

Pólen, esporos e demais palinóforos de sedimentos holocênicos de uma floresta paludosa, Encosta Inferior do Nordeste, Rio Grande do Sul, Brasil

Márcia Grala Leal & Maria Luisa Lorscheitter

Laboratório de Palinologia, Depto. de Botânica, Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
Av. Bento Gonçalves 9500. CEP 91540-000.

RESUMO – A floresta paludosa situa-se na porção baixa da Encosta Inferior do Nordeste, Rio Grande do Sul, Brasil (29°36'22" S-51°38'55" W), a 50 m de altitude, em Serra Velha, município de Brochier. Corresponde a uma Mata Estacional Semidecidual, composta por espécies de ampla distribuição no Estado, e por integrantes da Mata da bacia dos rios Paraná-Uruguai e da Mata Atlântica. A análise palinológica qualitativa foi feita em 40 amostras, extraídas de um perfil sedimentar de 512 cm, no interior da floresta. O processamento químico das amostras seguiu o método de acetólise e a análise foi feita em microscopia óptica. Foram descritos e ilustrados 106 palinóforos dos últimos 9.800 anos (¹⁴C). O material poderá servir de referência para futuras pesquisas palinológicas do Holoceno da Encosta Inferior do Nordeste e também para os demais locais do Estado. Sempre que possível, dados ecológicos acompanham as descrições dos palinóforos.

Palavras-chave: Palinologia, Holoceno, Sul do Brasil, Rio Grande do Sul.

ABSTRACT – **Pollen, spores and other palynomorphs from Holocene sediments in a marsh forest, Encosta Inferior Nordeste, Rio Grande do Sul, Brazil.** The marsh forest is located in the lower portion from the Encosta Inferior do Nordeste Region, Rio Grande do Sul State, Brazil (29°36'22" S-51°38'55" W), 50 m high, in Serra Velha, Brochier municipality. It corresponds to a Semideciduous Seasonal Forest, composed of species with wide distribution in the state, by elements from Paraná-Uruguay Basin forest and from Atlantic rain forest components. The qualitative palynological analysis was made in 40 samples, which were extracted from a sedimentary profile of 512 cm, in the interior of the forest. The chemical process of the samples followed the acetolysis method and the analysis was carried out by light microscopy. This research has enabled us to describe and illustrate 106 palynomorphs from the last 9.800 years (¹⁴C), which can be used as a reference material for the future Holocene palynological researches on the Encosta Inferior do Nordeste region and for other places in the state. Whenever possible, ecological data are included with the palynomorph descriptions.

Key words: Palynology, Holocene, Southern Brasil, Rio Grande do Sul.

INTRODUÇÃO

A Palinologia permite reconstituir paleoambientes e paleoclimas dos últimos milênios através da análise de pólen, esporos e outros palinóforos preservados em uma seqüência sedimentar. As análises quantitativas do material polínico – porcentagem e concentração de grãos nos sedimentos – são essenciais nesse estudo, mas dependem fundamentalmente do estabelecimento de um número mínimo significativo de grãos contados em cada amostra e de uma adequada taxonomia desse material. Palinotecas e

catálogos de referência, tanto de material atual quanto de Quaternário de uma região, têm grande valor na determinação botânica de pólen e esporos contidos em sedimentos.

Para o Rio Grande do Sul, os trabalhos pioneiros de Lorscheitter (1988, 1989) descrevem e ilustram 54 e 34 palinóforos respectivamente, incluindo principalmente fungos, algas, briófitos, pteridófitos, gimnospermas e angiospermas, todos extraídos de um perfil sedimentar marinho, coletado a 3.200 m de lâmina d'água, no sul do Estado. Neves & Lorscheitter (1992, 1995) descrevem e ilustram 73

palinomorfos abrangendo também fungos, algas, briófitos, pteridófitos, gimnospermas e angiospermas, extraídos de um perfil sedimentar de mata paludosa em Terra de Areia, Planície Costeira norte do Estado. Neves & Bauermann (2003) apresentam palinomorfos encontrados em perfis sedimentares de duas matas tropicais paludosas na Planície Costeira do Rio Grande do Sul: Guaíba, na porção norte, e Capão do Leão na porção sul, sendo descritos e ilustrados fungos, algas e outros palinomorfos, num total de 35 tipos. Numa segunda parte do trabalho (Neves & Bauermann, 2004), são descritos e ilustrados 23 esporos distintos, entre briófitos e pteridófitos dos mesmos perfis sedimentares.

Para a flora atual de pteridófitos, um atlas publicado em série descreve e ilustra, em cinco volumes, esporos de 196 espécies para o Rio Grande do Sul, incluindo descrição sucinta do esporófito, habitat e distribuição geográfica de cada espécie (Lorscheitter *et al.*, 1998, 1999, 2001, 2002 e 2005). Oliveira-Camargo & Ferreira (1978) descrevem e ilustram espécies de *Polypodium* L. para o Rio Grande do Sul.

Pólen, esporos e demais palinomorfos incluídos no presente trabalho foram extraídos de um perfil sedimentar localizado no interior de uma floresta paludosa, porção baixa da Encosta Inferior do Nordeste do Rio Grande do Sul, e serviram de base ao estudo da sucessão vegetal durante o Holoceno, que

originou a floresta atual (Grala & Lorscheitter, 2001). Ao descrever, ilustrar e apresentar dados ecológicos sobre os palinomorfos encontrados pretende-se fornecer material de referência básico para a continuidade das pesquisas palinológicas do Quaternário da Encosta Inferior do Nordeste do Rio Grande do Sul e de outras regiões deste Estado.

Local de estudo

A região onde se encontra a floresta paludosa compreende terrenos da porção baixa da Encosta Inferior do Nordeste, entre os rios Taquari e Caí. Está formada pelos primeiros degraus da Serra Geral, com elevações de arenito e vales, onde solos pantanosos e diversos cursos d'água são encontrados. O clima é subtropical, com temperatura média anual superior a 18°C e precipitação pluviométrica anual entre 1.500 a 1.700 mm (Moreno, 1961).

A floresta está localizada em Serra Velha, vale do município de Brochier (29°36'22" S-51°38'55" W), a uma altitude de 50 m (Fig. 1). É do tipo Estacional Semidecidual, constituída por uma flora diversificada, cujo extrato arbóreo compõe-se de espécies de ampla distribuição no Estado [ex: *Alchornea triplinervia* (Spreng.) Mull. Arg., *Allophylus edulis* (St. Hill.) Radlk. ex Warm., *Campomanesia xanthocarpa* O. Berg, *Casearia silvestris* Sw., *Cupania vernalis* Cambess., *Daphnopsis racemosa* Griseb., *Erythrina*

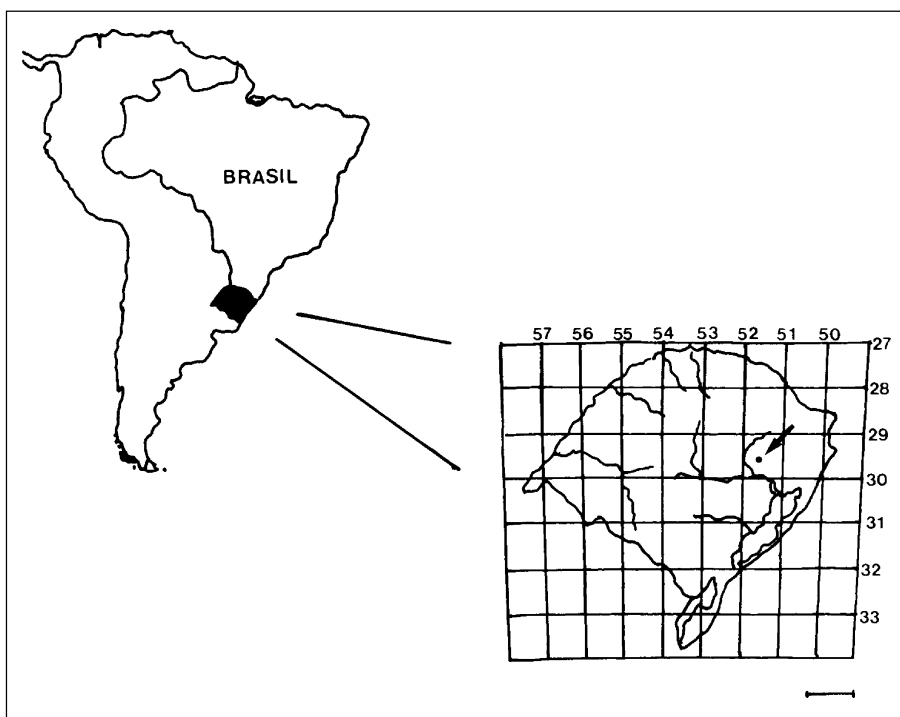


Fig. 1. Localização geográfica da mata paludosa de Serra Velha, município de Brochier, Rio Grande do Sul, Brasil.

crista-galli L., *Gymnanthes concolor* (Spreng.) Müll. Arg., *Syagrus romanzoffiana* (Cham) Glassman, *Matayba eleagnoides* Radlk.], por espécies da bacia dos rios Paraná-Uruguai (ex: *Trichilia clausenii* C. DC) e por espécies do corredor atlântico (ex: *Faramea marginata* Cham., *Mollinedia elegans* Tul.), Rambo (1954). Um grande número de epífitos, principalmente Bromeliaceae, Orchidaceae e pteridófitos, ocorre em seu interior. Um rico extrato herbáceo, em especial de pteridófitos, encontra-se junto à espessa camada de serapilheira.

MATERIAL E MÉTODOS

Um perfil sedimentar de 512 cm foi retirado no centro da mata com o Amostrador de Hiller. Do perfil foram coletadas 40 amostras, regularmente distribuídas. Outras amostras foram também retiradas e enviadas ao Laboratório Beta Analytic Inc., Miami, Flórida, para datação por ^{14}C (Grala & Lorscheitter, 2001). O processamento químico seguiu o método padrão (Faegri & Iversen, 1989), usando-se ácido clorídrico (retirada de carbonatos), ácido fluorídrico (retirada de sílica), hidróxido de potássio (retirada de ácidos húmicos) e acetólise (retirada de matéria orgânica), com filtragem em malha de 250 μm . As lâminas foram montadas em gelatina-glicerina (Salgado-Labouriau, 1973).

As medidas foram feitas em ocular de fio móvel e convertidas para micrômetros. Para a determinação botânica foram utilizados a palinoteca de referência do Laboratório de Palinologia do Departamento de Botânica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul e diversos catálogos, em especial os de Heusser (1971), Lorscheitter (1988, 1989), Lorscheitter *et al.* (1998, 1999, 2001, 2002, 2005), Markgraf & D'Antoni (1978), Neves & Lorscheitter (1992, 1995), Pire *et al.* (1992, 1998, 2001), Roubik & Moreno (1991), Tryon & Lugardon (1990), Van Geel (1978), Wingenroth & Heusser (1983). A ordenação sistemática geral segue Alexopoulos *et al.* (1996) e Barnett & Hunter (1987) para fungos, Round (1973) para algas, Bold *et al.* (1987) para briófitos e gimnospermas, Tryon & Tryon (1982) para pteridófitos e Cronquist (1981) para angiospermas.

Os palinomorfos foram determinados ao nível de espécie, gênero, família ou ordem sempre que possível, usando-se números para separá-los quando não puderam ser naturalmente classificados dentro de uma mesma categoria taxonômica (ex: *Anthoceros* 1,

Anthoceros 2). A palavra "Tipo" foi colocada antes do nome nos casos em que a determinação não pôde ser assegurada (ex: Tipo *Dryopteris*). Quando a determinação taxonômica não foi possível, usou-se uma classificação apenas morfológica para distinguir o material (ex: Tricolporado 1, Tricolporado 2).

As fotomicrografias foram realizadas em microscópio óptico DIAPLAN Leitz, em geral em aumento de 1000x, com filme T-MAX 100, e reveladas em laboratório especializado.

Os palinomorfos encontrados no perfil são descritos sucintamente, seguindo uma ordenação sistemática. Sempre que possível as descrições são acompanhadas de dados ecológicos, baseados em diversas outras referências.

Na legenda das estampas, as seguintes siglas foram usadas: pl = planos, P = pólo, PD = pólo distal, PP = pólo proximal, EQ = equador. É apresentada uma escala geral na porção inferior direita de cada estampa, com a indicação da medida ao final da legenda correspondente. Em certos casos, escalas específicas foram colocadas junto a determinadas fotomicrografias, com indicação da medida na respectiva legenda.

RESULTADOS

Um total de 106 palinomorfos distintos foram encontrados no perfil, referente aos últimos 9800 ± 90 anos (datação radiométrica da base da seqüência, Grala & Lorscheitter, 2001), sendo a seguir apresentados segundo sua classificação taxonômica.

Fungos

Filo Zygomycota
Classe Zygomycetes
Ordem Glomales
Família Glomaceae

Glomus Tus. & C. Tus.

(Est. I, Fig. 1)

Micélios ramificados, formados por hifas cenocíticas portando clamidósporos terminais psilados, de cor amarela, em forma de vesículas esféricas ou elipsoidais, com parede celular fina à espessa. Diâmetro das vesículas: 20-41 μm . Largura das hifas: 3-6 μm .

Obs.: citado para o Rio Grande do Sul pelos antigos nomes de *Rhizophagites* Rosendahl (Lorscheitter, 1989) e *Rhizophagus* Dang, (Neves & Lorscheitter, 1992, Neves & Bauermann, 2003). É colocado por

Schüßler *et al.* (2001) no novo Filo Glomeromycota, separado de Zygomycota por características moleculares, morfológicas e ecológicas.

Dados ecológicos: gênero mais comum entre os fungos micorrízicos arbusculares, ocorrendo no solo como endossimbionte em raízes de um grande número de plantas vasculares (Schüßler *et al.*, 2001).

Filo Ascomycota
Classe Ascomycetes
Ordem Sordariales
Família Sordariaceae

Gelasinospora adjuncta Cain

(Est. I, Fig. 2)

Ascósporos elipsoidais. Superfície psilada, apresentando perfurações circulares, distribuídas uniformemente. Coloração marrom escura. Eixo maior: 30-37 μm . Eixo menor: 21-31 μm . Referência: Hooghiemstra, 1984.

Dados ecológicos: espécie decompositora de excrementos, madeira carbonizada e lignina (Van Geel, 1978).

Gelasinospora cf. reticulispora (Greis & Greis-Dengler) C. & M. Moreau

(Est. I, Fig. 3)

Ascósporos elipsoidais. Perfurações poliédricas, dando um aspecto reticulado à superfície. Coloração marrom escura. Eixo maior: 36-40 μm . Eixo menor: 28-31 μm . Referência: Van Geel (1978).

Dados ecológicos: como em *G. adjuncta*.

Ordem Dothideales
Família Microthyriaceae

Tipo *Microthyrium* Desm.

(Est. I, Fig. 4)

Estrutura discóide, margens lisas a irregularmente crenuladas, zona central em geral mais escura, com ostíolo de contorno irregular. Células dispostas radialmente. Coloração castanha. Diâmetro: 71-99 μm . Referência: Van Geel (1978).

Dados ecológicos: representantes de Microthyriaceae ocorrem como epífilos, tendo ampla distribuição nas regiões tropicais (Dilcher, 1965).

Ordem Magnaporthales
Família Magnaporthaceae

Tipo *Gaeumannomyces caricis* J. Walker

(Est. I, Fig. 5)

Estrutura discóide, apresentando margens irregularmente lobadas e uma pequena perfuração na região central. Superfície psilada, coloração marrom escura. Diâmetro: 17-21 μm . Referência: Hooghiemstra (1984).

Dados ecológicos: a espécie apresenta organismos parasitas ou saprófitos de caules e raízes de Poaceae (Von Arx, 1974).

Filo Basidiomycota
Classe Basidiomycetes
Ordem Aphyllophorales
Família Corticiaceae

Tipo *Athelia* Pers.

(Est. I, Fig. 6)

Estrutura de aspecto aproximadamente circular, mais ou menos achatada, apresentando inúmeras células densamente distribuídas. Coloração marrom escura.

Diâmetro da estrutura: 34-43 μm . Diâmetro das células: 5-7 μm .

Obs.: apresenta grande semelhança com o Tipo *cf. Athelia*, descrito por Hooghiemstra (1984).

Dados ecológicos: o gênero compõe-se de organismos possivelmente patógenos de líquens e algas (Hawksworth *et al.*, 1995 *apud* Neves, 1998).

Deuteromycetes

Tetraploa aristata Berk. & Br.

(Est. I, Fig. 7)

Conídio verrucoso, formado por 4 colunas, cada uma apresentando um apêndice longo, septado e psilado. Coloração castanha. Diâmetro do conídio: cerca de 29 μm . Referência: Van Geel (1978).

Dados ecológicos: muito comum sobre folhas de serapilheira (Van Geel, 1978).

Outros esporos e hifas

Esporo 1

(Est. I, Figs. 8, 9)

Esferoidal, apresentando protuberâncias tuberculadas de tamanho uniforme e com ápice truncado. Coloração marrom-amarelada. Diâmetro (sem projeções): cerca de 37 μm .

Esporo 2

(Est. I, Figs. 10, 11)

Esferoidal, rugulado, com projeções irregulares finas e longas. Coloração amarelada. Diâmetro: cerca de 24 μm .

Esporo 3

(Est. I, Figs. 12-14)

Esferoidal, reticulado. Reticulo grosseiro, com muros altos e irregularmente ondulados. Coloração amarelada. Diâmetro: 50-60 μm .

Hifas

(Est. I, Fig. 15)

Filamentos celulares ou cenocíticos, simples ou ramificados, de coloração amarronzada, fragmentados. Comprimento: variável. Largura: 4-6 μm .

Algas

Divisão Chlorophyta
Classe Zygnemaphyceae
Ordem Zygnematales
Família Zygnemataceae

Debarya (De Bary) Wittrock

(Est. II, Fig. 1)

Zigósporo formado por duas porções radialmente simétricas. Cada porção dividida em uma zona polar truncada, com espessamento anelar e estrias tênues radialmente dispostas, e uma equatorial, também com estrias radiais, porém mais evidentes. Diâmetro: 35-42 μm .

Obs.: semelhante ao material de *Debarya* (Tipo 394), descrito em Hooghiemstra (1984).

Dados ecológicos: em água doce, estagnada e com pouca profundidade (Van Geel & Van Der Hammen, 1977).

Mougeotia C. A. Agardh

(Est. II, Fig. 2)

Zigósporos aproximadamente quadrangulares em vista frontal, hialinos, com pequenas dobras características nos ângulos. Superfície psilada. Diâmetro: 35-38 μm .

Obs.: semelhante ao Tipo 61, descrito por Van Geel (1978) e ao Tipo 397, descrito por Hooghiemstra (1984).

Dados ecológicos: em água doce e em solos úmidos (Joly, 2002).

Spirogyra Link

(Est. II, Figs. 3-7)

Zigósporo esférico a elipsoidal, hialino. Reticulado. Reticulo de muros finos e lúmen amplo, formando desenhos poligonais característicos. Diâmetro: 30-36 μm . Referência: Hooghiemstra (1984).

Dados ecológicos: ambiente semelhante ao de *Mougeotia*.

Zygnema C. A. Agardh

(Est. II, Figs. 8, 9)

Zigósporo esférico a elipsoidal, hialino. Parede celular apresentando características reentrâncias circulares, regularmente distribuídas. Diâmetro do zigósporo: 38-41 μm . Diâmetro da reentrância: 3-4 μm . Referência: Hooghiemstra (1984).

Dados ecológicos: em ambiente semelhante ao de *Mougeotia* e *Spirogyra*.

*Incertae sedis**Pseudoschizea rubina* Rossignol ex Christopher

(Est. II, Figs. 10-12)

Estrutura circular em vista polar e elíptica em vista equatorial. Parede celular hialina, com estrias finas e concêntricas, formando anéis às vezes incompletos quando em vista polar. Estrias dispostas paralelamente em vista equatorial. Diâmetro (vista polar): 37-41 μm .

Obs.: espécie primeiramente conhecida como *Concentricystes rubinus* Rossignol forma A., sendo depois classificada como *Pseudoschizea rubina* Christopher. Considerada como um grupo incerto dentro das algas (Christopher, 1976).

Dados ecológicos: *Pseudoschizea* inclui formas típicas de água doce (Rossignol, 1962).

Briófitos

Divisão Hepatophyta
Classe Hepatopsida
Ordem Marchantiales
Família Ricciaceae

Tipo *Riccia* (Mich.) L.

(Est. II, Figs. 13-15)

Trilete, robusto, aproximadamente circular em vista polar. Radiossimétrico. Esclerine frouxa, dando ao grão um aspecto reticulado. Eixo equatorial: 98-133 μm .

Dados ecológicos: O gênero apresenta espécies aquáticas ou terrícolas, ocorrendo inclusive em regiões muito secas (Joly, 2002). Vianna (1985) cita 11 espécies para o Rio grande do Sul em solos úmidos, tanto em ambientes sombrios quanto em locais mais ensolarados.

Tipo Hepaticae

(Est. II, Fig. 16)

Trilete, robusto, circular a subtriangular em vista polar. Radiossimétrico. Esclerine com projeções alongadas desenvolvidas, baculadas a espinescentes. Eixo equatorial: cerca de 84 μm . Projeções: 7-12 μm .

Dados ecológicos: as hepáticas encontram-se, em geral, em locais úmidos e sombreados, na terra, sobre pedras, como epífitos ou na superfície de corpos d'água (Schultz, 1980).

Divisão Anthocerotophyta
Classe Anthocerotopsida
Ordem Anthocerotales
Família Anthocerotaceae

Anthoceros L. Emend. Prosk. 1

(Est. III, Figs. 1, 2)

Trilete, robusto, aproximadamente circular em vista polar. Radiossimétrico. Esclerine reticulada. Retículo de lumens largos, muros com projeções espinescentes bifurcadas e, não raro, trifurcadas, sobretudo no pólo distal. Eixo equatorial: 55-68 μm .

Dados ecológicos: gênero ocorrente sobre solos úmidos, em locais abrigados (Lorscheitter, 1989).

Anthoceros L. Emend. Prosk. 2

(Est. III, Figs. 3, 4)

Trilete, aproximadamente circular em vista polar. Radiossimétrico. Esclerine irregularmente reticulada, apresentando projeções espinescentes robustas, mais concentradas no pólo distal e nitidamente bifurcadas ou trifurcadas. Eixo equatorial: 42-49 μm .

Obs.: *Anthoceros* 2 distingue-se de *Anthoceros* 1 por apresentar espinhos em menor quantidade, porém proporcionalmente maiores e com ramificações mais evidentes. Menéndez (1962) cita apenas *Anthoceros punctatus* L. para a América do Sul. Entretanto, diante dos dois tipos de esporos encontrados, preferiu-se não assegurar a determinação específica. Talvez possam tratar-se de esporos da mesma espécie.

Dados ecológicos: como em *Anthoceros* 1.

Phaeoceros laevis (L.) Prosk.

(Est. III, Figs. 5-7)

Trilete, circular a subtriangular em vista polar. Radiossimétrico. Marca trirradiada apresentando característica bifurcação na extremidade distal dos raios. Granulações finas a espinhos diminutos, principalmente no pólo distal, até grãos inteiramente psilados. Eixo equatorial: 44-66 μm .

Obs.: a distinção entre esporos de *Anthoceros* e *Phaeoceros* é bastante simples, visto que em *Phaeoceros*, quando ocorrem espinhos, estes são diminutos e nunca bifurcados.

Dados ecológicos: sobre solos úmidos, em locais abrigados, necessitando de cobertura vegetal para evitar o ressecamento. Comuns à margem de arroios, rios, vertentes e em campos úmidos, onde existe cobertura vegetal desenvolvida (Menendez, 1962).

Divisão Bryophyta
Classe Sphagnopsida
Ordem Sphagnales
Família Sphagnaceae

Sphagnum (Dill.) Hedwig

(Est. III, Fig. 8)

Trilete, subtriangular com zona interangular convexa em vista polar. Radiossimétrico. Psilado, com espessamento triangular lobado no pólo distal. Eixo equatorial: 50-56 μm .

Dados ecológicos: gênero de plantas essencialmente higrófilas (subaquáticas), formando pequenos tufos ou extensos e densos tapetes ou turfeiras, habitando brejos, pântanos, margens de lagos, riachos e rios, podendo estar submersas e, ainda, em rochedos de encostas e cumes de regiões montanhosas, raramente crescendo sob condições de pouca umidade. Ocorrem, também, em meio ao estrato herbáceo interior ou à margem de florestas úmidas (Yano *et al.*, 1985).

Pteridófitos

Divisão Pteridophyta
Classe Filicopsida
Subclasse Polypodiidae
Ordem Marattiales
Família Marattiaceae

Marattia laevis Smith

(Est. III, Figs. 9,10)

Heteropolar, monolete. Elíptico em vista polar. Simetria bilateral. Exospório equinado. Eixo equato-

rial maior: cerca de 43 μm . Eixo equatorial menor: cerca de 34 μm .

Dados ecológicos: samambaia terrícola de interior de mata. Relativamente rara no Estado (Lorscheitter *et al.*, 1998).

Ordem Polypodiales
Subordem Polypodiineae
Família Osmundaceae

Osmunda L.

(Est. III, Figs. 11-13)

Heteropolar, trilete, robusto. Aproximadamente circular em vista polar. Radioossimétrico. Exospório fino, facilmente dobrável, com pequenas projeções irregulares, na forma de espinhos e verrugas, por toda a superfície. Eixo equatorial: 51-83 μm .

Obs.: grãos freqüentemente dobrados e fragmentados.

Dados ecológicos: em locais úmidos a pantanosos (Sehnem, 1967). Lorscheitter *et al.* (1998) citam *O. cinnamomea* L. e *O. regalis* como plantas terrícolas, ocorrentes em pântanos e encostas úmidas do Rio Grande do Sul.

Família Schizaeaceae

Anemia phyllitidis (L.) Sw.

(Est. IV, Figs. 7-10)

Heteropolar, robusto. Trilete, subtriangular em vista polar. Radioossimétrico. Exospório cicatricoso, estrias grosseiras e paralelas, de onde partem báculas desenvolvidas. Eixo equatorial: 69-79 μm . Comprimento das báculas: 7-15 μm .

Obs.: grãos freqüentemente fragmentados.

Dados ecológicos: espécie constituída por plantas terrícolas, ocorrendo em vários tipos de habitats no Rio Grande do Sul, de preferência em locais mais sombreados (Lorscheitter *et al.*, 1998).

Anemia Sw.

(Est. IV, Fig. 6)

Heteropolar, robusto. Trilete, subtriangular em vista polar. Radioossimétrico. Exospório cicatricoso, estrias proeminentes, não baculadas. Comprimento dos fragmentos: 77-160 μm .

Obs.: somente foram encontrados fragmentos nas amostras.

Dados ecológicos: gênero composto por plantas terrícolas, ocorrendo em locais sombreados, encostas, e até mesmo em margem de estradas. Amplamente distribuídas no Rio grande do Sul (Lorscheitter *et al.*, 1998).

Família Dicksoniaceae

Dicksonia sellowiana Hook.

(Est. IV, Fig. 1)

Heteropolar, trilete, margo desenvolvido. Subtriangular em vista polar, exospório espesso nos ângulos, que se apresentam levemente truncados. Radioossimétrico. Exospório com espessamentos irregulares no pólo distal. Eixo equatorial: cerca de 62 μm .

Dados ecológicos: samambaia arborescente, ocorrendo de preferência em locais sombreados, sendo muito freqüente na Mata com Araucária (Lorscheitter *et al.*, 1999).

Família Cyatheaceae

Cyatheaceae

(Est. IV, Figs. 2, 3)

Heteropolar, trilete, circular a subtriangular em vista polar. Radioossimétrico. Exospório psilado e com espessura uniforme. Eixo equatorial: 49-64 μm .

Dados ecológicos: plantas arborescentes, com ampla distribuição nos trópicos americanos, em florestas pluviais, florestas pantanosas, ravinhas, declives de montanhas, locais rochosos e junto a córregos (Tryon & Tryon, 1982).

Família Pteridaceae

Pteris L.

(Est. IV, Figs. 4, 5)

Heteropolar, trilete, subtriangular em vista polar. Radioossimétrico. Exospório variando de verrucado a rugulado no pólo distal, psilado no proximal. Eixo equatorial: 52-67 μm .

Dados ecológicos: gênero de plantas terrícolas de interior de mata e em formações secundárias (Lorscheitter *et al.*, 2001).

Tipo *Adiantopsis* Fée

(Est. V, Figs. 1, 2)

Heteropolar, trilete, aproximadamente circular em vista polar. Radioossimétrico. Exospório psilado. Pe-

rispório com delicadas projeções espinescentes, densamente distribuídas. Eixo equatorial: 28-42 μm .

Dados ecológicos: o gênero compõe-se de plantas terrícolas, ocorrendo em ambientes variados no Estado, como interior ou bordas de mata, matas secundárias e campos abandonados (Lorscheitter *et al.*, 2001).

Família Dryopteridaceae

Tipo *Dryopteris* Adans.

(Est. V, Fig. 3)

Heteropolar, monolete. Reniforme em vista equatorial, com pólo distal convexo e o proximal aproximadamente plano. Elíptico em vista polar. Simetria bilateral. Exospório psilado. Perispório alado, com numerosas dobras curtas e irregulares, com superfície psilada. Eixo equatorial maior (com perispório): 40-46 μm . Eixo equatorial maior (sem perispório): 37-41 μm . Eixo polar (com perispório): 28-31 μm . Eixo polar (sem perispório): 17-23 μm .

Dados ecológicos: o gênero apresenta espécies terrícolas, rupestres ou, raramente, epífitas, em florestas úmidas (Tryon & Tryon, 1982).

Família Aspleniaceae

Asplenium L.

(Est. V, Figs. 5, 6)

Heteropolar, monolete. Reniforme em vista equatorial, com pólo distal convexo e o proximal côncavo. Elíptico em vista polar. Simetria bilateral. Exospório psilado. Perispório alado, com dobras erodidas. Aréolas evidentes. Eixo equatorial maior: 44 μm . Eixo polar: 26 μm .

Dados ecológicos: gênero com espécies terrícolas, epífitas ou rupícolas, em locais úmidos e sombreados, no interior de matas (Lorscheitter *et al.*, 2002).

Família Blechnaceae

Tipo *Blechnum* L.

(Est. V, Fig. 4)

Heteropolar, robusto. Monolete, reniforme em vista equatorial, com pólo distal convexo e o proximal aproximadamente plano. Elíptico em vista polar. Simetria bilateral. Exospório psilado. Eixo equatorial maior: 40-79 μm . Eixo equatorial menor: 23-32 μm . Eixo polar: 27-50 μm .

Dados ecológicos: o gênero está composto por plantas terrícolas ou rupestres. Mais raramente epífitas. Ampla distribuição nos trópicos americanos, ocorrendo em pântanos, interior de matas tropicais paludosas, bordas de matas e em locais antrópicos (Tryon & Tryon, 1982).

Família Polypodiaceae

Tipo *Microgramma vacciniifolia* (Langsd. & Fisch.) Copel.

(Est. V, Figs. 7, 8)

Heteropolar, robusto. Monolete, reniforme em vista equatorial, com pólo distal convexo e o proximal plano. Elíptico em vista polar. Simetria bilateral. Exospório verrucado, verrugas conspícuas, menores em direção ao pólo proximal. Eixo equatorial maior: 54-78 μm . Eixo equatorial menor: 37-54 μm . Eixo polar: 41-56 μm .

Dados ecológicos: espécie epífita ou rupestre, com ampla distribuição nos trópicos americanos, em florestas pluviais, pantanosas e em matas secundárias (Tryon & Tryon, 1982). Lorscheitter *et al.* (2005) citam *M. squamulosa* (Kaulfuss) Sota e *M. vacciniifolia* como únicos representantes do gênero no Estado, sendo epífitas ou rupícolas, especialmente em matas ou locais mais abertos. Waechter (1990) cita *M. vacciniifolia* como epífita de butiazeiros, na Planície Costeira do Rio Grande do Sul.

Tipo *Polypodium* L.

(Est. V, Fig. 9)

Heteropolar, monolete. Reniforme em vista equatorial, com pólo distal convexo e o proximal plano. Elíptico em vista polar. Simetria bilateral. Exospório verrucado. Verrugas pequenas, uniformemente distribuídas. Eixo equatorial maior: 57-69 μm . Eixo polar: 38-49 μm .

Obs.: diferencia-se de *Microgramma vacciniifolia* por apresentar verrugas menores e de tamanho uniforme.

Dados ecológicos: no Rio Grande do Sul o gênero apresenta epífitas e plantas terrícolas ou rupícolas, tanto em ambientes mais sombreados, dentro das florestas, como em locais mais abertos e em formações secundárias. Representantes deste gênero ocorrem em todas as regiões do Estado (Lorscheitter *et al.*, 2005).

Subordem Marsileineae
 Família Marsileaceae

Regnellidium diphyllum Lindm.

(Est. VI, Figs. 1, 2)

Heteropolar, robusto. Trilete, circular em vista polar. Radiossimétrico. Episporio com dobras proeminentes e compactas. Eixo equatorial: cerca de 71 µm.

Dados ecológicos: espécie aquática, em banhados e ambientes palustres (Tryon & Tryon, 1982). Era considerada espécie endêmica do Rio Grande do Sul. Atualmente tem ocorrência registrada também em locais limítrofes ao Estado, como Santa Catarina, Uruguai e Província de Corrientes, Argentina (Sota, 1970 *apud* Vianna, 1974).

Classe Lycopodiopsida
 Ordem Selaginellales
 Família Selaginellaceae

Selaginella marginata (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Spring.

(Est. V, Fig. 10)

Heteropolar, trilete, aproximadamente circular em vista polar. Radiossimétrico. Exospório baculado, báculas de tamanho menor no pólo proximal. Eixo equatorial: 30-40 µm. Eixo polar: cerca de 29 µm. Projeções: 4-7 µm.

Dados ecológicos: *Selaginella* P. Beauv. ocorre em matas pluviais primárias e secundárias, próximas à locais úmidos (Tryon & Tryon, 1982). Lorscheitter *et al.* (1998) citam *S. marginata* como espécie terrícola de ambientes úmidos, ocorrendo em todo o Rio Grande do Sul.

Ordem Isoetales
 Família Isoetaceae

Isoetes L.

(Est. VI, Figs. 3-7)

Heteropolar, hialino, monolete. Reniforme em vista equatorial, com pólo distal convexo e o proximal plano. Elíptico em vista polar. Simetria bilateral. Exospório psilado, envolto por um paraexospório escabrado, frouxamente disposto. Eixo equatorial maior (com paraexospório): 30-44 µm. Eixo equatorial maior (sem paraexospório): 25-37 µm. Eixo polar (com paraexospório): 22-37 µm. Eixo polar (sem paraexospório): 17-20 µm.

Dados ecológicos: ampla variedade de ambientes onde o solo, ao menos durante parte do ano, permanece saturado de água, sendo freqüente em rios e lagos efêmeros (Tryon & Tryon, 1982). Segundo Fuchs-Eckert (1986), vegeta em banhados e águas correntes no Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Costuma ocorrer em ambientes com pH inferior a 7,5 Dajoz (1978).

Outros esporos

Monolete 1

(Est. VI, Fig. 8)

Heteropolar, hialino, monolete. Reniforme em vista equatorial, com pólo distal convexo, e o proximal aproximadamente plano. Simetria bilateral. Esclerine com um envoltório também hialino e psilado, frouxamente disposto. Eixo equatorial maior (com envoltório): 78 µm. Eixo equatorial maior (sem envoltório): 57 µm. Eixo polar (com envoltório): 57 µm. Eixo polar (sem envoltório): 44 µm.

Obs.: diferencia-se de *Isoetes* por ser um esporo totalmente psilado e bem mais robusto.

Monolete 2

(Est. VI, Figs. 9-11)

Heteropolar, monolete. Reniforme em vista equatorial, com pólo distal convexo e o proximal plano. Simetria bilateral. Esclerine com dobras finas e irregulares, distribuídas por toda a superfície. Eixo equatorial maior: 33-35 µm. Eixo polar: 23-25 µm.

Gimnospermas

Divisão Coniferophyta
 Classe Coniferopsida
 Ordem Coniferales
 Família Araucariaceae

Araucaria angustifolia (Bertol.) Kuntze

(Est. VI, Fig. 14)

Isopolar, aproximadamente esférico, robusto. Exina escabrada, levemente projetada em duas minúsculas expansões laterais opostas, semelhantes às de um grão bissacado, nem sempre evidentes. Inaperturado. Diâmetro: 81-91 µm.

Obs.: grãos apresentam-se freqüentemente com dobras irregulares e fragmentados.

Dados ecológicos: pioneira e heliófita, colonizadora de campos (Reitz & Klein, 1966). Característica da Floresta Ombrófila Mista, ocorrendo também em áreas de contato com a Floresta Estacional Semidecidual e com a Floresta Ombrófila Densa (Carvalho, 2003).

Família Podocarpaceae

Podocarpus L' Hérit. ex. Pers.

(Est. VI, Fig. 12)

Heteropolar, bissacado, corpo aproximadamente elipsoidal, rugulado. Simetria bilateral. Leptoma no pólo distal, de contorno circular e irregularmente delimitado, semelhante a um *ulcus*. Sacos com finas linhas irregulares. Comprimento total do grão (incluindo os sacos): 42-65 µm. Corpo do grão: eixo equatorial maior: cerca de 34 µm, eixo polar: cerca de 21 µm.

Dados ecológicos: representado no Estado por duas espécies florestais: *Podocarpus lambertii* Klotzsch ex Endl., no Planalto, na Floresta Ombrófila Mista e na Serra do Sudeste, e *Podocarpus sellowii* Klotzsch ex Endl., presente em especial na Encosta Atlântica (Reitz *et al.*, 1983). *P. lambertii* é considerada uma espécie pioneira, precursora em campos e orlas de bosques, tendo excelente regeneração natural em vegetação secundária (Backes & Irgang, 2002). Carvalho (2003) cita *P. lambertii* como espécie secundária tardia ou clímax tolerante à sombra.

Divisão Gnetophyta

Classe Gnetopsida

Ordem Ephedrales

Família Ephedraceae

Ephedra tweediana Fisch. & C. A. Mey.

(Est. VI, Fig. 13)

Isopolar, fusiforme, peroblato. Simetria bilateral. Inaperturado. Exina psilada, com dobras paralelas ao eixo equatorial maior, convergindo nas extremidades. Eixo equatorial maior: 56-63 µm. Eixo polar: 13-23 µm.

Dados ecológicos: no Brasil, a espécie ocorre somente no Rio Grande do Sul, habitando terrenos arenosos e secos do interior da Planície Costeira, estendendo-se de Rio Grande a Lami, limite norte de distribuição (Baptista *et al.*, 1979). Segundo Waechter (1990), a espécie vive nas restingas arenosas das margens ocidental e setentrional da Laguna dos Patos.

Angiospermas

Divisão Magnoliophyta

Classe Magnoliopsida

Subclasse Hamamelidae

Ordem Urticales

Urticales

(Est. VII, Fig. 1)

Isopolar, pequeno, aproximadamente circular em vista polar. Radiossimétrico. Triporado psilado. Eixo equatorial: 18-21 µm.

Dados ecológicos: plantas herbáceas, arbóreas ou arbustivas, integrantes de matas (Joly, 2002).

Família Ulmaceae

Trema micrantha (L.) Blume

(Est. VII, Fig. 2)

Isopolar, pequeno. Elipsoidal-fusiforme, oblato-esferoidal a oblato. Simetria bilateral. Biporado psilado. Eixo equatorial maior: 15-19 µm. Eixo polar: 11-18 µm.

Dados ecológicos: espécie pioneira de mata, típica dos estágios sucessionais iniciais. Importante papel na colonização de clareiras no interior de matas não degradadas, crescendo também em vegetação secundária (Carvalho, 2003). Ampla distribuição no sul do Brasil (Reitz *et al.*, 1983; Backes & Irgang, 2002; Carvalho, 2003).

Tipo *Celtis* L.

(Est. VII, Fig. 3)

Isopolar, aproximadamente circular em vista polar. Radiossimétrico. Triporado psilado, com espessamento anelar na margem dos poros. Columelas evidentes. Eixo equatorial: 27-30 µm.

Dados ecológicos: gênero composto por árvores ou arbustos (Schultz, 1984; Joly, 2002). Rambo (2000) cita os representantes de *Celtis* como componentes da mata baixa, na fralda da Serra Geral.

Família Cecropiaceae

Cecropia Loefl.

(Est. VII, Fig. 4)

Isopolar, muito pequeno. Prolato a prolato-esferoidal. Simetria bilateral. Biporado psilado. Poros diminutos. Eixo equatorial: 10-16 µm. Eixo polar: 15-17 µm.

Dados ecológicos: gênero de árvores pioneiras de crescimento rápido, comumente presente em vegetação secundária (Backes & Irgang, 2002; Marchant *et al.*, 2002).

Ordem Fagales
Família Betulaceae

Alnus Mill.

(Est. VII, Fig. 5)

Isopolar, pentagonal em vista polar. Radiossimétrico. Estefanoporado psilado a levemente escabrado, com 5 poros proeminentes, apresentando espessamento anelar característico. Poros conectados por arcos formados a partir de um espessamento diferencial da exina. Eixo equatorial: 28-32 μm .

Dados ecológicos: em florestas dos Andes tropicais e subtropicais (Joly, 2002). Segundo Lorscheitter (1988), a presença do pólen de *Alnus* em sedimentos do sul do Brasil pode estar relacionada à dispersão anemófila à longa distância, que comumente ocorre neste gênero.

Subclasse Caryophyllidae
Ordem Caryophyllales
Família Amaranthaceae

Alternanthera Forssk.

(Est. VII, Figs. 6, 7)

Apolar, pequeno, esférico. Radiossimétrico. Pantoporado reticulado, microequinado sobre os muros do retículo. Retículo de lumens muito amplos, formando grãos poliédricos. Poro no interior de cada lúmen. Columelas evidentes, sustentando o muro. Diâmetro do grão: cerca de 18 μm . Diâmetro de cada lúmen: cerca de 11 μm .

Dados ecológicos: gênero de ervas ou, mais raramente, subarbustos. Das 180 espécies distribuídas nas regiões quentes e temperadas de todo o mundo, 7 ocorrem no Rio Grande do Sul, em geral em campos secos, mas também em alagadiços, em interior de mato e em cultivos, ou como ruderal (Vasconcellos, 1973).

Gomphrena L.

(Est. VII, Figs. 8-10)

Apolar, pequeno, esférico. Radiossimétrico. Pantoporado reticulado. Retículo formando figuras hexagonais, com poro no interior de cada lúmen. Colu-

melas evidentes, sustentando o muro. Diâmetro do grão: 13-22 μm . Diâmetro de cada lúmen: 3-5 μm .

Dados ecológicos: gênero composto por ervas ou subarbustos com aproximadamente 90 espécies, mais concentradas nas zonas quentes e temperadas. No Rio Grande do Sul ocorrem cerca de 6 espécies nativas em campos secos, regiões arenosas, em cultivos, clareira de mato e como ruderal (Vasconcellos, 1973).

Família Amaranthaceae-Chenopodiaceae

Tipo *Amaranthus* L. – Chenopodiaceae

(Est. VII, Figs. 11, 12)

Apolar, esférico. Radiossimétrico. Pantoporado psilado, poros aproximados e muito numerosos. Columelas evidentes. Diâmetro do grão: 22-29 μm .

Obs.: devido à grande semelhança polínica do gênero *Amaranthus* com a família Chenopodiaceae, não foi possível assegurar a determinação taxonômica.

Dados ecológicos: as espécies de *Amaranthus* são ervas anuais, vivendo em regiões quentes e temperadas (Vasconcellos, 1973). No Rio Grande do Sul ocorrem 6 espécies deste gênero, em solos modificados, como ruderais. A família Chenopodiaceae está constituída por ervas ou subarbustos, incluindo várias espécies halófilas (Joly, 2002). Na Planície Costeira do Rio Grande do Sul ocorre o gênero *Salicornia* L. como halófito, constituinte da vegetação pioneira junto ao mar, e o gênero *Chenopodium* L., em terrenos secos e arenosos na zona das dunas (Lorscheitter, 1988).

Família Caryophyllaceae

Caryophyllaceae

(Est. VII, Figs. 13-15)

Apolar, esférico. Radiossimétrico. Pantoporado psilado, punctado. Finas perfurações por toda a superfície do teto. Poros distanciados, com nítido espessamento anelar. Columelas evidentes. Diâmetro (fragmentos): 17-35 μm .

Obs.: encontrados apenas grãos fragmentados.

Dados ecológicos: família composta por espécies herbáceas, raramente subarbustos ou arbustos (Schultz, 1984). Tipicamente campestres (Marchant *et al.*, 2002). No Rio Grande do Sul, representantes da família foram encontrados em matas, barrancos, cam-

pos nativos e cultivados, encostas, regiões pedregosas, habitando desde solos úmidos até secos e arenosos (Ceroni, 1973).

Ordem Polygonales
Família Polygonaceae

Polygonum L.

(Est. VII, Figs. 16, 17)

Apolar, robusto, esférico. Radiossimétrico. Pantoporado reticulado. Reticulo com muros altos, formando figuras pentagonais ou hexagonais. Poro no interior de alguns lumens, com distribuição esparsa e regular. Columelas desenvolvidas, sustentando o reticulo. Diâmetro do grão: 69-75 µm.

Dados ecológicos: a maioria das espécies do gênero ocorre em terrenos alterados, como ervas daninhas (Cronquist, 1981).

Subclasse Dilleniidae
Ordem Malvales
Família Malvaceae

Malvaceae

(Est. VII, Fig. 18)

Isopolar, robusto, esférico. Radiossimétrico. Triporado equinado, com espessamento marginal nos poros. Poros de tamanho avantajado. Espinhos desenvolvidos. Columelas distintas, especialmente perceptíveis na zona abaixo dos espinhos. Eixo equatorial: 50-60 µm.

Obs.: foram encontrados também grãos, possivelmente de outras espécies da mesma família, nos quais foi impossível identificar aberturas devido às más condições de preservação.

Dados ecológicos: ervas, arbustos ou árvores, de ambientes variados e distribuição cosmopolita (Schultz, 1984; Marchant *et al.*, 2002; Joly, 2002).

Ordem Ebenales
Família Sapotaceae

Tipo *Chrysophyllum* L.

(Est. VII, Fig. 19)

Isopolar, prolato. Radiossimétrico. Tricolporado psiado. Exina distintamente mais espessada nas regiões polares. Columelas evidentes. Eixo equatorial: 13-20 µm. Eixo polar: 24-30 µm.

Dados ecológicos: segundo Reitz *et al.* (1983), o gênero está representado na região em estudo por duas espécies: *Chrysophyllum marginatum* (Hook. & Arn.) Radlk. e *Chrysophyllum gonocarpum* (Mart. & Eichler) Engl., ambas plantas arbóreas pioneiras (Backes & Irgang, 2002; Williams *et al.*, 2001).

Ordem Primulales
Família Myrsinaceae

Myrsine L.

(Est. VII, Figs. 23, 24)

Isopolar, pequeno. Circular a levemente quadrangular em vista polar. Radiossimétrico. Tetracolporado psiado. Columelas evidentes. Eixo equatorial: 20-35 µm.

Dados ecológicos: na região em estudo o gênero está representado por *Myrsine umbellata* Mart. e *Myrsine ferruginea* (Ruiz & Pav.) Spreng., apresentando ampla distribuição no Estado (Reitz *et al.*, 1983; Carvalho, 2003). As espécies do gênero são pioneiras muito agressivas, amplamente dispersadas pela fauna e com capacidade de desenvolver-se em qualquer tipo de solo (Backes & Irgang, 2002). São formadoras de florestas, diretamente sobre o campo, e também apresentam boa regeneração em vegetação secundária. Vaccaro *et al.* (1999) classificam estas espécies como secundárias iniciais.

Subclasse Rosidae
Ordem Rosales
Família Rosaceae

Tipo Rosaceae

(Est. VII, Figs. 20-22)

Isopolar, prolato. Radiossimétrico. Tricolporado estriado. Colporos alongados. Estrias finas e irregulares. Eixo equatorial: 19 µm. Eixo polar: 33 µm.

Dados ecológicos: família de hábito bem variado, desde árvores, arbustos, subarbustos, ervas e trepadeiras (Schultz, 1984; Joly, 2002). Segundo Reitz *et al.* (1983), os representantes arbóreos desta família no Rio Grande do Sul são *Prunus sellowii* Koehne e *Quillaja brasiliensis* (A. St.-Hil. & Tul.) Mart. Schultz (1984), cita *Acaena fuscescens* Bitter como erva freqüente nas clareiras e nas margens das matas com *Araucaria* no sul do Brasil.

Ordem Fabales
Família Mimosaceae

Mimosa L. série Lepidotae

(Est. VIII, Figs. 1, 2)

Tétrade tetragonal, elíptica a circular em vista frontal. Grão heteropolar, pequeno, suboblato. Radiossimétrico. Pólo distal alargado e pólo proximal afilado. Poros salientes, observados na zona de contato entre os grãos da tétrade. Escabrado a finamente verrucado.

Diâmetro da tétrade: 22-26 μm . Eixo equatorial dos grãos: 13-17 μm . Eixo polar dos grãos: 11-13 μm .

Dados ecológicos: árvores ou arbustos de locais úmidos a pantanosos, freqüentemente em populações monoespecíficas (Lins & Baptista, 1990).

Mimosa L. 1

(Est. VIII, Figs. 3-5)

Tétrade tetraédrica, muito pequena e hialina. Grão heteropolar, de tamanho muito reduzido. Oblato, radiossimétrico. Pólo distal alargado e pólo proximal afilado. Poros não evidenciados. Psilado. Diâmetro da tétrade: 12-16 μm . Eixo equatorial dos grãos: 9 μm . Eixo polar dos grãos: 6-7 μm .

Dados ecológicos: como em *Mimosa* série Lepidotae.

Mimosa L. 2

(Est. VIII, Fig. 6)

Tétrade tetragonal, elíptica em vista frontal. Grão heteropolar, oblato. Radiossimétrico. Pólo distal alargado e pólo proximal afilado. Poros não evidenciados. Psilado a levemente escabrado. Diâmetro maior da tétrade: cerca de 24 μm . Eixo equatorial dos grãos: 15 μm . Eixo polar dos grãos: 10 μm .

Dados ecológicos: como em *Mimosa* série Lepidotae.

Acacia Mill.

(Est. VIII, Fig. 7)

Políade grande, circular em vista frontal, densa, com 12 células no primeiro plano, regularmente distribuídas. Grão heteropolar, oblato. Radiossimétrico. Pólo distal alargado e pólo proximal afilado. Poros não evidenciados. Psilado. Diâmetro da políade: 31-40

μm . Eixo equatorial dos grãos: 12-13 μm . Eixo polar dos grãos: 9-10 μm .

Dados ecológicos: Rambo (1951, 2000) cita a ocorrência de algumas espécies do gênero *Acacia* como plantas escandentes ou arbóreas, nas matas da Encosta da Serra Geral.

Tipo *Acacia* Mill.

(Est. VIII, Figs. 10-12)

Políade muito grande, aproximadamente circular em vista frontal, com um total de 32 células. Grão heteropolar, suboblato. Radiossimétrico. Poros não evidenciados. Escabrado. Diâmetro da políade: cerca de 96 μm . Eixo equatorial dos grãos: cerca de 30 μm . Eixo polar dos grãos: cerca de 40 μm .

Obs.: políades deste tipo lembram também as do gênero *Inga* Mill., porém não há como afirmar a determinação genérica devido à falta de material polínico completo de referência para as espécies de *Acacia* e *Inga* no Rio Grande do Sul.

Dados ecológicos: como em *Acacia*.

Parapiptadenia rigida (Benth.) Brenan

(Est. VIII, Figs. 8, 9)

Políade frouxa, elipsoidal, com um total de 8 a cerca de 16 células, dispostas irregularmente. Grão heteropolar, suboblato. Radiossimétrico. Poros não evidenciados. Psilado. Eixo maior da políade: 24-26 μm . Eixo menor da políade: 17-21 μm . Eixo equatorial dos grãos: 9-11 μm . Eixo polar dos grãos: 7-9 μm .

Dados ecológicos: pioneira muito agressiva, crescendo espontaneamente ao longo de estradas, em margem de rios ou capoeiras (Backes & Irgang, 2002).

Família Fabaceae

Tipo *Vicia* L.

(Est. VIII, Figs. 13, 14)

Isopolar, prolato. Elíptico em vista equatorial, com extremidades levemente truncadas na maioria dos grãos. Radiossimétrico. Tricolporado psilado a levemente verrucado-reticulado junto à região equatorial, apresentando endoabertura circular característica. Eixo equatorial: 27-33 μm . Eixo polar: 40-50 μm .

Obs.: apresenta morfologia polínica muito semelhante a do gênero *Lathyrus* L.

Dados ecológicos: maioria do gênero composta por ervas, ocorrendo também representantes arbóreos e arbustivos. Presentes nas regiões tropicais, temperadas e frias (Cronquist, 1981). Comuns no Rio Grande do Sul.

Tipo *Erythrina* L.

(Est. VIII, Figs. 15-17)

Isopolar, oblato, subtriangular em vista polar, zonas interangulares levemente convexas. Radiossimétrico. Triporado reticulado, retículo desenvolvido. Eixo equatorial: cerca de 33 μm .

Dados ecológicos: segundo Reitz *et al.* (1983), *Erythrina crista-galli* L. e *Erythrina falcata* Benth. ocorrem na região em estudo. Backes & Irgang (2002) citam *E. crista-galli* como pequena árvore pioneira, típica de ambientes úmidos, como banhados e margem de rios e lagos. Citam também *E. falcata* para solos bem drenados, especialmente de encosta, em matas clímax e em vegetação secundária.

Ordem Proteales

Família Proteaceae

Tipo *Roupala* Aubl.

(Est. VIII, Figs. 18-20)

Isopolar, oblato, triangular em vista polar, com zonas interangulares retas. Radiossimétrico. Triporado psilado a finamente reticulado. Eixo equatorial: 29-31 μm .

Dados ecológicos: o gênero inclui plantas arbóreas, com ampla dispersão em matas do sul do Brasil (Backes & Irgang, 2002; Jarenkow, 1994).

Ordem Myrtales

Família Lythraceae

Cuphea carunculata Koehne

(Est. VIII, Fig. 21)

Isopolar, pequeno, oblato. Triangular em vista polar. Radiossimétrico. Tricolporado psilado, com proeminência, bem saliente, na região da endoabertura. Eixo equatorial: 16-20 μm .

Dados ecológicos: o gênero *Cuphea* P. Browne está composto por ervas e subarbustos campestres de dis-

tribuição restrita ao continente americano (Barth, 1971).

Família Thymelaeaceae

Daphnopsis racemosa Griseb.

(Est. VIII, Figs. 22, 23; Est. IX, Figs. 1-3)

Apolar, esferoidal. Radiossimétrico. Pantoporado, sexina seguindo aproximadamente o “padrão *Croton*” de ornamentação. Poros pequenos, distanciados, regularmente distribuídos. Sexina espessa, columelas evidentes. Diâmetro do grão: 27-38 μm .

Dados ecológicos: espécie arbórea, característica dos pinhais. Ocorrência registrada para quase todo o Rio Grande do Sul (Reitz *et al.*, 1983).

Família Myrtaceae

Myrtaceae

(Est. IX, Figs. 4, 5)

Isopolar, triangular em vista polar, com ângulos arredondados. Radiossimétrico. Tricolporado psilado, sincolporado, formando figura triangular na região do apocólpio. Eixo equatorial: 15-22 μm .

Obs.: a grande semelhança da morfologia polínica entre os numerosos componentes da família não permitiu a determinação ao nível de gênero.

Dados ecológicos: árvores e arbustos, todos tropicais ou subtropicais, ocorrendo em diversos tipos de ambientes. Reitz *et al.* (1983) listam 103 espécies arbustivas ou arbóreas para o Rio Grande do Sul, estimando que a família constitua cerca de 20 % das espécies arbóreas do Estado. Ocorrem em ambientes úmidos ou secos, sendo um grande número de espécies formadoras de matas. É uma das principais famílias ocorrentes nas matas do Estado (Sobral, 2003).

Família Melastomataceae

Melastomataceae

(Est. IX, Figs. 6, 7)

Isopolar, prolato. Radiossimétrico. Tricolporado psilado, com 3 pseudocolpos intercalados aos colpos. Eixo equatorial: 9-18 μm . Eixo polar: 15-27 μm .

Dados ecológicos: plantas herbáceas, arbustivas ou arbóreas, habitando campos, brejos, bordos ou interior de matas. Mais concentradas nas regiões tropicais, especialmente abundantes na flora brasileira (Joly, 2002).

Ordem Santalales
Família Loranthaceae

Phrygilanthus Eichler

(Est. IX, Fig. 12)

Isopolar, triangular em vista polar, com zonas interangulares côncavas e ângulos truncados. Radiossimétrico. Tricolporado psilado, sincolporado. Exina frouxa na região equatorial interangular, formando uma franja irregular. Eixo equatorial: 21-30 μm .

Dados ecológicos: gênero composto por plantas hemiparasitas, crescendo em troncos ou ramos de árvores (Schultz, 1984). Conhecidas popularmente como erva-de-passarinho.

Ordem Celastrales
Família Aquifoliaceae

Ilex L.

(Est. IX, Figs. 8-11)

Isopolar, subprolato a prolato. Radiossimétrico. Tricolporado clavado. Clavas pequenas, densamente distribuídas. Eixo equatorial: 25-32 μm . Eixo polar: 32-43 μm .

Dados ecológicos: gênero de plantas ocorrentes na região do Planalto, na Encosta Atlântica e na Restinga Litorânea (Edwin & Reitz, 1967; Reitz *et al.*, 1983).

Ordem Euphorbiales
Família Euphorbiaceae

Alchornea triplinervia (Spreng.) Müll. Arg.

(Est. IX, Figs. 13-17)

Isopolar, prolato-esferoidal a subprolato. Radiossimétrico. Tricolporado psilado a escabrado, apresentando característico opérculo alongado nas aberturas. Exina espessa. Columelas pouco evidentes. Eixo equatorial: 17-44 μm . Eixo polar: 19-32 μm .

Dados ecológicos: comum nas matas do Rio Grande do Sul, sendo particularmente freqüente na Floresta do Alto Uruguai, na floresta da Encosta da Serra Geral e na Floresta Atlântica. Heliófito, geralmente ocorrendo em matas mais abertas, clareiras, bordas ou ambientes alterados, onde apresenta boa regeneração natural. Espécie considerada muito importante para a recuperação e enriquecimento de vegetação

secundária (Backes & Irgang, 2002; Reitz *et al.* 1983; Carvalho, 2003.).

Ordem Polygalales
Família Malpighiaceae

Malpighiaceae

(Est. IX, Figs. 18, 19)

Apolar, esferoidal. Radiossimétrico. Pantoporado reticulado, retículo muito fino. Exina espessa. Diâmetro do grão: 34-45 μm .

Dados ecológicos: plantas herbáceas, arbustivas, arbóreas e, mais freqüentemente, trepadeiras, com ampla distribuição nas regiões tropicais (Joly, 2002).

Família Polygalaceae

Polygala L.

(Est. IX, Figs. 20, 21)

Isopolar, prolato. Radiossimétrico. Estefanocolporado psilado, apresentando colpos longos e estreitos. Endoaberturas largas, unidas lateralmente, formando uma faixa contínua ao longo da região equatorial. Eixo equatorial: 13-17 μm . Eixo polar: 21-30 μm .

Dados ecológicos: gênero de plantas com ampla distribuição no Estado. Ervas ou subarbustos em solos secos ou úmidos, campos, banhados, turfeiras, bordas de mata, dunas e margem de estrada (Lüdtke, 2004).

Ordem Sapindales
Família Sapindaceae

Allophylus edulis (St. Hill.) Radlk. ex Warm.

(Est. IX, Figs. 23-26)

Isopolar, oblato, quadrangular em vista polar, ângulo-aperturado, com ângulos truncados e zonas interangulares retas a levemente convexas. Radiossimétrico. Tetraporado microrreticulado. Eixo equatorial: 26-28 μm .

Dados ecológicos: pioneira arbórea, com ampla distribuição no Brasil (Backes & Irgang, 2002). Vastamente distribuída no Rio Grande do Sul, desenvolve-se preferencialmente em solos úmidos, à beira de rios e início de encostas, bem como em solos rochosos. Adaptada a viver em floresta densa, porém é mais abundante em florestas mais esparsas. Considerada colonizadora de áreas abertas, é freqüente-

mente encontrada também em capoeiras ou capoeirões (Reitz, *et al.*, 1983).

Sapindaceae

(Est. IX, Fig. 22)

Isopolar, triangular em vista polar, com ângulos arredondados e zonas interangulares retas. Radiossimétrico. Tricolporado microrreticulado, sincolporado. Eixo equatorial: 28 μm .

Obs.: a falta de material polínico completo de referência não permitiu a determinação genérica.

Dados ecológicos: árvores, arbustos e, em maior parte, trepadeiras, distribuídas nos trópicos e subtropicais (Joly, 2002). Rambo (2000), cita os gêneros *Serjania* Mill., *Urvillea* Kunth e *Paullinia* L. como cipós escandentes na mata virgem da Encosta da Serra Geral. Reitz *et al.* (1983) citam, para a região em estudo, as arbóreas *Cupania vernalis* Cambess., *Dodonaea viscosa* Jacq. e *Matayba elaeagnoides* Radlk., além de *Allophylus edulis*.

Família Anacardiaceae

Anacardiaceae

(Est. IX, Figs. 27-32)

Isopolar, prolato. Radiossimétrico. Tricolporado reticulado-estriado, colporos longos e endoaberturas alongadas transversalmente e um tanto quadrangulares. Columelas evidentes. Eixo equatorial: 17-29 μm . Eixo polar: 23-39 μm .

Dados ecológicos: árvores, arbustos ou subarbustos de habitat muito variado, como interior ou margem de matas pouco densas, capões, margem de riachos e campos alterados (Fleig, 1987).

Família Meliaceae

Tipo Meliaceae

(Est. X, Figs. 1-3)

Isopolar, subprolato. Radiossimétrico. Tetracolporado reticulado, retículo evidente. Columelas visíveis. Eixo equatorial: cerca de 46 μm . Eixo polar: cerca de 60 μm .

Obs.: o material confere com as características da família, de acordo com as várias espécies de Meliaceae da palinoteca atual de referência.

Dados ecológicos: a família é composta por plantas florestais, em geral árvores de grande porte. Ocorrem na maioria das matas do Rio Grande do Sul (Girardi, 1975).

Ordem Apiales

Família Apiaceae

Eryngium L.

(Est. X, Fig. 4)

Isopolar, prolato. Radiossimétrico. Tricolporado psilado, colporos longos. Endoabertura retangular, com lado maior paralelo ao equador. Columelas evidentes. Eixo equatorial: cerca de 23 μm . Eixo polar: cerca de 45 μm .

Dados ecológicos: plantas herbáceas, principalmente cosmopolitas, dispersas nas zonas quentes e temperadas, exceto na Ásia e África tropical. No Rio Grande do Sul ocorrem 29 espécies, em diversos tipos de ambientes, como campos secos a úmidos, capoeiras, locais encharcados, pântanos, lagoas e turfeiras (Irgang, 1974).

Subclasse Asteridae

Ordem Lamiales

Família Verbenaceae

Verbena L.

(Est. X, Fig. 5)

Isopolar, subtriangular em vista polar, com zonas interangulares levemente convexas. Radiossimétrico. Tricolporado psilado, colporos com características margens espessadas. Eixo equatorial: cerca de 23 μm .

Dados ecológicos: ervas campestres, comuns no Rio Grande do Sul (Schultz, 1984).

Família Lamiaceae

Lamiaceae

(Est. X, Figs. 6-12)

Isopolar, prolato-esferoidal a prolato. Radiossimétrico. Estefanocolpado reticulado. Retículo fino. Eixo equatorial: 22-24 μm . Eixo polar: 27-37 μm .

Dados ecológicos: família cosmopolita, de ambientes variados. Em geral ervas, raramente arbustos, cipós e árvores (Schultz, 1984).

Ordem Plantaginales
 Família Plantaginaceae

Plantago L.

(Est. X, Figs. 13-15)

Apolar, esferoidal. Radiossimétrico. Pantoporado verrucado, com poros tênues e de contorno irregular. Diâmetro do grão: 30-31 μm .

Dados ecológicos: gênero composto por plantas herbáceas campestres, cosmopolitas, preferindo zonas temperadas e frias (Schultz, 1984).

Ordem Scrophulariales
 Família Scrophulariaceae

Tipo Scrophulariaceae

(Est. X, Figs. 16, 17)

Isopolar, prolato, em geral muito pequeno. Radiossimétrico. Tricolporado psilado, hialino. Exina tênue. Eixo equatorial: 11-15 μm . Eixo polar: 19-26 μm .

Dados ecológicos: família composta por ervas, arbustos e árvores, ocorrentes em todas as zonas do mundo, principalmente nas temperadas (Schultz, 1984). Segundo Marchant *et al.* (2002), esta é uma família cosmopolita, composta por arbustos e ervas, algumas aquáticas, ocorrentes em ambientes variados.

Ordem Rubiales
 Família Rubiaceae

Galianthe angustifolia (Cham. & Schltld.) E. L. Cabral

(Est. X, Fig. 23)

Isopolar, circular em vista polar. Radiossimétrico. Estefanocolporado reticulado, com 7 colporos. Reticulo evidente. Columelas visíveis. Eixo equatorial: 45-47 μm .

Obs.: conhecida também pelo nome antigo de *Borreria angustifolia* Cham. & Schltld.

Dados ecológicos: segundo Miotto (1975), as espécies do gênero *Borreria* G. Mey. são componentes característicos das formações campestres do Rio Grande do Sul, sendo algumas espécies consideradas invasoras de culturas.

Tipo *Relbunium* (Endl.) Hock. f.

(Est. X, Figs. 18-20)

Isopolar, prolato-esferoidal a subprolato. Radiossimétrico. Estefanocolpado psilado, com 5 colpos. Eixo equatorial: 16-18 μm . Eixo polar: 18-21 μm .

Obs.: as medidas e as fotomicrografias foram feitas a partir de material atual da palinoteca de referência, devido às más condições do pólen preservado nos sedimentos.

Dados ecológicos: o gênero está composto por plantas semitrepadeiras de lugares úmidos Joly (2002). Amplamente distribuído no Rio Grande do Sul, com registro de 17 espécies (Porto & Mariath, 1975).

Rubiaceae

(Est. X, Figs. 21, 22)

Isopolar, esferoidal. Radiossimétrico. Inaperturado reticulado. Reticulo grosseiro. Sexina espessa, com columelas desenvolvidas. Diâmetro do grão: cerca de 57 μm .

Dados ecológicos: família cosmopolita, composta por ervas, arbustos, subarbustos, árvores e trepadeiras, de ambientes variados (Joly, 2002).

Ordem Dipsacales
 Família Valerianaceae

Valeriana eichleriana (C. Muell.) Graebn.

(Est. XI, Figs. 1-3)

Apolar, esferoidal. Radiossimétrico. Pantoporado psilado, poros muito pequenos, distanciados. Columelas evidentes. Diâmetro: 32-34 μm .

Dados ecológicos: erva comum nos campos rupestres do Estado (Sobral, 1999).

Valeriana L.

(Est. XI, Figs. 4, 5)

Isopolar, prolato esferoidal. Radiossimétrico. Tricolpado microequinado, com colpos longos. Espinhos diminutos, uniformemente distribuídos. Columelas evidentes. Eixo equatorial: 32-35 μm . Eixo polar: 37-40 μm .

Dados ecológicos: gênero composto por ervas ou arbustos, raro trepadeiras, sendo amplamente disperso no Rio Grande do Sul. Ocorre em campos ru-

pestres, interior e margem de florestas, beira de matas de galeria e banhados (Sobral, 1999).

Ordem Asterales
Família Asteraceae

Tipo *Vernonia* Schreb.

(Est. XI, Figs. 6, 7)

Isopolar, esférico. Radiossimétrico, isopolar. Tricolporado lofado, aberturas pouco perceptíveis. Reticulo muito grosseiro, com muros altos, portando espinhos robustos. Diâmetro do grão: cerca de 26 μm .

Obs.: pólen lofado também ocorre em gêneros próximos a *Vernonia*, que vivem em ambientes semelhantes.

Dados ecológicos: o gênero está composto por ervas, subarbustos, arbustos e árvores, ocorrendo em diversos ambientes, como campos, banhados, lavouras abandonadas, terrenos baldios, capoeiras, bordas e interior de matas, margem de estradas e de rios (Matzenbacher & Mafioleti, 1994). A maioria das espécies registradas para o Estado está relacionada ao ambiente campestre, como as “vassouras”, ocorrentes nos campos alterados da região em estudo (Porto, 2002).

Tipo *Baccharis* L.

(Est. XI, Figs. 8, 9)

Isopolar, subprolato a prolato. Radiossimétrico. Tricolporado equinado. Espinhos robustos, podendo mascarar as aberturas. Columelas evidentes. Eixo equatorial: 15-26 μm . Eixo polar: 21-30 μm .

Obs: o gênero apresenta pólen semelhante a outros da família, com *Eupatorium* L. e *Senecio* L.

Dados ecológicos: *Baccharis* apresenta representantes herbáceos e arbustivos, conhecidos como carquejas e vassouras (Joly, 2002). Porto (2002) cita as “vassouras” do gênero *Baccharis* como componentes dos campos alterados da região em estudo.

Tipo *Gnaphalium* L.

(Est. XI, Fig. 10)

Isopolar, prolato. Radiossimétrico. Tricolporado microequinado. Espinhos diminutos. Eixo equatorial: 10-12 μm . Eixo polar: 16-18 μm .

Dados ecológicos: *Gnaphalium* está composto por ervas comuns nas regiões litorâneas e terrenos alterados (Joly, 2002).

Classe Liliopsida
Subclasse Alismatidae
Ordem Alismatales
Família Alismataceae

Alismataceae

(Est. XI, Figs. 13, 14)

Apolar, esferoidal. Radiossimétrico. Pantoporado microequinado, com poros tênues, de contorno irregular. Espinhos pouco perceptíveis. Columelas evidentes. Diâmetro: 28-30 μm .

Dados ecológicos: plantas herbáceas, aquáticas ou palustres (Schultz, 1984). Segundo Rego (1988), são hidrófitos vasculares emergentes, ocorrendo em várzeas e banhados do Estado, representados pelos gêneros *Echinodorus* Rich ex Engelm. e *Sagittaria* L.

Subclasse Arecidae
Ordem Arecales
Família Areceaceae

Tipo *Syagrus* Mart.

(Est. XI, Figs. 11, 12)

Heteropolar, subelíptico em vista polar, com uma das extremidades mais afilada. Simetria aproximadamente bilateral. Monossulcado, psilado a escabrado. Sulco alongado, situado no pólo distal, em geral com margem engrossada. Exina espessa. Eixo equatorial maior: 52-67 μm . Eixo equatorial menor: 26-35 μm .

Dados ecológicos: o gênero ocorre em diversas formações vegetais, desde o Espírito Santo e Goiás até o sul do Brasil (Williams *et al.*, 2001). *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman, o “Jerivá”, é uma árvore abundante junto à mata estudada.

Subclasse Commelinidae
Ordem Eriocaulales
Família Eriocaulaceae

Eriocaulaceae

(Est. XI, Fig. 15)

Isopolar, subesferoidal. Radiossimétrico. Espiraperurado microequinado. Espinhos diminutos distanciados. Eixo equatorial: cerca de 22 μm . Eixo polar: 26-29 μm .

Obs: grãos dificilmente inteiros devido à fragilidade da ampla abertura.

Dados ecológicos: plantas herbáceas aquáticas ou de terrenos pantanosos (Schultz, 1984).

Ordem Cyperales
Família Cyperaceae

Cyperaceae

(Est. XI, Figs. 16-19)

Heteropolar, prolato, pólo distal geralmente mais largo que o proximal. Radiossimétrico. Inaperturado, monoulcerado no pólo distal e/ou com tênues aberturas alongadas, de contorno irregular, no equador. Escabrado a psilado. Columelas às vezes evidentes. Eixo equatorial: 23-44 μm . Eixo polar: 29-60 μm .

Obs.: grãos apresentam-se com dobras irregulares, devido à pouca espessura da exina.

Dados ecológicos: plantas herbáceas, a maioria habitando terrenos brejosos e alagadiços. Algumas espécies ocorrem em terrenos secos e arenosos, no entanto, a grande maioria das espécies prefere locais úmidos (Joly, 2002).

Família Poaceae

Poaceae

(Est. XI, Figs. 20-22)

Heteropolar, subesferoidal a esferoidal. Radiossimétrico. Monoporado psilado a levemente escabrado. Poro no pólo distal, com espessamento anelar característico. Eixo equatorial: 33-51 μm . Eixo polar: 37-51 μm .

Obs.: grãos apresentam-se com dobras irregulares devido à pouca espessura da exina.

Dados ecológicos: plantas predominantemente herbáceas, em associações características de campo, como os pampas da América do Sul. Família cosmopolita, ocorrendo em todos os climas, terrenos e altitudes (Joly, 2002).

Ordem Typhales
Família Typhaceae

Typha L.

(Est. XII, Figs. 1, 2)

Heteropolar, esferoidal. Radiossimétrico. Monoulcerado regulado-reticulado. *Ulcus* no pólo distal. Diâmetro: 35-37 μm .

Obs.: grãos apresentam-se com dobras irregulares devido à pouca espessura da exina.

Dados ecológicos: plantas herbáceas, perenes, crescendo em brejos e alagadiços. De distribuição cosmopolita, o gênero ocorre em ambos os hemisférios, nas regiões temperadas e tropicais (Joly, 2002). Espécies de *Typha* podem ocorrer em ambientes de pH alcalino, entre 8,4 e 9 (Dajoz, 1978). Segundo Schultz (1984), estão compostos por ervas palustres, formando densas associações nos locais brejosos de toda a América do Sul.

Subclasse Liliidae

Ordem Liliales

Família Liliaceae

Tipo Liliaceae

(Est. XII, Fig. 3)

Heteropolar, subelíptico em vista polar. Simetria bilateral. Monossulcado reticulado, sulco alongado, situado no pólo distal. Eixo equatorial maior: 29-60 μm . Eixo equatorial menor: 16-39 μm .

Obs.: padrão polínico e habitat semelhantes ocorrem em Liliaceae, Iridaceae, Amaryllidaceae, Smilacaceae e Bromeliaceae, impossibilitando assegurar a determinação.

Dados ecológicos: Liliaceae está composta por plantas herbáceas, terrícolas ou epífitas, ocorrendo em diversos tipos de ambiente. Comuns na flora do Rio Grande do Sul.

Outros grãos de pólen

Tricolporado 1

(Est. XII, Figs. 4, 5)

Isopolar, subprolato a prolato. Radiossimétrico. Tricolporado reticulado, com espessamento anelar característico na margem da endoabertura circular. Retículo muito fino. Eixo equatorial: 13-18 μm . Eixo polar: 20-27 μm .

Tricolporado 2

(Est. XII, Figs. 6-8)

Isopolar, subprolato a prolato. Radiossimétrico. Tricolporado reticulado. Retículo fino. Eixo equatorial: 13-25 μm . Eixo polar: 24-35 μm .

Outros palinomorfos

Filo Rhizopoda
Classe Lobosea
Subclasse Testacealobosia

Arcella Ehrenberg

(Est. XII, Fig. 9)

Teca circular em vista frontal, hialina ou algo amarronzada, apresentando abertura central também circular e de tamanho avantajado. Diâmetro da teca: 45-88 µm. Diâmetro da abertura: 20-27 µm. Referência: Hooghiemstra (1984).

Dados ecológicos: o gênero pertence às amebas, ocorrendo em água doce (Ruppert & Barnes, 1994).

Filo Platyhelminthes

Fragmento de ovo de Platyhelminthes

(Est. XII, Fig. 10)

Estrutura em forma de cúpula, com ampla abertura em uma das extremidades e apêndice apical na extremidade oposta. Parede lisa. Comprimento (sem o apêndice apical): 114-158 µm. Diâmetro da abertura: 107-125 µm. Referência: Cordeiro, 1991.

Dados ecológicos: o filo Platyhelminthes abrange tanto formas parasitas quanto de vida livre, marinhas ou de água doce. Há algumas espécies terrícolas, porém limitadas a locais úmidos (Ruppert & Barnes, 1994).

Filo Arthropoda

Subfilo Crustacea

Classe Copepoda

Espermatóforo de Copepoda

(Est. XII, Fig. 11)

Estrutura elíptica, com protuberância curvilínea alongada, na extremidade da qual ocorre pequena dilatação com minúscula abertura circular. Superfície lisa. Comprimento total: 47 µm. Largura do corpo elíptico: 11 µm. Referência: Van Geel, 1978.

Dados ecológicos: Copepoda inclui crustáceos ocorrentes nos mais variados ambientes aquáticos, em água doce ou salgada. Encontrados em habitats como pântanos, águas subterrâneas, águas termais, sedimentos marinhos, e associados a plantas e animais, como parasitas ou simbioses (Montú, 1999).

Divisão Magnoliophyta

Placa de perfuração escalariforme

(Est. XII, Fig. 12)

Placa apresentando aberturas alongadas e largas, paralelas entre si, correspondendo a um elemento de vaso do xilema. Comprimento: 60-86 µm. Largura: 40-63 µm. Referência: Hooghiemstra, 1984.

Incertae sedis

Palinomorfo 1

(Est. XII, Figs. 13, 14)

Estrutura elíptica, hialina, apresentando parede fina, com diminutas espinescências. Comprimento: 51 µm. Largura: 27 µm.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise palinológica do perfil sedimentar da floresta tropical paludosa de Serra Velha, Brochier, na Encosta Inferior do Nordeste do Rio Grande do Sul, Brasil, evidenciou uma grande diversidade de palinomorfos, depositados ao longo dos últimos 9.800 anos, correspondendo à sucessão vegetal holocênica que originou a atual formação. Entre os tipos descritos estão 11 fungos, 5 algas, 6 briófitos, 18 pteridófitos, 3 gimnospermas, 58 angiospermas, além de 5 outros palinomorfos de origem variada. Do total, são citações novas para o Quaternário do Rio Grande do Sul: Tipo *Riccia* (Mich.) L., Tipo Hepaticae, *Marattia laevis* Smith, Tipo *Adiantopsis* Fée, *Asplenium* L., *Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan, Tipo *Erythrina* L., *Allophylus edulis* (St. Hill.) Radlk. ex Warm., *Galianthe angustifolia* (Cham. & Schldl.) E. L. Cabral, Tipo *Syagrus* Mart. e placa de perfuração escalariforme.

Fica evidente o potencial polínico dos sedimentos das florestas paludosas da Encosta Inferior do Nordeste do Rio Grande do Sul em estudos de sucessão vegetal, paleoambientes e paleoclimas do Quaternário Tardio. Ferramenta importante nesta direção é uma correta taxonomia dos palinomorfos, associada a dados ecológicos, cronológicos e a uma adequada análise quantitativa, assegurando assim resultados que permitam avançar no conhecimento dos últimos milênios da história da vegetação do Sul do Brasil.

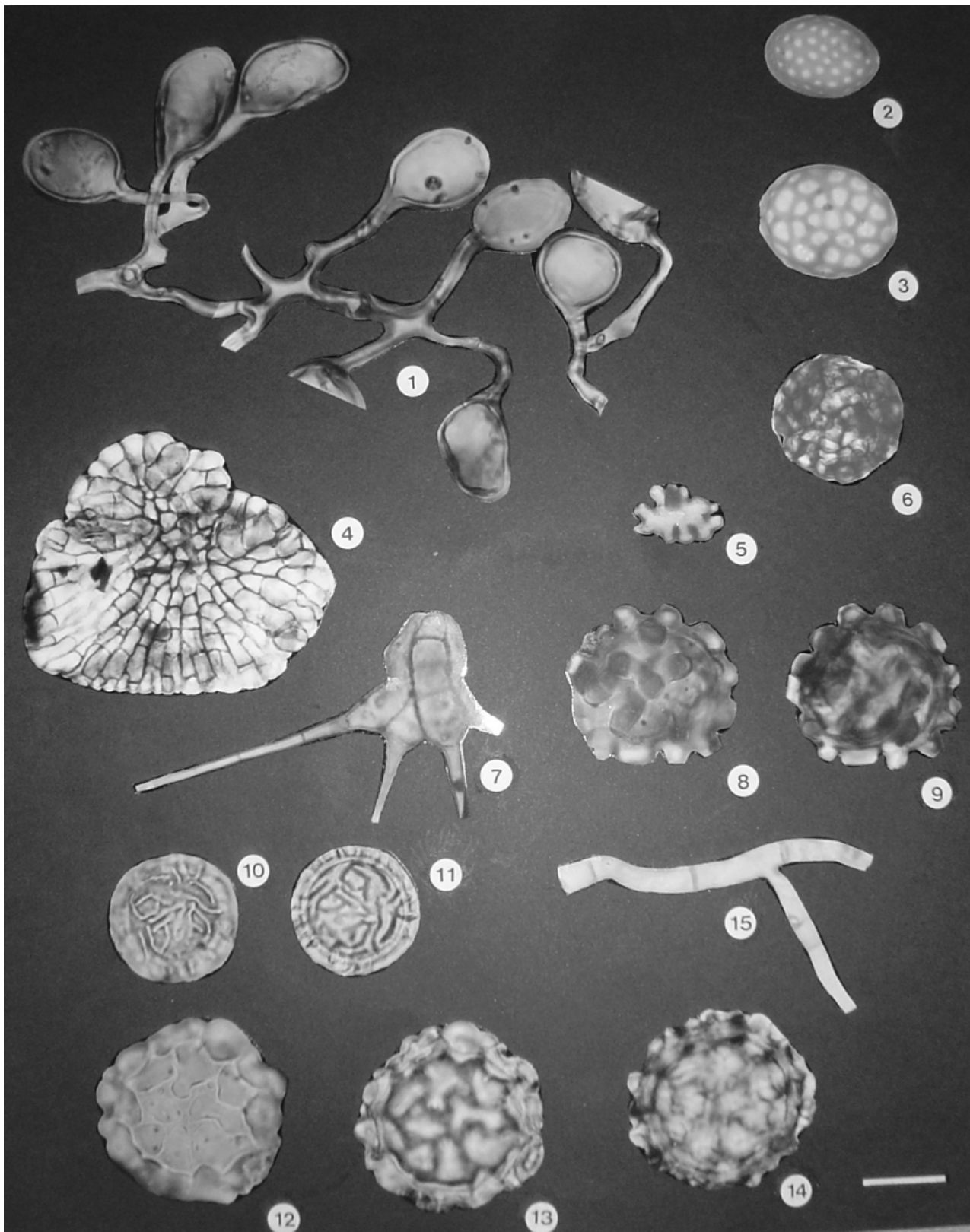
REFERÊNCIAS

- ALEXOPOULOS, C.J.; MIMS, C.W.; BLACKWELL, M. 1996. **Introductory Mycology**. 4. ed. New York, John Wiley & Sons, Inc. 869p.
- BACKES, P.; IRGANG, B. 2002. **Árvores do Sul. Guia de Identificação & Interesse Ecológico**. Porto Alegre: Instituto Souza Cruz. 326p.
- BAPTISTA, L.R.M.; CERONI, Z.S.V.; IRGANG, B.E.; LONGHI, H.M.; WAECHTER, J.L.; MIOTTO, S.T.S.; MARIATH, J.E.A.; ROSITO, J.M.; PRADO, J.F.; ZANIM, D. 1979. **Estação Ecológica Urbana – Levantamento Florístico Preliminar da Reserva Biológica do Lami, Porto Alegre, Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, Secretaria Municipal do Meio Ambiente. 59p.
- BARNETT, H.L.; HUNTER, B.B. 1987. **Illustrated Genera of Imperfect Fungi**. 4. ed. New York: Macmillan Publ. 218p.
- BARTH, O.M. 1971. Catálogo sistemático dos polens das plantas arbóreas do Brasil Meridional. X. Complemento à parte VII: *Cuphea* (Lythraceae). **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 69, n. 1, p. 93-105.
- BOLD, H.C.; ALEXOPOULOS, C.J.; DELEVORYAS, T. 1987. **Morphology of Plants and Fungi**. 5. ed. New York: Harper & Row. 912p.
- CARVALHO, P.E.R. 2003. **Espécies Arbóreas Brasileiras**. Brasília: Embrapa, v. 1. 1039p.
- CERONI, Z.S.V. 1973. Lista dos gêneros de Caryophyllaceae do Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia**, Série Botânica, Porto Alegre, n. 18, p. 98-103.
- CHRISTOPHER, R.A. 1976. Morphology and taxonomy status of *Pseudoschizea*. Thiergart and Frantz ex. R. Potonié emend. **Micropaleontology**, v. 22, n. 2, p.143-150.
- CORDEIRO, S.H. 1991. **Palinologia de sedimentos da Lagoa dos Patos, Rio Grande do Sul, Brasil**. 212f. Dissertação (Mestrado em Geociências) – Programa de Pós-graduação em Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- CRONQUIST, A. 1981. **An integrated system of classification of flowering plants**. New York: Columbia University Press. 1262p.
- DAJOZ, R. 1978. **Ecologia Geral**. 3. ed. Petrópolis: Vozes. 471p.
- DILCHER, D.L. 1965. Epiphyllous fungi from Eocene deposits in western Tennessee, U.S.A. **Palaeontographica**, Stuttgart, v. 116, n. 1-4, p. 1-54.
- EDWIN, G.; REITZ, R. 1967. Aquifoliáceas. **Flora Ilustrada Catarinense**, Itajaí, (AQUI): p. 1-47.
- FAEGRI, K.; IVERSEN, J. 1989. **Textbook of Pollen Analysis**. 3. ed. New York: Hafner Press. 295p.
- FLEIG, M. 1987. Flora Ilustrada do Rio Grande do Sul. Fasc. XVIII. Anacardiaceae. **Boletim do Instituto de Biociências**. Série Botânica, Porto Alegre, n. 42, p. 1-72.
- FUCHKS-ECKERT, H.P. 1986. Isoetáceas. **Flora Ilustrada Catarinense**, Itajaí (ISOE): p. 1-42.
- GIRARDI, A.M.M. 1975. Flora Ilustrada do Rio Grande do Sul. Fasc. X. Meliaceae. **Boletim do Instituto de Biociências**, Série Botânica, Porto Alegre, n. 33, p. 1-64.
- GRALA, M.M.; LORSCHHEITTER, M.L. 2001. The Holocene palaeoenvironment in the Serra Velha region, RS, Brazil through a study of plant succession. **Pesquisas em Geociências**, Porto Alegre, v. 28, n. 2, p. 245-249.
- HEUSSER, C.J. 1971. **Pollen and Spores of Chile**. Arizona: The University of Arizona Press. 167p.
- HOOGHIEMSTRA, H. 1984. **Vegetational and climatic history of the High Plain of Bogotá, Colombia: A continuous record of the last 3,5 million years**. Amsterdam: Veduz, Strauss & Cramer. 368p.
- IRGANG, B.E. 1974. Flora Ilustrada do Rio Grande do Sul. Fasc. IX. Umbelliferae. **Boletim do Instituto de Biociências**. Série Botânica, Porto Alegre, n. 2, p. 1-86.
- JARENKOW, J.A. 1994. **Estudo fitossociológico comparativo entre duas áreas com mata de encosta no Rio Grande do Sul**. 125f. Tese (Doutorado em Ciências-Ecologia e Recursos Naturais) – Centro de Ciências Biológicas e de Saúde, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.
- JOLY, A.B. 2002. **Botânica: introdução à taxonomia vegetal**. 13.ed. São Paulo: Ed. Nacional. 777p.
- LINS, D.M.T.; BAPTISTA, L.R.M. 1990. Considerações taxonômicas sobre algumas espécies de *Mimosa* da série Lepidotae do Rio Grande do Sul. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 35, 1990, Manaus. **Anais...** Manaus, 1990. p. 196-203.
- LORSCHHEITTER, M.L. 1988. Palinologia de sedimentos quaternários do testemunho T15, Cone do Rio Grande, Atlântico Sul, Brasil. Descrições taxonômicas. **Pesquisas**, Porto Alegre, n. 21, p. 61-117.
- _____. 1989. Palinologia de sedimentos Quaternários do testemunho T15, Cone de Rio Grande, Atlântico Sul, Brasil. Descrições taxonômicas – parte II. **Pesquisas**, Porto Alegre, n. 22, p. 89-127.
- LORSCHHEITTER, M.L.; ASHRAF, A.R.; BUENO, R.M.; MOSBRUGGER, V. 1998. Pteridophyte spores of Rio Grande do Sul flora, Part I. **Palaeontographica**, Stuttgart, v. 246, n.1-3, p. 1-113.
- _____. 1999. Pteridophyte spores of Rio Grande do Sul flora, Brazil. Part II. **Palaeontographica**, Stuttgart, v. 251, n. 4-6, p. 71-235.
- _____. 2001. Pteridophyte spores of Rio Grande do Sul flora, Part III. **Palaeontographica**, Stuttgart, v. 260, n. 1-6, p. 1-165.
- _____. 2002. Pteridophyte spores of Rio Grande do Sul flora, Part IV. **Palaeontographica**, Stuttgart, v. 263, n. 1-6, p. 1-159.
- _____. 2005. Pteridophyte spores of Rio Grande do Sul flora, Part V. **Palaeontographica**, Stuttgart, v. 270, n. 1-6, p. 1-180.
- LÜDTKE, R. 2004. **O gênero *Polygala* L. (Polygalaceae) no Rio Grande do Sul, Brasil**. 164f. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Programa de Pós-graduação em Botânica, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- MARCHANT, R.; ALMEIDA, L.; BEHLING, H.; BERRIO, J.C.; BUSH, M.; CLEEF, A.; DUIVENVOORDEN, J.; KAPPELLE, M.; OLIVEIRA, P.D.; OLIVEIRA-FILHO, A.T.; LOZANO-GARCIA, S.; HOOGHIEMSTRA, H.; LEDRU, M.P.; LUDLOW-WIECHERS, B.; MARKGRAF, V.; MANCINI, V.; PAEZ, M.; PRIETO, A.; RANGEL, O.; SALGADO-LABOURIAU, M.L. 2002. Distribution and ecology of parent taxa of pollen lodged within the Latin America Pollen Database. **Review of Palaeobotany and Palynology**, Amsterdam, v. 121, n. 1, p. 1-75.
- MARKGRAF, V.; D'ANTONI, H.L. 1978. **Pollen Flora of Argentina**. Arizona: The University of Arizona Press. 208p.

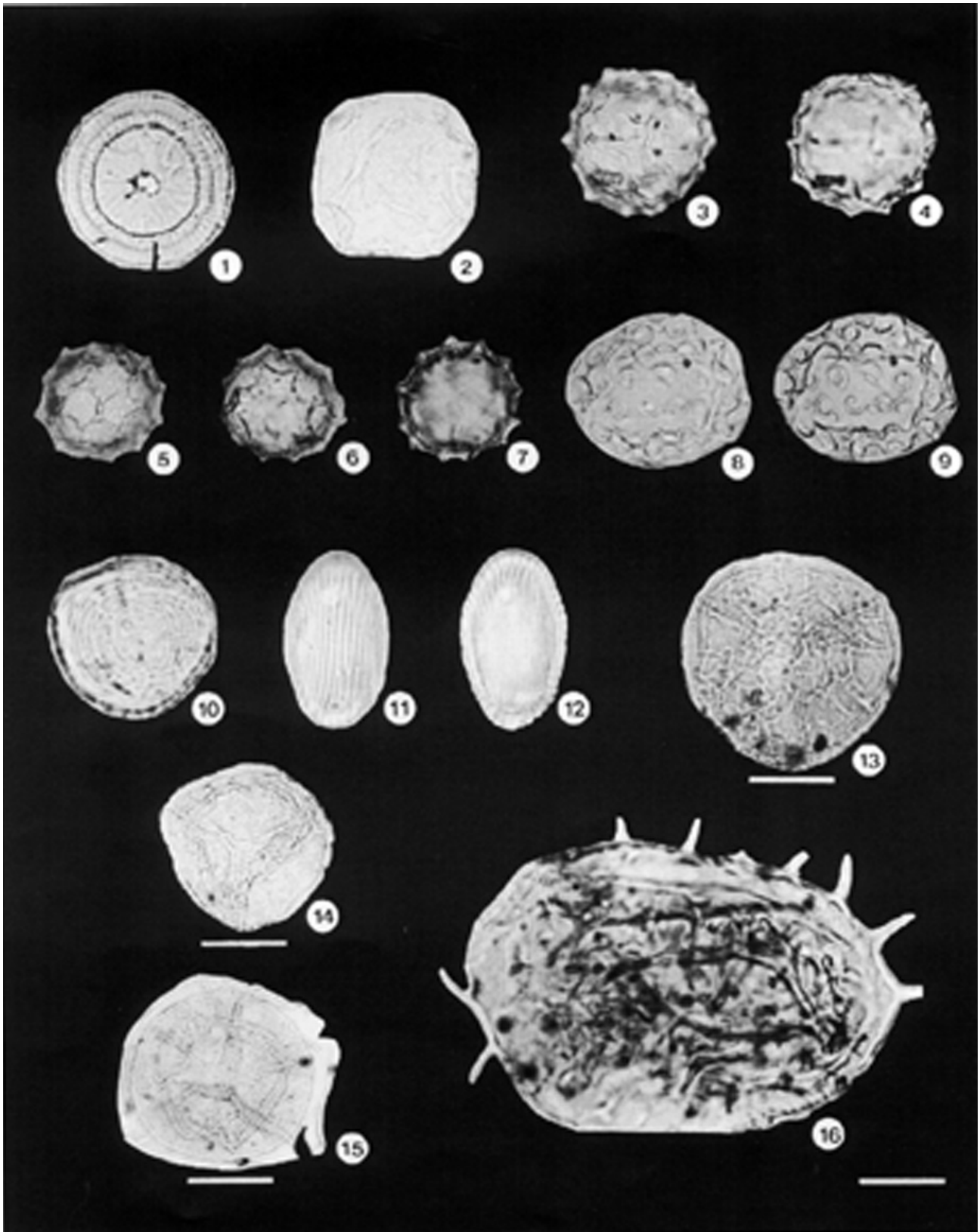
- MATZENBACHER, N.I.; MAFIOLETI, S.I. 1994. Estudo taxonômico do gênero *Vernonia* Schreb. (Asteraceae) no Rio Grande do Sul, Brasil. **Comunicações do Museu de Ciências e Tecnologia – PUCRS**, Série Botânica, Porto Alegre, v. 1, n. 1, p. 1-133.
- MENÉNDES, G.G.H. 1962. **Estudio de las Anthocerotales y Marchantiales de la Argentina**. Tucumán: Universidad Nacional de Tucumán, Instituto Miguel Lillo. 325p.
- MIOTTO, S.T.S. 1975. Revisão preliminar do gênero *Borreria* G.F.W. Meyer (Rubiaceae) no Estado do Rio Grande do Sul (Brasil). **Iheringia**, Série Botânica, Porto Alegre, n. 20, p. 17-25.
- MONTÚ, M. 1999. Subclasse COPEPODA (espécies marinhas e estuarinas de origem marinha). In: BUCKUP, L.; BOND-BUCKUP, G. **Os crustáceos do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS. p. 54-91.
- MORENO, J.A. 1961. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura. 42p.
- NEVES, P.C.P. 1998. **Palinologia de sedimentos quaternários no estado do Rio Grande do Sul, Brasil: Guaíba e Capão**. 319f. Tese (Doutorado em Ciências) – Programa de Pós-graduação em Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- NEVES, P.C.P.; BAUERMANN, S.G. 2003. Catálogo palinológico de coberturas quaternárias do estado do Rio Grande do Sul (Guaíba e Capão do Leão), Brasil. Descrições taxonômicas – Parte I: Fungos, Algas, palinóforos outros e fragmentos de invertebrados. **Pesquisas**, Botânica, São Leopoldo, n. 53, p. 121-149.
- _____. 2004. Catálogo palinológico de coberturas quaternárias do estado do Rio Grande do Sul (Guaíba e Capão do Leão), Brasil. Descrições taxonômicas – Parte II: Bryophyta e Pteridophyta. **Pesquisas**, Botânica, São Leopoldo, v. 55, p. 227-251.
- NEVES, P.C.P.; LORSCHREITER, M.L. 1992. Palinologia de sedimentos de uma mata tropical paludosa em Terra de Areia, Planície Costeira Norte, Rio Grande do Sul, Brasil. Descrições Taxonômicas, Parte I: fungos, algas, briófitos, pteridófitos, palinóforos outros e fragmentos de invertebrados. **Acta Geológica Leopoldensia**, São Leopoldo, v. 15, n. 36, p. 83-114.
- _____. 1995. Palinologia de sedimentos de uma mata tropical paludosa (Terra de Areia, Planície Costeira Norte, Rio Grande do Sul, Brasil). Descrições taxonômicas – Parte II: Gimnospermas e Angiospermas. **Acta Geológica Leopoldensia**, São Leopoldo, v. 18, n. 41, p. 45-82.
- OLIVEIRA-CAMARGO, R.M.; FERREIRA, A.G. 1978. Spores of *Polypodium* (Polypodiaceae) from Rio Grande do Sul (Brazil). **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, v. 36, n. 1, p. 21-32.
- PIRE, S. M.; ANZÓTEGUI, L.M.; CUADRADO, G. A. 1992. Atlas Palinológico del Nordeste Argentino. Vol. I: Amaranthaceae, Anacardiaceae, Apocynaceae, Araliaceae y Sapindaceae. **D'Orbignyana**, Corrientes, n. 7, p. 1-75.
- _____. 1998. **Flora Polínica del Nordeste Argentino**. Corrientes: EUDENE-UNNE. v. 1, 143p.
- _____. 2001. **Flora Polínica del Nordeste Argentino**. Corrientes: EUDENE-UNNE. v. 2, 172p.
- PORTO, M.L. 2002. Os campos sulinos – sustentabilidade e manejo. **Ciência & Ambiente**, Santa Maria, n. 24, p. 119-138.
- PORTO, M.L.; MARIATH, J.E.A. 1975. Taxonomia numérica de algumas entidades do gênero *Relbunium* (ENDL.) HOOK. Fil. (Rubiaceae). **Iheringia**, Série Botânica, Porto Alegre, n. 20, p. 13-16.
- RAMBO, B. 1951. A imigração da selva higrófila no Rio Grande do Sul. **Sellowia**, Itajaí, n. 3, p. 55-91.
- _____. 1954. Análise histórica da flora de Porto Alegre. **Sellowia**, Itajaí, n. 6, p. 9-111.
- _____. 2000. **Fisionomia do Rio Grande do Sul – ensaio de monografia natural**. 3. ed. São Leopoldo: Ed. UNISINOS. 473p.
- REGO, S. C. A. 1988. **Alismataceae Ventenat no Rio Grande do Sul**. 120f. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Programa de Pós-graduação em Botânica, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- REITZ, R.; KLEIN, R. 1966. **Araucariaceae**. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues. 29p.
- REITZ, R.; KLEIN, R. M.; REIS, A. 1983. Projeto Madeira do Rio Grande do Sul. **Sellowia**, Itajaí, v. 34/35, p. 1-525.
- ROSSIGNOL, M. 1962. Analyse pollinique de sediments marins quaternaries en Israel. II Sédiments Pleistocenes. **Pollen et Spores**, Paris, v. 4, n. 1, p. 121-148.
- ROUBIK, D.W.; MORENO, J. H. 1991. **Pollen and Spores of Barro Colorado Island**. St. Louis: Missouri Botanical Garden. 270p.
- ROUND, F.E. 1973. **The Biology of the Algae**. 2. ed. London: Edward Arnold. 278p.
- RUPPERT, E.E.; BARNES, R.D. 1994. **Invertebrate Zoology**. 6. ed. New York: Saunders College Publ. 1056p.
- SALGADO-LABOURIAU, M.L. 1973. **Contribuição à Palinologia dos Cerrados**. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências. 291p.
- SCHÜBLER, A., SCHWARZOTT, D.; WALKER, C. 2001. A new fungal phylum, the Glomeromycota: phylogeny and evolution. **Mycological Research**, San Diego, v. 105, n. 12, p. 1413-1421.
- SCHULTZ, A.R. 1980. **Introdução ao estudo da botânica sistemática**. Porto Alegre: Ed. da Universidade/UFRGS, v. 1, 294p.
- _____. 1984. **Introdução ao estudo da botânica sistemática**. Porto Alegre: Globo. v. 2, 414p.
- SEHNEM, A. 1967. Osmundáceas. **Flora Ilustrada Catarinense**, Itajaí, OSMU, p. 1-11.
- SOBRAL, M. 1999. Flora Ilustrada do Rio Grande do Sul, Fasc. 25. Valerianaceae. **Boletim do Instituto de Biociências**, Porto Alegre, n. 58, p. 1-61.
- _____. 2003. **A família Myrtaceae no Rio Grande do Sul**. São Leopoldo: UNISINOS. 215p.
- TRYON, R.M.; LUGARDON, B. 1990. **Spores of the Pteridophyta**. New York: Springer-Verlag, 648p.
- TRYON, R.M.; TRYON, A.F. 1982. **Ferns and Allied Plants**. New York: Springer-Verlag. 857p.
- VACCARO, S.; LONGHI, S.J.; BRENA, D.A. 1999. Aspectos da composição florística e categorias sucessionais do estrato arbóreo de três subseres de uma floresta estacional decidual, no município de Santa Teresa – RS. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 9, n. 1, p. 1-18.
- VAN GEEL, B. 1978. A Palaeoecological study of Holocene peat bog section in Germany and the Netherlands. **Review of Palaeobotany and Palynology**, Amsterdam, v. 25, p. 1-120.

- VAN GEEL, B.; VAN DER HAMMEN, T. 1977. Zygnemataceae in Quaternary Colombian sediments. **Review of Palaeobotany and Palynology**, Amsterdan, v. 25, p.377-392.
- VASCONCELLOS, J.M.O. 1973. Estudo dos gêneros de Amaranthaceae do Rio Grande do Sul. **Iheringia**, Série Botânica, Porto Alegre, n. 18, p. 90-97.
- VIANNA, E.C. 1974. Nota sobre o desenvolvimento de *Regnellidium diphyllum* Lindm. (Marsileaceae). **Iheringia**, Série Botânica, Porto Alegre, n. 19, p. 25-30.
- _____. 1985. Flora Ilustrada do Rio Grande do Sul, Fasc. XV. Marchantiales. **Boletim do Instituto de Biociências**, Porto Alegre, n. 8, p. 1-213.
- VON ARX, J.A. 1974. **The genera of fungi sporulating in pure cultura**. Vaduz: A. R. Gantner Verlag K. G. 315p.
- WAECHTER, J.L. 1990. Comunidades vegetais das restingas do Rio Grande do Sul. In: SIMPÓSIO DE ECOSISTEMAS DA COSTA SUL E SUDESTE BRASILEIRA, 2., 1990, Águas de Lindóia. Estrutura, função e manejo... São Paulo: ACIESP, v. 3, p. 228-248 (Publicação ACIESP, 71-73).
- WILLIAMS, D.; TAMASHIRO, J.Y.; MARCELINO, B.; JUNQUEIRA, P.F.C. 2001. **Árvores do reservatório da UHE Machadinho**. Piratuba: Maesa. 102p.
- WINGENROTH, M.; HEUSSER, C.J. 1983. **Pollen of the High Andean Flora**. Mendoza: IANIGLA. 195p.
- YANO, O.; PIRANI, J.R.; SANTOS, D.P. 1985. O gênero *Sphagnum* (Bryopsida) nas regiões Sul e Sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, n. 8, p. 55-80.

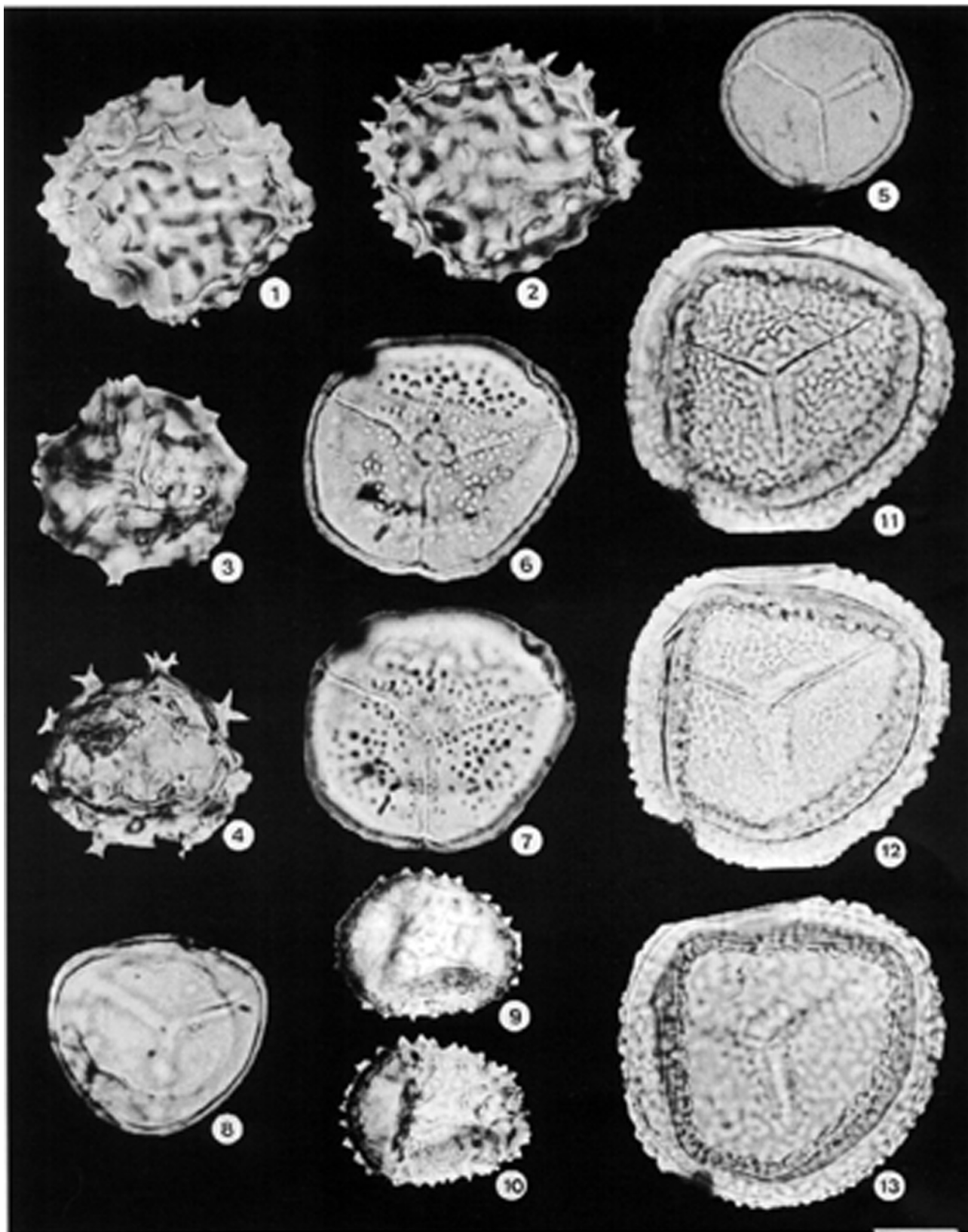
Trabalho recebido em 23.XI.2004. Aceito para publicação em 20.VII.2006.



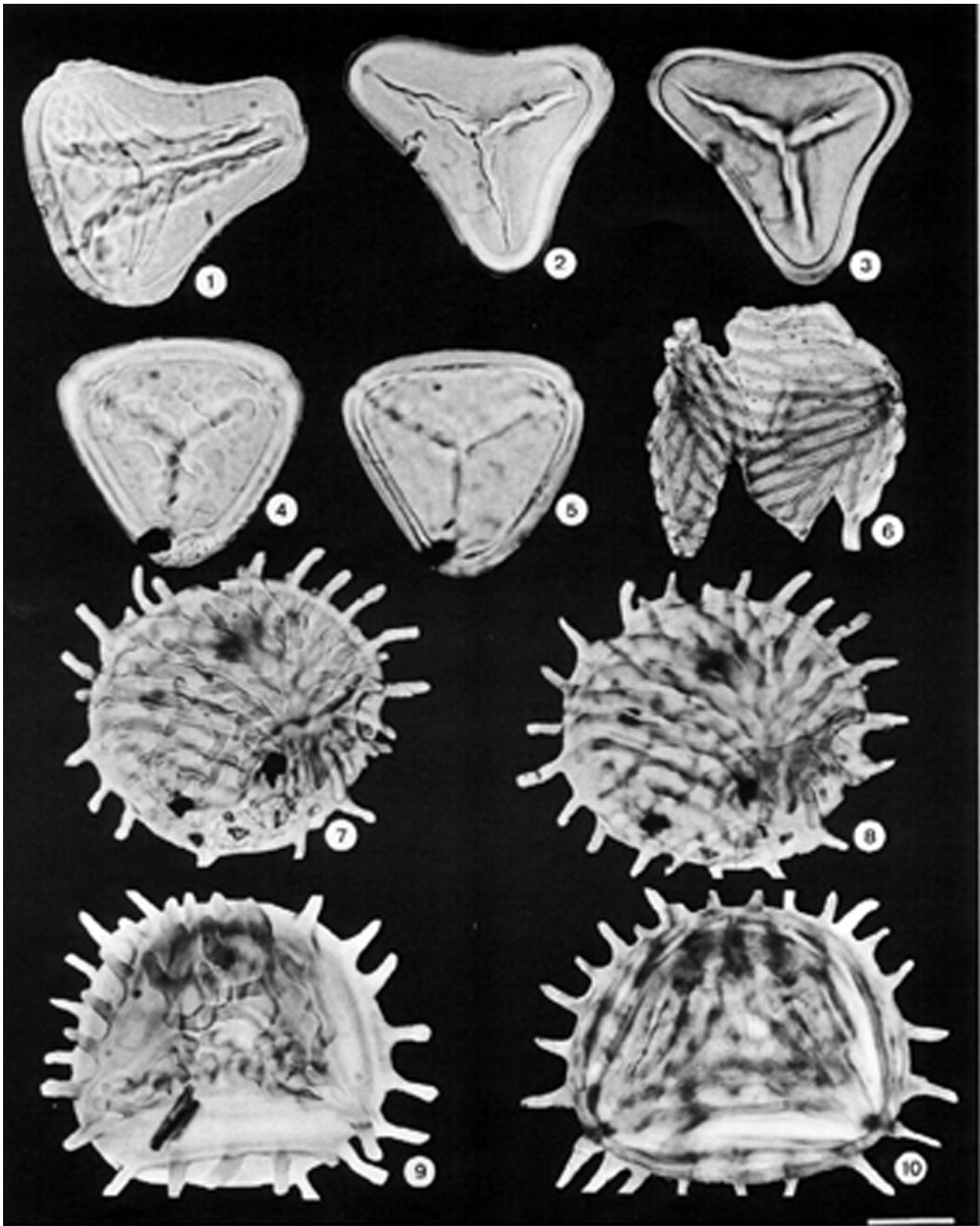
Est. I. Figs. 1-15. Fungos. 1. *Glomus*; 2. *Gelasinospora adjuncta*; 3. *Gelasinospora* cf. *reticulispora*; 4. Tipo *Microthyrium*; 5. Tipo *Gaeumannomyces caricis*; 6. Tipo *Athelia*; 7. *Tetraploa aristata*; 8, 9. Esporo 1 (1ª e 2ª pl); 10, 11. Esporo 2 (1ª e 2ª pl); 12-14. Esporo 3 (1ª, 2ª e 3ª pl); 15. Fragmento de hifa. Escala: 20 µm. pl = planos.



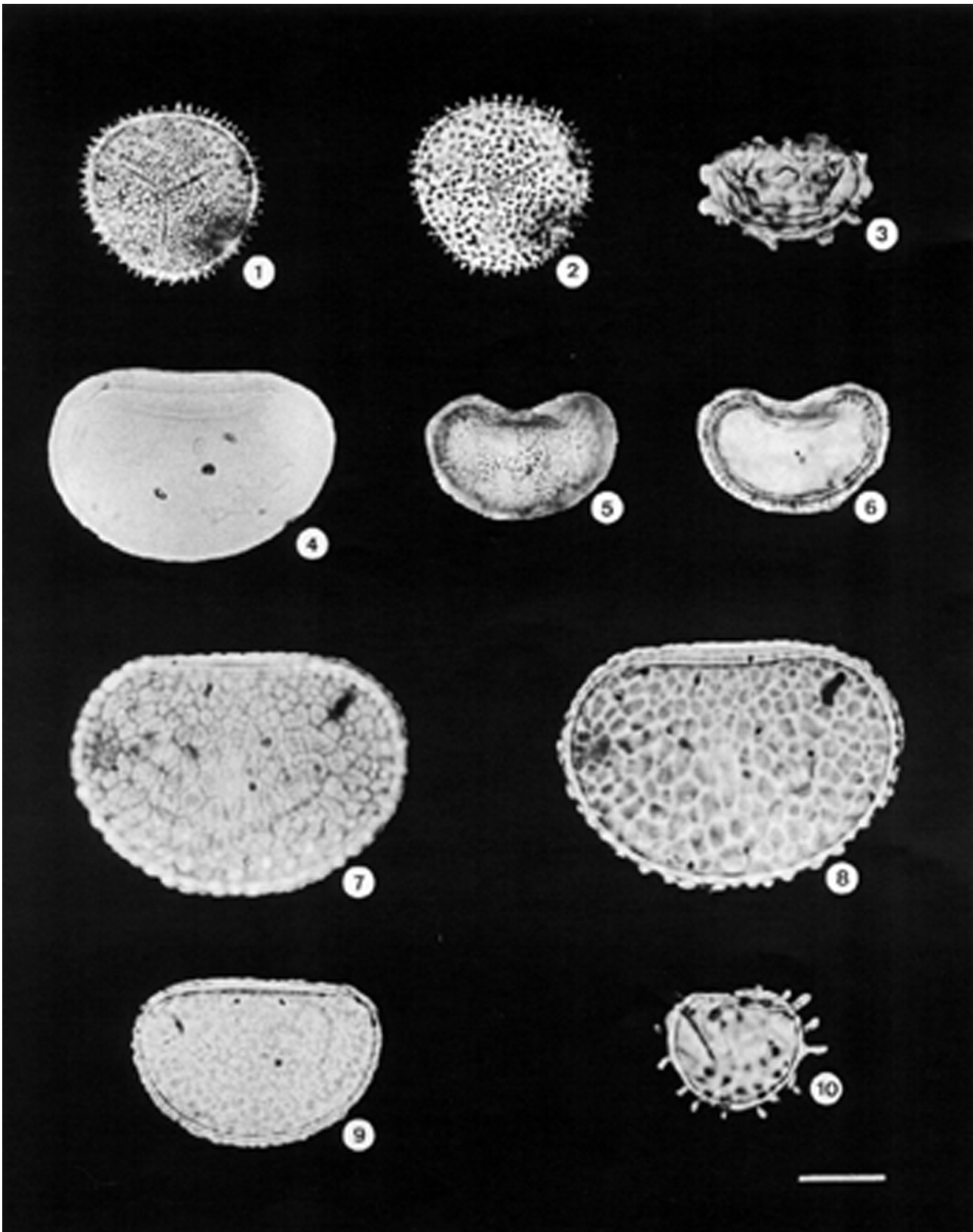
Est. II. Figs. 1-12. Algas. 1. *Debarya*; 2. *Mougeotia*. 3-7. *Spirogyra*. 3, 4. (1^o e 2^o pl), 5-7. (1^o, 2^o e 3^o pl); 8, 9. *Zygnema* (1^o e 2^o pl); 10-12. *Pseudoschizea rubina*. 10. (P), 11,12. (EQ, 1^o e 2^o pl); **Figs. 13-16. Briófitos.** 13-15. Tipo *Riccia* (PP, escala: 50 μ m); 16. Tipo Hepaticae (P). Escala: 20 μ m. pl = planos, P = pólo, PP = pólo proximal, EQ = equador.



Est. III. Figs. 1-8. Briófitos. 1,2. *Anthoceros* 1. (PD, 1° e 2° pl); 3, 4. *Anthoceros* 2. (PP, 1° e 2° pl); 5-7. *Phaeoceros laevis*. 5. (PP); 6-7. (PP, 1° e 2° pl); 8. *Sphagnum* (PD); Figs. 9-13. Pteridófitos. 9,10. *Marattia laevis* (PP, 1° e 2° pl); 11-13. *Osmunda* (PP, 1°, 2° e 3° pl). Escala: 20 μ m. pl = planos, PD = pólo distal, PP = pólo proximal.



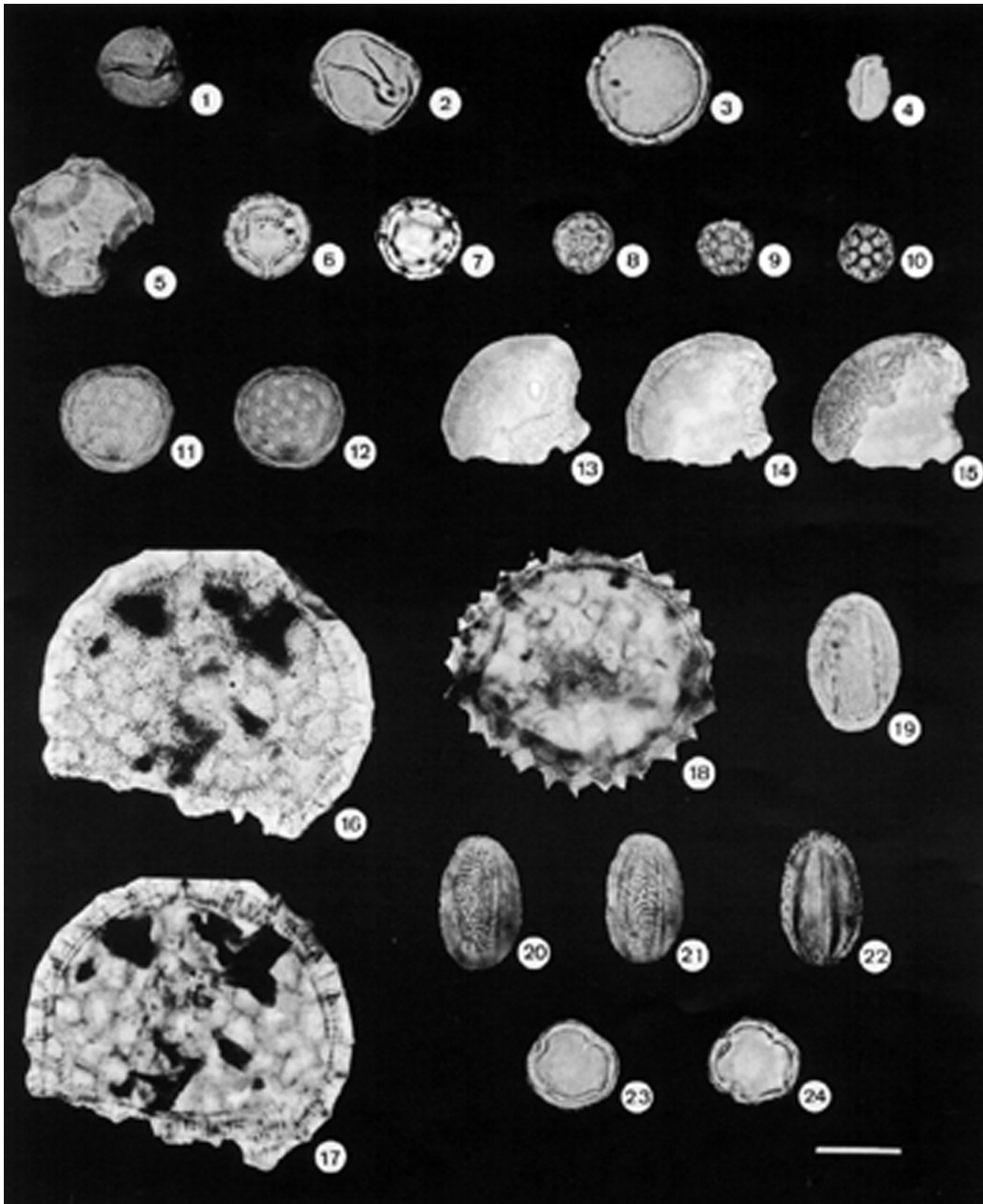
Est. IV. Figs. 1-10. Pteridófitos. 1. *Dicksonia sellowiana*; 2, 3. Cyatheaceae (PP, 1º e 2º pl); 4, 5. *Pteris* (PD, 1º e 2º pl); 6. *Anemia* (PD, grão fragmentado); 7-10. *Anemia phyllitidis*. 7, 8. (EQ, 1º e 2º pl), 9, 10. (PD, 1º e 2º pl). Escala: 20 µm. pl = planos, PD = pólo distal, PP = pólo proximal, EQ = equador.



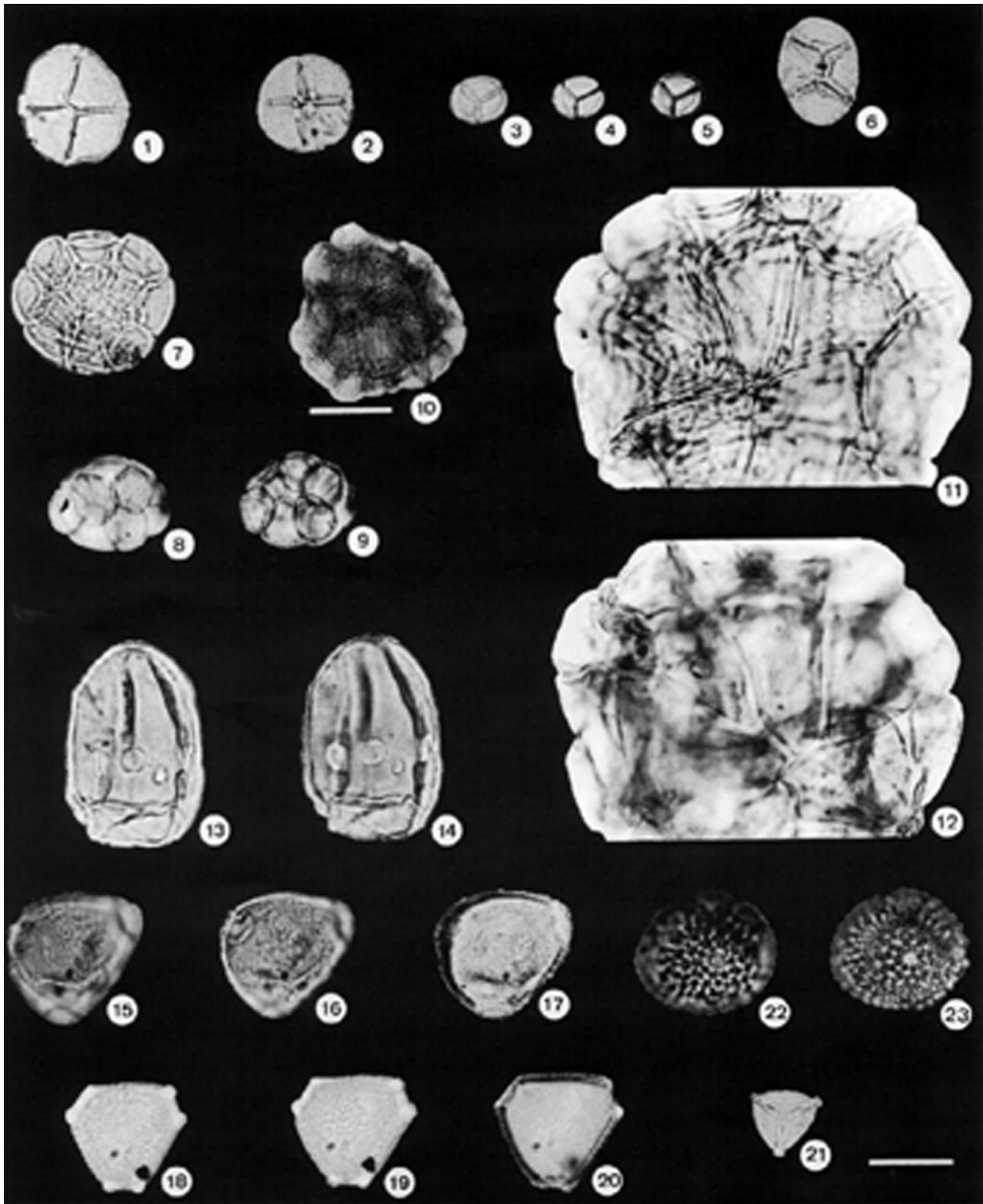
Est. V. Figs. 1-10. Pteridófitos. 1, 2. Tipo *Adiantopsis* (PP, 1^o e 2^o pl); 3. Tipo *Dryopteris* (EQ); 4. Tipo *Blechnum* (EQ); 5, 6. *Asplenium* (EQ, 1^o e 2^o pl); 7, 8. Tipo *Microgramma vacciniifolia* (EQ, 1^o e 2^o pl); 9. Tipo *Polypodium* (EQ); 10. *Selaginella marginata* (EQ). Escala: 20 μ m. pl = planos, PP = pólo proximal, EQ = equador.



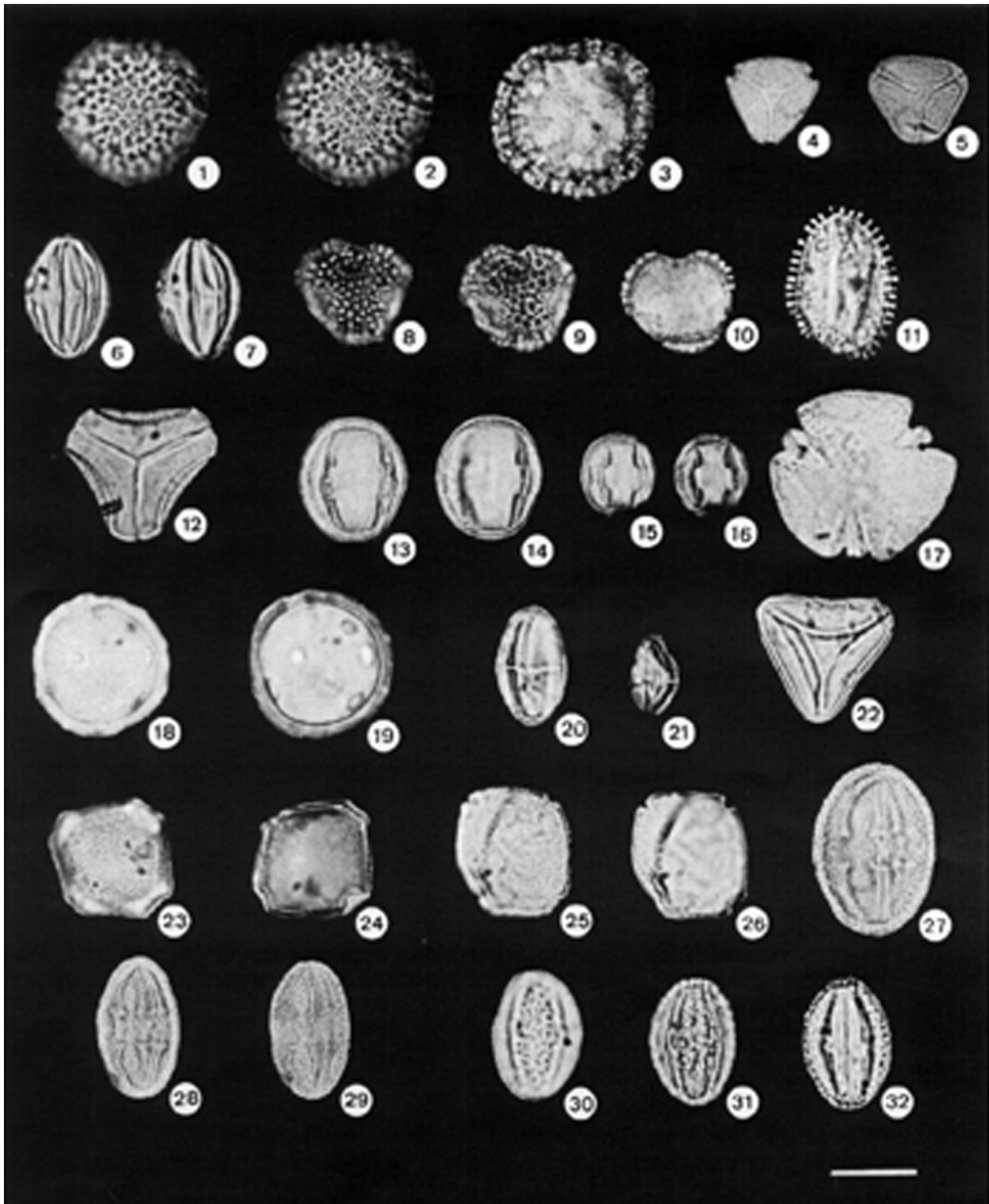
Est. VI. Figs. 1-11. Pteridófitos. 1, 2. *Regnellidium diphyllum* (PD, 1^o e 2^o pl); 3-7. *Isoetes*. 3, 4. (EQ, 1^o e 2^o pl), 5-7. (EQ, 1^o, 2^o e 3^o pl); 8. Monolete 1 (EQ); 9-11. Monolete 2 (EQ, 1^o, 2^o e 3^o pl). Figs. 12-14. Gimnospermas. 12. *Podocarpus* (PD); 13. *Ephedra tweediana*; 14. *Araucaria angustifolia*. Escala: 20 μ m. pl = planos, PD = pólo distal, EQ = equador.



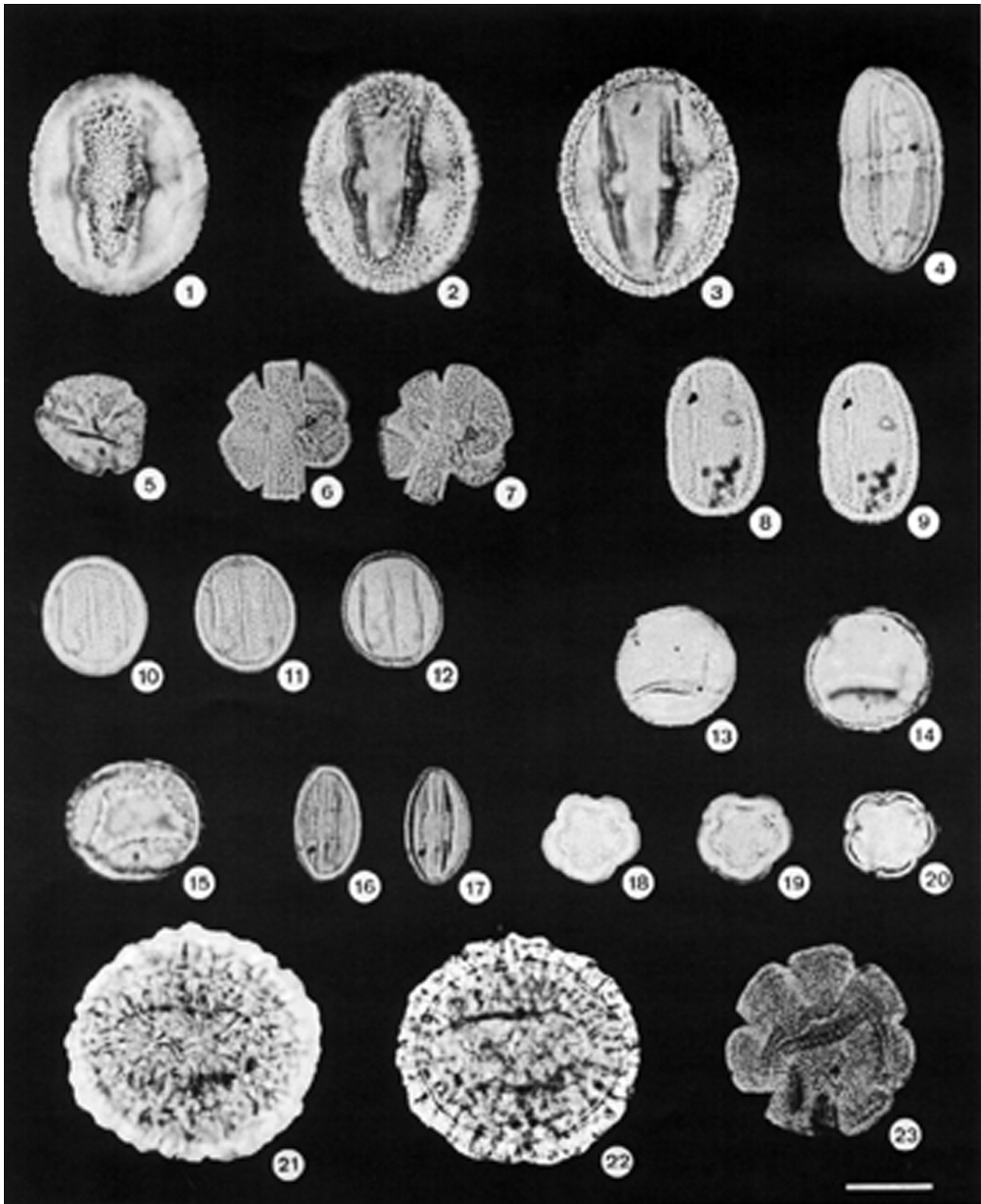
Est. VII. Figs. 1-24. Angiospermas. 1. Urticales (P); 2. *Trema micrantha* (EQ); 3. Tipo *Celtis* (P); 4. *Cecropia* (EQ); 5. *Alnus* (P); 6, 7. *Alternanthera* (1^o e 2^o pl); 8-10. *Gomphrena* (1^o, 2^o e 3^o pl); 11,12. Tipo *Amaranthus*-Chenopodiaceae (1^o e 2^o pl); 13-15. Caryophyllaceae (1^o, 2^o e 3^o pl, grão fragmentado); 16, 17. *Polygonum* (1^o e 2^o pl, grão fragmentado); 18. Malvaceae (P); 19. Tipo *Chrysophyllum* (EQ); 20-22. Tipo Rosaceae (EQ, 1^o, 2^o e 3^o pl); 23, 24. *Myrsine* (P, 1^o e 2^o pl). Escala: 20 μ m. pl = planos, P = pólo, EQ = equador.



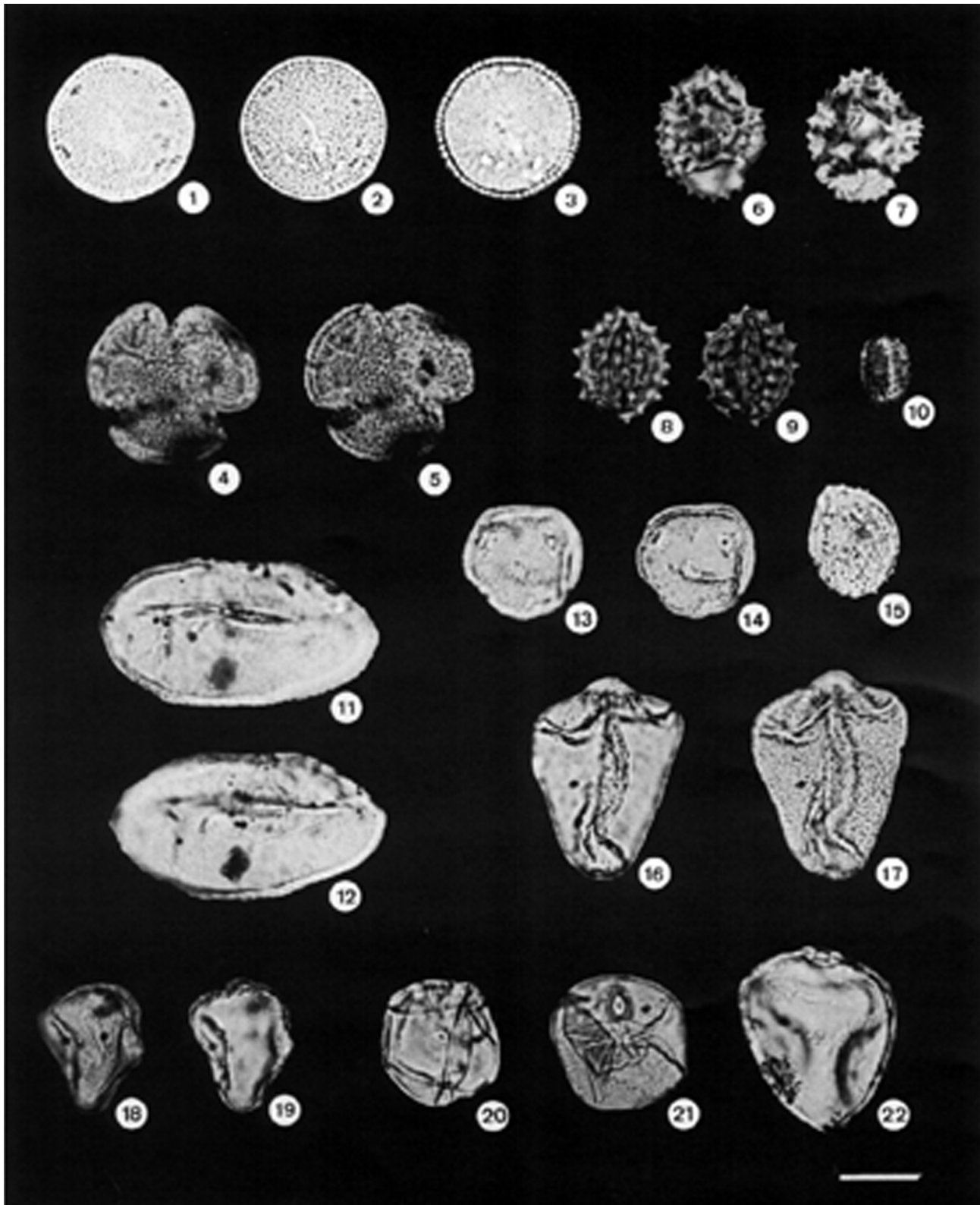
Est. VIII. Figs. 1-23. Angiospermas. 1, 2. *Mimosa* série *Lepidotae*; 3-5. *Mimosa* 1 (1^o, 2^o e 3^o pl); 6. *Mimosa* 2; 7. *Acacia*; 8, 9. *Parapiptadenia rigida* (1^o e 2^o pl. Escala: 50 µm); 10-12. Tipo *Acacia*. 11,12. (1^o e 2^o pl); 13,14. Tipo *Vicia* (EQ, 1^o e 2^o pl); 15-17. Tipo *Erythrina* (P, 1^o, 2^o e 3^o pl); 18-20. Tipo *Roupala* (P, 1^o, 2^o e 3^o pl); 21. *Cuphea carunculata* (P); 22, 23. *Daphnopsis racemosa* (1^o e 2^o pl). Escala: 20 µm. pl = planos, P = pólo, EQ = equador.



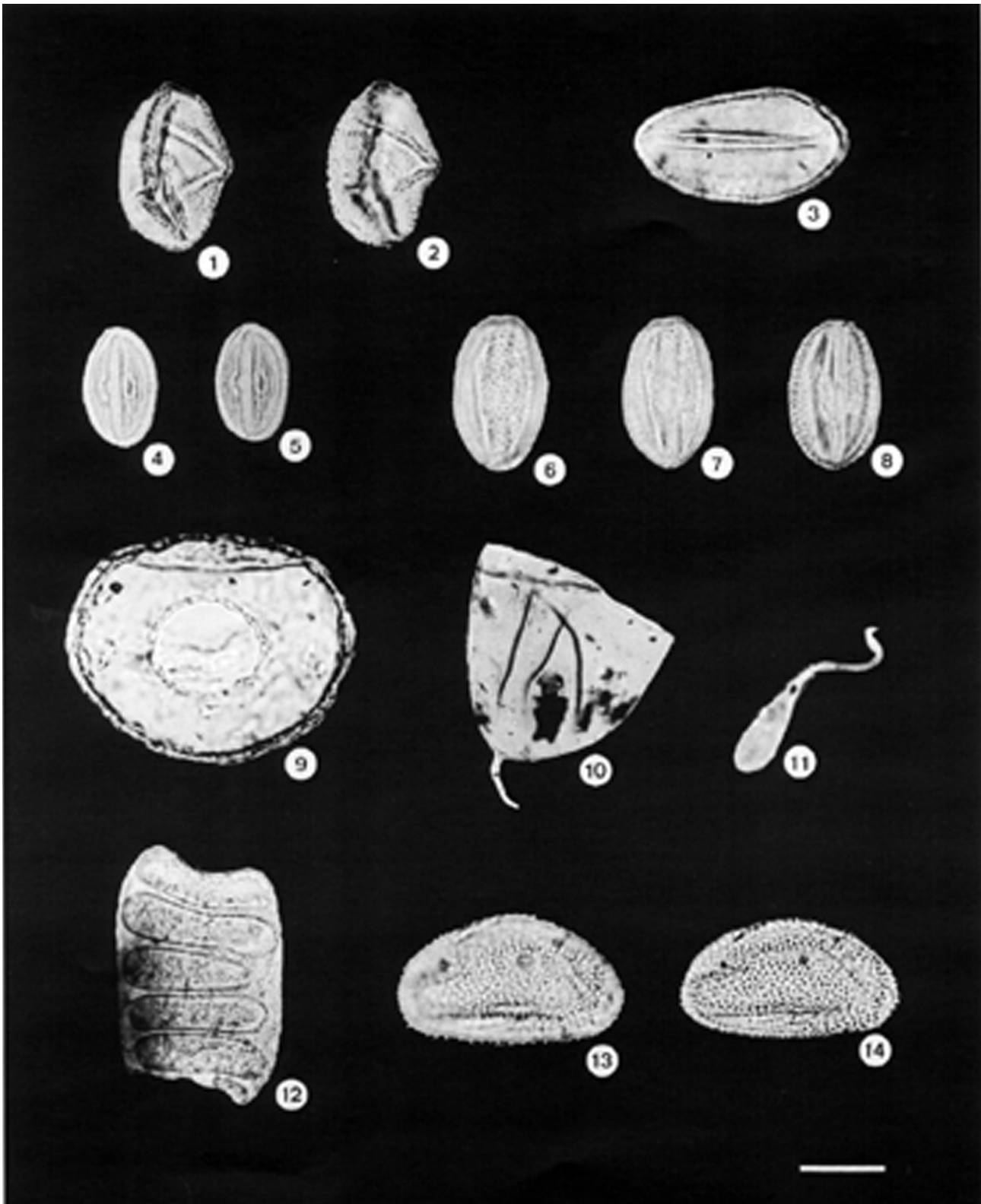
Est. IX. Figs. 1-32. Angiospermas. 1-3. *Daphnopsis racemosa* (1^o, 2^o e 3^o pl); 4, 5. Myrtaceae (P); 6, 7. Melastomataceae (EQ, 1^o e 2^o pl); 8-11. *Ilex*. 8-10. (P, 1^o, 2^o e 3^o pl), 11. (EQ); 12. *Phrygilanthus* (P); 13-17. *Alchornea triplinervia*. 13, 14. (EQ, 1^o e 2^o pl), 15, 16. (EQ, 1^o e 2^o pl), 17. (P); 18, 19. Malpighiaceae (1^o e 2^o pl); 20, 21. *Polygala* (EQ); 22. Sapindaceae (P); 23-26. *Allophylus edulis*. 23, 24. (P, 1^o e 2^o pl); 25, 26. (P, 1^o e 2^o pl); 27-32. Anacardiaceae. 27. (EQ), 28, 29. (EQ, 1^o e 2^o pl), 30-32. (EQ, 1^o, 2^o e 3^o pl). Escala: 20 μ m. pl = planos, P = pólo, EQ = equador.



Est. X. Figs. 1-23. Angiospermas. 1-3. Tipo Meliaceae (EQ, 1º, 2º e 3º pl); 4. *Eryngium* (EQ); 5. *Verbena* (P); 6-12. Lamiaceae. 6, 7. (P, 1º e 2º pl), 8, 9. (EQ, 1º e 2º pl), 10-12. (EQ, 1º, 2º e 3º pl); 13-15. *Plantago*. 13, 14. (1º e 2º pl), 15. (1º pl); 16, 17. Tipo Scrophulariaceae (EQ, 1º e 2º pl); 18-20. Tipo *Relbunium* (P, 1º, 2º e 3º pl); 21, 22. Rubiaceae (1º e 2º pl); 23. *Galianthe angustifolia* (P). Escala: 20 µm. pl = planos, P = pólo, EQ = equador.



Est. XI. Figs. 1-22. Angiospermas. 1-3. *Valeriana eichleriana* (1^o, 2^o e 3^o pl); 4, 5. *Valeriana* (P, 1^o e 2^o pl); 6, 7. Tipo *Vernonia* (1^o e 2^o pl); 8, 9. Tipo *Baccharis* (EQ, 1^o e 2^o pl); 10. Tipo *Gnaphalium* (EQ); 11, 12. Tipo *Syagrus* (PD, 1^o e 2^o pl); 13, 14. Alismataceae (1^o e 2^o pl); 15. Eriocaulaceae; 16-19. Cyperaceae. 16, 17. (EQ, 1^o e 2^o pl), 18, 19. (EQ, 1^o e 2^o pl); 20-22. Poaceae. 20. (PP), 21. (vista oblíqua), 22. (EQ). Escala: 20 μ m. pl = planos, P = pólo, PD = pólo distal, PP = pólo proximal, EQ = equador.



Est. XII. Figs. 1-8. Angiospermas. 1, 2. *Typha* (PD, 1^o e 2^o pl, grão comprimido); 3. Tipo *Liliaceae* (PD); 4, 5. Tricolporado 1 (EQ, 1^o e 2^o pl); 6-8. Tricolporado 2 (EQ, 1^o, 2^o e 3^o pl); Figs. 9-14. Outros palinóforos. 9. *Arcella*; 10. Fragmento de ovo de Platyhelminthes; 11. Espermatóforo de Copepoda; 12. Placa de perfuração escalariforme; 13, 14. Palinóforo 1 (1^o e 2^o pl). Escala: 20 μ m. pl = planos, PD = pólo distal, EQ = equador.