

# Palinomorfos de um perfil sedimentar em uma turfeira do Parque Nacional dos Aparados da Serra, leste do Planalto do Rio Grande do Sul, Brasil

Lionel Roth<sup>1</sup> & Maria Luisa Lorscheitter<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Fundação Ciência e Tecnologia do Estado do Rio Grande do Sul, Rua Washington Luiz, 675 an 2, CEP 90010-460, Porto Alegre, RS

<sup>1,2</sup> Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Biociências, UFRGS, Av. Bento Gonçalves, 9500, CEP 91540-000, Porto Alegre, RS

Recebido em 29.IV.2005. Aceito em 31.XII.2007.

**RESUMO** – A turfeira estudada situa-se no Parque Nacional dos Aparados da Serra (29°15' -29°25' S e 50°00' -50°15' W), município de Cambará do Sul, leste do Planalto do Rio Grande do Sul, Brasil, com altitude máxima de 1000 m. Um perfil sedimentar de 349 cm foi retirado da turfeira com um Amostrador de Hiller, e dele extrairam-se 37 amostras para análise palinológica. O tratamento químico seguiu a metodologia convencional, usando-se HCl, HF, KOH e acetólise, com montagem das lâminas em gelatina-glicerina. A análise qualitativa, base do presente estudo, refere-se aos palinomorfos encontrados durante as contagens visando a reconstituição paleoambiental do leste do Planalto, anteriormente publicada. Segundo os resultados obtidos, foi possível descrever e ilustrar 12 fungos, 6 algas, 4 briófitos, 8 pteridófitos, 1 gimnosperma e 56 angiospermas, além de 7 outros palinomorfos e 2 fragmentos de Arthropoda, do final do Pleistoceno ao Holoceno. Dados de habitat acompanham as descrições palinológicas do material determinado. O catálogo poderá, assim, servir como referência básica para a palinologia do Quaternário do leste do Planalto do Rio Grande do Sul, sul do Brasil.

Palavras-chave: palinologia, Quaternário, taxonomia, sul do Brasil.

**ABSTRACT** – **Palynomorphs of a sedimentary profile in a bog of Parque Nacional dos Aparados da Serra, East Plateau of Rio Grande do Sul, Brazil.** The studied bog is located in the Parque Nacional de Aparados da Serra (29°15' -29°25' S and 50°00' -50°15' W), Cambará do Sul municipality, East Plateau of Rio Grande do Sul, Brazil, presenting a maximum height of 1000 m. A 349 cm long sedimentary profile was collected from the bog, using a Hiller Sampler. A total of 37 samples were collected from the profile for pollen analysis. The standard chemical treatment was realized, using HCl, HF, KOH, and acetolysis. The slides were mounted in glycerol-jelly. The qualitative pollen analysis comprises the palynomorphs recognized during the countings for the paleoenvironment reconstruction of the East Plateau, previously published. With the results it was possible to describe and illustrate 12 fungi, 6 algae, 4 bryophytes, 8 pteridophytes, 1 gymnospermae, and 56 angiospermae, besides 7 other palynomorphs and 2 Arthropoda remains, from the end of the Pleistocene to the Holocene. Data about the habitat are given together with the palynological descriptions of the determinate material. Thus, the present catalogue offers Quaternary reference for palaeoenvironmental studies of the East Plateau in Rio Grande do Sul, southern Brazil.

Key words: palynology, Quaternary, taxonomy, southern Brazil.

## INTRODUÇÃO

O Planalto do Rio Grande do Sul pertence à Formação Serra Geral, formada por sucessivos derrames de lavas, relacionados ao Cretácio Inferior, sobre o arenito da Formação Botucatu, do Triássico (Petri & Fúlvaro, 1988). A composição dos derrames é predominantemente básica na porção inferior, com

o domínio de efusivas ácidas na superior (folha SH 22 Porto Alegre, IBGE, 1986).

O clima regional é Mesotérmico Médio Superúmido (Nimer, 1989), com temperatura média anual entre 12° e 14°C, o mês mais quente (janeiro) em torno de 20°C e o mais frio (julho) com média de cerca de 6° C. As chuvas, bem distribuídas ao longo do ano, são geralmente copiosas devido a ativação

da turbulência de ar sobre as áreas de orografia mais elevada e acidentada. A precipitação na região é de cerca de 2456 mm (Nimer, 1989).

A vegetação atual da porção leste do Planalto do Rio Grande do Sul forma um mosaico de campo, mata e turfeiras. Após a manhã nebulosa, na porção superior dos paredões das escarpas, ocorre a mata com Araucária, caracterizada por *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze, que domina a fisionomia da região, e por espécies como *Drimys brasiliensis* Miers, *Podocarpus lambertii* Klotzsch ex Endl. e *Dicksonia sellowiana* Hook. O campo, com relevo ondulado, recobre extensas áreas entre as manchas de mata, sendo formado principalmente por Poaceae. Nas baixadas úmidas ocorrem as turfeiras, tendo espécies de *Sphagnum* e *Blechnum cf. imperiale* (Fée & Fisch.) Copel. como componentes constantes.

Desde há muito tempo, a dinâmica da relação entre campo e mata com Araucária no Planalto do sul do Brasil vem despertando a atenção de pesquisadores. Hueck (1972), Klein (1975), Maack (1968), e Rambo (1953, 1956a, 1956b), através da análise da vegetação atual, já apontam evidências de uma última fase de semi-aridez para o sul do Brasil, porém sem precisar a cronologia.

Rambo (1953) considera o campo como uma formação mais antiga que a mata com *Araucaria*, mantendo xerófitos de um passado de semi-aridez, em desequilíbrio com o ambiente atual úmido, com chuvas regularmente distribuídas. A mata teria então se expandido gradualmente sobre o campo com a melhoria climática holocênica. Segundo Maack (1968), estepes de gramíneas e de arbustos constituíram a cobertura primária mais antiga, refletindo um clima seco do Pleistoceno. A mata com Araucária seria, então, consequência de um clima mais recente, úmido e de precipitações constantes. Para Hueck (1972) os campos de altitude, como os do sul do Brasil, seriam remanescentes de uma paisagem em plena regressão, sendo a expansão da mata com Araucária sobre o campo considerada como consequência de uma variação climática que, de um clima de estepe antigo, passou para um clima mais ameno. Klein (1975) evidencia flutuações entre fases de clima seco e úmido na vegetação do sul do Brasil e a consequente influência na expansão e retração das associações de campo e mata no Planalto.

Mais recentemente, pesquisas palinológicas em perfis sedimentares de turfeiras do Planalto do sul do Brasil, associando datações radiométricas que permitem estabelecer uma detalhada cronologia, vem

desenvolvendo o estudo da relação entre mata com Araucária e campo dos últimos milênios. No Rio Grande do Sul, os trabalhos pioneiros de Roth (1990) e Roth & Lorscheitter (1993), sobre a palinologia do perfil sedimentar de uma turfeira do Parque Nacional dos Aparados da Serra, Cambará do Sul, leste do Planalto, evidenciam uma fase de semi-aridez anterior a 10000 anos AP e a gradativa expansão da mata com Araucária sobre o campo, com o aporte de umidade durante o Holoceno. Os resultados palinológicos de Behling *et al.* (2001, 2004), Leonhard & Lorscheitter (2004) e Leonhard (2007) contribuem com mais informações sobre o Quaternário do leste do Planalto do Rio Grande do Sul. Behling *et al.* (2001, 2004), através da palinologia de dois perfis sedimentares em turfeiras, um em São Francisco de Paula e outro em Cambará do Sul, indicam um clima de semi-aridez a partir de 40000 anos AP, uma mudança climática há cerca de 10000 anos AP (início do Holoceno) e grande expansão da mata com Araucária a partir de 3000 anos AP. Leonhard & Lorscheitter (2004) e Leonhard (2007), estudando um perfil sedimentar da turfeira de Alpes de São Francisco, São Francisco de Paula, apontam evidências de um clima de semi-aridez anterior há 11000 anos AP, com escassa vegetação de campo, grande melhoria climática, com aumento da temperatura e umidade, no início do Holoceno, posterior fase seca e incremento da pluviosidade a partir de 6500 anos AP, com o desenvolvimento da mata.

Esses primeiros resultados obtidos com a palinologia de perfis sedimentares em turfeiras do leste do Planalto do Rio Grande do Sul comprovam, assim, o papel fundamental de pólen e esporos na compreensão da dinâmica da mata com Araucária e campo. Catálogos palinológicos da região do Planalto, servindo como material de referência, se tornam, portanto, importante apoio para pesquisadores que queiram dar continuidade a esta investigação. Até o momento, apenas os catálogos palinológicos de Leonhardt & Lorscheitter (2007) e Scherer & Lorscheitter (2007), incluindo algas, fungos, briófitos e pteridófitos, foi publicado para o Quaternário do leste do Planalto do Rio Grande do Sul, contrastando com os vários catálogos de palinóforos quaternários, já publicados para outras regiões do Estado (Leal & Lorscheitter, 2006; Lorscheitter, 1988, 1989; Neves & Bauermann, 2003, 2004; Neves & Lorscheitter, 1992, 1995a).

O presente catálogo inclui os palinóforos usados por Roth (1990) e Roth & Lorscheitter (1993)

nas reconstituições paleoambientais do Parque Nacional dos Aparados da Serra, Rio Grande do Sul e é o primeiro a incluir fungos e todos os grandes grupos vegetais, de algas a angiospermas, para o Quaternário do Planalto do Estado. Objetiva fornecer descrições morfológicas sucintas e fotomicrografias de pólen, esporos e outros palinomorfos como material de referência em pesquisas sobre a história da vegetação do Planalto do sul do Brasil nos últimos milênios.

### Local de estudo

O Parque Nacional dos Aparados da Serra, com altitude máxima de 1000m, abrange 102km<sup>2</sup>, situados na porção leste do Planalto do Rio Grande do Sul e terrenos baixos adjacentes (Planície Costeira de Santa Catarina), entre 29°15'-29°25'S e 50°00'-

50°15'W (Fig. 1). No Planalto abrange a mata com Araucária, campo e turfeiras. A ascensão das massas de ar quente (origem litorânea) sobre as altas escarpas e seu choque com as baixas temperaturas promovem nevoeiro e neblina diários nesta porção mais elevada do parque. A passagem de frente polar resulta em chuvas mais pesadas, seguidas de chuvas finas intermitentes e nevoeiros que abrangem áreas maiores do Planalto, com curtos períodos de melhoria. Quando a frente polar atinge cerca de 0°C, pode nevar na região.

A turfeira escolhida, com boa preservação, situa-se na porção mais elevada do Parque Nacional dos Aparados da Serra. Abrange uma ampla área do Parque, desde cerca de 300 m do *canyon* do Itaimbezinho até junto ao Arroio Camisa, e é circundada por mosaicos de mata com Araucária (Fig. 1).

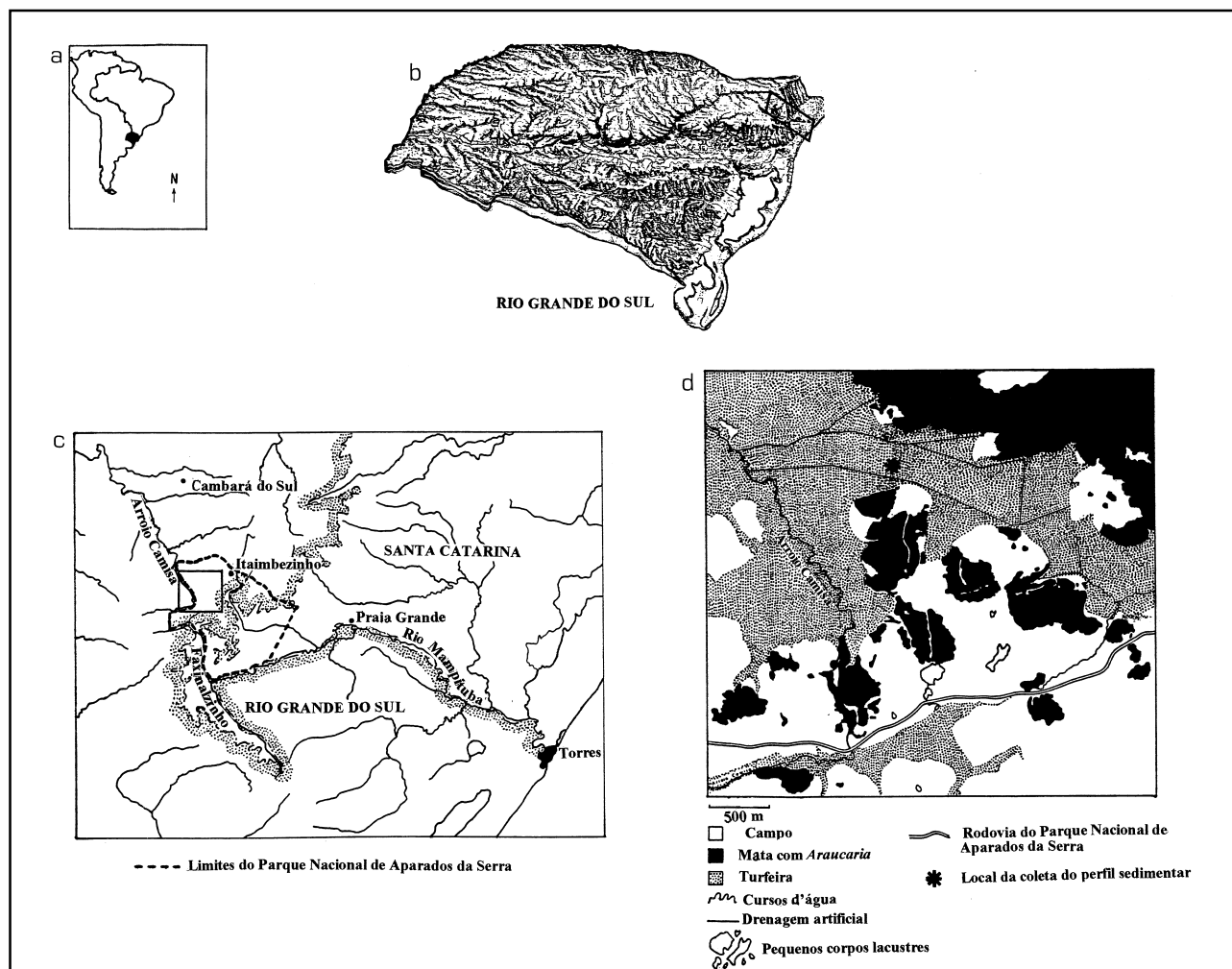


Fig. 1. a-b. Localização e bloco diagrama do Rio Grande do Sul, com indicação da área do Parque Nacional dos Aparados da Serra, leste do Planalto. c. Parque Nacional dos Aparados da Serra e a área de estudo. d. Detalhe da área de estudo e local da coleta do perfil sedimentar.

## MATERIAL E MÉTODOS

Na escolha do local da turfeira para a coleta do perfil sedimentar foram levadas em consideração a boa preservação, a distância de drenos e córregos e a maior profundidade do pacote sedimentar. A coleta foi feita com um Amostrador de Hiller, em secções de 26 cm, atingindo um testemunho de 349 cm de comprimento. Um total de 37 amostras foi extraído, em intervalos de aproximadamente 10 cm, ao longo deste perfil. Uma datação radiométrica de  $10480 \pm 140$  anos AP na base da seqüência, correspondendo a 331 cm de profundidade (Roth, 1990; Roth & Lorscheitter, 1993), permitiu determinar o intervalo de tempo da seqüência.

O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Palinologia, Departamento de Botânica, Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. O processamento químico seguiu o método padrão (Faegri & Iversen, 1989), usando-se ácido clorídrico, ácido fluorídrico, hidróxido de potássio e acetólise, com filtragem em malha metálica de 250  $\mu\text{m}$ . As lâminas foram montadas em gelatinaglicerinada, segundo Salgado-Labouriau (1973).

Para a determinação botânica foi utilizada a palinoteca de espécies atuais de referência do Laboratório de Palinologia e catálogos como os de Heusser (1971); Hooghiemstra (1984); Lorscheitter *et al.* (1998, 1999, 2001, 2002, 2005); Markgraf & D'Antoni (1978); Pire *et al.* (1992, 1998, 2001), Roubik & Moreno (1991), Van Geel (1978) e Wingenroth & Heusser (1983). Conforme a dificuldade, os palinómorfos foram determinados ao nível de espécie, gênero, família ou, excepcionalmente, de ordem. Números foram usados para separar materiais distintos, que não puderam ser determinados dentro de uma mesma categoria taxonômica (ex: *Ludwigia* 1 e *Ludwigia* 2). A palavra "Tipo" foi usada nos casos em que a determinação não pôde ser assegurada (ex: Tipo *Celtis* L. Material indeterminado recebeu uma denominação morfológica, possibilitando futura identificação botânica (ex: Tricolpado 1).

Uma descrição sucinta de cada material é apresentada, tomando por base a ordenação sistemática de distintos autores: fungos (Alexopoulos *et al.* 1996; Barnett & Hunter, 1987); algas (Round, 1973); briófitos e gimnospermas (Bold *et al.*, 1987); pteridófitos (Tryon & Tryon, 1982); angiospermas (Cronquist, 1981), com atualização da nomenclatura dos taxa. As medidas foram feitas em ocular de fio móvel, convertidas para micrômetros com auxílio de

lâmina micrometrada. Sempre que possível, eixos polar e equatorial foram medidos em esporos de briófitos e pteridófitos e em pólen. Na impossibilidade, apenas a medida do eixo equatorial foi realizada (grãos que se apresentaram sempre em vista polar). Informações sobre o habitat atual do organismo de origem são acrescentadas às descrições. As fotomicrografias foram realizadas em microscópio óptico DIAPLAN Leitz, em geral no aumento de 1000 $\times$ . Na legenda das estampas, as seguintes siglas são usadas: P = vista polar, PD = vista polar distal, PP = vista polar proximal, EQ = vista equatorial, pl = plano de foco.

## RESULTADOS

Foram encontrados, no perfil sedimentar da turfeira estudada no Parque Nacional dos Aparados da Serra, 12 fungos, 6 algas, 4 briófitos, 8 pteridófitos, 1 gimnosperma e 56 angiospermas, além de 7 outros palinómorfos e 2 fragmentos de Arthropoda para o intervalo compreendido entre o final do Pleistoceno e o Holoceno.

### Fungos

Família Glomeraceae

*Glomus* Tul. & C. Tul.

(Est. 1, Fig. 12)

Clamidósporo aproximadamente esferoidal, escuro, psilado, preso a filamento de hifa cenocítica. Eixo maior: 44-70  $\mu\text{m}$ . Eixo menor: 37-39  $\mu\text{m}$ .

Obs.: equivalente a *Rhizophagites* Rosendahl e *Rhizophagus* Dang, citados em trabalhos sobre palinologia de Quaternário.

Habitat: em solos (Wilson, 1965). Também como endófitos, em associações micorrízicas (Rosendahl, 1943). Mais comum fungo micorrízico arbuscular, endossimbionte em raízes de numerosas plantas vasculares (Schübler *et al.*, 2001).

Família Endochytriaceae

Tipo *Entophlyctis lobata* Willoughby & Townley

(Est. 1, Fig. 1)

Esporângio discóide, escuro, psilado. Margem lobada, poro central. Diâmetro: 17-25  $\mu\text{m}$ .

Obs.: morfológicamente muito semelhante a *Gaeumannomyces caricis* J. Walker, descrita por

Hooghiemstra (1984) para o Quaternário da Colômbia.

Habitat: a espécie é aquática saprofítica (Van Geel, 1978).

#### Família Sordariaceae

*Gelasinospora calospora* (Mouton) C. Moreau & M. Moreau

(Est. 1, Figs. 2,3)

Ascósporo elipsoidal asseptado, escuro, psilado. Superfície com perfurações circulares, densamente distribuídas. Eixo maior: 30-38  $\mu\text{m}$ . Eixo menor: 21-24  $\mu\text{m}$ .

Obs.: espécie comumente citada em palinologia de Quaternário por seu sinônimo *Gelasinospora adjuncta* Cain.

Habitat: principalmente decompositores de esterco animal, madeira carbonizada e lignina (Van Geel, 1978).

#### Família Microthyriaceae

##### Microthyriaceae

(Est. 1, Fig. 4)

Estrutura reprodutiva discóide, escura na porção central, estriada e hialina na camada externa. Ostíolo central. Diâmetro total: 76  $\mu\text{m}$ . Diâmetro da porção central: 53  $\mu\text{m}$ . Diâmetro do ostíolo: 4  $\mu\text{m}$ .

Habitat: crescem sobre várias plantas (Van Geel, 1978).

#### Família Helotiaceae

*Bryophytomyces sphagni* (Navashin) Cif.

(Est. 1, Fig. 5)

Esporo esferoidal, tênue e hialino, psilado. Superfície com delicadas placas poligonais, dando ao grão um aspecto facetado. Diâmetro do esporo: 18-23  $\mu\text{m}$ . Diâmetro das placas: 5-9  $\mu\text{m}$ .

Obs.: espécie comumente citada em palinologia de Quaternário por seu sinônimo *Tilletia sphagnii* Navashin.

Habitat: parasitas de cápsulas de várias espécies do gênero *Sphagnum* (Matteri, 1987). As cápsulas podem estar infectadas em maior ou menor intensidade, dependendo da espécie de *Sphagnum* (Van Geel, 1978).

Material não determinado:

##### Esporo 1

(Est. 1, Fig. 6)

Fusiforme, escuro, psilado, monosseptado. Eixo maior: 43-47  $\mu\text{m}$ . Eixo menor: 12-16  $\mu\text{m}$ .

##### Esporo 2

(Est. 1, Fig. 7)

Fusiforme. Escuro, microequinado, monosseptado. Eixo maior: 30-35  $\mu\text{m}$ . Eixo menor: 15-19  $\mu\text{m}$ .

##### Esporo 3

(Est. 1, Fig. 8)

Fusiforme, extremidades levemente afiladas, escuro, psilado, asseptado. Eixo maior: 13-21  $\mu\text{m}$ . Eixo menor: 7-10  $\mu\text{m}$ .

##### Esporo 4

(Est. 1, Fig. 9)

Fusiforme, hialino, psilado, asseptado. Uma das extremidades projetada. Eixo maior: 14-15  $\mu\text{m}$ . Eixo menor: 6-8  $\mu\text{m}$ .

##### Esporo 5

(Est. 1, Fig. 10)

Fusiforme, hialino, estriado, asseptado. Estrias helicoidais. Eixo maior: 18-22  $\mu\text{m}$ . Eixo menor: 9-14  $\mu\text{m}$ .

##### Esporo 6

(Est. 1, Fig. 11)

Esferoidal, escuro, psilado, asseptado. Diâmetro: 14-17  $\mu\text{m}$ .

##### Hifas

(Est. 1, Fig. 13)

Filamentos simples ou ramificados, cenocíticos ou septados, com distintos tamanhos. Fragmentos: comprimento 25-220  $\mu\text{m}$ , largura 4-8  $\mu\text{m}$ .

#### Algas

##### Família Dictyosphaeriaceae

*Botryococcus* Kützing

(Est. 1, Figs. 14,15)

Colônia irregularmente lobada, de tamanho variável e cor amarela-amarronzada, formada por inúmeros

indivíduos unicelulares, densa e concentricamente dispostos. Diâmetro das colônias: 25-50 µm.

Obs.: a forma da colônia depende do número de colônias filhas agregadas (Erdtman, 1969).

Habitat: água doce, em poças ou lagos (Erdtman, 1969).

Família Zygnemataceae

*Zygnema* C. A. Agardh 1

(Est. 1, Fig. 16)

Zigósporo esferoidal a elipsoidal, hialino. Parede celular com pequenas e numerosas reentrâncias circulares, distribuídas por toda a superfície (mais de 70). Diâmetro: 41-60 µm.

Diâmetro das reentrâncias: 3 µm.

Obs.: zigósporos do mesmo tipo ocorrem também em Oedogoniaceae (Van Geel & Van der Hammen, 1977).

Habitat: em água doce, estagnada e com pouca profundidade (Van Geel & Van der Hammen, 1977).

*Zygnema* C. A. Agardh 2

(Est. 1, Figs. 17,18)

Zigósporo esferoidal a elipsoidal, hialino. Parede celular com reentrâncias circulares, pouco numerosas, distribuídas por toda a superfície (menos de 70). Diâmetro: 40-62 µm. Diâmetro das reentrâncias: 6 µm.

Obs.: as nítidas diferenças entre os tipos *Zygnema* 1 e *Zygnema* 2 referem-se ao número e diâmetro das reentrâncias.

Habitat: como em *Zygnema* 1.

*Debarya* (De Bary) Wittrock

(Est. 1, Figs. 19, 20)

Zigósporo formado por duas porções complementares, radialmente simétricas. Cada hemisfério, em vista polar, apresentando anel característico, com projeções ruguladas no centro. Estrias radialmente dispostas na porção periférica do anel. Vista equatorial evidenciando pólo truncado em cada hemisfério e estrias longitudinalmente dispostas. Diâmetro equatorial: cerca de 48 µm.

Obs.: em geral os zigósporos preservados apresentam-se apenas com um dos hemisférios.

Habitat: água doce, estagnada e com pouca profundidade (Van Geel & Van der Hammen, 1977).

*Incertae sedis*

*Pseudoschizaea rubina* Rossignol ex Christopher

(Est. 2, Figs. 3, 4)

Zigósporo aproximadamente circular em vista polar, elíptico em vista equatorial, hialino. Região polar com 10 a 15 estrias finas, concêntricas, formando anéis às vezes incompletos e bifurcados, o conjunto em forma de labirinto. Região equatorial com estrias também finas, paralelas e uniformes, ao longo do eixo maior. Diâmetro equatorial: cerca de 36 µm.

Obs.: corresponde a forma A de *Concentricystes rubinus* Rossignol, citada por Lorscheitter (1984) para o Quaternário do Sul do Brasil.

Habitat: Rossignol (1962) considera estes zigósporos como de algas de água doce, embora ainda seja um grupo incerto dentro das algas. No Rio Grande do Sul ocorrem em sedimentos marinhos devido ao aporte continental (Lorscheitter, 1988) e continentais, de turfeiras, lagos e de matas paludosas (Leal & Lorscheitter, 2006; Leonhardt & Lorscheitter, 2007, Lorscheitter & Dillenburg, 1998; Neves & Bauermann (2003), Neves & Lorscheitter, 1992; Scherer & Lorscheitter, 2007), sempre em frequências muito baixas, menores que 5%.

Microfóssil 1

(Est. 2, Figs. 1, 2)

Elipsoidal, levemente truncado nas extremidades, hialino, microequinado. Espinhos muito finos, densamente dispostos. Eixo maior: 50-64 µm. Eixo menor: 24-33 µm.

Habitat: Van Geel (1978) observou a ocorrência deste microfóssil ("Type 60") nas mesmas amostras de sedimentos contendo pólen de *Juncus* L., *Carex* L., zigósporos de Zygnemataceae e esporos de *Polytrichum* Dill. Concluiu, assim, ser este material parte ou estágio de um organismo de água doce, provavelmente alga. No perfil sedimentar estudado registrou-se a ocorrência deste microfóssil junto com pólen de Cyperaceae, zigósporos de Zygnemataceae e colônias de *Botryococcus*, todos indicadores de pântano encharcado, corroborando a conclusão de Van Geel.

**Briófitos**

## Família Anthocerotaceae

*Aspiromitus punctatus* (L.) Schljakov

(Est. 2, Fig. 5)

Circular em vista polar, radioossimétrico, heteropolar. Trilete, bifurcado nas extremidades distais dos raios. Pólo distal reticulado e equinado, retículo robusto, com espinhos sobre o muro. Espinhos alongados, a maioria com bifurcações apicais irregulares, alguns simples ou com até três ramificações curtas. Pólo proximal psilado. Eixo equatorial: cerca de 60  $\mu\text{m}$ .

Obs.: bem conhecido pelo sinônimo *Anthoceros punctatus* L.

Habitat: briófito anual, encontrado nos campos e pântanos sombreados (Menéndez, 1962). Comum no leste do Planalto.

*Phaeoceros laevis* (L.) Prosk

(Est. 2, Figs. 6, 7)

Aproximadamente circular em vista polar, radioossimétrico, heteropolar. Trilete, bifurcado nas extremidades distais dos raios. Pólo distal escabrado a microequinado, espinhos escassos a abundantes, regular a irregularmente distribuídos. Espinhos simples, não ramificados. Pólo proximal psilado ou com raros espinhos. Eixo equatorial: 65-75  $\mu\text{m}$ .

Habitat: margens de arroios, rios, campos de cultivo, em vertentes ou locais de solo úmido (Menéndez, 1962). Comum no leste do Planalto.

## Família Sphagnaceae

*Sphagnum* L.

(Est. 2, Figs. 8, 9)

Subtriangular em vista polar, levemente convexo nas porções interangulares. Radioossimétrico, heteropolar. Trilete. Pólo distal em geral com espessamento triangular lobado. Pólo proximal psilado. Eixo equatorial: 44-59  $\mu\text{m}$ .

Habitat: muito comum em pântanos, charcos, turfeiras, margens de lagos e em solos úmidos (Parihar, 1963). Na atualidade, é o principal componente da turfeira estudada, cobrindo toda sua extensão.

## Família Polytrichaceae

*Polytrichum* Hedw.

(Est. 2, Fig. 10)

Levemente oblato, delicado e hialino. Simetria bilateral, heteropolar. Monolete psilado. Eixo equatorial: 14-23  $\mu\text{m}$ .

Habitat: heliófito obrigatório, freqüente em turfeiras com *Sphagnum*, em solos nús e em áreas marginais de bosques de vegetação caducifolia (Matteri, 1986). Comum nas turfeiras do leste do Planalto.

**Pteridófitos**

## Família Osmundaceae

*Osmunda* L.

(Est. 2, Fig. 11)

Circular em vista polar, robusto, radioossimétrico, heteropolar. Esclerina fina, facilmente dobrável. Trilete equinado. Espinhos irregulares, distribuídos por toda a superfície. Eixo equatorial: 72-88  $\mu\text{m}$ .

Habitat: locais úmidos e pantanosos do leste do Planalto (Sehnem, 1967).

## Família Dicksoniaceae

*Dicksonia sellowiana* Hook.

(Est. 2, Fig. 12)

Triangular em vista polar. Ângulos levemente truncados, onde a parede celular apresenta-se nitidamente mais espessa. Radioossimétrico, heteropolar. Trilete, margo evidente. Esclerina com espessamentos irregulares no pólo distal, psilada no proximal. Eixo equatorial: 77-91  $\mu\text{m}$ .

Habitat: arborescente, integrante da mata com Araucária, por vezes formando uma matinha de andar inferior (Sehnem, 1978).

## Família Cyatheaceae

Tipo Cyatheaceae

(Est. 2, Fig. 13)

Triangular em vista polar, radioossimétrico, heteropolar. Trilete. Pólo distal verrucado, pólo proximal psilado. Eixo equatorial: cerca de 60  $\mu\text{m}$ .

Habitat: locais úmidos, especialmente em florestas de zonas tropicais e subtropicais (Tryon & Tryon, 1982). Família comum nas matas úmidas do leste do Planalto.

## Família Pteridaceae

*Pityrogramma* Link.

(Est. 2, Figs. 14, 15)

Subtriangular em vista polar, radioossimétrico, heteropolar. Trilete. Esclerina com cerca de três espessamentos concêntricos e paralelos, em torno ao equador, até próximo ao pólo distal. Pólo distal rugulado, pólo proximal psilado. Eixo equatorial: 66 µm.

Habitat: no Planalto leste ocorre em solo argiloso de barrancos, beira de estradas, em matas ralas ou junto a correntes de água (Sehnem, 1972).

## Família Blechnaceae

*Blechnum* cf. *imperiale* (Fée & Glaziou) H. Chr.

(Est. 3, Figs. 1, 2)

Oblato, robusto. Pólo distal convexo, pólo proximal aproximadamente plano. Elíptico em vista polar. Simetria bilateral, heteropolar. Monolete psilado. Eixo polar: 54-70 µm. Eixo equatorial maior: 75-106 µm. Eixo equatorial menor: 58-85 µm.

Habitat: a espécie apresenta-se vastamente distribuída no leste do Planalto, sendo um dos componentes principais de turfeiras. (Sehnem, 1968).

## Família Polypodiaceae

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

(Est. 3, Figs. 3, 4)

Suboblato a oblatoesferoidal. Pólo distal convexo, pólo proximal plano a levemente côncavo. Elíptico em vista polar. Simetria bilateral, heteropolar. Monolete verrucado. Verrugas robustas no pólo distal, diminuindo gradativamente até o pólo proximal. Eixo polar: 45-68 µm. Eixo equatorial maior: 53-75 µm. Eixo equatorial menor: 40-52 µm.

Habitat: epífita, ocorrendo sobre árvores. Comum no leste do Planalto (Lorscheitter *et al.* 2005; Sehnem, 1970).

## Família Selaginellaceae

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

(Est. 3, Fig. 5)

Micrósporo aproximadamente circular em vista polar, radioossimétrico, heteropolar. Trilete baculado. Báculos concentradas no pólo distal, escassas ou ausentes no proximal. Eixo equatorial: 30-46 µm.

Obs.: foram examinados esporos de cinco espécies distintas de *Selaginella* P. Beauv., existentes na palinoteca, e o trabalho de Lorscheitter *et al.* (1998). A única a apresentar nítidas semelhanças com o material encontrado foi *S. marginata*.

Habitat: terrícola, em ambientes úmidos (Lorscheitter *et al.*, 1998), especialmente florestas úmidas (Smith, 1979).

## Família Isoetaceae

*Isoetes* L.

(Est. 3, Fig. 6)

Micrósporo oblato. Pólo distal convexo, pólo proximal plano. Elíptico em vista polar, hialino. Simetria bilateral, heteropolar. Monolete, psilado. Paraexospório psilado a levemente escabrado, envolvendo frouxamente o grão. Eixo polar: 20-25 µm. Eixo equatorial maior: 29-36 µm. Eixo equatorial menor: 18-26 µm.

Obs.: medidas não envolvendo o paraexospório.

Habitat: solos lodosos em fundo de banhados, águas limpas e frias. Comum na região em estudo. Também encontrado no fundo de lagoas (Fuchks-Eckert, 1986).

**Gimnospermas**

## Família Podocarpaceae

*Podocarpus lambertii* Klotzsch ex Endl.

(Est. 3, Fig. 7)

Bissacado, suboblato. Simetria bilateral, heteropolar, com leptoma no pólo distal. Escabrado. Sacos robustos, com linhas irregularmente distribuídas, formadas por rompimentos internos da exina.

Comprimento total (incluindo sacos): 54-70 µm. Altura total (incluindo sacos): 35-42 µm. Eixo equatorial maior (corpo): cerca de 34 µm. Eixo polar (corpo): cerca de 26 µm.

Habitat: árvore muito freqüente nas matas sulinas com Araucária (Schultz, 1984). Comum no leste do Planalto.

**Angiospermas****Dicotiledôneas**

## Família Winteraceae

*Drimys brasiliensis* Miers

(Est. 3, Figs. 8-10)

Tétrade tetraédrica. Grão oblato, radioossimétrico, heteropolar, aproximadamente circular em vista



polar. Monoulcerado, sexina semitectada per-reticulada, columelas evidentes sustentando o muro. Abertura circular e irregularmente delimitada (*ulcus*) no pólo distal, rodeada por área apertural psilada. Retículo robusto no pólo distal, superfície psilada no proximal. Diâmetro da tétrade: cerca de 47 µm. Eixo polar (grão): 25 µm. Eixo equatorial (grão): cerca 36 µm.

Habitat: integrante da mata com Araucária no leste do Planalto. Porte arbóreo, atingindo cerca de 15 m de altura (Rambo, 1956a)

#### Família Ulmaceae

Tipo *Celtis* L.

(Est. 3, Fig. 11)

Aproximadamente circular em vista polar, radioossimétrico, isopolar. Triporado psilado. Poros com espessamento anelar. Sexina tectada, estratificação obscura. Eixo equatorial: 26-35 µm.

Habitat: o gênero é arbóreo, integrante da mata com Araucária no leste do Planalto (Rambo, 1956a).

#### Família Urticaceae

*Trema micrantha* (L.) Blume

(Est. 3, Figs. 13, 14)

Oblato-esferoidal, simetria bilateral, isopolar. Biporado escabrado.

Eixo equatorial maior: 15-18 µm. Eixo polar: 11-14 µm

Habitat: ampla distribuição no Rio Grande do Sul. Espécie típica pioneira de mata, exercendo papel importante na colonização de clareiras no interior de matas não degradadas e em vegetação secundária (Backes & Irgang, 2002; Carvalho, 2003).

#### Urticaceae

(Est. 3, Fig. 12)

Aproximadamente circular em vista polar, às vezes com dobras. Radioossimétrico, isopolar. Biporado ou triporado, escabrado a psilado. Sexina tectada, estratificação obscura. Eixo equatorial: 16-23 µm.

Habitat: família integrante do estrato arbustivo da mata com Araucária no leste do Planalto (Rambo, 1956a).

#### Família Fagaceae

*Nothofagus dombeyi* (Mirb.) Oerst.

(Est. 3, Figs. 15-17)

Circular em vista polar, radioossimétrico, isopolar. Estefanocolpado microequinado. Colpos (6) muito curtos, de extremidades arredondadas, com espessamento marginal característico. Espinhos uniformemente distribuídos. Sexina tectada, estratificação obscura. Eixo equatorial: cerca de 36 µm.

Obs.: planta não nativa do Brasil, ocorrente no sul dos Andes. O pólen de *Nothofagus* tem excepcional dipersão pelo vento, percorrendo grandes distâncias. Hafsten (1951) o encontrou nas ilhas de Tristão da Cunha, a uma distância de cerca de 4500 km da área fonte. Lorscheitter (1984) e Lorscheitter & Romero (1985) constataram a presença significativa de grãos de *Nothofagus* em sedimentos quaternários marinhos do Cone de Rio Grande, Rio Grande do Sul, sul do Brasil, evidenciando sua dispersão por ventos de sudoeste e por correntes marinhas, desde o sul dos Andes. O pólen de *Nothofagus* é presença quase constante, em escassa quantidade, em outros perfis sedimentares quaternários do Rio Grande do Sul, corroborando as informações sobre sua dispersão a grandes distâncias, por ventos de sudoeste (Cordeiro, 1991; Cordeiro & Lorscheitter, 1994; Leal, 2005; Leonhardt, 2007; Neves, 1991, 1998; Neves & Lorscheitter, 1995b).

Habitat: *Nothofagus* ocorre em florestas úmidas periantárticas, nos Andes patagônicos. Margraf & D'Antoni (1978) citam *N. dombeyi* para as matas andinas do sul da Argentina. Heusser (1971) também cita esta espécie para os Andes chilenos.

#### Família Betulaceae

*Alnus* Mill.

(Est. 4, Fig. 1)

Poligonal em vista polar, radioossimétrico, isopolar. Estefanoporado psilado. Poros (5) com espessamento anelar. Espessamentos arqueados característicos, conectando os poros.

Sexina tectada, estratificação obscura. Eixo equatorial: 28-40 µm.

Obs.: planta não nativa do Brasil, ocorrente nos Andes do norte da Argentina (Markgraf & D'Antoni, 1978). Pólen de *Alnus* tem sido encontrado nos mesmos perfis sedimentares quaternários onde se

encontra pólen de *Nothofagus* no Rio Grande do Sul, tendo também uma ampla dispersão a longas distâncias por ventos (Cordeiro, 1991; Cordeiro & Lorscheitter, 1994; Leal, 2005; Leonhardt, 2007; Lorscheitter, 1984; Lorscheitter & Romero, 1985; Neves, 1991, 1998; Neves & Lorscheitter, 1995b). O estudo de chuva polínica atual, realizado paralelamente ao perfil sedimentar da turfeira junto ao Itaimbezinho (Roth, 1990), detectou a presença de *Alnus* durante dois anos consecutivos nos meses de inverno (julho, agosto, setembro), quando prevalecem ventos de sudoeste no Rio Grande do Sul, corroborando as informações já obtidas sobre sua dispersão a longa distância. Absy (1975) também encontrou grãos de pólen de *Alnus* em sondagens do Quaternário de Santos, São Paulo, e Lorscheitter & Lemos (1985) encontraram pólen de *Alnus* em sedimentos holocênicos de turfeiras no Paraná.

Habitat: florestas, nos Andes tropicais e subtropicais (Joly, 1979).

Família Amaranthaceae-Chenopodiaceae

Tipo *Amaranthus* L. – Chenopodiaceae

(Est. 4, Figs. 2, 3)

Esferoidal, radioossimétrico, apolar. Pantoporado psilado. Poros muito numerosos (mais de 20) e próximos. Sexina tectada, columelas evidentes. Diâmetro: 14-28  $\mu\text{m}$ .

Obs.: os grãos de pólen de *Amaranthus* são muito semelhantes entre si e também semelhantes aos de Chenopodiaceae, não sendo encontradas características polínicas distintivas marcantes entre ambos os taxa ao nível de microscopia óptica. *Amaranthus* ocorre na região estudada. Ao contrário, a família Chenopodiaceae não é citada por Rambo (1956a) e IBDF (1984) para o leste do Planalto.

Habitat: *Amaranthus* ocorre em locais secos, com solo arenoso ou argiloso, raramente em solos úmidos (Vasconcellos, 1982). A família Chenopodiaceae habita, de preferência, estepes e desertos, principalmente em regiões de solo salino. Muitas espécies ruderais e outras apresentam adaptações halofíticas e xerofíticas (Schultz, 1984).

Família Amaranthaceae

*Alternanthera* Forssk.

(Est. 4, Figs. 4-6)

Esferoidal, poliédrico, radioossimétrico, apolar. Pantoporado (cerca de 16 poros), sexina semitectada

perreticulada, columelas evidentes sustentando o muro.

Cada poro situado em um lúmen do retículo, cercado por um muro pentagonal ou hexagonal. Retículo muito robusto. Diâmetro: 28-32  $\mu\text{m}$ .

Obs.: a maioria dos representantes do gênero possui como característica principal a presença de 12 poros (Erdtman, 1952). Entretanto, *Alternanthera philoxeroides* (Mart.) Griseb. possui cerca de 20 poros, não guardando a morfologia típica do gênero. O material encontrado assemelha-se muito a essa espécie, tendo porém poros em número mais reduzido.

Habitat: gênero composto por ervas, ocorrente em ambientes de solo seco (Vasconcellos, 1982).

Tipo *Iresine* P. Browne

(Est. 4, Figs. 7-9)

Esferoidal, poliédrico, radioossimétrico, apolar. Pantoporado (mais de 30 poros). Sexina semitectada perreticulada, columelas evidentes sustentando o muro. Cada poro situado em um lúmen do retículo, cercado por um muro pentagonal ou hexagonal. Retículo robusto. Diâmetro: 13-19  $\mu\text{m}$ .

Obs.: o gênero ocorre no leste do Planalto do Rio Grande do Sul (Rambo, 1956a) e apresenta pólen muito semelhante ao de *Gomphrena* L.

Habitat: o gênero é encontrado em ambientes de solo arenoso e seco (Vasconcellos, 1982).

Família Caryophyllaceae

Caryophyllaceae

(Est. 4, Figs. 10-12)

Esferoidal, radioossimétrico, apolar. Pantoporado (cerca de 15 poros) microequinado. Espinhos muitas vezes imperceptíveis, dando aparência de teto psilado. Superfície com diminutas perfurações (punctado). Poros com nítido espessamento anelar. Sexina tectada, columelas evidentes. Diâmetro: 29-35  $\mu\text{m}$ .

Habitat: ambientes variados, desde solos úmidos a secos e arenosos. No leste do Planalto, os representantes estão presentes nos campos e na mata com Araucária, como ervas de até 50 cm de altura (Rambo, 1956a).

## Família Polygonaceae

*Polygonum* L.

(Est. 4, Figs. 13, 14)

Esferoidal, radioassimétrico, apolar. Pantoporado (mais de 10 poros). Sexina semitectada per-reticulada, columelas evidentes sustentando o muro. Retículo de muros altos, formando figuras hexagonais ou pentagonais. Cada poro localizado do centro de um lúmen, mas não em todos, ficando assim claramente distanciados. Diâmetro: cerca de 59 µm.

Habitat: turfeiras do leste do Planalto, como ervas e arbustos de até 1m de altura (Rambo, 1956a).

## Família Malvaceae

Tipo *Monteiroa bullata* (Ekman) Krapov.

(Est. 4, Figs. 15-17)

Esferoidal, radioassimétrico, isopolar. Circular em vista polar. Tetraporado a estefanoporado com 5 poros, equinado. Poros com espessamento marginal grosseiro. Sexina tectada, columelas evidentes. Espinhos conspícuos, em elevações do teto. Eixo equatorial: 45-71 µm.

Habitat: *M. bullata* cresce em locais paludosos dos estados do sul do Brasil (Krapovickas, 1951). Comum no leste do Planalto.

## Família Ericaceae

Tipo *Leucothoe* D. Don ex G. Don

(Est. 5, Figs. 1, 2)

Tétrade tetraédrica. Grão oblato a suboblato, radioassimétrico, isopolar. Circular em vista polar. Tricolporado psilado. Colporos com margem saliente e espessada. Sexina tectada, estratificação obscura. Diâmetro da tétrade: cerca de 46 µm. Eixo polar (grão): 23-29 µm.

Eixo equatorial (grão): 32-38 µm.

Obs.: embora típico de *Leucothoe*, o material examinado apresenta semelhanças também com o pólen de *Gaylussacia* Kunth, outro gênero da mesma família, igualmente característico do leste do Planalto.

Habitat: *Agarista* pode ser encontrado nas mais variadas condições edáficas no leste do Planalto, como solos rochosos, campos, banhados, turfeiras ou capoeiras de topos de morro (Marques, 1975).

Também é dominante na vegetação típica do bordo oriental do Planalto, cuja formação Rambo (1949) denomina de “cinto de Ericaceae”.

## Família Myrsinaceae

*Myrsine* L.

(Est. 5, Figs. 3-6)

Prolato-esferoidal, radioassimétrico, isopolar. Subquadrangular em vista polar, abertura nos ângulos. Tetracolpado psilado. Colpos tênues e estreitos. Sexina tectada, estratificação obscura. Eixo polar: 21-28 µm. Eixo equatorial: 19-25 µm.

Obs.: na literatura estes grãos são citados como colporados, colporoidados ou colpados, evidenciando variações de acordo com a espécie. Erdtman (1952) considera os grãos de pólen de Myrsinaceae como colporoidados. Markgraf & D'Antoni (1978) descrevem o pólen das espécies do gênero, encontradas na Argentina, como colporados. Entretanto, o material estudado apresenta-se colpado, coincidindo com o da palinoteca atual de referência e com as descrições de Salgado-Labouriau (1973) e Fonnegra-Gomez (1985). Em muitas publicações de palinologia de Quaternário, *Myrsine* aparece como *Rapanea* Aublet, nome anterior do gênero.

Habitat: árvore comum no leste do Planalto, sendo elemento integrante da mata com Araucária. Pode atingir até 15 m de altura (Rambo, 1956a).

## Família Mimosaceae

*Mimosa* L. série *Lepidotae* 1

(Est. 5, Figs. 7, 8)

Tétrade tetragonal de contorno elíptico ou circular em vista frontal. Grão oblato, radioassimétrico, heteropolar. Pólo distal alargado e pólo proximal afilado em vista equatorial. Poros não evidenciados. Escabrado. Sexina tectada, estratificação obscura.

Diâmetro da tétrade: cerca de 15 µm. Eixo polar (grão): 7 µm. Eixo equatorial (grão): 10 µm.

Obs.: o material apresenta característica da quarta forma (tétrade cruzada) de *Mimosa* série *Lepidotae*, descrita por Caccavari (1986).

Habitat: o gênero ocorre na mata com Araucária do leste do Planalto, como arbusto ou árvore de até 15 m (Rambo, 1956a).

*Mimosa* L. série *Lepidotae* 2

(Est. 5, Figs. 9, 10)

Tétrade tetragonal, aproximadamente circular em vista frontal. Grão oblato-esferoidal a oblato, radioassimétrico, heteropolar. Pólo distal alargado e pólo proximal afilado em vista equatorial. Poros salientes, observados na zona equatorial, no contato entre os grãos da tétrade. Escabrado a levemente verrucado. Sexina tectada, estratificação obscura. Diâmetro da tétrade: 21-33  $\mu\text{m}$ . Eixo polar (grão): 11-16  $\mu\text{m}$ . Eixo equatorial (grão): 12-24  $\mu\text{m}$ .

Obs.: o material apresenta características da quinta forma (tétrade tetragonal) de *Mimosa* série *Lepidotae*, descrita por Caccavari (1986).

Habitat: como em *Mimosa* série *Lepidotae* 1.

*Inga* Mill.

(Est. 5, Figs. 11, 12)

Políade elíptica em vista frontal, onde são observados 12 grãos. Grão oblato, radioassimétrico, heteropolar. Poros não evidenciados. Superfície levemente verrucada. Sexina espessa no pólo distal, tectada, estratificação obscura. Eixo maior (políade): 36  $\mu\text{m}$ . Eixo menor (políade): 29  $\mu\text{m}$ . Eixo polar (grão): 6  $\mu\text{m}$ . Eixo equatorial (grão): cerca de 11  $\mu\text{m}$ .

Habitat: árvore de até 15 m de altura, integrante da mata com Araucária no leste do Planalto (Rambo, 1956a).

## Família Fabaceae

Tipo *Lathyrus* L.

(Est. 5, Figs. 13, 14)

Prolato, radioassimétrico, isopolar. Tricolporado, sexina semitectada per-reticulada, columelas evidentes. Colporo longo e estreito, endoabertura muito nítida, elíptica. Retículo diminuindo de tamanho em direção às aberturas.

Eixo polar: 50-58  $\mu\text{m}$ . Eixo equatorial: 31-35  $\mu\text{m}$ .

Obs.: pólen muito semelhante ao de *Vicia* L.

Habitat: o gênero ocorre em turfeiras do leste do Planalto, como trepadeiras (Rambo, 1956a).

Tipo *Vigna* Savi

(Est. 5, Figs. 15, 16)

Subtriangular em vista polar, abertura nos ângulos. Radioassimétrico, isopolar. Triporado, sexina semi-

tectada per-reticulada, columelas evidentes. Retículo grosseiro. Eixo equatorial: cerca de 35  $\mu\text{m}$ .

Habitat: o gênero abrange plantas tipicamente campestres, ocorrendo em várias regiões do Estado.

## Família Proteaceae

*Roupala* Aubl.

(Est. 5, Figs. 17, 18)

Radioassimétrico, isopolar. Subtriangular a triangular em vista polar. Triporado psilado, abertura nos ângulos. Poros não salientes. Sexina tectada, columelas diminutas. Eixo equatorial: cerca de 26  $\mu\text{m}$ .

Habitat: árvore de até 15 m, ocorrente na mata com Araucária do leste do Planalto (Rambo, 1956a).

## Família Haloragaceae

*Myriophyllum aquaticum* (Vell.) Verdc.

(Est. 6, Figs. 1-3)

Suboblato a esferoidal, radioassimétrico, isopolar. Subtriangular a subquadrangular em vista polar. Triporado ou tetraporado, psilado a verrucado. Abertura nos ângulos. Poros salientes, com espessamento anelar robusto e característico. Sexina tectada, estratificação obscura. Eixo polar: cerca de 28  $\mu\text{m}$ . Eixo equatorial: 28-36  $\mu\text{m}$ .

Habitat: higrófito exclusivo de banhados, pequenos córregos, beira de rios ou solos encharcados (Fevereiro, 1975). Comum no leste do Planalto.

## Família Lythraceae

Tipo *Cuphea carunculata* Koehne

(Est. 6, Fig. 4)

Triangular em vista polar. Radioassimétrico, isopolar. Tricolporado psilado, abertura nos ângulos. Colporo estreito, saliente na endoabertura, deixando protuberância em cada ângulo em vista polar. Sexina tectada, estratificação obscura. Eixo equatorial: 21-27  $\mu\text{m}$ .

Obs.: o material confere com o gênero *Cuphea* P. Browne, estudado por Campos (1964) em Lythraceae do Perú, porém sem apresentar as estrias características. Por ter superfície psilada, confere com o pólen de *Cuphea carunculata*, descrita por Barth (1971).

Habitat: *Cuphea* apresenta-se como ervas, subarbustos ou arbustos, integrantes dos campos úmidos ou secos. Pode ocorrer no bordo de mata, em mata

aberta, nas clareiras e também banhados (Lourteig, 1969). Gênero comum no leste do Planalto, porém não foi encontrada citação desta espécie para a região.

*Cuphea* P. Browne 1

(Est. 6, Figs. 5, 6)

Triangular em vista polar, abertura nos ângulos. Radiossimétrico, isopolar. Tricolporado, colporos unidos, estriado. Colporos estreitos, salientes na endoabertura, deixando protuberância em cada ângulo em vista polar. Estrias perpendiculares ao eixo equatorial. Sexina tectada, estratificação obscura. Eixo equatorial: cerca de 19  $\mu$ m.

Obs.: pólen semelhante ao do grupo 5A, estudado por Campos (1964), em Lythraceae do Peru.

Habitat: caracteristicamente campestre.

Família Thymelaeaceae

*Daphnopsis racemosa* Griseb.

(Est. 6, Figs. 7, 8)

Esferoidal, radiossimétrico, apolar. Pantoporado. Ornamentação seguindo o padrão *Croton*, composta por projeções triangulares concêntricas formando rosetas complementares, distribuídas por toda a superfície. Cerca de 10 poros distanciados, regularmente dispostos. Exina com estratificação obscura. Diâmetro: cerca de 35  $\mu$ m.

Obs: a descrição do padrão *Croton* de ornamentação pode ser encontrada em Erdtman (1952), Barth & Silva (1965) e Salgado-Labouriau (1973).

Habitat: arbusto entre 1 e 3 m de altura, integrante da mata com Araucária no leste do Planalto (Rambo, 1956a).

Família Myrtaceae

Myrtaceae

(Est. 6, Fig. 9)

Triangular a subtriangular em vista polar. Radiossimétrico, isopolar. Tricolporado psilado, colporos unidos em um ou em ambos os pólos. Abertura nos ângulos. Exina com estratificação obscura. Eixo equatorial: 18-22  $\mu$ m.

Habitat: árvore ou arbusto muito comum no leste do Planalto, integrante da mata com Araucária, podendo atingir até 15 m de altura (Rambo, 1956a).

Família Onagraceae

Tipo *Ludwigia* L.

(Est. 6, Figs. 10, 11)

Subtriangular em vista polar. Radiossimétrico, isopolar. Triporado estriado, abertura nos ângulos Poros robustos, protuberantes, com marcante espessamento anelar. Estrias irregulares entre os poros e na região polar. Sexina tectada, estratificação obscura. Eixo equatorial: 67-89  $\mu$ m.

Habitat: a família ocorre em brejos e terrenos alagadiços em todo o Brasil (Joly, 1979). Também em turfeiras, como ervas ou arbustos de até 3 m de altura (Rambo, 1956a), sendo comum no leste do Planalto.

Onagraceae

(Est. 6, Fig. 12)

Subtriangular em vista polar, radiossimétrico, isopolar. Triporado verrucado. Abertura nos ângulos, robusta, protuberante. Verrugas tênues. Sexina tectada, estratificação obscura.

Eixo equatorial: 49-60  $\mu$ m.

Obs.: os grãos diferem do Tipo *Ludwigia* L. pelo menor tamanho e ausência de estrias polares.

Habitat: como no Tipo *Ludwigia* L.

Família Melastomataceae

Melastomataceae

(Est. 6, Figs. 13,14)

Prolato, circular em vista polar. Radiossimétrico, isopolar. Tricolporado com pseudocolpos, psilado. Exina com estratificação obscura. Eixo polar: 18-27  $\mu$ m. Eixo equatorial: 13-19  $\mu$ m.

Obs.: pólen com pseudocolpos, como em Melastomataceae, ocorre também em Boraginaceae (Erdtman, 1952).

Habitat: no leste do Planalto, a família Melastomataceae ocorre na mata com Araucária, campo e turfeira, como ervas, arbustos, ou árvores (Rambo, 1956a).

Família Aquifoliaceae

*Ilex* L.

(Est. 6, Figs. 15-17)

Prolato, circular em vista polar. Radiossimétrico, isopolar. Tricolporoidado clavado. Clavas robustas,

densamente dispostas. Exina com estratificação obscura. Eixo polar: 31-36  $\mu\text{m}$ . Eixo equatorial: 21-26  $\mu\text{m}$ .

Habitat: arbusto ou árvore de até 15 m de altura no leste do Planalto, integrante das matas (Rambo, 1956a).

#### Família Polygalaceae

##### *Polygala* L.

(Est. 7, Fig. 1)

Prolato a perprolato, circular em vista polar. Radiossimétrico, isopolar. Estefanocolporado psilado. Cerca de 12 colporos. Endoaberturas unidas nas extremidades, formando uma faixa contínua ao longo da região equatorial. Exina com estratificação obscura. Eixo polar: 32-48  $\mu\text{m}$ . Eixo equatorial: 16-35  $\mu\text{m}$ .

Habitat: principalmente nos campos e turfeiras do leste do Planalto, como ervas ou arbustos (Rambo, 1956a).

#### Família Apiaceae

##### Tipo *Apium* L.

(Est. 7, Figs. 4, 5)

Prolato, radiossimétrico, isopolar. Tricolporado psilado. Endoabertura lalongada. Sexina tectada, columelas evidentes. Eixo polar: 24-28  $\mu\text{m}$ . Eixo equatorial: 14-17  $\mu\text{m}$ .

Obs: as dimensões do material conferem com as do gênero *Apium*, descrito em Ferreira (1973). Foram separados dos demais gêneros da família pelo pequeno tamanho do eixo polar (menos de 30  $\mu\text{m}$ ) e pela morfologia, de acordo também com o material atual da palinoteca de referência.

Habitat: o gênero ocorre em campos e turfeiras do leste do Planalto (Rambo, 1956a).

##### *Eryngium* L.

(Est. 7, Figs. 6-10)

Perprolato, radiossimétrico, isopolar. Tricolporado psilado. Endoabertura nitidamente retangular, lado maior do retângulo paralelo ao eixo equatorial. Sexina tectada, columelas evidentes. Eixo polar: 32-42  $\mu\text{m}$ . Eixo equatorial: 14-16  $\mu\text{m}$ .

Obs: o pólen encontrado coincide com as descrições de Ferreira & Irgang (1970) para o gênero *Eryngium*

e com o material atual da palinoteca de referência, relativo a esse gênero.

Habitat: turfeiras e campos do leste do Planalto, como erva ou arbusto de até 3 m de altura (Rambo, 1956a).

#### Apiaceae

(Est. 7, Figs. 2, 3)

Prolato a perprolato, radiossimétrico, isopolar. Tricolporado psilado. Sexina tectada, columelas evidentes. Eixo polar: 36-42  $\mu\text{m}$ . Eixo equatorial: 17-23  $\mu\text{m}$ .

Obs: embora existam trabalhos sobre palinologia de Apiaceae do Rio Grande do Sul (Ferreira, 1973; Ferreira & Irgang, 1970; Ferreira & Purper, 1972; Purper & Ferreira, 1971), o material encontrado não pôde ser determinado com segurança ao nível de gênero devido a interposições nas dimensões e na morfologia polínica de parte das espécies citadas para o leste do Planalto.

Habitat: erva campestre de ambientes variados, desde solos muito úmidos até secos (Lawrence, 1951). Pode ser encontrada no campo, mata ou turfeiras do leste do Planalto (Rambo, 1956a).

#### Família Plantaginaceae

##### *Plantago* L.

(Est. 7, Figs. 11, 12)

Esferoidal, radiossimétrico, apolar. Pantoporado verrucado. Cerca de 7 poros tênues, pouco perceptíveis, distanciados. Verrugas pequenas e delicadas. Sexina tectada, estratificação obscura. Diâmetro: cerca de 28  $\mu\text{m}$ .

Habitat: campos e turfeiras, como ervas em torno de 10 cm de altura (Rambo, 1956a). Melhor representado nos campos.

#### Família Lentibulariaceae

##### *Utricularia* L.

(Est. 7, Figs. 13, 14)

Circular em vista polar, radiossimétrico, isopolar. Estefanocolporado sincolpado, psilado. Cerca de 10 colporos. Endoaberturas unidas nas extremidades, formando uma faixa contínua ao longo da região equatorial. Exina com estratificação obscura. Eixo equatorial: cerca de 30  $\mu\text{m}$ .

Habitat: erva heliófita e higrófitas seletivas. Preferencialmente sobre solos rochosos úmidos, campos

úmidos, banhados rasos e turfeiras (Taylor, 1980). Comum no leste do Planalto.

Família Rubiaceae

*Spermacoce* L.

(Est. 7, Fig. 15)

Circular em vista polar, radioassimétrico, isopolar, estefanocolporado psilado. Cerca de 9 colporos. Sexina tectada, columelas evidentes. Eixo equatorial: 40-53 µm.

Obs: em publicações de palinologia de Quaternário *Spermacoce* aparece como *Borreria* G. Mey., nome anterior do gênero.

Habitat: principalmente nos campos do leste do Planalto, como ervas ou arbustos de até 1 m de altura (Rambo, 1956a).

Família Valerianaceae

Tipo *Valeriana eichleriana* (C. Muell.) Graebn.

(Est. 8, Figs. 1-5)

Esferoidal, radioassimétrico, apolar. Pantoporado psilado. Poros muito pequenos, tendendo a colpos muito curtos, bem distanciados. Sexina tectada, columelas evidentes. Diâmetro: cerca de 25 µm.

Obs.: a espécie não foi encontrada em catálogos polínicos e o pólen da família é considerado colporoidado (Erdtman, 1952) ou colpado (Heusser, 1971). O material encontrado é, ao contrário, pantoporado, coincidindo muito bem com o pólen atual da espécie na palinoteca de referência. Entretanto, preferiu-se não assegurar a determinação por não ter sido possível examinar mais aprofundadamente este tipo polínico dentro do gênero.

Habitat: a espécie ocorre nos campos da região estudada, como ervas ou arbustos de até 1 m de altura (Rambo, 1956a).

*Valeriana* L.

(Est. 7, Figs. 16-20)

Esferoidal a oblato-esferoidal, circular em vista polar. Radioassimétrico, isopolar. Tricolpado microequinado. Sexina tectada, columelas evidentes. Eixo polar: 22-28 µm. Eixo equatorial: 22-30 µm.

Obs.: Erdtman (1952) considera este tipo de pólen como colporoidado. No entanto, o material apresenta-

se claramente colpado, corroborando os resultados de Heusser (1971).

Habitat: erva ou arbusto até 1 m de altura, ocorrendo principalmente nos campos e turfeiras do leste do Planalto (Rambo, 1956a).

Família Asteraceae

Tipo *Baccharis* L.

(Est. 8, Figs. 6-10)

Prolato-esferoidal a subprolato, aproximadamente circular a subtriangular em vista polar. Radioassimétrico, isopolar. Tricolporado equinado, com abertura nos ângulos. Espinhos robustos, conspícuos. Sexina tectada, teto espesso, columelas não evidentes. Em alguns casos apresentando cavas por rompimentos na nexina. Eixo polar: 24-43 µm. Eixo equatorial: 21-35 µm.

Obs.: pólen semelhante a *Baccharis* também é encontrado em outros gêneros campestres da família, com *Eupatorium* L. e *Senecio* L.

Habitat: no leste do Planalto a maioria das espécies de *Baccharis* ocorre nos campos, como ervas ou arbustos de até 3 m de altura, existindo, em geral, poucos exemplares na mata com *Araucaria* e em turfeiras (Rambo, 1956a).

Tipo *Chaptalia* Vent.

(Est. 8, Figs. 11, 12)

Subprolato a prolato, aproximadamente subtriangular em vista polar. Radioassimétrico, isopolar. Tricolporado psilado, abertura nos ângulos. Sexina tectada, teto muito espesso. Columelas evidentes, com dupla estratificação. Eixo polar: 35-53 µm. Eixo equatorial: 27-34 µm.

Obs.: as dimensões do material encontrado são semelhantes às do gênero *Chaptalia*, porém a morfologia assemelha-se também a *Mutisia* L. f. e *Trichocline* Cass.

Habitat: o gênero ocorre principalmente no campo da região estudada, como ervas e arbustos de até 1 m de altura (Rambo, 1956a).

Tipo *Jungia* L. f.

(Est. 8, Figs. 13, 14)

Prolato-esferoidal a subprolato, aproximadamente subtriangular em vista polar. Radioassimétrico, iso-

polar. Tricolporado psilado, abertura nos ângulos. Sexina tectada, teto espesso. Columelas evidentes, com dupla estratificação. Eixo polar: 27-35  $\mu\text{m}$ . Eixo equatorial: 25-30  $\mu\text{m}$ .

Obs.: o material difere do tipo *Chaptalia* principalmente em relação ao comprimento do eixo polar.

Habitat: *Jungia* ocorre na mata com Araucária do leste do Planalto, como arbustos entre 1 e 3 m de altura (Rambo, 1956a).

#### Tipo *Pamphalea* DC.

(Est. 8, Figs. 15,16)

Subprolato, aproximadamente subtriangular em vista polar. Radiossimétrico, isopolar. Trocolporado, sexina semitectada per-reticulada, columelas evidentes. Teto espesso. Retículo nítido. Abertura nos ângulos. Eixo polar: 21-25  $\mu\text{m}$ . Eixo equatorial: 17-20  $\mu\text{m}$ .

Habitat: *Pamphalea* ocorre principalmente nos campos do leste do Planalto, como ervas ou arbustos de até 1 m de altura (Rambo, 1956a).

#### Tipo *Vernonia* Schreb.

(Est. 8, Figs. 17-20)

Circular em vista polar, radiossimétrico, isopolar. Tricolporado, sexina semitectada per-reticulada e equinada. Columelas evidentes. Retículo de muros muito altos, com espinhos robustos, mascarando as aberturas (padrão lofado). Eixo equatorial: 33-45  $\mu\text{m}$ .

Obs.: o pólen encontrado coincide com o de *Vernonia*, constante da palinoteca de referência, mas é semelhante ao de *Elephantopus* L., também ocorrente na região.

Habitat: no leste do Planalto *Vernonia* ocorre principalmente no campo, como ervas ou arbustos de até 3 m de altura. Algumas espécies são encontradas na mata com Araucária (Rambo, 1956a).

### Dicotiledôneas indeterminadas

#### Tetraporado 1

(Est. 9, Figs. 1,2)

Quadrangular em vista polar, radiossimétrico, isopolar. Tetraulcerado rugulado. Aberturas circulares, de contorno irregular, nos ângulos. Sexina com estratificação obscura. Eixo equatorial: cerca de 33  $\mu\text{m}$ .

#### Tetraporado 2

(Est. 9, Figs. 3,4)

Circular em vista polar, radiossimétrico, isopolar. Tetraporado, sexina semitectada per-reticulada, columelas evidentes. Poros com espessamento anelar. Retículo muito fino. Eixo equatorial: cerca de 25  $\mu\text{m}$ .

#### Estefanoporado 1

(Est. 9, Figs. 5,6)

Circular em vista polar, radiossimétrico, isopolar. Estefanoporado (5 poros), sexina semitectada per-reticulada, columelas evidentes. Eixo equatorial: cerca de 27  $\mu\text{m}$ .

#### Tricolpado 1

(Est. 9, Fig. 7)

Circular em vista polar, radiossimétrico, isopolar. Tricolpado clavado. Colpos largos e alongados. Exina com estratificação obscura. Eixo equatorial: 98  $\mu\text{m}$ .

#### Tetracolporado 1

(Est. 9, Figs. 8-10)

Isopolar, radiossimétrico. Tetracolporado, sexina semitectada per-reticulada, columelas evidentes. Colporo com espessamento marginal, endoabertura alongada. Retículo muito fino. Eixo equatorial: 30  $\mu\text{m}$ .

#### Tetracolporado 2

(Est. 9, Figs. 11, 12)

Subprolato, isopolar, radiossimétrico, tetracolporado. Sexina semitectada per-reticulada, columelas evidentes. Eixo polar: cerca de 23  $\mu\text{m}$ . Eixo equatorial: 18  $\mu\text{m}$ .

### Monocotiledôneas

#### Família Alismataceae

Tipo *Echinodorus palaefolius* (Nees & Mart.) J.F. Macbr.

(Est. 9, Figs. 13-16)

Esferoidal, radiossimétrico, apolar. Pantoporado microequinado. Cerca de 10 poros distanciados, situados em suaves depressões. Espinhos mais desenvolvidos sobre os poros. Sexina tectada, estratificação obscura. Diâmetro: 25-29  $\mu\text{m}$ .



Habitat: *E. palaefolius* ocorre com ervas aquáticas ou brejosas, comuns em banhados do leste do Planalto.

#### Família Eriocaulaceae

##### Eriocaulaceae

(Est. 10, Figs. 1-3)

Prolato-esferoidal a subprolato, heteropolar. Espi-roaperturado microequinado. Espinhos distanciados. Sexina tectada, estratificação obscura. Eixo polar: 23-32  $\mu\text{m}$ . Eixo equatorial: 20-29  $\mu\text{m}$ .

Habitat: heliófito, higrófito seletivo, ocorrendo em banhados ou campos úmidos (Moldenke & Smith, 1976). Comum no leste do Planalto.

#### Família Cyperaceae

##### Cyperaceae

(Est. 10, Figs. 4-7)

Oblato-esferoidal a prolato. Vista equatorial com pólo distal em geral mais alargado que o proximal. Circular em vista polar. Radiossimétrico, heteropolar ou, menos freqüentemente, isopolar. Inaperturado ou monoulcerado (*ulcus* no pólo distal) e/ou irregularmente colpado, com número variável de colpos (4-6) na região equatorial. Escabrado, em geral com ornamentações mais grosseiras nos colpos. Sexina tectada, estratificação comumente obscura. Eixo polar: 25-49  $\mu\text{m}$ . Eixo equatorial: 27-36  $\mu\text{m}$ .

Habitat: erva, na maioria em terrenos brejosos ou alagadiços (Joly, 1979). Abundante no leste do Planalto.

#### Família Poaceae

##### Poaceae

(Est. 10, Figs. 8, 9)

Esferoidal, circular em vista polar. Radiossimétrico, heteropolar. Monoporado psilado ou escabrado. Poro situado no pólo distal, com espessamento anelar característico. Sexina tectada, estratificação obscura. Eixo polar: 25-56  $\mu\text{m}$ . Eixo equatorial: 19-62  $\mu\text{m}$ .

Obs.: família muito numerosa, possuindo uma grande uniformidade na morfologia e tamanho do pólen, que se sobrepõem em muitas espécies, tornando impossível a determinação ao nível de gênero. As diferenças encontradas na relação de eixos são explicadas por grãos dobrados e/ou irregularmente

comprimidos, que não correspondem à sua condição esférica original.

Habitat: principais formadores dos campos do leste do Planalto.

#### Família Typhaceae

##### *Typha dominguensis* Pers.

(Est. 10, Figs. 11,12)

Esferoidal, circular em vista polar. Radiossimétrico, heteropolar. Monoulcerado per-reticulado-rugulado. Abertura de contorno irregular (*ulcus*) no pólo distal. Sexina com estratificação obscura. Eixo polar: 29  $\mu\text{m}$ . Eixo equatorial: 39  $\mu\text{m}$ .

Habitat: heliófito e higrófito seletivo, muito abundante em banhados (Reitz, 1984).

##### Tipo *Typha* L.

(Est. 10, Fig. 10)

Tétrade tetraédrica. Grão oblato a sub-oblato, circular em vista polar. Radiossimétrico, heteropolar. Monoporado a triporado, verrucado. Poros muitas vezes irregularmente deslocados em direção à região equatorial. Verrugas tênues. Sexina com estratificação obscura. Diâmetro da tétrade: 23-30  $\mu\text{m}$ . Eixo polar (grão): 8-18  $\mu\text{m}$ . Eixo equatorial (grão): 14-23  $\mu\text{m}$ .

Obs.: Erdtman (1954) cita *Typha latifolia* L. como sendo uma das espécies que possuem grãos reunidos em tétrades. Cabrera (1968) menciona a presença desta espécie na Província de Buenos Aires, porém o pólen não consta do catálogo polínico da flora da Argentina (Markgraf & D'Antoni, 1978). Também não foi possível conseguir material atual de referência para comparação. Lorscheitter (1984, 1989) encontrou grãos semelhantes (porém com apenas 1 poro) em sedimentos marinhos do sul do Brasil.

Habitat: *Typha* compõe-se de ervas aquáticas, paludosas ou lacustres (Reitz, 1984).

#### Família Liliaceae

##### Tipo Liliaceae

(Est. 10, Figs. 13, 14)

Oblato, elíptico em vista polar. Simetria bilateral, heteropolar. Monossulcado, sexina semitectada per-reticulada, columelas em geral evidentes. Sulco longo, situado no pólo distal. Eixo equatorial maior: 41-53  $\mu\text{m}$ . Eixo equatorial menor: 23-34  $\mu\text{m}$ .

Obs.: pólen com mesma morfologia ocorre também em famílias como Iridaceae e Bromeliaceae (Lorscheitter, 1984, 1989).

Habitat: em campos, matas e turfeiras do leste do Planalto (Rambo, 1956a).

### Outros palinórfos

#### Indeterminado 1

(Est. 11, Figs. 1, 2)

Esferoidal, hialino, com ou sem dobras. Equinado. Espinhos finos, numerosos e alongados. Diâmetro: cerca de 15  $\mu\text{m}$ .

#### Indeterminado 2

(Est. 11, Fig. 3)

Esferoidal, hialino, com prolongamento filiforme. Equinado. Espinhos grosseiros, largos na base. Diâmetro: cerca de 35  $\mu\text{m}$ .

#### Indeterminado 3

(Est. 11, Figs. 4,5)

Esferoidal, hialino, verrucado. Verrugas desenvolvidas, densamente distribuídas. Diâmetro: cerca de 26  $\mu\text{m}$ .

#### Indeterminado 4

(Est. 11, Fig. 6)

Esferoidal, hialino, tuberculado. Projeções truncadas no ápice, uniformemente distribuídas. Diâmetro: cerca de 41  $\mu\text{m}$ .

#### Indeterminado 5

(Est. 11, Fig. 7)

Esferoidal, hialino, equinado. Espinhos agudos e tênues, uniformemente distribuídos. Diâmetro: 63  $\mu\text{m}$ .

#### Indeterminado 6

(Est. 11, Fig. 8)

Lenticular, hialino. Parede celular com protuberância lateral, equinado no lado oposto. Espinhos muito finos, alongados. Eixo maior: cerca de 20  $\mu\text{m}$ . Eixo menor: cerca de 17  $\mu\text{m}$ .

#### Megásporo de *Isoetes* L.

(Est. 11, Fig. 9)

Circular em vista polar, trilete psilado, auriculado. Aurículas robustas, na extremidade dos raios. Esclerina psilada, com dobras. Eixo equatorial: 300  $\mu\text{m}$ .

Obs.: material retido na malha de 250  $\mu\text{m}$  durante as filtrações dos palinórfos.

### Fragmentos de Arthropoda

#### Espermatóforo de Copépodo

(Est. 11, Fig. 10)

Corpo elíptico, hialino, com projeção fina, curvilínea e muito alongada, apresentando espessamento característico na extremidade, onde se encontra uma pequena abertura circular. Superfície lisa. Comprimento total: 61  $\mu\text{m}$ . Largura do corpo elíptico: 7  $\mu\text{m}$ . Largura da projeção: 3  $\mu\text{m}$ .

Obs: a determinação baseou-se no trabalho de Van Geel (1978).

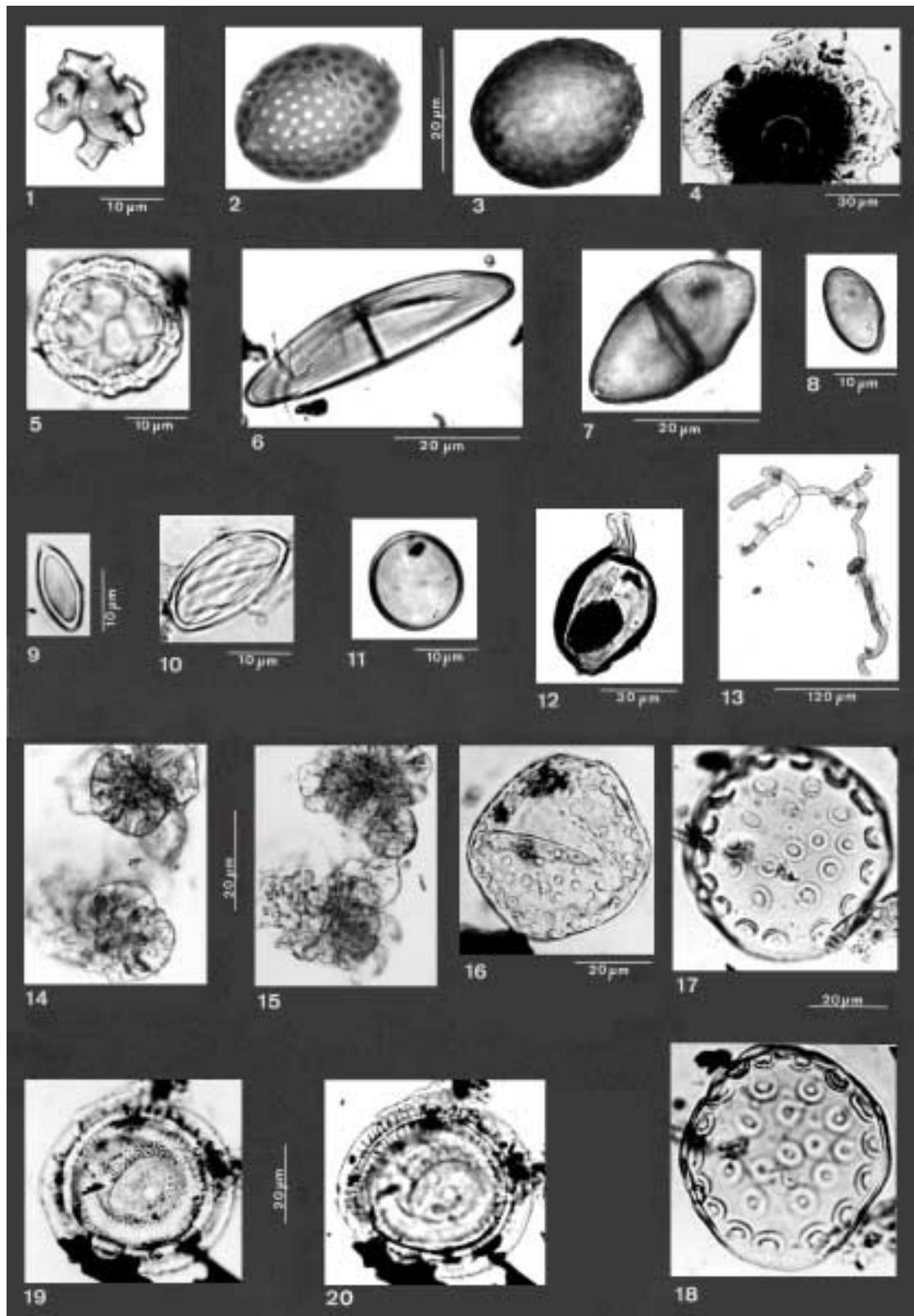
Habitat: aquático.

#### Fragmentos diversos

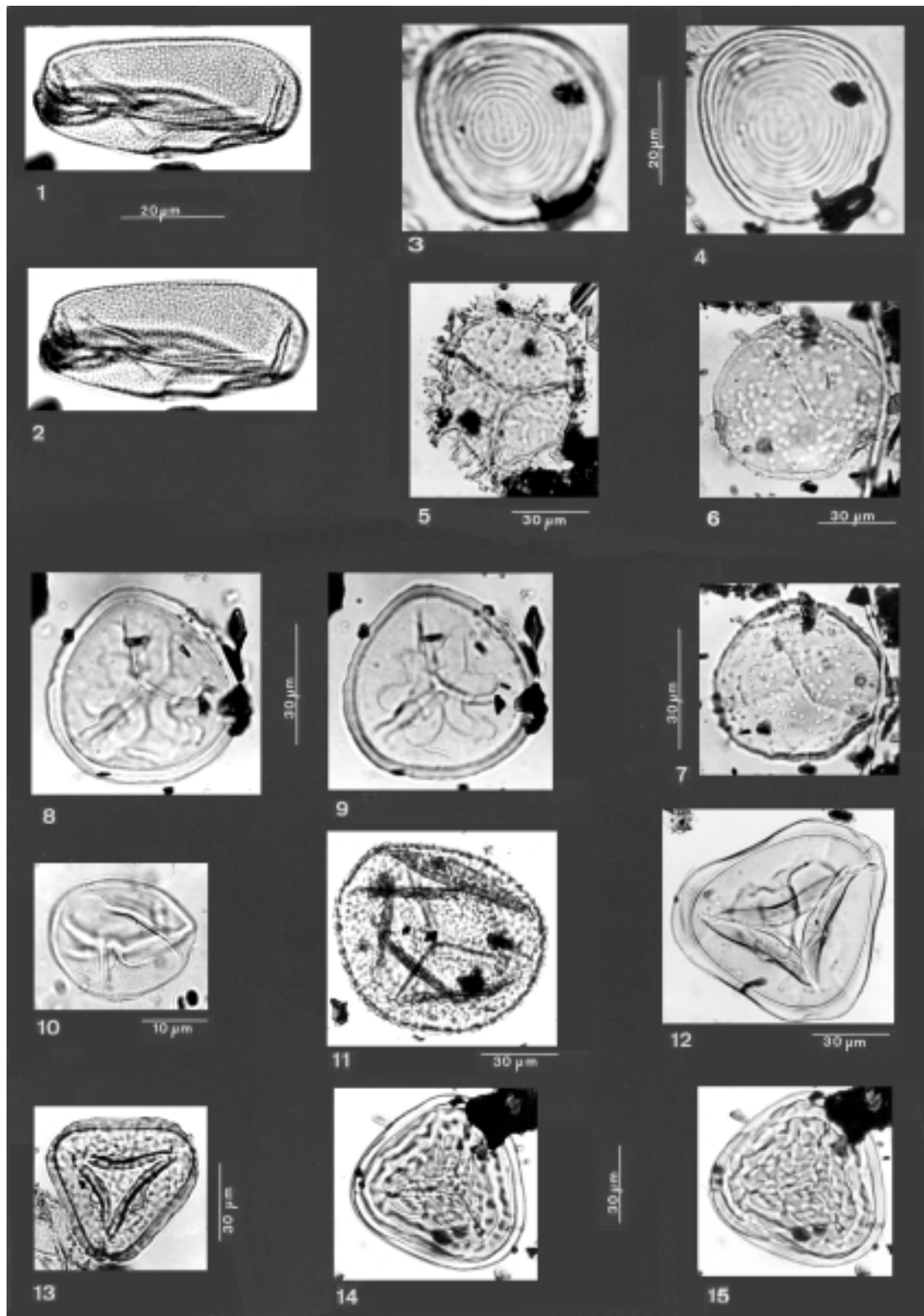
(Est. 11, Figs. 11, 12)

Fragmentos com formas e tamanhos variáveis, em geral denticulados. Comprimento dos fragmentos: 15-110  $\mu\text{m}$ .

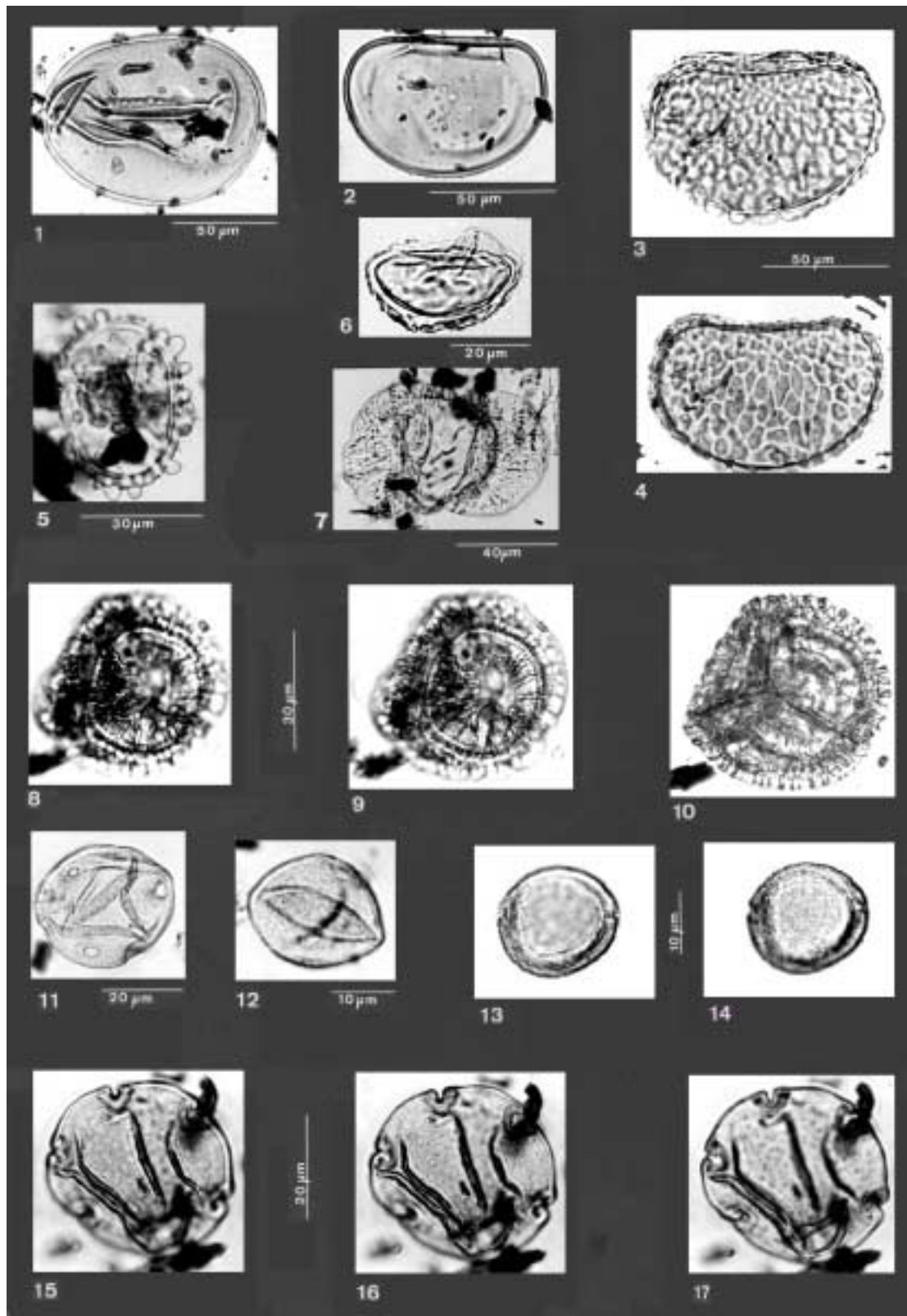
Obs.: fragmentos semelhantes foram encontrados por Van Geel (1978) em turfeiras da Holanda e Alemanha.



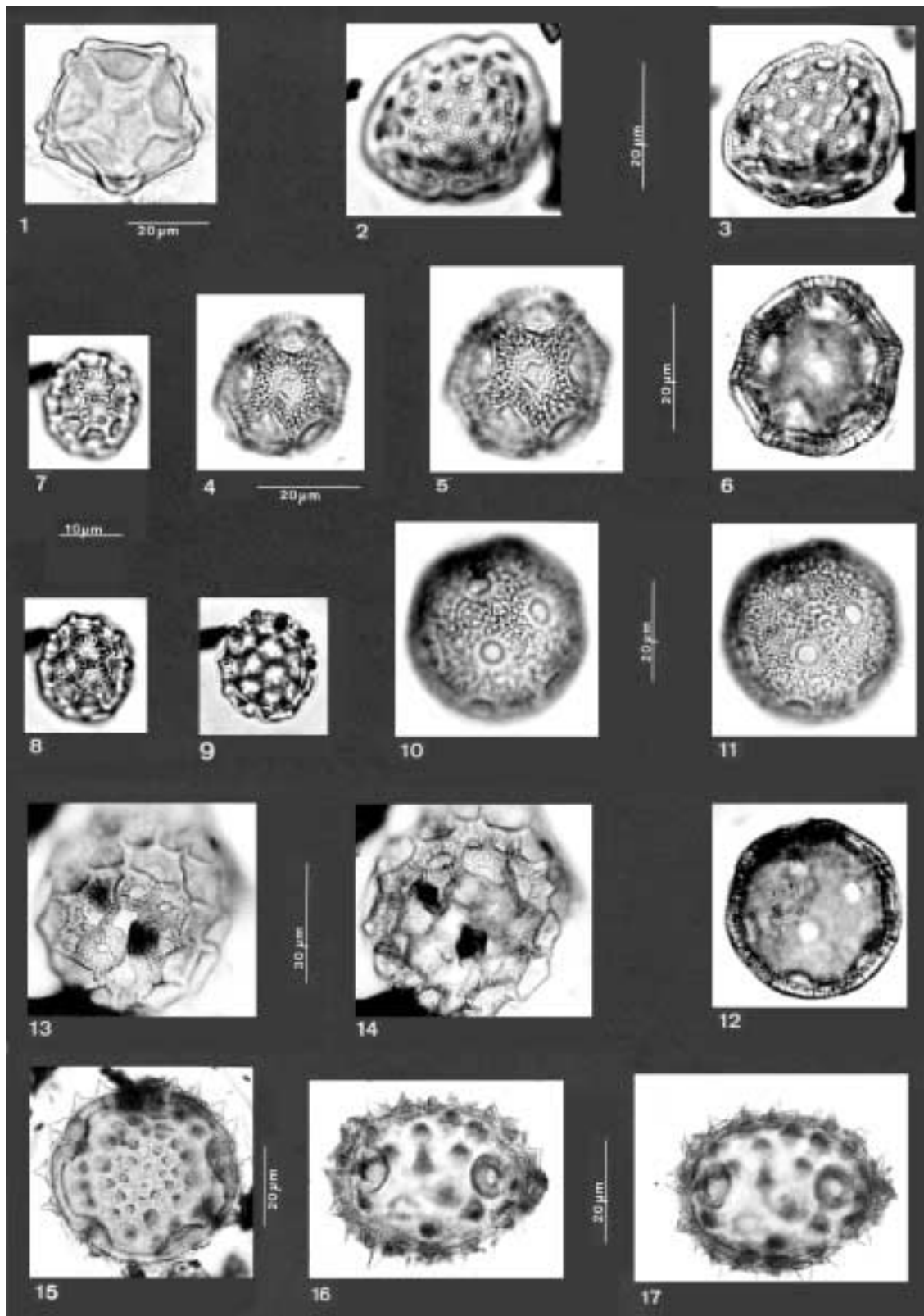
**Est. 1: Figs. 1-13. Fungos. 1.** Tipo *Entophlyctis lobata*; **2, 3.** *Gelasinospora calospora* (1° e 2° pl); **4.** Microthyriaceae; **5.** *Bryophytomyces sphagni*; **6.** Esporo 1; **7.** Esporo 2; **8.** Esporo 3; **9.** Esporo 4; **10.** Esporo 5; **11.** Esporo 6; **12.** *Glomus*; **13.** Hifas. **14-20. Algas. 14, 15.** *Botryococcus* (1° e 2° pl); **16.** *Zygnema* 1; **17, 18.** *Zygnema* 2 (1° e 2° pl); **19, 20.** *Debarya* (1° e 2° pl).



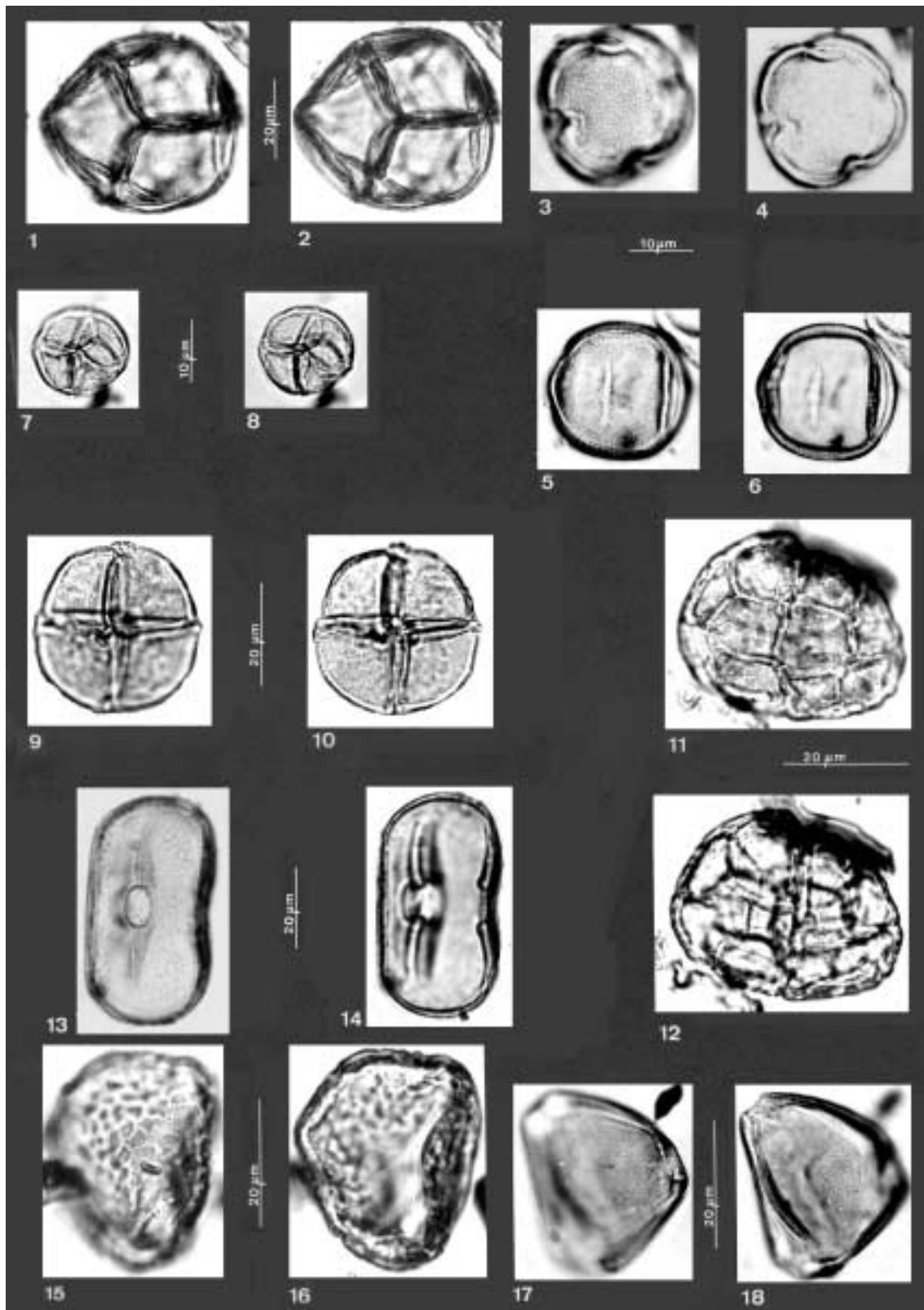
**Est. 2: Figs. 1-4. *Incertae sedis*.** 1, 2. Microfóssil 1 (1° e 2° pl); 3, 4. *Pseudoschizaea rubina* (1° e 2° pl). **5-10. Briófitos.** 5. *Aspiromitus punctatus* (PP); 6, 7. *Phaeoceros laevis* (PD, 1° e 2° pl, marca trilete vista por transparência); 8, 9. *Sphagnum* (PP, 1° e 2° pl); 10. *Polytrichum* (PD). **11-15. Pteridófitos.** 11. *Osmunda* (PP); 12. *Dicksonia sellowiana* (PP); 13. Tipo Cyatheaceae (PP); 14, 15. *Pityrogramma* (PD, 1° e 2° pl, marca trilete vista por transparência).



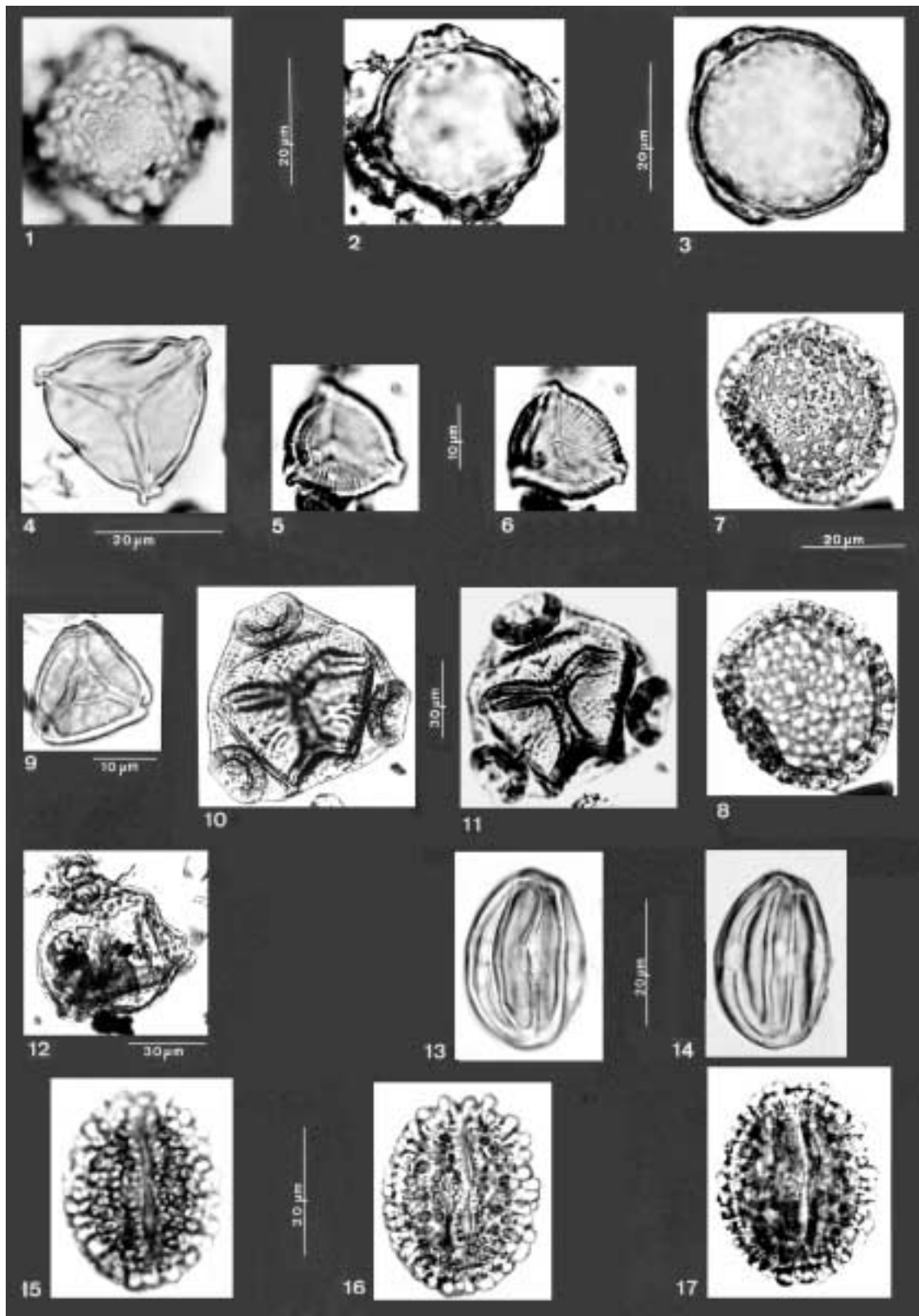
**Est. 3: Figs. 1-6. Pteridófitos. 1, 2. *Blechnum cf. imperiale* (PP e EQ); 3, 4. Tipo *Microgramma vacciniifolia* (EQ, 1° e 2° pl); 5. *Selaginella marginata* (PD); 6. *Isoetes* (EQ). 7. **Gimnospermas.** *Podocarpus lambertii* (PD). 8-17. **Dicotiledôneas.** 8-10. *Drimys brasiliensis* (tétrade, 1°, 2° e 3° pl); 11. Tipo *Celtis* (P); 12. Urticaceae (vista oblíqua); 13, 14. *Trema micrantha* (1° e 2° pl); 15-17. *Nothofagus dombeyi* (P, 1°, 2° e 3° pl).**



**Est. 4: Figs. 1-17. Dicotiledôneas. 1.** *Alnus* (P), espessamentos arqueados evidentes; **2, 3.** Tipo *Amaranthus*-Chenopodiaceae (1° e 2° pl); **4, 6.** *Alternanthera*: **5, 6** (1° e 2° pl); **7-9.** Tipo *Iresine* (1°, 2° e 3° pl); **10-12.** Caryophyllaceae (1°, 2° e 3° pl); **13, 14.** *Polygonum* (1° e 2° pl); **15-17.** Tipo *Monteiroa bullata*: **15** (P), **16, 17** (EQ, 1° e 2° pl).

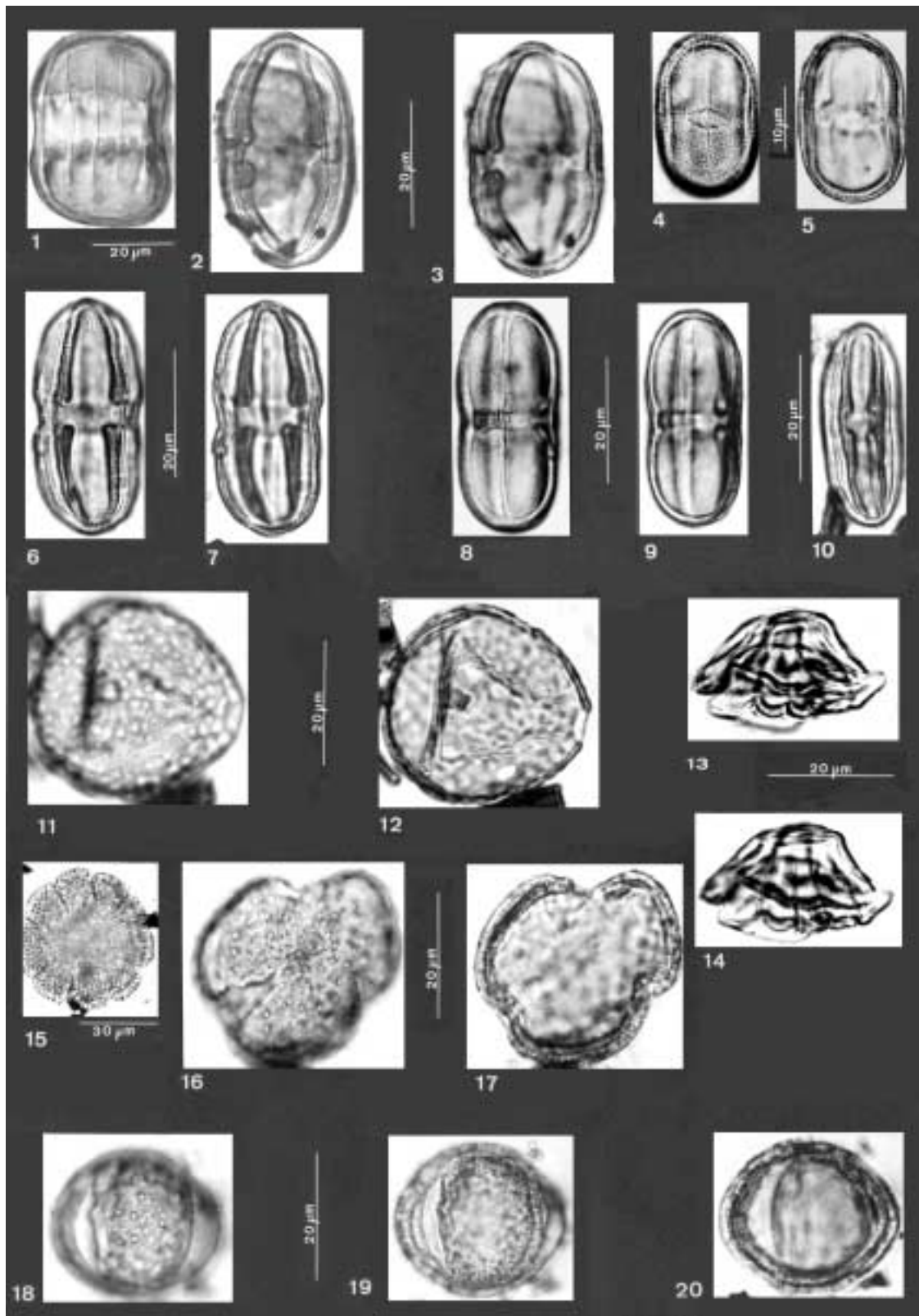


**Est. 5: Figs. 1-18. Dicotiledôneas. 1, 2.** Tipo *Agarista* (tétrade, 1° e 2° pl); **3-6.** *Myrsine*: **3, 4** (P, 1° e 2° pl), **5, 6** (EQ, 1° e 2° pl); **7, 8.** *Mimosa* série *Lepidotae* 1 (tétrade, 1° e 2° pl); **9, 10.** *Mimosa* série *Lepidotae* 2 (tétrade, 1° e 2° pl); **11, 12.** *Inga* (políade, 1° e 2° pl); **13, 14.** Tipo *Lathyrus* (EQ, 1° e 2° pl); **15, 16.** Tipo *Vigna* (vista oblíqua, 1° e 2° pl); **17, 18.** *Roupala* (P, 1° e 2° pl).

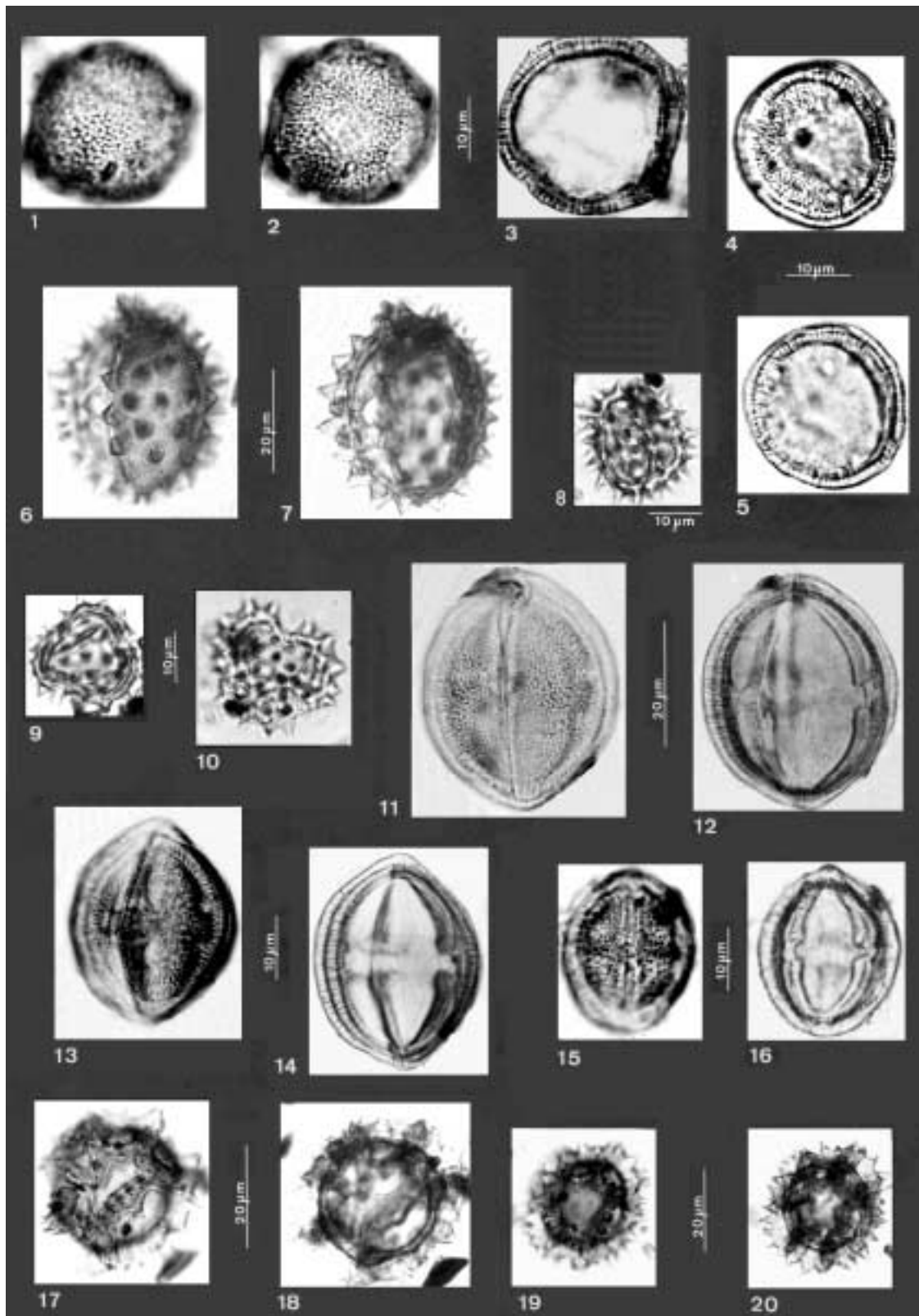


**Est. 6: Figs. 1-17. Dicotiledôneas.** 1-3. *Myriophyllum aquaticum*: 1, 2 (P, 1° e 2° pl), 3 (P); 4. Tipo *Cuphea carunculata* (P); 5, 6. *Cuphea* 1 (P, 1° e 2° pl); 7, 8. *Daphnopsis racemosa* (1° e 2° pl); 9. Myrtaceae (P); 10, 11. Tipo *Ludwigia* (P, 1° e 2° pl); 12. Onagraceae (P); 13, 14. Melastomataceae (EQ, 1° e 2° pl); 15-17. *Ilex* (EQ, 1°, 2° e 3° pl).

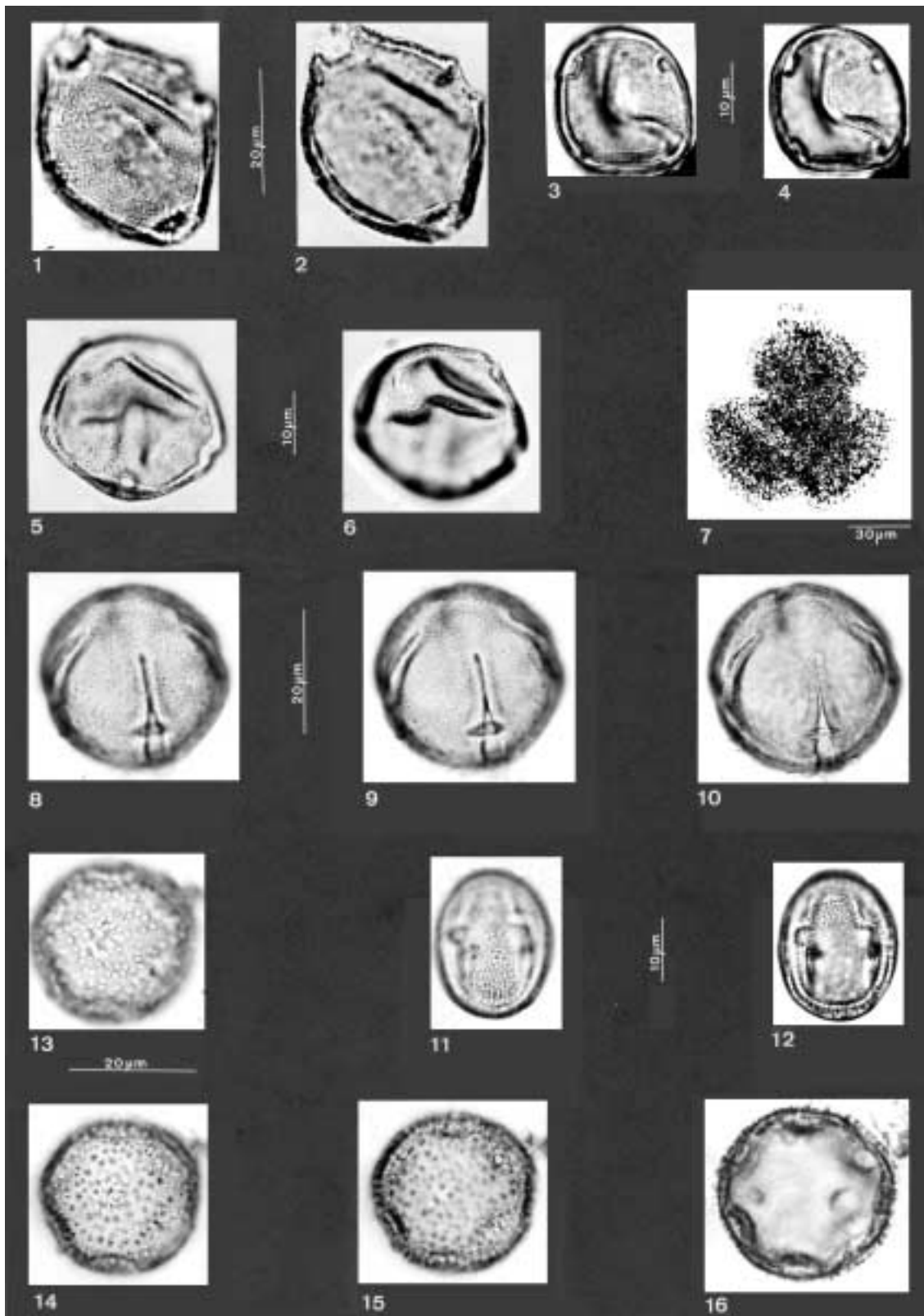




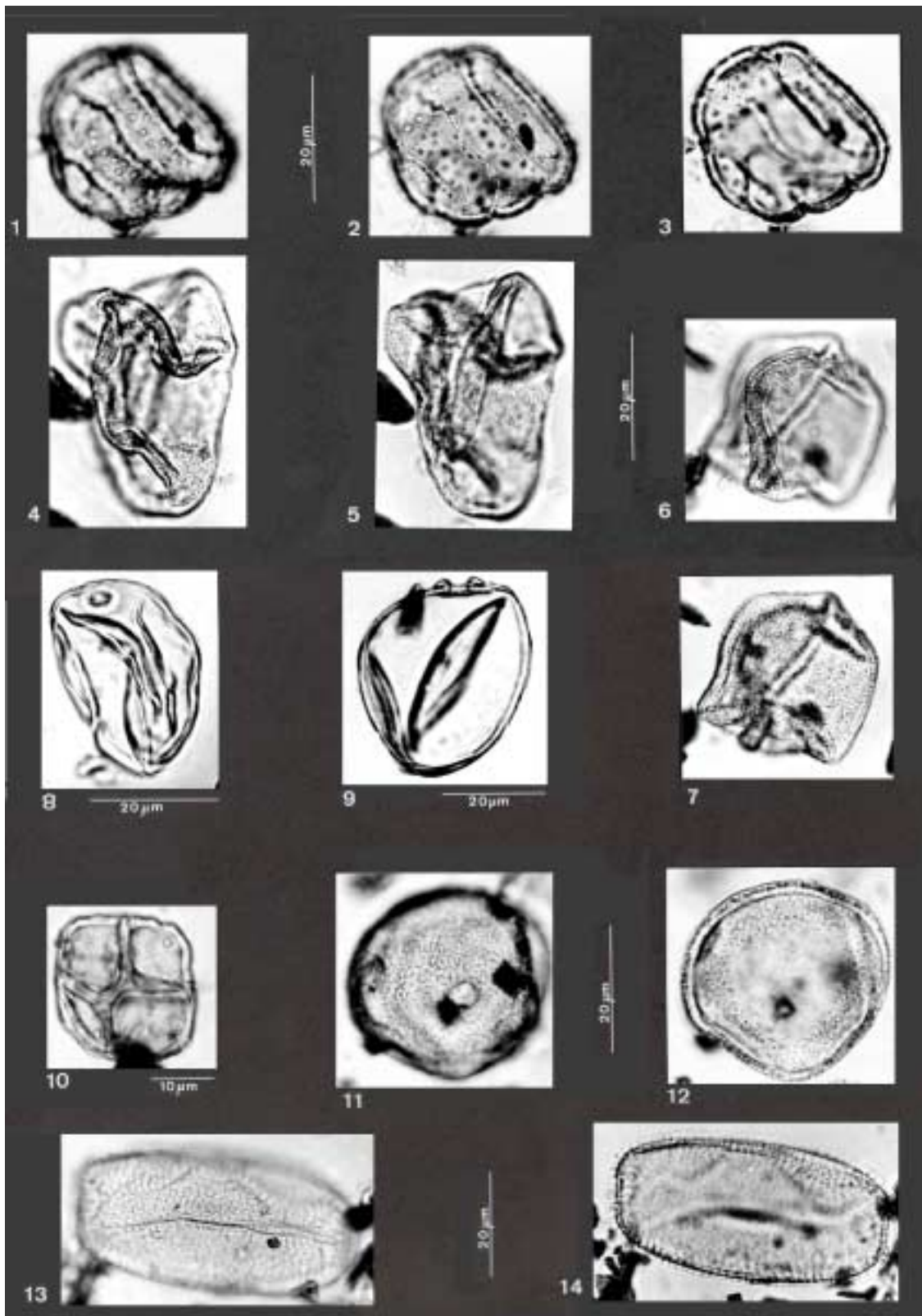
**Est. 7: Figs. 1-20. Dicotiledôneas. 1.** *Polygala* (EQ); **2, 3.** *Apiaceae* (EQ, 1° e 2° pl); **4, 5.** Tipo *Apium* (EQ, 1° e 2° pl); **6-10.** *Eryngium*: **6, 7** (EQ, 1° e 2° pl), **8, 9** (EQ, 1° e 2° pl), **10** (EQ); **11, 12.** *Plantago* (1° e 2° pl); **13, 14.** *Utricularia* (EQ, dobrado, 1° e 2° pl); **15.** *Spermacoce* (P); **16-20.** *Valeriana*: **16, 17** (P, 1° e 2° pl), **18-20** (EQ, 1°, 2° e 3° pl).



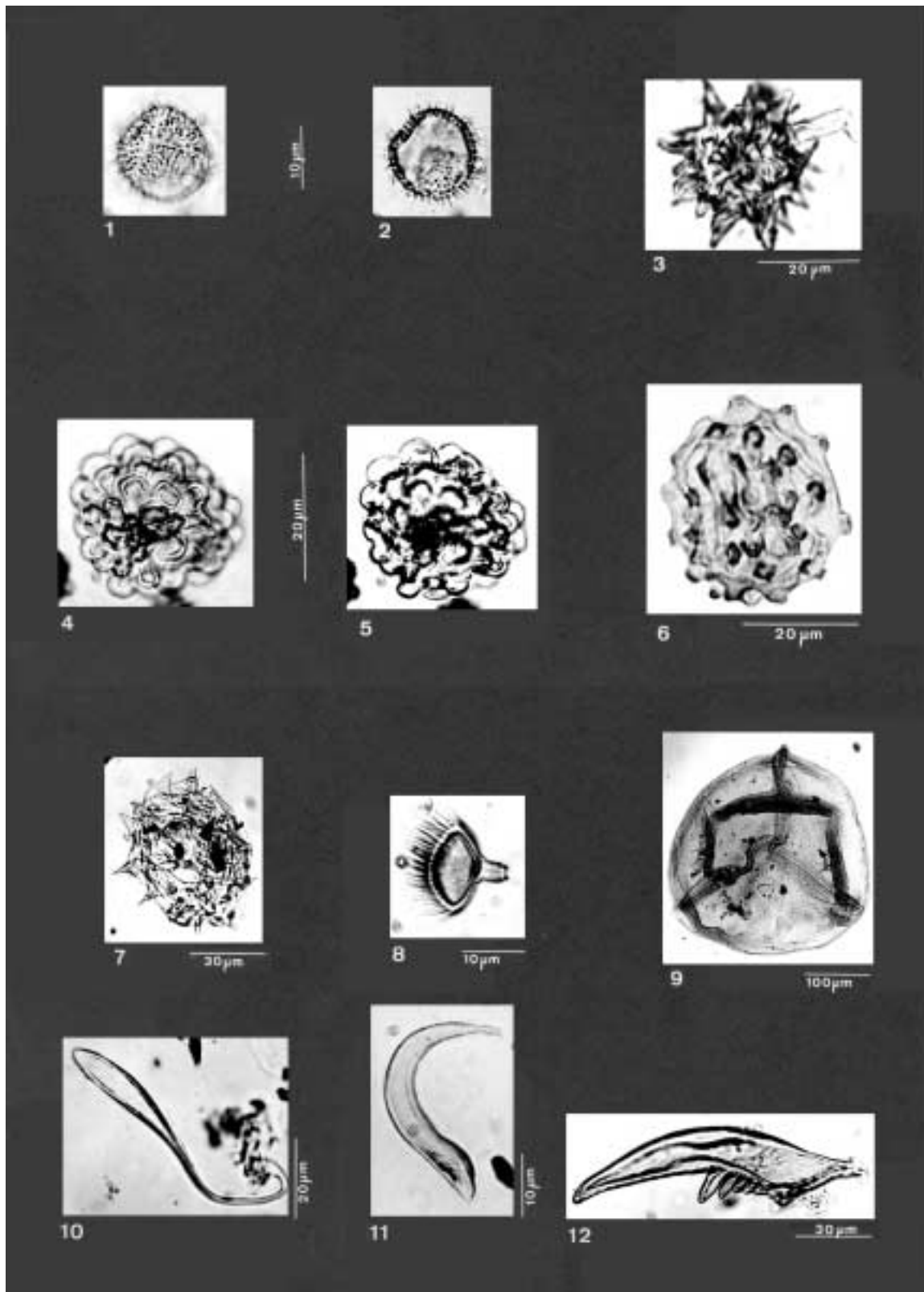
**Est. 8: Figs. 1-20. Dicotiledôneas. 1-5. Tipo *Valeriana eichleriana*: 1-3 (1° e 2° e 3° pl), 4, 5 (1° e 2° pl); 6-10. Tipo *Baccharis*: 6, 7 (EQ, 1° e 2° pl), 8 (EQ), 9, 10 (P); 11, 12. Tipo *Chaptalia* (EQ, 1° e 2° pl); 13, 14. Tipo *Jungia* (EQ, 1° e 2° pl); 15, 16. Tipo *Pamphalea* (EQ, 1° e 2° pl); 17-20. Tipo *Vernonia*: 17, 18 (1° e 2° pl), 19, 20 (1° e 2° pl).**



**Est. 9: Figs. 1-12. Dicotiledôneas.** 1, 2. Tetraporado 1 (P, 1° e 2° pl); 3, 4. Tetraporado 2 (P, 1° e 2° pl); 5, 6. Estefanoporado 1 (P, 1° e 2° pl); 7. Tricolpado 1 (P); 8-10. Tetracolporado 1 (vista oblíqua, 1°, 2° e 3° pl); 11, 12. Tetracolporado 2 (EQ, 1° e 2° pl); 13-16. Monocotile dôneas. Tipo *Echinodorus palaefolius* (1°, 2°, 3° e 4° pl).



**Est. 10: Figs. 1-14. Monocotiledôneas.** 1-3. Eriocaulaceae (EQ, 1°, 2° e 3° pl); 4-7. Cyperaceae: 4, 5. (EQ, 1° e 2° pl), 6, 7. (EQ, 1° e 2° pl); 8, 9. Poaceae: 8 (vista oblíqua), 9 (EQ); 10. Tipo *Typha* (tétrade); 11, 12. *Typha dominguensis* (P, 1° e 2° pl); 13, 14. Tipo Liliaceae (PD, 1° e 2° pl).



**Est. 11: Figs. 1-9. Outros palinomorfos. 1, 2. Indeterminado 1 (1° e 2° pl); 3. Indeterminado 2; 4, 5. Indeterminado 3 (1° e 2° pl); 6. Indeterminado 4; 7. Indeterminado 5; 8. Indeterminado 6; 9. Megásporo de *Isoetes*, aurículas evidentes. 10-12. Fragmentos de Arthropoda. 10. Espermátóforo de Copépod; 11, 12. Fragmentos diversos.**

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise palinológica do perfil sedimentar da turfeira do Parque Nacional dos Aparados da Serra permitiu identificar 96 palinóforos, entre angiospermas (56), gimnospermas (1), pteridófitos (8), briófitos (4), algas (6), fungos (12), outros palinóforos (7) e fragmentos de Arthropoda (2). Cabe salientar a ausência do pólen de *Araucaria angustifolia* nas contagens, embora outros componentes característicos das matas do leste do Planalto, como *Podocarpus* e *Drimys*, terem sido encontrados nas mesmas. Essa ausência pode ser devida provavelmente à dificuldade de precipitação polínica, desde as altas copas do extrato mais superior da mata até o terreno adjacente, o que manteria os grãos em suspensão por mais tempo, sendo então arrastados a maiores distâncias (apenas raros grãos bem preservados de *Araucaria* foram encontrados nas amostras, fora das faixas de contagem, indicando sua presença na região durante o Holoceno). Essa ausência do pólen de *Araucaria* nas contagens parece não estar relacionada à má preservação, uma vez que tem sido encontrada em outros perfis sedimentares do Planalto.

A inclusão de todo o material ocorrente nas contagens das amostras permitiu uma alta riqueza de pólen, esporos e outros palinóforos de espécies que comumente compõem o espectro polínico de perfis sedimentares do Quaternário do sul do Brasil, mais especialmente do leste do Planalto. Portanto, este catálogo abrangente poderá servir como material de referência em futuras investigações sobre paleoambientes e história da vegetação do Planalto sulbrasileiro.

## REFERÊNCIAS

- ABSY, M. L. 1975. Pólen e esporos do Quaternário de Santos. *Hoeheia*, n. 5, p. 1-26.
- ALEXOPOULOS, C. J.; MIMS, C. W.; BLACKWELL, M. 1996. *Introductory Micology*. 4. ed. New York: John Wiley. 869p.
- BACKES, P.; IRGANG, B. 2002. *Árvores do Sul: guia de identificação & interesse ecológico*. Porto Alegre: Instituto Souza Cruz. 326p.
- BARNETT, H. L.; HUNTER, B. B. 1987. *Illustrated Genera of Imperfect Fungi*. 4. ed. New York: MacMillan. 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*, v. 69, n. 1, p. 93-105.
- BARTH, O. M.; SILVA, S. A. F. 1965. Catálogo sistemático dos polens das plantas arbóreas do Brasil Meridional. VII. Thymelaeaceae, Lythraceae, Lecythidaceae, Rhizophoraceae e Combretaceae. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v. 63, n. 1, p. 255-279.
- BEHLING, H.; BAUERMANN, S. G.; NEVES, P. C. P. 2001. Holocene environmental changes in the São Francisco de Paula region, southern Brazil. *Journal of South American Earth Sciences*, n. 14, p. 631-639.
- BEHLING, H.; PILLAR, V. D.; ORLÓCI, L.; BAUERMANN, S. G. 2004. Late Quaternary Araucaria forest, grassland (Campos), fire and climate dynamics, studied by high-resolution pollen, charcoal and multivariate analysis of the Cambará do Sul core in southern Brazil. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, n. 203, p. 277-297.
- BOLD, H. C.; ALEXOPOULOS, C. J.; DELEVORYAS, T. 1987. *Morphology of Plants and Fungi*. 5. ed. New York: Harper & Row. 912p.
- CABRERA, A. L. 1968. *Flora de la Provincia de Buenos Aires*. Buenos Aires: I.N.T.A. t. 4, pt. 1, 623p.
- CACCAVARI, M. A. 1986. Estudio de los caracteres del pólen en las Mimosa-Lepidotaes. *Pollen et Spores*, v. 28, n. 1, p. 29-42.
- CAMPOS, D. C. 1964. Étude des grains de pollen des Lythracées du Peru. *Pollen et Spores*, v. 6, n. 1, p. 303-345.
- CARVALHO, P. E. R. 2003. *Espécies arbóreas brasileiras*. Brasília: Embrapa. v. 1, 1039p.
- CORDEIRO, S. H. 1991. *Palinologia de sedimentos da Lagoa dos Patos, Rio Grande do Sul, Brasil*. 213f. Dissertação (Mestrado em Geociências) – Programa de Pós-graduação em Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- CORDEIRO, S. H.; LORSCHTEITNER, M. L. 1994. Palynology of Lagoa dos Patos sediments, Rio Grande do Sul, Brazil. *Journal of Paleolimnology*, v. 10, p. 35-42.
- CRONQUIST, A. 1981. *An integrated system of classification of flowering plants*. New York: Columbia University Press. 1262p.
- ERDTMAN, G. 1952. *Pollen morphology and plant taxonomy. Angiosperms*. Stockholm: Almqvist & Wiksell. 539p.
- \_\_\_\_\_. 1954. *An introduction to pollen analysis*. Massachusetts: Almqvist & Wiksell. 239p.
- \_\_\_\_\_. 1969. *Handbook of palynology*. New York: Hafner Pub. 486p.
- FAEGRI, K.; IVERSEN, J. 1989. *Textbook of pollen analysis*. 4. ed. New York: John Wiley. 328p.
- FERREIRA, A. G. 1973. Pollen grains of Umbelliferae from Rio Grande do Sul (Brazil). IV – gên. *Apium* and *Hydrocotyle*. *Revista brasileira de biologia*, v. 33, n. 3, p. 445-451.
- FERREIRA, A. G.; IRGANG, B. E. 1970. Pollen grains from Umbelliferae of Rio Grande do Sul. Genera *Eryngium* L. sectio *Panniculata* Wolff. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*, v. 13, n. 2-3, p. 188-201.
- FERREIRA, A. G.; PURPER, C. 1972. Pollen grains of Umbelliferae from Rio Grande do Sul. III. *Revista Brasileira de Biologia*, v. 32, n. 1, p.15-19.
- FEVEREIRO, P. C. A. 1975. Haloragáceas. *Flora Ilustrada Catarinense*, (HALO) p. 1-17.
- FONNEGRA-GOMEZ, R. J. 1985. *Palinotaxonomia da família Myrsinaceae R. Br. no Brasil*. 233 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Curso de Pós-Graduação em Botânica, Universidade de São Paulo, São Paulo.

- FUCHKS-ECKERT, H. P. 1986. Isoetáceas. **Flora Ilustrada Catarinense**, (ISOE), p. 1-42.
- HAFSTEN, U. 1951. A pollen-analytic investigation of two peat deposits from Tristan-da-Cunha. Results of the Norwegian Scientific Expedition to Tristan-da-Cunha 1937-1938. **Det Norske Videnskap-Akademi I**, n. 22, p. 1-42.
- HEUSSER, C. J. 1971. **Pollen and spores of Chile**. Tucson: 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**. Vaduz: Strauss & Cramer. 368p. (Dissertationes Botanicae, 79).
- HUECK, K. 1972. **As florestas da América do Sul**. São Paulo: Ed. Polígono. 466p.
- IBDF. 1984. **Plano de Manejo. Parque Nacional de Aparados da Serra**. Brasília: IBDF. 247p.
- IBGE-FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 1986. **Folha SH. 22 Porto Alegre e parte das folhas SH. 21 Uruguaiiana e SI. 22 Lagoa Mirim: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra**. Rio de Janeiro: IBGE. 796 p., il. (Levantamento de Recursos Naturais, 88).
- JOLY, A. B. 1979. **Botânica. Introdução à taxonomia vegetal**. São Paulo: Ed. Nacional. 777p.
- KLEIN, R. M. 1975. Southern brazilian phytogeographic features and the probable influence of upper Quaternary climatic changes in the floristic distribution. International Symposium on the Quaternary. **Boletim Paranaense de Geociências**, n. 33, p. 67-88.
- KRAPOVICKAS, A. 1951. Monteiroa, nuevo género de Malvaceas. **Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica**, v. 5, n.3, p. 113-143.
- LAWRENCE, G. H. M. 1951. **Taxonomy of vascular plants**. New York: MacMillan. 823p.
- LEAL, M. G. 2005. **Gênese e expansão de uma floresta paludosa na Encosta Inferior do Nordeste, Rio Grande do Sul, Brasil, e paleoambientes da região durante o Holoceno**. 126 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Programa de Pós-Graduação em Botânica, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- LEAL, M. G.; LORSCHREITER, M. L. 2006. Palinologia do Holoceno em perfil sedimentar de uma mata tropical paludosa junto à Encosta Inferior do Nordeste, Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia, Série Botânica**, v. 61, n. 1-2, p. 3-15.
- LEONHARDT, A. 2007. **Mudanças Vegetacionais e Climáticas no Planalto leste do Rio Grande do Sul, Brasil, durante os últimos 25000 anos**. 124f. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Programa de Pós-graduação em Botânica, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- LEONHARDT, A.; LORSCHREITER, M. L. 2004. Contribuição ao conhecimento dos paleoambientes do final do Pleistoceno e do Holoceno no Planalto Leste do sul do Brasil. In: REUNIÃO DE PALEOBOTÂNICOS E PALINÓLOGOS, 11., 2004, Gramado. **Reunião...** Gramado. p. 228-248.
- LEONHARDT, A.; LORSCHREITER, M. L. 2007. Palinomorfos do perfil sedimentar de uma turfeira em São Francisco de Paula, Planalto Leste do Rio Grande do Sul, Sul do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 30, n. 1, p. 45-57.
- LORSCHREITER, M. L. 1984. **Palinologia de sedimentos quaternários do Cone de Rio Grande, Brasil**. 270f. (Doutorado em Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- \_\_\_\_\_. 1988. Palinologia de sedimentos quaternários do testemunho T15, Cone de Grande, Atlântico Sul, Brasil. **Descrições taxonômicas. Pesquisas**, 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**, n. 22, p. 89-127.
- LORSCHREITER, M. L.; ASHRAF, A. R.; BUENO, R. M.; MOSBRUGGER, V. 1998. Pteridophyte spores of Rio Grande do Sul flora, Brazil. Part I. **Palaeontographica**, v. 246, 1-3, p.1-113.
- \_\_\_\_\_. 1999. Pteridophyte spores of Rio Grande do Sul flora, Brazil. Part II. **Palaeontographica**, v. 251, 4-6, p. 71-235.
- \_\_\_\_\_. 2001. Pteridophyte spores of Rio Grande do Sul flora, Brazil. Part III. **Palaeontographica**, v. 260, 1-6, p.1-165.
- \_\_\_\_\_. 2002. Pteridophyte spores of Rio Grande do Sul flora, Brazil. Part IV. **Palaeontographica**, v. 263, 1-6, p. 1-159.
- \_\_\_\_\_. 2005. Pteridophyte spores of Rio Grande do Sul flora, Brazil. Part V. **Palaeontographica**, v. 270, 1-6, p.1-180.
- LORSCHREITER, M. L.; DILLENBURG, S. R. 1998. Holocene palaeoenvironments of the northern coastal plain of Rio Grande do Sul, Brazil, reconstructed from palynology of Tramandaí lagoon sediments. **Quaternary of South America and Antarctic Peninsula**, v. 11, p. 73-97.
- LORSCHREITER, M. L.; LEMOS, V. B. 1985. Estudo palinológico preliminar em turfeira do estado do Paraná. In: SIMPÓSIO SUL-BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 2, 1985, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis. p. 461-463.
- LORSCHREITER, M. L.; ROMERO, E. J. 1985. Palynology of Quaternary Sediments of the core T15, Rio Grande Cone. South Atlantic. Brasil. **Quaternary of South America and Antarctic Peninsula**, v. 3, p. 55-90.
- LOURTEIG, A. 1969. Litráceas. **Flora Ilustrada Catarinense (LITR)**. p. 1-80.
- MAACK, R. 1968. **Geografia física do estado do Paraná**. Curitiba: Secretaria do Cultura e do Esporte do Governo do Estado do Paraná. 450p.
- MARKGRAF, V.; D'ANTONI, H. 1978. **Pollen flora of Argentina**. Tucson: University of Arizona Press. 208p.
- MARQUES, M. C. M. 1975. Ericáceas. **Flora Ilustrada Catarinense (ERIC)**. p. 1-63.
- MATTERI, C. M. 1986. Las esporas recientes de los musci (Bryophyta) de las turberas de *Sphagnum* de Tierra del Fuego. **Boletim IG-USP**, n. 17, p. 109-119.
- MATTERI, C. M. 1987. Esporas de hongos en capsulas de *Sphagnum magellanicum* de Tierra del Fuego. **Boletim de la Asociación Latinoamericana de Paleobotánica y Palinología**, n. 10, p. 6.
- MENÉNDEZ, G. G. H. 1962. **Estudio de las Anthocerotales y Marchantiales de la Argentina**. Tucumán: Universidad Nacional de Tucumán. 325p.
- MOLDENKE, H. N.; SMITH, L. B. 1976. Eriocauláceas. **Flora Ilustrada Catarinense (ERIO)**. p. 1-103.
- NEVES, P. C. P. 1991. **Palinologia de sedimentos de uma mata tropical paludosa em Terra de Areia, Planície Costeira Norte, Rio Grande do Sul, Brasil**. 230f. Dissertação (Mestrado em Geociências) – Programa de Pós-Graduação em Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

- NEVES, P. C. P. 1998. **Palinologia de sedimentos quaternários no estado do Rio Grande do Sul, Brasil: Guaíba e Capão do Leão**. 319f. Tese (Doutorado em Geociências) – 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, palinómorfs outros e fragmentos de invertebrados. **Pesquisas – Botânica**, 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**, n. 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, palinómorfs outros e fragmentos de invertebrados. **Acta Geologica Leopoldensia**, v. 15, n. 36, p. 83-114.
- \_\_\_\_\_. 1995a. 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 geologica leopoldensia**, v. 18, n. 41, p. 45-82.
- \_\_\_\_\_. 1995b. Upper Quaternary palaeoenvironments in the Northern Coastal Plain of Rio Grande do Sul, Brazil. *Quaternary of South America and Antarctic Peninsula*, v. 9, p. 39-67.
- NIMER, E. 1989. **Climatologia do Brasil**. 2. ed. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. IBGE. 421p.
- PARIHAR, N. S. 1963. **An introduction to embryophyta bryophyta**. Allahabad: Central Book Depot. 338p.
- PETRI, F.; FÚLFARO, V. J. 1988. **Geologia do Brasil**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo. 631p.
- PIRE, S. M.; ANZOTEGUI, L. M.; CUADRADO, G. A. 1992. Atlas palinológico del Nordeste Argentino. I. Amaranthaceae, Anacardiaceae, Apocynaceae, Araliaceae y Sapindaceae. **D'orbignyana**, n. 7, p. 1-75.
- PIRE, S. M.; ANZOTEGUI, L. M.; CUADRADO, G. A. 1998. **Flora polínica del Nordeste Argentino**. Corrientes: EUDENE – UNNE. v. 1, 143p.
- PIRE, S. M.; ANZOTEGUI, L. M.; CUADRADO, G. A. 2001. **Flora polínica del Nordeste Argentino**. Corrientes: EUDENE – UNNE. v. 2, 172p.
- PURPER, C.; FERREIRA, A. G. 1971. Pollen grains of Umbelliferae from RGS. II: Genera *Bowlesia* and *Lilaeopsis*. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 31, n. 1, p. 103-106.
- RAMBO, B. 1949. A flora de Cambará. **Sellowia**, v. 1, n. 1, p. 111-135.
- \_\_\_\_\_. 1953. História da flora do Planalto riograndense. **Sellowia**, v. 5, n. 5, p.185-232.
- \_\_\_\_\_. 1956a. A flora fanerogâmica dos aparados riograndenses. **Sellowia**, v. 7, n. 7, p. 235-298.
- \_\_\_\_\_. 1956b. **A fisionomia do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Selbach. 472p.
- REITZ, R. 1984. Tifáceas. **Flora Ilustrada Catarinense (TIFA)**. p. 1-16.
- ROSENDHAL, C. O. 1943. Some fossil fungi from Minnesota. **Bulletin of the Torrey Botanical Club**, v. 70, n. 2, p. 126-138.
- ROSSIGNOL, M. 1962. Analyse pollinique de sédiments Marins quaternaires en Israel. II. Sédiments Pleistocenes. **Pollen et Spores**, v. 4, n. 1, p. 121-148.
- ROTH, L. 1990. **Palinologia de uma turfeira do Parque Nacional de Aparados da Serra, Planalto Leste do Rio Grande do Sul, Brasil**. 223f. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Programa de Pós-Graduação em Botânica, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- ROTH, L.; LORSCHREITER, M. L. 1993. **Palynology of a bog in Parque Nacional de Aparados da Serra, East Plateau of Rio Grande do Sul, Brazil**. *Quaternary of South America and Antarctic Peninsula*, v. 8, p. 39-69.
- ROUBIK, D. W.; MORENO, J. E. 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.
- SALGADO-LABOURIAU, M. L. 1973. **Contribuição à palinologia dos Cerrados**. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências. 291p.
- SCHERER, C.; LORSCHREITER, M. L. 2007. Palinómorfs de fungos e criptógamas em sedimentos quaternários de duas matas com Araucária, Planalto leste do Rio Grande do Sul, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 22, n. 1, p. 131-144.
- SCHÜßLER, A.; SCHUWARZOTT, D.; WALKER, C. 2001. A new fungal phylum, the Glomeromycota: phylogeny and evolution. **Mycological Research**, v. 105, n. 12, p. 1413-1421.
- SCHULTZ, A. R. 1984. **Introdução ao estudo da botânica sistemática**. Porto Alegre: Globo. v. 2. 414p.
- SEHNEM, A. 1967. Osmundáceas. **Flora Ilustrada Catarinense**, (OSMU) p. 1-11.
- \_\_\_\_\_. 1968. Blecnáceas. **Flora Ilustrada Catarinense**, (BLEC) p. 1-90.
- \_\_\_\_\_. 1970. Polipodiáceas. **Flora Ilustrada Catarinense**, (PTER) p. 1-173.
- \_\_\_\_\_. 1972. Pteridáceas. **Flora Ilustrada Catarinense**, (PTER) p. 1-244.
- \_\_\_\_\_. 1978. Ciateáceas. **Flora Ilustrada Catarinense**, (CIAT) p. 1-116.
- SMITH, G. M. 1979. **Botânica criptogâmica: briófitos e pteridófitos**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian. v. 2. 386p.
- TAYLOR, P. G. 1980. Lentibulariáceas. **Flora Ilustrada Catarinense**, (LENT) p. 1-52.
- TRYON, R. M.; TRYON, A. F. 1982. **Ferns and allied plants with special reference to tropical America**. New York: Springer-Verlag. 857p.
- VAN GEEL, B. 1978. A paleoecological study of Holocene peat bog section in Germany and the Netherlands. **Review of Palaeobotany and Palynology**, v. 25, p. 1-120.
- VAN GEEL, B.; VAN DER HAMMEN, T. 1977. Zygnetaceae in Quaternary Colombian sediments. **Review of Palaeobotany and Palynology**, n. 25, p. 377-392.
- VASCONCELLOS, J. 1982. **Estudo taxonômico sobre Amaranthaceae no Rio Grande do Sul, Brasil**. 223f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Curso de Pós-Graduação em Botânica, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- WILSON, L. R. 1965. *Rhizophagites*, a fossil fungus from the Pleistocene of Oklahoma. **Oklahoma Geology Notes**, n. 24, p. 257-259.
- WINGENROTH, M.; HEUSSER, C. 1983. **Pollen of the high andean flora**. Mendoza: IANIGLA. 195p.