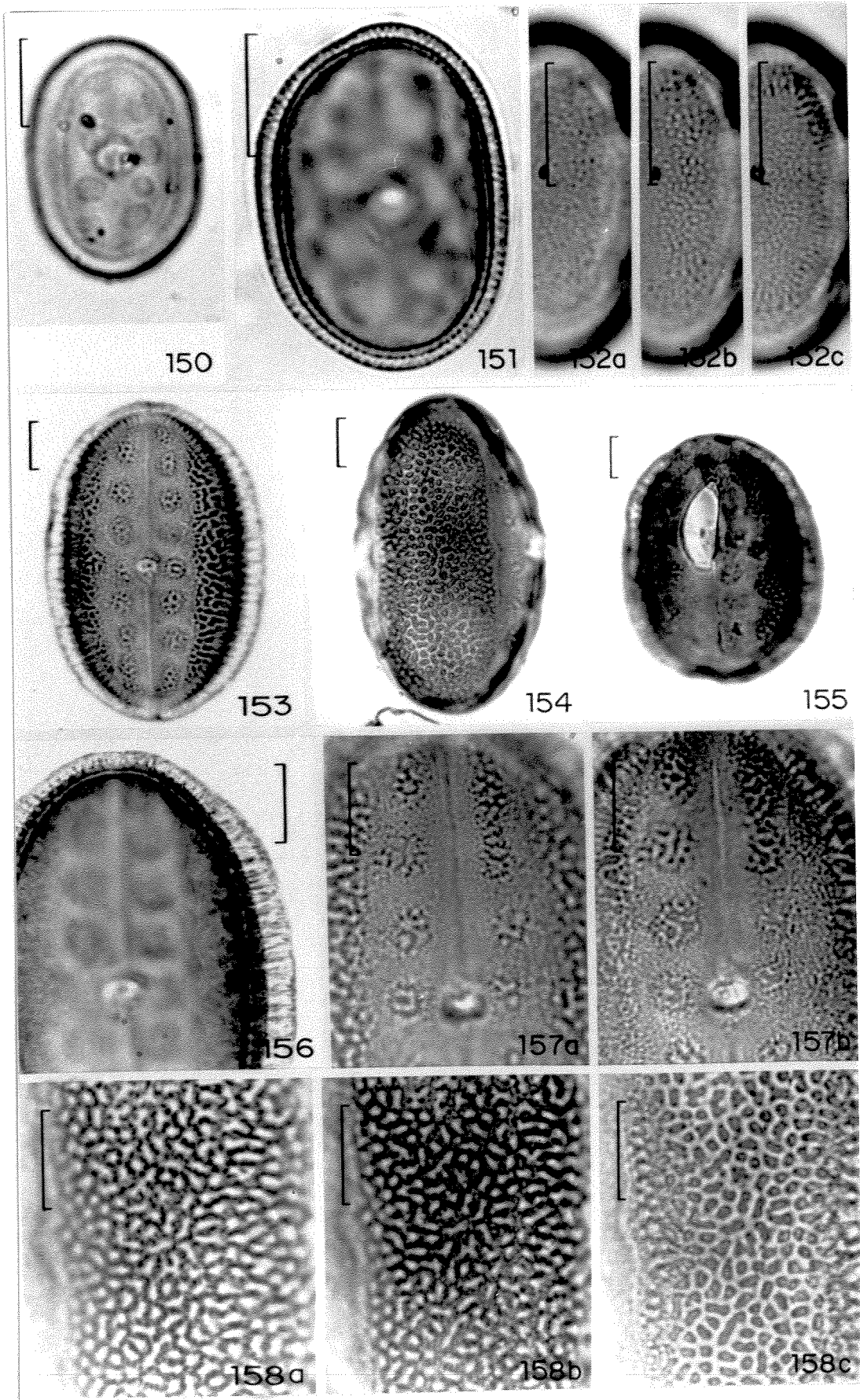
Figs. 133-140. Fotomicrografias dos grãos de pólen de *Justicia brasiliiana* Roth, feitas ao microscópio óptico (133-137) e ao microscópio eletrônico de transmissão (138-140) - 133-135: vista equatorial frontal mostrando o cólporo (133), a ornamentação (134) e o contorno (135); 136: corte óptico; 137: vista equatorial lateral - análise de L.O., em três níveis de focalização (a,b,c); 138: detalhe das camadas da exina (3.873X), a seta mostra o afinamento da nexina 1 139: detalhe da abertura (5.586X); 140: detalhe da exina (10.260X) onde c=columela, i=intina, n1=nexina 1, n2=nexina 2, p=perfurações e t=teto . As escalas correspondem a 10 μ m.



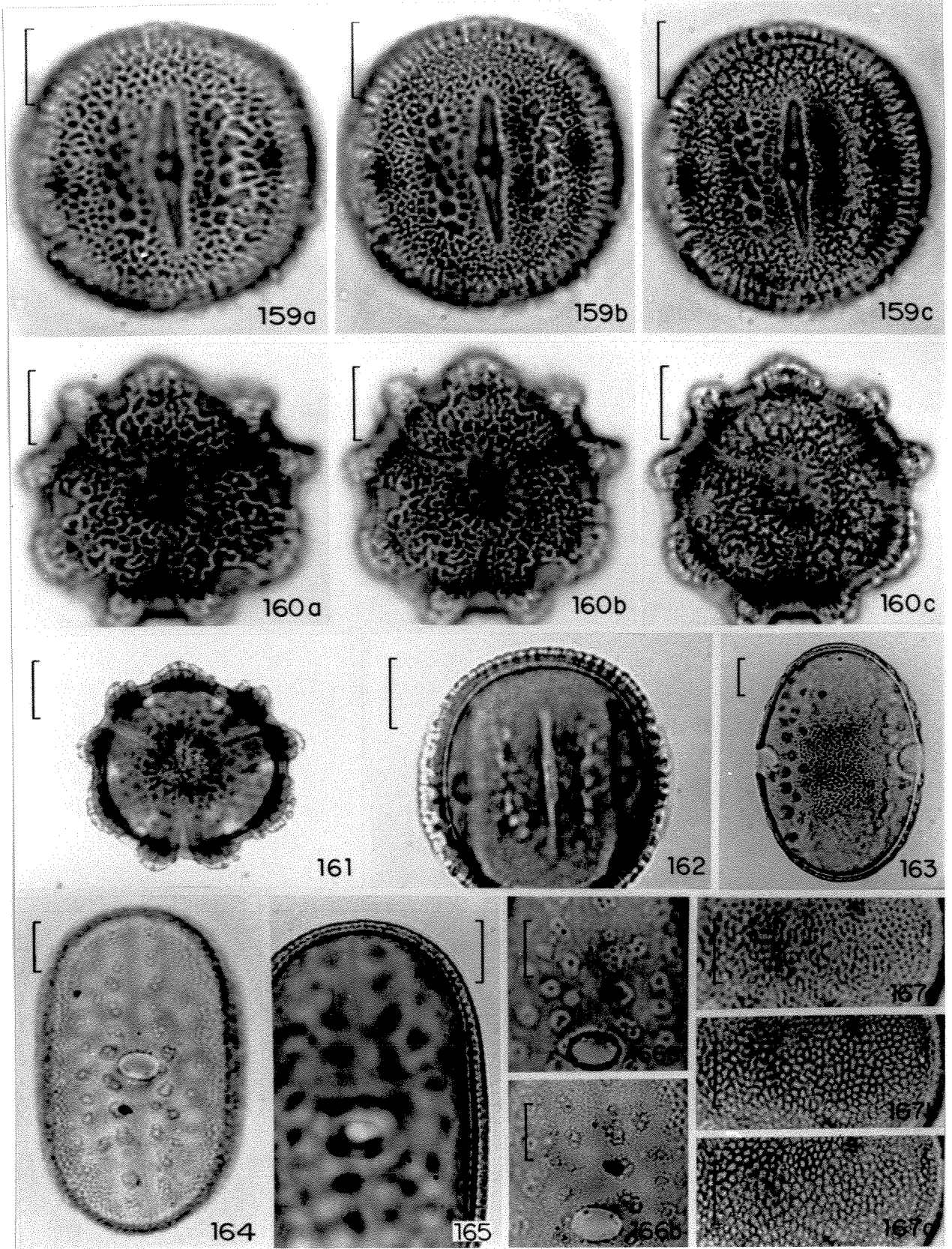
Figs. 141-149. Fotomicrografias dos grãos de pólen de *Justicia*. Figs. 141-145: *Justicia campestris* (Nees) Lindau - 141: vista equatorial frontal evidenciando a ornamentação; 142: vista equatorial lateral mostrando as duas aberturas laterais; 143: corte óptico; 144: vista equatorial frontal - análise de L.O. em dois níveis de focalização (a,b); 145: análise de L.O. da região polar, em dois níveis de focalização (a,b). Figs. 146-149: *Justicia carnea* Lindl. - 146-147: vista equatorial frontal evidenciando a ornamentação (146) e análise de L.O., em dois níveis de focalização (a,b) [147]; 148: corte óptico; 149: vista equatorial lateral - análise de L.O., em três níveis de focalização (a,b,c). As escalas correspondem a 10 μ m.



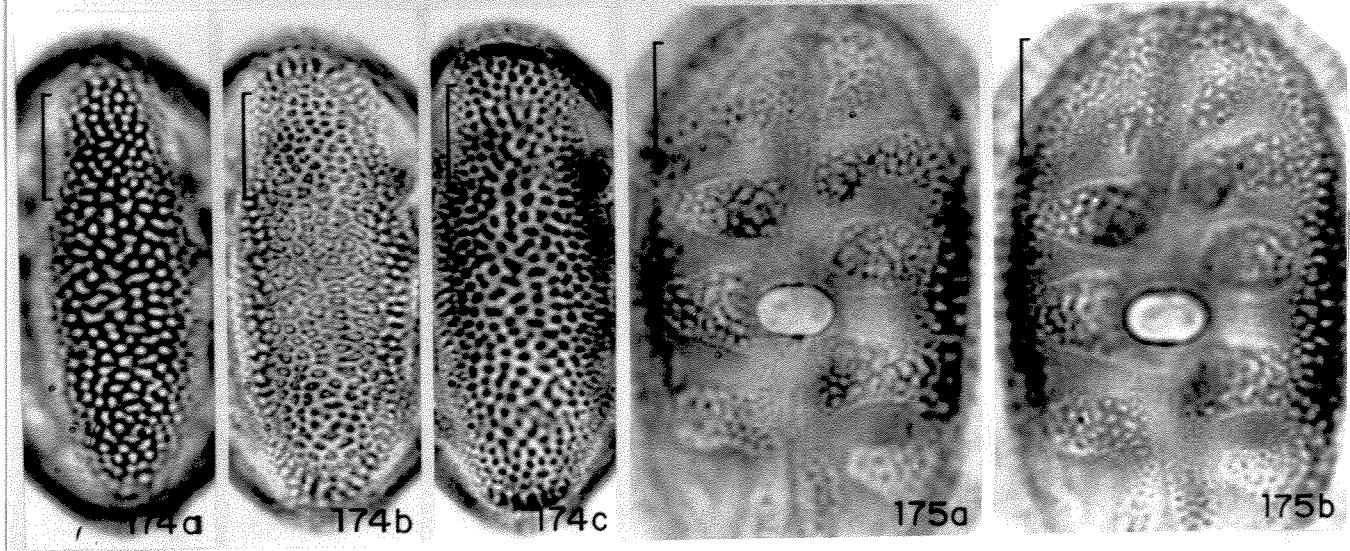
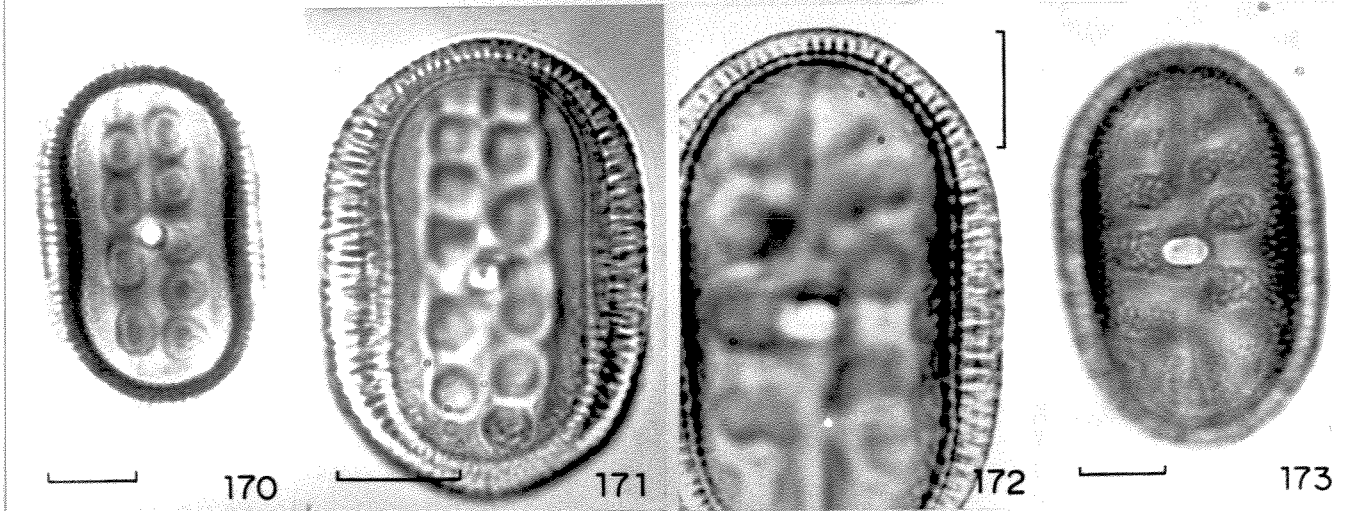
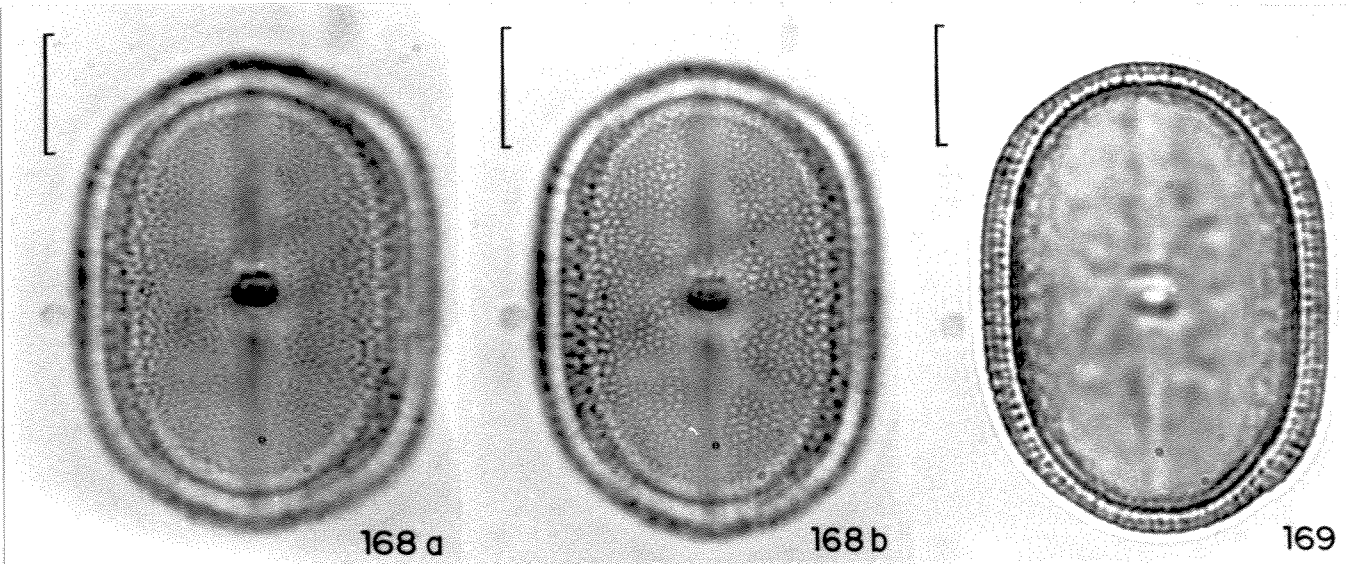
Figs. 150-158. Fotomicrografias dos grãos de pólen de *Justicia*. Figs. 150-152: *Justicia comata* (L.) Lam. - 150: vista equatorial frontal evidenciando a ornamentação; 151: corte óptico; 152: vista equatorial lateral - análise de L.O., em três níveis de focalização (a,b,c). Figs. 153-158: *Justicia cydoniifolia* (Nees) Lindau. - 153: vista equatorial frontal evidenciando a abertura e a ornamentação; 154: vista equatorial lateral mostrando a ornamentação; 155: grão de pólen anômalo; 156: corte óptico; 157: vista equatorial frontal - análise de L.O., em dois níveis de focalização (a,b); 158: vista equatorial lateral - análise de L.O., em três níveis de focalização (a,b,c). As escalas correspondem a 10 μ m.



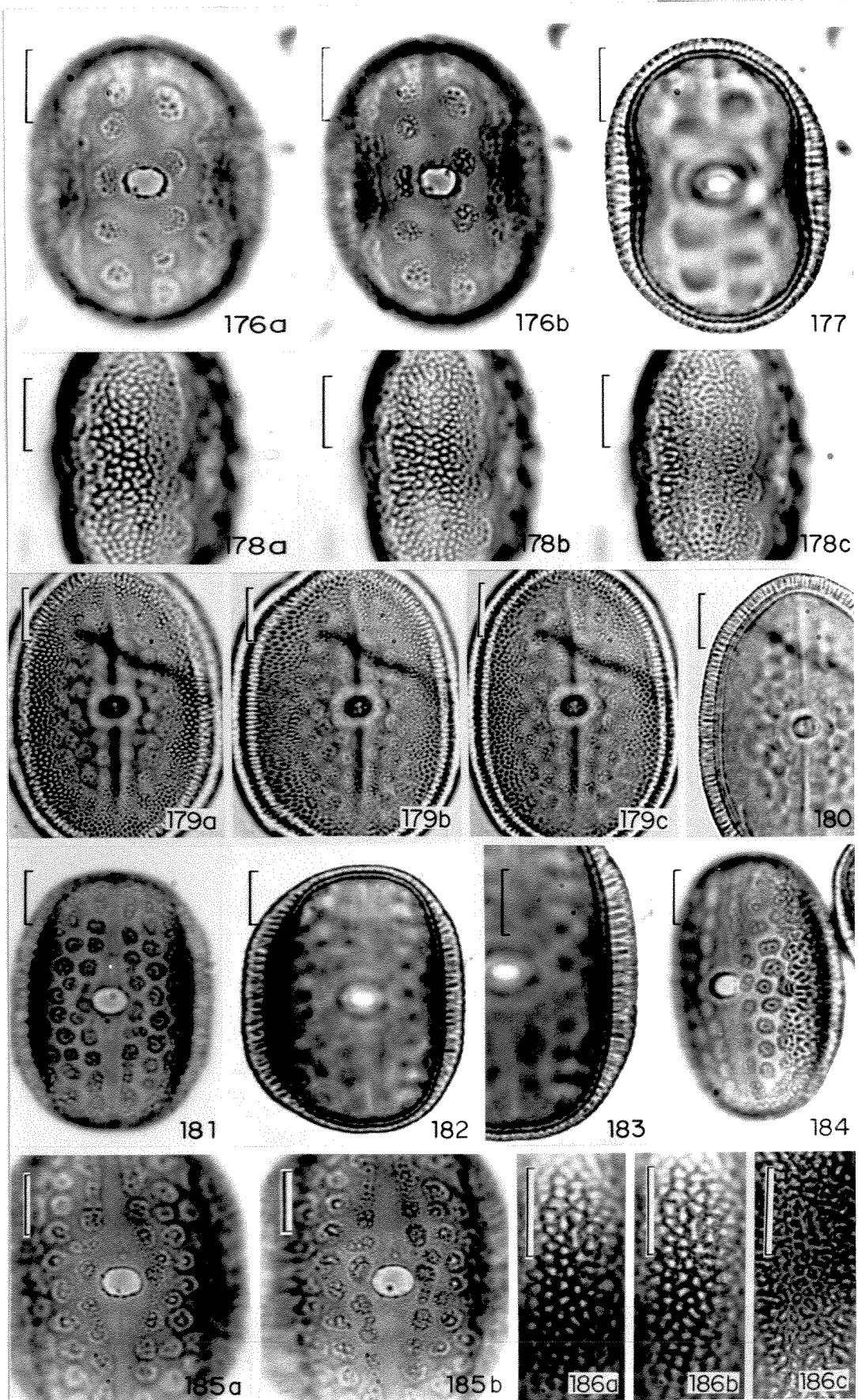
Figs. 159-167. Fotomicrografias dos grãos de pólen de *Justicia*. Figs. 159-162: *Justicia duseii* (Lindau) Wassh. & L.B. Sm. - 159: análise de L.O. na vista equatorial, em três níveis de focalização (a,b,c); 160: análise de L.O. na vista polar, em três níveis de focalização (a,b,c); 161: vista polar evidenciando o contorno e o corte óptico; 162: corte óptico na vista equatorial. Figs. 163-167: *Justicia hatschbachii* var. *catharinensis* (Rizz.) Wassh. & L.B. Sm. - 163: vista equatorial lateral mostrando a ornamentação e as aberturas lateralmente; 164: vista equatorial frontal evidenciando a abertura e a ornamentação; 165: corte óptico; 166: vista equatorial frontal - análise de L.O., em dois níveis de focalização (a,b); 167: vista equatorial lateral - análise de L.O., em três níveis de focalização (a,b,c). As escalas correspondem a 10µm.



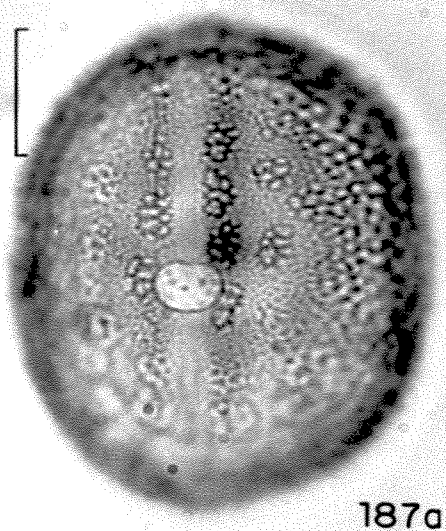
Figs. 168-175. Fotomicrografias dos grãos de pólen de *Justicia*. Figs. 168-169: *Justicia hylobates* E. Leonard - 168: vista equatorial frontal - análise de L.O. em dois níveis de focalização (a,b); 169 corte óptico. Figs. 170-171: *Justicia kleinii* Wassh. & L.B. Sm. - 170: vista equatorial frontal evidenciando a ornamentação; 171: corte óptico. Figs. 172-175: *Justicia laeta* (Nees) Lindau - 172: corte óptico; 173: vista equatorial frontal evidenciando a ornamentação; 174: vista equatorial lateral - análise de L.O., em três níveis de focalização (a,b,c); 175: vista equatorial frontal - análise de L.O., em dois níveis de focalização (a,b). As escalas correspondem a 10 μ m.



Figs. 176-186. Fotomicrografias dos grãos de pólen de *Justicia*. Figs. 176-178: *Justicia laevilinguis* (Nees) Lindau - 176: vista equatorial frontal - análise de L.O., em dois níveis de focalização (a,b); 177: corte óptico; 178: vista equatorial lateral - análise de L.O., em três níveis de focalização (a,b,c). Figs. 179-180: *Justicia lanstyakii* Rizz. - 179: vista equatorial frontal - análise de L.O., em três níveis de focalização (a,b,c); 180: corte óptico. Figs. 181-186: *Justicia leucophloea* (Nees) Wassh. - 181- 182: vista equatorial frontal evidenciando a ornamentação (181) e o contorno (182); 183: corte óptico; 184: grão de pólen inclinado mostrando as ínsulas isoladas e parte da faixa contínua; 185: vista equatorial frontal - análise de L.O., em dois níveis de focalização (a,b); 186: vista equatorial lateral - análise de L.O., em três níveis de focalização (a,b,c). As escalas correspondem a 10 μ m.



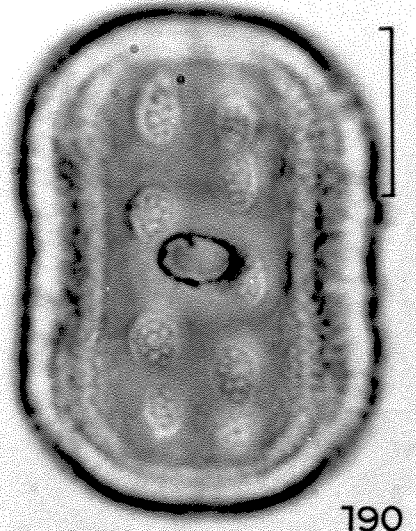
Figs. 187-192: Fotomicrografias dos grãos de pólen de *Justicia*. Figs. 187-189: *Justicia lythroides* (Nees) V.A.W. Graham - 187: vista equatorial frontal - análise de L.O., em dois níveis de focalização (a,b); 188: corte óptico; 189: vista equatorial lateral - análise de L.O. da área não tremada, em três níveis de focalização (a,b,c). Figs. 190-192: *Justicia meyeniana* (Nees) Lindau - 190: vista equatorial frontal evidenciando a ornamentação; 191: corte óptico; 192: vista equatorial lateral - análise de L.O., em três níveis de focalização (a,b,c). As escalas correspondem a 10 μ m.



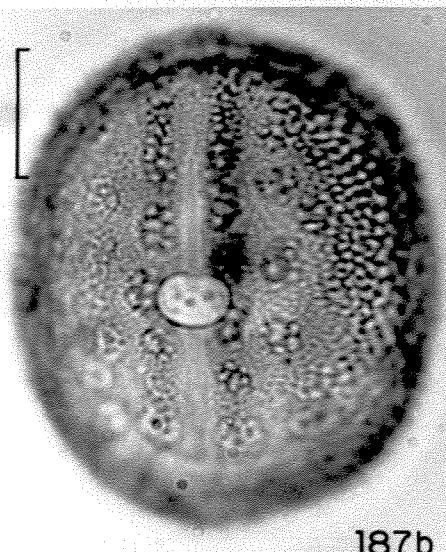
187a



189a



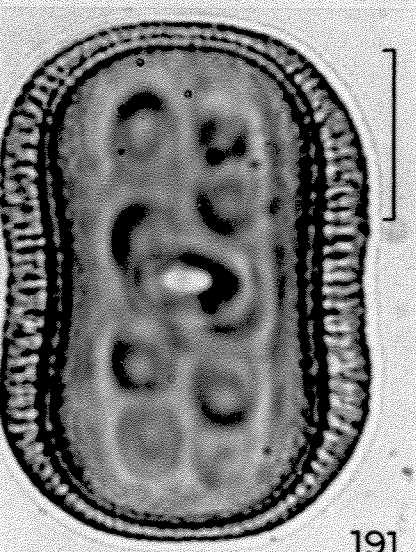
190



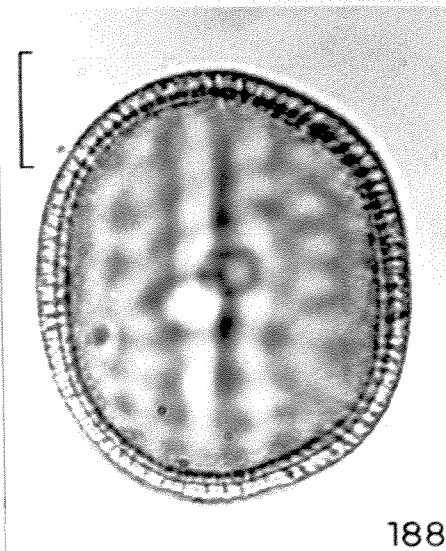
187b



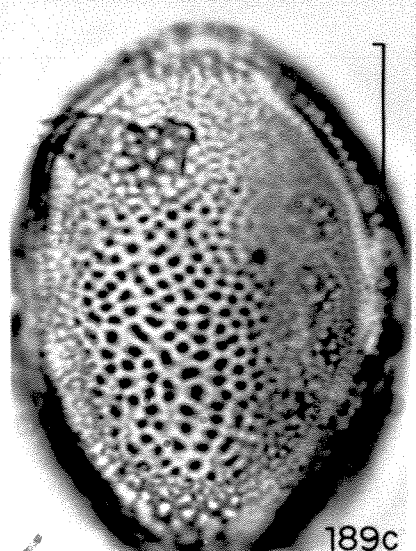
189b



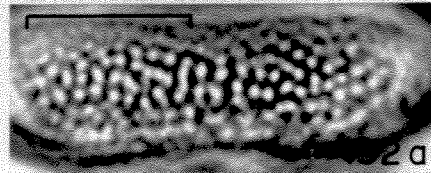
191



188



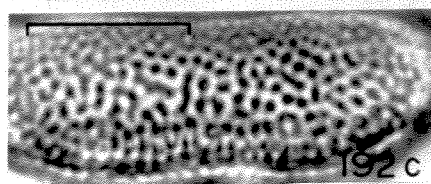
189c



192a

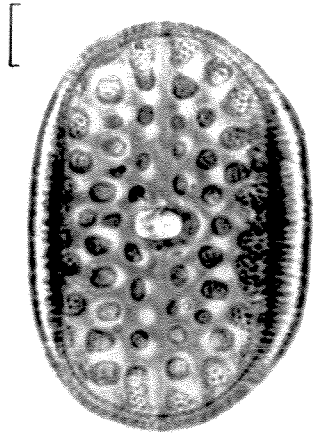


192b

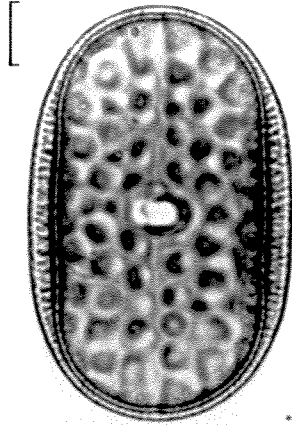


192c

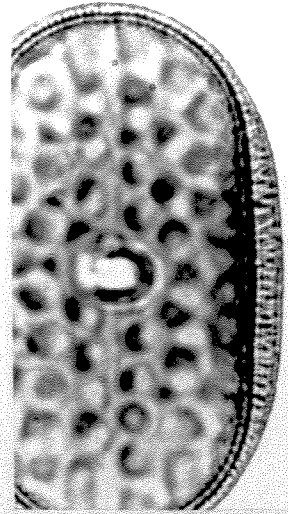
Figs. 193-201. Fotomicrografias dos grãos de pólen de *Justicia*. Figs. 193-197: *Justicia* aff. *monticola* (Nees) Kameyama - 193-194: vista equatorial frontal evidenciando a ornamentação (193) e o contorno (194); 195: corte óptico; 196: vista equatorial frontal - análise de L.O., em dois níveis de focalização (a,b); 197: análise de L.O., em vista equatorial frontal, em três níveis de focalização (a,b). Figs. 198-201: *Justicia paranaensis* (Rizz.) Wassh. & L.B. Sm. - 198-199: vista equatorial frontal evidenciando a ornamentação (198), o contorno e o corte óptico (199); 200: vista equatorial lateral evidenciando a ornamentação; 201: análise de L.O., em três níveis de focalização (a,b,c). As escalas correspondem a 10 μ m.



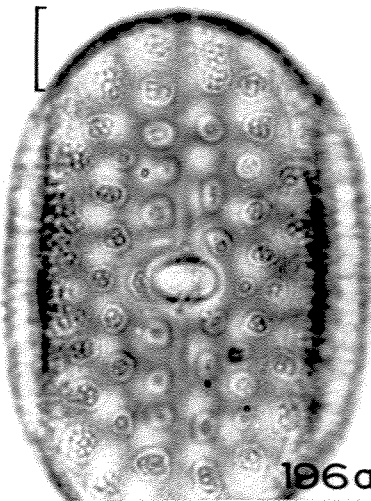
193



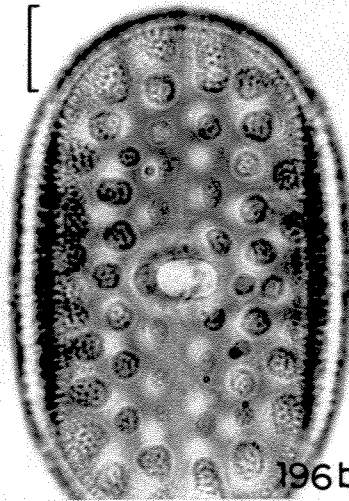
194



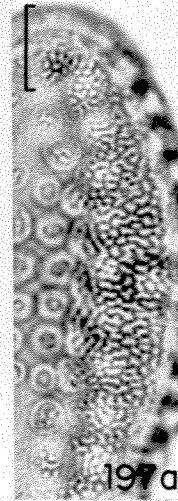
195



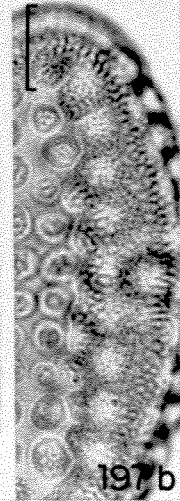
196a



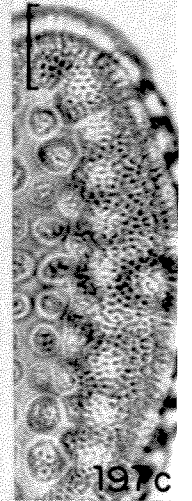
196b



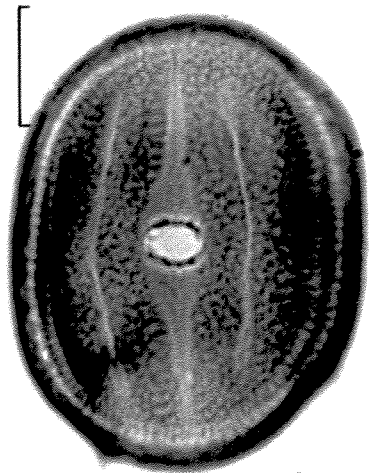
197a



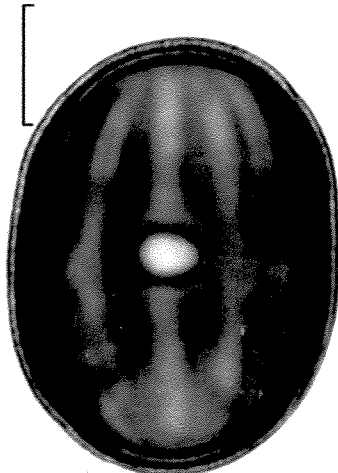
197b



197c



198



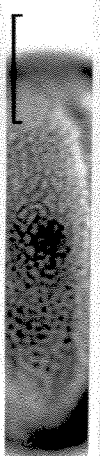
199



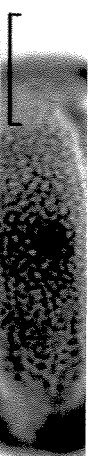
200



201a

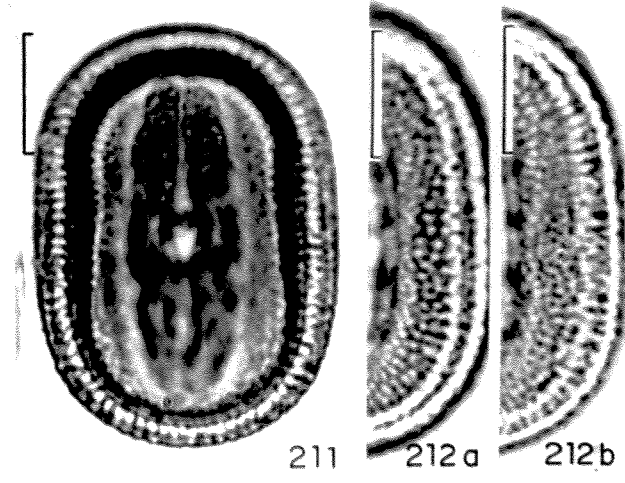
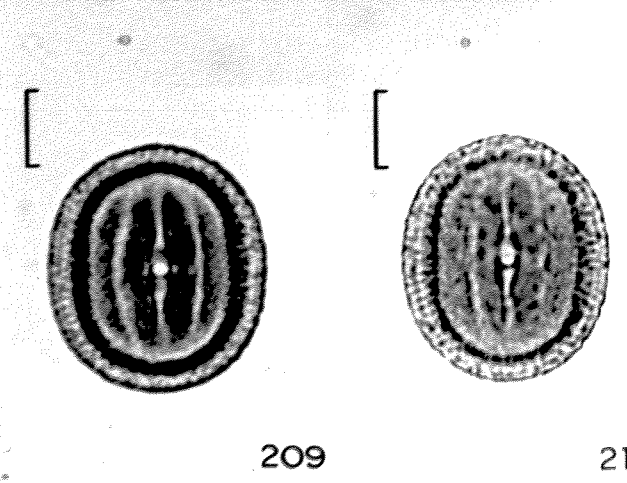
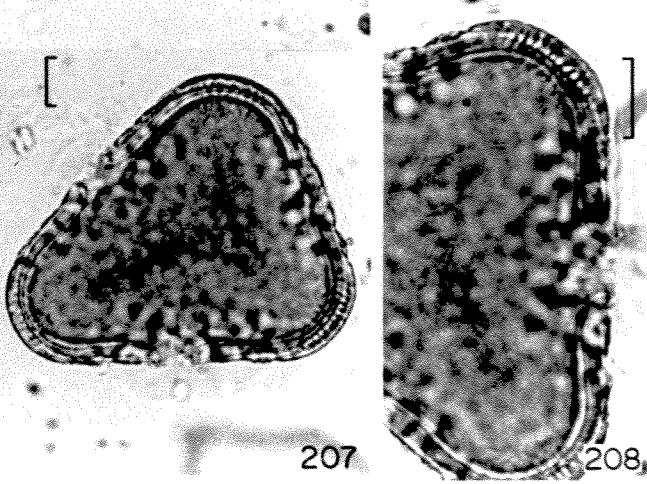
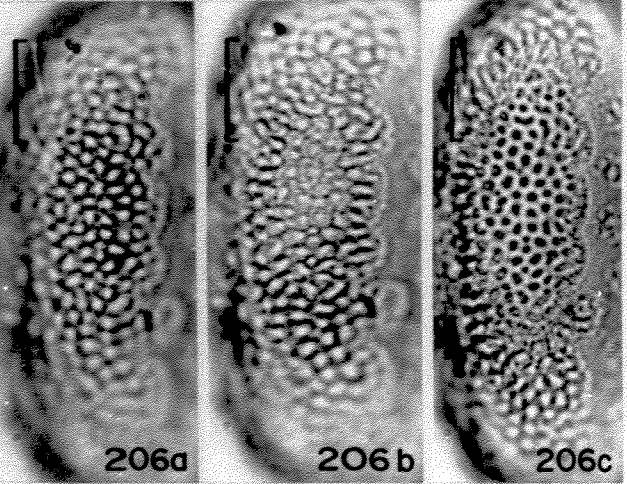
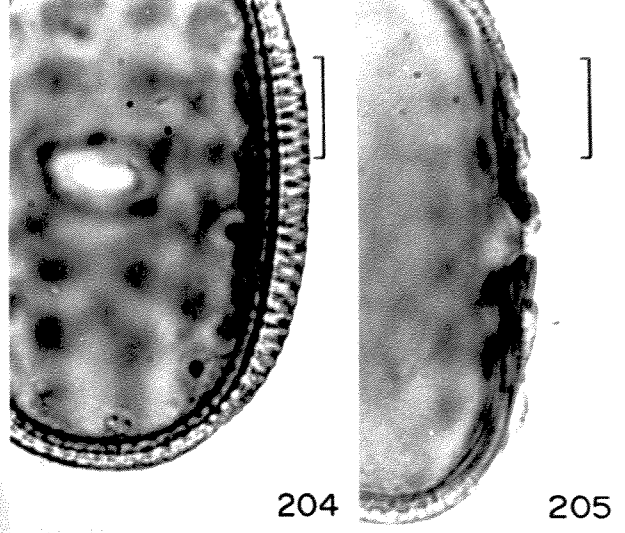
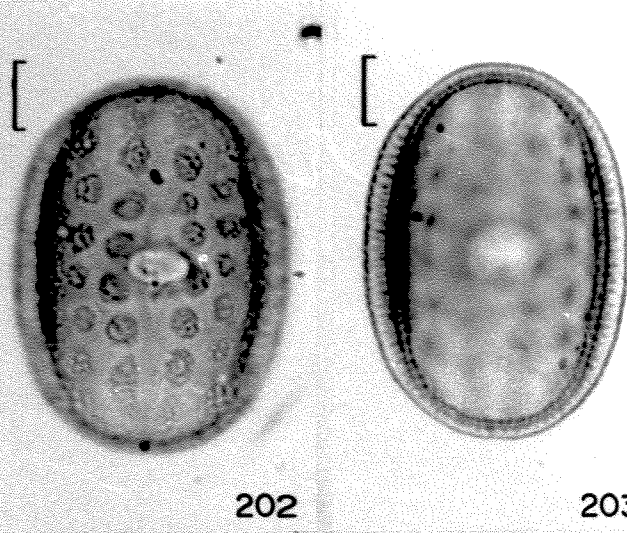


201b

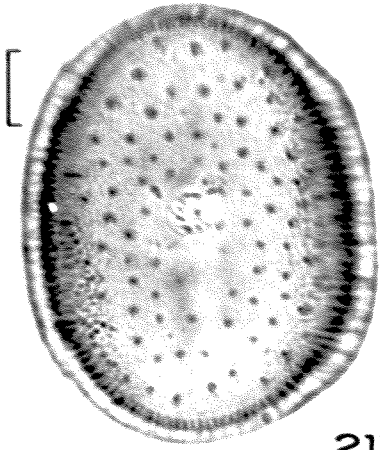


201c

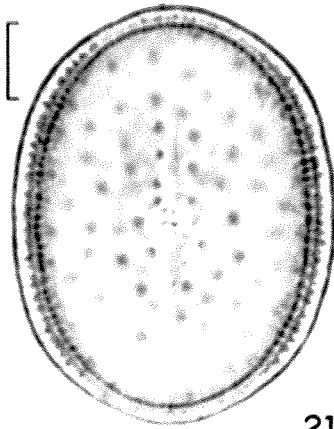
Figs. 202-212. Fotomicrografias dos grãos de pólen de *Justicia*. Figs. 202-208: *Justicia rizzinii* Wassh. (SPF46558) - 202-203: vista equatorial frontal evidenciando a ornamentação (202) e o contorno (203); 204: corte óptico; 205: detalhe da abertura, em corte óptico; 206: vista equatorial lateral - análise de L.O., em três níveis de focalização (a,b,c); 207-208: grão de pólen anormal (HBR22695), vista geral (207) e detalhe da abertura. Figs. 209-212: *Justicia schenckiana* Lindau - 209-210: vista equatorial frontal evidenciando a ornamentação (209) e o contorno (210); 211: corte óptico; 212: análise de L.O., em dois níveis de focalização (a,b). As escalas correspondem a 10 μ m.



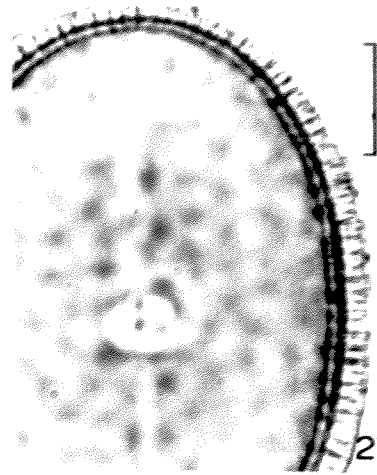
Figs. 213-219. Fotomicrografias dos grãos de pólen de *Justicia*. Figs. 213-216: *Justicia serrana* Kameyama - 213-214: vista equatorial frontal evidenciando a ornamentação (213) e o contorno (214); 215: corte óptico; 216: vista equatorial frontal - análise de L.O., em três níveis de focalização (a,b,c). Figs. 217-219: *Justicia tocantina* (Nees) V.A.W. Graham - 217: vista equatorial frontal evidenciando a ornamentação e o contorno; 218: vista equatorial frontal - análise de L.O., em dois níveis de focalização (a,b); 219: corte óptico. As escalas correspondem a 10µm.



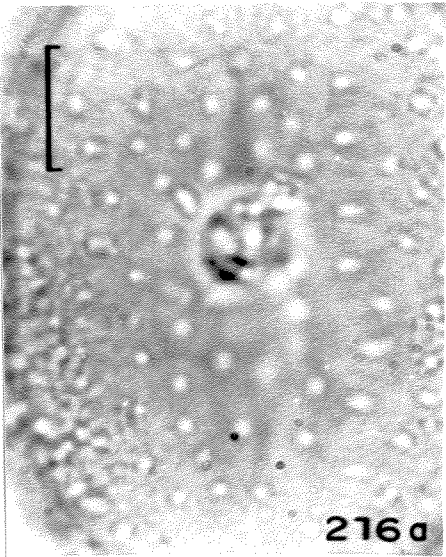
213



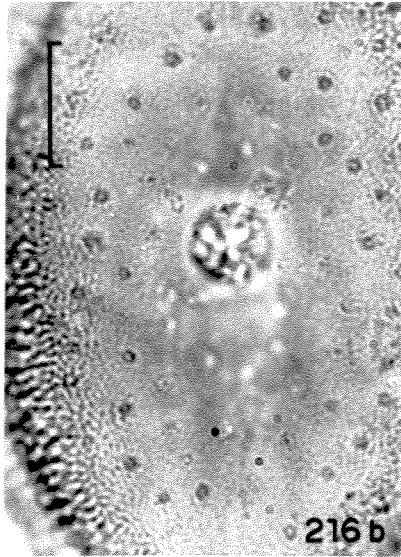
214



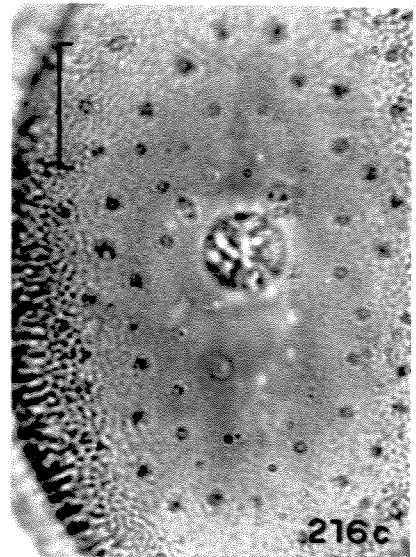
215



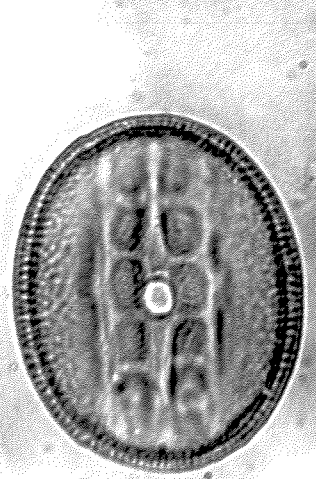
216 a



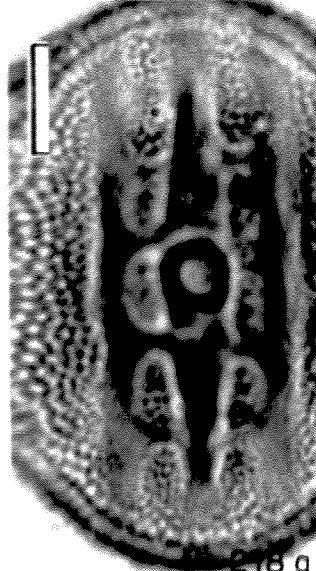
216 b



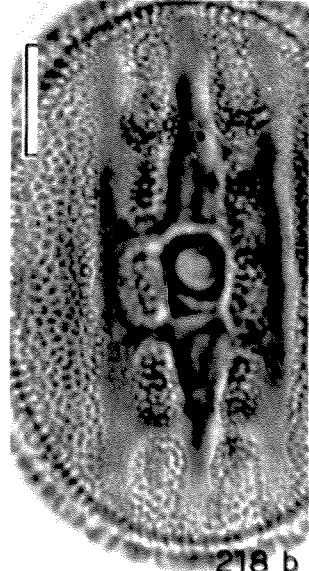
216 c



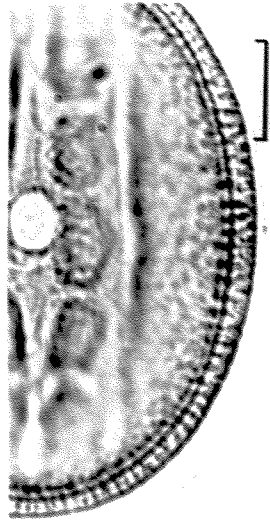
217



218 a



218 b



219

Lophostachys

Espécies estudadas: *L. floribunda* (Figs. 220-222) e *L. montana* (Figs. 223-226) que apresentam grãos de pólen prolatos (Figs. 220 e 223), 3-colporados, com endoaberturas alongadas de difícil visualização (Fig. 220), exina macrorreticulada. Medidas nas tabelas 37-39

Exina apresentando sexina macrorreticulada com muros simplesbaculados, lisos, não sinuosos, interrompidos em alguns pontos; lumens apresentando báculos grandes, esparsos, nítidos e em número variável (Figs. 222b, c, 226b, c), retículos menores nas proximidades do cólporo (Fig. 220 e 223). Exina com espessura uniforme tanto na região polar quanto na dos mesocólpores. Nexina subdividida em nexinas 1 e 2.

Na tabela 37 observa-se que, em *L. floribunda*, os grãos de pólen dos estames maiores são significativamente maiores que os dos estames menores.

Na tabela 39 estão registradas as medidas dos diâmetros, em vista equatorial, dos estames maior e menor de dez grãos de pólen de outros espécimes de *L. floribunda*, para efeitos de comparação com o material padrão.

Observação: na espécie *L. montana* o material polínico era escasso, tendo-se encontrando, apenas dois grãos de pólen dos estames maiores com cerca de 88,2µm de diâmetro polar e 64,2µm de diâmetro equatorial, em vista equatorial.

Tabela 37. Medidas dos diâmetros dos grãos de pólen de *Lophostachys floribunda* (n=25)

GRANDEZAS			estame maior	estame menor
Diâmetro polar em vista equatorial	Faixa de variação	(μm)	88,4-102,6	81,7-96,3
	$\bar{x} \pm s\bar{x}$	(μm)	95,3 \pm 0,7	89,7 \pm 0,7
	s	(μm)	3,5	3,3
	V (%)	(μm)	3,7	3,7
	IC*	(μm)	93,9-96,7	88,3-91,1
Diâmetro equatorial em vista equatorial	Faixa de variação	(μm)	66,6-74,6	56,5-71,3
	$\bar{x} \pm s\bar{x}$	(μm)	70,6 \pm 0,4	65,6 \pm 0,8
	s	(μm)	2,0	3,8
	V (%)		2,8	5,8
	IC*	(μm)	69,8-71,4	63,9-67,3
P/E		(μm)	1,35	1,37
Diâmetro equatorial em vista polar	\bar{x}	(μm)	51,8**	-

* Intervalo de confiança a 95%

** média aritmética de 10 medidas

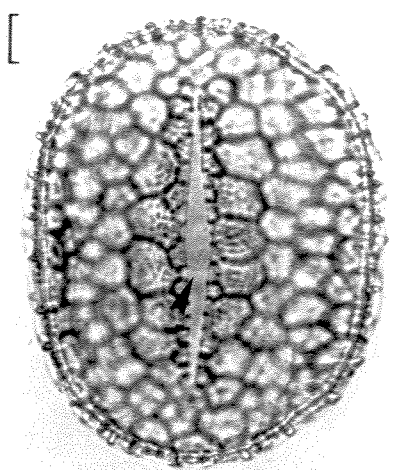
Tabela 38. Medidas das aberturas e da exina de *Lophostachys floribunda* (n=10)

ESPÉCIE		estame maior	estame menor
		\bar{x} (μm)	\bar{x} (μm)
cólporo	comprimento	60,0	42,2
	largura	5,2	3,6
endoabertura	comprimento	9,9	8,4
	largura	8,3	6,4
exina		5,6	5,7
sexina		2,9	2,7
nexina 1		1,3	1,5
nexina 2		1,4	1,3

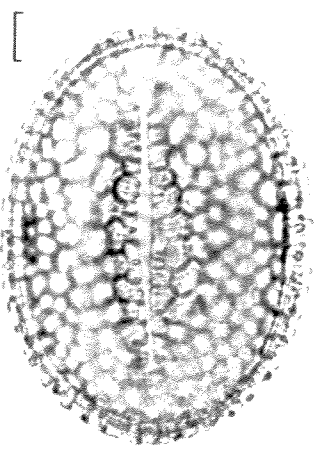
Tabela 39. Medidas dos diâmetros dos grãos de pólen de espécimes de comparação de *Lophostachys floribunda* em vista equatorial (n=10)

ESPÉCIMES		(SPF31874)	(SPF41955)
		\bar{x} (μm)	\bar{x} (μm)
Estame maior	Diâmetro polar	82,1	75,7
	Diâmetro equatorial	60,6	52,3
Estame menor	Diâmetro polar	81,6	78,6
	Diâmetro equatorial	59,6	60,4

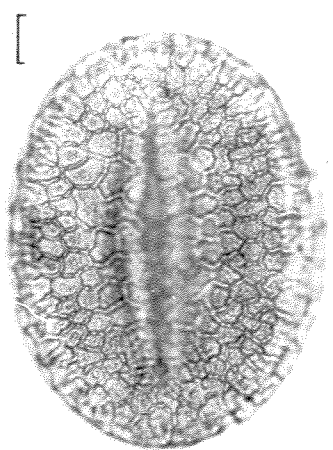
Figs. 220-226. Fotomicrografias dos grãos de pólen de *Lophostachys*.
Figs. 220-222: *Lophostachys floribunda* Pohl - 220: vista equatorial evidenciando o cólporo central, seta indicando a endoabertura; 221: corte óptico; 222: análise de L.O. em três níveis de focalização (a,b,c). Figs. 223-226: *Lophostachys montana* Mart. - 223-224: vista equatorial mostrando o contorno (223) e o cólporo central (224); 225: corte óptico; 226: análise de L.O. em três níveis de focalização (a,b,c). As escalas correspondem a 10µm.



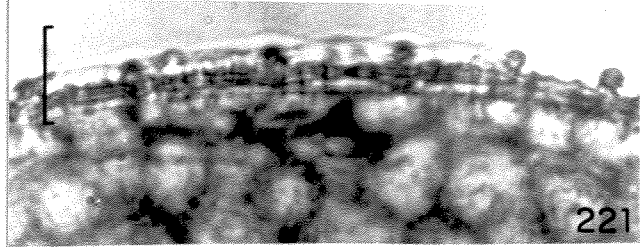
220



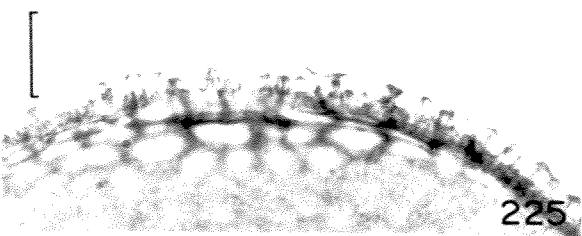
223



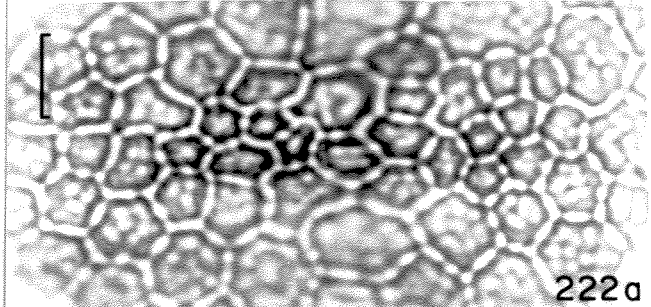
224



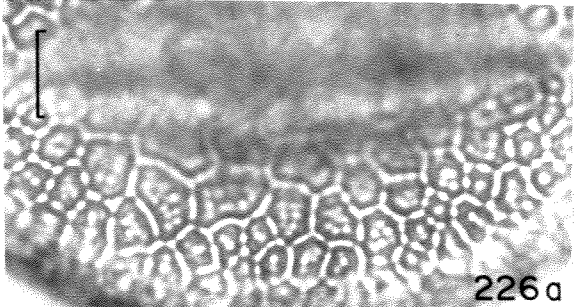
221



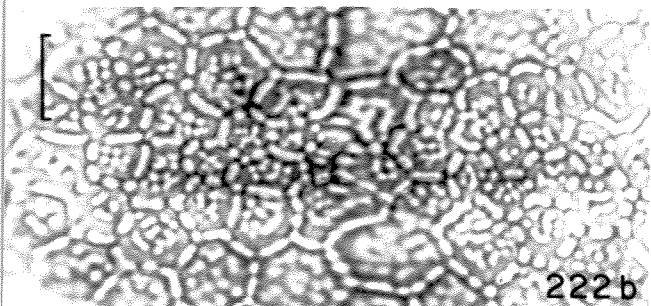
225



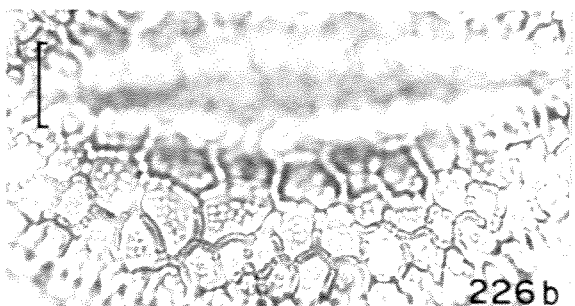
222a



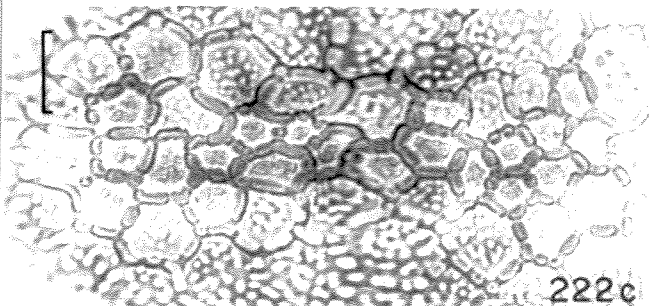
226a



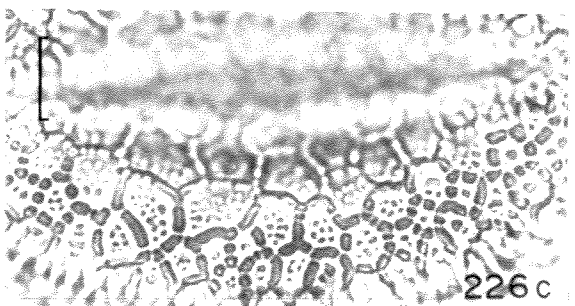
222b



226b



222c



226c

Mendoncia

Espécies estudadas: *M. puberula* (Figs 227-230) e *M. velloziana* (Figs. 231-236) que apresentam grãos de pólen com âmbito pentagonal (Fig. 234); oblato-esferoidais a prolato-esferoidais, (4-)5(-6)colporados, brevicolpados, exina granulada a insulada. Medidas nas tabelas 40-43.

Em *M. puberula* os grãos de pólen são oblato-esferoidais (Fig. 227); em *M. velloziana* eles são oblato-esferoidais nos estames maiores, e prolato-esferoidais nos estames menores.

Cólporos extremamente curtos e estreitos (Figs. 227, 232); endoaberturas lalongadas. Observou-se, tanto em *M. puberula* quanto em *M. velloziana*, a presença de 2% de grãos de pólen 6-colporados; na última espécie encontrou-se, também, 5% de grãos de pólen 4-colporados.

Exina extremamente espessa. Sexina mais delgada do que a nexina que se subdivide em nexinas 1 e 2 (Figs. 229 e 233). Sexina variando de granulada em *M. puberula* a insulada com perfurações em *M. velloziana* (Figs. 230-231). Através da microscopia eletrônica de transmissão observou-se que, em *M. velloziana* (Figs. 235-236), a sexina é constituída por columelas curtas, conspícuas, distribuídas de forma irregular, parcial ou totalmente desenvolvidas. Os espaços intercolumnelares são ocupados por material que poderá ser ainda resto da matriz ou do tapete. Externamente as columelas sustentam um teto fino composto de granulações de tamanho variável que delimitam perfurações. A nexina é espessa e apresenta-se ondulada na face voltada para a sexina; trata-se de uma camada não totalmente compactada onde, externamente, há canalículos dispostos perpendicularmente à superfície do pólen e, internamente, junto à intina a nexina é alveolada. Assim, estruturalmente distingue-se a nexina 1 da nexina 2.

A tabela 42 que apresenta o intervalo de confiança a 95% dos diâmetros polar e equatorial dos estames maiores e menores, mostra que:

a: os diâmetros equatoriais dos grãos de pólen dos estames menor e maior de *M. puberula*, diferem entre si;

b: os grãos de pólen dos estames menores e maiores de *M. velloziana* separam-se entre si, pelo tamanho.

A tabela 43 apresenta a média aritmética de dez medidas dos diâmetros polar e equatorial, em vista equatorial, dos estames maiores e menores de outros espécimes das espécies estudadas de *Mendoncia*.

Tabela 40. Medidas dos diâmetros dos grãos de pólen de *Mendoncia* (n=25)

		ESPÉCIES		
GRANDEZAS		<i>M. puberula</i> (μm)	<i>M. velloziana</i> (μm)	
Estame maior	Diâmetro polar em vista equatorial	Faixa de variação - $\bar{x} \pm s$ s V (%)	51,1-61,1 57,2 \pm 0,5 2,5 4,3	41,0-51,1 45,7 \pm 0,5 2,6 5,7
	Diâmetro equatorial em vista equatorial	Faixa de variação - $\bar{x} \pm s$ s V (%)	53,3-62,7 58,7 \pm 0,5 2,3 4,0	40,4-50,2 46,2 \pm 0,6 2,9 6,2
	Diâmetro equatorial vista polar	\bar{x}	59,2*	50,4
	P/E		0,97	0,99
	Diâmetro polar em vista equatorial	Faixa de variação - $\bar{x} \pm s$ s V (%)	51,2-58,6 55,8 \pm 0,4 1,8 3,2	41,4-46,1 43,8 \pm 0,1 9,4 2,2
	Diâmetro equatorial em vista equatorial	Faixa de variação - $\bar{x} \pm s$ s V (%)	54,0-60,1 56,5 \pm 0,3 1,3 2,2	41,1-44,9 43,4 \pm 0,2 1,1 2,5
	Diâmetro equatorial vista polar	\bar{x}	58,8*	44,5
	P/E		0,99	1,01

* média aritmética de 10 medidas

Tabela 41. Medidas das aberturas e da exina dos grãos de pólen de *Mendoncia* (n=10)

ESPÉCIES		<i>M.</i> <i>puberula</i>	<i>M.</i> <i>velloziana</i>
GRANDEZAS		\bar{x} (μm)	\bar{x} (μm)
Estame maior	cólporo	comprimento	12,3
		largura	1,4
	endoabertura	comprimento	12,3
		largura	7,6
Estame menor	cólporo	comprimento	11,6
		largura	1,3
	endoabertura	comprimento	11,3
		largura	7,7
Vista polar	exina	5,7	8,5
	sexina	1,4	2,8
	nexina 1	2,8	4,6
	nexina 2	1,1	0,9
	teto	0,8	1,2

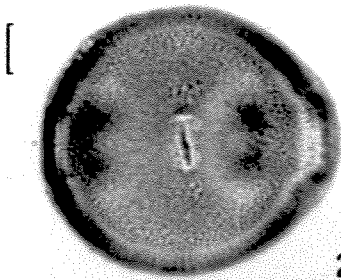
Tabela 42. Intervalo de confiança (IC) a 95% dos diâmetros, dos grãos de pólen, em vista equatorial, dos estames maior e menor de *Mendoncia*

GRANDEZAS ESPÉCIES	Estame maior		Estame menor	
	Diâmetro polar (μm)	Diâmetro equatorial (μm)	Diâmetro polar (μm)	Diâmetro equatorial (μm)
<i>M. puberula</i>	56,2-58,2	57,7-59,7	55,0-56,6	55,9-57,1
<i>M. velloziana</i>	44,7-46,7	45,0-47,4	43,6-44,0	43,0-43,8

Tabela 43. Medidas dos diâmetros dos grãos de pólen de espécimes de comparação de *Mendoncia* em vista equatorial (n=8)

GRANDEZAS ESPÉCIMES		Estame maior		Estame menor	
		Diâmetro polar	Diâmetro equatorial	Diâmetro polar	Diâmetro equatorial
		\bar{x} (μm)	\bar{x} (μm)	\bar{x} (μm)	\bar{x} (μm)
<i>M. puberula</i>	(RB106706)	57,7	58,5	58,3	58,3
	(SPF66460)	-	-	49,0	47,0
<i>M. velloziana</i>	(VIC9434)	50,8	47,6	47,8	46,6
	(RB49360)	47,0	43,8	46,2	44,2
	(SP225674)	46,9	46,4	47,5	48,5

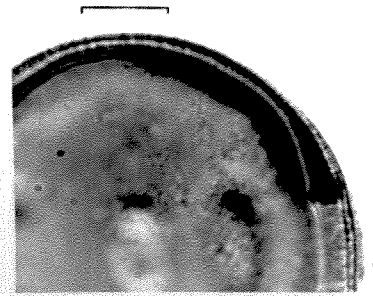
Figs. 227-236. Fotomicrografias dos grãos de pólen de *Mendoncia*, tiradas ao microscópio óptico (227-234) e ao microscópio eletrônico de transmissão (235-236). Figs. 227-230: *Mendoncia puberula* (Mart.) Nees - 227-228: vista equatorial, evidenciando o cólporo central (227) e o contorno (228); 229: corte óptico; 230: análise de L.O. em dois níveis de focalização (a,b). Figs. 231-236: *Mendoncia velloziana* Mart. - 231: análise de L.O. em dois níveis de focalização (a,b); 232: vista equatorial evidenciando duas aberturas; 233: corte óptico; 234: vista polar mostrando o contorno; 235-236: detalhes da parede polínica em diferentes aumentos: 3.192X (235) e 10.260X (236) onde a=alveolos, c= columela, ca=canalículos, i=intina, g=granulações, n=nexina, p=perfurações. As escalas correspondem a 10µm.



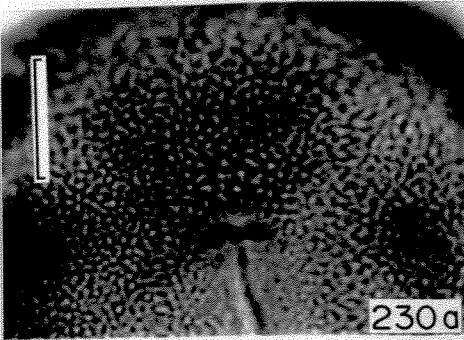
227



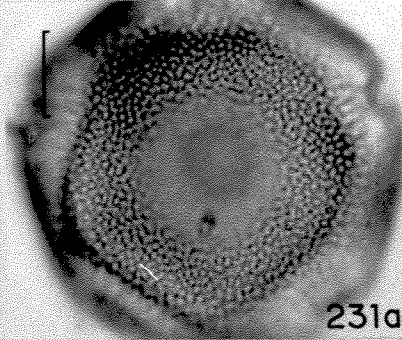
228



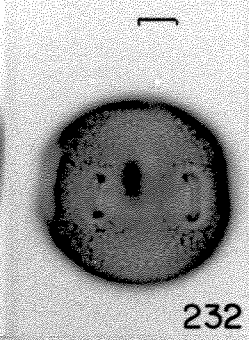
229



230a



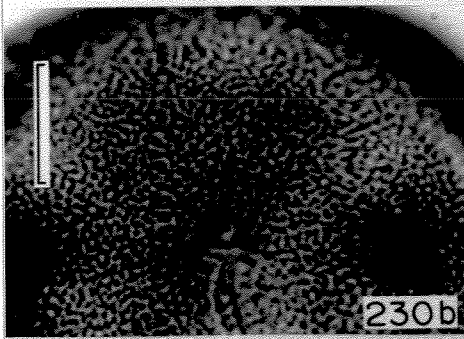
231a



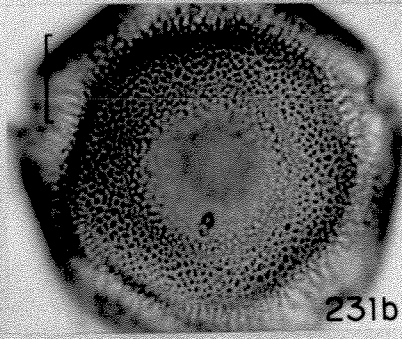
232



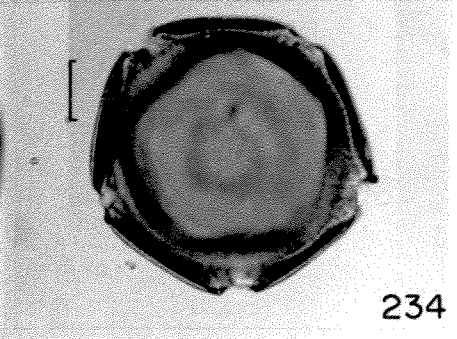
233



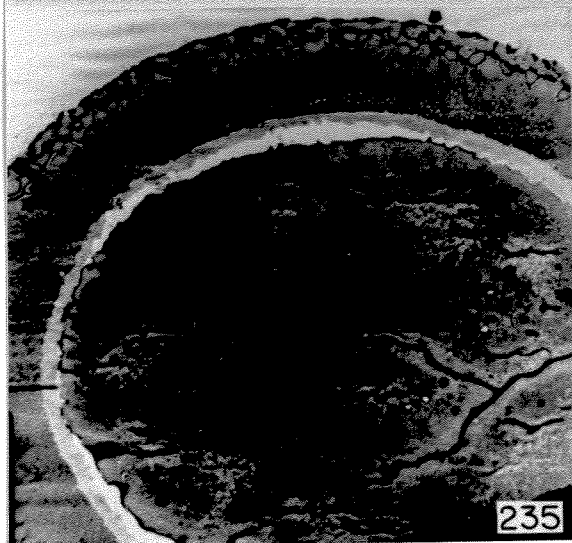
230b



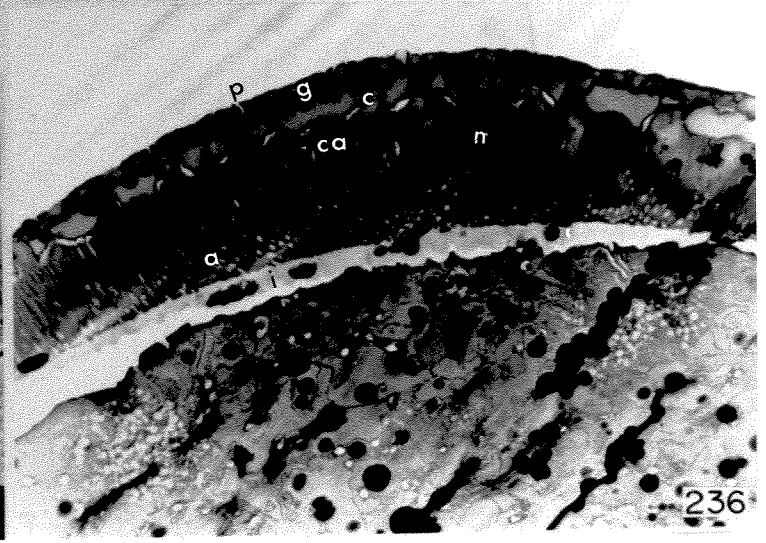
231b



234



235



236

Odontonema

Espécie estudada: *O. barlerioides* (Figs.237-246; Tabelas 44-46) que apresenta grãos de pólen prolato-esferoidais (Fig. 239), âmbito subtriangular, heterocolpados, 3(4)-colporados, 6(-8)- colpados, reticulados.

Aberturas: três cólporos, de difícil delimitação, recobertos por uma membrana granulada, ladeados por dois colpos estreitos, recobertos por uma membrana lisa e paralelos ao cólporo (Figs. 237, 238, 241, 243); endoaberturas lalongadas (Figs. 237), com margem granulada. Os cólporos, às vezes, se unem nos pólos como se fossem sincolporados (Fig. 243); entretanto, girando-se, o pólen acetolisado, em glicerina, nota-se a área polar íntegra (Figs. 241). Ao que parece a união das aberturas nos pólos resulta de um rompimento da área polar muito reduzida. Observou-se 4% de grãos de pólen 4-colporados, 8-colpados e 4% de grãos de pólen sincolpados (Fig.240).

Exina: reticulada, simplesbaculada (Fig. 246). Sexina ligeiramente mais espessa do que a nexina, formada por báculos que sustentam um teto (Figs. 244 e 245); nexina subdividida em nexinas 1 e 2.

Na tabela 46 são apresentadas a média aritmética das medidas dos diâmetros polar e equatorial, em vista equatorial, dos grãos de pólen, de outros espécimes de *O. barlerioides* para fins de comparação com o material padrão.

Tabela 44. Medidas dos diâmetros dos grãos de pólen de *Odontonema barlerioides* (n=25)

GRANDEZAS	Faixa de variação (μm)	$\bar{x} \pm s\bar{x}$ (μm)	s (μm)	V (%)	IC* (μm)
Diâmetro polar em vista equatorial	56,3-67,3	60,7 \pm 0,6	2,9	4,0	59,5-61,9
Diâmetro equatorial em vista equatorial	48,1-62,3	56,1 \pm 0,8	4,0	7,2	54,4-57,8
Diâmetro equatorial em vista polar	-	58,9**	-	-	-
P/E	-	1,08	-	-	-

* Intervalo de confiança a 95%

** média aritmética de 10 medidas

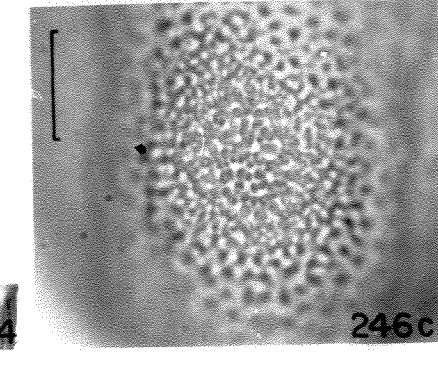
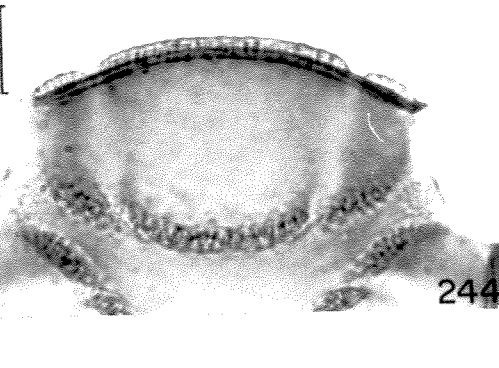
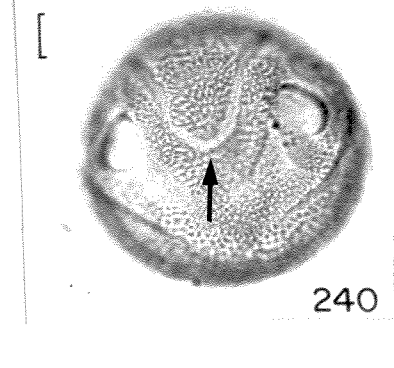
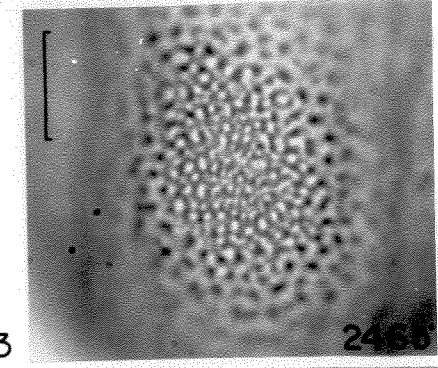
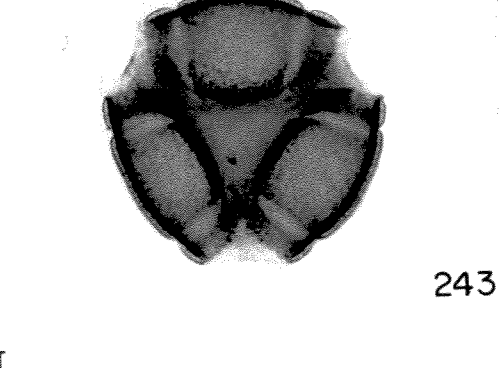
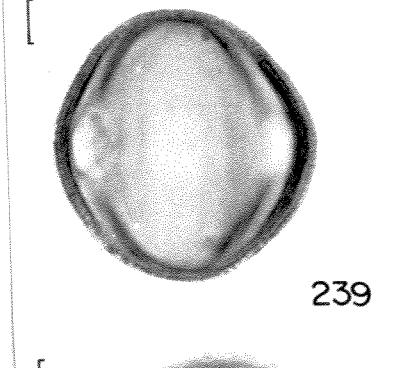
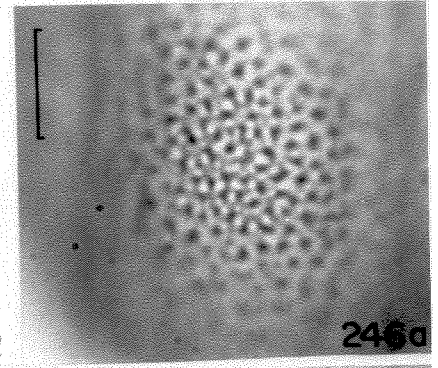
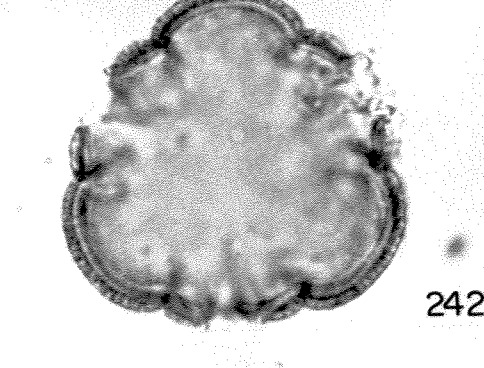
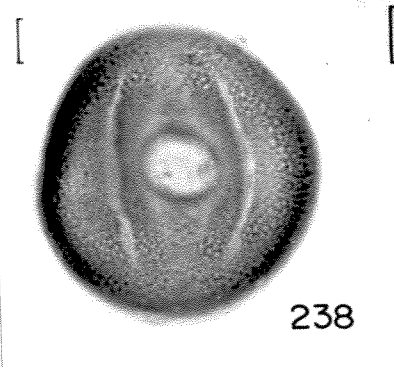
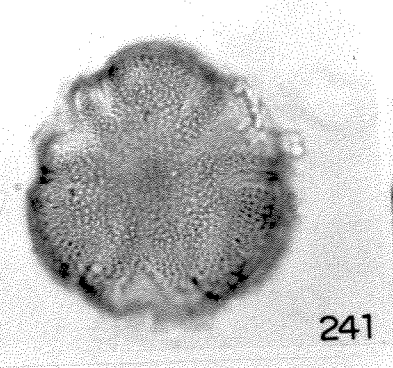
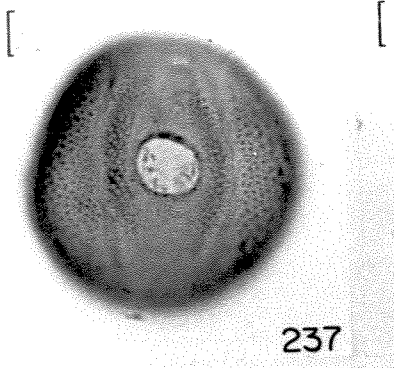
Tabela 45. Medidas das aberturas e da exina dos grãos de pólen de *Odontonema barlerioides* (n=10)

GRANDEZAS		\bar{x} (μm)
cólporo	largura	7,5
endoabertura	comprimento	13,4
	largura	12,6
colpos	comprimento	41,4
	largura	1,3
exina		4,5
sexina		2,3
nexina		2,2
teto		1,0

Tabela 46. Medidas dos diâmetros dos grãos de pólen de espécimes de comparação de *Odontonema barlerioides* em vista equatorial (n=10)

ESPÉCIMES	Diâmetro polar	Diâmetro equatorial
	\bar{x} (μm)	\bar{x} (μm)
(RB67002)	67,4	57,7
(CESJ)	71,5	57,3

Figs. 237-246. Fotomicrografias dos grãos de pólen de *Odontonema barlerioides* (Nees) Kuntze. - 237-239: vista equatorial evidenciando a endoabertura (237), os dois colpos laterais (238) e o contorno (239); 240: grão de pólen inclinado, seta indicando colpos unidos no pólo; 241-243: vista polar evidenciando a ornamentação (241), o contorno (242) e os cólporos unidos no pólo (243); 244-245: corte óptico do grão de pólen com cólporos unidos (244) e colporos não unidos (245); 246: análise de L.O. em três níveis de focalização (a,b,c). As escalas correspondem a 10 μ m.



Poikilacanthus

Espécies estudadas: *P. flexuosus* (Figs. 247-249) e *P. gilliesii* (Figs. 250-252) que apresentam grãos de pólen subprolatos, 6-porados, raramente 8-porados, com insulas ornamentadas. Medidas nas tabelas 47-48.

Observa-se seis poros equatoriais, lalongados a circulares em *P. flexuosus* e circulares a lalongados em *P. gilliesii* (Figs. 250, 252). Constata-se, em *P. flexuosus*, 10% de grãos de pólen 8-porados medindo cerca de 59,9 μ m de diâmetro polar e 50,1 μ m de diâmetro equatorial em vista equatorial e poro com ca de 4,6 μ m de largura e 3,4 μ m de comprimento.

Exina com espessura uniforme tanto na região polar quanto na equatorial. Sexina igual (*P. gilliesii*) ou mais espessa (*P. flexuosus*) do que a nexina (Fig. 248). Nexina subdividida em nexinas 1 e 2. A sexina apresenta uma ornamentação insulada com ínsulas subcirculares, retangulares a poligonais, uniformemente distribuídas por sobre a superfície do grão de pólen (Figs. 249-250 e 252). Cada ínsula apresenta uma margem mais ou menos saliente enquanto a parte central é ligeiramente côncava (Fig. 248) e granulada.

Em vista equatorial, os grãos de pólen do espécime de comparação de *P. gilliesii* (PACA11365) mediram cerca de 66,5 μ m de diâmetro polar e 51,2 μ m de diâmetro equatorial.

Tabela 47. Medidas dos diâmetros dos grãos de pólen de *Poikilacanthus* em vista equatorial (n=25)

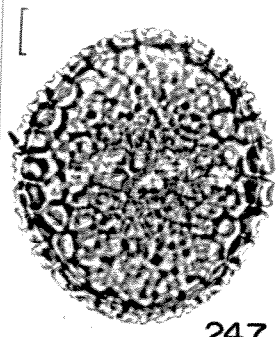
GRANDEZAS	ESPÉCIES	<i>P.</i> <i>flexuosus</i>	<i>P.</i> <i>gilliesii</i>
Diâmetro polar em vista equatorial	Faixa de variação (μm)	55,3-73,3	47,3-61,1
	$\bar{x} \pm s\bar{x}$ (μm)	64,4 \pm 1,3	55,4 \pm 0,6
	s (μm)	6,3	3,2
	V (%)	9,7	5,8
	IC* (μm)	61,7-67,1	54,2-56,6
Diâmetro equatorial em vista equatorial	Faixa de variação (μm)	38,7-59,5	41,7-55,7
	$\bar{x} \pm s\bar{x}$ (μm)	51,2 \pm 1,3	46,0 \pm 0,7
	s (μm)	6,6	3,6
	V (%)	12,9	7,8
	IC* (μm)	48,5-53,9	44,6-47,4
P/E		1,26	1,20

* Intervalo de confiança a 95%

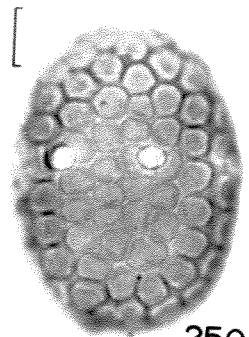
Tabela 48. Medidas das aberturas e da exina dos grãos de pólen de *Poikilacanthus* (n=10)

GRANDEZAS	ESPÉCIES	<i>P.</i>	<i>P.</i>
		<i>flexuosus</i>	<i>gilliesii</i>
		-	-
		x (µm)	x (µm)
poro	comprimento	4,4	2,8
	largura	5,5	2,8
exina		5,0	5,5
sexina		2,8	2,8
nexina 1		1,0	1,7
nexina 2		1,2	1,1

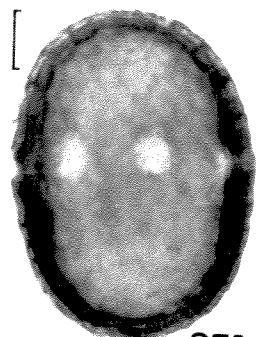
Figs. 247-252. Fotomicrografias dos grãos de pólen de *Poikilacanthus*.
Figs. 247-249: *Poikilacanthus flexuosus* (Nees) Lindau. - 247: vista equatorial; 248: corte óptico; 249: análise de L.O. em dois níveis de focalização (a,b). Figs. 250-252: *Poikilacanthus gilliesii* (Nees) Lindau. - 250-251: vista equatorial evidenciando a ornamentação (250) e o contorno (251); 252: análise de L.O. em três níveis de focalização (a,b,c). As escalas correspondem a 10 μ m.



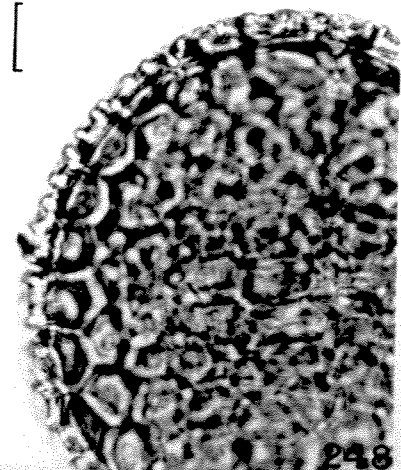
247



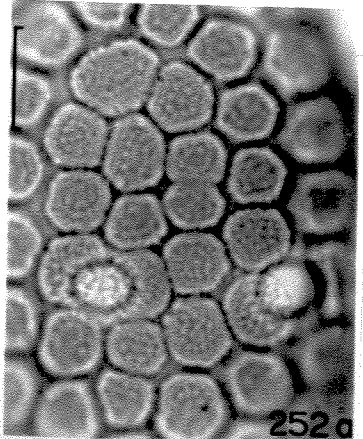
250



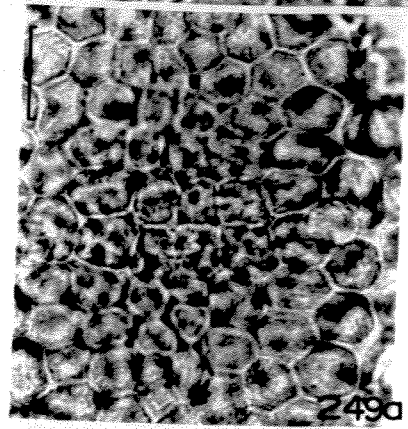
251



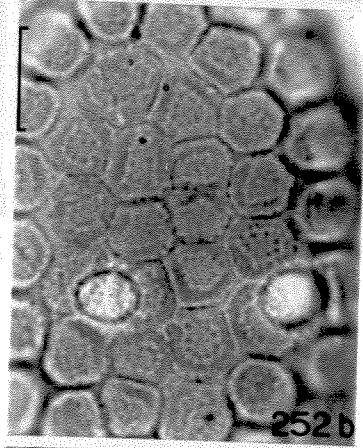
248



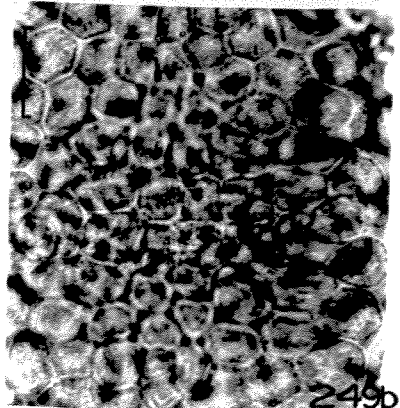
252 a



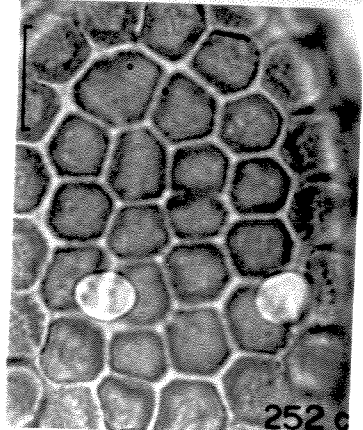
249 a



252 b



249 b



252 c

Ruellia

Espécies estudadas: *R. brevifolia* (Figs. 253-255), *R. bulbifera* (Figs. 256-257), *R. elegans* (Figs. 258-260), *R. geminiflora* (Figs. 261-263), *R. loefgrenii* (Figs. 264-267), *R. macrantha* (Figs. 268-271), *R. aff. menthoides* (Figs. 272-274), *R. paniculata* (Figs. 275-278), *R. puri* (Figs. 279-281), *R. sanguinea* (Figs. 282-285), *R. silvaccola* (Figs. 286-289), *R. villosa* (Figs. 290-296) que apresentam grande semelhança na morfologia polínica. O gênero pode ser caracterizado por possuir grãos de pólen subesferoidais, 3-porados, macrorreticulados. Medidas nas tabelas 49-53.

Os poros são de difícil visualização, pois ficam no interior dos lumens. Nas espécies onde foi possível realizar algumas medidas verificou-se que o poro é alongado em *R. loefgrenii*, *R. macrantha* e *R. silvaccola* e ligeiramente alongados, em *R. elegans* (Fig. 259), *R. paniculata* (Fig. 276), *R. sanguinea* e *R. villosa*.

Exina macrorreticulada, sexina mais espessa que a nexina, com grande variabilidade na estrutura e superfície do muro bem como na ornamentação do lúmen:

R. brevifolia: muro ligeiramente curvo, nodos, formado por báculos infratectais conspícuos, proeminentes, interligados por muros muito finos; lúmen liso (Fig. 255).

R. bulbifera: muro reto, liso, nodoso, com báculos infratectais conspícuos interligados por um muro conspícuo e proeminentes; lúmen granuloso (Fig. 257).

R. elegans: muro ligeiramente curvo, formado por báculos conspícuos proeminentes, interligados por muros finos; lúmen preenchido por báculos isolados ou soldados (Fig. 260).

R. geminiflora: muro reto, liso, nodoso com báculos proeminentes de diferentes tamanhos que sobressaem aos muros em primeiro nível de focalização, interligados por um muro conspícuo, lúmen granuloso (Fig. 263).

R. loefgrenii: muro ligeiramente curvo, estreito com báculos proeminentes, nítidos em primeiro foco; lúmen com granulações (Fig. 267).

R. macrantha: muro ligeiramente curvo, estreito com báculos conspícuos, pouco proeminentes, nítidos em segundo nível de focalização, interligados por um muro contínuo com lacunas infratectais e sobre a nexina (Fig. 269); lúmen com granulações esparsas (Fig. 268).

R. aff. menthoides: muro liso, ligeiramente curvo, fino, raros báculos proeminentes, parede do muro constituída por báculos infratectais largos com lacunas sob o teto e junto à nexina (Fig. 273); lúmen liso (Fig. 274).

R. paniculata: muro liso, ligeiramente curvo, raros báculos proeminentes, parede do muro constituída por báculos conspícuos, em forma de taça, que se ramificam sob o teto determinando lacunas infratectais e laterais (Fig. 277); lúmen liso (Fig. 278).

R. puri: muro largo, ligeiramente curvo e estriado (Fig. 281), constituído por báculos conspícuos e interligados por paredes contínuas que formam um teto baculado. Os báculos do teto se unem formando as estrias da superfície do muro, lacunas presentes sob o teto e sobre a nexina 1; lúmen liso (Fig. 281).

R. sanguinea: muro interrompido formado por báculos conspícuos, proeminentes resultantes da soldadura de báculos infratectais; lúmen liso (Fig. 285).

R. silvaccola: muro ligeiramente curvo, nodoso, formado por báculos conspícuos, proeminentes, interligados por um muro fino; lúmen liso (Fig. 288).

R. villosa: muro ligeiramente curvo, muito fino, nodoso, com báculos proeminentes, unidos por um muro inconspícuo, báculos geralmente mais largos que o próprio muro, distribuídos sobre este ou lateralmente a ele; lúmen baculado (Fig. 291). Em microscopia eletrônica de transmissão, nota-se na figura 294, o poro desprovido de sexina e nexina e recoberto por uma camada fina de intina; lateralmente ao poro nota-se a nexina e grânulos de sexina. A figura 295 mostra em detalhe, báculos isolados no interior do lúmen sobre uma nexina 1 mais clara que a nexina 2 e a intina. A figura 296 detalha um trecho do muro onde podem ser observadas columelas incompletas e seccionadas dada a sua distribuição assimétrica conforme a figura 291c.

As tabelas 49 e 50 que apresentam o intervalo de confiança a 95% dos diâmetros polar e equatorial dos estames maiores e menores, mostram, quanto à didinamia que:

a. os grãos de pólen dos estames menores e maiores de *R. macrantha* separam-se entre si pelo tamanho dos diâmetros polares e equatoriais.

b. os grãos de pólen, estames menores e maiores de *R. paniculata*, separam-se entre si pelo tamanho dos diâmetros equatoriais.

A tabela 53 apresenta a média aritmética de dez medidas dos diâmetros polar e equatorial dos estames maiores e menores de outros espécimes das espécies estudadas de *Ruellia* para fins de comparação com o material padrão.

Tabela 49. Medidas dos diâmetros dos grãos de pólen de *Ruellia* dos estames maiores (n=25)

GRANDEZAS ESPÉCIES	Diâmetro polar					Diâmetro equatorial					DI/ DII
	Faixa de variação (μm)	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ (μm)	s (μm)	V (%)	IC* (μm)	Faixa de variação (μm)	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ (μm)	s (μm)	V (%)	IC* (μm)	
<i>R.</i> <i>brevifolia</i>	77,0-93,4	85,4 \pm 0,8	4,2	4,9	83,7-87,1	78,0-94,2	85,4 \pm 0,9	4,6	5,4	83,5-87,5	1,00
<i>R.</i> <i>bulbifera</i>	-	81,9**	-	-	-	-	82,1**	-	-	-	1,00
<i>R.</i> <i>elegans</i>	75,1-90,4	82,6 \pm 0,7	3,6	4,4	81,2-84,0	75,1-90,4	82,9 \pm 0,8	4,1	4,9	81,2-84,6	1,00
<i>R.</i> <i>geminiflora</i>	64,8-79,5	72,0 \pm 0,8	4,0	5,6	70,3-73,7	-	-	-	-	-	-
<i>R.</i> <i>loefgrenii</i>	68,8-94,0	86,7 \pm 1,0	5,2	6,0	84,6-88,8	68,8-95,5	86,6 \pm 1,2	5,3	6,1	84,3-88,9	1,00
<i>R.</i> <i>nacantha</i>	107,3-118,2	113,9 \pm 0,6	2,9	2,6	112,7-115,1	107,5-120,5	113,8 \pm 0,6	3,1	2,7	112,6-115,0	1,00
<i>R. aff</i> <i>menthoides</i>	70,7-84,4	77,5 \pm 0,7	3,5	4,5	76,1-78,9	71,8-88,7	78,2 \pm 0,8	3,9	5,0	76,5-79,9	0,99
<i>R.</i> <i>paniculata</i>	81,4-91,6	85,5 \pm 0,5	2,5	2,9	84,5-86,5	82,5-90,2	85,5 \pm 0,4	2,0	2,3	84,7-86,3	1,00
<i>R.</i> <i>puri</i>	75,9-98,4	85,6 \pm 1,4	7,0	8,2	82,7-88,5	76,6-96,5	84,7 \pm 1,1	5,7	6,7	82,4-87,0	1,01
<i>R.</i> <i>sanguinea</i>	60,7-75,4	66,9 \pm 0,8	4,2	6,3	65,2-68,6	62,3-75,7	66,9 \pm 0,8	4,1	6,2	65,2-68,6	1,00
<i>R.</i> <i>silvaccola</i>	77,3-90,7	85,7 \pm 0,7	3,5	4,1	84,3-87,1	78,8-91,8	86,9 \pm 0,7	3,3	3,8	84,6-87,7	0,99
<i>R.</i> <i>villosa</i>	68,8-86,9	80,1 \pm 0,8	4,2	5,3	78,4-81,8	69,7-87,1	80,2 \pm 0,9	4,3	5,3	78,3-82,1	1,00

* Intervalo de confiança a 95% ** média aritmética de 10 medidas

Tabela 50. Medidas dos diâmetros dos grãos de pólen de *Ruellia* dos estames menores (n=25)

GRANDEZAS	Diâmetro polar					Diâmetro equatorial					DI/ DII
	Faixa de variação (μm)	$\bar{x} \pm s_x$ (μm)	s (μm)	V (%)	IC* (μm)	Faixa de variação (μm)	$\bar{x} \pm s_x$ (μm)	s (μm)	V (%)	IC* (μm)	
<i>R.</i> <i>brevifolia</i>	78,7-96,6	86,2 \pm 1,0	4,9	5,7	84,1-88,3	78,8-97,9	86,7 \pm 1,0	5,1	5,8	84,6-88,8	0,99
<i>R.</i> <i>bulbifera</i>	-	85,4**	-	-	-	-	86,0**	-	-	-	0,99
<i>R.</i> <i>elegans</i>	77,3-90,3	84,6 \pm 0,7	3,4	4,0	82,9-86,3	75,7-90,4	84,6 \pm 0,7	3,4	4,1	83,2-86,0	1,00
<i>R.</i> <i>genitiflora</i>	66,4-76,5	70,5 \pm 0,5	2,4	3,4	69,5-71,5	-	-	-	-	-	-
<i>R.</i> <i>loefgrenii</i>	78,8-94,0	86,4 \pm 0,8	4,0	4,6	84,7-88,1	77,9-93,7	86,1 \pm 0,9	4,3	5,0	84,2-88,0	1,00
<i>R.</i> <i>macrantha</i>	112,1-125,8	118,3 \pm 0,7	3,7	3,0	116,9-119,7	119,1-125,9	118,3 \pm 0,7	3,6	3,0	116,9-119,7	1,00
<i>R. aff.</i> <i>nenthoides</i>	74,2-92,3	78,8 \pm 0,7	3,7	4,6	77,4-80,2	73,4-90,1	79,1 \pm 0,8	3,9	5,0	77,4-80,8	1,00
<i>R.</i> <i>paniculata</i>	82,5-91,6	86,4 \pm 0,5	2,6	3,0	85,4-87,4	83,5-91,6	87,4 \pm 0,5	2,6	0,5	86,4-88,4	0,99
<i>R.</i> <i>sanguinea</i>	57,9-73,3	64,8 \pm 0,8	4,0	6,2	63,1-66,5	58,8-73,0	65,0 \pm 0,9	4,3	6,6	63,1-66,9	1,00
<i>R.</i> <i>silvaccola</i>	77,6-92,3	84,8 \pm 0,6	3,2	3,7	83,6-86,0	78,8-93,0	85,8 \pm 0,8	3,8	4,4	84,1-87,5	0,99

* Intervalo de confiança a 95% ** média aritmética de 10 medidas

Tabela 51. Medidas das aberturas e da exina dos grãos de pólen de *Ruellia* dos estames maiores (n=10)

ESPÉCIES	GRANDEZAS		exina \bar{x} (μm)	sexina \bar{x} (μm)	naxina \bar{x} (μm)	teto \bar{x} (μm)
	poro comprimento \bar{x} (μm)	largura \bar{x} (μm)				
<i>R. brevifolia</i>	-	-	9,3	7,8	1,5	3,4
<i>R. bulbifera</i>	-	-	7,4	6,0	1,3	2,6
<i>R. elegans</i>	-	-	7,9	6,1	1,7	2,7
<i>R. geminiflora</i>	-	-	8,3	6,8	1,4	3,0
<i>R. loefgrenii</i>	-	-	9,3	7,7	1,3	3,2
<i>R. macrantha</i>	15,9	14,3	13,3	11,8	1,7	3,0
<i>R. aff menthoides</i>	-	-	11,0	9,3	2,0	2,7
<i>R. paniculata</i>	-	-	13,6	11,8	2,1	3,6
<i>R. puri</i>	-	-	16,6	13,3	3,2	4,5
<i>R. sanguinea</i>	-	-	8,7	7,4	1,4	2,4
<i>R. silvaccola</i>	-	-	9,0	7,8	1,3	2,4
<i>R. villosa</i>	9,4	9,6	7,9	6,3	1,6	1,8

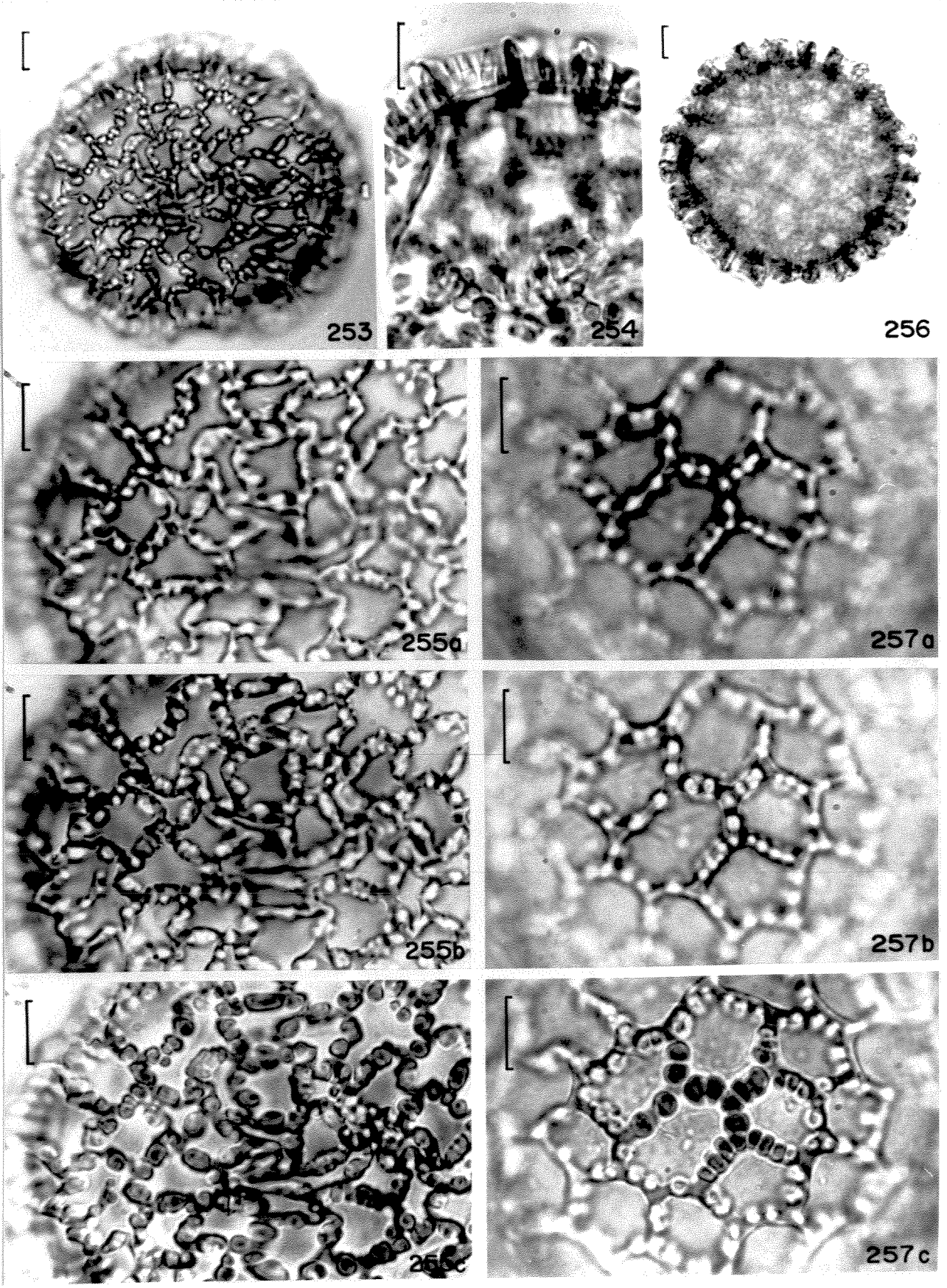
Tabela 52. Medidas das aberturas e da exina dos grãos de pólen de *Ruellia* dos estames menores (n=10)

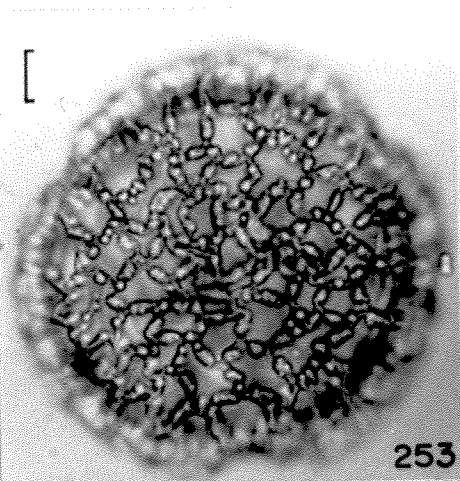
ESPÉCIES	GRANDEZAS					
	poro		exina	sexina	noxina	teto
	comprimento \bar{x} (μm)	largura \bar{x} (μm)	\bar{x} (μm)	\bar{x} (μm)	\bar{x} (μm)	\bar{x} (μm)
<i>R. brevifolia</i>	-	-	9,0	7,6	1,3	3,4
<i>R. bulbifera</i>	-	-	7,6	6,3	1,3	2,7
<i>R. elegans</i>	11,1	11,8	8,4	7,1	1,3	2,8
<i>R. geminiflora</i>	-	-	8,9	7,5	1,3	3,0
<i>R. loefgrenii</i>	18,1	17,3	8,3	6,8	1,4	3,2
<i>R. macrantha</i>	-	-	12,9	11,2	1,7	3,1
<i>R. aff menthoides</i>	-	-	14,4	12,4	2,0	4,1
<i>R. paniculata</i>	16,6	18,1	13,3	10,9	3,6	3,3
<i>R. puri</i>	-	-	-	-	-	-
<i>R. sanguinea</i>	4,7	5,8	9,4	7,9	1,6	2,1
<i>R. silveicola</i>	11,7	11,4	8,9	7,5	1,3	2,4

Tabela 53. Medidas dos diâmetros dos grãos de pólen de espécimes de comparação de *Ruellia* (n=10)

GRANDEZAS		Estamo maior		Estamo menor	
ESPÉCIES		Diâmetro polar	Diâmetro equatorial	Diâmetro polar	Diâmetro equatorial
		\bar{x} (μm)	\bar{x} (μm)	\bar{x} (μm)	\bar{x} (μm)
<i>R. brevifolia</i>	(GUA12894) (SPF38013)	78,6 79,7	78,2 79,5	- 78,7	- 77,3
<i>R. elegans</i>	(SPF13875)	61,8	62,1	76,6	77,1
<i>R. geminiflora</i>	(SP48412)	75,9	-	82,0	-
<i>R. macrantha</i>	(HBR35025)	36,1	36,6	36,0	35,6
<i>R. aff menthoides</i>	(GUA23152)	79,5	80,8	78,1	78,9
<i>R. puri</i>	(SPF20197)	78,1	77,8	82,4	81,3
<i>R. sanguinea</i>	(HBR34811)	60,7	61,0	63,6	65,0
<i>R. silvaccola</i>	(SPF63133)	79,4	79,2	80,0	80,8
	(SPF21483)	70,7	72,7	78,4	77,6
	(SPF65598)	74,0	74,0	77,6	77,8
<i>R. villosa</i>	(MBM993)	69,0	69,0	70,7	70,0

Figs. 253-257. Fotomicrografias dos grãos de pólen de *Ruellia*. Figs. 253-255: *Ruellia brevifolia* (Pohl) Ezcurra - 253: vista polar evidenciando a ornamentação (no 2º nível de focalização); 254: corte óptico; 255: análise de L.O. em três níveis de focalização (a,b,c). Figs. 256-257: *Ruellia bulbifera* Lindau - 256: vista polar evidenciando o contorno; 257: análise de L.O. em três níveis de focalização (a,b,c). As escalas correspondem a 10µm.

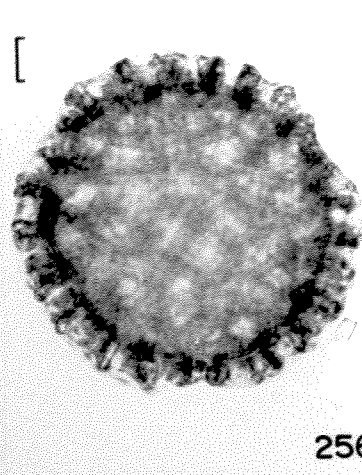




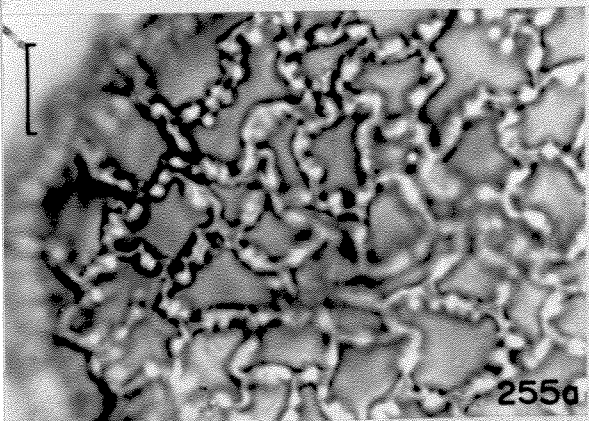
253



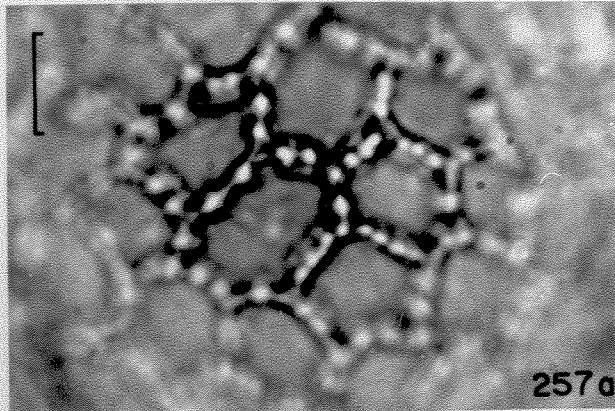
254



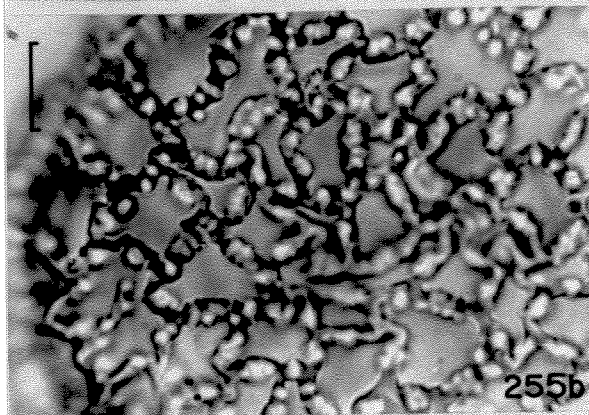
256



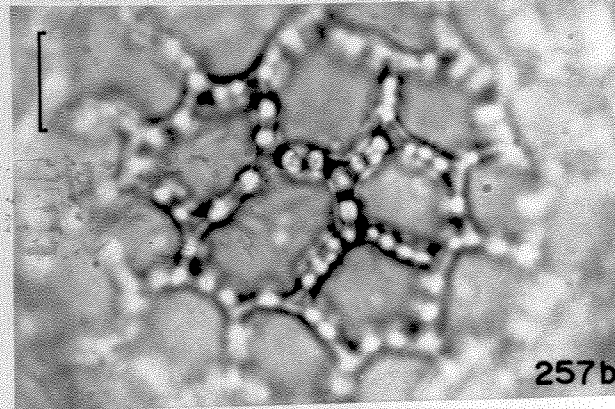
255a



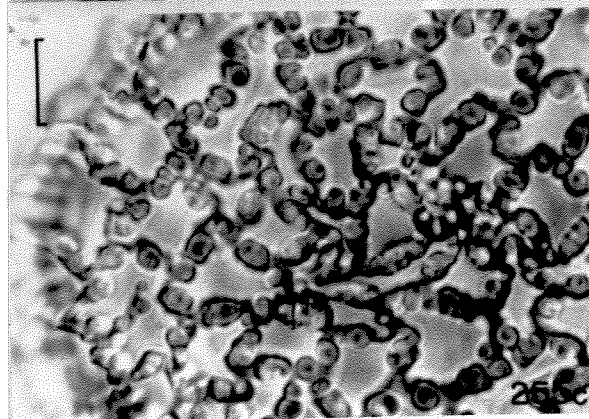
257a



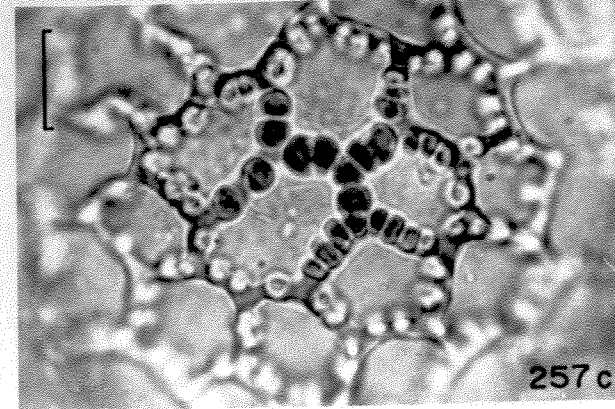
255b



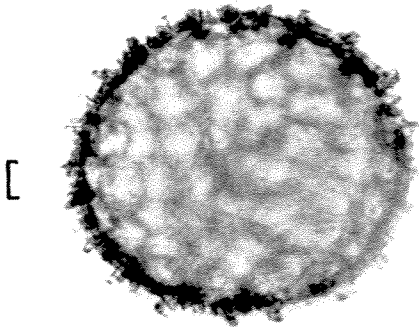
257b



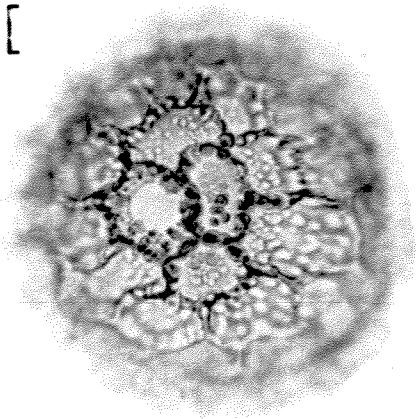
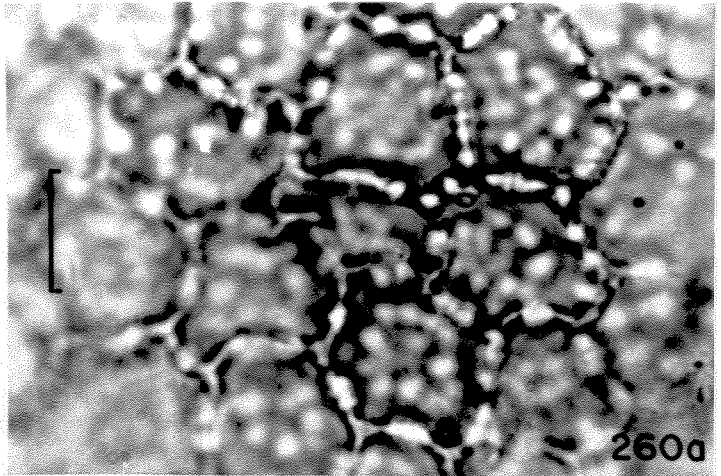
255c



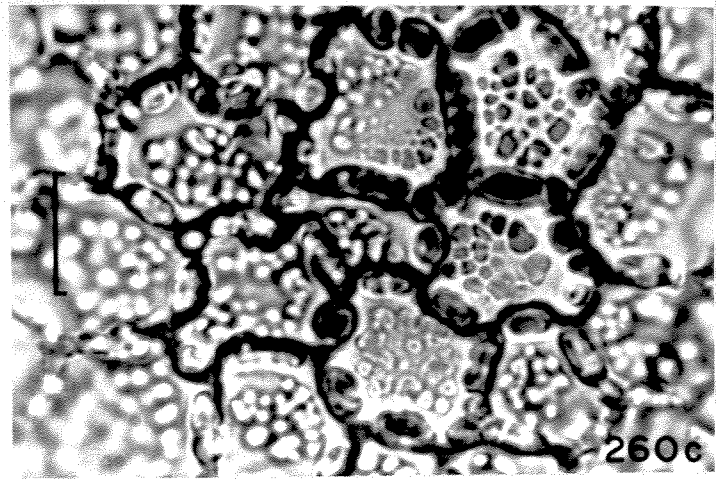
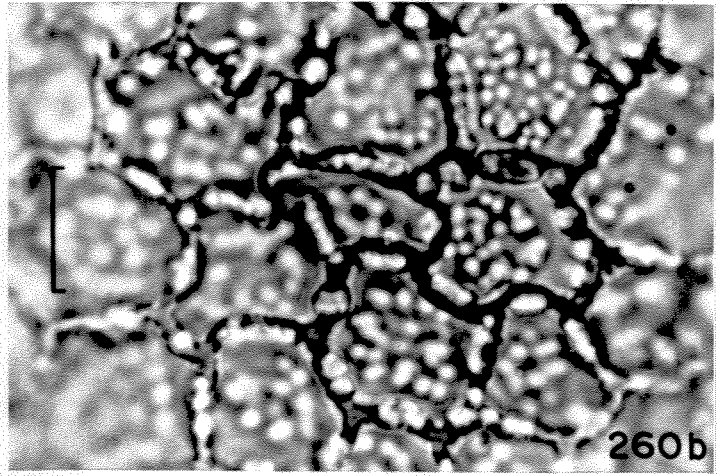
257c



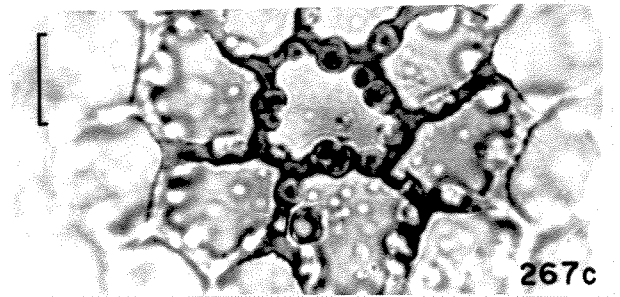
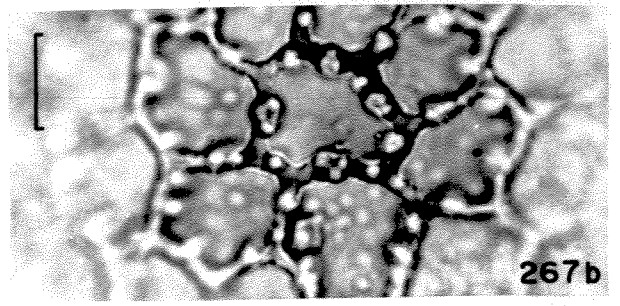
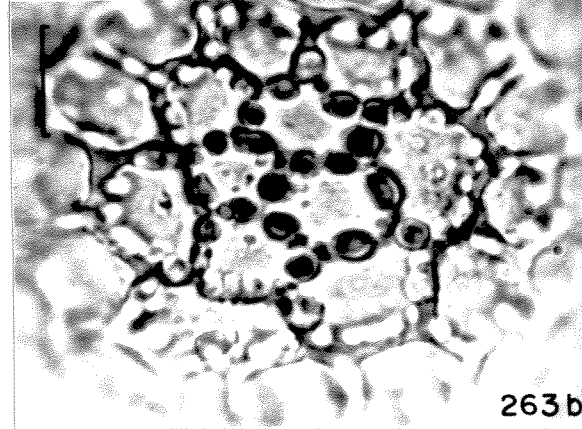
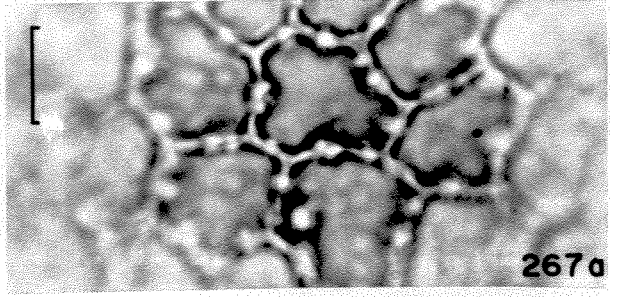
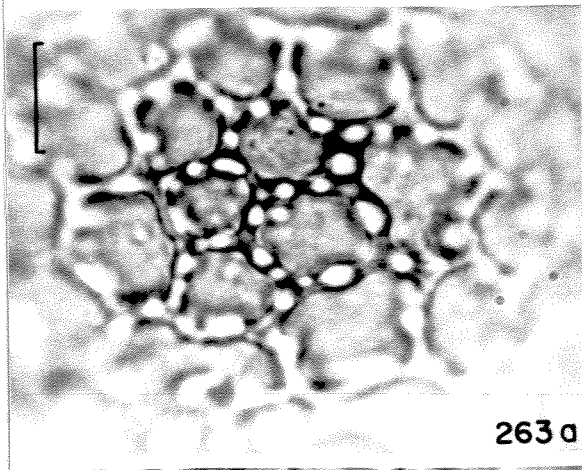
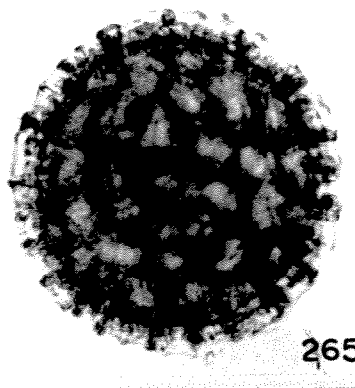
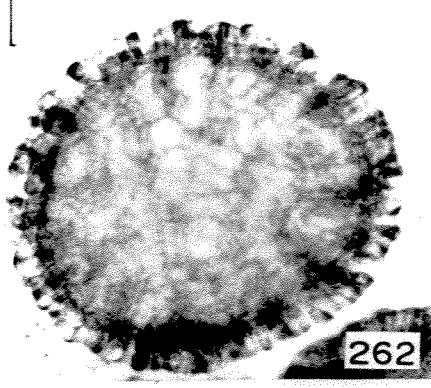
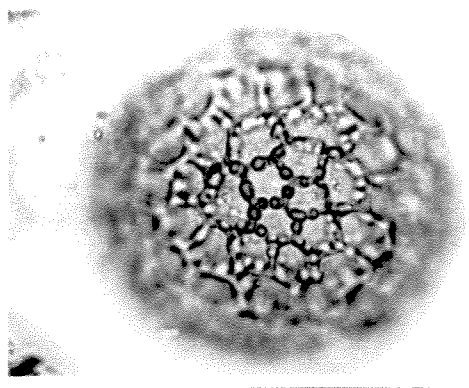
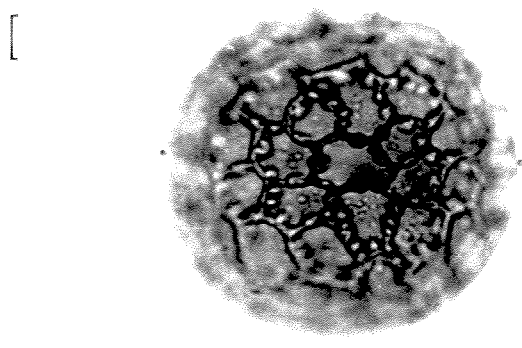
258



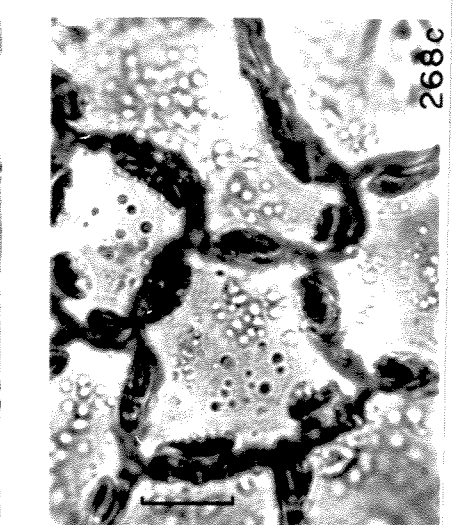
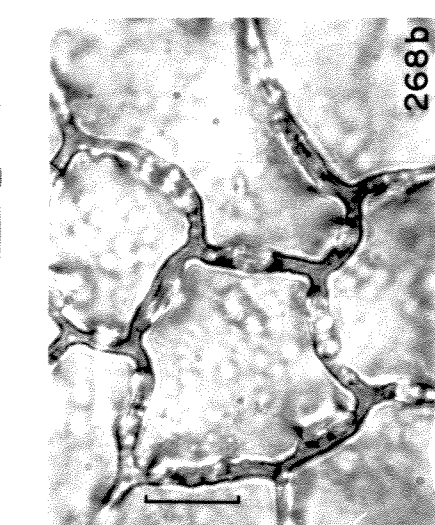
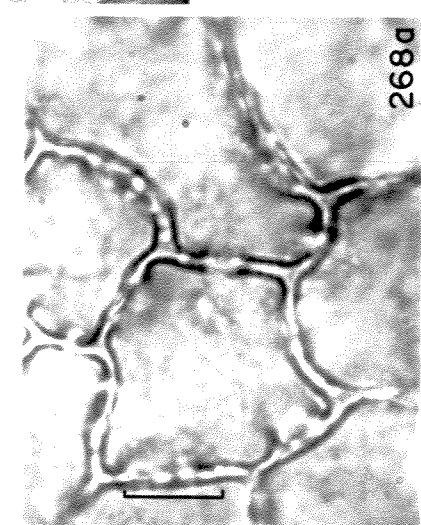
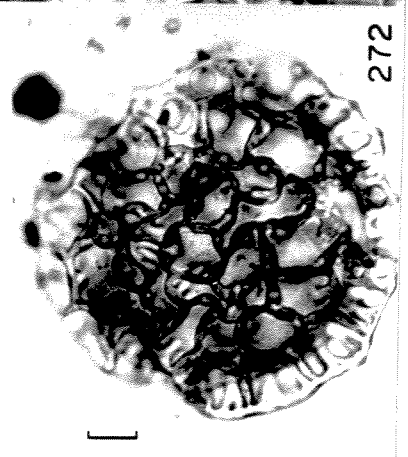
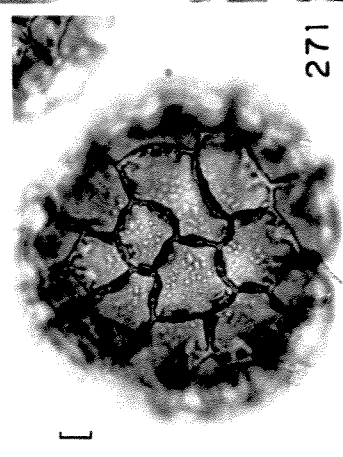
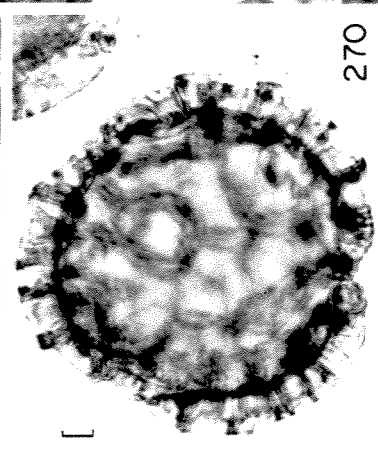
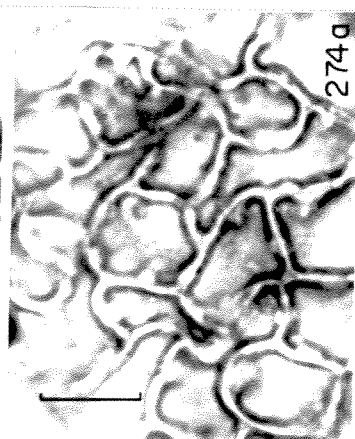
259



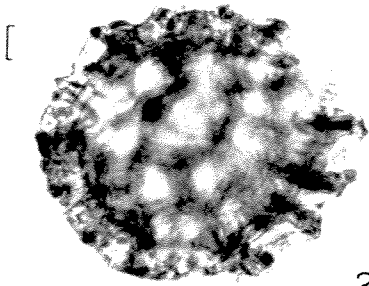
Figs. 261-267: Fotomicrografias dos grãos de pólen de *Ruellia*. Figs. 261-263: *Ruellia geminiflora* H. B. K. - 261-262: vista equatorial evidenciando a ornamentação (261) e o contorno (262); 263: análise de L.O. em dois níveis de focalização (a,b). Figs. 264-267: *Ruellia loefgrenii* Lindau - 264-265: vista equatorial evidenciando a ornamentação (264) e o contorno (265); 266: corte óptico; 267: análise de L.O. em três níveis de focalização (a,b,c). As escalas correspondem a 10µm.



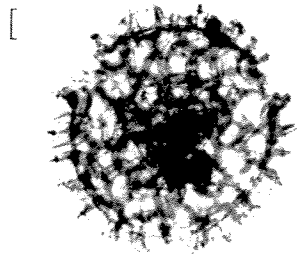
Figs. 268-274. Fotomicrografias dos grãos de pólen de *Ruellia*. Figs. 268-271: *Ruellia macrantha* (Mart. ex Nees) Lindau - 268: análise de L.O. em três níveis de focalização (a,b,c); 269: corte óptico; 270-271: vista polar mostrando o contorno (270) e a ornamentação (271). Figs. 272-274: *Ruellia* aff. *menthoides* Hiern. - 272: vista polar evidenciando a ornamentação; 273: corte óptico; 274: análise de L.O. em três níveis de focalização (a,b,c). As escalas correspondem a 10µm.



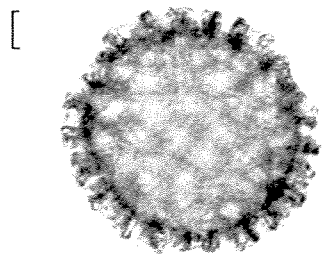
Figs. 275-285. Fotomicrografias dos grãos de pólen de *Ruellia*. Figs. 275-278: *Ruellia paniculata* L. - 275: vista polar mostrando o contorno; 276: detalhe da abertura e da ornamentação; 277: corte óptico; 278: análise de L.O. em dois níveis de focalização (a,b). Figs. 279-281: *Ruellia puri* (Mart. ex Nees) Lindau - 279: vista polar mostrando o contorno; 280: corte óptico; 281: análise de L.O. em dois níveis de focalização (a,b). Figs. 282-285: *Ruellia sanguinea* Griseb. - 282-283: vista polar evidenciando a ornamentação (282) e o contorno (283); 284: corte óptico; 285: análise de L.O. em três níveis de focalização (a,b,c). As escalas correspondem a 10µm.



275



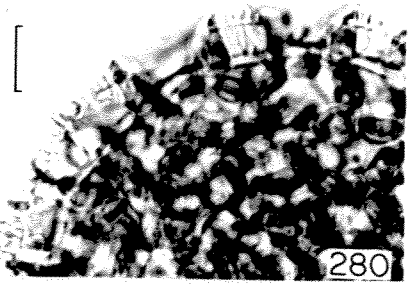
279



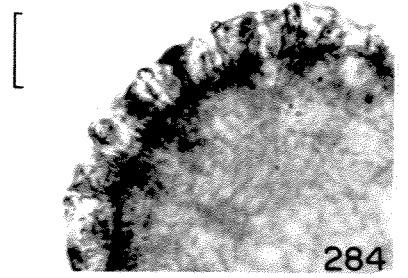
283



276



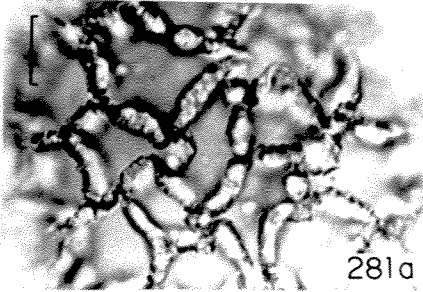
280



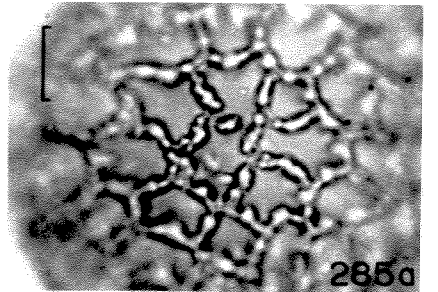
284



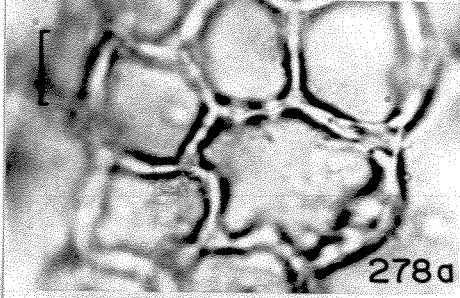
277



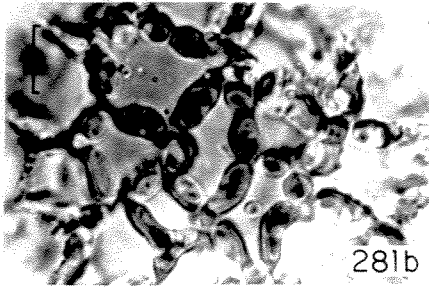
281a



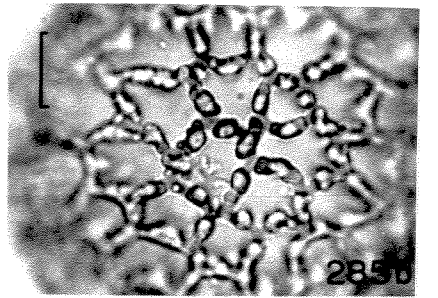
285a



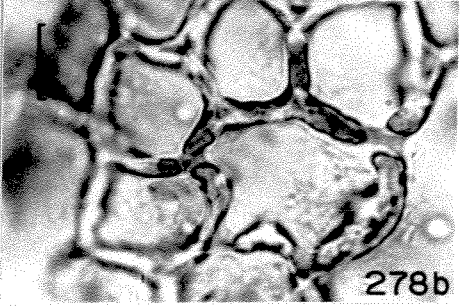
278a



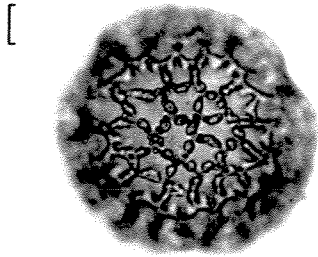
281b



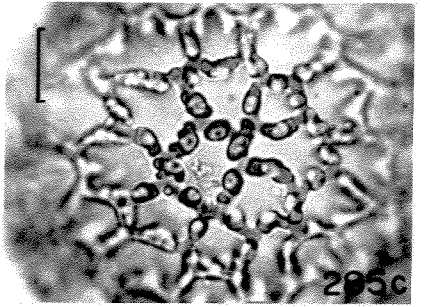
285b



278b

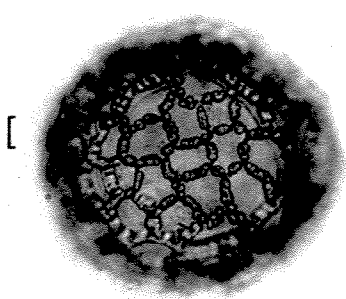


282

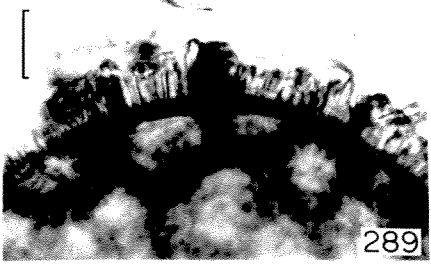


285c

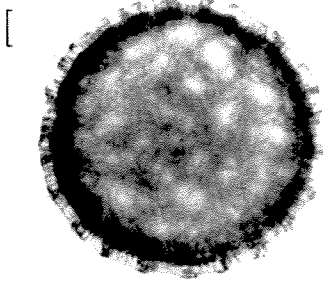
Figs. 286-296. Fotomicrografias dos grãos de pólen de *Ruellia*, feitas ao microscópio óptico (286-293) e ao microscópio eletrônico de transmissão (294-296). Figs. 286-289: *Ruellia silvaccola* (Mart. ex Nees) Lindau - 286-287: vista equatorial evidenciando a ornamentação (286) e o contorno (287); 288: análise de L.O. em três níveis de focalização (a,b,c); 289: corte óptico. Figs. 290-296: *Ruellia villosa* (Pohl ex Nees) Lindau - 290: vista equatorial evidenciando a ornamentação; 291: análise de L.O. em três níveis de focalização (a,b,c); 292: vista equatorial mostrando o contorno; 293: corte óptico; 294: detalhe do poro recoberto por uma camada fina de intina (3876X); 295: detalhe dos báculos isolados no interior do lúmen (8.094X); 296: detalhe de um trecho do muro mostrando columelas incompletas (6.840X), onde b=báculo; g=grânulo; i=intina; n=nexina; s=sexina e t=teto. As escalas correspondem a 10µm.



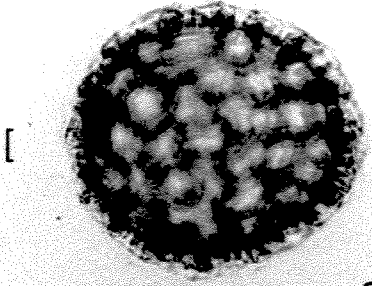
286



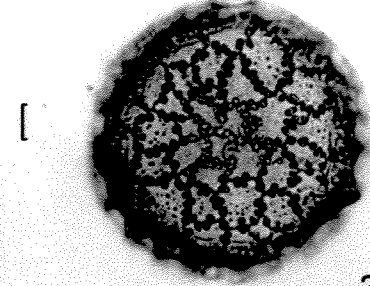
289



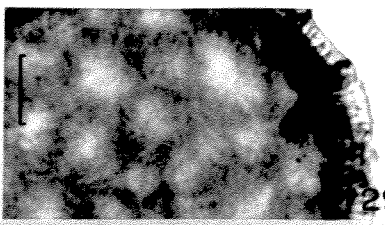
292



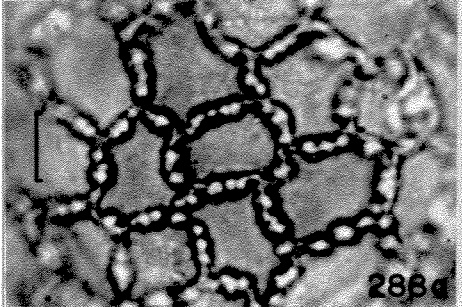
287



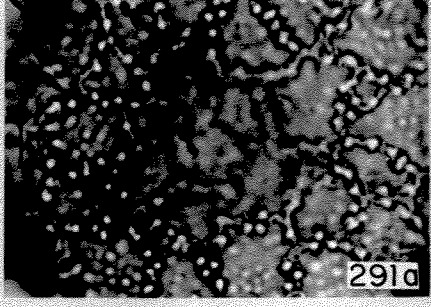
290



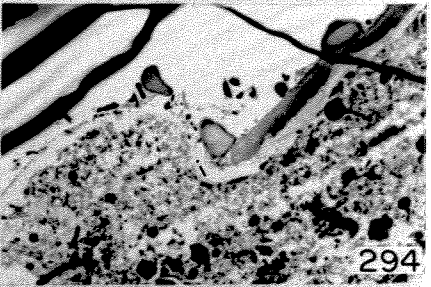
293



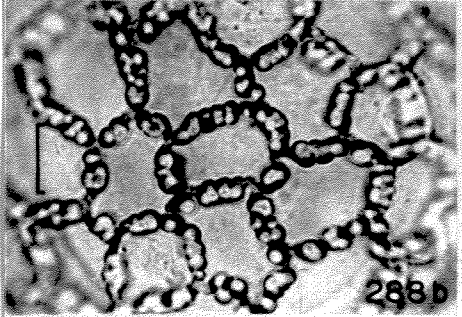
288a



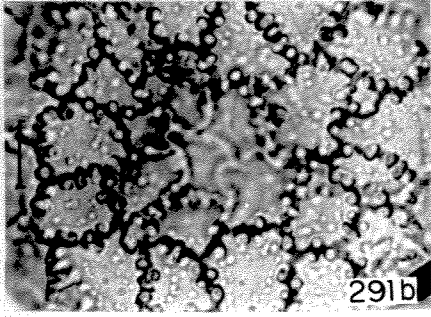
291a



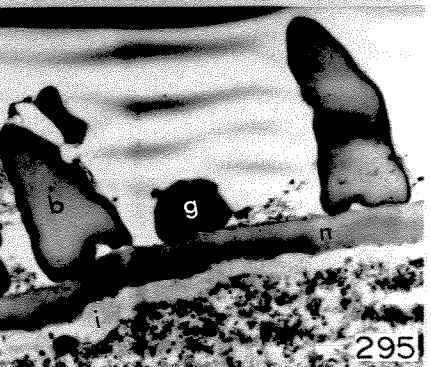
294



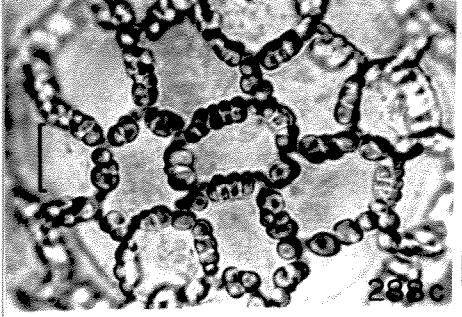
288b



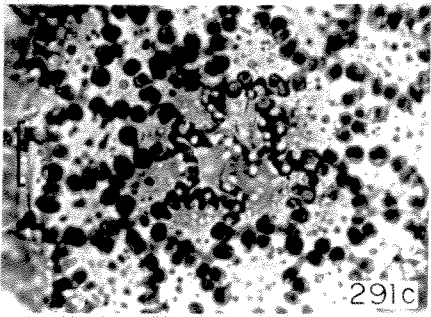
291b



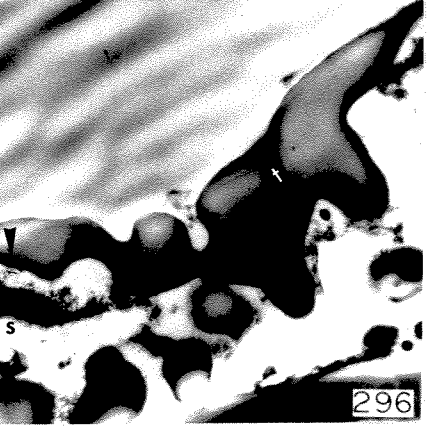
295



288c



291c



296

Schaueria

Espécie estudada: *S. calycotrica* (Figs. 297-301; Tabelas 54-55) que apresenta grãos de pólen isopolares, subprolatos (P/E=1,29), heterocolpados, 3-colporados, 6-colpados, reticulados.

Aberturas: três cólpores ladeados por dois colpos longos, estreitos e paralelos ao cólporo (Fig. 297-299); cólporo coberto por uma membrana granulada, proeminente na sua porção mediana, larga junto à endoabertura e afinando em direção aos pólos; granulações maiores circundam a endoabertura como uma margem (Fig. 300); endoaberturas alongadas (Fig. 300).

Exina: reticulada (Fig. 301), muros do retículo nem sempre contínuos. Sexina simplesbaculada, menos espessa que a nexina e subdividida em nexinas 1 e 2.

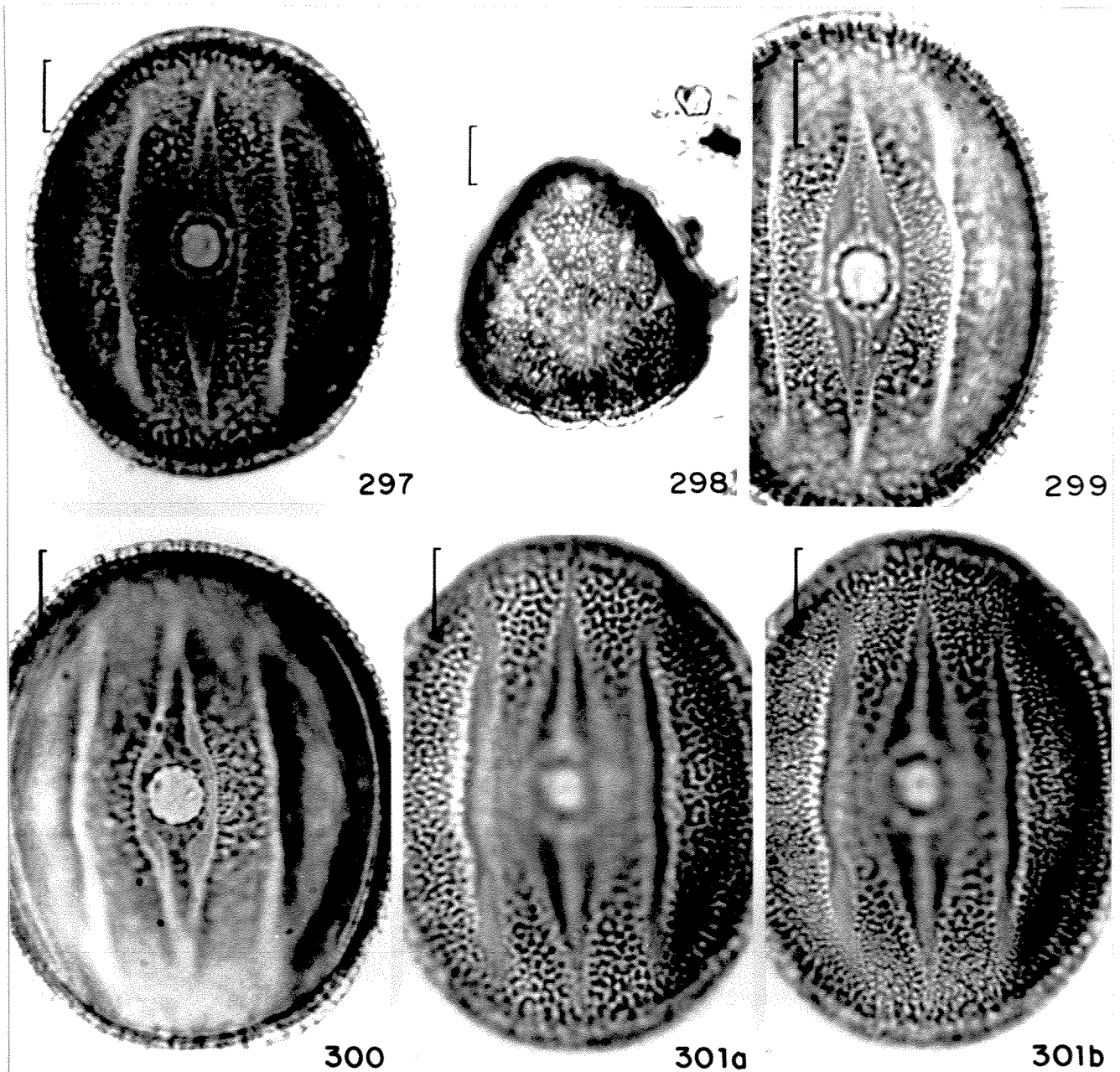
Tabela 54. Medidas dos diâmetros dos grãos de pólen de *Schaueria calycotricha* (n=25)

GRANDEZAS	Diâmetro polar	Diâmetro equatorial
Faixa de variação (µm)	58,9-66,2	46,7-50,3
$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ (µm)	63,0 ± 0,4	48,8 ± 0,2
s (µm)	1,7	0,8
v (%)	2,8	1,8
IC* (µm)	62,2-63,8	48,4-49,2

* Intervalo de confiança a 95%

Tabela 55. Medidas das aberturas e da exina dos grãos de pólen de *Schaueria calycotricha* (n=10)

GRANDEZAS		\bar{x} (μm)	
	cólporo	comprimento largura	44,2 9,7
	endoabertura	comprimento	7,5
largura		6,3	
margem		1,2	
	colpo	comprimento largura	41,3 1,6
	Região do pólo	exina	4,1
sexina		1,9	
nexina 1		1,4	
nexina 2		0,9	
teto		1,3	
Região do mesocolpo	exina	4,2	
	sexina	1,8	
	nexina 1	1,6	
	nexina 2	1,2	
	teto	1,2	



Figs. 297-301. Fotomicrografias dos grãos de pólen de *Schaueria calycotricha* Nees - 297: vista equatorial evidenciando o cólporo ladeado por dois colpos; 298: vista aproximadamente polar mostrando a escultura; 299: corte óptico na região do mesocólpo; 300: vista equatorial, evidenciando o cólporo esculturado e o corte óptico na região do pólo; 301: análise de L.O. em dois níveis de focalização (a,b). As escalas correspondem a 10 μ m.

Sericographis

Espécie estudada: *S. hirsuta* (Figs. 302-307; Tabelas 56-57) que apresenta grãos de pólen de simetria bilateral, 2-porados, insulados.

Aberturas: dois poros alongados.

Exina: na vista equatorial frontal a exina é constituída por insulas insuladas isoladas e ordenadas em fileiras que ladeiam os poros, duas a duas; cada fileira constituída por 6-10 insulas, entre as insulas a sexina é microrreticulada (Fig. 302 e 306). Na vista equatorial lateral a sexina é constituída de insulas pequenas sobre um teto microrreticulado formando uma faixa contínua que circunda o grão de pólen (Fig. 307). A mudança de ornamentação entre a faixa contínua e aquela presente ao redor dos poros se faz de maneira sinuosa (Fig. 303). Exina mais espessa na região dos mesoporos (Fig. 304). Sexina mais espessa que a nexina nos mesoporos e ligeiramente mais delgada no pólo (Fig. 304). Nexina 2 mais espessa que a nexina 1.

Tabela 56. Medidas dos eixos dos grãos de pólen de *Sericographis hirsuta* em vista equatorial frontal (n=25)

GRANDEZAS	Eixo polar	Eixo equatorial maior
Faixa de variação (μm)	65,9-75,8	35,4-41,1
$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ (μm)	70,5 ± 0,5	38,2 ± 0,3
s (μm)	2,6	1,6
v (%)	3,7	4,1
IC* (μm)	69,5-71,5	37,6-38,8

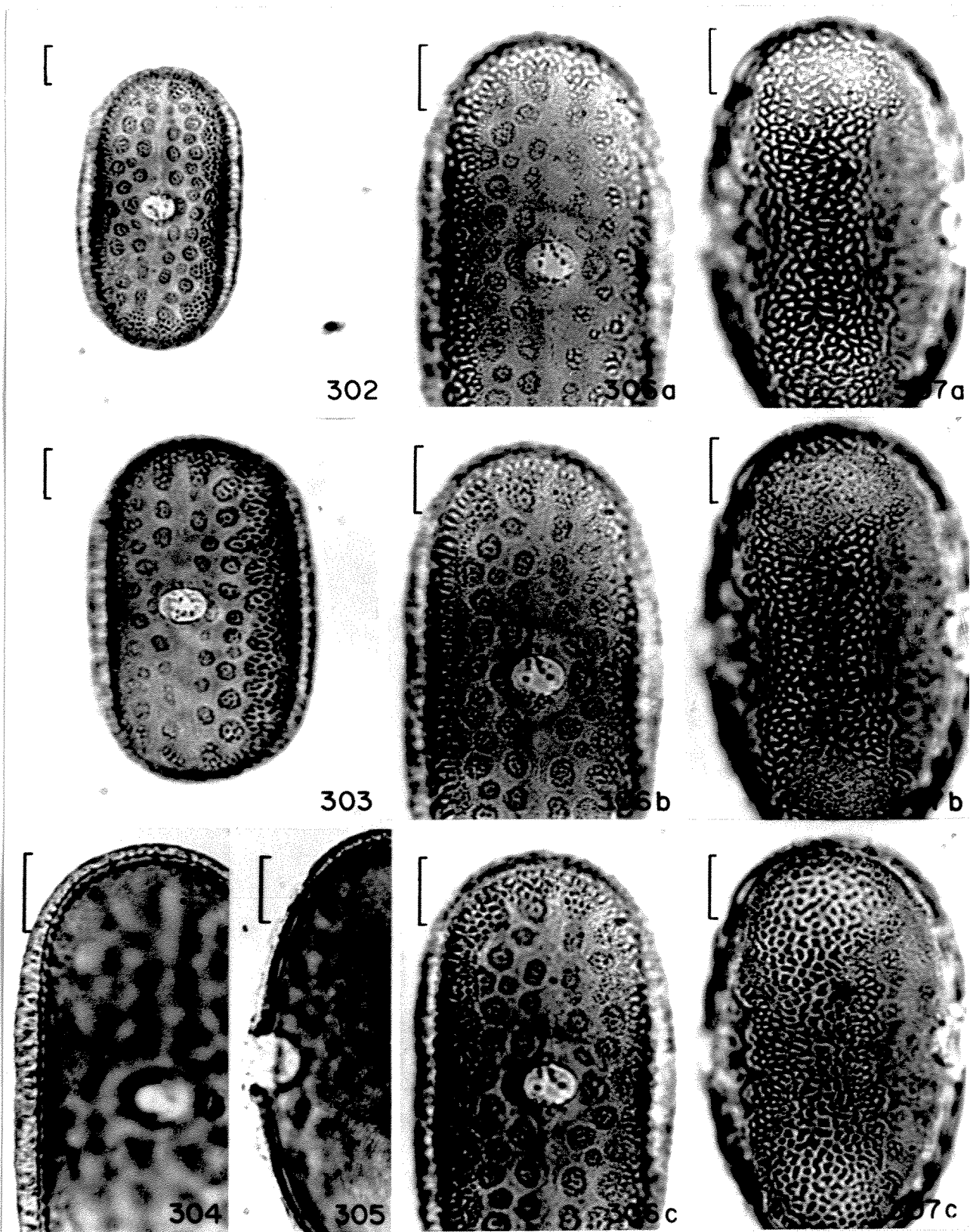
* Intervalo de confiança a 95%

Tabela 57. Medidas das aberturas e da exina dos grãos de pólen de *Sericographis hirsuta* (n=10)

GRANDEZAS		\bar{x} (μm)
poro	comprimento	6,6
	largura	8,7
ínsulas	diametro 1	2,4-4,7*
	diâmetro 2	2,4-4,9*
região do pólo	exina	3,7
	sexina	1,8
	nexina 1	0,6
	nexina 2	1,3
	teto	0,9
mesoporo	exina	6,4
	sexina	4,1
	nexina 1	0,9
	nexina 2	1,3
	teto	1,1

* faixa de variação

Figs. 302-307. Fotomicrografias dos grãos de pólen de *Sericographis hirsuta* Nees - 302-303: vista equatorial frontal mostrando o poro e as ínsulas (302) e a ornamentação sinuosa (303); 304: corte óptico; 305: detalhe da abertura; 306: vista equatorial frontal - análise de L.O. em três níveis de focalização (a,b,c); 307: vista equatorial lateral - análise de L.O. em três níveis de focalização (a,b,c). As escalas correspondem a 10 μ m.



Staurogyne

Espécies estudadas: *S. anigozanthus* (Figs. 308-309), *S. mandioccana* (Figs. 310-314) e *S. minarum* (Figs. 315-319) que apresentam grãos de pólen subprolatos, com âmbito subtriangular, goniotremados (Figs. 308-309, 311), 3-colporados, reticulados; cólporos longos, constrictos na região central, com margem; endoabertura alongada de difícil visualização. Medidas nas tabelas 58-61.

Em *S. anigozanthus* e *S. minarum* os cólporos, às vezes, aparentam unir-se nos pólos como se fossem sincolporados (Fig. 308). Girando-se, em glicerina, o pólen acetolisado, nota-se a área polar íntegra (Figs. 309, 315). Ao que parece a união das aberturas nos pólos resulta de um rompimento da área polar muito reduzida. Exina reticulada, simplesbaculada (Fig. 312, 316), lumens lisos.

Na eletromicrografia de *S. minarum* observou-se que a exina apresenta a nexina 2 espessa, nexina 1 muito fina e uma camada de columelas maiores no mesocólporo, que diminuem de tamanho em direção ao cólporo; à partir das columelas forma-se o teto descontínuo, especialmente no mesocólporo; nos espaços intercolumnelares há deposição de material proveniente do tapete.

A tabela 60 que apresenta o intervalo de confiança a 95% dos diâmetros polar e equatorial, em vista equatorial, dos estames maiores e menores, mostra que quanto ao diâmetro polar, dos estames menores e maiores, os grãos de pólen de *S. minarum* separam-se entre si;

Os grãos de pólen dos estames maiores de *S. mandioccana* não foram estudados por falta de material.

Em vista equatorial, os grãos de pólen do espécime de comparação de *S. mandioccana* (MBM64867) mediram cerca de 27,4 μ m no diâmetro polar e 23,9 μ m no diâmetro equatorial.

Tabela 58. Medidas dos diâmetros dos grãos de pólen dos estames maiores de *Staurogyne* (n=25)

ESPÉCIES		<i>S.</i>	<i>S.</i>
GRANDEZAS		<i>anigozanthus</i>	<i>minarum</i>
Diâmetro equatorial em vista polar	Faixa de variação (μm)	27,7-34,6	-
	$\bar{x} \pm s$ (μm)	31,5 \pm 0,4	28,7*
	s (μm)	2,0	-
	V (%)	6,3	-
Diâmetro polar em vista equatorial	Faixa de variação (μm)	24,8-39,5	29,8-34,0
	$\bar{x} \pm s$ (μm)	34,0 \pm 0,6	31,6 \pm 0,2
	s (μm)	3,0	1,0
	V (%)	8,9	3,2
Diâmetro equatorial em vista equatorial	Faixa de variação (μm)	25,1-32,5	25,9-28,4
	$\bar{x} \pm s$ (μm)	28,6 \pm 0,4	27,1 \pm 0,1
	s (μm)	2,2	6,8
	V (%)	7,5	2,5
P/E		1,19	1,16

* média aritmética de 10 medidas

Tabela 59. Medidas dos diâmetros dos grãos de pólen dos estames menores de *Staurogyne* (n=25)

ESPÉCIES GRANDEZAS		<i>S.</i> <i>anigozanthus</i>	<i>S.</i> <i>mandioccana</i>	<i>S.</i> <i>minarum</i>
Diâmetro equatorial em vista polar	Faixa de variação (μm)	29,5-34,8	21,4-27,1	29,8-33,3
	$\bar{x} \pm s$ (μm)	32,5 \pm 0,4	24,4 \pm 0,3	31,5 \pm 0,2
	s (μm)	1,4	1,4	1,1
	V (%)	4,3	5,7	3,6
Diâmetro polar em vista equatorial	Faixa de variação (μm)	31,3-38,6	-	29,0-36,6
	$\bar{x} \pm s$ (μm)	35,3 \pm 0,4	24,1*	33,5 \pm 0,4
	s (μm)	2,1	-	2,1
	V (%)	6,0	-	6,4
Diâmetro equatorial em vista equatorial	Faixa de variação (μm)	24,1-33,0	-	24,4-36,5
	$\bar{x} \pm s$ (μm)	28,3 \pm 0,4	18,7*	27,1 \pm 0,1
	s (μm)	2,2	-	3,0
	V (%)	7,7	-	11,5
P/E		1,23	1,29	1,27

* média aritmética de 10 medidas

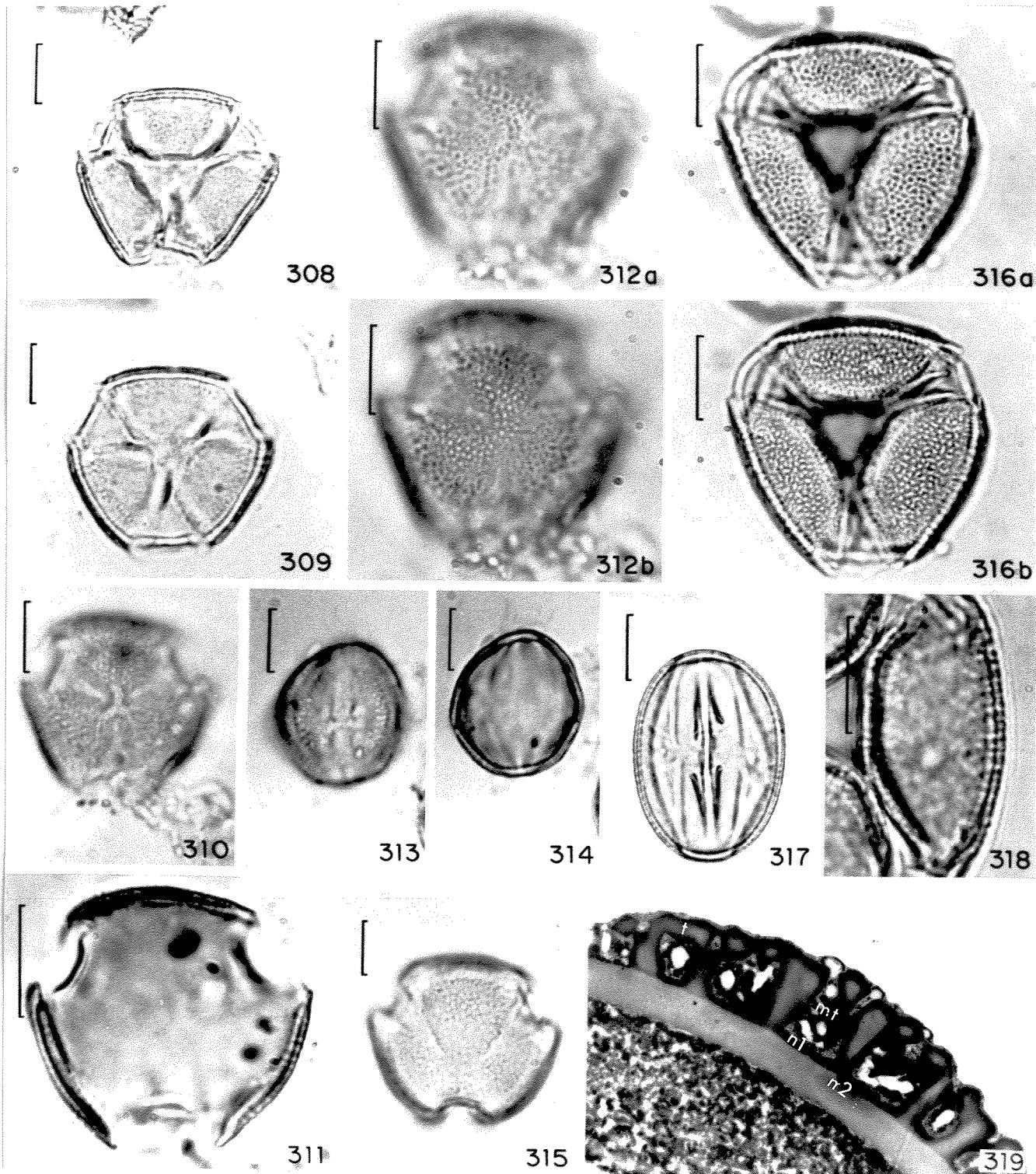
Tabela 60. Intervalo de confiança (IC) a 95% dos diâmetros, dos grãos de pólen, em vista equatorial, dos estames maior e menor de *Staurogyne*.

GRANDEZAS ESPÉCIES	Estame maior		Estame menor	
	Diâmetro polar (μm)	Diâmetro equatorial (μm)	Diâmetro polar (μm)	Diâmetro equatorial (μm)
<i>S. anigozanthus</i>	32,8-35,2	27,8-29,4	34,5-36,1	27,5-29,1
<i>S. minarum</i>	31,2-32,0	26,9-27,3	32,7-34,3	25,1-27,5

Tabela 61. Medidas das aberturas e da exina dos grãos de pólen de *Staurogyne* (n=10)

GRANDEZAS	ESPÉCIES	<i>S. anigozanthus</i>	<i>S. mandioccana</i>	<i>S. minarum</i>
		\bar{x} (μm)	\bar{x} (μm)	\bar{x} (μm)
cólporo	comprimento	-	-	27,7
	largura	4,3	-	4,1
	margem	1,1	-	1,3
endoabertura	comprimento	2,8	5,4	4,6
	largura	6,4	7,3	7,4
lado da apocolpia		5,1	2,5	5,9
exina		2,5	2,1	2,4
sexina		1,3	1,1	1,2
nexina		1,2	1,2	1,2

Figs. 308-319: Fotomicrografias dos grãos de pólen de *Staurogyne*, tiradas ao microscópio óptico (308-318) e ao microscópio eletrônico de transmissão (319). Figs. 308-309: *Staurogyne anigozanthus* (Nees) Kuntze. - 308-309: vista polar mostrando as aberturas unidas no pólo (308), os cólporos e a ornamentação (309). Figs. 310-314: *Staurogyne mandioccana* (Nees) Kuntze. - 310: vista polar evidenciando a ornamentação; 311: corte óptico; 312: análise de L.O. em dois níveis de focalização (a,b); 313-314: vista equatorial evidenciando o cólporo central (313) e o contorno (314). Figs. 315-319: *Staurogyne minarum* (Nees) Kuntze. - 315: vista polar evidenciando a ornamentação; 316: análise de L.O., em dois níveis de focalização (a,b); 317: vista equatorial evidenciando as aberturas; 318: corte óptico; 319: detalhe das camadas da exina (4.560X), onde n1=nexina 1, n2=nexina 2, mt=material do tapete e t=teto. As escalas correspondem a 10µm.



Stenandrium

Espécie estudada: *S. hatschbachii* (Figs. 320-324; Tabelas 62-63) que apresenta grãos de pólen prolatos (Fig. 322), 3-colpados, reticulados.

Aberturas: três colpos longos, largos quando distendidos (Fig.320), frequentemente dobrados (Fig. 321), com margem.

Exina: reticulada (Fig. 324). Sexina mais espessa que a nexina. Lumens maiores, esparsamente distribuídos.

Observa-se, na Tabela 62 que as medidas dos grãos de pólen dos estames menores estão dentro da faixa de variação dos estames maiores.

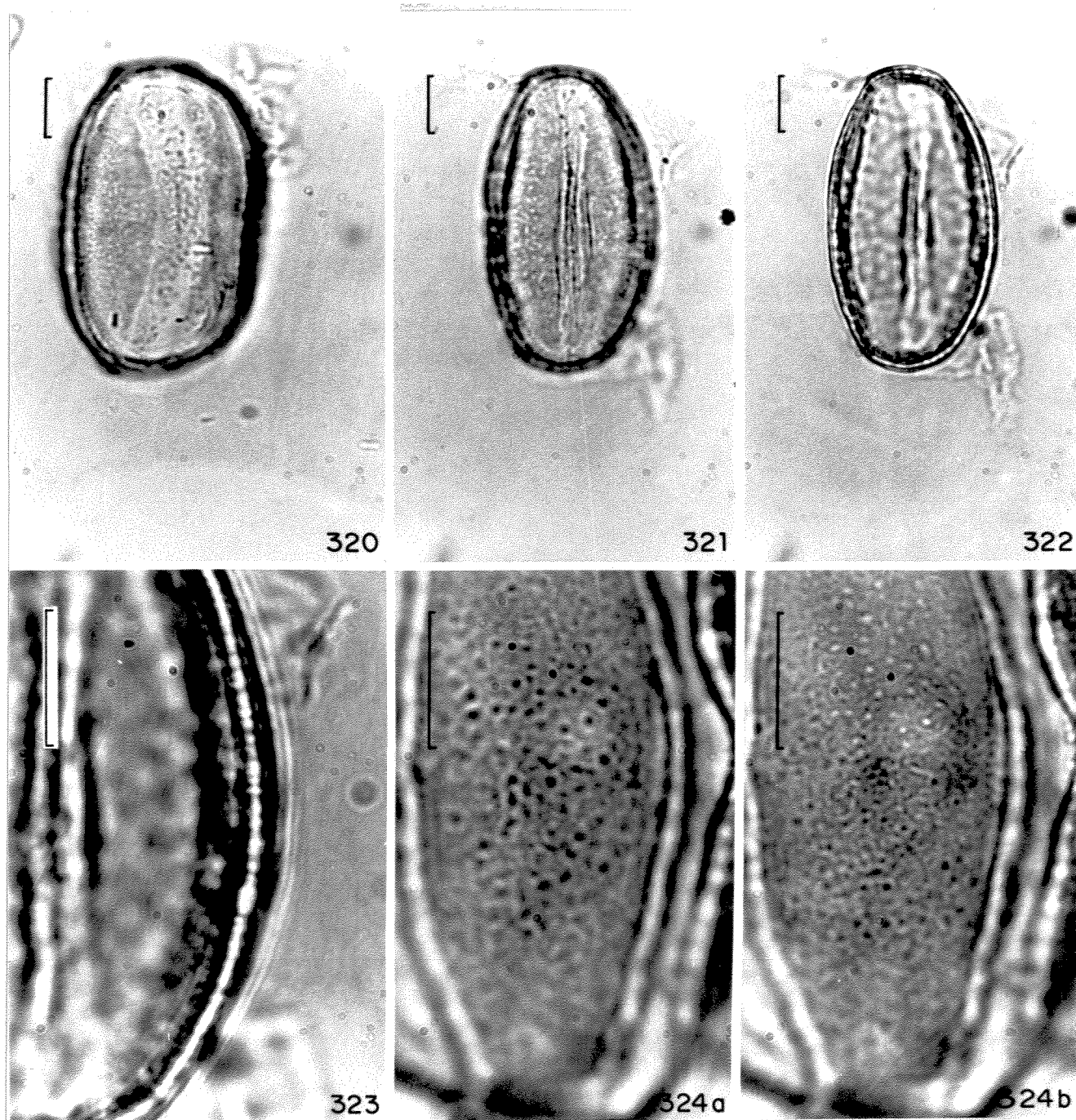
Tabela 62. Medidas dos diâmetros dos grãos de pólen de *Stenandrium hatschbachii* em vista equatorial (n=25)

GRANDEZAS	Faixa de variação (μm)	$\bar{x} \pm s$ (μm)	s (μm)	V (%)	IC** (μm)	
Estame maior	Diâmetro polar	47,5-58,9	53,4 \pm 0,6	3,0	5,6	52,2-54,6
	Diâmetro equatorial	25,9-44,5	32,2 \pm 0,8	3,8	11,6	30,5-33,9
	P/E	-	1,66	-	-	-
Estame menor	Diâmetro polar	-	51,1*	-	-	-
	Diâmetro equatorial	-	27,8*	-	-	-
	P/E	-	1,84	-	-	-

* média aritmética de 10 medidas

Tabela 63. Medidas das aberturas e da exina dos grãos de pólen de *Stenandrium hatschbachii* (n=10)

GRANDEZAS		estame maior	estame menor
		\bar{x} (μm)	\bar{x} (μm)
colpos	comprimento	46,4	45,2
	largura	3,9	5,7
exina		3,2	3,1
sexina		2,1	2,1
nexina		1,1	1,0
teto		1,0	1,0



Figs. 320-324. Fotomicrografias dos grãos de pólen de *Stenandrium hatschbachii* Wassh. - 320-322: vista equatorial evidenciando uma abertura distendida (320) e uma abertura dobrada (321) e o contorno (322); 323: corte óptico; 324: análise de L.O. em dois níveis de focalização (a,b). As escalas correspondem a 10 μ m.

Os dados obtidos permitiram, com base nas características polínicas, organizar os gêneros estudados, na tentativa de mostrar eventuais semelhanças ou diferenças morfológicas. Para as espécies estudadas, foi elaborada uma chave polínica, com base em caracteres qualitativos, obtidos em microscopia óptica, complementados, sempre que possível com dados quantitativos.

CHAVE PARA OS GENEROS ESTUDADOS DE ACANTHACEAE

1. grãos de pólen com aberturas compostas
 2. pseudosincolporados *Beloperone*
 2. colporados
 3. grãos de pólen dotados apenas de cólporos
 4. (4-5)(-6)-colporados, brevicolpados *Mendoncia*
 4. 3-colporados, não brevicolpados
 5. exina macrorreticulada, lumens com báculos *Lophostachys*
 5. exina reticulada, lumens lisos *Staurogyne*
 3. grãos de pólen dotados de colporos ladeados por fileiras de insulas, colpos ou pseudocolpos
 6. 2-cólporos ladeados por fileiras de insulas *Justicia*
Chaetothylax
 6. 3-(4)-cólporos ladeados por colpos ou 6-pseudocolpos
 7. cólporos ladeados por 6-pseudocolpos *Justicia*
 7. cólporos ladeados por colpos
 8. 3-4-colporados, 12 ou mais colpados
 9. com vestibulo na região da abertura, sexina macrorreticulada *Hygrophyla*
 9. com membrana ornamentada recobrimdo o colpo e a endoabertura, sexina granulada *Dyschoriste*
 8. 3-colporados, 6-colpados
 10. cólporo com membrana granulada, proeminente na sua porção mediana, alargada junto a endoabertura e afilando em direção aos pólos *Anisacanthus*
Justicia
Schaueria
 10. cólporo recoberto por membrana granulada ou lisa, não proeminente
 11. exina reticulada *Odontonema*
 11. exina insulada *Dicliptera*
 1. grãos de pólen com aberturas simples
 12. colpados *Aphelandra*
Geissomeria
Stenandrium
 12. porados
 13. 3 ou mais poros
 14. macrorreticulados *Ruellia*
Dipteracanthus
 14. insulados
 15. 6(-8)-porados, insulas distribuídas uniformemente por toda a superfície do grão de pólen *Poikilacanthus*
 15. 4(-5)-porados, insulas distribuídas em duas fileiras *Jacobinia*
 13. 2 poros
 16. grãos de pólen dotados de espículos, faixas ou ornamentação sinuosa dentada
 17. poros ladeados por espículos *Jacobinia*
Justicia
 17. poros ladeados por faixas ou ornamentação sinuosa dentada *Justicia*
 16. grãos de pólen dotados de insulas
 18. vista equatorial frontal com insulas em fileiras
 19. duas fileiras de insulas *Justicia*
 19. quatro fileiras de insulas

20. insulas isoladas granuladas ou reticuladas
- 21. insulas granuladas *Cyrtanthera*
 - 21. insulas reticuladas *Justicia*
20. insulas isoladas insuladas *Beloperone*
Jacobinia
Justicia
Sericographis
18. vista equatorial frontal, com insulas não em fileiras, mas
dispersas por toda a superfície *Beloperone*

CHAVE PARA AS ESPÉCIES ESTUDADAS DE ACANTHACEAE

1. grãos de pólen com aberturas compostas
 2. pseudossincolporados, exina insulada sobre um teto microrreticulado *Beloperone hirsuta*
 2. colporados
 3. grãos de pólen dotados apenas de cólporos
 4. (4-)5(-6)-colporados, brevicolpados
 5. exina granulada, ca. 5,7 μ m de espessura *Mendoncia puberula*
 5. exina insulada com perfurações, ca. 8,5 μ m de espessura *M. vellosiana*
 4. 3-colporados, não brevicolpados
 6. exina macrorreticulada, espessa, maior que 5,0 μ m de espessura, lúmen com báculos *Lophostachys floribunda*
L. montana
 6. exina reticulada, fina, < que 2,6 μ m de espessura, lumens lisos *Staurogyne anigozanthus*
S. nardioccana
S. ninarum
 3. grãos de pólen dotados de colporos ladeados por fileiras de insulas, colpos ou pseudocolpos
 7. 2-cólporos ladeados por fileiras de insulas
 8. vista equatorial frontal com duas fileiras de insulas, uma de cada lado do cólporo
 9. insulas reticuladas, fileira com 3-6 insulas *Justicia anagallis*
 9. insulas insuladas, fileira com 6-10 insulas *J. cydoniifolia*
 8. vista equatorial frontal com quatro fileiras de insulas, duas de cada lado do cólporo
 10. insulas insuladas
 11. exina microrreticulada entre as insulas isoladas, fileira com 5-9 insulas *J. lanstykii*
 11. exina granulada entre as insulas isoladas, fileira com 7-14 insulas *J. carnea*
 10. insulas reticuladas ou granuladas
 12. insulas reticuladas, exina microrreticulada entre as insulas *Chaetothylax hatschbachii*
Justicia lythroides
 12. insulas granuladas, exina granulada entre as insulas *J. brasiliensis*
 7. 3-4-cólporos ladeados por colpos ou 6-pseudocolpos
 13. cólporos ladeados por 6-pseudocolpos curtos recobertos por sexina com retículos grandes *J. dusenii*
 13. cólporos ladeados por colpos
 14. 3-4-colporados, 12 ou mais colpados, macrorreticulados
 15. 3-4-colporados, 12-17 colpados, com vestibulo na região da abertura, sexina macrorreticulada *Nyctophila brasiliensis*
 15. 3-colporados, policolpados, com membrana ornamentada recobrimdo o colpo e a endoabertura, sexina granulada *Dyschoriste smithii*
 14. 3-colporados, 6-colpados, insulados
 16. cólporos com membrana granulada, proeminente na sua porção mediana, alargada junto a endoabertura e afinando em direção aos pólos
 17. endoabertura lalongada, colpos < do que 30,0 μ m de comprimento *Justicia paranaensis*
 17. endoabertura lolongada, colpos > do que 30,0 μ m de comprimento
 18. endoabertura recoberta por membrana granulada, exina reticulada, muros contínuos, colpos ca. 36,2 μ m de comprimento *Anisacanthus brasiliensis*
 18. endoabertura não recoberta por membrana, exina reticulada, muros do reticulo nem sempre contínuos, colpos ca. 44,2 μ m de comprimento *Schaueria calycotricha*

16. cólporos recoberto por membrana granulada ou lisa não proeminente
19. exina reticulada, cólporo recoberto por membrana granulada, colpos com membrana lisa, endoabertura lalongada *Odontanema barlerioides*
19. exina insulada, colpos recoberto por membrana granulada, endoabertura lalongada
20. cólporo com membrana granulada *Dicliptera sericea*
20. cólporo com membrana lisa *D. imminuta*
D. pholiana
D. squarrosa
D. tweediana
1. grãos de pólen com aberturas simples
21. 3-colpados
22. grãos de pólen prolatos
23. exina microrreticulada *Aphelandra prismatica*
23. exina reticulada
24. heterorreticulada, com lumens maiores dispersos *Stenandrium hatschbachii*
24. homorreticulados *Aphelandra nemoralis*
A. squarrosa
22. grãos de pólen perprolatos
25. exina microrreticulada
26. rúgulas esparsas no mesocolpo *Geissoneria cestrifolia*
G. cincinnata
G. pubescens
G. schottiana
26. rúgulas esparsas junto ao colpos *Geissoneria longiflora*
25. exina reticulada
27. com ínsulas junto ao colpos *A. liboniana*
27. com ou sem rúgulas esparsas
28. com rúgulas esparsas junto ao colpos *Aphelandra ornata*
28. sem rúgulas esparsas *A. chamissoniana*
A. hirta
A. rigida
21. 2-3 porados a poliporados
29. 2 poros
30. grãos de pólen dotados de espículos, faixas ou ornamentação sinuosa dentada
31. poros ladeados por espículos
32. vista equatorial frontal com pequenos espículos distribuídos em seis fileiras *Jacobinia breviloba*
32. vista equatorial frontal com espículos, não em fileiras, mas distribuídos por toda a superfície *Justicia serrana*
31. poros ladeados por faixas ou ornamentação sinuosa dentada
33. vista equatorial frontal com duas faixas de ornamentação insulada ou reticulada ao redor do poro
34. presença de duas faixas com ornamentação reticulada *J. schenkiana*
34. presença de duas faixas com ornamentação insulada
35. poro lalongado *J. campestris*
35. poro lalongado *J. tocantina*
33. vista equatorial frontal com ornamentação sinuosa dentada *J. kylobates*

30. grãos de pólen dotados de insulas
36. vista equatorial frontal com insulas em fileiras
37. duas fileiras de insulas
38. insulas insuladas *Justicia beyrichii*
J. kleinii
38. insulas reticuladas
39. exina reticulada na faixa contínua em vista equatorial lateral *J. comata*
39. exina insulada sobre um teto microrreticulado em vista equatorial lateral *J. lacta*
J. laevilinguis
J. meyeniana
37. quatro fileiras de insulas
40. insulas isoladas granuladas ou reticuladas
41. insulas granuladas *Cyrtanthera calcarata*
41. insulas reticuladas
42. vista equatorial lateral com ornamentação reticulada, na faixa contínua, exina ca. 4,2µm de espessura *Justicia hatschbachii*
42. vista equatorial lateral com ornamentação insulada, na faixa contínua, exina ca. de 7,5µm de espessura *J. leucophloea*
40. insulas isoladas insuladas *Beloperone microstachya*
Jacobinia polita
Justicia aff. monticola
J. rizzinii
Sericographis hirsuta
36. vista equatorial frontal com insulas reticuladas não em fileiras, dispersas por toda a superfície *Beloperone diclipteroideis*
29. 3 ou mais poros
43. 4(-5)-6(-8)-porados, insulados
44. 6(-8)-porados, insulas distribuídas uniformemente por toda a superfície do grão de pólen *Poikilacanthus flexuosus*
P. gilliesii
44. 4(-5)-porados, insulas distribuídas em duas fileiras *Jacobinia affinis*
J. parabolica
43. 3-porados, macrorreticulados
45. lúmen liso
46. muro interrompido *Ruellia sanguinea*
46. muro contínuo, ligeiramente curvo
47. muro de superfície estriada *R. puri*
47. muro de superfície baculada
48. muros nodosos com vários báculos proeminentes *R. brevifolia*
R. silvaccola
48. muros lisos com raros báculos proeminentes
49. lacunas só sob o teto *Dipteracanthus caninus*
R. paniculata
R. aff. menthoides
49. lacunas sob o teto e junto à nexina *R. aff. menthoides*
45. lúmen baculado ou com granulações
50. lúmen baculado
51. muro nodoso com báculos proeminentes unidos por um muro inconspícuo *R. villosa*
51. muro conspícuo com báculos proeminentes, soldados ou não, inclusive no lúmen *R. elegans*

50. lúmen com granulações
52. muro estreito, ligeiramente curvo
53. muro com báculos proeminentes, unidos ou não, sem lacunas *R. loefgrenii*
53. muro com báculos pouco proeminentes, unidos, com lacunas *R. macrantha*
52. muro reto, nodoso, com báculos proeminentes, unidos
por um muro conspícuo *R. bulbifera*
R. geminiflora

4. DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

Constatou-se, no presente estudo, a grande variabilidade morfológica das Acanthaceae brasileiras, ocorrentes nas regiões sul e sudeste, ao nível das aberturas (poradas, colporadas, colpadas, pseudocolporadas) e da ornamentação da exina, confirmando dados da literatura para a família (LINDAU, 1894, 1895; RIZZINI, 1947, 1951, 1954; ERDTMAN, 1952; IKUSE, 1956; RAJ, 1961; LONG, 1970; BONNEFILLE, 1971; HUANG, 1972; GIBSON, 1974; WASSHAUSEN, 1975; ESPINAR & FERRUCCI, 1982).

Nos grãos de pólen as aberturas representam, normalmente, um caráter de fácil diagnóstico. Nas Acanthaceae, porém, muitas vezes, é difícil distinguir poro de cólporo e colpo de pseudocolpo. Verificou-se, naqueles grãos de pólen que apresentam poro ligeiramente proeminente devido ao afastamento das camadas da exina, que há a formação de uma marca que se assemelha às expansões de colpos, dando a impressão de cólporos; isto não se repete em todos os grãos de pólen da mesma amostra. Outras vezes, a membrana do cólporo é ornamentada, comprometendo sua visualização, e destacando a endoabertura que fica semelhante a um poro (Fig. 133). Nos grãos de pólen heterocolpados distinguir colpos (Fig. 5) de pseudocolpos (Fig. 160, 161) é bastante complexo. Segundo BARTH & MELHEM (1988), colpo é a abertura formada pela falta de sexina, enquanto que o pseudocolpo representa uma faixa colpóide que não funciona como abertura. Normalmente a sexina é menos espessa determinando o pseudocolpo.

Estudos em MET permitem uma interpretação segura da estrutura da exina ao nível da abertura e, conseqüentemente, sua forma. Porém, um estudo em microscopia óptica possibilita um diagnóstico mais conclusivo por meio de

corte ópticos, num número maior de grãos de pólen e de espécimes. No presente estudo esta análise foi feita e, quando necessário, para uma melhor visualização da abertura, os grãos de pólen foram corados com safranina.

Dentre as espécies estudadas, as que apresentaram maiores dificuldades na definição da forma das aberturas foram: *Beloperone hirsuta*, *Chaetothylax hatschbachii*, *Dyschoriste smithii*, *Hygrophila brasiliensis*, *Jacobinia polita*, *Justicia anagallis*, *J. brasiliana*, *J. campestris*, *J. carnea*, *J. dusenii*, *J. hatschbachii*, *J. aff. monticola*, *J. rizzinii*, *J. schenckiana*, *J. tocantina*, *Lophostachys floribunda*, *L. montana*, *Mendoncia puberula*, *M. velloziana*, *Odontonema barlerioides*, *Staurogyne anigozanthus*, *S. mandioccana* e *S. minarum*.

Acredita-se que estas dificuldades explicariam as diferenças assinaladas na literatura para uma mesma espécie, quando descritas por vários autores, conforme poderá ser observado ao longo desta discussão.

Ao contrário das aberturas, a ornamentação da exina, nas Acanthaceae, embora bastante complexa, é de fácil visualização em microscopia óptica, usando-se a análise de L.O.

Os resultados obtidos mostraram que os grãos de pólen de simetria radial (3-tremados ou politremados) têm, freqüentemente, o mesmo padrão de ornamentação (reticulada, microrreticulada, macrorreticulada, insulada ou granulada) nos pólos, equador e junto das aberturas, podendo, em alguns casos, ocorrer variações de tamanho e forma dos elementos esculturais, principalmente ao redor das aberturas.

Nos grãos de pólen de simetria bilateral (2-tremados), é fundamental para sua caracterização taxonômica associar à abertura, o padrão de ornamentação presente ao seu redor, onde foram observadas faixas esculturadas, espículos, ínsulas isoladas ou organizadas em fileiras com um número variável de acordo com a espécie. A sexina entre as ínsulas isoladas ou enfileiradas, freqüentemente é microrreticulada e esporadicamente granulada. As próprias ínsulas mostram uma ornamentação que pode ser insulada, granulada ou reticulada. Este caráter tem valor diagnóstico e tem sido pouco referido na literatura.

Nota-se que nos grãos de pólen 2-tremados das Acanthaceae há uma faixa contínua esculturada ao redor das duas faces ornamentadas onde ficam as aberturas (Prancha 1a,b,c). A faixa continua freqüentemente é insulada, sobre

um teto microrreticulado (Fig. 158) ou, em algumas espécies reticulada (Fig. 152).

A área delimitada pela faixa contínua que contém a abertura (Prancha 1a), foi denominada por RAJ (1961) como área tremada. No presente estudo esta área não corresponde à uma abertura, mas uma região de ornamentação diferente que ladeia a verdadeira abertura (poro, cólporo, etc.).

Além das aberturas e da exina, a forma e o tamanho dos grãos de pólen são outras características de valor taxonômico, porém, de uso mais restrito nas Acanthaceae. A instabilidade desses caracteres decorre das acomodações que sofrem os grãos de pólen, de muitas espécies, após a acetólise causando maior ou menor constricção das aberturas ou da exina localizada entre as fileiras de ínsulas ou faixas ornamentadas. Isso interfere na forma e no tamanho do pólen. Verificou-se que dentro de uma mesma amostra o pólen tem uma forma e um tamanho mais ou menos padrão na maioria das espécies, fato este confirmado pelo coeficiente de variabilidade relativamente baixo encontrado nos materiais padrões que foram estatisticamente estudados. Porém, o uso do tamanho como caráter diagnóstico ficou prejudicado devido às variações nas medidas polínicas obtidas nos diferentes espécimes, à impossibilidade de se obter material de comparação para todas as espécies e, finalmente, à exigüidade de pólen para algumas espécies, impedindo, inclusive a obtenção de todas as medidas necessárias à caracterização do táxon.

Usando o caráter abertura do grão e pólen foi possível agrupar as Acanthaceae estudadas nos seguintes tipos polínicos: colpado, colporado, heterocolpado e porado.

Grãos de pólen 3-colpados: ocorrem nos gêneros *Aphelandra*, *Geissomeria* e *Stenandrium*, onde a forma e a ornamentação da exina viabilizou a distinção de alguns táxons.

Gênero *Aphelandra*: WASSHAUSEN (1975) estudando, em microscopia eletrônica de varredura, os grãos de pólen de 60 espécies de *Aphelandra*, distinguiu seis tipos polínicos, tendo observado variações na forma dos grãos de pólen que passava de esferoidal, subprolato, prolato, prolato-esferoidal a perprolato e, na escultura que se apresentou desde estriado-reticulada, rugulada, verrucada até psilada. No presente estudo os grãos de pólen variaram de prolato a perprolato. Dentre as espécies aqui estudadas, WASSHAUSEN (1975) descreveu

os grãos de pólen de *A. chamissoniana* como sendo perprolatos com sexina distintamente rugulada; no presente estudo a sexina foi definida como reticulada (Fig. 9).

O pólen de *Aphelandra* foi também estudado por MCDADE (1984), que examinou 13 espécies e observou pouca variação ao nível individual ou populacional entre os grãos de pólen de cada espécie. Entretanto, distinguiu três tipos de pólen baseados na forma que passava de prolata a perprolata e, na escultura sobre o colpo que se apresentou gemada, rugulada ou reticulada e, no restante do pólen reticulada. A autora concluiu que a morfologia polínica, junto com uma análise de tamanho dos grãos de pólen, tem um potencial sistemático considerável, fato este não confirmado para os exemplares de *Aphelandra* aqui estudados, pois o tamanho não se mostrou um caráter diferencial estável. Entretanto a ornamentação da exina permitiu distinguir *A. prismatica* (exina microrreticulada) e *A. liboniana* (exina insulada) das demais espécies que são reticuladas, mas com variações junto ao colpos.

Embora os dados aqui obtidos e os da literatura (LINDAU, 1895; BREMEKAMP, 1938; RAJ, 1961; PETRIELLA, 1968; GIBSON, 1974; WASSHAUSEN 1975, MCDADE, 1984, 1988, PROFICE & WASSHAUSEN, 1993), mostrem que *Aphelandra* possui grãos de pólen 3-colpados, WASSHAUSEN (1987) apontou a ocorrência de grãos de pólen 3-colporados para as espécies *A. crispata* Leonard, *A. gunnari* Wassh. e *A. harlingii* Wassh. Observando-se, entretanto, as eletromicrografias dessas espécies verificou-se que os grãos de pólen são, na realidade, colpados; essa dificuldade em visualizar corretamente a abertura foi assinalada pelo próprio autor, pois ao mesmo tempo em que define os grãos de pólen de *A. harlingii* como 3-colporados, descreve suas aberturas como indistintas.

Comparando-se os dados aqui obtidos com os da literatura verifica-se o caráter estenopolínico do gênero *Aphelandra* quanto ao tipo de abertura, muito embora seja possível distinguir algumas espécies com base nas variações da exina.

Gênero *Geissomeria*: os grãos de pólen das espécies de *Geissomeria*, aqui estudados foram descritos como 3-colpados, e estão de acordo com as observações de LINDAU (1894, 1895), RAJ (1961), GONÇALVES-ESTEVEES *et al.* (1992). Há dados para *G. cincinnata* (RAJ, 1961) e *G. longiflora* (RIZZINI, 1948; RAJ, 1961; GONÇALVES-ESTEVEES *et al.*, 1992, citada como *G. longifolia* Lindl.). Os dados aqui obtidos para estas espécies confirmam o tipo de abertura, a

forma do pólen e a variabilidade de tamanho encontrada nos diferentes materiais examinados.

Geissomeria é estenopolínico quanto ao tipo de abertura, muito embora tenha sido possível separar *G. longiflora*, das demais espécies, com base na exina que apresenta rúgulas esparsas junto à abertura. A separação das demais espécies, não foi possível nem tomando por base o tamanho dos grãos de pólen.

Gênero *Stenandrium* deste gênero estudou-se o pólen de *S. hatschbachii* caracterizado por aberturas 3-colpadas e exina reticulada, confirmando a descrição de WASSHAUSEN (1990) para a espécie.

Os dados da literatura mostram uma grande variabilidade morfológica no gênero *Stenandrium* com grãos de pólen variando de atremados (PETRIELLA, 1968; ESPINAR & FERRUCCI, 1982), anomotremados com zonas leptomatóides (RAJ, 1961; GIBSON, 1974), pantoporados (RIZZINI, 1951, 1954; RAJ, 1961; GIBSON, 1974), 3-colporados, cada colpo com duas endoaberturas (ESPINAR & FERRUCCI, 1982), até 3-colpados (RIZZINI, 1947; RAJ, 1961; PETRIELLA, 1968; GIBSON, 1974; DANIEL, 1984; WASSHAUSEN, 1990), mostrando ser o gênero euripolínico.

A chave de identificação, dentro do grupo de grãos de pólen colpados, mostra a grande semelhança polínica, entre os gêneros *Aphelandra*, *Geissomeria* e *Stenandrium*. Nota-se que embora se possa diferenciar algumas espécies desses gêneros, com base na ornamentação da exina, não é possível separá-los entre si.

Grãos de pólen colpados: ocorrem nos gêneros *Chaetothylax*, *Justicia*, *Lophostachys*, *Mendoncia* e *Staurogyne*. Os gêneros *Chaetothylax* e *Justicia* serão tratados à parte.

Gênero *Lophostachys* no presente trabalho as espécies *L. floribunda* e *L. montana* não puderam ser separadas por meio de caracteres polínicos. Os dados da literatura mostraram que *Lophostachys* é um gênero estenopolínico, conforme as observações de RIZZINI (1947, 1951, 1954) e GIBSON (1974), a nível genérico, e os de RAJ (1961), ACOSTA (1985) e SCOTLAND (1992b), a nível específico. Os resultados aqui obtidos confirmam o caráter estenopolínico do gênero. A

ornamentação da exina das espécies estudadas, no presente trabalho, foi definida como macrorreticulada (Figs. 220, 222, 224, 226).

Para RAJ (1961) os grãos de pólen de *L. floribunda* são 3-colporados, prolatos, características estas, aqui encontradas para o espécime padrão e de comparação (SPF31874), enquanto no espécime SPF41955, os estames menores mostraram grãos de pólen subprolatos; talvez a diferença na forma seja determinada por deformações sofridas pelos grãos de pólen durante a montagem das lâminas.

Gênero *Mendoncia* segundo WASSHAUSEN (1989b, c), a taxonomia do gênero *Mendoncia* é difícil devido à similaridade superficial de muitas espécies e, também, ao fato de que as trepadeiras e lianas (onde se enquadram todas as espécies de *Mendoncia*) serem pouco conhecidas e pouco coletadas na América do Sul.

Na literatura há dados polínicos para espécies de *Mendoncia*, nos trabalhos de RIZZINI (1948), ERDTMAN (1952), RAJ (1961) e WASSHAUSEN (1989b, c) e, a nível genérico, nos de LINDAU (1895), BREMEKAMP (1938), RIZZINI (1954) e GIBSON (1974).

A espécie *M. velloziana* foi tratada no trabalho de RAJ (1961) e SCOTLAND (1992b) como *M. coccinea* Vell. Seus grãos de pólen foram descritos por RAJ (1961) como 5-colporados e prolato-esferoidais; essas características, também foram registradas no presente trabalho, entretanto a forma coincide apenas para os grãos de pólen dos estames menores, pois os grãos de pólen dos estames maiores são oblato-esferoidais. Para a espécie, SCOTLAND (1992b) apresenta, eletromicrografias do pólen, em microscopia eletrônica de varredura, mostrando ornamentação com ínsulas densamente agregadas, características estas aqui confirmadas.

RAJ (1961) ao analisar os grãos de pólen de *M. costaricana* Oerst., em microscopia eletrônica de transmissão, verificou que o tegilo é levemente ondulado, com superfície externa grossa e desigual sendo sustentado por uma fina camada baculada, com nexina 1 ausente, nexina 2 provavelmente constituída de uma espessa camada granular, com os grânulos uniformemente espessados ou formando faixas finas, arranjadas verticalmente e nexina 3, também granular, quando não totalmente destruída pela acetólise, aparecendo em pequenas porções. Os dados obtidos em microscopia eletrônica de transmissão, para a sexina de *M. velloziana* correspondem, em parte, aos de *M. costaricana* (RAJ,

1961). Quanto à nexina não se identificou nexina 3 e ao contrário do autor reconheceu-se a nexina 1, considerada ausente por RAJ (1961). Comparando-se a microscopia óptica (Fig. 233) com a microscopia eletrônica de transmissão (Fig. 236) nota-se que, a camada escura da figura 233, a nexina 1, corresponde à camada de canálculos da figura 236 e que a camada mais clara, logo abaixo da nexina 1, corresponde à alveolada da figura 236 ou seja nexina 2. Estruturalmente há uma correspondência na organização das columelas e da nexina 1, sugerindo que a deposição de esporopolenina foi feita perpendicularmente à superfície do pólen e que na consolidação ficaram espaços vazios correspondentes aos canálculos. A camada mais interna, alveolada reflete uma deposição de esporopolenina de origem e forma diferente, provavelmente proveniente do próprio grão de pólen como acontece na formação da nexina 2, na maioria das espécies. A exina de *Mendoncia* é a mais espessa encontrada nas Acanthaceae estudadas, distinguindo-se em uma sexina fina e uma nexina extremamente espessa, fato já apontado por RAJ (1961).

Os dados aqui obtidos confirmam o caráter estenopolínico do gênero *Mendoncia*, muito embora tenha sido possível distinguir, com base na ornamentação da exina *M. puberula* (granulada) de *M. velloziana* (insulada).

Gênero *Staurogyne* os dados obtidos mostram que as espécies (*S. anigozanthus*, *S. mandioccana*, *S. minarum*) têm grãos de pólen subprolatos, com âmbito subtriangular, 3-colporados, reticulados, cólporos longos e endoabertura lalongada. Os dados aqui obtidos estão de acordo com os de HUANG (1972).

Os grãos de pólen de outras espécies foram descritos por BREMEKAMP (1938), RIZZINI (1948) e RAJ (1961, 1973), como 3-colpados. Inclusive a espécie *S. mandioccana* foi descrita por RAJ (1961) como tendo grãos de pólen 3-colpados. Neste caso, não se trata de uma variabilidade morfológica dentro do gênero pois a figura 313 mostra a endoabertura, cujas medidas representadas na tabela 61 confirmam sua forma lalongada.

RAJ (1973) observou que em *S. glauca* ocorrem grãos de pólen parassincolpados; talvez essa união das aberturas seja devida ao rompimento ou ao afundamento da área polar muito reduzida, como foi aqui constatado para *S. anigozanthus* (Fig. 308) e *S. minarum* (Fig. 316), enquanto em *S. mandioccana* (Fig. 312) a área polar íntegra aparece sempre. Os dados aqui obtidos comprovam o caráter estenopolínico do gênero *Staurogyne*, não sendo possível

Anisacanthus são aqui definidos como colpos. De uma forma geral, comparando-se os dados aqui obtidos em *Anisacanthus* com os da literatura verifica-se que o gênero é estenopolínico.

Gênero *Schaueria*: os grãos de pólen de *Schaueria* foram enquadrados nas chaves polínicas de RIZZINI (1947, 1954) como mais ou menos esféricos com faixas longitudinais, sem retículo. As faixas colpoidais e pseudocolpos citados, respectivamente por RAJ (1961) e SCOTLAND *et al.* (1990) para *S. calicotricha* são aqui definidos como colpos.

RAJ (1961) observou, em *Anisacanthus abditus* Brdge, *A. thurberi* (Torr.) Gray e *Schaueria calycotricha*, diferentes estágios de expansão das aberturas (cólporos e faixas colpoidais), indo de estreitos a amplos e, nesta última espécie, quando totalmente expandido, a endoabertura fica completamente exposta podendo-se observar um espessamento ao seu redor e na parte central da membrana do colpo; esse espessamento também foi encontrado no espécime aqui descrito de *Schaueria calycotricha*. SCOTLAND *et al.* (1990) verificaram, também, mudanças na forma dos grãos de pólen acetolisados, hidratados e desidratados, associando-as ao processo de harmomegata, termo introduzido por WODEHOUSE (1935). Essas expansões e contrações das aberturas polínicas não foram observadas no espécime de *S. calycotricha* estudado no presente trabalho; esse fato pode ser corroborado pelo baixo coeficiente de variabilidade encontrado nas medidas dos diâmetros dos grãos de pólen.

A comparação dos dados obtidos para *Schaueria* com aqueles apresentados por RIZZINI (1947, 1954) a nível genérico e por RAJ (1961) e SCOTLAND *et al.* (1990) a nível específico, permite concluir que este gênero é estenopolínico.

Nota-se, na chave de identificação, que apesar de pertencerem a gêneros diferentes, não há diferenças morfológicas marcantes entre os grãos de pólen de *Anisacanthus brasiliensis*, *Justicia paranaensis* e *Schaueria calycotricha* que apresentam grãos de pólen 3-colporados, sendo cada cólporo ladeado por dois colpos longos, estreitos e paralelos, com cólporo recoberto por uma membrana granulada, proeminente na sua porção mediana, alargada junto à endoabertura e afilada em direção aos pólos; ocorrem diferenças apenas nas endoaberturas, que são lalongadas em *J. paranaensis* e lolongadas em *S. calycotricha*, e *A. brasiliensis* sendo nesta última recobertas por uma membrana granulada.

distinguir as três espécies estudadas com base em caracteres quantitativos ou qualitativos.

Para KAMEYAMA (1990) é fácil distinguir *Staurogyne* dos demais gêneros da subfamília Nelsonoideae pois possui quatro estames, geralmente com um estaminódio presente e, também, devido ao cálice irregular com sépala ventral mais larga e geralmente mais longa que as outras.

Nota-se, na chave de identificação, dentro do grupo de grãos de pólen colporados, a proximidade polínica dos gêneros *Mendoncia*, *Lophostachys* e *Staurogyne*, onde a separação foi possível graças ao número de aberturas, tamanho dos colpos e ornamentação da exina. Assim, pólen 5-colporado, brevicolpado, caracteriza o gênero *Mendoncia*, enquanto pólen 3-colporado, não brevicolpado ocorre em *Lophostachys*, onde a exina é macrorreticulada com lumens baculados e, em *Staurogyne* que tem a exina reticulada e lumens lisos.

Grãos de pólen heterocolpados: foram encontrados grãos de pólen 3-colporados, 6-pseudocolpados no gênero *Justicia*; 3-colporados, 6-colpados nos gêneros *Anisacanthus*, *Dicliptera*, *Justicia*, *Odontonema* e *Schaueria* e grãos de pólen 3-4-colporados com 12 ou mais colpos nos gêneros *Dyschoriste* e *Hygrophila*. Destes *Odontonema* foi considerado sinônimo de *Justicia* e os dois gêneros serão tratados concomitantemente ao se discutir a palinotaxonomia do gênero *Justicia*.

Gênero *Anisacanthus*: para HAGEN (1941) *Anisacanthus* é um dos muitos gêneros segregados de *Justicia*. O autor cita que o gênero parece estar relacionado com *Chilanthum* e *Odontonema*, mas provavelmente é mais evoluído que eles, pois, não possui estaminódios; também é confundido com *Beloperone* e *Jacobinia* que possuem, respectivamente, anteras mucronadas e sacos das anteras desiguais, enquanto *Anisacanthus* apresenta flores com dois estames, anteras biloculadas, subiguais, não mucronadas ou com apêndices.

Há dados polínicos para *Anisacanthus*, a nível genérico nos trabalhos de RIZZINI (1947, 1951, 1954) e, a nível específico nos de RAJ (1961), PETRIELLA (1968), DANIEL (1982) e HENRICKSON & HIRIART (1988). Os grãos de pólen foram descritos como 3-colporados, cada mesocolpo com duas faixas colpoidais (RAJ, 1961), linhas colpoidais (PETRIELLA, 1968) ou pseudocolpos (DANIEL, 1982; HENRICKSON & HIRIART, 1988). As faixas colpoidais, linhas colpoidais e pseudocolpos referidos por estes autores para as espécies de

Gênero *Dicliptera*: embora *Dicliptera* seja facilmente reconhecido por seu caule hexagonal, achatado e pelas cimas bracteadas, apresenta dificuldades de identificação ao nível específico, devido à similaridade de muitas espécies e também ao fato de não poder ser facilmente dividido em grupos infragenéricos (WASSHAUSEN, 1991).

Para *Dicliptera* há dados polínicos nos trabalhos de RIZZINI (1948), IKUSE (1956), PETRIELLA (1968), HUANG (1972) e WASSHAUSEN (1991).

HUANG (1972), investigando os grãos de pólen de três espécies de *Dicliptera* apontou a ocorrência de grãos de pólen sincolpados ou heterocolpados, enquanto IKUSE (1956) estudando uma espécie, referiu-se a grãos de pólen porados. As cinco espécies estudadas no presente trabalho apresentaram grãos de pólen 3-colporados, 6-colpados. Das espécies aqui estudadas há dados na literatura para *D. imminuta* e *D. tweediana*.

RIZZINI (1948) apresenta uma ilustração de *D. imminuta* onde se verifica que o pólen é colporado com dois colpos paralelos em cada mesocólporo; essas características, também foram registradas no presente trabalho.

Os grãos de pólen de *D. tweediana* foram descritos por PETRIELLA (1968), como perprolatos, com dois colpóides em cada intercolpo (=mesocolpo), com teto ondulado, suprarreticulado, perforado nos bordos das malhas do retículo. Verificou-se, nos espécimes aqui estudados, que o pólen é prolato, com dois colpos em cada mesocólporo e, com sexina tectada, ornada de ínsulas de diferentes tamanhos, sobre um teto microrreticulado. As linhas colpoidais referidas por PETRIELLA (1968), foram aqui definidas como colpos.

WASSHAUSEN (1991) estudando os grãos de pólen de duas espécies novas de *Dicliptera* das Guianas, descreveu-os como apresentando exina rugulada e sexina punctitegilada; entretanto, observando-se as eletromicrografias apresentadas pelo próprio autor, nota-se que o pólen é reticulado.

A presença de cólporo com membrana granulada em *D. sericea* tornou possível separá-la palinologicamente de *D. imminuta*, *D. pohliana*, *D. tweediana* e *D. squarrosa* com membrana lisa. Estas últimas espécies, conforme pode ser constatado na chave polínica, não puderam ser separadas nem tomando por base o tamanho dos grãos de pólen, ressaltando-se o caráter estenopolínico do gênero.

Gênero *Dyschoriste*: KOBUSKI (1928) relacionou as 40 espécies americanas de *Dyschoriste* sem distribuí-las em subgêneros ou secções, devido à relativa uniformidade dos caracteres morfológicos do gênero. Segundo LONG (1970) uma revisão monográfica das espécies americanas, provavelmente reduziria substancialmente este número.

Na literatura há dados polínicos para espécies de *Dyschoriste* nos trabalhos de RAJ (1961, 1973), PETRIELLA (1968) e SCOTLAND (1993). Os dados mostram que os grãos de pólen são 3-colporados (brevicolpados), variando de subprolatos a prolatos com faixas ou linhas colpoidais nos mesocólporos. SCOTLAND (1993) menciona grãos de pólen 3-porados (embora um pequeno colpo esteja presente) e aponta a presença de numerosos pseudocolpos; observando-se a descrição do próprio autor, nota-se que, na realidade, os grãos de pólen são 3-colporados. No presente trabalho são descritos os grãos de pólen de *D. smithii* como subprolatos, 3-colporados, policolpados. Comparando-se os grãos de pólen da espécie aqui estudada com os da literatura verifica-se que eles possuem semelhanças morfológicas; há, entretanto, diferenças nomenclaturais na descrição das aberturas pois PETRIELLA (1968) chama os colpos de linhas colpoidais, RAJ (1961, 1973), de faixas colpoidais e SCOTLAND (1993), denomina essas mesmas estruturas de pseudocolpos. Concluiu-se que os grãos de pólen são colporados, policolpados o que concorda com os dados de LINDAU (1895), RIZZINI (1947, 1951, 1954), LONG (1970) e GIBSON (1974).

Gênero *Hygrophila*: *H. brasiliensis* tem grãos de pólen 3-4 colporados, 12-17 colpados, reticulados.

Na literatura existem dados polínicos para espécies de *Hygrophila* nos trabalhos de ERDTMAN (1952), RAJ (1961, 1973), PETRIELLA (1968), MALEY (1970), HUANG (1972) e SCOTLAND (1993). Os dados mostram que as espécies estudadas do gênero apresentam grãos de pólen variando de suboblato a prolato-esferoidais, endoaberturas circulares, lolongadas ou lalongadas e com escultura variando de reticulada, verrucada a escabrada. Os autores, divergem quanto às aberturas, definidas como 3-4-colporados, com 3 faixas colpoidais (RAJ, 1961, 1973), 3-5 linhas colpoidais (PETRIELLA, 1968), ou 3-4 pseudocolpos (SCOTLAND, 1993) em cada mesocólporo, ou, ainda, com um total de 12 pseudocolpos (ERDTMAN, 1952) ou 17-22 colpos (HUANG, 1972).

Com relação às aberturas, as faixas colpoidais, as linhas colpoidais e os pseudocolpos são aqui definidos como colpos de acordo com HUANG (1972).

De uma forma geral, comparando-se os dados aqui obtidos para *Dyschoriste* e *Hygrophila* com os de literatura, verifica-se que os gêneros são estenopolínicos. Nota-se na chave de identificação das espécies, a proximidade polínica de *Dyschoriste smithii* com *Hygrophila brasiliensis* onde a separação só foi possível com base na presença de um vestíbulo na região da abertura de *H. brasiliensis* e de uma membrana ornamentada recobrimdo o colpo e a endoabertura em *D. smithii*.

Na chave de identificação observa-se que, dentro do grupo com grãos de pólen heterocolpados, uma única espécie, *J. dusenii*, é facilmente isolada por possuir grãos 3-colporados, 6-pseudocolpados. *Dyschoriste* e *Hygrophila* apresentam grãos de pólen 3-colporados, 12 ou mais colpados, entretanto a separação destes foi possível tomando-se como base a presença de vestíbulo e a ornamentação das aberturas. As demais espécies pertencentes aos gêneros *Anisacanthus*, *Dicliptera*, *Justicia*, *Odontonema* e *Schaueria* possuem grãos de pólen 3-colporados, 6-colpados. Esses gêneros podem ser separados em dois conjuntos, o primeiro, caracterizado pela presença de uma membrana granulada proeminente no cólporo (*Anisacanthus*, *Justicia* e *Schaueria*) e, o segundo pela ausência desta membrana (*Dicliptera* e *Odontonema*). No primeiro bloco a morfologia polínica é muito semelhante entre os gêneros, só sendo possível diferenciá-los pelas características de endoaberturas e comprimento dos colpos. Já no segundo bloco, os gêneros *Dicliptera* e *Odontonema* podem ser facilmente diferenciados entre si com base na ornamentação da exina e na forma da endoabertura.

Grãos de pólen porados: nas Acanthaceae, os grãos de pólen porados podem ser agrupados em vários tipos polínicos distintos, considerando-se o número de poros e a ornamentação da exina. Grãos de pólen 3-porados ocorrem nos gêneros *Dipteracanthus* e *Ruellia*; 4-8-porados em *Poikilacanthus* e *Jacobinia* e 2-porados em *Beloperone*, *Cyrtanthera*, *Jacobinia*, *Justicia* e *Sericographis*. Os gêneros *Cyrtanthera* e *Jacobinia* serão tratados à parte junto com *Justicia*.

Dipteracanthus e *Ruellia* representam os dois únicos gêneros aqui estudados, providos de grãos de pólen 3-porados, macrorreticulados e, serão aqui tratados em conjunto.

O gênero *Ruellia* foi estabelecido por Linnaeus (1753), com apenas oito espécies, quatro das quais foram transferidas para *Dipteracanthus* por Nees (1832 *apud* KAMEYAMA, 1990) e as demais para outros gêneros. Anderson (1864

apud KAMEYAMA, 1990) reestabeleceu o gênero *Ruellia* e BENTHAM (1876) sinonimizou mais 18 gêneros, entre os quais *Dipteracanthus*.

BREMEKAMP (1938) separou *Dipteracanthus* de *Ruellia* e comentou que os grãos de pólen deste último gênero mostram um retículo muito mais fino e regular do que os de *Dipteracanthus*. RAJ (1973), descreveu os grãos de pólen de três espécies de *Dipteracanthus* definindo-os como 3-(5-)porados, esferoidais, reticulados, simples a duplibaculados.

Os dados da literatura mostram variabilidade no gênero *Ruellia* quanto às aberturas, com grãos de pólen mais freqüentemente 3-porados (LINDAU, 1894, 1895; RIZZINI, 1947, 1951, 1954; RAJ, 1961, 1973; BREMEKAMP, 1965; PETRIELLA, 1968; LONG, 1970, 1976; GIBSON, 1972, 1974; HUANG, 1972; WASSHAUSEN, 1977; BONNEFILLE & RIOLLET, 1980; RAMAMOORTHY & URIBE, 1988; EZCURRA & WASSHAUSEN, 1992; DANIEL, 1993), mas podendo apresentar-se, mais raramente 2-porados (RAJ, 1961), pantoporados (RAJ, 1961; SCOTLAND, 1993) ou atremados (SALGADO-LABOURIAU, 1973).

As espécies de *Ruellia* aqui estudadas, mostraram grande variabilidade na estrutura e superfície do muro, e também na ornamentação do lúmen. Essa variação, conforme pode ser constatada na chave polínica, permitiu a caracterização polínica de várias espécies de *Ruellia*. Nota-se que não foi possível distinguir *R. brevifolia* de *R. silvaccola* com base, inclusive, em caracteres quantitativos. EZCURRA (1993) sinonimizou *R. loefgrenii* com *R. bulbifera*; isso é corroborado pelos dados deste trabalho, pois ambas as espécies apresentaram grãos de pólen com lúmen granulado, muro ligeiramente curvo e báculos proeminentes. Para a autora, *R. bulbifera* está relacionada com *R. geminiflora*, da qual poderia ser derivada; na chave de identificação das espécies, observa-se que *R. bulbifera* e *R. geminiflora*, não se separam nem com base em caracteres quantitativos.

BREMEKAMP (1938) cita para *R. geminiflora*, [sob *Dipteracanthus angustifolius* (N. ab E.) Brem.], grãos de pólen com 67 μ m de diâmetro, PETRIELLA (1968) menciona grãos de pólen 3-porados, esferoidais, reticulados e lumens com báculos livres, enquanto SALGADO-LABOURIAU (1973) aponta grãos pólen atremados com reticulação grande. O espécime aqui estudado foi descrito como 3-porado, subesferoidal e macrorreticulado, com muro reto.

Verifica-se que analisando a chave polínica, os grãos de pólen de *Dipteracanthus canus* são similares aos de *Ruellia* sendo impossível distingui-

los por meio de caracteres qualitativos e quantitativos daqueles de *R. paniculata*.

Das espécies de *Ruellia*, aqui estudadas, há dados polínicos em RAJ (1961) para *R. elegans* (sob *R. formosa* Andr.) e *R. brevifolia* (sob *R. graecizans* Backer e *R. longifolia* Rich.) que são descritos como 3-porados, com poros lalongados; em *R. brevifolia*, há indicação de um colpo em cada abertura, além da presença de báculos livres em cada lúmen, e em *R. elegans* a nexina 2 apresenta pequenas lacunas, fato este, não confirmado no presente estudo. Para *R. sanguinea* os dados aqui obtidos confirmam os de PETRIELLA (1968).

RAJ (1961) ressalta que, no gênero, os báculos apresentam formas variadas mostrando diferentes estágios transitórios de fusão. No presente estudo, os grãos de pólen de *R. villosa*, mostraram, sob microscopia eletrônica de varredura, columelas incompletas e seccionadas devido à sua distribuição assimétrica.

O gênero *Ruellia* com ca. de 250 espécies tem seu centro de distribuição no Brasil (WILLIS, 1980), e apresenta uma grande diversidade morfológica (EZCURRA & WASSHAUSEN, 1992) tendo sido reconhecido, do ponto de vista taxonômico, como sendo bastante complexo (LONG, 1970). Com base em vários caracteres morfológicos, inclusive escultura do grão de pólen, Bremekamp (1948, *apud* KAMEYAMA, 1990) discordou da delimitação amplamente aceita de *Ruellia*.

LONG (1973) considera que os caracteres polínicos parecem estar correlacionados com as evidências genéticas. EZCURRA (1989) menciona que enquanto não for feito um estudo global de todas as espécies de *Ruellia* s.l. do Neotrópico (já que a sistemática das espécies da América do Sul tem sido pouco estudada até o momento) qualquer subdivisão deste em gêneros menores, será parcial e prematura.

No presente estudo foram examinados os grãos de pólen de 12 espécies de *Ruellia* brasileiras e os dados obtidos mostram que não foi possível separar este gênero de *Dipteracanthus caninus* e que, realmente, o gênero é estenopolínico quanto ao caráter abertura havendo, entretanto, variação no número das aberturas. Acredita-se que as pequenas diferenças registradas estão correlacionadas com a dificuldade em se observarem os poros; daí SALGADO-LABOURIAU (1973) ter definido o pólen como atremado. Por sua vez a

ornamentação típica definida como macrorreticulada e a escultura do muro revelaram-se como caracteres de grande valor diagnóstico.

Gênero *Poikilacanthus*: grãos de pólen poliporados ocorrem no gênero *Poikilacanthus* e os dados aqui obtidos mostram que eles apresentam forma subprolata, poros variando de circulares, lolongados a lalongados, ínsulas subcirculares, retangulares a poligonais, com margem mais ou menos saliente, enquanto a parte central é ligeiramente côncava e granulada. Não foi possível distinguir *P. flexuosus* de *P. gilliesii* nem com base, em caracteres quantitativos. RAJ (1961) descreveu os grãos de pólen de *P. gilliesii* como tendo 6-12 ou mais poros circulares com membrana granular, exina com ínsulas poligonais, regularmente arranjadas e densamente espaçadas. Os espécimes aqui estudados foram descritos como 6-porados, com poros circulares a lalongados e, com ínsulas subcirculares, retangulares ou poligonais.

DANIEL (1991) ao estudar três espécies mexicanas de *Poikilacanthus* descreveu os grãos de pólen como apresentando ínsulas subcirculares, retangulares a poligonais constituídas de regiões gemadas, fechadas por paredes espessas, com margens lisas e uniformemente distribuídas por toda a superfície (*P. macranthus* Lindau) ou ínsulas unidas em faixas e estas envolvidas por cordões (*P. novogalicianus* T.F. Daniel e *P. capitatus* Ramamoorthy).

RAMAMOORTHY (1989) transferiu *Jacobinia capitata* Leonard para *Poikilacanthus*, considerando que o pólen de *J. capitata*, com pseudocolpos e arquitetura escalariforme dos intercolpos (=mesocolpo), era similar ao de *Poikilacanthus*. Entretanto, segundo SCOTLAND (1992a), *Poikilacanthus* não tem pseudocolpos e sua sexina é diferente sendo composta por ínsulas espalhadas por toda a superfície, fato este, confirmado para as duas espécies de *Poikilacanthus* aqui estudadas. SCOTLAND (1992a), analisando também os grãos de pólen de *Megaskepasma erythrochlamys* Lindau [gênero monotípico que segundo DANIEL (1991) apresenta similaridade polínica com *P. macranthus*], concluiu que, se as evidências polínicas sugerem que *J. capitata* pertença a *Poikilacanthus*, então *Megaskepasma*, também deveria ser incluído nesse gênero.

O caráter estenopolínico do gênero *Poikilacanthus* mostrado no presente trabalho fica claro também, ao se observar os dados de LINDAU (1894, 1895), BREMEKAMP (1965), RIZZINI (1954), RAJ (1961), PETRIELLA (1968), GIBSON (1972), WASSHAUSEN (1987), DANIEL (1991) e SCOTLAND (1992a), podendo-se

afirmar que a forma e distribuição das ínsulas caracterizam o gênero. Esta organização da exina confirma as observações de BREMEKAMP (1965) quanto à peculiaridade do pólen de *Poikilacanthus* dentro da sua tribo Justiceae.

Segundo DANIEL (1991), os caracteres polínicos, de fato, parecem ser o único meio de distinção entre *Poikilacanthus* e *Justicia*. O autor salienta, ainda, que estudos detalhados de ambos os gêneros, incluindo exames palinológicos de espécies adicionais serão necessários para melhor avaliar se *Poikilacanthus* deve ser mantido separado de *Justicia*. RAJ (1961) salienta, ainda, que o pólen de *Poikilacanthus* não se assemelha aos de "Ruellinae" como BREMEKAMP (1938) sugeriu, pois sua sexina não é alveolada mas sim constituída por ínsulas poligonais, o que é confirmado no presente estudo.

Gênero *Justicia*: sabe-se que taxonomicamente, *Justicia* é o mais complexo gênero das Acanthaceae (WASSHAUSEN, 1992), possuindo, numa estimativa conservadora, ca. de 600 espécies, com distribuição pantropical (GRAHAM, 1988).

Os grãos de pólen de *Justicia*, aqui estudados, apresentaram grande variabilidade morfológica com destaque para o número e tipo de abertura e a organização diferenciada da ornamentação da exina ao redor da abertura, o que permite caracterizar o gênero como fortemente euripolínico. Esse caráter euripolínico fica claro, também, ao se observar os dados de IKUSE (1956), RAJ (1961, 1973), PETRIELLA (1968), HUANG (1972), GIBSON (1972, 1974), WASSHAUSEN (1987, 1992), HENRICKSON & HIRIART (1988), GRAHAM (1988), HEDRÉN (1989), IMMELMAN (1989) e GONÇALVES-ESTEVEES *et al* (1992), SCOTLAND (1992b) e DANIEL (1993), a nível específico, bem como os de LINDAU (1894, 1895), RIZZINI (1947), LONG (1970) e GIBSON (1974), a nível genérico.

Para HUANG (1972) *Justicia* tem grãos de pólen parassincolporados, enquanto HEDRÉM (1989) citou para a seção *Harneria* de *Justicia* a presença de pseudocolpos bem desenvolvidos atravessando os poros, fato não confirmado no presente estudo apenas para *Beloperone hirsuta* com pólen 2-pseudossincolporados. GRAHAM (1988) fez uma revisão taxonômica de *Justicia*, na qual trata de 295 espécies e apresenta muitos dados polínicos baseados em microscopia óptica e microscopia eletrônica de varredura, estabelecendo dez tipos polínicos.

Há dados na literatura para as seguintes espécies aqui estudadas:

J. beyrichii possui, segundo GRAHAM (1988), grãos de pólen 2-porados, com área tremada microrreticulada, atravessada por duas fileiras de 3-

6 ínsulas, características aqui, também, encontradas, mas com o número de ínsulas variando de 4-5.

Os grãos de pólen de *J. brasiliana* foram estudados por PETRIELLA (1968), GRAHAM (1988) e GONÇALVES-ESTEVEES *et al.* (1992), havendo nas suas descrições divergências com relação ao número de fileiras de ínsulas e ao tamanho dos grãos de pólen. GRAHAM (1988) menciona 4(-6) fileiras de ínsulas, na área tremada microrreticulada, enquanto GONÇALVES-ESTEVEES *et al.* (1992) citam 4-5 fileiras com 9-11 nódulos(=ínsulas) reticulados; no presente estudo, verificou-se a presença de quatro fileiras com 6-8 ínsulas isoladas granuladas, com exina microrreticulada entre elas. Quanto às aberturas, os autores acima citados, consideram os grãos de pólen 2-porados, enquanto no presente trabalho os grãos de pólen se apresentaram 2-colporados, mas o cólporo é de difícil visualização, sendo recoberto por uma membrana ornamentada.

Segundo PETRIELLA (1968), os grãos de pólen de *J. campestris* apresentam duas fileiras de ínsulas. Os dois espécimes aqui estudados possuem duas faixas de ornamentação reticulada com pilos livres, seguidos por faixas de ornamentação granulada, aparentando colpos.

A espécie *Justicia carnea* foi estudada por RAJ [1961, sob *Jacobinia carnea* (Lindl.) Nichols.] e GRAHAM (1988) havendo nas suas descrições divergências com relação às aberturas. Os resultados aqui obtidos mostram grãos de pólen 2-colporados, com cólporo visível somente em níveis de focalização não muito superficiais; isso explicaria a descrição de RAJ (1961) que menciona grãos de pólen 2-porados, ocasionalmente com uma indicação de um colpo em cada abertura que aparece como uma leve depressão. GRAHAM (1988) considera a espécie como 2-colporada, com área tremada microrreticulada atravessada por 6-8 fileiras de 8-10 ínsulas psiladas, fato não confirmado no presente estudo onde observou-se quatro fileiras de 7-14 ínsulas insuladas e, entre estas, ornamentação granulada.

Os grãos de pólen de *Justicia comata* foram descritos por GIBSON (1974) como 3-porados, e portanto com simetria radial, fato não confirmado no presente estudo onde foram encontrados grãos de pólen 2-porados, com simetria bilateral. No presente estudo, verificou-se que o pólen apresenta duas fileiras com 3-4 ínsulas cada, confirmando os resultados de GRAHAM (1988). A única divergência foi com relação à ornamentação da sexina entre as ínsulas que, aqui foi definida como psilada enquanto GRAHAM (1988) se refere a sexina microrreticulada.

Os grãos de pólen de *J. cydoniifolia* foram descritos por GRAHAM (1988) e GONÇALVES-ESTEVEES *et al.* (1992) como 2-porados, característica não confirmada no presente estudo, onde encontrou-se pólen 2-colporado (Fig. 153); observou-se, ainda, a presença de uma fileira de 6-10 ínsulas insuladas, de cada lado do cólporo, fato não citado por GRAHAM (1988) e GONÇALVES-ESTEVEES *et al.* (1992) que encontraram, respectivamente, 4-6 fileiras de 7-9 ínsulas e, 3-4 fileiras de nódulos (=ínsulas) reticulados.

Os dados aqui obtidos para *J. laevilinguis* mostram grãos de pólen 2-porados, dotados de duas fileiras de 3-5 ínsulas reticuladas cada, confirmando os resultados de GRAHAM (1988). RAJ (1961) e PETRIELLA (1968) ao estudarem a mesma espécie não mencionam o número de fileiras, mas indicam o mesmo tipo de abertura aqui encontrada.

J. leucophloea encontra-se na seção *Sarotheca* e, seus grãos de pólen foram descritos por GRAHAM (1988) como 2-porados (algumas vezes colporados) com duas fileiras de 2-5 penínsulas (=ornamentação sinuosa dentada). No presente estudo verificou-se que os grãos de pólen são porados, mas com quatro fileiras de 5-10 ínsulas reticuladas (Figs. 181, 185).

Na seção *Chaetothylax* de GRAHAM (1988) encontram-se as espécies *J. lythroides* e *J. tocantina* que apresentam grãos de pólen 2-porados, com área tremada microrreticulada atravessada por 4(-6) fileiras de 7-9 ínsulas. No presente estudo verificou-se que os grãos de pólen de *J. lythroides* são colporados com quatro fileiras de 3-5 ínsulas, reticuladas, enquanto os de *J. tocantina* apresentaram duas faixas de ornamentação insulada, as quais, às vezes, vão ficando descontínuas chegando a formar ínsulas isoladas.

PETRIELLA (1968) descreveu os grãos de pólen de *J. rizzinii* [sob *Jacobinia pauciflora* (Nees) Lindau] como 2-porados e bilaterais, características também registradas no presente trabalho. GRAHAM (1988) menciona, ainda, a presença de 4 fileiras de 7-9 ínsulas e, entre estas, com sexina microrreticulada. A única divergência diz respeito à ornamentação da sexina entre as ínsulas que foi aqui descrita como granulada.

IMMELMAN (1989) estudando o pólen das espécies sul africanas de *Justicia*, observou, raros grãos de pólen anormais, como os aqui encontrados para *J. anagallis* e *J. cydoniifolia*.

Com base em caracteres quantitativos dos grãos de pólen, não foi possível separar *J. beyrichii* de *J. kleinii*; nem *J. aff. monticola* de *J. rizzinii*, e

nem tampouco, *J. comata* do grupamento formado por *J. laeta*, *J. laevilinguis* e *J. meyeniana*.

A chave polínica elaborada para as espécies aqui estudadas mostra que 15 espécies de *Justicia* têm grãos de pólen 2-porados, grupo que compreende ainda *Beloperone diclipteroides*, *B. microstachya*, *Cyrtanthera calcarata*, *Jacobinia breviloba*, *J. polita* e *Sericographis hirsuta*; seis espécies de *Justicia*, além de *Chaetothylax hatschbachii*, apresentam grãos de pólen 2-colporados; grãos de pólen heterocolpados, com 3-cólporos ladeados de pseudocolpos (*J. duseui*) e os heterocolpados com 3- cólporos ladeados de colpos (*J. paranaensis* e *Odontonema barlerioides*).

GRAHAM (1988) colocou os gêneros *Beloperone*, *Chaetothylax*, *Cyrtanthera* e *Odontonema* como sinônimos de *Justicia*. O gênero *Sericographis* foi sinonimizado por LEONARD (1958) dentro de *Jacobinia* Nees ex Moric., que, por sua vez, foi sinonimizado com *Justicia* L. por GIBSON (1972).

Gênero *Beloperone*: dos gêneros colocados em sinonímia com *Justicia*, o gênero *Beloperone*, possui espécies com grãos de pólen típicos, não encontrados nas demais Acanthaceae aqui estudadas, ou seja 2-porados, com ínsulas dispersas por toda a superfície (*B. diclipteroides*) ou com grãos de pólen 2-pseudossincolporados, com os pseudocolpos unidos nos pólos (*B. hirsuta*). Em *B. microstachya* o pólen é 2-porado, com as ínsulas distribuídas em quatro fileiras.

KAMEYAMA (1990) comenta que *B. hirsuta*, provavelmente é sinônimo de *J. aff. monticola*. Analisando-se os resultados observa-se que as duas espécies têm grãos de pólen diferentes, sendo 2-pseudossincolporados em *B. hirsuta* e, 2-porados em *J. aff. monticola*.

BREMEKAMP (1938), estudando *B. modesta* Brem. descreve os grãos de pólen do lóculo superior da antera como normais e os do lóculo inferior como menores e estéreis. Nas espécies aqui estudadas, não foram encontrados grãos de pólen menores. A tabela 6 mostra que as amostras de *B. diclipteroides*, *B. hirsuta* e *B. microstachya* são homogêneas quanto ao tamanho do pólen, com um coeficiente de variação baixo entre 3,1 e 4,6%.

O caráter euripolínico de *Beloperone* mostrado no presente trabalho fica claro, também ao se observar os dados de ERDTMAN (1952) e RIZZINI (1951, 1954).

Gênero *Chaetothylax* foi constatado, no presente trabalho, através de *Chaetothylax hatschbachii* que apresentou tipo de abertura e distribuição das ínsulas semelhantes às de *Justicia carnea*, *J. brasiliiana*, *J. lanstyakii* e *J. lythroides*. Dessa última espécie *C. hatschbachii* não se distingue pelo pólen, embora, das demais espécies, a separação seja viável com base no tipo de ornamentação das ínsulas.

A nível genérico, o pólen de *Chaetothylax* foi estudado por RIZZINI (1947, 1951, 1954) e GIBSON (1972, 1974). RIZZINI (1951, 1954) menciona para o gênero, três séries de nódulos (=ínsulas) pouco evidentes de cada lado do poro. RAJ (1961), PETRIELLA (1968) e ACOSTA (1989) ao estudarem outras espécies do gênero *Chaetothylax*, observaram aberturas respectivamente 2-poradas (ocasionalmente com indicação de um golpe em cada trema), 2-colporadas e 2-poradas com um golpe tênue em cada trema; observa-se que, na realidade, os grãos de pólen são 2-colporados.

Gênero *Cyrtanthera*: os dados aqui obtidos para *Cyrtanthera calcarata* confirmam os de RIZZINI (1952). Em sua chave polínica para a família Acanthaceae, RIZZINI (1951, 1954) menciona para o gênero *Cyrtanthera* a presença de três séries de nódulos (=ínsulas) pouco evidentes de cada lado do poro. Segundo RIZZINI (1951) *Cyrtanthera* e *Jacobinia* foram reunidos em um só gênero por LINDAU (1895), mas deveriam ser separados por possuir, o primeiro, flores densamente agrupadas, cálice reduzido e anteras desarmadas, além de grandes brácteas. GRAHAM (1988), no entanto sinonimizou *Cyrtanthera* com *Justicia*.

Gênero *Jacobinia*: neste gênero há espécies que apresentam grãos de pólen 4-(5)-porados, com simetria radial (*J. affinis* e *J. parabolica*), enquanto outras são 2-poradas, com simetria bilateral e com quatro fileiras de ínsulas (*J. polita*) ou seis fileiras de espículos (*J. breviloba*). Não foi possível a separação de *J. affinis* e *J. parabolica*, nem mesmo tomando por base o tamanho dos grãos de pólen, pois este não se mostrou um caráter diferencial estável.

Para RIZZINI (1947), *Justicia* apresenta duas séries de nódulos (=ínsulas), enquanto *Jacobinia*, segundo RIZZINI (1951, 1954) possui três séries de nódulos (=ínsulas) de cada lado do poro. As características utilizadas por Rizzini (1951, 1954) não foram confirmadas no presente trabalho.

GIBSON (1972), sinonimizou *Jacobinia* com *Justicia*, o que vem sendo mantido pelos autores atuais.

O caráter euripolínico de *Jacobinia* mostrado no presente trabalho fica claro, também, ao se observar os dados de RAJ (1961, 1973); PETRIELLA (1968) e GONÇALVES-ESTEVEZ *et al.* (1992).

Gênero *Odontonema*: para o gênero estudou-se o pólen de *O. barlerioides*, caracterizado por aberturas heterocolpadas, 3-colporadas, 6-colpadas e exina reticulada.

RAJ (1961) observou a ocorrência de seis faixas colporais em cada mesocólporo de *Odontonema callistachyum* (S. & C.) Ktze., uma espécie mexicana, fato não encontrado na espécie aqui estudada, *O. barlerioides*.

De uma forma geral, comparando-se os dados aqui obtidos com os de BREMEKAMP (1938), RIZZINI (1947, 1951, 1954) e GIBSON (1972, 1974), verificou-se que o gênero *Odontonema* é estenopolínico.

Não foi possível obter material polínico adequado das exsicatas de *Pseuderanthemum* provenientes das regiões sul e sudeste do Brasil, no entanto, a comparação dos dados obtidos para esse gênero por vários autores (RAJ, 1961; RIZZINI, 1947, 1951, 1954 e GIBSON, 1974) com os dados aqui obtidos para *Odontonema*, mostrou que os grãos de pólen de ambos os gêneros são muito semelhantes. Isso corrobora a afirmação de LEONARD (1958) de que é muito difícil separar *Odontonema* de *Pseuderanthemum*, especialmente naqueles espécimens que apresentam flores imaturas.

Na chave de classificação polínica, nota-se a proximidade polínica de *Odontonema* com as cinco espécies de *Dicliptera*, onde a separação foi possível apenas com base na exina e na endoabertura.

Gênero *Sericographis*: *S. hirsuta* apresenta grãos de pólen 2-porados com ínsulas distribuídas em quatro fileiras, ou seja, muito semelhantes aos de *Justicia*. Realmente, hoje há uma tendência de se tratar *Sericographis* como sinônimo de *Justicia*. PROFICE (1993), por exemplo, tratou *Sericographis hirsuta* como sinônimo de *J. holochila* (Rizz.) Profice.

A morfologia polínica não permitiu distinguir os grãos de pólen de *Beloperone*, *Chaetothylax*, *Cyrtanthera*, *Jacobinia* e *Sericographis* dos de *Justicia*, pois este é um táxon euripolínico.

Didinamia foi constatada nos gêneros *Dipteracanthus*, *Dyschoriste*, *Hygrophila*, *Lophostachys*, *Mendoncia*, *Ruellia*, *Staurogyne* e *Stenandrium* e, neles os grãos de pólen dos estames maiores e menores foram analisados separadamente, concluindo-se que:

1. não há diferenças morfológicas quanto ao tipo de abertura e ornamentação, entre os grãos de pólen provenientes dos estames maiores e menores; porém constatou-se variação na forma do pólen de *Dipteracanthus cannus* e *Mendoncia velloziana*.

2. os dados estatísticos obtidos para algumas espécies de *Lophostachys*, *Mendoncia* e *Ruellia* mostram que não existe uma relação direta entre o tamanho dos estames e o tamanho dos grãos de pólen. Para os demais gêneros não havia material polínico suficiente para uma análise estatística completa.

O fato de nenhum autor ter estudado separadamente os grãos de pólen de estames maiores e menores de espécies que apresentam didinamia não só impossibilitou uma discussão comparativa, como talvez possa explicar algumas diferenças nas medidas dos grãos de pólen apresentadas por diferentes autores.

Os resultados palinológicos obtidos através do estudo das Acanthaceae das regiões sul e sudeste permitiram concluir que:

1. a família Acanthaceae é euripolínica apresentando uma grande variabilidade de forma, tipo de aberturas e ornamentação da exina. Essas características, permitem a distinção, a nível genérico e específico, de vários táxons estudados.

2. os grãos de pólen colpados que ocorrem nos gêneros *Aphelandra*, *Geissomeria* e *Stenandrium* (subfamília Acanthoideae, tribo Aphelandreae) mostraram que embora se possa diferenciar algumas espécies desses gêneros com base na ornamentação da exina, não é possível separá-los entre si.

3. os grãos de pólen colporados que ocorrem nos gêneros *Chaetothylax*, *Justicia* (subfamília Acanthoideae, tribo Justiceae), *Lophostachys* (subfamília Acanthoideae, tribo Barlerieae), *Mendoncia* (subfamília Mendoncioideae) e *Staurogyne* (subfamília Nelsonioideae) mostraram que:

a. *Mendoncia* é facilmente caracterizado pela exina extremamente espessa, pelo âmbito pentagonal, 5-colporado e, pela condição brevicolpada.

b. *Staurogyne* apresenta grãos de pólen bem característicos, com 3-cólporos e exina reticulada com lumens lisos.

c. os grãos de pólen 3-colporados de *Lophostachys* chamam a atenção pela exina macrorreticulada com lúmens baculados.

d. os grãos de pólen 2-colporados de *Chaetothylax hatschbachii* e *Justicia* são semelhantes, confirmando a sinonímia proposta por GRAHAM (1988).

4. os grãos de pólen heterocolpados podem ser subdivididos em:

a. 3-colporados, 6-pseudocolpados que ocorrem em *Justicia dusei*.

b. 3-colporados, 6-colpados, encontrados nos gêneros *Anisacanthus*, *Dicliptera*, *Justicia*, *Odontonema* e *Schaueria*. Nos gêneros *Anisacanthus* (subfamília Acanthoideae, tribo Graptophylleae), *Justicia* (subfamília Acanthoideae, tribo Justiceae) e *Schaueria* (subfamília Acanthoideae, tribo Justiceae) não ocorrem diferenças marcantes, entre seus grãos de pólen, porém o tipo de abertura permite distinguí-los de *Dicliptera* (subfamília Acanthoideae, tribo Odontonemeae) e *Odontonema* (subfamília Acanthoideae, tribo Odontonemeae). Nos gêneros *Dicliptera* e *Odontonema* os grãos de pólen podem ser facilmente diferenciados tomando-se por base a ornamentação da exina e a forma da endoabertura. O pólen de *Odontonema* é diferente dos de *Justicia*, não apoiando a sinonímia de GRAHAM (1988).

c. 3-colporados, 12 ou mais colpados, encontrados em *Dyschoriste* (subfamília Acanthoideae, tribo Strobilantheae) e *Hygrophila* (subfamília Acanthoideae, tribo Hygrophileae). Estes gêneros apresentam uma proximidade polínica separando-se pela presença de um vestíbulo na região da abertura de *Hygrophila* e de uma membrana ornamentada recobrando o colpo e a endoabertura de *Dyschoriste*.

5. Nas Acanthaceae com grãos de pólen porados predominam os 2-porados sobre os 3-porados ou poliporados, assim:

a. 3-porados ocorrem em *Dipteracanthus* e *Ruellia* (subfamília Acanthoideae, tribo Ruellieae) e, são facilmente distinguidos das demais espécies pela exina macrorreticulada. Os dois gêneros são similares, entre si, confirmando a sinonímia proposta por BENTHAM (1876).

b. poliporados ocorrem em *Poikilacanthus* (subfamília Acanthoideae, tribo Porphyrocominae) onde os grãos de pólen são facilmente distinguidos das demais pela presença de 6 (8) poros e pela exina cuja ornamentação típica é constituída de ínsulas subcirculares, retangulares ou

poligonais, distribuídas por toda a superfície e, em *Jacobinia* com grãos de pólen 4-(5-)porados, com ínsulas distribuídas em duas fileiras.

c. grãos de pólen 2-porados ocorrem em *Beloperone*, *Cyrtanthera*, *Jacobinia* e *Sericographis* (subfamília Acanthoideae, tribo Justiceae). A ornamentação da exina permite a caracterização de espécies, mas pode-se afirmar que os gêneros *Beloperone*, *Cyrtanthera*, *Jacobinia* e *Sericographis* têm grãos de pólen semelhantes aos de *Justicia* confirmando a sinonímia proposta por LEONARD (1958), GIBSON (1972) e GRAHAM (1988).

Muito embora o número de espécies de Acanthaceae estudadas ainda represente uma amostra pequena não esgotando as possibilidades de pesquisa em morfologia polínica na família, os dados apresentados são de grande importância em análises polínicas e, principalmente como subsídio na interpretação da complexa taxonomia da família.

5. RESUMO

Foram estudadas, neste trabalho, 79 espécies de Acanthaceae das regiões sul e sudeste do Brasil, pertencentes aos gêneros: *Anisacanthus* Nees (1 sp.), *Aphelandra* R. Brown (8 spp.), *Beloperone* Nees (3 spp.), *Chaetothylax* Nees (1 sp.), *Cyrtanthera* Nees (1 sp.), *Dicliptera* A.L. Jussieu (5 spp.), *Dipteracanthus* Nees (1 sp.), *Dyschoriste* Nees (1 sp.), *Geissomeria* Lindl. (5 spp.), *Hygrophila* R. Brown (1 sp.), *Jacobinia* Nees ex Moric. (4 spp.), *Justicia* L. (23 spp.), *Lophostachys* Pohl (2 spp.), *Mendoncia* Vell. ex Vand. (2 spp.), *Odontonema* Nees (1 sp.), *Poikilacanthus* Lindau (2 spp.), *Ruellia* L. (12 spp.), *Schaueria* Nees (1 sp.), *Sericographis* Nees (1 sp.), *Staurogyne* Wall. (3 spp.) e *Stenandrium* Nees (1 sp.).

Os grãos de pólen foram acetolisados, medidos e fotografados em microscopia óptica e microscopia eletrônica de transmissão.

A família Acanthaceae apresenta grãos de pólen com uma grande variabilidade de tipos de aberturas e ornamentação da exina. A abertura revelou-se um caráter de diagnóstico bastante complexo, sendo a exina de fácil interpretação em microscopia óptica.

Verificou-se que grãos de pólen 3-tremados ou politremados, frequentemente possuem o mesmo padrão de ornamentação nos pólos, no equador e junto das aberturas podendo ocorrer variações de tamanho e forma dos elementos esculturais, especialmente junto das aberturas. Entretanto, na caracterização dos grãos de pólen 2-tremados é fundamental associar à abertura, o padrão de ornamentação presente ao seu redor, onde foram

observadas faixas esculpturadas, espículos, ínsulas ornamentadas organizadas em um número variável de fileiras conforme a espécie.

Para fins taxonômicos, a forma e o tamanho dos grãos de pólen de Acanthaceae possuem valor diagnóstico restrito.

Os dados obtidos mostram que nas Acanthaceae ocorrem grãos de pólen colpados (*Aphelandra*, *Geissomeria* e *Stenandrium*), colporados (*Chaetothylax*, *Justicia*, *Lophostachys*, *Mendoncia* e *Staurogyne*), heterocolpados (*Anisacanthus*, *Dicliptera*, *Dyschoriste*, *Hygrophila*, *Justicia*, *Odontonema* e *Schaueria*) e porados (*Beloperone*, *Cyrtanthera*, *Dipteracanthus*, *Jacobinia*, *Justicia*, *Poikilacanthus*, *Ruellia* e *Sericographis*).

Dos gêneros estudados verificou-se que *Anisacanthus*, *Aphelandra*, *Dicliptera*, *Dipteracanthus*, *Dyschoriste*, *Geissomeria*, *Hygrophila*, *Lophostachys*, *Mendoncia*, *Odontonema*, *Poikilacanthus*, *Ruellia*, *Schaueria*, *Sericographis*, *Staurogyne* são estenopolínicos enquanto que *Beloperone*, *Jacobinia*, *Justicia* e *Stenandrium* são euripolínicos.

Os grãos de pólen dos gêneros *Beloperone*, *Chaetothylax*, *Cyrtanthera*, *Jacobinia* e *Sericographis* são morfologicamente muito semelhantes aos de *Justicia* confirmando a sinonímia proposta por LEONARD (1958), GIBSON (1972) e GRAHAM (1988). O pólen de *Odontonema* é diferente dos de *Justicia*, não apoiando a sinonímia de GRAHAM (1988).

Os grãos de pólen de *Dipteracanthus* e *Ruellia* são similares confirmando a sinonímia proposta de BENTHAM (1876).

Didinamia foi constatada nos gêneros *Dipteracanthus*, *Dyschoriste*, *Hygrophila*, *Lophostachys*, *Mendoncia*, *Ruellia*, *Staurogyne* e *Stenandrium* e, neles os grãos de pólen dos estames maiores e menores foram analisados separadamente concluindo-se que não há diferenças morfológicas quanto ao tipo de abertura e ornamentação; porém constatou-se variação na forma do pólen em *Dipteracanthus cannus* e *Mendoncia velloziana*. Diferenças estatísticas foram obtidas para algumas espécies de *Lophostachys*, *Mendoncia* e *Ruellia*; os dados mostraram que não existe relação entre o tamanho dos estames e o tamanho dos grãos de pólen.

A família Acanthaceae é euripolínica e com base na variação morfológica das aberturas e da exina, associada ou não a valores quantitativos foi possível a elaboração de chaves polínicas a nível genérico e específico nas regiões estudadas.

6. ABSTRACT

The pollen grains of 79 species of Acanthaceae from South and Southeastern Brazil, are studied. These species belong to the genera: *Anisacanthus* Nees (1 sp.), *Aphelandra* R. Brown (8 spp.), *Beloperone* Nees (3 spp.), *Chaetothylax* Nees (1 sp), *Cyrtanthera* Nees (1 sp), *Dicliptera* A.L. Jussieu (5 spp.), *Dipteracanthus* Nees (1 sp.), *Dyschoriste* Nees (1 sp.), *Geissomeria* Lindl. (5 spp.), *Hygrophila* R. Brown (1 sp.), *Jacobinia* Nees ex Moric. (4 spp.), *Justicia* L. (23 spp.), *Lophostachys* Pohl (2 spp.), *Mendoncia* Vell. ex Vand. (2 spp.), *Odontonema* Nees (1 sp.), *Poikilacanthus* Lindau (2 spp.), *Ruellia* L. (12 spp.), *Schaueria* Nees (1 sp.), *Sericographis* Nees (1 sp.), *Staurogyne* Wall. (3 spp.) and *Stenandrium* Nees (1 sp.).

The pollen grains were acetolised, measured and photographed in optical and electronic transmission microscopy.

The Acanthaceae shows pollen grains with a large variability on aperture and exine ornamentation types. Under optical microscopy, the aperture is a character of hard interpretation, although the exine ornamentation is easy to interpret

3-aperturate or poliaperturate pollen grains have the same ornamentation patterns at the poles, equator and near the apertures but we can find variation in size and form of sculptured elements, mainly around the apertures. It is very important to take into account the ornamentation patterns around the apertures in order to characterize taxonomically the 2-aperturate pollen grains. The ornamentation exine shows sculptured streaks, small spinules and a variable number of ornamentated insulae, according to the species.

The shape and size of the pollen grains in the Acanthaceae are scarcely useful for taxonomic purposes.

The data shows that the Acanthaceae have colpate (*Aphelandra*, *Geissomeria* and *Stenandrium*), colporate (*Chaetothylax*, *Justicia*, *Lophostachys*, *Mendoncia* and *Staurogyne*), heterocolpate (*Anisacanthus*, *Dicliptera*, *Dyschoriste*, *Hygrophila*, *Justicia*, *Odontonema* and *Schaueria*) and porate (*Beloperone*, *Cyrtanthera*, *Dipteracanthus*, *Jacobinia*, *Justicia*, *Poikilacanthus*, *Ruellia* and *Sericographis*) pollen grains.

Anisacanthus, *Aphelandra*, *Chaetothylax*, *Cyrtanthera*, *Dicliptera*, *Dipteracanthus*, *Dyschoriste*, *Geissomeria*, *Hygrophila*, *Lophostachys*, *Mendoncia*, *Odontonema*, *Poikilacanthus*, *Ruellia*, *Schaueria*, *Sericographis* and *Staurogyne* are stenopalynous taxa; *Beloperone*, *Jacobinia*, *Justicia* and *Stenandrium* are eurypalynous.

The pollen grains of *Beloperone*, *Chaetothylax*, *Cyrtanthera*, *Jacobinia* and *Sericographis* are morphologically very similar to *Justicia*, so it reinforces the opinion of LEONARD (1958), GIBSON (1972) and GRAHAM (1988) that the pollen grains must be synonymized with *Justicia*.

The pollen grains of *Odontonema* are very different from these of *Justicia*, contrasting the opinion of GRAHAM (1988).

The pollen grains of *Dipteracanthus* and *Ruellia* are very similar reinforcing the opinion of BENTHAM (1876).

Didynamy occurs in the genus *Dipteracanthus*, *Dyschoriste*, *Hygrophila*, *Lophostachys*, *Mendoncia*, *Ruellia*, *Staurogyne* and *Stenandrium* and the pollen grains from long and short stamens were analysed separately. It was observed that the pollen grains from long and short stamens have no morphological differences in aperture type and exine ornamentation. *Dipteracanthus cannus* and *Mendoncia velloziana* presented variation in the shape of pollen grains. Statistical differences were obtained for some species of *Lophostachys*, *Mendoncia* and *Ruellia*. The data showed any relationship between the size of stamens and that of the pollen grains.

The Acanthaceae is an eurypalynous family in which the morphological variation of aperture and exine, associated or not to quantitative data, allows us to make a pollinic Keys at generic and specific levels.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACOSTA C., S. 1985. Algunas especies interesantes de la familia Acanthaceae en Mexico. *Phytologia* 57:249-260.
- ACOSTA C., S. 1989. *Chaetothylax rzedowskii* (Acanthaceae), una especie nueva de Chiapas, Mexico. *Acta bot. Mex.* 5:5-11.
- BAILEY, L.H. 1939. *The standard cyclopedia of horticulture*, vol. 1. The MacMillan Company. New York.
- BARROSO, G.M., COSTA, C.G., ICHASO, C.L.E., GUIMARÃES, E.F. & LIMA, H.C. 1986. *Sistemática de Angiospermas do Brasil*, vol. 3. Impr. Universitária da Univ. Federal de Viçosa. Viçosa.
- BARTH, O.M. & MELHEM, T.S. 1988. *Glossário ilustrado de palinologia*. Ed. Univ. Est. de Campinas (UNICAMP). Campinas.

- BENTHAM, G. 1876. Acanthaceae. *In Genera Plantarum* (G. BENTHAM & J.D. HOOKER, eds.) v.2, Londinii, p.1060-1122.
- BONNEFILLE, R. 1971. Atlas des pollens d'Ethiopie principales espèces des forests de montagne. *Pollen Spores* 13:15-72.
- BONNEFILLE, R. & RIOLLET, G. 1980. *Pollens des savanes d'Afrique Orientale*. Editions du Centre National de la Recherche Scientifique. Paris.
- BREMEKAMP, C.E.B. 1938. Notes on the Acanthaceae of Surinam. *Recl. Trav. bot. néerl.* 35:129-176.
- BREMEKAMP, C.E.B. 1965. Delimitation and subdivision of Acanthaceae. *Bull. Bot. Surv. India* 7:21-30.
- BREMEKAMP, C.E.B. 1969. An annotated list of the Acanthaceae collected by Miss W.M.A. Brooke on her travels in Bolivia. *Proc. K. ned. Akad. Wet., Series C.* 72:420-430.
- CRONQUIST, A. 1968. *The evolution and classification of flowering plants*. 2nd ed. Thomas Nelson and Sons Ltd. London.
- CRONQUIST, A. 1981. *An integrated system of classification of flowering plants*. Columbia University Press. New York.
- DANIEL, T.F. 1982. *Anisacanthus andersonii* (Acanthaceae), a new species from northwestern Mexico. *Bull. Torrey bot. Club* 109:148-151.
- DANIEL, T.F. 1984. A revision of *Stenandrium* (Acanthaceae) in Mexico and adjacent regions. *Ann. Mo. bot. Gdn.* 71:1028-1043.
- DANIEL, T.F. 1991. A synopsis of *Poikilacanthus* (Acanthaceae) in Mexico. *Bull. Torrey bot. Club* 118:451-458.
- DANIEL, T.F. 1993. New and reconsidered Mexican Acanthaceae. V. *Contr. Univ. Mich. Herb.* 19:271-291.

- ENGLER, A. & DIELS, L. 1936. *Syllabus der Pflanzenfamilien*. Verlag von Gebrüder Borntraeger. Berlin.
- ERDTMAN, G. 1952. *Pollen morphology and plant taxonomy - Angiosperms*. Hafner Publ. Comp. New York.
- ERDTMAN, G. 1960. The acetolysis method. A revised description. *Svensk. bot. Tidskr.* 54:561-564.
- ESPINAR, L.A. & FERRUCCI, S. 1982. Las especies de *Stenandrium* (Acanthaceae) del centro de Argentina. *Kurtiziana* 15:63-80.
- EZCURRA, C. 1989. *Ruellia sanguinea* (Acanthaceae) y especies relacionadas en Argentina, Uruguay y sur de Brasil. *Darwiniana* 29:269-287.
- EZCURRA, C. 1993. Systematics of *Ruellia* (Acanthaceae) in southern south America. *Ann. Mo. bot. Gdn.* 80:787-845.
- EZCURRA, C. & WASSHAUSEN, D.C. 1992. New species of *Ruellia* (Acanthaceae) from southern South America. *Brittonia* 44:69-73.
- GIBSON, D.N. 1972. Studies in American plants. *Fieldiana, Bot.* 34:57-87.
- GIBSON, D.N. 1974. Acanthaceae. Acanthus family. *In* Flora of Guatemala (P.C. STANDLEY, L.O. WILLIAMS & D.N. GIBSON eds.). *Fieldiana, Bot.* 24:328-459.
- GONÇALVES-ESTEVEZ, V., MARTINS, V.L.C., ESTEVES, R.L. & SILVA, S.L.M. 1992. Estudo polínico em plantas de restinga do estado do Rio de Janeiro - Acanthaceae A.L.Juss. e Amaranthaceae Juss. *Boim. Mus. nac. Rio de J.* 89:1-21.
- GRAHAM, V.A.W. 1988. Delimitation and infrageneric classification of *Justicia* (Acanthaceae). *Kew Bull.* 43:551-624.

- HAGEN, S.H. 1941. A revision of the North American species of the genus *Anisacanthus*. *Ann. Mo. bot. Gdn.* 28:385-404.
- HEDRÉN, M. 1989. *Justicia* sect. *Harnieria* (Acanthaceae) in tropical Africa. *Symb. bot. upsal.* 29:1-141.
- HENRICKSON, J. & HIRIART, P. 1988. New species and transfers into *Justicia* (Acanthaceae). *Aliso* 12:45-58.
- HOEHNE, F.C. 1978. *Plantas e substâncias vegetais tóxicas e medicinais*. Novos Horizontes, Editora Ltda. São Paulo.
- HOLMGREN, P.; HOLMGREN, N.H. & BARNETT, L.C. 1990 *Index Herbariorum. Part I: The herbaria of the worlds*. 8th. ed. New York Botanical Garden. New York.
- HUANG, T.C. 1972. *Pollen flora of Taiwan*. National Taiwan University, Botany Departmente Press. Taiwan.
- HUTCHINSON, J. 1973. *The families of flowering plants, vol. 1*. Oxford University Press. Oxford.
- IKUSE, M. 1956. *Pollen grains of Japan*. Hirokawa Publishing co. Tokyo.
- IMMELMAN, K.L. 1989. Studies in the southern African species of *Justicia* and *Siphonoglossa* (Acanthaceae): palynology. *Bothalia* 19:151-156.
- KAMEYAMA, C. 1990. *A família Acanthaceae na Serra do Cipó, Minas Gerais, Brasil*. Tese de Mestrado. Universidade de São Paulo. São Paulo.
- KOBUSKI, C.E. 1928. A monograph of the American species of the genus *Dyschoriste*. *Ann. Mo. bot. Gdn.* 15:9-90.
- LEONARD, E.C. 1958. The Acanthaceae of Colombia, III. *Contr. U.S. natn. Herb.* 31:323-781.

- LINDAU, 1894. Beiträge zur Systematik der Acanthaceen. Bot. Jahrb. Syst. 18:36-64.
- LINDAU, 1895. Acanthaceae. In *Natürlichen Pflanzenfamilien* (A. ENGLER & K. PRANTL, eds) v.4, Leipzig, p.274-354.
- LONG, R.W. 1970. The genera of Acanthaceae in the southeastern United States. *J. Arnold Arb.* 51: 257-309.
- LONG, R.W. 1973. A biosystematic approach to generic delimitation in *Ruellia* (Acanthaceae). *Taxon* 22:543-555.
- LONG, R.W. 1976. Biosystematic of *Ruellia tuberosa* L. (Acanthaceae). *Am. J. Bot.* 63:951-959.
- MALEY, J. 1970. Contributions à l'étude du Bassin tchadien. Atlas de pollens du Tchad. *Bull. Jard. Bot. Nat. Belg.* 40:29-48.
- MCDADE, L.A. 1984. Systematics and reproductive biology of the central american species of the *Aphelandra pulcherrima* complex (Acanthaceae). *Ann. Mo. bot. Gdn.* 71:104-165.
- MCDADE, L.A. 1988. Recognition of *Aphelandra glabrata* (Acanthaceae) from western south America, with notes on phylogenetic relationships. *Syst. Bot.* 13(2):235-239.
- MELHEM, T.S. & MATOS, M.E.R. 1972. Variabilidade de forma nos grãos de pólen de *Eriope crassipes* Benth. - Labiatae. *Hoehnea* 2:1-10.
- NEES, C.G.E. 1847. Acanthaceae. In *Prodromus Systematis Naturalis Regni Vegetabilis* (A. DE CANDOLLE, ed.) vol.11, Parisiis, p.46-519.
- PETRIELLA, B. 1968. El polen de las Acanthaceae argentinas. *Revta. Mus. La Plata* 21:51-68.

- PIO-CORRÊA, M. 1926. **Diccionario das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**, vol. 1. Ministério da Agricultura, Industria e Commercio, Imprensa Nacional. Rio de Janeiro.
- PIO-CORRÊA, M. 1931. **Diccionario das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**, vol. 2. Ministério da Agricultura, Industria e Commercio, Imprensa Nacional. Rio de Janeiro.
- PIO-CORRÊA, M. 1952. **Diccionario das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**, vol. 3. Ministério da Agricultura, Serviço de Informação Agrícola. Rio de Janeiro.
- PIO-CORRÊA, M. 1969. **Diccionario das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**, vol. 4. Ministério da Agricultura, Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal. Rio de Janeiro.
- PROFICE, S.R. 1986. *Mendoncia* Vell. ex Vand. (Acanthaceae) espécies ocorrentes no Brasil. Tese de Mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro.
- PROFICE, S.R. 1993. Estudos em Acanthaceae, I - Novas combinações e novos sinônimos - *Justicia* L. *Eugeniana* 22:1-6.
- PROFICE, S.R. & WASSHAUSEN, D.C. 1993. *Aphelandra espirito-santensis* (Acanthaceae), a new species from Espirito Santo, Brazil. *Novon* 3:280-283.
- RAJ, B. 1961. Pollen morphological studies in the Acanthaceae. *Grana palynol.* 3:3-108.
- RAJ, B. 1973. Further contribution to the pollen morphology of the Acanthaceae. *Jnl. Palynol.* 9:91-141.
- RAMAMOORTHY, T.P. 1989. *Poikilacanthus capitatae*. A new combination in Mexican Acanthaceae. *Systematic Botany* 14:150-151.

- RAMAMOORTHY, T.P. & URIBE, H. 1988. A new name and new species in Mexican *Ruellia*. *Acanthaceae*. *Plant Syst. Evol.* 159:161-164.
- RIZZINI, C.T. 1947. Estudos sobre as *Acanthaceae*. *Bolm. Mus. nac. Rio de J.* 8:1-38.
- RIZZINI, C.T. 1948. Disquisito circa *Acanthacearum* aliquot genera brasiliensia. *Arqs. Jard. bot., Rio de J.* 8:295-373.
- RIZZINI, C.T. 1949. Contribuição ao conhecimento da tribu *Justicieae*. *Arqs. Jard. bot., Rio de J.* 9:37-67.
- RIZZINI, C.T. 1951. Sinopse parcial das *Acanthaceae* brasileiras. *Dusenía* 2:145-188.
- RIZZINI, C.T. 1952. *Acanthacearum* delectus Brasiliensium. *Dusenía* 3:181-196.
- RIZZINI, C.T. 1954. Sobre 40 gêneros das *Acanthaceae* brasileiras. *Rodriguesia* XVI-XVII:9-54.
- SALGADO-LABOURIAU, M.L. 1973. Contribuição à palinologia dos cerrados. Ed. Acad. Bras. Ciênc. Rio de Janeiro.
- SALGADO-LABOURIAU, M.L.; VANZOLINI, P.E. & MELHEM, T.S. 1965. Variation of polar axes and equatorial diameters in pollen grains of two species of *Cassia*. *Grana Palynol.* 6:166-176.
- SCOTLAND, R.W. 1992a. Comentary. Pollen morphology and taxonomic characters in *Acanthaceae*. *Syst. Bot.* 17:337-340.
- SCOTLAND, R.W. 1992b. Systematics, similarity and *Acanthaceae* pollen morphology. *Bot. J. Linn. Soc.* 109:529-541.
- SCOTLAND, R.W. 1993. Pollen morphology of *Contortae* (*Acanthaceae*). *Bot. J. Linn. Soc.* 111:471-504.

- SCOTLAND, R.W., BARNES, S.H. & BLACKMORE, S. 1990. Harmomegathy in *Acanthaceae*. *Grana* 29:37-45.
- TAKHTAJAN, A.L. 1980. Outline of the classification of flowering plants (Magnoliophyta). *Bot. Rev.* 46:225-359.
- VIEIRA, S. 1981. *Introdução à Bioestatística*. Campus. Rio de Janeiro.
- WASSHAUSEN, D.C. 1975. The genus *Aphelandra* (Acanthaceae). *Smithson. Contrib. Bot.* 18:1-157.
- WASSHAUSEN, D.C. 1977. New taxa of Acanthaceae from the Rio Palenque Science Center in Ecuador. *Selbyana* 2:14-21.
- WASSHAUSEN, D.C. 1987. New and interesting species of Acanthaceae from Ecuador. *Opera Bot.* 92:265-275.
- WASSHAUSEN, D.C. 1989a. New species of *Justicia* (Acanthaceae) from the Planalto of Brazil. *Brittonia* 41:379-384.
- WASSHAUSEN, D.C. 1989b. New species of *Mendoncia* from the Venezuelan Guayana. *Ann. Mo. Bot. Gdn.* 76:1118-1124.
- WASSHAUSEN, D.C. 1989c. New species of *Mendoncia* (Acanthaceae) from Colombia. *Brittonia* 41:329-334.
- WASSHAUSEN, D.C. 1990. New species of *Stenandrium* (Acanthaceae) from the planalto of Brazil. *Brittonia* 42:1-6.
- WASSHAUSEN, D.C. 1991. New species of *Dicliptera* from the Guianas. *Brittonia* 43:1-6.
- WASSHAUSEN, D.C. 1992. New and interesting species of Acanthaceae from Ecuador. *Opera Bot.* 92:265-275.

WILLIS, J.C. 1980. A dictionary of the flowering plants and ferns. 8 ed. (H.K.A. SHAW, rev.). Cambridge University Press. Cambridge.

WODEHOUSE, R.P. 1935. Pollen grains. Their structure, identification and significance in science and medicine. McGraw-Hill Book Co. New York.