

Catálogo de pólen, esporos e demais palinomorfos em sedimentos holocênicos de Santo Antônio da Patrulha, Rio Grande do Sul, Brasil¹

Renato Backes Macedo², Paulo Alves de Souza² & Soraia Girardi Bauermann³

¹Parte da dissertação de mestrado do primeiro autor, Programa de Pós-graduação em Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

²Laboratório de Palinologia, Depto. de Paleontologia e Estratigrafia, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Av. Bento Gonçalves 9500, CEP 91.540/900, Porto Alegre, RS, Brasil.
macedorb@hotmail.com

³Laboratório de Palinologia, Universidade Luterana do Brasil. Av. Farroupilha 8001, CEP 92.425/900, Canoas, RS, Brasil.

Recebido em 06.II.2009. Aceito em 19.X.2009

RESUMO – Neste trabalho são apresentados resultados qualitativos das análises palinológicas realizadas em uma seção sedimentar turfácea depositada na Encosta Inferior do Nordeste do Estado do Rio Grande do Sul, município de Santo Antônio da Patrulha. Um total de 35 unidades amostrais foram retiradas, em intervalos de 3 cm, do testemunho de sondagem, cuja profundidade máxima atingiu 115 cm, com amostra basal datada em (¹⁴C) 4730 ± 50 anos A.P. Palinofloras diversificadas, abundantes e bem preservadas foram identificadas, sendo aqui descritos e ilustrados 95 palinomorfos, incluindo fungos (18), algas (5), esporos de briófitas (3) e pteridófitas (10), grãos de pólen de gimnospermas (4) e angiospermas (55), além de fragmentos de animais. As descrições são acompanhadas, quando pertinentes, de informações ecológicas. Este trabalho objetiva contribuir para o conhecimento da palinoflora quaternária deste setor do continente, como referência em comparações e no entendimento da sucessão vegetacional.

Palavras-chave: Palinologia, Quaternário, Angiospermas, Gimnospermas.

ABSTRACT – **Catalogue of pollen, spores and other palynomorphs from Holocene sediments of the Santo Antônio da Patrulha, Rio Grande do Sul, Brazil.** This paper presents the qualitative results of palynological analyses undertaken on a peat bog sedimentar section in the Lower Slope of northeastern Rio Grande do Sul State, Santo Antônio da Patrulha municipality. A total of 35 sampling units were collected, spaced in intervals of 3 cm, within 115 cm of the sedimentar section, whose basal level was dated as (¹⁴C) 4730 ± 50 years B.P. Diversified, abundant and well preserved palynofloras were recognized, represented by 95 palynomorphs, which are described and illustrated herein, including Fungi (18), Algae (5), spores of mosses (3) and ferns (10), pollen grains of gymnosperms (4) and angiosperms (55), as well as fragments of animal. Descriptions are accompanied by ecological information when relevant. This paper aims to contribute to the knowledge of the Quaternary palynoflora in this portion of South America, as reference in comparisons and for the understanding of the vegetation succession.

Key words: Palynology, Quaternary, Angiospermae, Gimnospermae.

INTRODUÇÃO

O conhecimento da vegetação terrestre de tempos pretéritos é advinda dos estudos paleobotânicos e palinológicos, cujos registros fósseis são de significativa importância nas interpretações paleoecológicas, paleoambientais, paleogeográficas

e na datação relativa dos estratos portadores. Para o Quaternário, esporos e grãos de pólen fósseis são relacionados diretamente com plantas viventes (Salgado-Labouriau, 2007). Esta tarefa é realizada a partir de comparações morfológicas entre espécimes fossilizados e os esporomorfos da flora atual circunvizinha aos sítios deposicionais

analisados e obtidas por levantamento florístico. A realização de catálogos contendo descrição e ilustração dos materiais fossilizados contribui na análise paleoecológica dos sítios deposicionais e na determinação taxonômica das diferentes formas encerradas em sedimentos e rochas sedimentares de distintas localidades. Além disso, constitui formas de preservação da memória da diversidade biológica nos últimos milhares de anos.

Para o Estado do Rio Grande do Sul, principalmente nas últimas décadas, o número de publicações de catálogos de palinórfos do período Quaternário tem aumentado de forma significativa, dentre os quais: Lorscheitter (1988, 1989), Neves & Lorscheitter (1992, 1995), Lorscheitter *et al.* (1998, 1999, 2001, 2002, 2005), Neves & Bauermann (2003, 2004), Leal & Lorscheitter (2006), Medeanic (2006), Neves & Cancelli (2006), Leonhardt & Lorscheitter (2007), Roth & Lorscheitter (2008) e Scherer & Lorscheitter (2008). Neste contexto, este trabalho visa apresentar os palinórfos identificados a partir do estudo de 35 unidades amostrais de uma perfuração realizada na Encosta Inferior do Nordeste do Rio Grande do Sul, através de descrições morfológicas

e respectiva documentação fotomicrográfica. Dessa forma, objetiva contribuir como material de referência para futuros estudos palinológicos na região Sul do Brasil durante os últimos milênios.

Adicionalmente, informações sobre os paleoclimas relacionados, bem como sobre a dinâmica vegetacional, serão apresentadas pelos autores em contribuição à parte.

Área do estudo

A seção sedimentar turfácea estudada localiza-se no município de Santo Antônio da Patrulha a qual dista aproximadamente 76 km de Porto Alegre e 48 km do Oceano Atlântico. O acesso ao local de perfuração, coordenadas $29^{\circ}44'45''\text{S}$ - $50^{\circ}32'56''\text{W}$, se dá a partir de Porto Alegre, pela rodovia RS - 474 e posteriormente através de acessos secundários (Fig. 1).

A vegetação atual é classificada como Floresta Estacional Semidecidual sendo constituída por uma flora diversificada com elementos amplamente distribuídos no Estado (Leite & Klein, 1990). O clima da região é caracterizado como subtropical úmido (*Cfa*) na classificação de Köppen,

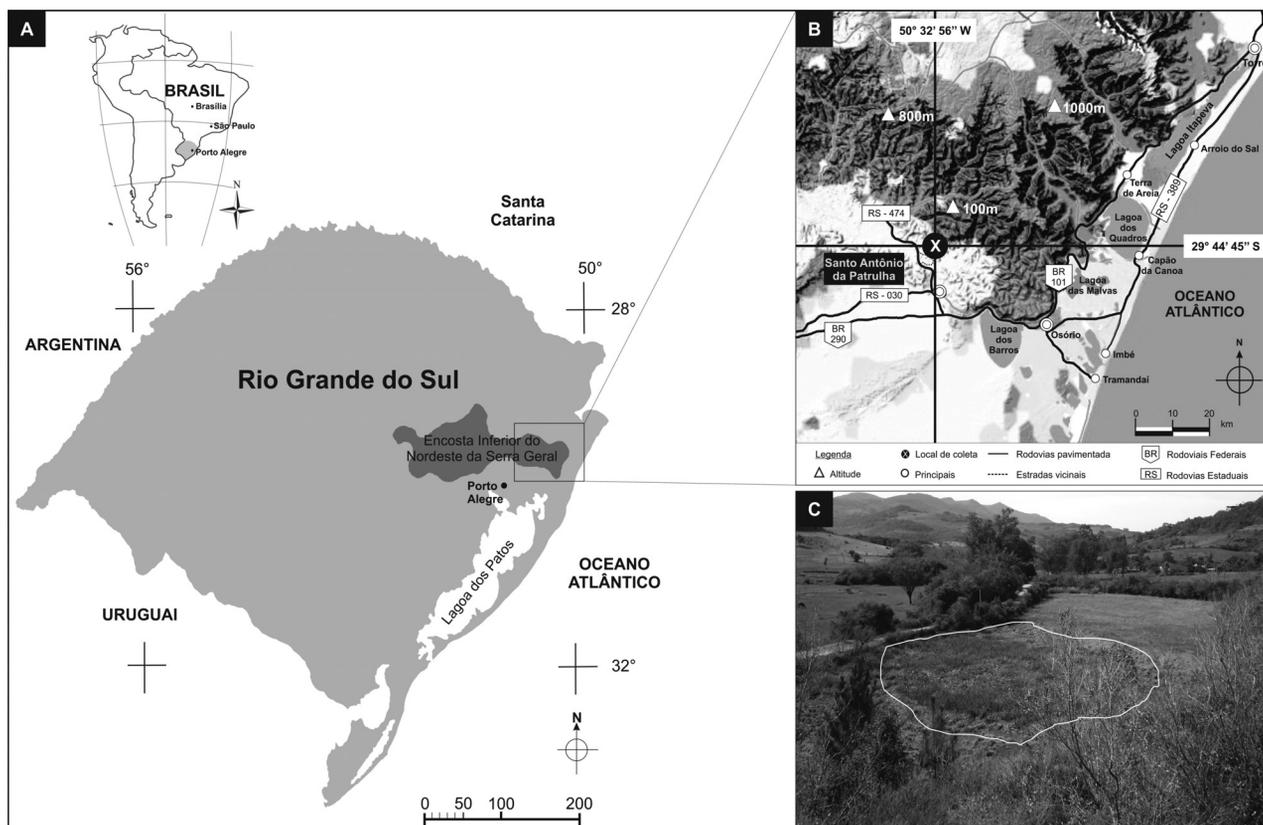


Fig. 1. Mapa de localização da área estudada. **A.** Estado do Rio Grande do Sul, mostrando região fisiográfica da Encosta Inferior do NE. **B.** Ponto de coleta do testemunho de sondagem. **C.** Imagem do depósito turfáceo.

apresentando temperatura média anual superior a 18°C e precipitação média anual entre 1.500 a 1.700 mm (Moreno, 1961).

MATERIAL E MÉTODOS

A coleta do testemunho de sondagem foi realizada na porção central do pequeno pacote sedimentar turfáceo aflorante na localidade citada. Para sua retirada foi utilizado o amostrador “*Russian Peat Borer*”, atingindo uma profundidade total de 115 cm. Em laboratório foram retiradas 35 unidades amostrais ao longo do testemunho, com volume de 1 cm³ de sedimento fresco cada, em intervalos regulares de 3 cm. A recuperação dos palinomorfos a partir dos sedimentos foi realizada seguindo as técnicas usuais para análises palinológicas do Quaternário, conforme Faegri & Iversen (1989), utilizando-se HF, HCl, KOH, acetólise e concentração por filtração em malha de 250 µm. Para montagem das lâminas palinológicas permanentes foi utilizada gelatina glicerinada (Salgado-Labouriau, 1973).

O perfil sedimentar com a indicação dos níveis sedimentares amostrados é apresentado pelos autores em contribuição à parte. A datação radiocarbônica do nível basal foi obtida através do método “*Accelerator Mass Spectrometry*” (AMS), realizada no *Center for Applied Isotope Studies (CAIS), University of Georgia, USA*, indicando a idade de 4730 ± 50 anos antes do presente.

As análises palinológicas qualitativas foram realizadas sob microscopia óptica em aumentos de 400 e 1.000x, utilizando-se microscópios ópticos *Olympus CX-31* e *BX-51* do Laboratório de Palinologia do IG/UFRGS. A identificação dos palinomorfos foi realizada por comparações dos materiais fósseis com seus equivalentes modernos através de consultas à coleção de referência do Laboratório de Palinologia da ULBRA, à qual foram incorporados grãos de pólen e esporos recuperados a partir do levantamento *in loco*, além de literaturas especializadas tais como atlas e catálogos polínicos, relacionados na introdução, e outros mais regionais tais como: Heusser (1971), Markgraf & D’Antoni (1978), Van Geel (1978), Van Geel & Van Der Hammen (1978), Hooghiemstra (1984), Roubik & Moreno (1991), Behling (1993) e Colinvaux *et al.* (1999).

Na palinologia sistemática procurou-se alcançar a categoria taxonômica de menor nível hierárquico. A terminologia descritiva seguiu, na medida do possível, Barth & Melhem (1988) e Punt

et al. (2007). Para espécimes que apresentaram semelhanças morfológicas com determinados táxons não sendo possível distingui-los, optou-se por utilizar a denominação “tipo” precedida de nomes consagrados na literatura, p. ex.: “tipo *Baccharis* L.”; “tipo *Amaranthus* L. – *Chenopodiaceae*”, conforme Erdtman (1952), Salgado-Labouriau (1973) e Traverse (1988). Para os palinomorfos indeterminados pertencentes a uma mesma categoria taxonômica e que apresentam morfologias distintas, utilizou-se numeração seqüencial (p. ex.: Esporo 1, Esporo 2, Esporo 3, etc.). As descrições morfológicas foram feitas de forma sucinta ressaltando-se os caracteres básicos e diagnósticos de cada táxon. Quando possível, procurou-se medir, tamanho, ornamentação e aberturas de diferentes palinomorfos pertencentes à mesma categoria taxonômica. Ao término de cada descrição foram apresentadas observações dos táxons, quando relevantes e, à medida do possível, respectivas informações ecológicas.

Os palinomorfos são apresentados em ordenação evolutiva, utilizando-se Alexopoulos *et al.* (1996) e International Index Fungorum (2009) para fungos, Bold *et al.* (1987) e Guiry & Dhoncha (2004) para algas, briófitos e gimnospermas, Tryon & Tryon (1982) para pteridófitos, Cronquist (1981) e APG-II (2003) para angiospermas e, Ruppert & Barnes (1996) para os fragmentos de animais. A nomenclatura botânica e os respectivos autores está de acordo com as bases de dados internacionais (International Plant Names Index, 2009 e Missouri Botanical Garden, 2009). As fotomicrografias foram realizadas em microscopia óptica em aumentos de 1000x, com máquina digital *Olympus* modelo *Evolet* €330 acoplada aos microscópios ópticos citados. As imagens foram processadas e melhoradas nos softwares *Corel DRAW* e *Corel PHOTO-PAINT* versões 12.0. A apresentação das figuras seguiu a ordenação sistemática. Nas legendas foram adotadas as terminologias: VP = vista polar; VE = vista equatorial; PL = plano; PP = pólo proximal; PD = pólo distal. A listagem dos táxons é apresentada no Quadro 1, com informações sobre os respectivos números de lâmina e as coordenadas *England Finder* de cada táxon utilizado como ilustração.

RESULTADOS

Inventário florístico

O levantamento florístico expedito, pelo método de caminhamento, permitiu o reconhecimento da composição florística local, destacando-se na

vegetação de banhado *Eryngium pandanifolium* Cham. & Schldl. (Apiaceae), *Ludwigia* L. (Onagraceae), *Panicum prionitis* Nees (Poaceae) e *Senecio bonariensis* Hook. & Arn. (Asteraceae).

No fragmento de mata, situado no entorno do ambiente paludial, destacam-se, dentre as espécies arbóreas, *Campomanesia xanthocarpa* O. Berg. (Myrtaceae), *Casearia sylvestris* Sw. (Flacourtiaceae), *Erythrina crista-galli* L. (Fabaceae), *Erythroxylum argentinum* O. E. Schulz. (Erythroxylaceae), *Eugenia uniflora* L. (Myrtaceae), *Ilex dumosa* Reiss., *I. pseudobuxus* Reiss. (Aquifoliaceae), *Lithraea brasiliensis* March. (Anacardiaceae), *Myrsine ferruginea* (R. & P.) Mez., *M. lorentziana* (Mez) Arechav. (Myrsinaceae), *Sebastiania commersoniana* (Baill.) L. B. Smith & R. J. Downs., *S. brasiliensis* Spreng., *S. serrata* Müll. Arg. (Euphorbiaceae), *Syagrus romanzoffiana* Cham. (Arecaceae), *Tabebuia* Gomes ex DC. (Bignoniaceae) e *Verbenoxylum reitzii* (Mold.) Tronc. (Verbenaceae).

Na borda da mata, destacam-se, predominantemente, dentre os vegetais herbáceos, *Baccharis* L. (Asteraceae), *Blechnum* L. (Blechnaceae), *Calea serrata* Less. (Asteraceae), *Cuphea* P. Browne (Lythraceae), *Daphnopsis racemosa* Griseb. (Thymelaeaceae), *Diodia alata* Nees & Mart. (Rubiaceae), *Doryopteris* J. Sm. (Adiantaceae), *Elephantopus mollis* H. B. & K. (Asteraceae), *Erechtites hieracifolia* (L.) Rafin. (Asteraceae), *Eupatorium inulaefolium* H. B. & K., *E. tweedianum* Hook & Arn. (Asteraceae), *Eryngium pandanifolium* Cham. & Schultdl. (Apiaceae), *Hypericum* L. (Clusiaceae), *Hyptis mutabilis* Briq. (Lamiaceae), *Leandra australis* Cong. (Melastomataceae), *Miconia cinerascens* Miq., *M. hyemalis* A. St. Hil. & Naud., *M. sellowiana* Naud. (Melastomataceae), *Mikania micrantha* H. B. & K. (Asteraceae), *Mimosa bimucronata* (DC.) Kuntze., *M. pilulifera* Benth. (Mimosaceae), *Passiflora suberosa* L. (Passifloraceae), *Paullinia trigonia* Vell. (Sapindaceae), *Phyllanthus* L. (Phyllanthaceae), *Randia armata* (Sw.) DC. (Rubiaceae), *Smilax* L. (Smilacaceae), *Tibouchina* Aubl. (Melastomataceae), *Triunffeta semitriloba* Jacq. (Malvaceae), *Vernonia tweediana* Baker. (Asteraceae), *Xyris* L. (Xyridaceae).

Na vegetação sobre formação rochosa destacam-se, *Anemia* Sw. (Schizaeaceae), *Baccharis semiserrata* DC. (Asteraceae), *Begonia cucullata* Willd (Begoniaceae), *Dodonaea viscosa* Jacq. (Sapindaceae), *Eugenia hyemalis* Cambess.,

E. uniflora L. (Myrtaceae), *Glechon* Spreng. (Lamiaceae), *Lithraea brasiliensis* March. (Anacardiaceae), *Manettia Mutis ex L.* (Rubiaceae), *Microgramma* C. Presl (Polypodiaceae) e *Selaginella* P. Beauv. (Selaginellaceae).

No interior da mata foram registradas, *Anemia phyllitidis* (L.) Sw. (Schizaeaceae), *Antiacantha Bertol.* (Bromeliaceae), *Calea serrata* Less. (Asteraceae), *Chiococca alba* Hitchc. (Rubiaceae), *Lantana camara* L. (Verbenaceae), *Macfadyena unguis-cati* (L.) A.H. Gentry (Bignoniaceae), *Microgramma* C. Presl (Polypodiaceae), *Peperomia Ruiz & Pav.* (Piperaceae), *Psychotria carthagenensis* Jacq. (Rubiaceae) e *Tillandsia* L. (Bromeliaceae),

Na borda da estrada próxima ao local ocorrem *Allophylus edulis* Radlk. ex Warm., *Cupania vernalis* Camb. (Sapindaceae), *Hydrocotyle bonariensis* Lam. (Apiaceae), *Ipomea* L. (Convolvulaceae), *Lonicera japonica* Thumb ex Murray (Caprifoliaceae); *Myrsine ferruginea* (R. & P.) Spreng. (Myrsinaceae), *Ocotea pulchella* Mart. (Lauraceae), *Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan. (Mimosaceae), *Petunia* Juss. (Solanaceae). Cabe salientar a ocorrência da espécie exótica *Pinus elliotti* Engel. na região.

Descrições taxonômicas

Fungos

Filo *Glomeromycota*

Classe *Glomeromycetes*

Ordem *Glomerales*

Família *Glomeraceae*

Glomus Tus. & C. Tus.

(Fig. 2)

Clamidósporos elipsoidais a esferoidais, de coloração amarelo claro a escuro, apresentando superfície psilada e presas a um filamento de hifas cenocíticas formando um micélio ramificado. Parede celular das vesículas variando de fina a espessa. Dimensões: diâmetro das vesículas: entre 15 - 55 µm. **Observações:** palinomorfos anteriormente citados no Estado do Rio Grande do Sul como *Rhizophagites* Rosendahl (Lorscheitter, 1989) e *Rhizophagus* Dang (Neves & Lorscheitter, 1992; Neves & Bauermann, 2003).

Dados ecológicos: mais comum entre os fungos micorrízicos arbusculares, ocorrendo em solos como endossimbionte em raízes de plantas vasculares, (Schüßler *et al.*, 2001).

Filo *Ascomycota*

Classe *Ascomycetes*

Ordem *Sordariales*
 Família *Sordariaceae*

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

(Fig. 3)

Ascósporos elipsoidais, asseptados, de coloração castanho escuro e superfície psilada a qual apresenta inúmeros poros circulares de pequenas dimensões distribuídos uniformemente. Dimensões: eixo maior do ascósporo: cerca de 30 µm, eixo menor: aproximadamente 20 µm.

Observação: palinomorfos também citados em pesquisas palinológicas do Quaternário com a sinonímia de *Gelasinospora adjunta* Cain.

Dados ecológicos: Van Geel (1978) cita esta espécie como decompositora de excrementos de animais, madeiras carbonizadas e lignina.

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

(Fig. 4)

Ascósporos elipsoidais, asseptados, de coloração castanho escuro e superfície psilada a qual apresenta inúmeros poros poliédricos. Dimensões: eixo maior do ascósporo: cerca de 40 µm, eixo menor: aproximadamente 28 µm.

Observações: palinomorfo semelhante ao “Tipo *G. retispora*” citado em Hooghiemstra (1984).

Dados ecológicos: segundo Leal & Lorscheitter (2006), estes apresentam mesmos aspectos ecológicos de *G. calospora*.

Ordem *Dothideales*
 Família *Microthyriaceae*

tipo *Microthyrium* Desm.

(Fig. 5)

Ascósporos discóides, de coloração castanho escuro, apresentando margens estriadas com tonalidade clara na porção externa e ostíolo de contorno irregular com tonalidade escura na zona central. Dimensões: diâmetro da estrutura: entre 55 - 85 µm, diâmetro do ostíolo: em torno de 4 µm.

Dados ecológicos: representantes da família *Microthyriaceae* ocorrem como epífitos com ampla distribuição nas regiões tropicais (Van Geel, 1978; Dilcher, 1965).

Ordem *Helotiales*
 Família *Helotiaceae*

Bryophytomyces sphagni (Navashin) Cif.

(Fig. 6)

Esporos esféricos, hialinos, apresentando superfície psilada providas de placas poligonais. Dimensões: diâmetro do esporo: cerca de 20 µm, diâmetro das placas: em torno de 5 µm.

Observações: palinomorfos citados em Palinologia do Quaternário como sinonímia de *Tilletia sphagnii* Navashin.

Dados ecológicos: conforme Van Geel (1978) ocorre como parasitas do gênero *Sphagnum* (Dill.) Hedw.

Ordem *Magnaporthales*
 Família *Magnaporthaceae*

tipo *Gaeumannomyces cf. caricis* J. Walker

(Fig. 7)

Esporângios discóides, de coloração castanho escuro, apresentando superfície psilada com margens irregularmente lobadas e tênue poro central. Dimensões: diâmetro do esporângio: entre 17 - 20 µm.

Observações: palinomorfo semelhante é descrito em Van Geel (1978) como “*cf. Enthophlyctis lobata*” Willoughby & Townley.

Dados ecológicos: conforme Von Arx (1974) ocorre como parasitas ou saprófitas de caules e raízes de *Poaceae*.

Filo *Basydiomycota*
 Classe *Basydiomycetes*
 Ordem *Aphylophorales*
 Família *Corticaceae*

tipo *Athelia* Pers.

(Fig. 8)

Estrutura de aspecto circular a elipsoidal, de coloração castanha escuro, constituída por inúmeras células de tamanho pequeno, densamente agrupadas e superfície psilada. Dimensões: diâmetro das estruturas: entre 30 - 50 µm, diâmetro das células: entre 5 - 10 µm.

Observações: material descrito por Hooghiemstra (1984) como “tipo *cf. Athelia*”.

Dados ecológicos: segundo Kirk *et al.* (2001), espécies deste gênero podem ser relacionadas como patógenos de líquens e algas.

Classe *Deuteromycetes*
 Ordem *Moniliales*
 Família *Dematiaceae*

Tetraploa aristata Berk. & Br.

(Fig. 9)

Conídios verrucosos, de coloração castanho escuro, providos de quatro apêndices septados e psilados. Dimensões: diâmetro dos conídios: entre 20 - 35 μm .

Dados ecológicos: conforme Van Geel (1978) é comum sobre folhas de serrapilheira.

tipo *Nigrospora* Zimm.

(Fig. 10)

Conídios elípticos, de coloração castanho escuro, apresentando superfície espessa, psilada e com uma fenda característica. Dimensões: eixo maior dos conídios: entre 15 - 18 μm , eixo menor: entre 10 - 13 μm .

Dados ecológicos: segundo Domsch *et al.* (1980), representantes de *Nigrospora* são relacionados a regiões quentes, onde ocorrem como fungos de solos de florestas, pastagens, manguezais, solos arenosos, além de serem decompositores de excrementos de Chiroptera.

Esporo indeterminado 1

(Fig. 11)

Ascósporos monoseptados, de coloração castanho escuro, com duas células estriadas longitudinalmente e afiladas nas extremidades. Dimensões: eixo maior dos ascósporos: entre 50 - 65 μm , eixo menor: aproximadamente 20 μm .

Esporo indeterminado 2

(Fig. 12)

Ascósporos fusiformes, de coloração castanho escuro, apresentando números variáveis de septos e envoltório hialino com dobras irregulares por toda a superfície. Dimensões: eixo maior dos ascósporos: entre 30 - 35 μm , eixo menor: entre 10 - 13 μm .

Esporo indeterminado 3

(Fig. 13)

Ascósporos elipsoidais, hialinos, apresentando estrias helicoidais. Dimensões: eixo maior dos ascósporos: entre 15 - 20 μm , eixo menor: entre 5 - 10 μm .

Esporo indeterminado 4

(Fig. 14)

Esporos esferoidais, de coloração amarelo escuro, provido de protuberâncias tuberculadas de tamanho uniforme e ápice truncado. Dimensões: diâmetro do esporo: entre 45 - 50 μm .

Esporo indeterminado 5

(Fig. 15)

Ascósporos monoseptados, de coloração castanho escuro e superfície psilada. Dimensões: eixo maior dos ascósporos: cerca de 40 μm , eixo menor: entre 17 - 24 μm .

Esporo indeterminado 6

(Fig. 16)

Ascósporos esféricos, de coloração castanho escuro, radioassimétricos, monoporados (com espessamento característico), cobertos por espinescências finas e alongadas. Dimensões: diâmetro dos ascósporos: em torno de 8 μm .

Esporo indeterminado 7

(Fig. 17)

Ascósporos lenticulares afilando nas extremidades, hialinos com superfície espessada. Dimensões: eixo maior dos ascósporos: cerca de 20 μm , eixo menor: aproximadamente 10 μm .

Esporo indeterminado 8

(Fig. 18)

Esporo tétrade (tetragonal), de coloração castanho escuro e superfície psilada. Dimensões: diâmetro da tétrade: aproximadamente 15 μm , diâmetro dos esporos: em torno de 8 μm .

Hifas

(Fig. 19)

Filamentos simples ou ramificados, celulares ou cenocíticos, de coloração castanho claro a escuro, fragmentados. Dimensões: variáveis.

Algas

Divisão *Chlorophyta*

Classe *Chlorophyceae*

Ordem *Chlorococcales*

Família *Dyctyosphaeriaceae*

Botryococcus Kützing

(Fig. 20)

Colônias irregularmente lobadas, de coloração amarelo a castanho escuro, com superfície psilada formada por inúmeros indivíduos unicelulares concentricamente dispostos. Dimensões: diâmetro das colônias: entre 30 - 50 μm .

Observações: a má preservação e o número reduzido de espécimes impedem atribuição taxonômica mais precisa e comparações com outras formas do gênero, tais como aquelas identificadas por Medeanic (2006).

Dados ecológicos: gênero atribuído a ambientes dulciaquícolas encontrados em poças ou lagos (Torgán *et al.*, 2001; Medeanic, 2006).

Classe *Euchloropyceae*
Ordem *Chlorococcales*
Família *Hydrodictyaceae*

Pediastrum Meyen
(Fig. 21)

Colônias cenobiais circulares, hialinas, formada por células poligonais e superfície levemente granulada. Células marginais providas de bifurcação característica, alongadas. Dimensões: diâmetro das colônias: entre 70 - 95 µm.

Dados ecológicos: gênero atribuído a ambientes de água doce, nos corpos lacustres de pouca profundidade podendo ser encontradas em zonas próximas a deltas (Lorscheitter, 1989; Medeanic, 2006).

Classe *Zygnemaphyceae*
Ordem *Zygnemales*
Família *Zygnemataceae*

Debarya (De Bary) Wittrock
(Fig. 22)

Zigósporos formados por dois hemisférios radialmente simétricos, hialinos, providos de estrias finas, pouco perceptíveis e dispostas radialmente no centro e, outras, mais evidentes na periferia. Dimensões: diâmetro equatorial dos zigósporos: entre 45 - 50 µm.

Observações: zigósporos encontrados com apenas um dos hemisférios.

Dados ecológicos: gênero atribuído a ambiente de água doce, estagnadas e pouco profundas (Van Geel & Van Der Hammen, 1978).

Zygnema C. A. Agardh
(Fig. 23)

Zigósporos esferoidais a elipsoidais, hialinos, apresentando superfície psilada com uma série de cavidades circulares regularmente distribuídas. Dimensões: eixo maior dos zigósporos: entre 35 - 40 µm, diâmetro das cavidades: cerca de 5 µm.

Dados ecológicos: gênero atribuído a ambientes de água doce e solos úmidos com pouca profundidade (Van Geel & Van Der Hammen, 1978; Joly, 2002).

Alga Incertae sedis

Pseudoschizaea rubina Rossignol ex Christopher
(Fig. 24)

Estruturas circulares (em vista polar) e elípticas (em vista equatorial), hialinas, inaperturadas,

apresentando estrias finas e concêntricas dispostas paralelamente em vista equatorial. Dimensões: diâmetro das estruturas (em vista polar): entre 30 - 40 µm.

Observações: material anteriormente citado como "*Concentricystes rubinus*, forma A" Rossignol (1962). Posteriormente, Christopher (1976) incluiu a espécie em um grupo incerto dentro das algas.

Dados ecológicos: organismo de afinidade botânica incerta, provavelmente, originado de algas dulciaquícolas (Rossignol, *op. cit.*).

Briófitas
Divisão *Anthocerotophyta*
Classe *Anthocerotopsida*
Ordem *Anthocerotales*
Família *Anthocerotaceae*

Anthoceros punctatus L.
(Fig. 25)

Esporos triletes com bifurcações nas extremidades (padrão triqueto), grandes, heteropolares, radioassimétricos, circulares a subtriangulares (em vista polar). Exospório levemente reticulado a equinado no pólo distal e, psilado no proximal. Espinhos alongados podendo apresentar padrão dicotômico ou tricotômico. Dimensões: diâmetro equatorial dos esporos: entre 50 - 55 µm.

Dados ecológicos: segundo Menéndez (1962) são plantas anuais, em campos e pântanos sombreados com apenas uma espécie, *A. punctatus*, ocorrente na América do Sul.

Phaeoceros laevis (L.) Prosk.
(Fig. 26)

Esporos triletes, com bifurcações nas extremidades (padrão triqueto), grandes, heteropolares, radioassimétricos, circulares a subtriangulares (em vista polar). Exospório microequinado a inteiramente psilado. Espinhos finos e pequenos, quando presentes. Dimensões: diâmetro equatorial dos esporos: entre 55 - 70 µm.

Dados ecológicos: ocorrem sobre solos úmidos em locais abrigados necessitando de cobertura vegetal para evitar o ressecamento. Comuns em margens de arroios, rios, vertentes e campos úmidos (Menéndez, 1962).

Sphagnum (Dill.) Hedw
(Fig. 27)

Esporos triletes com bifurcações nas extremidades (padrão triqueto), grandes, heteropolares, radioassimétricos, subtriangulares (em vista polar), hialinos, com superfície psilada. Exospório com característico espessamento trilobado no pólo distal, irregularmente dispostos. Dimensões: diâmetro equatorial dos esporos: entre 50 - 55 μm .

Dados ecológicos: segundo Irgang & Gastal Jr. (1996) as espécies de *Sphagnum* ocorrem em ambientes ácidos vivendo como plantas emergentes e flutuantes nas turfeiras da Planície Costeira do Rio Grande do Sul.

Pteridófitas
Divisão *Pteridophyta*
Classe *Filicopsida*
Subclasse *Polypodiidae*
Ordem *Polypodiales*
Subordem *Polypodiineae*
Família *Dicksoniaceae*

Dicksonia sellowiana Hook
(Fig. 28)

Esporos triletes, grandes, heteropolares, radioassimétricos, subtriangulares a triangulares (em vista polar), ângulo - truncados onde o exospório é nitidamente mais espesso. Espessamentos largos e irregulares no pólo distal, psilado no proximal. Dimensões: diâmetro equatorial dos esporos: em torno de 75 μm .

Dados ecológicos: espécie de hábito arborescente, freqüente em ambientes sombreados em matas úmidas de montanha e florestas nebulares da América tropical, também encontrado em regiões de encostas e matas de galeria (Tryon & Tryon 1982; Lorscheitter *et al.*, 1999). Espécie típica da composição florística da Floresta Ombrófila Mista (mata com araucária). No Rio Grande do Sul é encontrada em altitudes entre 60 a 1.200 m de altitude (Lorscheitter *et al.*, *op. cit.*).

Família *Schizaeaceae*

Anemia phyllitidis (L.) Sw.
(Fig. 29)

Esporos triletes, grandes, heteropolares, radioassimétricos, subtriangulares (em vista polar). Exospório cicatricoso, apresentando estrias grosseiras e paralelas ornamentado com báculos desenvolvidas. Dimensões: diâmetro equatorial dos esporos: entre 65 - 75 μm , comprimento das báculos: em torno de 7 μm .

Dados ecológicos: plantas terrícolas com ocorrência em vários habitats no Rio Grande do Sul, preferencialmente em locais sombreados (Lorscheitter *et al.*, 1998).

Anemia Sw.

(Fig. 30)

Esporos triletes, grandes, heteropolares, radioassimétricos, subtriangulares (em vista polar). Exospório cicatricoso apresentando estrias proeminentes, não baculada. Dimensões: diâmetro equatorial dos esporos: cerca de 110 μm .

Dados ecológicos: plantas terrícolas amplamente distribuídas no Rio Grande do Sul. Ocorrem em locais sombreados, encostas e margens de estradas (Lorscheitter *et al.*, 1998).

Família *Cyatheaceae*

Cyatheaceae

(Fig. 31)

Esporos triletes, grandes, heteropolares, radioassimétricos, subtriangulares a triangulares (em vista polar), psilados. Exospório apresentando espessamentos uniformes. Dimensões: diâmetro equatorial dos esporos: entre 50 - 65 μm .

Observações: segundo Pereira (1999), no Rio Grande do Sul a família *Cyatheaceae* é representada por três gêneros: *Alsophila* R. Br., *Cyathea* Sm. e *Nephelea* Tryon. Devido à semelhança dos esporomorfos, optou-se pela designação apenas em nível de família.

Dados ecológicos: plantas terrícolas de aspecto arborescentes (Tryon & Tryon, 1982). Conforme Lorscheitter *et al.* (1999) ocorrem em florestas tropicais de montanhas, florestas úmidas de montanha ou florestas nebulares.

Família *Pteridaceae*

Pteris L.

(Fig. 32)

Esporos triletes, grandes, heteropolares, radioassimétricos, subtriangulares (em vista polar), exospório verrucado a rugulado no pólo distal e, psilado no proximal. Dimensões: diâmetro equatorial dos esporos: entre 50 - 65 μm .

Dados ecológicos: plantas terrícolas ocorrendo no interior de matas e em formações secundárias Lorscheitter *et al.* (2001).

Família *Blechnaceae*

tipo *Blechnum* L.

(Fig. 33)

Esporos monoletes, grandes, heteropolares, com simetria bilateral, elípticos (em vista polar) e, plano-convexo (em vista equatorial), de coloração amarelo claro a escuro com exosporio psilado. Dimensões: diâmetro polar dos esporos: entre 30 - 45 µm, diâmetro equatorial: entre 35 - 55 µm.

Dados ecológicos: conforme Tryon & Tryon (1982), são plantas terrestres, rupestres, raramente epífitas, amplamente distribuídas na América tropical, ocorrendo em pântanos, interior de matas paludosas, bordas florestais e áreas antropizadas.

Família *Polypodiaceae*

tipo *Microgramma vacciniifolia* (Langst & Fisch.) Copel.

(Figs. 34, 35)

Esporos monoletes, grandes, heteropolares, com simetria bilateral, elípticos (em vista polar) e, plano-convexo (em vista equatorial), apresentando exosporio verrucado. Verrugas robustas, irregularmente distribuídas por toda superfície com decréscimo de dimensões em direção ao pólo proximal. Dimensões: diâmetro polar dos esporos: entre 40 - 45 µm, diâmetro equatorial: entre 65 - 70 µm.

Dados ecológicos: segundo Waechter (1990), é uma espécie epifítica, de palmares e butiazais, ocorrendo em partes mais altas dos morros, fora da influência direta da salinidade oceânica. Lorscheitter *et al.* (2005) relacionam estas a ambientes sombreados e abertos com ampla distribuição no Rio Grande do Sul sendo encontrada em quase todas as regiões do Estado, desde florestas de baixas altitudes até florestas nebulares.

Polypodium L.

(Fig. 36)

Esporo monoletes, grandes, heteropolares, com simetria bilateral, elípticos (em vista polar) e, plano-convexo (em vista equatorial) com exosporio verrucado distribuído uniformemente sobre a superfície. Dimensões: diâmetro polar dos esporos: entre 45 - 50 µm, diâmetro equatorial: entre 55 - 56 µm.

Observações: conforme Leal & Lorscheitter (2006), Leonhardt & Lorscheitter (2007) e Scherer & Lorscheitter (2008), diferencia-se do tipo *M. vacciniifolia* por apresentar verrugas uniformes por toda superfície.

Dados ecológicos: plantas terrícolas, rupestres ou epifíticas. Conforme Tryon & Tryon (1982), na

América tropical as espécies do gênero crescem em áreas baixas de florestas tropicais, florestas de montanha ou florestas nebulares. No Rio Grande do Sul ocorrem geralmente como epifíticas, em florestas (Lorscheitter *et al.*, 2005).

Classe *Lycopodiopsida*

Ordem *Lycopodiales*

Família *Lycopodiaceae*

Lycopodium clavatum L.

(Fig. 37)

Esporos triletes, médios, heteropolares, radioassimétricos, subtriangulares (em vista polar) e exosporio reticulado. Reticulo grosseiro no pólo distal, diminuindo no pólo proximal onde a superfície torna-se psilada. Dimensões: diâmetro equatorial dos esporos: cerca de 40 µm.

Observações: diferencia-se dos esporos de *L. clavatum* adicionados nas amostras, para cálculos de concentração polínica, por apresentarem coloração mais clara.

Dados ecológicos: Segundo Tryon & Tryon (1982), são plantas terrícolas atribuídas a ambientes semi-abertos. Lorscheitter *et al.* (1998) mencionam que estas possuem ampla distribuição no Rio Grande do Sul ocorrendo em todas regiões fisiográficas.

Ordem *Selaginellales*

Família *Selaginellaceae*

Selaginella P. Beauv

(Fig. 38)

Esporos triletes, médios, heteropolares, radioassimétricos, subtriangulares a circulares (em vista polar) com exosporio baculado. Dimensões: diâmetro equatorial dos esporos: cerca de 30 µm, comprimento das báculas: em torno de 3 µm.

Dados ecológicos: de acordo com Lorscheitter *et al.* (1998), são plantas terrícolas encontradas em ambientes úmidos, comuns no Rio Grande do Sul.

Gimnospermas

Divisão *Coniferophyta*

Classe *Coniferopsida*

Ordem *Coniferales*

Família *Pinaceae*

Pinus L.

(Figs. 39, 40)

Grãos de pólen mônades, vesiculados (bissacados), grandes, heteropolares, com simetria

bilateral, corpo central aproximadamente esférico com leptoma no pólo distal. Sacos aéreos com retículo de malhas irregulares. Dimensões: comprimento total (incluindo sacos) cerca de 90 µm, diâmetro do corpo central: em torno de 65 µm, altura dos sacos aéreos: aproximadamente 40 µm.

Dados ecológicos: árvores. Espécie exótica extensamente utilizada no Rio Grande do Sul para reflorestamentos e produção de resina. Cresce bem em áreas arenosa propagando-se autonomamente a ponto de ser considerado um invasor perigoso nos ecossistemas naturais (Lorenzi, 2003; Backes & Irgang, 2004a).

Família *Araucariaceae*

Araucaria angustifolia (Bertol.) Kuntze
(Fig. 41)

Grãos de pólen mônades, grandes, isopolares, esféricos, âmbito circular, inaperturados e ornamentação levemente escabrada. Dimensões: diâmetro dos grãos: em torno de 65 µm.

Dados ecológicos: árvores. Espécie característica da Floresta Ombrófila Mista (mata com araucária), considerada pioneira possibilitando a expansão das florestas sobre os campos do Planalto (Backes & Irgang, 2002).

Família *Podocarpaceae*

Podocarpus L' Hér. ex Pers.
(Figs. 42, 43)

Grãos de pólen vesiculados (bissacados), grandes, heteropolares com simetria bilateral. Corpo central aproximadamente elipsoidal com leptoma no pólo distal. Sacos aéreos com retículo de malhas irregulares. Dimensões: comprimento total (incluindo sacos): entre 50 - 65 µm, diâmetro polar do corpo central: cerca de 20 µm, diâmetro equatorial do corpo central: em torno de 35 µm, altura dos sacos aéreos: aproximadamente 25 µm.

Dados ecológicos: árvores. No Rio Grande do Sul ocorrem apenas duas espécies *P. lambertii* Klotzsch ex Endl. e *P. sellowii* Klotzsch ex Endl. Segundo Backes & Irgang (2002), Carvalho (2003) e Marchiori (2005), *P. lambertii* apresenta distribuição na Floresta Ombrófila Mista e na Serra do Sudeste, sendo considerada uma espécie pioneira precursora em campos e orlas de bosques com excelente regeneração natural em vegetação secundária, preferencialmente em encostas de morros, ravinas e outros sítios úmidos. Por outro lado, a espécie *P.*

sellowii apresenta distribuição na Floresta Ombrófila Densa, sendo considerada uma espécie secundária tardia não tolerando baixas temperaturas (Reitz *et al.*, 1988; Carvalho, 2006).

Divisão *Gnetophyta*
Classe *Gnetopsida*
Ordem *Ephedrales*
Família *Ephedraceae*

Ephedra tweediana C. A. Meyer
(Fig. 44)

Grãos de pólen atremados, isopolares, com simetria bilateral, inaperturados, apresentando exina psilada com dobras paralelas ao diâmetro equatorial maior, convergindo nas extremidades. Dimensões: diâmetro equatorial dos grãos: entre 55 - 60 µm.

Dados ecológicos: arbustos trepadores. A família *Ephedraceae* é representada por uma única espécie no Rio Grande do Sul, *E. tweediana*, sendo esta originária no Sul do Brasil, Uruguai e Argentina (Marchiori, 2005). Segundo Waechter (1990), a espécie vive nas restingas arenosas das margens ocidental, setentrional da Laguna dos Patos e freqüente na Serra do Sudeste e arredores de Porto Alegre.

Angiospermas
Dicotiledôneas
Subclasse *Magnoliidae*
Ordem *Magnoliales*
Família *Winteraceae*

Drimys brasiliensis Miers.
(Fig. 45)

Grãos de pólen tétrades (tetraédricas), compostas por grãos de tamanho médio, heteropolares, radioassimétricos, subprolatos, elípticos, monoporados e ornamentação reticulada. Dimensões: diâmetro maior das tétrades: entre 55 - 70 µm, diâmetro polar dos grãos: cerca de 40 µm, diâmetro equatorial: em torno de 34 µm.

Dados ecológicos: árvores. Espécie pioneira heliófila e seletiva higrófila. No Sul do Brasil acompanha o domínio da Floresta Ombrófila Mista na interface campo - floresta (Marchiori, 1997; Backes & Irgang, 2002).

Subclasse *Hamamelidae*
Ordem *Urticales*
Família *Ulmaceae*

Celtis L.

(Fig. 46)

Grãos de pólen mônades, médios, isopolares, radioassimétricos, âmbito circular, triporados (poros circulares com espessamento anelar característico), exina tectada, columelas nem sempre evidentes e ornamentação psilada a levemente escabrada. Dimensões: diâmetro equatorial dos grãos: entre 30 - 35 μm .

Dados ecológicos: árvores e arbustos. O gênero *Celtis* é o mais numeroso da família *Ulmaceae* reunindo cerca de 70 espécies, incluindo diversas árvores e arbustos nativos do Rio Grande do Sul (Marchiori, 1997). Segundo Rambo (1956), Waechter (1990) e Backes & Nardino (1998), as espécies deste gênero habitam matas de restinga interiorizadas da Planície Costeira do Estado.

Trema micrantha (L.) Blume.

(Fig. 47)

Grãos de pólen mônades, pequenos, isopolares, com simetria bilateral, oblato - esferoidais, biporados, exina tectada (columelas nem sempre evidentes) e ornamentação psilada a levemente escabrada. Elíptico nas vistas polares e equatoriais. Dimensões: diâmetro polar dos grãos: entre 15 - 20 μm , diâmetro equatorial: entre 17 - 22 μm .

Dados ecológicos: árvores. A espécie apresenta ampla distribuição geográfica na região tropical e subtropical do continente americano (Marchiori, 1997). No Brasil, ocorre em diferentes formações florestais (Backes & Nardino, 1998). No Sul do Brasil é uma das pioneiras mais importantes, característica das formações secundárias da Floresta Estacional Semidecidual e da Floresta Ombrófila Densa (Reitz *et al.*, 1988; Backes & Irgang, 2002; Lorenzi, 2002; Carvalho, 2003).

Família *Cecropiaceae*

Cecropia Loefl.

(Fig. 48)

Grãos de pólen mônades, pequenos, isopolares, com simetria bilateral, subprolotos, circulares, biporados (poros diminutos) e ornamentação psilada a levemente escabrada. Dimensões: diâmetro polar dos grãos: em torno de 15 μm , diâmetro equatorial: entre 10 - 12 μm .

Dados ecológicos: árvores. Pioneiras de crescimento rápido, em geral presente em vegetação secundária (Backes & Irgang, 2002).

Ordem *Fagales*

Família *Betulaceae*

Alnus Mill.

(Figs. 49, 50)

Grãos de pólen mônades, médios, isopolares, radioassimétricos, suboblotos, circulares (poligonais em vista polar), estefanoporados (cinco poros proeminentes com espessamento anelar), exina com espessamento em forma de arco conectando os poros e ornamentação psilada a levemente escabrada. Dimensões: diâmetro polar dos grãos: em torno de 25 μm , diâmetro equatorial: entre 25 - 30 μm .

Dados ecológicos: árvores. Este gênero não ocorre naturalmente no Brasil, sua distribuição é citada para Florestas Andinas tropicais e subtropicais (Markgraf & D' Antoni, 1978; Joly, 2002). No Rio Grande do Sul diversos estudos paleopalínológicos realizados em sedimentos quaternários continentais registraram a presença deste gênero o qual se atribui a dispersão anemófila a longas distâncias.

Subclasse *Caryophyllidae*

Ordem *Caryophyllales*

Família *Amaranthaceae* - *Chenopodiaceae*

tipo *Amaranthus* L. - *Chenopodiaceae*

(Fig. 51)

Grãos de pólen mônades, médios, apolares, radioassimétricos, esféricos, circulares, pantoporados (poros próximos e numerosos), columelas evidentes e ornamentação finamente granulada. Dimensões: diâmetro dos grãos: entre 25 - 28 μm .

Observações: grãos de pólen do gênero *Amaranthus* e da família *Chenopodiaceae* apresentam características morfológicas muito semelhantes não sendo possível assegurar determinação taxonômica.

Dados ecológicos: No Rio Grande do Sul representantes do gênero *Amaranthus* são ervas geralmente anuais habitando terrenos alterados e ruderais (Vasconcellos, 1973). A família *Chenopodiaceae*, em sua maioria, é composta por plantas herbáceas anuais ou subarbustos, ainda, muitas são ruderais ou halófitas (Schultz, 1980; Joly, 2002). Estudos recentes de filogenia revelam que estas duas famílias, *Amaranthaceae* e *Chenopodiaceae*, deveriam ser reunidas (Souza & Lorenzi, 2005).

Família *Amaranthaceae*

Alternanthera Forsk.

(Fig. 52)

Grãos de pólen mônades, pequenos, apolares, radioassimétricos, esféricos, circulares, pantoporados (cada poro situado em um lúmen do retículo), exina tectada a qual apresenta columelas evidentes sustentando o muro e ornamentação reticulada a microequinada. A presença do retículo espesso dá uma aparência poliédrica aos grãos. Dimensões: diâmetro dos grãos: entre 15 - 18 μm , diâmetro dos lumens: cerca de 10 μm .

Dados ecológicos: ervas mais raramente arbustos. No Rio Grande do Sul ocorrem sete espécies encontradas em geral em campos secos, mas também ocorrendo em terrenos alagadiços em interior de mato e como ruderais (Vasconcellos, 1973).

Gomphrena L.

(Figs. 53, 54)

Grãos de pólen mônades, pequenos, apolares, radioassimétricos, esféricos, circulares, pantoporados (cada poro situado no centro de um lúmen), fenestrado, exina tectada, columelas evidentes e ornamentação reticulada. Retículos formando figuras hexagonais. Dimensões: diâmetro dos grãos: entre 12 - 17 μm .

Dados ecológicos: ervas ou subarbustos. No Rio Grande do Sul são citadas seis espécies nativas onde ocorrem em campos secos, regiões arenosas, clareiras de mato e como ruderais (Vasconcellos, 1973).

Família *Caryophyllaceae*

Caryophyllaceae

(Fig. 55)

Grãos de pólen mônades, médios, apolares, radioassimétricos, esféricos, circulares, pantoporados (poros distanciados com espessamento anelar), exina tectada, columelada e ornamentação microrreticulada, punctada. Dimensões: diâmetro dos grãos: em torno de 35 μm .

Dados ecológicos: ervas. Família de distribuição cosmopolita. No Brasil ocorrem 10 gêneros e aproximadamente 20 espécies sendo estas mais comuns em áreas de altitude do Sul do Brasil (Schultz, 1980; Joly 2002; Souza & Lorenzi, 2005). No Rio Grande do Sul, espécies da família ocorrem em matas, barrancos, campos, encostas, regiões pedregosas, habitando solos úmidos à secos e arenosos (Ceroni, 1973).

Ordem *Polygonales*

Família *Polygonaceae*

Polygonum L.

(Fig. 56)

Grãos de pólen mônades, grandes, apolares, radioassimétricos, esféricos, circulares, pantoporados, tectados, columelados e ornamentação reticulada. Retículos com muros altos formando figuras poliédricas irregulares. Dimensões: diâmetro dos grãos: cerca de 50 μm .

Dados ecológicos: ervas ou arbustos. Gênero atribuído a locais alagáveis ocorrendo como invasoras daninhas (Cronquist, 1981; Souza & Lorenzi, 2005).

Subclasse *Dilleniidae*

Ordem *Malvales*

Família *Malvaceae*

Malvaceae

(Fig. 57)

Grãos de pólen mônades, grandes, apolares, radioassimétricos, esféricos, circulares, triporados, columelados e ornamentação equinada (espinhos desenvolvidos). Dimensões: diâmetro dos grãos: entre 55 - 70 μm .

Dados ecológicos: ervas, arbustos ou árvores. Apresentam distribuição predominantemente pantropical e ambientes variados (Joly, 2002; Souza & Lorenzi, 2005).

Ordem *Ebenales*

Família *Sapotaceae*

Chrysophyllum L.

(Fig. 58)

Grãos de pólen mônades, médios, isopolares, radioassimétricos, prolatos, circulares, tricolporados, exina tectada, columelas evidentes e ornamentação microrreticulada. Exina mais espessa nas regiões polares e sexina nitidamente mais espessa do que a nexina. Dimensões: diâmetro polar dos grãos: cerca de 30 μm , diâmetro equatorial: em torno de 15 μm .

Dados ecológicos: árvores. Segundo Sobral *et al.* (2006), ocorrem quatro espécies do gênero no Rio Grande do Sul: *C. inornatum* Mart., de ocorrência na Floresta Nebular e na Floresta Ombrófila Densa, *C. viride* Mart. & Eichler., restrita a Floresta Ombrófila Densa, *C. gonocarpum* (Mart. & Eichler) Engl., e *C. marginatum* (Hook. & Arn.) Radlk., distribuídas em todas formações florestais do Estado.

Ordem *Primulales*

Família *Myrsinaceae*

Myrsine L.

(Fig. 59)

Grãos de pólen mônades, pequenos, isopolares, radioossimétricos, circulares a irregularmente quadrangulares, tetracolpados, exina tectada, columelas evidentes e ornamentação psilada a levemente escabrada. Dimensões: diâmetro equatorial dos grãos: em torno de 25 μm .

Dados ecológicos: árvores. No Rio Grande do Sul o gênero está representado por espécies de hábito arbóreo e arbustivos sendo citadas nove espécies (Sobral *et al.* 2006). Na região em estudo são citadas: *M. ferruginea* Spreng., *M. umbelellata* Mart. ex. DC. e *M. lorentiana* (Mez) Arechav., as quais apresentam ampla distribuição no Estado (Reitz *et al.*, 1988; Carvalho, 2003; Sobral *et al.*, *op. cit.*). Constituem espécies pioneiras, formadoras de florestas, diretamente sobre o campo, com boa regeneração em vegetação secundária desenvolvendo-se em qualquer tipo de solo (Backes & Irgang, 2002).

Subclasse *Rosidae*
Ordem *Fabales*
Família *Mimosaceae*

Mimosa série *Lepidotae* Benth.
(Fig. 60)

Grãos de pólen tétrades (tetragonais), compostas por grãos pequenos, heteropolares, radioossimétricos, suboblados, circulares (em vista polar) e ornamentação escabrada. Poros observados na zona de contato entre os grãos da tétrade. Dimensões: diâmetro maior da tétrade: em torno de 25 μm , diâmetro polar dos grãos: aproximadamente 12 μm , diâmetro equatorial dos grãos: em torno de 15 μm .

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

Mimosa L.
(Fig. 61)

Grãos de pólen tétrades (tetraédricas), compostas por grãos pequenos, heteropolares, radioossimétricos, oblatos, circulares a elípticos, apresentando ornamentação psilada. Poros não evidenciados. Dimensões: diâmetro maior da tétrade: entre 12 -15 μm , diâmetro polar dos grãos: em torno de 5 μm , diâmetro equatorial: aproximadamente 8 μm .

Dados ecológicos: idem a *Mimosa* série *Lepidotae*.

tipo *Acacia* Mill.
(Fig. 62)

Grãos de pólen em políades, compostas por grãos médios (em torno de 12 grãos em vista

polar) heteropolares, radioossimétricos, suboblados, circulares e ornamentação levemente escabrada. Poros não evidenciados. Dimensões: diâmetro maior das políades: cerca de 40 μm , diâmetro polar dos grãos: aproximadamente 10 μm , diâmetro equatorial dos grãos: em torno de 13 μm .

Observações: devido à grande semelhança morfológica entre representantes do gênero *Acacia* e *Inga* Mill. preferiu-se manter a designação apenas como morfotipo.

Dados ecológicos: árvores, arbustos ou lianas. Conforme Burkart (1979), as mimosáceas são plantas heliófitas ou seletivas higrófilas, de solos úmidos, rochosos e arenosos, ocorrendo em capoeiras, interior e orlas de matas. Rambo (1956) menciona a ocorrência de algumas espécies de *Acacia* como plantas escandentes arbóreas nas matas da Encosta da Serra Geral do Rio Grande do Sul.

tipo *Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan
(Fig. 63)

Grãos de pólen em políades, compostas por grãos pequenos (16 grãos) dispostos irregularmente, heteropolares, radioossimétricos, suboblados, elipsoidais e ornamentação psilada. Aberturas não evidenciadas. Dimensões: diâmetro maior da políade: em torno de 25 μm , diâmetro menor da políade: cerca de 20 μm , diâmetro polar dos grãos: aproximadamente 8 μm , diâmetro equatorial dos grãos: cerca de 10 μm .

Dados ecológicos: árvores. Segundo Marchiori (1997), esta espécie ocorre naturalmente desde Minas Gerais e Mato Grosso do Sul, até Uruguai, Mesopotâmia Argentina e Paraguai. Trata-se de uma das árvores mais abundantes da Floresta Estacional Sul-brasileiras, sendo uma das espécies dominantes em matas de galeria ou de várzea. Possui importância ecológica, pois é uma pioneira agressiva crescendo espontaneamente ao longo das estradas, beiras de rios ou capoeiras (Backes & Irgang, 2004b).

Família *Fabaceae*

Fabaceae
(Fig. 64)

Grãos de pólen mônades, médios, isopolares, radioossimétricos, circulares, tricolporados (poros grandes) apresentando “ós” circulares característicos, exina tectada e ornamentação reticulada. Dimensões: diâmetro equatorial dos grãos: em torno de 37 μm .

Dados ecológicos: ervas, menos freqüentes árvores e arbustos. Esta família possui ampla distribuição

ocorrendo em distintas latitudes, desde áreas tropicais até temperadas e frias (Cronquist, 1981).

tipo *Erythrina* L.

(Fig. 65)

Grãos de pólen mônades, médios, isopolares, radioassimétricos, subtriangulares (em vista polar) com zonas interangulares levemente convexas, triporados, exina tectada, columelada e ornamentação psilada a finamente reticulada. Dimensões: diâmetro equatorial dos grãos: cerca de 30 μm .

Dados ecológicos: árvores. No Rio Grande do Sul são citadas duas espécies: *E. crista-galli* L., que habita locais muito úmidos em florestas ribeirinhas e várzeas inundáveis e, *E. falcata* Benth., que ocorre em florestas da metade norte do Estado e na Encosta da Serra do Sudeste (Reitz *et al.*, 1988; Marchiori, 1997 e Sobral *et al.*, 2006).

Ordem *Proteales*

Família *Proteaceae*

tipo *Roupala* Aubl.

(Fig. 66)

Grãos de pólen mônades, médios, isopolares, radioassimétricos, triangulares, zonas interangulares retas, triporados, exina tectada, columelada e ornamentação psilada a finamente reticulada. Dimensões: diâmetro equatorial: cerca de 30 μm .

Dados ecológicos: árvores. No Rio Grande do Sul, segundo Sobral *et al.* (2006), ocorrem três espécies do gênero: *R. asplenioides* Sleumer com ocorrência na Floresta Ombrófila Mista e Floresta Nebular, *R. rhombifolia* Mart. ex Meisn, com ocorrência restrita a Floresta Nebular e, *R. brasiliensis*, com ampla distribuição no Estado ocorrendo em todas as formações florestais.

Ordem *Myrtales*

Família *Lythraceae*

Cuphea carunculata Koehne

(Fig. 67)

Grãos de pólen mônades, médios, isopolares, radioassimétricos, triangulares, tricolporados (proeminências salientes na região das aberturas), exina tectada e ornamentação psilada. Dimensões: diâmetro equatorial dos grãos: entre 20 - 25 μm .

Dados ecológicos: ervas e arbustos. Ocorrem em campos secos ou úmidos, borda de mata, em clareiras e banhados (Lourteig, 1969).

Cuphea Koehne

(Fig. 68)

Grãos de pólen mônades, médios, isopolares, radioassimétricos, triangulares, tricolporados (proeminências salientes na região das aberturas), exina tectada, columelada e ornamentação estriada. Dimensões: diâmetro equatorial dos grãos: em torno de 25 μm .

Dados ecológicos: idem ao descrito para *C. carunculata*.

Família *Thymelaeaceae*

Daphnopsis racemosa Griseb.

(Fig. 69)

Grãos de pólen mônades, médios, apolares, radioassimétricos, esferoidais, circulares, pantoporados e ornamentado como padrão *Cróton*. Dimensões: diâmetro dos grãos: em torno 25 μm .

Dados ecológicos: árvores. No Rio Grande do Sul ocorrem duas espécies. *D. racemosa*, muito comuns nas formações florestais da Depressão Central e Serra do Sudeste (espécie identificada na região em estudo) e, *D. fasciculata* (Meisn.) Nevling, com distribuição na Floresta Ombrófila Mista e eventualmente na Floresta Ombrófila Densa. (Sobral *et al.* 2006).

Família *Myrtaceae*

Myrtaceae

(Fig. 70)

Grãos de pólen mônades, pequenos, isopolares, radioassimétricos, triangulares, tricolporados, sincolporados, exina tectada, columelas nem sempre evidentes e ornamentação psilada a levemente escabrada. Dimensões: diâmetro equatorial dos grãos: em torno de 25 μm .

Dados ecológicos: árvores e arbustos. No Rio Grande do Sul, segundo Sobral (2003), é a família que apresenta maior número de espécies na flora arbórea, destacando-se também pela grande densidade em que ocorrem nas diferentes formações florestais (Reitz *et al.*, 1988; Sobral *et al.*, 2006).

Família *Onagraceae*

Ludwigia L.

(Fig. 71)

Grãos de pólen mônades, grandes, isopolares, radioassimétricos, subtriangulares (em vista polar), triporados (poros com espessamento anelar característico), endoaberturas desenvolvidas, exina

tectada, columelas evidentes e ornamentação com verrugas diminutas dando aspecto crenulado. Dimensões: diâmetro equatorial dos grãos: entre 50 - 65 μm .

Dados ecológicos: ervas. No Rio Grande do Sul ocorrem 11 espécies, sendo que, nove destas ocorrem como anfíbias em beiras de rios, banhados e lagoas (Irgang & Gastal Jr.1996).

Família *Melastomataceae* - *Combretaceae*

Melastomataceae

(Fig. 72)

Grãos de pólen mônades, pequenos, isopolares, radioassimétricos, subprolotos, circulares, hexalobulado, tricolporados (três pseudocolpos intercalados aos colporos) e ornamentação psilada. Dimensões: diâmetro polar dos grãos: em torno de 15 μm , diâmetro equatorial: entre 10 - 13 μm .

Dados ecológicos: árvores e arbustos. Espécies distribuídas nas regiões tropicais e subtropicais principalmente na América do Sul (Joly, 2002; Souza & Lorenzi, 2005). No Rio Grande do Sul são citadas 15 espécies as quais ocorrem em campos, brejos e muito comum em orlas de matas (Sobral *et al.*, 2006).

Ordem *Santalales*

Família *Loranthaceae*

Tripodanthus acutifolius Thieg.

(Fig. 73)

Grãos de pólen mônades, pequenos, isopolares, radioassimétricos, subtriangulares (lados côncavos), tricolporados, sincolpados, exina tectada (tegilada), columelados e ornamentação psilada. Dimensões: diâmetro equatorial dos grãos: cerca de 20 μm .

Dados ecológicos: lianas. Conforme Rizzini (1968), *T. acutifolius* é uma planta hemiparasita heliófita que ocupa os andares superiores das matas.

Ordem *Celastrales*

Família *Aquifoliaceae*

Ilex L.

(Figs. 74, 75)

Grãos de pólen mônades, médios, isopolares, radioassimétricos, prolotos, circulares a subtriangulares, tricolporados e ornamentação clavada. Clavas de diferentes tamanhos e densamente distribuídas pela superfície dos grãos de pólen. Dimensões: diâmetro polar dos grãos: em torno de 35 μm , diâmetro equatorial: aproximadamente 22 μm .

Dados ecológicos: árvores. No Rio Grande do Sul são citadas sete espécies deste gênero, sendo que, *I. brevicuspis* Reissek; *I. dumosa* Reissek; , *I. paraguariensis* A. St.-Hil.; *I. pseudobuxus* Reissek; *I. theezans* Mart. ex Reissek, ocorrem na Floresta Ombrófila Densa e nas matas de restinga do Estado (Reitz *et al.*, 1988; Backes & Irgang, 2004b; Sobral *et al.*, 2006).

Ordem *Euphorbiales*

Família *Euphorbiaceae*

Acalypha L.

(Fig. 76)

Grãos de pólen mônades, pequenos, isopolares, radioassimétricos, circulares, esféricos, tricolporados, exina tectada, columelada e ornamentação escabrada. Dimensões: diâmetro dos grãos: cerca de 20 μm .

Dados ecológicos: arbustos. No Rio Grande do Sul, segundo Backes & Nardino (1998), ocorrem duas espécies nativas: *A. brasiliensis* Muell. Arg. e *A. variabilis* Klotzsch ex Baill. Diversas plantas deste gênero são utilizadas como ornamentais no Sul do Brasil (Marchiori, 2000).

Alchornea Sw.

(Figs. 77, 78, 79)

Grãos de pólen mônades, médios, isopolares, radioassimétricos, prolato - esféroidais, subtriangulares, tricolporados (opérculo característico), exina espessa, columelados e ornamentação psilada a escabrada. Dimensões: diâmetro polar dos grãos: aproximadamente 30 μm , diâmetro equatorial: em torno de 27 μm .

Dados ecológicos: árvores. No Rio Grande do Sul, conforme Sobral *et al.* (2006), são citadas três espécies: *A. glandulosa* Poepp. & Endl., *A. sidifolia* Müll. Arg. e *A. triplinervia* (Spreng.) Müll. Arg., todas com ocorrência na Floresta Ombrófila Densa. Estas são espécies são consideradas pioneiras, ocorrendo em áreas abertas, clareiras ou ambientes alterados (Reitz *et al.*, 1988; Backes & Irgang, 2004b).

Sebastiania Spreng.

(Fig. 80)

Grãos de pólen mônades, médios, isopolares, radioassimétricos, perprolotos, circulares, tricolporados (colpos longos e estreitos) e ornamentação reticulada. Dimensões: diâmetro polar dos grãos: em torno de 65 μm , diâmetro equatorial: cerca de 30 μm .

Dados ecológicos: árvores ou arbustos. No Rio Grande do Sul, conforme Reitz *et al.* (1988) e Sobral *et al.* (2006), são citadas cinco espécies, sendo que, *S.*

argutidens Pax & K. Hoffm., *S. brasiliensis* Spreng., *S. commersoniana* (Baill.) L. B. Sm. & Downs e *S. schottiana* (Müll. Arg.) Müll. Arg., ocorrem na Floresta Ombrófila Densa e nas matas de restinga do Estado.

Ordem *Polygalales*

Família *Polygalaceae*

Polygala L.

(Fig. 81)

Grãos de pólen mônades, pequeno a médios, isopolares, radioassimétricos, prolato – esferoidais, circulares, estefanocolporado (formando endocíngulo), columelas evidentes e ornamentação psilada. Dimensões: diâmetro polar dos grãos: cerca de 30 µm, diâmetro equatorial: aproximadamente 20 µm.

Dados ecológicos: ervas, arbustos ou lianas. No Rio Grande do Sul representantes deste gênero possuem ampla distribuição sendo encontrados em solos secos e úmidos, banhados, turfeiras, bordas de mata, dunas e margens de estrada (Lüdtke, 2004).

Ordem *Sapindales*

Família *Sapindaceae*

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

(Fig. 82)

Grãos de pólen mônades, médios, isopolares, radioassimétricos, quadrangulares (em vista polar), zonas interangulares retas, ângulo - aperturados, tetraporados e ornamentação microrreticulada. Dimensões: diâmetro equatorial dos grãos: em torno de 25 µm.

Dados ecológicos: árvores. Espécie considerada pioneira a qual apresenta ampla distribuição no Brasil e, no Rio Grande do Sul, ocorrendo em todas as formações florestais (Backes & Irgang, 2002; Sobral *et al.*, 2006).

Sapindaceae

(Fig. 83)

Grãos de pólen mônades, médios, isopolares, radioassimétricos, triangulares, tricolporados, sincolporados e ornamentação microrreticulada. Dimensões: diâmetro equatorial dos grãos: cerca de 40 µm.

Dados ecológicos: No Rio Grande do Sul, conforme Backes & Nardino (1998), a família está representada pelos gêneros *Paullinia* L., *Serjania* Vell., *Thinouia* Planch. & Triana e *Urvillea* H.B. & K. ocorrendo como cipós e, *Allophylus* L., *Cardiospermum* L., *Cupania* L., *Diatenopteryx* Radlk., *Dodonaea* Mill.

e *Matayba* Aubl., ocorrendo com hábito arbóreo e/ou herbáceo.

Família *Anacardiaceae*

Anacardiaceae

(Fig. 84)

Grãos de pólen mônades, médios, isopolares, radioassimétricos, prolato - esferoidais a subprolatos, circulares, tricolporados, columelas evidentes e ornamentação retículo - estriada. Dimensões: diâmetro polar dos grãos: entre 28 - 35 µm, diâmetro equatorial: entre 25 - 30 µm.

Dados ecológicos: árvores ou arbustos, raramente lianas ou ervas. No Rio Grande do Sul, segundo Sobral *et al.* (2006), ocorrem oito espécies para família, sendo que, *Lithraea brasiliensis* Marchand, *Schinus polygamus* (Cav.) Cabrera e *Schinus terebinthifolius* Mart. ex. Engl., ocorrem de forma comum na região do estudo. Estas possuem hábitat muito variado sendo encontradas no interior e bordas de mata das formações de restinga, da Floresta Ombrófila Densa, capões dos campos e ambientes alterados (Fleig, 1987; Reitz *et al.*, 1988; Backes & Nardino, 1998).

Família *Meliaceae*

Meliaceae

(Fig. 85)

Grãos de pólen mônades, médios, isopolares, radioassimétricos, prolato, circulares, tetracolporados e ornamentação levemente reticulada. Dimensões: diâmetro polar dos grãos: em torno de 35 µm, diâmetro equatorial: entre 20 - 25 µm.

Dados ecológicos: arbustos ou árvores. A família possui distribuição pantropical (Souza & Lorenzi, 2005). No Rio Grande do Sul, conforme Sobral *et al.* (2006), ocorrem 10 espécies distribuídas nos gêneros *Cabranea* A. Jussieu, *Cedrela* P. Browne, *Guarea* F. Allam ex L. e *Trichilia* P. Browne.

Ordem *Apiales*

Família *Apiaceae*

Eryngium L.

(Fig. 86)

Grãos de pólen mônades, médios, isopolares, radioassimétricos, prolato a perprolatos, circulares, tricolporados (colporos longos apresentando endocíngulo), exina tectada, columelas evidentes e ornamentação psilada. Dimensões: diâmetro polar

dos grãos: cerca de 50 µm, diâmetro equatorial: entre 20 - 25 µm.

Dados ecológicos: ervas. A família *Apiaceae* apresenta distribuição cosmopolita constituindo uma das maiores famílias de angiospermas (Souza & Lorenzi, 2005). No Rio Grande do Sul estão representadas amplamente pelo gênero *Eryngium*, o qual inclui 29 espécies, ocorrendo desde campos secos a úmidos, comuns em capoeiras, pântanos, lagoas e turfeiras (Irgang, 1974).

Ordem *Gentianales*

Família *Apocynaceae*

Apocynaceae

(Fig. 87)

Grãos de pólen mônades, grandes, isopolares, radioassimétricos, circulares, estefanoporados (com 4 - 5 poros), tectados, columelas não evidentes e ornamentação psilada. Dimensões: diâmetro dos grãos: cerca de 60 µm; diâmetro dos poros: aproximadamente 3 µm.

Observações: as dimensões apresentadas por estes palinomorfos assemelham-se a “*Mandevilla* - Type” descrito por Behling (1993).

Dados ecológicos: lianas, em grande maioria, ocorrendo também árvores e arbusto. No Rio Grande do Sul, segundo Backes & Nardino (1998), ocorrem oito gêneros: *Aspidosperma* Mart. & Zucc., *Condylocarpon* Desf., *Forsteronia* G. Mey, *Mandevilla* Lindl., *Tabernaemontana* L., *Prestonia* R. Br., *Rauwolfia* Ruiz & Pav., *Temnadenia* Miers.

Ordem *Lamiales*

Família *Lamiaceae*

Lamiaceae

(Figs. 88, 89)

Grãos de pólen mônades, médios, isopolares, radioassimétricos, subprolotos, circulares, estefanocolpado (com 6 - 8 colpos longos), tectados com columelas evidentes e ornamentação reticulada (retículos finos). Dimensões: diâmetro polar dos grãos: em torno de 28 µm, diâmetro equatorial: aproximadamente 22 µm.

Dados ecológicos: ervas ou arbustos, menos freqüente árvores. A família possui distribuição cosmopolita sendo representadas no Brasil por aproximadamente 26 gêneros e 350 espécies (Souza & Lorenzi, 2005), tratando-se de plantas heliófitas e higrófitas de campos e matas. Na região da Planície Costeira do Rio Grande do Sul são citadas diversas espécies de *Hyptis* Jacq., as quais ocorrem como

anfíbias ou emergentes em lagoas, açudes, margens cursos d'água, banhados, várzeas e matas paludosas (Bordignon, 1990; Irgang & Gastal Jr., 1996).

Ordem *Scrophulariales*

Família *Lentibulariaceae*

Utricularia L.

(Fig. 90)

Grãos de pólen mônades, médios, isopolares, radioassimétricos, suboblotos, circulares, estefanocolporados e ornamentação psilada. Dimensões: diâmetro polar dos grãos: cerca de 30 µm, diâmetro equatorial: aproximadamente 40 µm.

Dados ecológicos: ervas. No Rio Grande do Sul, segundo Irgang e Gastal Jr. (1996), ocorrem oito espécies as quais habitam banhados, turfeiras, locais úmidos vivendo como plantas emergentes, anfíbias, submersas ou flutuantes.

Ordem *Rubiales*

Família *Rubiaceae*

Spermacoce L.

(Fig. 91)

Grãos de pólen mônades, médios, isopolares, radioassimétricos, circulares, estefanocolporados (cerca de 9 colporos), exina tectada, columelas evidentes e ornamentação reticulada. Dimensões: diâmetro equatorial dos grãos: entre 30 - 45 µm.

Observações: palinomorfo citado em Palinologia do Quaternário como *Borreria* G. Mey., antigo nome do gênero.

Dados ecológicos: ervas anual ou perene. Segundo Miotto (1975), as espécies deste gênero são componentes característicos das formações campestres do Rio Grande do Sul.

Ordem *Asterales*

Família *Asteraceae*

tipo *Baccharis* L.

(Fig. 92)

Grãos de pólen mônades, pequenos a médios, isopolares, radioassimétricos, prolotos, subtriangulares, tricolporados, exina cavada aumentando na região do mesocolpo, columelas evidentes e ornamentação equinada. Espinhos grandes em forma cônica (base e altura equivalentes). Dimensões: diâmetro polar dos grãos: entre 20 - 35 µm, diâmetro equatorial: entre 15 - 25 µm.

Observações: conforme Cancelli (2008), em estudo detalhado a respeito da morfologia polínica

de diversos gêneros da família *Asteraceae* no Rio Grande do Sul, “tipo *Baccharis*” inclui, além de diversas espécies do próprio gênero, as seguintes espécies: *Conyza blakei* (Cabr.) Cabr., *Eupatorium tweedieana* Hook & Arn., *Mikania cordifolia* (L.) Wild. e *M. micrantha* Kunth. Ainda, devido à grande semelhança morfológica apresentada por outros tipos polínicos também pertencentes ao “grupo 4” *sensu* Cancelli (*op. cit.*) e, levando-se em conta muitas vezes o grau de preservação dos palinomorfos, preferiu-se manter de forma mais ampla a caracterização de “tipo *Baccharis*” podendo eventualmente ter sido incorporado outros gêneros.

Dados ecológicos: ervas. Devido à grande adaptação ambiental do gênero, podem ser encontradas nos mais diversos habitats, preferencialmente em ambientes campestres (Cabrera & Klein, 1989).

tipo *Gnaphalium* L.

(Fig. 93)

Grãos de pólen mônades, pequenos, isopolares, radioassimétricos, prolatos, subtriangulares a circulares, tricolporados e ornamentação microequinada. Dimensões: diâmetro polar dos grãos: aproximadamente 17 μm , diâmetro equatorial: em torno de 11 μm .

Dados ecológicos: ervas. Conforme Joly (2002), o gênero é comum em regiões litorâneas e terrenos alterados.

tipo *Vernonia* Schreb.

(Fig. 94, 95)

Grãos de pólen mônades, médios, isopolares, radioassimétricos, esféricos, tricolporados e ornamentação reticulada com muros altos sobre os quais desenvolvem espinescências. Dimensões: diâmetro dos grãos: em torno de 45 μm .

Dados ecológicos: ervas, arbustos ou árvores. Ocorrem em diversos ambientes, campos, banhados, capoeiras, borda e interior de matas, margens de estrada e rios (Matzenbacher & Mafioletti, 1994).

tipo *Holocheilus* Cass.

(Fig. 96)

Grãos de pólen mônades, médios, isopolares, radioassimétricos, perprolatos, subtriangulares, tricolporados, exina tectada, columelas evidentes e ornamentação microequinada. Dimensões: diâmetro polar dos grãos: em torno de 35 μm , diâmetro equatorial: em torno de 17 μm .

Observações: Segundo Cancelli (2008), este tipo polínico inclui espécies de dois gêneros, sendo estas: *Holocheilus brasiliensis* (L.) Cabr., *H. illustris* (Vell.)

Cabr. e *H. monocephalus* Mondin, bem como *Jungia floribunda* Less. e *J. sellowii* Less.

Dados ecológicos: ervas e arbustos. O gênero *Holocheilus* ocorre em regiões subtropicais de ambientes secos ou úmidos, desde planícies baixas até regiões montanhosas. Para o Rio Grande do Sul são citadas quatro espécies (Mondin & Vasques, 2004). O gênero *Jungia* é representado apenas por duas espécies no Rio Grande do Sul, ocorrendo de forma comum em orlas das matas de pinhais e das matas latifoliadas, clareiras ou matas abertas e em solos alterados (Cabrera & Klein, 1973).

tipo *Senecio* L.

(Fig. 97)

Grãos de pólen mônades, médios, prolato - esferoidais, subtriangulares, tricolporados e ornamentação equinada. Espinhos columelados e de forma cônica (base e altura equivalentes). Dimensões: diâmetro polar dos grãos: aproximadamente 27 μm , diâmetro equatorial: em torno de 25 μm .

Observações: Cancelli (2008) cita diversas espécies para o Rio Grande do Sul com mesmas características morfológicas ao pólen do “tipo *Senecio*”.

Dados ecológicos: ervas anuais ou perenes, subarbustos, arbustos ou arvoretas de porte variado (Cabrera & Klein, 1975).

tipo *Ambrosia* L.

(Fig. 98)

Grãos de pólen mônades, médios, subtriangulares, tricolporados, colpos curtos e ornamentação microequinada. Espículas distribuídas uniformemente por toda a superfície da exina. Dimensões: diâmetro equatorial dos grãos: cerca de 30 μm .

Dados ecológicos: ervas anuais ou perenes, invasoras de culturas e ruderais (Mondin, 2004). Para o Rio Grande do Sul são citadas quatro espécies conforme autor (*op. cit.*).

Tribo *Heliantheae*

tipo *Heliantheae*

(Fig. 99)

Grãos de pólen mônades, médios, prolato - esferoidais, subtriangulares, tricolporados e ornamentação equinada. Espinhos médios a grandes, columelados, onde a base é menor que a altura e apresentando ápice muito aguçado. Dimensões: diâmetro polar dos grãos: em torno de 26 μm , diâmetro equatorial: aproximadamente 25 μm .

Dados ecológicos: ervas. No Rio Grande do Sul, segundo Mondin (2004), a tribo *Helianthe* é bem representada pelos gêneros *Acanthospermum* Schrank, *Acmella* Rich., *Aspilia* Thourars, *Bidens* L., *Blainvillea* Cass., *Calea* L., *Conyza* Hill. e *Wedelia* Jacq.

tipo *Trixis* P. Browne

(Fig. 100)

Grãos de pólen mônades, médios, isopolares, radioassimétricos, subprolatos, subtriangulares, tricolporados e ornamentação microequinada. Apresentam exina biestratificada e ectosexina com o dobro da espessura na região polar e endosexina mais espessa na região equatorial. Dimensões: diâmetro polar dos grãos: em torno de 45 µm, diâmetro equatorial: aproximadamente 35 µm.

Dados ecológicos: ervas perenes ou arbustos (Bremer, 1994). No Rio Grande do Sul, segundo Mondin (1996), são citadas seis espécies: *Trixis stricta* Less., *Trixis lessingii* DC., *Trixis pallida* Less., *Trixis thyrsoidea* Dusén ex Malme, *Trixis verbasciformis* Less. e *Trixis praestans* (Vell.) Cabr.

tipo *Elephantopus* L.

(Fig. 101)

Grãos de pólen mônades, médios, esféricos, circulares, equinolofados, exina reticulada (com aspecto poligonal).

Observações: Conforme Cancelli (2008), a ornamentação é constituída por espinescências em fila única sobre os muros. Dimensões: diâmetro dos grãos: aproximadamente 35 µm.

Dados ecológicos: ervas perenes com distribuição pantropical ocorrendo principalmente na América do Sul, com cerca de 30 espécies (Bremer, 1994).

Angiospermas
Monocotiledôneas
Subclasse *Arecidae*
Ordem *Arecales*
Família *Arecaceae*

Arecaceae

(Fig. 102)

Grãos de pólen mônades, médios, heteropolares, simetria bilateral, elípticos (em vista polar), apresentando uma das extremidades mais afilada, monossulcados e ornamentação psilada a escabrada. Sulcos estreitos e tão longo quanto os grãos. Dimensões: diâmetro equatorial maior: entre 50 - 55 µm, diâmetro equatorial menor: aproximadamente 20 µm.

Observação: Segundo Evaldt *et al.* (2008), pequenas diferenças morfológicas no tamanho e ornamentação permitem a separação de alguns tipos polínicos desta família no Rio Grande do Sul. Entretanto, neste trabalho, ainda manteve-se hierarquia taxonômica de modo mais amplo. Material muito semelhante ao “Tipo *Syagrus*” descrito por Leal & Lorscheitter (2006).

Dados ecológicos: árvores. A família apresenta distribuição predominantemente pantropical. No Brasil ocorrem cerca de 40 gêneros e aproximadamente 200 espécies (Souza & Lorenzi 2005). Para o Rio Grande do Sul são citadas nove espécies, dentre estas, *Butia capitata* (Mart.) Becc., *Euterpe edulis* Mart., *Geonoma schottiana* Mart. e *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman ocorrem na região Litorânea e Depressão Central (Backes & Irgang, 2004b; Lorenzi *et al.*, 2004; Sobral *et al.*, 2006). Além disso, ocorre esporadicamente na região do Litoral Norte do Estado (município de Torres) a espécie *Trithrinax brasiliensis* Mart. (Sobral *op. cit.*).

Subclasse *Commelinidae*

Ordem *Eriocaulales*

Família *Eriocaulaceae*

tipo *Eriocaulaceae* - *Paepalanthus* Kunth.

(Fig. 103)

Grãos de pólen mônades, médios, isopolares, radioassimétricos, esferoidais, espiro - aperturados, exina tectada e ornamentação microequinada (espinhos distanciados). Dimensões: diâmetro: em torno de 23 µm.

Dados ecológicos: ervas. Segundo Cronquist (1981) e Schultz (1984) são vegetais heliófitos e higrófilos que ocorrem em banhados e campos úmidos.

Ordem *Cyperales*
Família *Cyperaceae*

Cyperaceae

(Fig. 104)

Grãos de pólen mônades, médios, heteropolares, radioassimétricos, prolato - esferoidais, aberturas em sulcos, exina tectada, columelas pouco evidentes e ornamentação granulada a escabrada. Pólo distal geralmente mais largo que o pólo proximal e alguns grãos apresentando sulcos paralelos ao eixo polar. Dimensões: diâmetro polar dos grãos: entre 30 - 45 µm, diâmetro equatorial: entre 25 - 40 µm.

Dados ecológicos: ervas. Segundo Joly (2002), os representantes da família habitam terrenos brejosos

e alagadiços. Algumas espécies ocorrem em terrenos secos e arenosos, entretanto, a maior parte prefere locais úmidos. No Rio Grande do Sul são citadas 14 gêneros e 55 espécies como macrófitas da Planície Costeira do Rio Grande do Sul (Irgang e Gastal Jr., 1996).

Família *Poaceae*

Poaceae

(Fig. 105)

Grãos de pólen mônades, pequeno a médios, heteropolares, radiossimétricos, esferoidais, circulares, monoporados (poro no pólo distal com ânulo), exina tectada, columelada e ornamentação psilada a levemente scabrada. Dimensões: diâmetro polar dos grãos: entre 30 - 48 µm, diâmetro equatorial: entre 25 - 45 µm.

Dados ecológicos: ervas. A família possui distribuição cosmopolita. No Brasil ocorrem cerca de 180 gêneros e aproximadamente 1500 espécies (Souza & Lorenzi, 2005). Plantas características de formações campestres como os Pampas da América do Sul. Representantes desta família apresentam hábito muito variado ocorrendo em campos secos pedregosos, úmidos, dunas e banhados, matos e capões (Araújo, 1971; Irgang & Gastal, 1996; Joly, 2002; Boldrini *et al.*, 2005).

Zea mays L.

(Fig. 106)

Grãos de pólen mônades, grandes, heteropolares radiossimétricos, esferoidais, circulares, monoporados, exina tectada, columelada e ornamentação psilada a levemente scabrada. Dimensões: diâmetro dos grãos: cerca de 90 µm, abertura do poro aproximadamente 5 µm.

Dados ecológicos: ervas. Planta cultivada, anuais, cespitosas, eretas, monóicas, de origem americana, cultígena (Boldrini *et al.*, 2005).

Fragmentos de animais

Filo Platyelminthes

Ovo de Platielmintes

(Fig. 107)

Estruturas alongadas, hialinas, apresentando abertura proeminente numa extremidade e apêndice apical na extremidade oposta. Parede psilada. Dimensões: comprimento (sem apêndice apical): entre 100 - 150 µm.

Dados ecológicos: Este filo abrange formas parasitas quanto de vida livre, marinha ou de água doce. Algumas espécies terrícolas podem ser limitadas a ambientes úmidos (Ruppert & Barnes, 1996).

Filo Arthropoda

Subfilos Crustacea

Classe Copepoda

Pêlos de Artrópodes

(Fig. 108)

Formas filamentosas, alongadas, apresentando aspecto de estruturas pilosas. Dimensões: comprimento variável.

Dados ecológicos: conforme Van Geel (1978), estas formas podem estar associadas a fragmentos de invertebrados uma vez que estruturas similares foram observadas em aracnídeos vivos.

Mandíbulas de Artrópodes

(Fig. 109)

Estruturas dentiformes, robustas com pequenas projeções (cerca de 8 a 15). Dimensões: tamanho da estrutura: entre 45 - 60 µm, projeções apresentando tamanho aproximado de 8 µm.

Observações: forma semelhante ao "tipo 71" descrito em Van Geel (1978).

Dados ecológicos: estruturas associadas a mandíbulas de aracnídeos, segundo autor anteriormente mencionado.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à CAPES pela bolsa de estudos concedida ao primeiro autor, a Sérgio Augusto de Loreto Bordignon pela identificação dos vegetais em campo e pelo auxílio financeiro para realização deste, através do projeto ULBRA (Processo 431), a Adriana Schmidt Dias pelo financiamento da datação radiocarbônica, através de projeto do CNPq (Processo 474630/2004-8), a Paulo César Pereira das Neves, Hermann Behling pela revisão de alguns táxons, e a Rodrigo Rodrigues Cancelli pela revisão dos táxons da família *Asteraceae*.

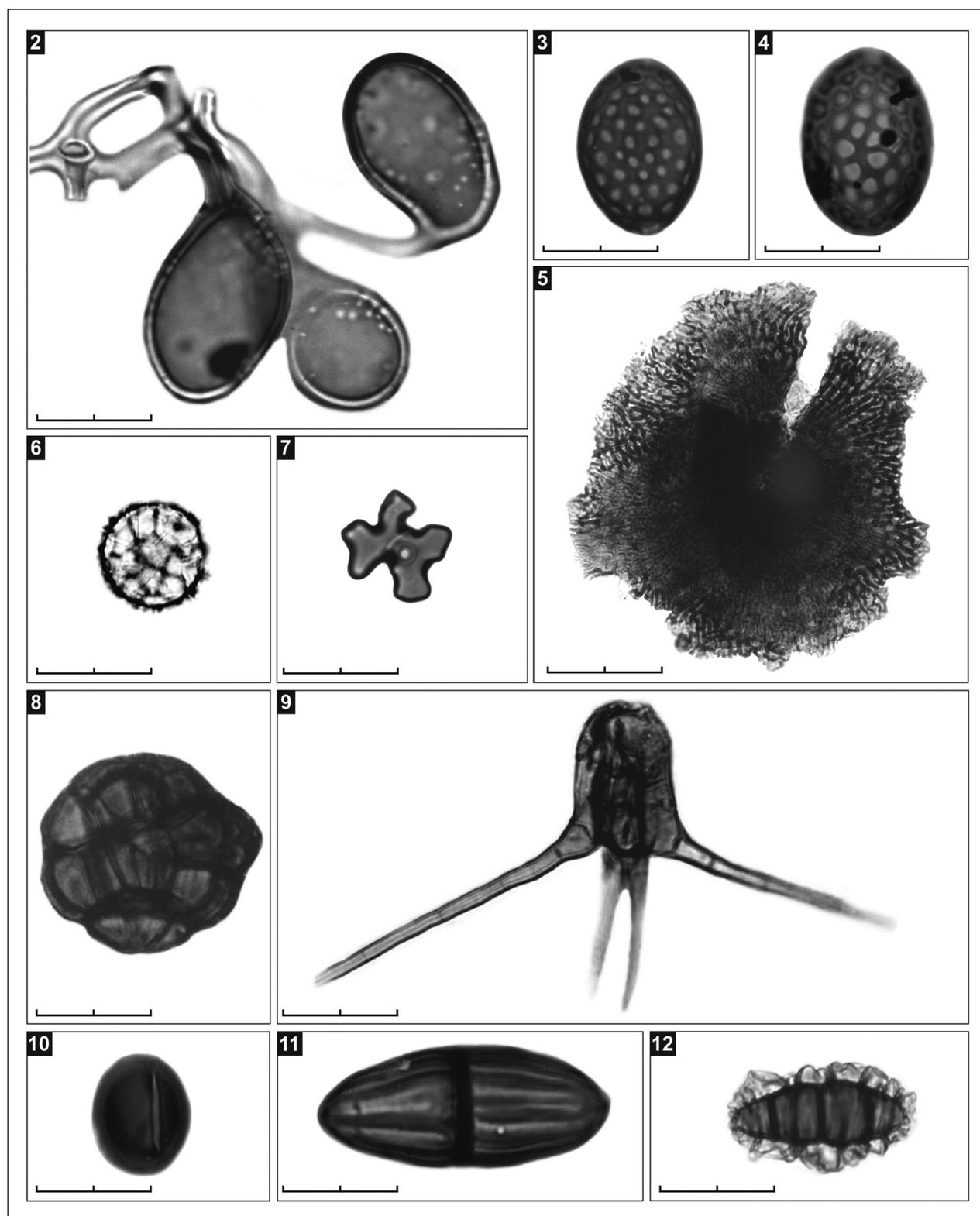
REFERÊNCIAS

- ALEXOPOULOS, C.J.; MIMS, C.W.; BLACKWELL, M. 1996. **Introductory Mycology**. 4. ed. New York: John Wiley. 869p.
- APG - II. Angiosperm Phylogeny Group. 2003. An update of the angiosperm phylogeny group classification for the orders and families of flowering plants. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 141, p. 399-436.
- ARAÚJO, A.A.de. 1971. **Principais Gramíneas do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Sulina. 255p.
- ARX, J. A. von. 1974. **The genera of fungi sporulating in pure cultura**. Vaduz: A. R. Gantner-Verlag K. G. 315 p.

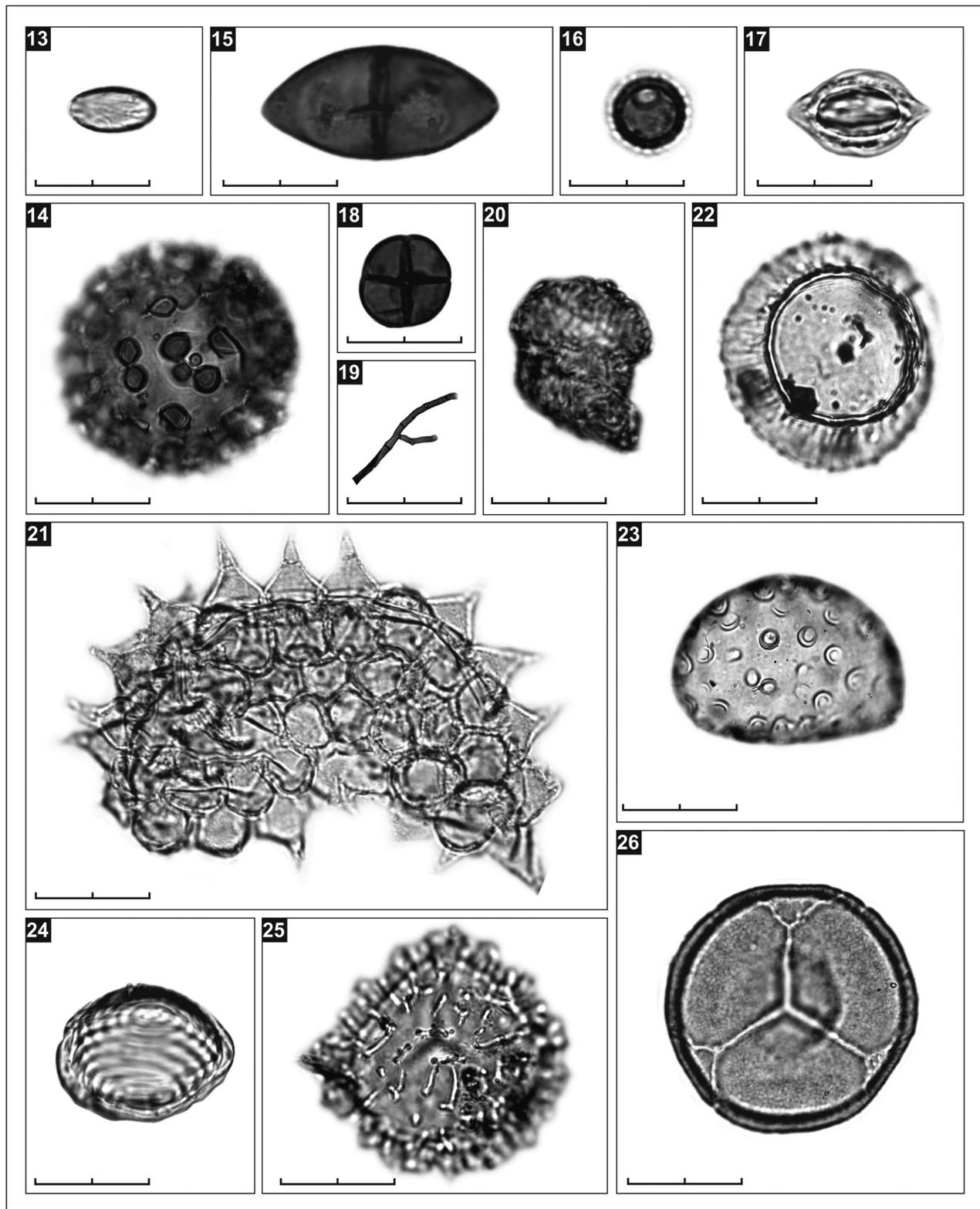
- BACKES, P.; IRGANG, B. 2002. **Árvores do Sul**. Porto Alegre: Instituto Souza Cruz. 325p.
- _____. 2004a. **Árvores cultivadas no Sul do Brasil**. Porto Alegre: Instituto Souza Cruz. 204p.
- _____. 2004b. **Mata Atlântica**. Porto Alegre: Instituto Souza Cruz. 393p.
- BACKES, A.; NARDINO, M. 1998. **Árvores, arbustos e algumas lianas nativas do Rio Grande do Sul**. São Leopoldo: UNISINOS. 2002p.
- BARTH, O.M.; MELHEM, T.S. 1988. **Glossário ilustrado de palinologia**. Campinas: UNICAMP. 77p.
- BEHLING, H. 1993. Untersuchungen zur spätpleistozänen und holozänen vegetations und klimageschichte der tropischen küstenwälder in Santa Catarina (Südbrasilien). **Dissertationes Botanicae**; o. 206, p. 1-149.
- BOLD, H.C.; ALEXOPOULOS, C.J.; DELEVORYAS, T. 1987. **Morphology of Plants and Fungi**. 5. Ed. New York: Harper & Row. 912p.
- BOLDRINI, I.I.; LONGHI-WAGNER, H.M.; BOECHAT, S.C. 2005. **Morfologia e Taxonomia de Gramíneas Sul-rio-grandenses**. Porto Alegre: Ed. da Universidade/UFRGS. 96p.
- BORDIGNON, S.A. de L. 1990. **O Gênero *Hyptis* Jacq. (Labiatae) no Rio Grande do Sul**. 125p. Dissertação (Mestrado em Botânica)-Programa de Pós-graduação em Botânica, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- BREMER, K. 1994. **Asteraceae: Cladistics and Classification**. Portland: Timber Press. 752p.
- BURKART, A. 1979. Leguminosas - Mimosoídeas. **Flora Ilustrada Catarinense**, n. LEGU, p. 1-324.
- CABRERA, L.A.; KLEIN, R.M. 1973. Plantas compostas -Tribo: Mutiseae. **Flora Ilustrada Catarinense**, n. COMP, p. 1-124.
- _____. 1975. Plantas Compostas -Tribo: Senecioneae. **Flora Ilustrada Catarinense**, Itajaí, (COMP), p. 1-98.
- _____. 1989. Plantas Compostas -Tribo: Eupatorieae. **Flora Ilustrada Catarinense**, n. COMP, p. 317-319.
- CANCELLI, R.R. 2008. **Palinologia de Asteraceae: morfologia polínica e suas implicações nos registros do Quaternário no Rio Grande do Sul**. 155p. Dissertação (Mestrado em Geociências)-Programa de Pós-graduação em Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- CARVALHO, P.E.R. 2003. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília: Embrapa. v. 1, 1039p.
- _____. 2006. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília: Embrapa. v. 2, 627p.
- CERONI, Z.S.V. 1973. Listas dos gêneros de Caryophyllaceae do Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia**. Série Botânica, n. 18, p. 98-103.
- COLINVAUX, P.A.; OLIVEIRA, P.E.de; PATIÑO, J.E.M. 1999. **Amazon Pollen Manual and Atlas - Manual e Atlas Palinológico da Amazônia**. Amsterdam: Hardwood Academic. 332p.
- CHRISTOPHER, R.A. 1976. Morphology and taxonomic status of *Pseudoschizaea rubina* Thiegart and Frantz ex. R. Potonié emend. **Micropaleontology**, v. 22, n. 2, p. 143-150.
- CRONQUIST, A. 1981. **An integrated system of classification of flowering plants**. New York: Columbia University Press. 1262p.
- DILCHER, D.L. 1965. Epiphyllous fungi from Eocene deposits in western Tennessee, U.S.A. **Palaeontographica**, v. 116, n. 1-4, p. 1-54.
- DOMSCH, K.H.; GAMS, W.; ANDERSON, T.H. 1980. **Compendium of soil fungi**. London: Academic Press. 630p.
- ERDTMAN, G. 1952. **Pollen morphology and plant taxonomy-Angiosperms**. Stockholm: Almqvist & Wiksell. 539p.
- EVALDT, A.C.P.; BAUERMANN, S.G.; ZANCHIN, J.R. 2008. Morfodiagnose polínica dos gêneros *Butia*, *Euterpe*, *Geonoma*, *Syagrus* e *Thitrixax* (Arecaceae) no Rio Grande do Sul, Brasil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PALEOBOTÂNICA E PALINOLOGIA, 12., 2008, Florianópolis. **Boletim de resumos...** Florianópolis: 2008. P.61.
- FAEGRI, K.; IVERSEN, L. 1989. **Textbook of pollen analysis**. 4. ed. New York: John Wiley. 486p.
- FLEIG, M. 1987. Flora Ilustrada do Rio Grande do Sul. Fasc. XVIII. Anacardiaceae. **Boletim do Instituto de Biociências**. Série Botânica, n. 42, p. 1 - 72.
- GUIRY, M.D.; DHONNCHA, E. 2004. **Algae database**. Wordl eletronic publication. Disponível em: <<http://www.algaebase.com>> Acesso em: 16 jan. 2009.
- HEUSSER, C.J. 1971. **Pollen and Spores of Chile**. Tucson: 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: Cramer. 368p.
- INTERNATIONAL INDEX FUNGORUM. 2009. Disponível em: <<http://www.speciesfungorum.org>> Acesso em: 16 jan. 2009.
- INTERNATIONAL PLANT NAMES INDEX. 2009. Disponível em: <<http://www.ipni.org>> Acesso em: 16 jan. 2009.
- IRGANG, B.E. 1974. Flora Ilustrada do Rio Grande do Sul. Fasc IX. Umbelliferae. **Boletim do Instituto de Biociências**. Série Botânica, n. 2, p. 1 - 86.
- IRGANG, B.E.; GASTAL JR, C.V. de S. 1996. **Macrófitas aquáticas da Planície Costeira do RS**. Porto Alegre: Ed. dos autores. 290p.
- IHERINGIA, Sér. Bot., Porto Alegre, v. 64, n. 2, p. 43-78, jul./dez. 2009

- JOLY, A.B. 2002. **Botânica: introdução à taxonomia vegetal**. 13. ed. São Paulo: Ed. Nacional. 777p.
- KIRK, P.M.; CANNON, P.F.; DAVID, J.C.; STALPERS, J.A. 2001. **Dictionary of the fungi**. 9. ed. Cambridge: CAB International. 655p.
- LEAL, M.G.; LORSCHREITER, M. L. 2006. Pólen, esporos e demais palinóforos de sedimentos holocênicos de uma floresta paludosa, Encosta Inferior do Nordeste, Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia**. Série Botânica, v. 61, n. 1-2, p. 13-47.
- LEITE, P.F.; KLEIN, R.M. 1990. Vegetação. In: IBGE: **Geografia do Brasil - Região Sul**. Rio de Janeiro, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, vol. 2, p. 113-150.
- LEONHARDT, A.; LORSCHREITER, M.L. 2007. Palinóforos 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. 47-59.
- 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. 196-206.
- LORENZI, H. 2002. **Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil**. 4. ed. São Paulo: Instituto Plantarum. v. 1, 368p.
- _____. 2003. **Árvores exóticas no Brasil: madeiras, ornamentais e aromáticas**. São Paulo: Instituto Plantarum. 368p.
- LORENZI, H.; SOUZA, H.M.de; COSTA, J.T.M.; CERQUEIRA, L.S.C.de; FERREIRA, E. 2004. **Palmeiras Brasileira e exóticas cultivadas**. São Paulo: Instituto Plantarum. v. 1, 415p.
- LORSCHREITER, M.L. 1988. Palinologia de sedimentos quaternários do testemunho T15, Cone do Rio Grande, Atlântico Sul, Brasil. **Pesquisas**, n. 21, p. 61-117.
- _____. 1989. Palinologia de sedimentos quaternários do testemunho T15, Cone do 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, n. 1-3, p. 1-113.
- LORSCHREITER, M.L.; ASHRAF, A.R.; WINDISCH, P.G. & MOSBRUGGER, V. 1999. Pteridophyte spores of Rio Grande do Sul flora, Brazil. Part II. **Palaeontographica**, v. 251, n. 4-6, p. 71-235.
- _____. 2001. Pteridophyte spores of Rio Grande do Sul flora, Brazil. Part III. **Palaeontographica**, v. 263, n. 1-6, p. 1-159.
- _____. 2002. Pteridophyte spores of Rio Grande do Sul flora, Brazil. Part IV. **Palaeontographica**, v. 270, n. 1-6, p. 1-180.
- _____. 2005. Pteridophyte spores of Rio Grande do Sul flora, Brazil. Part V. **Palaeontographica**, v. 270, n. 1-6, p. 1-180.
- LOURTEIG, A. 1969. Litráceas. **Flora Ilustrada Catarinense**, n. LITR, p. 1-80.
- LÜDTKE, R. 2004. **O gênero Polygala L. (Polygalaceae) no Rio Grande do Sul, Brasil**. 164p. Dissertação (Mestrado em Botânica)-Programa de Pós-graduação em Botânica, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- MARCHIORI, J.N.C. 1997. **Dendrologia das Angiospermas: das magnoliáceas às flacurtiaceas**. Santa Maria: Ed. Universidade/UFSM. 271p.
- _____. 2000. **Dendrologia das Angiospermas: das bixáceas às rosáceas**. Santa Maria: Ed. Universidade/UFSM. 240p.
- _____. 2005. **Dendrologia das Gimnospermas**. 2. ed. Santa Maria: Ed. Universidade/UFSM, 160p.
- MARKGRAF, V.; D'ANTONI, H. 1978. **Pollen Flora of Argentina**. Tucson: University of Arizona Press. 208 p.
- 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, v. 1, n. 1, p. 1-133.
- MEDEANIC, S. 2006. Freshwater algal palynomorph records from Holocene deposits in the Coastal Plain of the Rio Grande do Sul, Brazil. **Review of Palaeobotany and Palynology**, v. 141, p. 83-101.
- MENÉNDEZ, G.G.H. 1962. **Estudio de las Anthocerotales y Marchantiales de la Argentina**. Tucumán: Universidad Nacional de Tucumán, Instituto Miguel Lillo. 325 p.
- MIOTTO, S.T.S. 1975. Revisão preliminar do gênero *Borreria* C.F.W. Meyer (Rubiaceae) no Estado do Rio Grande do Sul (Brasil). **Iheringia**. Série Botânica, n. 20, p. 17-25.
- MISSOURI BOTANICAL GARDEN. 2009. Disponível em: <<http://mobot.org>> Acesso em: 15 jan. 2009.
- MONDIN, C.A. 1996. **A tribo Mutiseae Cass. (Asteraceae) sensu Cabrera, no Rio Grande do Sul e suas relações biogeográficas**. 162p. (Dissertação de Mestrado em Botânica)-Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- _____. 2004. **Levantamento da tribo Heliantheae Cass. (Asteraceae), sensu stricto, no Rio Grande do Sul, Brasil**. 344p. Tese (Doutorado em Botânica)-Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- MONDIN, C.A.; VASQUES, C.L. 2004. O Gênero *Holocheillus* Cass. (Asteraceae-Mutiseae-Nassauviinae) no Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia**. Série Botânica, v. 52, n. 2, p. 161-172.
- MORENO, J. A. 1961. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura, 42 p.

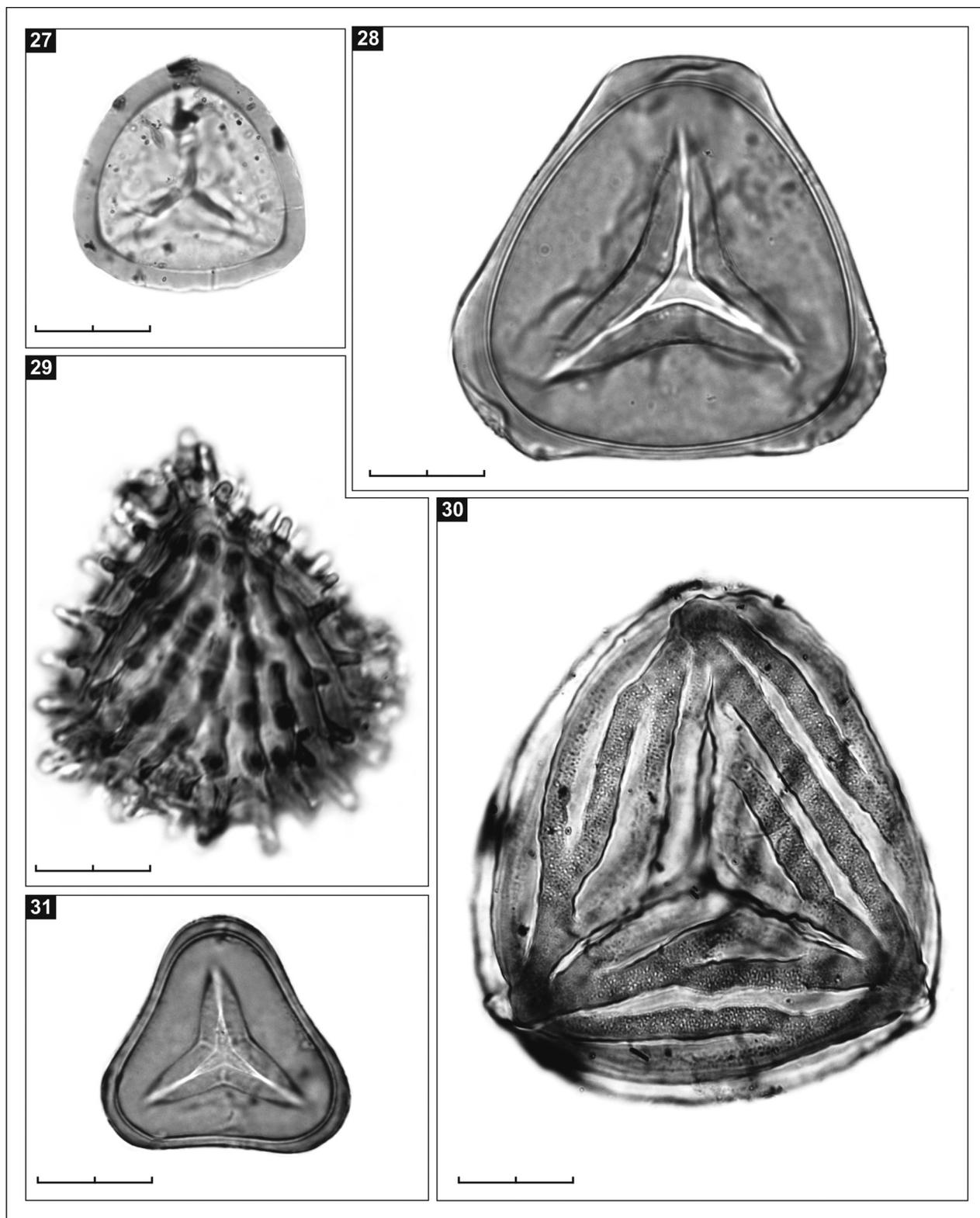
- NEVES, P.C.P. das.; BAUERMANN, S.G. 2003. Catálogo palinológico de coberturas quaternárias do Estado do Rio Grande do Sul (Guaíba e Capão do Leão), Brasil. *Descrições Taxonômicas Parte - I: fungos, algas, palinórfos outros e fragmentos de invertebrados. Pesquisas. Série Botânica*, n. 53, p. 121-149.
- _____. 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. Série Botânica*, n. 55, p. 227-251.
- NEVES, P.C.P. das.; CANCELLI, R.R. 2006. Catálogo palinológico em sedimentos do final do Neógeno no Estado do Rio Grande do Sul (Guaíba e Capão do Leão), Brasil. *Taxonomia Parte - IV: Magnoliophyta I (Magnoliopsida). Gaea*, v. 2, n. 2, p. 75-89.
- NEVES, P.C.P. das.; 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, palinórfos outros e fragmentos de invertebrados. Acta Geologica Leopoldensia*, v. 15, n. 36, p. 83-114.
- _____. 1995. Palinologia de sedimentos de uma mata tropical paludosa em 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.
- PEREIRA, A.P. 1999. **Introdução ao estudo das pteridófitas**. Canoas: Ed. Universidade/ULBRA. 170 p.
- PUNT, W.; BLACKMORE, S.; NILSSON, S.; THOMAS, A. 2007. Glossary of pollen and spore terminology. *Review of Palaeobotany and Palynology*, v. 143, p. 1-81.
- RAMBO, B. 1956. **A fisionomia do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Selbach. 456p.
- REITZ, R.; KLEIN, R.M.; REIS, A. 1988. **Projeto Madeira do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria da agricultura e abastecimento. 525p.
- RIZZINI, C.T. 1968. Lorantáceas. **Flora Ilustrada Catarinense**, n. LORA, p. 1-44.
- ROSSIGNOL, M. 1962. Analyse pollinique de sediments marins quaternaires en Israel. II. Sédiments pleistocenes. **Pollen et Spores**, v. 4, n. 1, p. 122-148.
- ROTH, L.; LORSCHREITER, M.L. 2008. Palinórfos de um perfil sedimentar em uma turfeira do Parque Nacional dos Aparados da Serra, leste do Planalto do Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia. Série Botânica**, v. 63, n. 1, p. 69-100.
- ROUBIK, D. W.; MORENO, J.E. 1991. **Pollen and Spores of Barro Colorado**. St. Louis: Missouri Botanical Garden. 270p.
- RUPPERT, E.E.; BARNES, R.D. 1996. **Zoologia dos invertebrados**. 6. ed. São Paulo: Roca. 1029p.
- SALGADO-LABOURIAU, M.L. 1973. Contribuição à palinologia dos cerrados. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências. 291p.
- _____. 2007. Critérios e técnicas para o Quaternário. São Paulo: Ed. Blücher. 387p.
- SCHERER, C.; LORSCHREITER, M.L. 2008. Palinórfos 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, p. 131-144.
- SCHÜBLER, A.; SCHWARZOTT, 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. 1980. **Introdução ao estudo da botânica sistemática**. Porto Alegre: Ed. Globo. v. 2, 414p.
- _____. 1984. **Introdução ao estudo da botânica sistemática**. Porto Alegre: Ed. da Universidade/UFRGS. v. 1, 294p.
- SOBRAL, M. 2003. A família Myrtaceae no Rio Grande do Sul. São Leopoldo: Ed. UNISINOS. 215p.
- SOBRAL, M.; JARENKOV, J.A.; BRACK, P.; IRGANG, B.; LAROCCA, J.; RODRIGUES, R.S. 2006. Flora arbórea e arborescente do Rio Grande do Sul, Brasil. Porto Alegre: Ed. Novo Ambiente. 350p.
- SOUZA, V.C.; LORENZI, H. 2005. **Botânica Sistemática**. São Paulo: Instituto Plantarum. 608p.
- TORGAN, L.C., BARREDA, K.A., FORTES, D.E. 2001. Catálogo das algas Chlorophyta de algas continentais e marinhas do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia. Série Botânica**, v. 56, p. 147-183.
- TRAVERSE, A. 1988. **Paleopalynology**. Londres: Unwin Hyman. 600 p.
- TRYON, R.M.; TRYON, A.F. 1982. **Ferns and Allied Plants**. New York: Springer-Verlag. 648p.
- VAN GEEL, B. 1978. A palaeoecological study of Holocene peat bog sections in Germany and the Netherland, based on the analysis of pollen, spores and macro and microscopic remains of fungi, algae, cormophytes and animals. **Review of Palaeobotany and Palynology**, v. 25, p. 1-120.
- VAN GEEL, B.; VAN DER HAMMEN, T. 1978. Zygnemataceae in Quaternary Colombian sediments. **Review of Palaeobotany and Palynology**, v. 25, n. 5, p. 377-392.
- VASCONCELLOS, J.M.O. 1973. Estudos dos gêneros de Amaranthaceae no Rio Grande do Sul. **Iheringia. Série Botânica**, n. 18, p. 90-97.
- 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. 248-258.



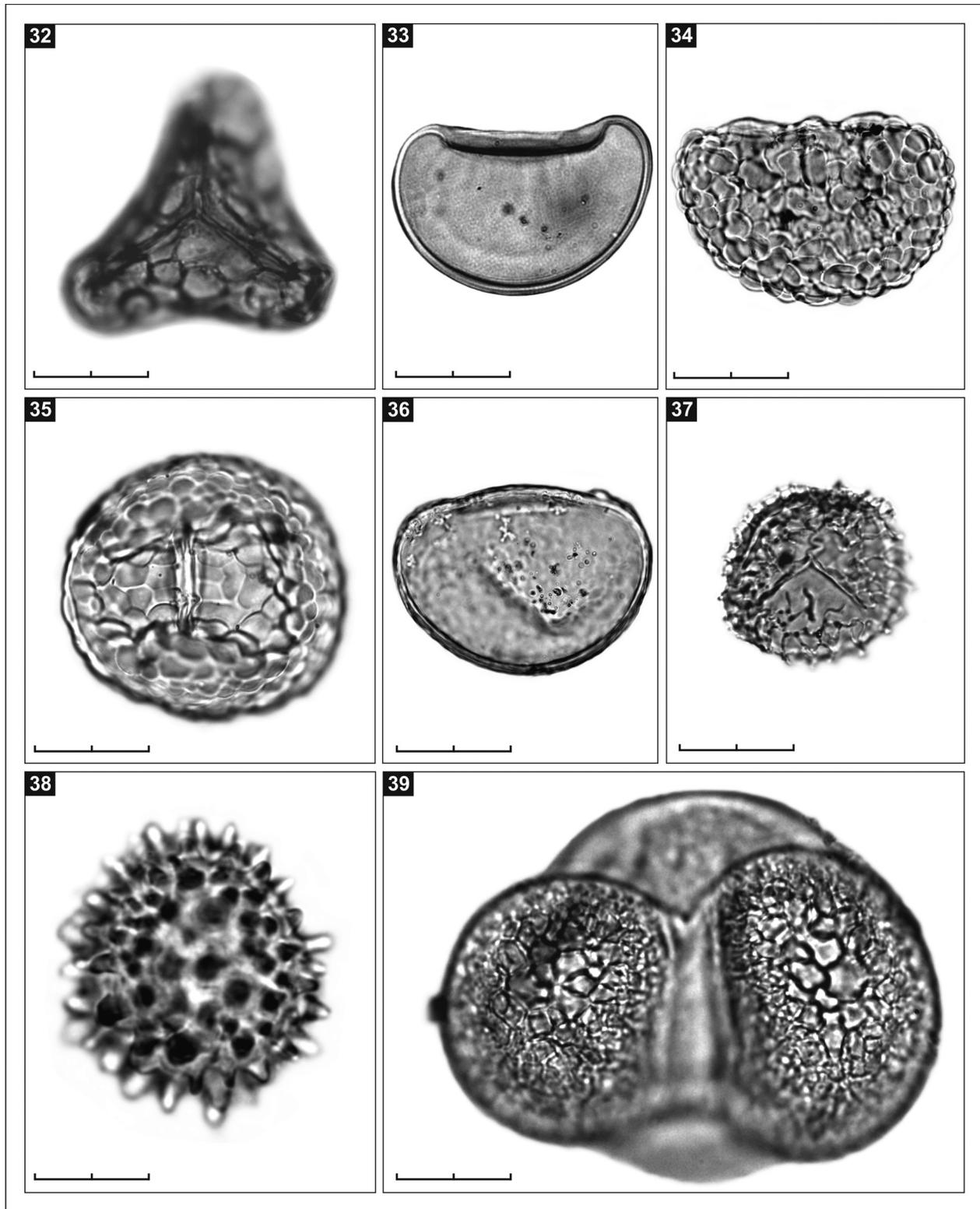
Figs. 2 - 12. Fungos. **2.** *Glomus*; **3.** *Gelasinospora calospora*; **4.** *Gelasinospora cf. reticulisporea*; **5.** tipo *Microthyrium*; **6.** *Bryophytomyces sphagni*; **7.** tipo *Gaeumannomyces cf. caricis*; **8.** tipo *Athelia*; **9.** *Tetraploa aristata*; **10.** tipo *Nigrospora*; **11.** Esporo indeterminado 1; **12.** Esporo indeterminado 2. Barras: 20 μ m.



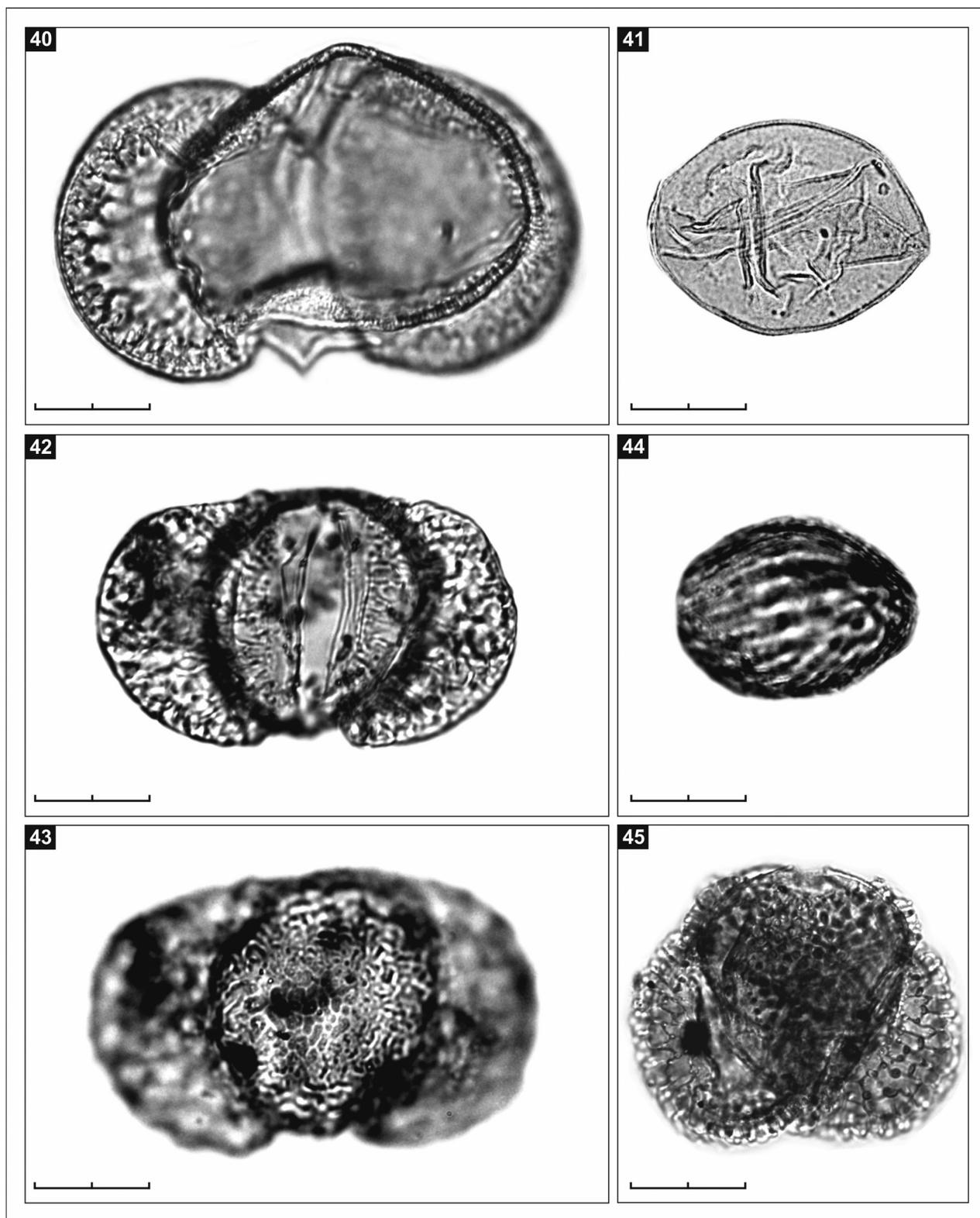
Figs. 13 - 18. Fungos. **13.** Esporo indeterminado 3; **14.** Esporo indeterminado 4; **15.** Esporo indeterminado 5; **16.** Esporo indeterminado 6; **17.** Esporo indeterminado 7; **18.** Esporo indeterminado 8; **19.** Hifas. **20 - 23.** Algas. **20.** *Botryococcus*; **21.** *Pediatrum* (fragmentado); **22.** *Debarya*; **23.** *Zygnema*. **24.** *Incertae sedis*. **24.** *Pseudoschizaea rubina*. **25 - 26** Briófitas. **25.** *Anthoceros punctatus* (PP); **26.** *Phaeoceros laevis* (PP). Barras: 20 μ m.



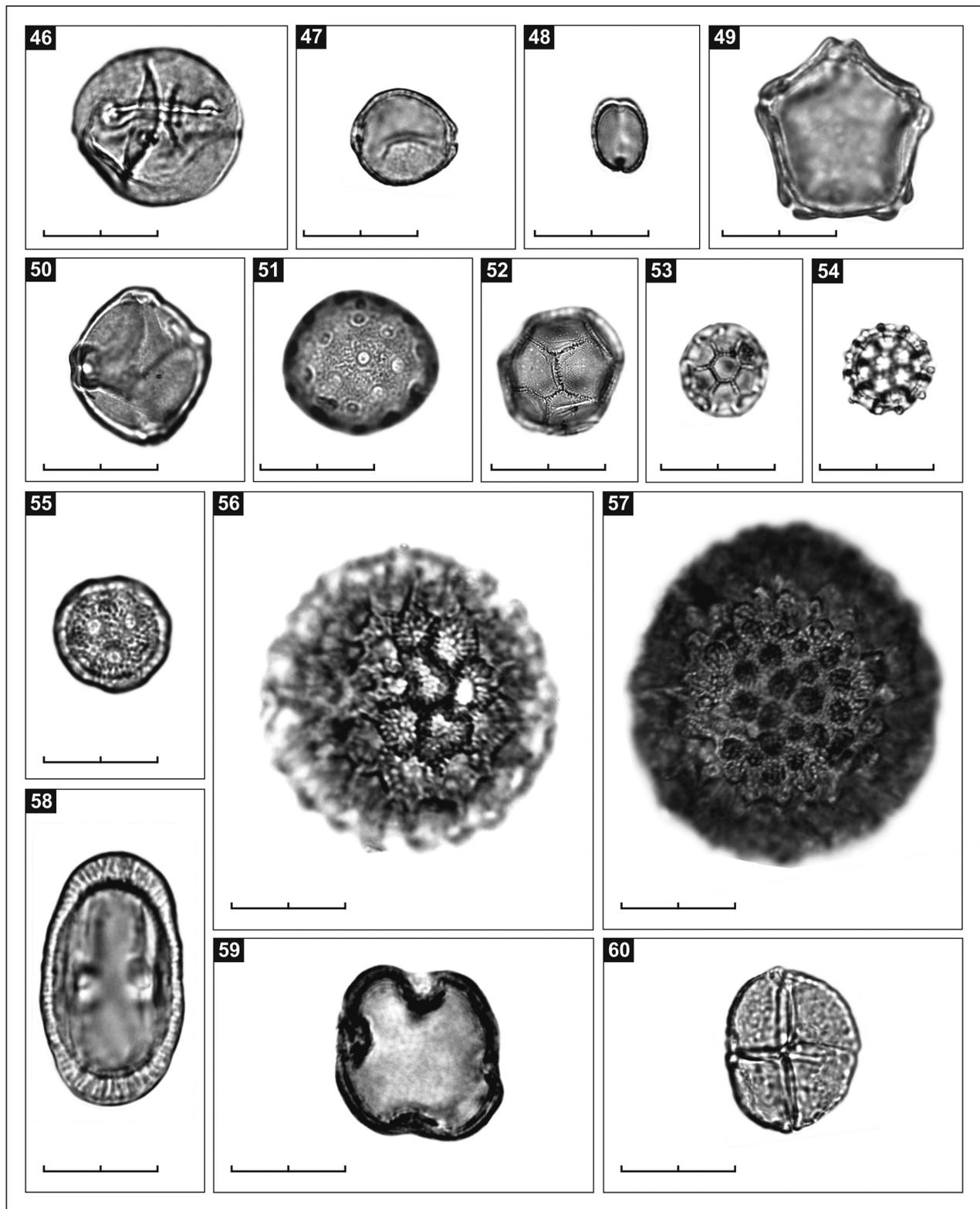
Figs. 27. Briófitas. **27.** *Sphagnum* (PP). **28 - 31.** Pteridófitas. **28.** *Dicksonia sellowiana* (PP); **29.** *Anemia phyllitidis* (PD); **30.** *Anemia* (PP); **31.** *Cyatheaceae* (PP). Barras: 20 μ m.



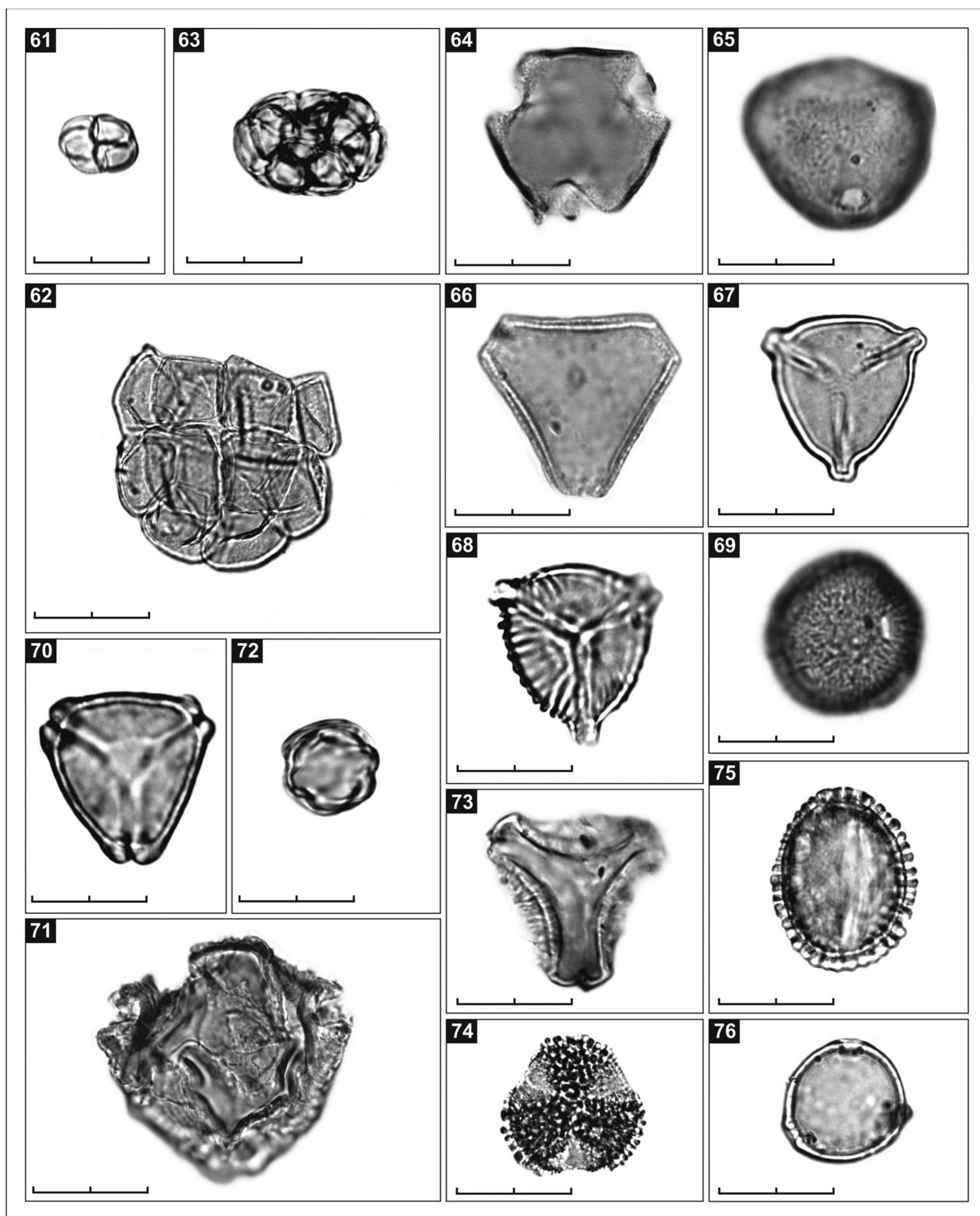
Figs. 32 - 38. Pteridófitas. **32.** *Pteris* (PP); **33.** tipo *Blechnum* (VE); **34, 35.** tipo *Microgramma vacciniifolia* (VE e PP); **36.** *Polypodium* (VE); **37.** *Lycopodium clavatum* (PP); **38.** *Selaginella* (PD). **39.** Gimnospermas. **39.** *Pinus* (PD). Barras: 20 μ m.



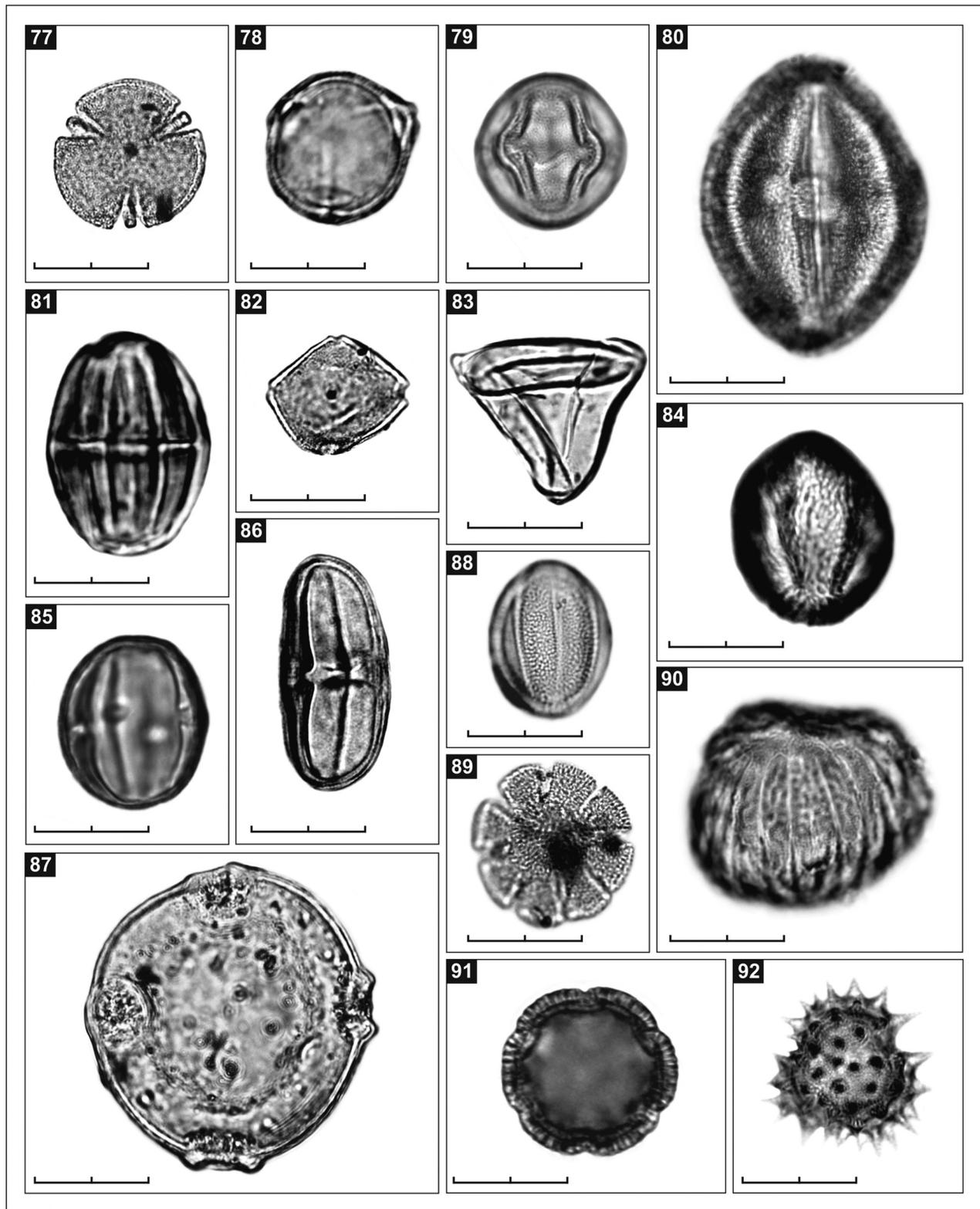
Figs. 40 - 43. Gimnospermas. **40.** *Pinus* (PP); **41.** *Araucaria angustifolia*; **42, 43.** *Podocarpus* (PD e PP); **44.** *Ephedra*. **45.** Angiospermas - Dicotiledóneas. **45.** *Drymis brasiliensis*. Barras: 20 μ m.



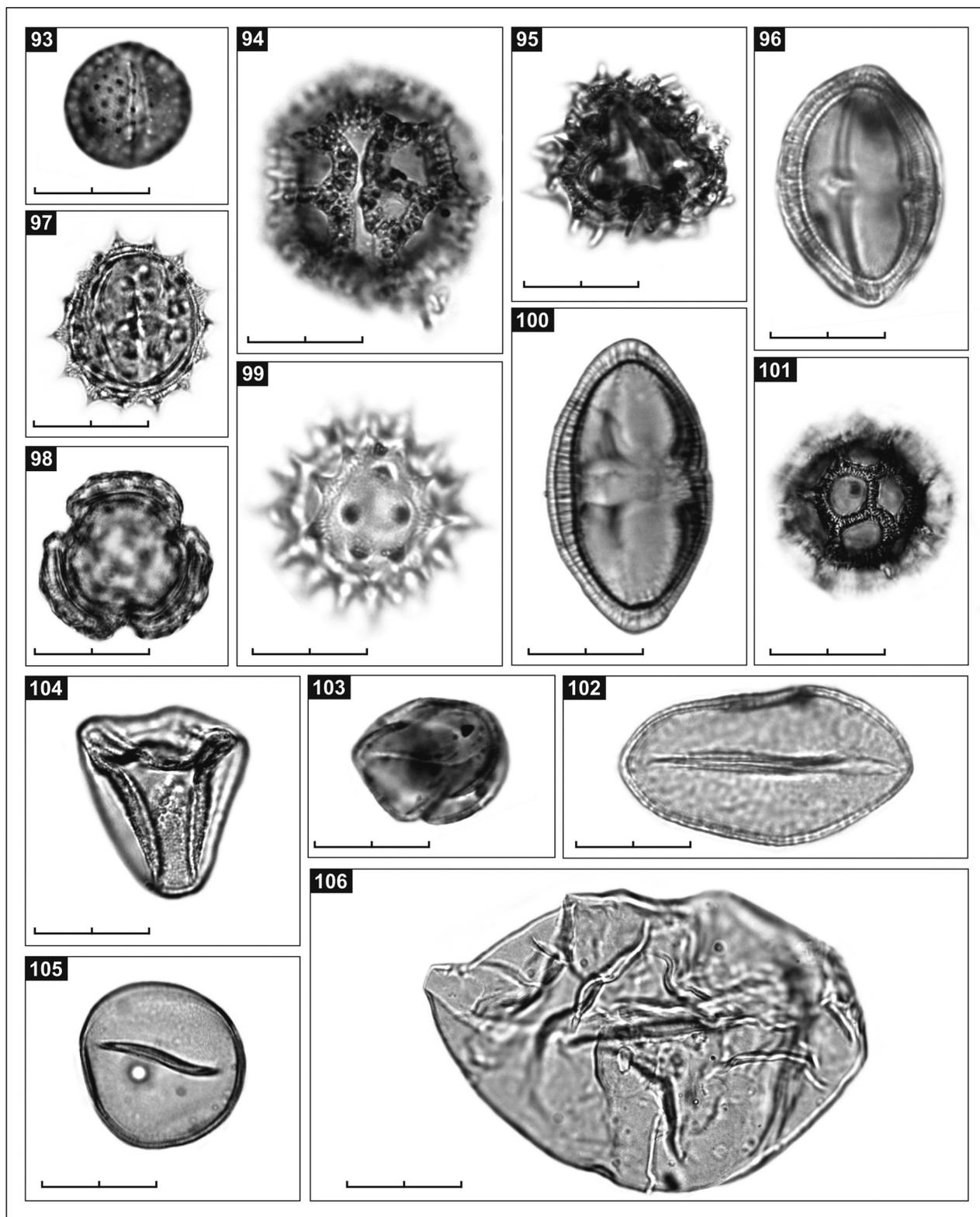
Figs. 46 - 60. Angiospermas - Dicotiledôneas. **46.** *Celtis* (VP); **47.** *Trema micrantha*; **48.** *Cecropia*; **49, 50.** *Alnus* (VP); **51.** tipo *Amaranthus* - *Chenopodiaceae*; **52.** *Alternanthera*; **53, 54.** *Gomphrena* (1° e 2° PL); **55.** *Caryophyllaceae*; **56.** *Polygonum*; **57.** *Malvaceae*; **58.** *Chrysophyllum*; **59.** *Myrsine* (VP); **60.** *Mimosa* série *Lepidotae*. Barras: 20 µm.



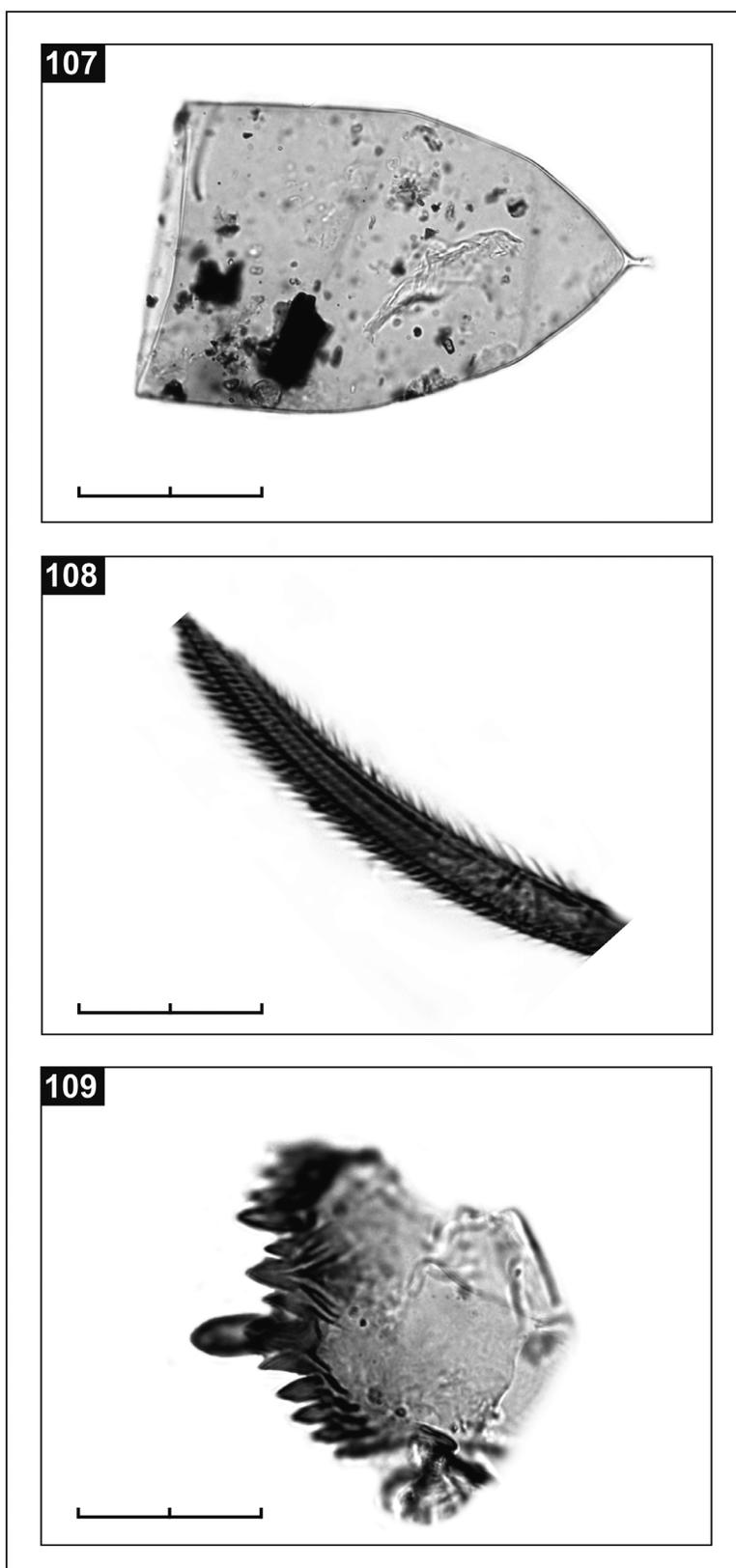
Figs. 61 - 76. Angiospermas - Dicotiledôneas. **61.** *Mimosa*; **62.** tipo *Acacia*; **63.** tipo *Parapiptadenia rigida*; **64.** *Fabaceae* (VP); **65.** tipo *Erythrina* (VP); **66.** tipo *Roupala* (VP); **67.** *Cuphea carunculata* (VP); **68.** *Cuphea* (VP); **69.** *Daphnopsis racemosa*; **70.** *Myrtaceae* (VP); **71.** *Ludwigia* (VP); **72.** *Melastomataceae* (VP); **73.** *Tripodanthus acutifolius* (VP); **74, 75.** *Ilex* (VP e VE); **76.** *Acalypha* (VP). Barras: 20 µm.



Figs. 77- 92. Angiospermas - Dicotiledôneas. **77, 78, 79.** *Alchornea* (VP, vista oblíqua, VE); **80.** *Sebastiania* (VE); **81.** *Polygala* (VE); **82.** *Allophylus edulis* (VP); **83.** *Sapindaceae* (VP); **84.** *Anacardiaceae* (vista oblíqua); **85.** *Meliaceae* (VE); **86.** *Eryngium* (VE); **87.** *Apocynaceae*; **88, 89.** *Lamiaceae* (VP e EQ); **90.** *Utricularia* (VE); **91.** *Spermacoce* (VP); **92.** tipo *Baccharis* (VP). Barras: 20 μ m.



Figs. 93 - 101. Angiospermas - Dicotiledôneas. **93.** tipo *Gnaphalium* (VE); **94, 95.** tipo *Vernonia* (VE); **96.** tipo *Holocheilus* (VE); **97.** tipo *Senecio* (VP); **98.** tipo *Ambrosia* (VP); **99.** tipo *Helianthe* (VP); **100.** tipo *Trixis* (VE); **101.** tipo *Elephantopus* (VE). **102 - 108.** Angiospermas - Monocotiledôneas. **102.** *Arecaceae*; **103.** tipo *Eriocaulaceae* -*Paepalanthus* (VE); **104.** *Cyperaceae* (VE); **105.** *Poaceae*; **106.** *Zea mays*. Barras: 20 μ m.



Figs. 107 - 109. Fragmentos de animais. **107.** Ovo de Platielmintes, **108.** Pêlos de Artrópode; **109.** Mandíbulas de Artrópode. Escalas: 20 μ m.

QUADRO 1 - Lista dos táxons registrados, com identificação das lâminas (Codificação da Palinoteca da ULBRA) e coordenadas *England Finder* das espécimes ilustradas.

Táxons	Lâminas	Coordenadas	Figuras
Fungos			
<i>Bryophytomyces sphagni</i>	554c	O54	Fig. 6
Esporo indeterminado 1	555d	S66-4	Fig. 11
Esporo indeterminado 2	583b	S39	Fig. 12
Esporo indeterminado 3	578c	T45	Fig. 13
Esporo indeterminado 4	565a	V44	Fig. 14
Esporo indeterminado 5	567d	P56	Fig. 15
Esporo indeterminado 6	554a	Q61-1	Fig. 16
Esporo indeterminado 7	557a	X55	Fig. 17
Esporo indeterminado 8	572d	W36-1	Fig. 18
<i>Gelasinospora calospora</i>	578c	H52	Fig. 3
<i>Gelasinospora cf. reticulispora</i>	574d	W56-3	Fig. 4
<i>Glomus</i>	565a	J27	Fig. 2
Hifas	561d	D55-4	Fig. 19
<i>Tetraploa aristata</i>	559c	M45-1	Fig. 9
tipo <i>Athelia</i>	558b	J51	Fig. 8
tipo <i>Gaeumannomyces cf. caricis</i>	557a	T56-3	Fig. 7
tipo <i>Microthyrium</i>	560d	R36	Fig. 5
tipo <i>Nigrospora</i>	555c	G56-4	Fig. 10
Algas			
<i>Botryococcus</i>	556d	W49-2	Fig. 20
<i>Debarya</i>	572a	X18-3	Fig. 22
<i>Pediastrum</i>	562c	K52	Fig. 21
<i>Zygnema</i>	579b	T34	Fig. 23
Alga <i>Incertae sedis</i>			
<i>Pseudoschizaea rubina</i>	568b	X31-3	Fig. 24
Briófitas			
<i>Anthoceros punctatus</i>	570b	Y41	Fig. 25
<i>Phaeoceros laevis</i>	567a	Z26	Fig. 26
<i>Sphagnum</i>	567a	G27-1	Fig. 27
Pteridófitas			
<i>Anemia</i>	587b	L34-3	Fig. 30
<i>Anemia phyllitidis</i>	555d	R56	Fig. 29

(continua)

QUADRO 1 - Continuação

Táxons	Lâminas	Coordenadas	Figuras
<i>Cyatheaceae</i>	559c	P48-2	Fig. 31
<i>Dicksonia sellowiana</i>	562c	Y32-4	Fig. 28
<i>Lycopodium clavatum</i>	559c	X37	Fig. 37
<i>Polypodium</i>	574a	W24	Fig. 36
<i>Pteris</i>	562a	O29	Fig. 32
<i>Selaginella</i>	561b	C58	Fig. 38
tipo <i>Blechnum</i>	557b	P58-1	Fig. 33
tipo <i>Microgramma vacciniifolia</i>	573b	F49, W33-3	Figs. 34, 35
Gimnospermas			
<i>Araucaria angustifolia</i>	577c	T72	Fig. 41
<i>Ephedra tweediana</i>	565a	R51	Fig. 44
<i>Pinus</i>	554a, 554b	R47-4, O47	Figs. 39, 40
<i>Podocarpus</i>	567a	V31	Figs. 42, 43
Angiospermas (Dicotiledôneas)			
<i>Acalypha</i>	570b	N50	Fig. 76
<i>Alchornea</i>	571a, 574a	V66-2, Q30, K31-3	Figs. 77, 78, 79
<i>Allophylus edulis</i>	586a	S35	Fig. 82
<i>Alnus</i>	577b, 571a	O37, O43	Fig. 49, 50
<i>Alternanthera</i>	572a	O43	Fig. 52
<i>Anacardiaceae</i>	557a	T38	Fig. 84
<i>Apocynaceae</i>	572d	F33	Fig. 87
<i>Caryophyllaceae</i>	559d	V57-4	Fig. 55
<i>Cecropia</i>	559d	R57	Fig. 48
<i>Celtis</i>	559d	X62	Fig. 46
<i>Chrysophyllum</i>	572d	W54	Fig. 58
<i>Cuphea</i>	555b	J61	Fig. 68
<i>Cuphea carunculata</i>	576c	X34	Fig. 67
<i>Daphnopsis racemosa</i>	568b	Y59-3	Fig. 69
<i>Drymis brasiliensis</i>	571a	G56	Fig. 45
<i>Eryngium</i>	561a	U41	Fig. 86
<i>Fabaceae</i>	559b	Y50	Fig. 64
<i>Gomphrena</i>	577a, 574d	N35, H51-2	Figs. 53, 54
<i>Ilex</i>	579a, 574c	H32-2, V42-2	Figs. 74, 75
<i>Lamiaceae</i>	574a, 570b	N49-4, M36-2	Figs. 88, 89
<i>Ludwigia</i>	559b	R31	Fig. 71
<i>Malvaceae</i>	564c	F37	Fig. 57
<i>Melastomataceae</i>	576b	Z49	Fig. 72
<i>Meliaceae</i>	582a	H54	Fig. 85
<i>Mimosa</i>	554d	W36	Fig. 61
<i>Mimosa</i> série <i>Lepidotae</i>	554a	J63	Fig. 62

(continua)

QUADRO 1 - Continuação

Táxons	Lâminas	Coordenadas	Figuras
<i>Myrsine</i>	558b	O50	Fig. 59
<i>Myrtaceae</i>	554d	O39	Fig. 70
<i>Polygala</i>	571a	D25	Fig. 81
<i>Polygonum</i>	554d	H43-2	Fig. 56
<i>Sapindaceae</i>	561d	L58-3	Fig. 83
<i>Sebastiania</i>	573c	K52-2	Fig. 80
<i>Spermacoce</i>	569b	R29-3	Fig. 91
tipo <i>Acacia</i>	566c	F38	Fig. 62
tipo <i>Amaranthus</i> - <i>Chenopodiaceae</i>	555b	J56	Fig. 51
tipo <i>Ambrosia</i>	569a	X49-2	Fig. 98
tipo <i>Baccharis</i>	557a	F55	Fig. 92
tipo <i>Elephantopus</i>	588a	P34	Fig. 101
tipo <i>Erythrina</i>	569b	G52	Fig. 65
tipo <i>Gnaphalium</i>	574a	F45	Fig. 93
tipo <i>Helianthe</i>	554d	O59	Fig. 99
tipo <i>Holocheilus</i>	584a	P43	Fig. 96
tipo <i>Parapiptadenia rigida</i>	554d	H43	Fig. 63
tipo <i>Roupala</i>	577b	O24	Fig. 66
tipo <i>Senecio</i>	554d	W54-1	Fig. 97
tipo <i>Trixis</i>	588a	U35-2	Fig. 100
tipo <i>Vernonia</i>	574b, 587d	U-31-3, P46	Figs. 94, 95
<i>Trema micrantha</i>	577b	N35-1	Fig. 47
<i>Tripodanthus acutifolius</i>	587b	Q-36	Fig. 73
<i>Utricularia</i>	561d	P-29-4	Fig. 90
Angiospermas (Monocotiledôneas)			
<i>Arecaceae</i>	566c	O29	Fig. 102
<i>Cyperaceae</i>	554a	X31-2	Fig. 104
<i>Poaceae</i>	560d	V24-2	Fig. 105
tipo <i>Eriocaulaceae</i> - <i>Paepalanthus</i>	574b	O48	Fig. 103
<i>Zea mays</i>	555b	Y55	Fig. 106
Fragmentos de animais			
Mandíbulas de Artrópodes	564d	W31-3	Fig. 109
Ovo de Platielmintos	587b	E52	Fig. 107
Pêlos de Artrópodes	565b	K36	Fig. 108