

Palinomorfos da vereda da Fazenda Urbano, município de Buritizeiro, Minas Gerais, Brasil

Flávio Lima Lorente¹ & Karin Elise Bohns Meyer²

¹Universidade Federal de Minas Gerais, Programa de Pós-graduação em Geologia, Av. Antônio Carlos, 6.627, CEP 31.270-901, Belo Horizonte, Minas Gerais, flimalorente@yahoo.com.br.

²Universidade Federal de Minas Gerais, CPMT/IGC, Av. Antônio Carlos, 6.627, CEP 31.270-901, Belo Horizonte, Minas Gerais, bohnsmeyer@yahoo.com.br.

Recebido em 05.IV.2010. Aceito em 18.X.2010

RESUMO – Este estudo é baseado na análise qualitativa de palinomorfos recuperados de sedimentos orgânicos quaternários de uma vereda localizada no município de Buritizeiro, Norte do estado de Minas Gerais. Os resultados apresentam a descrição taxonômica de 83 palinomorfos, incluindo 8 algas, 10 fungos, 17 pteridófitos, 1 gimnosperma, 46 angiospermas e 1 zooclasto, fornecendo um conjunto de dados para caracterização do paleoambiente do Cerrado.

Palavras-chave: Quaternário, cerrado, palinologia

ABSTRACT – **Palynomorphs of the palm swamp from the Fazenda Urbano, Buritizeiro municipality, Minas Gerais, Brazil.** This study is based on a qualitative analysis of palynomorphs recovered from quaternary organic sediments in a palm swamp located in the municipality of Buritizeiro, northern Minas Gerais State. The data provided the description of 83 palynomorphs, including 8 algae, 10 fungi, 17 ferns, 1 gymnosperm, 46 angiosperms, and 1 zooclast, providing a data set to characterize the Cerrado palaeoenvironment.

Key words: Quaternary, cerrado, palynology

INTRODUÇÃO

Os palinomorfos recuperados dos sedimentos quaternários possuem características morfológicas que possibilitam seu posicionamento sistemático detalhado, e sua correlação com os táxons da flora atual, já que desde o início do Pleistoceno a flora é muito semelhante em termos taxonômicos à flora dos dias de hoje. Quando depositados em ambientes sedimentares favoráveis a sua preservação, os palinomorfos tendem a refletir as mudanças paleoclimáticas e da paleovegetação ocorridas na região (Salgado-Labouriau, 1994).

O Cerrado é considerado o segundo maior bioma do Brasil e da América do Sul, ocupando cerca de 2.000.000 km² do território nacional, tendo como área nuclear de ocorrência, as terras planálticas alongadas do Brasil Central e os chapadões interiores dos estados de Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Goiás, Tocantins e Bahia (Viadana, 2005).

Dentre os diversos tipos fitofisionômicos do bioma Cerrado, existem as veredas, que se desenvolvem sob

certas condições de umidade, sendo identificadas, em geral, como cabeceiras ou nascentes de rios (Melo, 1992). Assim sendo, a vereda é um espaço brejoso ou encharcado, que contém nascentes ou cabeceiras de cursos d'água, onde há a ocorrência de solos hidromórficos, caracterizados por agrupamentos de buritis (*Mauritia vinifera* Mart. e/ou *Mauritia flexuosa* L.) e outras espécies de vegetação típica (Ferreira, 2008).

As veredas são consideradas comunidades hidrófilas, formadas por dois tipos de vegetação: uma herbáceo-graminosa que ocupa a maior parte de sua área, e outra arbóreo-arbustiva com predominância de buritis (Carvalho, 1991). Os solos destas formações contêm bons depósitos de sedimentos finos ricos em matéria orgânica e palinomorfos sendo, portanto, utilizados nas análises palinológicas (Salgado-Labouriau *et al.*, 1997).

Apesar da expressiva extensão territorial e da importância do Cerrado para o Brasil, existem poucos trabalhos publicados a respeito da caracterização sistemática dos grãos de pólen da vegetação deste

bioma (e.g Salgado-Labouriau, 1973; Silva, 2009). No entanto, nenhum catálogo palinológico para sedimentos quaternários do Cerrado foi publicado. Neste contexto, este trabalho fornece um conjunto de dados que podem ser utilizados como referência na identificação dos palinomorfos e de seu significado paleoambiental, e contribui com dados para reconstituições do paleoambiente do Cerrado brasileiro durante o Quaternário.

Aspectos físicos e da vegetação

A vereda da Fazenda Urbano está localizada no município de Buritizeiro (16°30'- 18°00'S e 45°40'- 44°57'W), região Norte do Estado de Minas Gerais (Fig. 1). O município está situado a 364 km da capital mineira, e sua superfície de 7.236 km² encontra-se a 910 metros de altitude no Chapadão dos Gerais. O acesso, a partir de Belo Horizonte, se faz pelas rodovias BR-040, BR-135 e BR-496 até a cidade de Pirapora, e posteriormente pela BR-365 até o município de Buritizeiro.

O clima na região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Aw, ou seja, tropical chuvoso, com verão chuvoso e inverno seco, mas devido ao alto déficit hídrico durante três meses do ano, o clima tende ao semi-árido (Embrapa, 2008).

Segundo Ab'Saber (1971), a região estudada pertence ao Domínio dos Chapadões Tropicais Interiores com Cerrados e Florestas de Galerias, ou simplesmente Domínio dos Cerrados. Quanto à composição florística das veredas, as famílias encontradas com muita frequência nos estratos herbáceos são: *Poaceae* (*Andropogon* L., *Axonopus* P.Beauv., *Aristida* L., *Panicum* L., *Paspalum* L., *Schizachyrium* Ness., e *Trachypogon* Ness.), *Asteraceae* (*Baccharis* L., *Eupatorium* L., e *Vernonia* Schreb.), *Cyperaceae* (*Bulbostylis* DC., *Cyperus* L., e *Rhynchospora* Vahl.), *Melastomataceae* (*Miconia* Ruiz & Pav., *Microlicia* D.Don., e *Tibouchina* Aubl.), *Fabaceae* (*Desmodium* Desv., e *Stylosanthes* Sw.) e *Eriocaulaceae* (*Eriocaulon* L., *Paepalanthus* Mart., e *Syngonanthus* Ruhland.). Os gêneros *Chamaecrista* Moench. (*Fabaceae*), *Echinodorus* Rich. (*Alismataceae*), *Habenaria* Willd. (*Orchidaceae*), *Hyptis* Jacq. (*Lamiaceae*), *Ludwigia* L. (*Onagraceae*), *Lycopodiella* Holub. (*Lycopodiaceae*), *Mimosa* L. (*Fabaceae*), *Polygala* L. (*Polygalaceae*), *Utricularia* L. (*Lentibulariaceae*) e *Xyris* L. (*Xyridaceae*) também apresentam alta diversidade nos estratos herbáceos das veredas. Além das palmeiras características do estrato arbóreo da vereda, *Mauritia flexuosa* e/ou *Mauritia vinifera*

(*Arecaceae*), também é comum o aparecimento de espécies como *Calophyllum brasiliense* Cambess. (*Clusiaceae*), *Cecropia pachystachya* Trécul. (*Cecropiaceae*), *Euplassa inaequalis* Engl. in. Engl. (*Sapindaceae*), *Guarea macrophylla* Vahl. (*Meliaceae*), *Hedyosmum brasiliense* Mart. (*Chloranthaceae*), *Ilex affinis* Gardn. (*Aquifoliaceae*) e *Miconia theaezans* Cogn. (*Melastomataceae*) (Ribeiro & Walter, 2008).

MATERIAL E MÉTODOS

O material utilizado neste estudo consistiu de amostras sedimentares coletadas em uma vereda quaternária no município de Buritizeiro, Norte do estado de Minas Gerais. Para a amostragem, foram abertas duas trincheiras em pontos distintos da zona encharcada na vereda da Fazenda Urbano. A primeira trincheira, com profundidade de 1,20 m e datada na base em 13.120 ± 60 anos AP (Beta 269831), foi aberta na área com a maior concentração de buritis do local, enquanto a segunda trincheira, com profundidade de 1,00 m e sem datação pelo método de C¹⁴, foi aberta a uma distância de 8 m da primeira, próxima ao contato com a vegetação de Cerrado *lato sensu*.

A partir dos dois perfis sedimentares das trincheiras, foram coletadas 16 amostras em intervalos de 5 cm para processamento palinológico. O processamento químico das amostras sedimentares foi realizado no Laboratório de Palinologia do Centro de Pesquisa Professor Manoel Teixeira da Costa (CPMTC), no Instituto de Geociências da Universidade Federal de Minas Gerais (IGC-UFMG), de acordo com os procedimentos descritos por Faegri & Iversen (1989) com modificações de Colinvaux *et al.* (1999). Estes procedimentos consistem, basicamente, na adição de um marcador exótico (*Kochia scoparia*) e no tratamento químico das amostras com ácido fluorídrico (HF) e clorídrico (HCl) para a eliminação da fração mineral, hidróxido de potássio (KOH) para a eliminação dos ácidos húmicos, e a mistura de acetólise para eliminar a celulose e a matéria orgânica das amostras sem alterar a integridade morfológica dos palinomorfos.

A fração maior que 6 µm foi concentrada para a montagem das lâminas em gelatina glicerina. As lâminas semi-permanentes encontram-se depositadas no Laboratório de Palinologia e Palinofácies do CPMTC, IGC-UFMG, sob a numeração MP-P0075 a 0091.

Os palinomorfos foram descritos de acordo com as características distintivas para a identificação,

fotomicrografados no aumento de 1000x em câmera digital acoplada ao microscópio óptico, medidos através de um retículo micrométrico móvel presente na ocular e as suas coordenadas obtidas pela lâmina “England Finder”.

A identificação dos palinomorfos foi feita através de comparação com material polínico disponível na Palinoteca de Referência do Laboratório de Palinologia e Palinofácies do CPMTc, IGC-UFMG, e com base na literatura especializada, buscando-se chegar à categoria taxonômica de menor hierarquia, tal como gênero ou espécie. As determinações taxonômicas foram realizadas com auxílio de bibliografia disponível em palinotaxonomia e palinologia do Quaternário, destacando-se os trabalhos de Van Geel (1978), Van Geel & Van Der Hammen (1978), Van Geel *et al.* (1989), Kalgutkar & Jansonius (2000) e Neves & Bauermann (2003) para fungos, algas e zooclastos, Tryon & Tryon (1982), Lorscheitter *et al.* (1998, 1999, 2001, 2002, 2005, 2009) e Coelho & Esteves (2008a, 2008b) para esporos de pteridófitos, Salgado-Labouriau (1973), Roubik & Moreno (1991), Parizzi (1993), Colinvaux *et al.* (1999), Barberi (2001), Bauermann (2003), Melhem *et al.* (2003) e Silva (2009) para grãos de pólen de gimnospermas e angiospermas.

Os palinomorfos foram organizados em ordem evolutiva, conforme os esquemas propostos por Bold *et al.* (1987) para algas, Hibett *et al.* (2007) para fungos, Judd *et al.* (2009) para os pteridófitos, gimnospermas e angiospermas, e Ruppert & Barnes (1996) para os táxons zoológicos. Foram também consultados os bancos de dados digitais Algaebase (2009) para algas, Index Fungorum (2009) para fungos, Missouri Botanical Garden (2009) e International Plant Names Index (2009) para pteridófitos, gimnospermas e angiospermas.

Na sistemática dos palinomorfos foi utilizado o termo “tipo”, que se refere a uma categoria morfológica de grão de pólen/esporo, no qual inclui os grãos de pólen/esporos com a mesma morfologia. As descrições dos palinomorfos contêm as características morfológicas de cada um dos táxons registrados, além das medidas e informações sobre hábito e/ou habitat. A nomenclatura palinológica utilizada seguiu os termos adotados pela “International Federation of Palynological Society” conforme Punt *et al.* (2007).

RESULTADOS

São apresentados a seguir as descrições taxonômicas de 83 palinomorfos, incluindo 8 algas,

10 fungos, 17 pteridófitos, 1 gimnosperma, 46 angiospermas e 1 zooclasto.

Algas

Chlorophyta Pascher, 1914

Chlorophyceae Chodat, 1909

Chlorococcales Marchand, 1895

Botryococaceae Wille, 1909

Botryococcus Kützing, 1849

Botryococcus braunii Kützing, 1849

(Fig. 2 A)

Colônia irregularmente lobada, de tamanho variável, psilada, formada por numerosos autósporos agrupados, densa e concentricamente dispostos em uma matriz central.

Dimensões: eixo maior da colônia: $\pm 45 \mu\text{m}$; eixo menor da colônia: $\pm 30 \mu\text{m}$.

Referência: Batten & Grenfell (1996).

Dados ecológicos: algas de água doce, embora suportem águas salobras, estagnadas e com pouca profundidade. Estas algas são comuns em turfeiras do Quaternário, sendo que seu registro estratigráfico vai do Carbonífero ao Recente (Batten & Grenfell, 1996).

Zygnematales Borge & Pascher, 1931

Zygnemataceae Kützing, 1898

Zygnema C. A. Agardh, 1817

Zygnema sp.

(Fig. 2 B)

Zigósporos ou aplanósporos esferoidais a elipsoidais, psilados, hialinos, apresentando características reentrâncias circulares regularmente distribuídas em toda a superfície.

Dimensões: eixo maior dos zigósporos: $\pm 52 \mu\text{m}$; eixo menor dos zigósporos: $\pm 50 \mu\text{m}$; diâmetro das cavidades: $\pm 5 \mu\text{m}$; borda das cavidades: $\pm 1,7 \mu\text{m}$.

Referência: Van Geel *et al.* (1989).

Dados ecológicos: este gênero é atribuído a ambientes de água doce e solos úmidos com pouca profundidade (Van Geel & Van Der Hammen, 1978). No registro geológico, os gêneros *Lacunalites* (Carbonífero), *Singraulipollenites* (Permiano) e *Maculatasporites* (Permiano) são formas análogas ao gênero *Zygnema* (Grenfell, 1995).

Spirogyra Link, 1820

Spirogyra cf. scrobiculata Czurda, 1932

(Fig. 2 C)

Zigósporos elipsoidais, de coloração amarelada, reticulados e apresentam uma sutura ou ruptura equatorial.

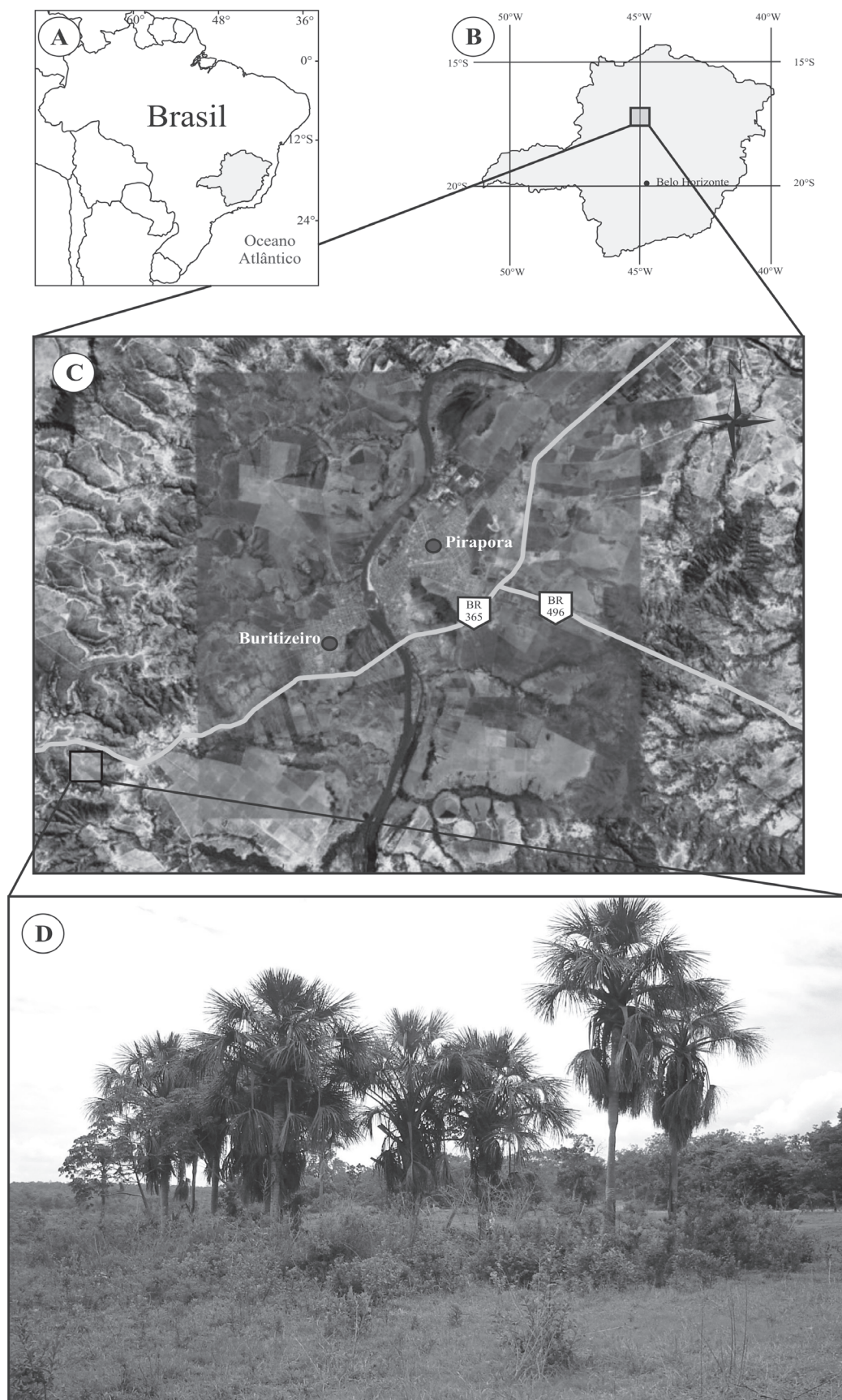


Fig. 1. A-D. A. Mapa do Brasil com a localização do estado de Minas Gerais. B. Localização da região estudada no estado de Minas Gerais. C. Imagem de satélite com a localização da área de estudo (modificado de GoogleEarth, 2009). D. Imagem fotográfica da vereda da Fazenda Urbano.

Dimensões: eixo maior dos zigósporos: $\pm 57 \mu\text{m}$; eixo menor dos zigósporos: $\pm 25 \mu\text{m}$.

Referência: Van Geel *et al.* (1989).

Dados ecológicos: espécies do gênero *Spirogyra* são comuns em ambientes de água doce, estagnados, rasos e limpos, ricos em oxigênio e sujeitos a aquecimentos sazonais (Algaebase, 2009). No registro geológico, os gêneros *Brazilea* (Permiano), *Kagulubeites* (Permiano) e *Ovoidites* (Eoceno) são considerados formas análogas ao gênero *Spirogyra* (Grenfell, 1995).

Spirogyra sp.

(Fig. 2 D-E)

Zigósporos esferoidais, levemente escurecidos, reticulados, apresentando formas poliédricas regularmente distribuídas por toda a superfície.

Dimensões: diâmetro dos zigósporos: $\pm 25 \mu\text{m}$.

Observações: esta forma assemelha-se a descrita por Neves & Lorscheitter (1992) em sedimentos palustres no Rio Grande do Sul.

Referência: Neves & Lorscheitter (1992).

Dados ecológicos: descrito para o gênero anteriormente

Debarya Witrock emend. Transeau, 1934

Debarya sp.

(Fig. 2 F-G)

Zigósporos formados por duas valvas radialmente simétricas. Cada valva é dividida em uma zona polar plana e uma região equatorial estriada. O zigósporo possui um anel característico com estrias longitudinais, e a zona polar plana com projeções estriado-ruguladas no centro.

Dimensões: diâmetro equatorial: $\pm 42 \mu\text{m}$; diâmetro da zona polar: $\pm 27 \mu\text{m}$.

Referência: Van Geel *et al.* (1989).

Dados ecológicos: estas algas têm seu registro estratigráfico desde o Permiano, sendo encontradas em ambientes dulciaquícolas, mesotróficos, rasos e estagnados, e sujeitos a aquecimentos sazonais (Van Geel & Van Der Hammen, 1978; Algaebase, 2009). Os gêneros *Pentalcystia* (Permiano), *Lecaniella* (Cretáceo), *Circulisporites* (Permiano-Triássico), *Aleteverrucosipora* (Permiano) e *Schizosporis* (Cretáceo) são considerados formas análogas no registro geológico ao gênero *Debarya* (Grenfell, 1995).

Mougeotia C. A. Agardh, 1824

Mougeotia sp.

(Fig. 2 H)

Zigósporos hialinos, aproximadamente quadrangulares em vista frontal e às vezes lateralmente côncavos. Apresentam dobras características nos ângulos e parede com superfície psilada.

Dimensões: eixo maior dos zigósporos: $\pm 35 \mu\text{m}$; eixo menor dos zigósporos: $\pm 33 \mu\text{m}$.

Referência: Van Geel *et al.* (1989).

Dados ecológicos: as espécies deste gênero têm sua ocorrência relacionada a ambientes dulciaquícolas, mesotróficos, rasos e estagnados, e sujeitos a aquecimentos sazonais (Algaebase, 2009). O gênero *Tetraporina* (Carbonífero) encontrado no registro geológico é considerado análogo do gênero *Mougeotia* (Grenfell, 1995).

Volvocales Oltmanns, 1904

Chlamydomonaceae F. Stein, 1878

Chlamydomonas Ehrenberg, 1835

Chlamydomonas sp.

(Fig. 2 I)

Zigósporos de parede espessa, hialinos e psilados. Apresentam projeções semelhantes a verrugas distribuídas por toda a superfície do zigósporo.

Dimensões: diâmetro dos zigósporos: $\pm 17 \mu\text{m}$; projeções: $\pm 3 \mu\text{m}$.

Referências: Van Geel *et al.* (1989); Salgado-Labouriau (2007).

Dados ecológicos: as espécies ocorrem em águas estagnadas, solos úmidos, poças d'água, bebedouros de estábulos, regos de irrigação e aquários domésticos. Preservam-se em sedimentos palustres do Quaternário (Salgado-Labouriau, 2007).

Incertae sedis

Pseudoschizaea Rossignol ex Christopher

Pseudoschizaea rubina Rossignol ex Christopher

(Fig. 2 J-M)

Esporos circulares em vista polar, hialinos, estrias concêntricas e finas formando anéis e espirais às vezes, parede externa psilada.

Dimensões: diâmetro em vista polar: $\pm 36 \mu\text{m}$; diâmetro das estrias: $\pm 1,7 \mu\text{m}$.

Referência: Christopher (1976).

Observações: o material é citado anteriormente como a "forma A" de *Concentricystes rubinus* por Rossignol (1962), e sendo considerado como sinônimo de *Pseudoschizaea rubina* por Christopher (1976). Atualmente, não tem afinidade botânica confirmada.

Dados ecológicos: esta espécie teve sua ocorrência relacionada a ambientes dulciaquícolas (Rossignol, 1962).

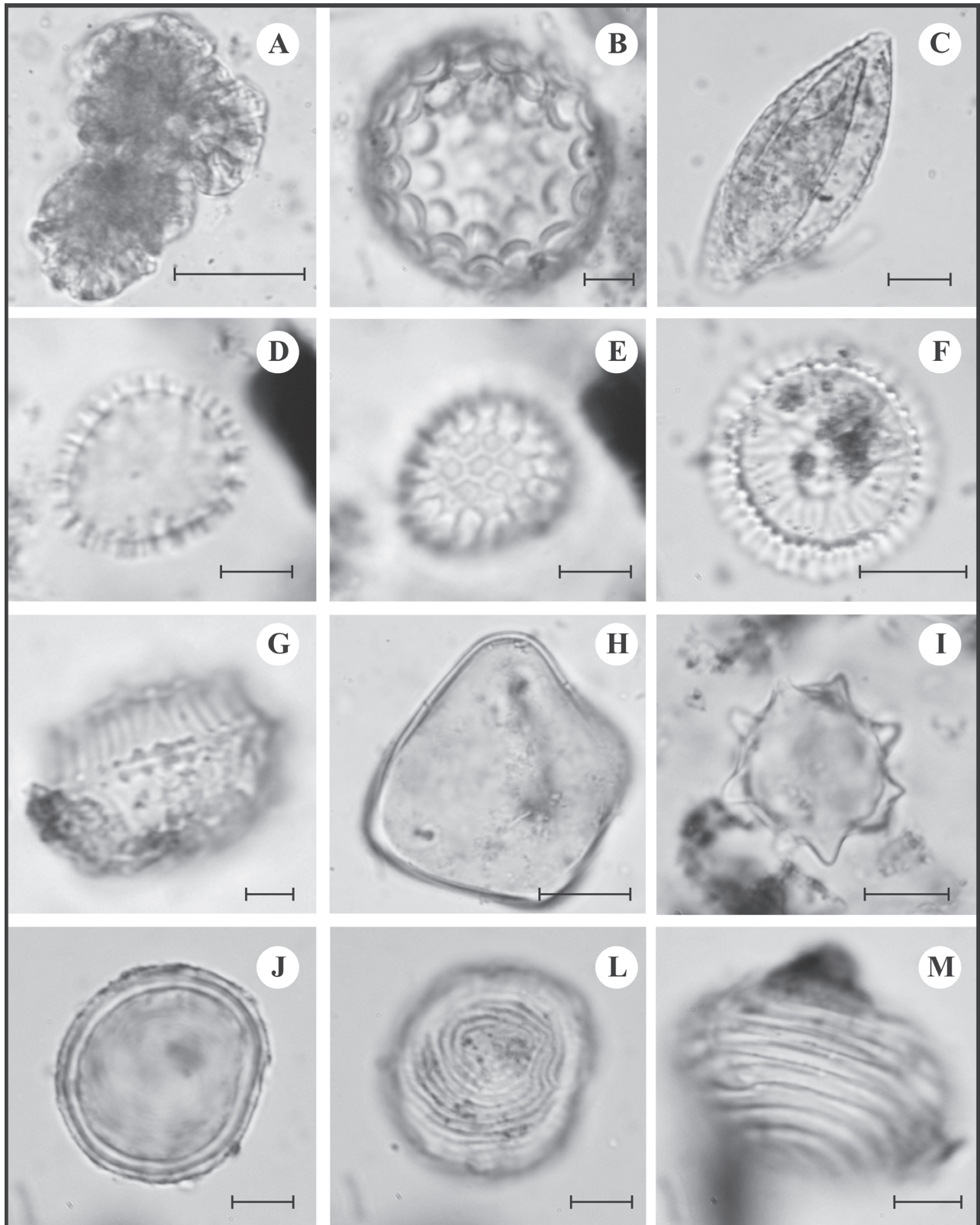


Fig. 2. A-M. Algas. A. *Botryococcus braunii*; B. *Zygnema* sp.; C. *Spirogyra* cf. *scrobiculata*; D, E. *Spirogyra* sp.; F, G. *Debarya* sp.; H. *Mougeotia* sp.; I. *Chlamydomonas* sp.; J-M. *Pseudoschizaea rubina*. Barras = 10 μ m.

Fungos*Basidiomycota* Whittaker, 1959*Basidiomycetes* G. Winter, 1881*Atheliales* Jülich, 1981*Atheliaceae* Jülich, 1981*Athelia* Pers., 1822*Athelia* sp.

(Fig. 3 A)

Estruturas de coloração castanho-escuras, com vários septos em todas as direções formando inúmeras células. As células são esferoidais, psiladas e densamente agrupadas de modo esferoidal a elipsoidal.

Dimensões: diâmetro do agrupamento: $\pm 50 \mu\text{m}$; diâmetro das células: $\pm 9 \mu\text{m}$.

Referência: Neves & Bauermann (2003).

Dados ecológicos: este gênero está possivelmente relacionado como patógeno de líquens e algas (Kirk *et al.*, 2001).

Glomeromycota C. Walker & A. Schüessler, 2001*Glomeromycetes* G. Winter, 1881*Glomerales* J. B. Morton & Benny, 1990*Glomeraceae* Piroz & Dalpé, 1989*Glomus* Tul. & C. Tul., 1845*Glomus* sp.

(Fig. 3 B)

Clamidósporo elipsoidal a esferoidal, coloração amarelada, psilado, preso a filamento de hifa cenocítica, formando micélios ramificados.

Dimensões: diâmetro das vesículas: $\pm 70 \mu\text{m}$.

Referência: Van Geel *et al.* (1989).

Observações: este fungo foi citado em trabalhos anteriores de palinologia do Quaternário como os gêneros *Rhizophagites* Rosend. (Lorscheitter, 1989) e *Rhizophagus* P. A. Dang. (Neves & Lorscheitter, 1992).

Dados ecológicos: este gênero é considerado como o mais comum entre os fungos micorrízicos arbusculares, e também como endossimbionte em raízes de plantas vasculares (Schüßler *et al.* 2001).

Ascomycota Whittaker, 1959*Ascomycetes* G. Winter, 1881*Sordariales* Chadefaud & Emberger, 1960*Sordariaceae* G. Winter, 1885*Gelasinospora* Dowding, 1933*Gelasinospora adjuncta* Cain, 1950

(Fig. 3 C-D)

Esporos elipsoidais, asseptados, de coloração escura, com superfície psilada, apresentando inúmeros poros circulares de dimensões variadas, distribuídos por toda a superfície do esporo.

Dimensões: eixo maior dos esporos: $\pm 32 \mu\text{m}$; eixo menor dos esporos: $\pm 21 \mu\text{m}$.

Referências: Van Geel *et al.* (1989); Neves & Bauermann (2003).

Observações: este esporo também é citado em trabalhos de palinologia do Quaternário com a sinonímia de *Gelasinospora calospora* C. Moreau & M. Moreau.

Dados ecológicos: espécie decompositora de excrementos, madeira carbonizada e lignina (Lundqvist, 1971 *apud* Van Geel, 1978).

Deuteromycota (Fungi Imperfecti) R. T. Moore, 1971*Inapertisporites* Hammen *ex* House, 1959*Inapertisporites* sp.

(Fig. 3 E)

Esporos esféricos, castanho-escuros, de superfície psilada, inaperturados.

Dimensões: diâmetro dos esporos: $\pm 30 \mu\text{m}$.

Referência: Kalgutkar & Jansonius (2000).

Biporisporites P. Ke & Z.Y. Shi, 1978*Biporisporites* sp.

(Fig. 3 F)

Esporos de aspecto fusiforme, castanho-escuros, psilados, inaperturados, com três septos transversais e um septo longitudinal em cerca de 2/3 do esporo.

Dimensões: eixo maior dos esporos: $\pm 40 \mu\text{m}$; eixo menor dos esporos: $\pm 27 \mu\text{m}$.

Referência: Kalgutkar & Jansonius (2000).

Dicellaesporites Elsik, 1968*Dicellaesporites* sp.

(Fig. 3 G)

Esporos de aspecto fusiforme, castanho-escuros, inaperturados, monosseptados, com extremidades afiladas e superfície psilada.

Dimensões: eixo maior dos esporos: $\pm 40 \mu\text{m}$; eixo menor dos esporos: $\pm 13 \mu\text{m}$.

Referência: Kalgutkar & Jansonius (2000).

Striadiporites C.P. Varma & Rawat, 1963*Striadiporites* sp.

(Fig. 3 H)

Esporos de aspecto fusiforme, castanho-escuros, com extremidades afiladas, sem septos, estrias longitudinais e projeções esféricas medianamente ao esporo.

Dimensões: eixo maior dos esporos: $\pm 77 \mu\text{m}$; eixo menor dos esporos: $\pm 34 \mu\text{m}$; diâmetro das projeções esféricas: $\pm 5,5 \mu\text{m}$.

Referência: Kalgutkar & Jansonius (2000).

Dyadosporonites Elsik, 1968

Dyadosporonites sp.

(Fig. 3 I)

Esporos de aspecto fusiforme, castanho-escuros, trisseptados, com quatro células, sendo as células das extremidades pequenas e afiladas.

Dimensões: eixo maior dos esporos: $\pm 42 \mu\text{m}$; eixo menor dos esporos: $\pm 20 \mu\text{m}$. **Referência:** Kalgutkar & Jansonius (2000).

Scolecospirites R.T. Lange & P.H. Sm., 1971

Scolecospirites sp.

(Fig. 3 J)

Formas filamentosas tubulares, castanho-claras, heptasseptadas e com superfície psilada.

Dimensões: eixo maior dos filamentos: $\pm 73 \mu\text{m}$; eixo menor dos filamentos: $\pm 8,5 \mu\text{m}$.

Referência: Kalgutkar & Jansonius (2000).

Esporo Indeterminado 1

(Fig. 3 L)

Esporos de aspecto fusiforme, castanho-escuros, trisseptados, com quatro células envoltas em uma tênue membrana hialina, com dobras irregulares por toda a superfície.

Dimensões: eixo maior dos esporos: $\pm 32 \mu\text{m}$; eixo menor dos esporos: $\pm 12 \mu\text{m}$.

Referência: Neves & Lorscheitter (1992).

Licófitas

Lycopodiales Dumortiales, 1829

Lycopodiaceae Mirbel, 1802

Lycopodiella Holub., 1964

Lycopodiella caroliniana (L.) Pic. Serm., 1968

(Fig. 4 A-B)

Esporos radioassimétricos, heteropolares, de tamanho grande, triletes, subtriangulares de lados convexos em vista polar, rugulado, cíngulo hialino, laesura com margem desenvolvida.

Dimensões: diâmetro equatorial: $\pm 65 \mu\text{m}$; laesura: $\pm 38 \mu\text{m}$; braço da laesura: $\pm 22 \mu\text{m}$.

Referência: Tryon & Tryon (1982).

Dados ecológicos: *Lycopodiella* é um gênero com cerca de 40 espécies e centro de diversidade na América Tropical. No Brasil ocorrem cerca de oito espécies, crescendo em solos úmidos e brejosos de regiões montanhosas (Øllgaard & Windisch, 1987). No bioma Cerrado, a espécie vive em ambientes de Campo Limpo, Campo Úmido, brejos, Campo Rupestre e savanas amazônicas (Mendonça *et al.*, 2008). Em uma área de Cerrado no Paraná,

Schwartsburd & Labiak (2007) descreveram a espécie como ocorrente em terrenos alagadiços, formando densas populações juntamente a populações de *Lycopodiella alopecuroides* (L.) R.Cranfill, e *Drosera* sp. L.

Lycopodiella alopecuroides (L.) R. Cranfill, 1981

(Fig. 4 C-D)

Esporos radioassimétricos, de tamanho grande, heteropolares, triletes, subtriangulares a circulares em vista polar. Levemente cingulados, com cíngulo hialino, exospório rugulado-reticulado no pólo distal, com pequeno espessamento aproximadamente quadrangular central. O pólo proximal possui tubérculos entre os raios.

Dimensões: diâmetro equatorial: $\pm 71 \mu\text{m}$; laesura: $\pm 32 \mu\text{m}$; braços da laesura: $\pm 21 \mu\text{m}$.

Referência: Tryon & Tryon (1982).

Dados ecológicos: *Lycopodiella alopecuroides* são terrícolas, geralmente em turfeiras e campos úmidos (Lorscheitter *et al.*, 1998). A espécie está adaptada a áreas úmidas, com solos saturados e ácidos, ou ainda em lugares com variações no nível de água (Gilman & Vermont, 2004). No bioma Cerrado, a espécie vive em matas, Cerrado *lato sensu*, campos úmidos, campos rupestres e brejos (Mendonça *et al.*, 2008).

Lycopodiella cernua (L.) Pic. Serm., 1968

(Fig. 4 E-F)

Esporos radioassimétricos, de tamanho médio, heteropolares, triletes, subtriangulares de lados convexos em vista polar. Rugulado no pólo distal e psilado no pólo proximal.

Dimensões: diâmetro equatorial: $\pm 35 \mu\text{m}$; laesura: $\pm 18 \mu\text{m}$; braço da laesura: $\pm 13 \mu\text{m}$.

Referência: Tryon & Tryon (1982).

Dados ecológicos: *Lycopodiella cernua* é uma espécie muitas vezes pioneira em locais úmidos, em cortes de estradas, em solo arenoso e geralmente em área perturbada, ao longo de caminhos, rios, clareiras e florestas, até 2.200 m de altitude (Øllgaard & Windisch, 1987). No bioma Cerrado, a espécie ocorre em matas de galeria, veredas, Campo Sujo, brejos e savanas amazônicas (Mendonça *et al.*, 2008).

Lycopodium L., 1753

Lycopodium clavatum L., 1753

(Fig. 4 G-H)

Esporos radioassimétricos, de tamanho pequeno, heteropolares, triletes, subtriangulares em vista polar, com extremidades arredondadas. Exospório

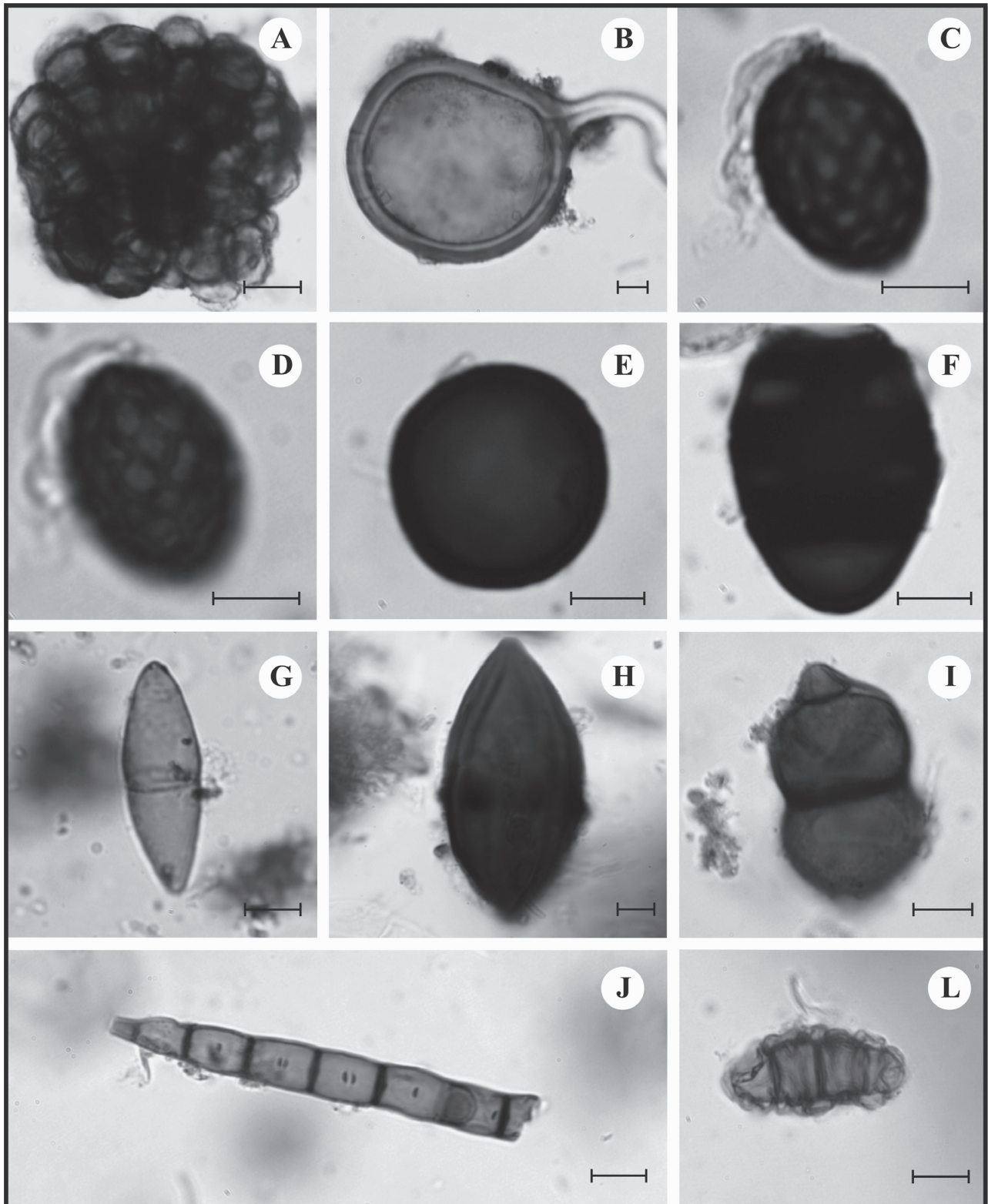


Fig. 3. A-L. Fungos. **A.** *Athelia* sp.; **B.** *Glomus* sp.; **C, D.** *Gelasinospora adjuncta*; **E.** *Inapertisporites* sp.; **F.** *Biporisporites* sp.; **G.** *Dicellaesporites* sp.; **H.** *Striadiporites* sp.; **I.** *Dyadosporonites* sp.; **J.** *Scolecosporites* sp.; **L.** Esporo Indeterminado 1. Barras = 10 µm.

reticulado, com retículo grosseiro no pólo distal, evidente em toda a superfície do esporo. O retículo é irregularmente aberto no pólo proximal, desaparecendo na porção mais central, onde torna-se psilado.

Dimensões: diâmetro equatorial: $\pm 24 \mu\text{m}$; laesura: $\pm 17 \mu\text{m}$; braço da laesura: $\pm 10 \mu\text{m}$.

Referência: Tryon & Tryon (1982).

Dados ecológicos: a maior parte dos representantes de *Lycopodium* vive em ambientes úmidos, crescendo nas matas montanhosas, nas zonas altas das montanhas, desprovidas de vegetação arbórea ou em terrenos de baixa altitude, nas zonas tropicais e subtropicais (Lorscheitter, 1989). A espécie também é encontrada no bioma Cerrado (Mendonça *et al.*, 2008).

Sellaginellaceae Milde, 1865

Selaginella Beauv., 1804

Selaginella marginata Humb. & Bonpl. ex Willd, 1838

(Fig. 4 I)

Esporos radiossimétricos, heteropolares, de tamanho médio, triletes, subtriangulares a circulares em vista polar. Exospório pilado-baculado, sendo as pilas-báculas menores no pólo proximal.

Dimensões: diâmetro equatorial: $\pm 27 \mu\text{m}$; pilas-báculas: $\pm 3 \mu\text{m}$.

Referência: Lorscheitter *et al.* (1998).

Dados ecológicos: esta espécie ocorre como terrestre ou rupícola, podendo ser encontrada em barrancos, no interior de matas ou próximas de córregos, muitas vezes entre gramíneas (Hirai & Prado, 2000). No bioma Cerrado, a espécie *Selaginella marginata* ocorre em campos rupestres e matas de galeria (Mendonça *et al.*, 2008).

Samambaias Leptosporangiadas

Hymenophyllales A. B. Frank, 1877

Hymenophyllaceae Link, 1833

Trichomanes L., 1753

Trichomanes sp.

(Fig. 4 J-L)

Esporos radiossimétricos, heteropolares, de tamanho grande, triletes, ornamentação finamente equinada, âmbito arredondado.

Dimensões: diâmetro equatorial: $58 \mu\text{m}$; laesura: $21 \mu\text{m}$.

Dados ecológicos: ervas epífitas ou terrícolas que crescem em diversos tipos de habitats. Na América Tropical, as espécies do gênero ocorrem em florestas nebulares, margens de rios, matas de galeria,

florestas montanas, áreas de baixa altitude em florestas tropicais e em ambientes úmidos de savana (Tryon & Tryon, 1982). As espécies *T. elegans* Rich., *T. pinnatum* Hedw. e *T. plumosum* Kunze. são descritas para o bioma Cerrado, vivendo em matas ciliares, matas de galeria, Cerrado *lato sensu* e em áreas de transição deste bioma com a Mata Atlântica e Amazônia (Mendonça *et al.*, 2008).

Schizaeales Schimp., 1869

Schizaeaceae Wesen Farrenkr, 1827

Anemia Sw., 1806

Anemia sp.

(Fig. 4 M)

Esporos radiossimétricos, de tamanho grande, triletes, triangulares em vista polar. Exospório caracteristicamente estriado, com estrias grosseiras e proeminentes.

Dimensões: estrias: $\pm 5 \mu\text{m}$.

Referência: Tryon & Tryon (1982).

Dados ecológicos: ervas terrícolas que vivem em locais abertos e bem drenados. Na América, as espécies do gênero crescem em encostas, margens de rios, afloramentos rochosos e bordas de estradas. Podem habitar áreas de savana e menos freqüentemente a floresta tropical (Tryon & Tryon, 1982). No bioma Cerrado são encontradas cerca de 32 espécies de *Anemia*, em ambientes variados, como Cerradão, Cerrado *lato sensu*, Campo sujo, brejos e Mata de Galeria inundável (Mendonça *et al.*, 2008).

Schizaea Sm., 1793

Schizaea sp.

(Fig. 5 A)

Esporos monoletes, de tamanho grande, bilateralmente simétricos, heteropolares, elipsoidais, com exospório perfurado, sendo as perfurações distribuídas por toda a superfície dos esporos.

Dimensões: diâmetro polar: $\pm 90 \mu\text{m}$.

Referência: Tryon & Tryon (1982).

Dados ecológicos: ervas terrícolas que vivem em diversos tipos de habitats, crescendo freqüentemente em solos pobres em nutrientes e sem umidade. Na América Tropical, a maioria das espécies de *Schizaea* ocorre em locais abertos com solos arenosos, entre rochas ou ainda em terrenos alagadiços e pantanosos (Tryon & Tryon, 1982). As espécies *S. elegans* Sw., *S. pennula* Sw. e *S. poeppigiana* Sturm., ocorrem no bioma Cerrado, em áreas de Mata de Galeria e transição com a Amazônia (Mendonça *et al.*, 2008).

Cyatheales A. B. Frank, 1877

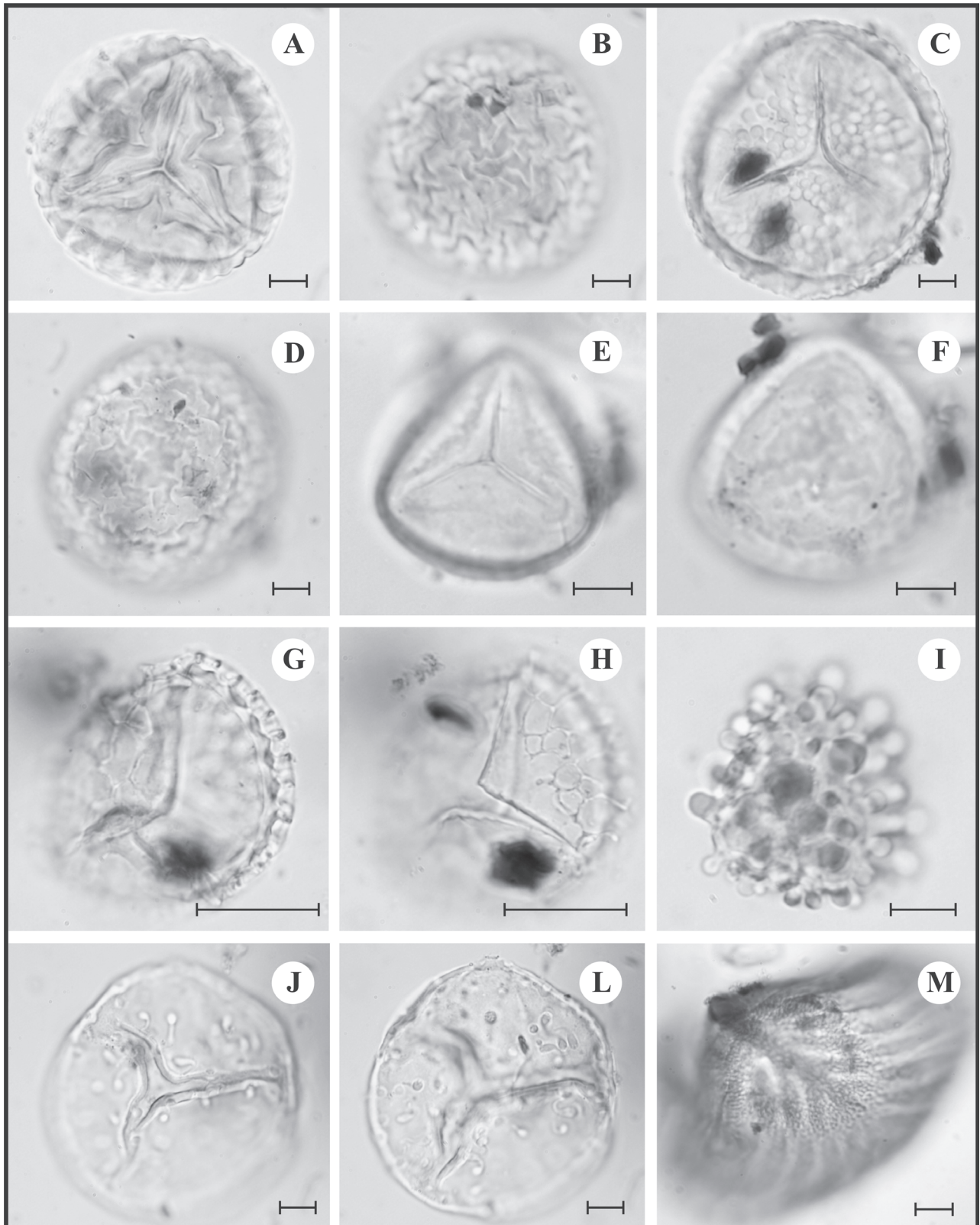


Fig. 4. A-M. Pteridófitos. A, B. *Lycopodiella caroliniana*; C, D. *Lycopodiella alopecuroides*; E, F. *Lycopodiella cernua*; G, H. *Lycopodium clavatum*; I. *Selaginella marginata*; J, L. *Trichomanes* sp.; M. *Anemia* sp. Barras = 10 µm.

Cyatheaceae Wesen Farrenkr., 1827*Cyatheaceae* tipo 1

(Fig. 5 B)

Esporos radioassimétricos, heteropolares, de tamanho grande, triangulares em vista polar, triletes. Exospório uniformemente psilado.

Dimensões: diâmetro equatorial: $\pm 40 \mu\text{m}$; laesura: $\pm 30 \mu\text{m}$; braço da laesura: $\pm 15 \mu\text{m}$; esporoderme: $\pm 2,8 \mu\text{m}$.

Observações: no bioma Cerrado são encontrados os gêneros *Alsophila* R.Br., *Cyathea* Wesen Farrenkr., *Nephrolepis* R.M.Tryon. e *Trichipteris* Presl. Devido à semelhança dos tipos polínicos destes gêneros, optou-se pela designação em nível de família.

Dados ecológicos: plantas terrestres de aspecto arborescente, com ampla distribuição. Habitam florestas tropicais, florestas montanas e florestas nebulares, vivendo também em margens de rios e locais rochosos (Tryon & Tryon, 1982). No bioma Cerrado os gêneros da família ocorrem em áreas de Mata de Galeria, Cerradão, Cerrado *lato sensu*, Campo Rupestre, Mata Ciliar, veredas, brejos e margens de córregos (Mendonça *et al.*, 2008).

Cyatheaceae tipo 2

(Fig. 5 C)

Esporos radioassimétricos, heteropolares, de tamanho grande, triangulares em vista polar, triletes. Exospório espesso e psilado.

Dimensões: diâmetro equatorial: $\pm 54 \mu\text{m}$; laesura: $\pm 37 \mu\text{m}$; braço da laesura: $\pm 21 \mu\text{m}$; esporoderme: $\pm 3,4 \mu\text{m}$.

Observações: estes esporos diferenciam-se do *Cyatheaceae* tipo 1 pela presença do exospório mais espesso.

Cyatheaceae tipo 3

(Fig. 5 D)

Esporos radioassimétricos, heteropolares, de tamanho grande, subtriangulares em vista polar, triletes e com curvatura perfeita. Exospório psilado e perispório com grânulos esparsos.

Dimensões: diâmetro equatorial: $\pm 80 \mu\text{m}$; laesura: $\pm 60 \mu\text{m}$; braço da laesura: $\pm 34 \mu\text{m}$; esporoderme: $\pm 2,7 \mu\text{m}$.

Dicksoniaceae M. R. Schomb., 1848*Lophosoria* C. Presl, 1848*Lophosoria* sp.

(Fig. 5 E-F)

Esporos radioassimétricos, heteropolares, de tamanho grande, triletes, pólo proximal plano com

tubérculos irregulares entre os braços da lesão e pólo distal convexo com perfurações bem definidas. Borda equatorial proeminente.

Dimensões: diâmetro equatorial: $73 \mu\text{m}$; laesura: $39 \mu\text{m}$; braço da laesura: $25 \mu\text{m}$; borda: $10 \mu\text{m}$.

Referência: Coelho & Esteves (2008a).

Dados ecológicos: ervas terrícolas que colonizam facilmente áreas perturbadas como bordas de estradas, florestas desmatadas, pastos e áreas queimadas. Nos trópicos o gênero *Lophosoria* usualmente cresce entre 1.000 e 3.000 m, e na região Sul do Brasil, vivem em altitudes de 500 m (Tryon & Tryon, 1982).

Polypodiales Link, 1833*Pteridaceae* Parker, 1892*Cheilanthes* Sw., 1806*Cheilanthes* sp.

(Fig. 5 G)

Esporos radioassimétricos, de tamanho médio, triletes, psilados, subtriangulares de lados convexos em vista polar, laesura com nítido espessamento nas bordas dos braços.

Dimensões: diâmetro equatorial: $44 \mu\text{m}$; laesura: $25 \mu\text{m}$; braço da laesura: $20 \mu\text{m}$; espessamento nas bordas dos braços: $1,7 \mu\text{m}$.

Referência: Garcia (1997).

Dados ecológicos: ervas terrícolas cosmopolitas, compreendendo cerca de 150 espécies de ampla distribuição. As espécies do gênero *Cheilanthes* freqüentemente vivem em ambientes abertos, especialmente em regiões semi-áridas ou sazonalmente secas. Na América Tropical, ocorrem em afloramentos rochosos, desfiladeiros e menos freqüentes em bordas de estradas (Tryon & Tryon, 1982). No bioma Cerrado ocorrem cinco espécies do gênero *Cheilanthes*, vivendo em ambientes rupestres, de Mata de Galeria e Cerrado *lato sensu* (Mendonça *et al.*, 2008).

Pityrogramma Link, 1833*Pityrogramma* sp.

(Fig. 5 H-I)

Esporos radioassimétricos, de tamanho grande, heteropolares, triletes, tetraédrico-globosos. Exospório proximal grosseiramente rugulado, sulcos paralelos no pólo proximal e cíngulos na região equatorial.

Dimensões: diâmetro equatorial: $\pm 68 \mu\text{m}$; laesura: $\pm 37 \mu\text{m}$; cíngulo: $\pm 3,4 \mu\text{m}$.

Referência: Coelho & Esteves (2008b).

Dados ecológicos: *Pityrogramma* é um gênero com cerca de 16 espécies, sendo a maioria distribuída na

América Tropical. As espécies crescem em lugares abertos e úmidos, sendo algumas capazes de tolerar períodos de seca (Tryon & Tryon, 1982). A espécie *Pityrogramma calomelanos* (L.) Link. ocorre no bioma Cerrado em áreas de Mata de Galeria, Cerradão, Cerrado *lato sensu*, veredas, brejos, capoeiras e margens de córregos (Mendonça *et al.*, 2008), sendo que também foi coletada na área de estudo.

Pityrogramma trifoliata (L.) R. M. Tryon, 1962
(Fig. 5 J)

Esporos radioossimétricos, de tamanho grande, heteropolares, triletos, reticulados e apresentando alguns grânulos esparsos. Margem definida e pouco saliente.

Dimensões: diâmetro equatorial: 53 µm; laesura: 24 µm; braço da laesura: 17 µm.

Referência: Coelho & Esteves (2008b).

Dados ecológicos: é uma espécie de pteridófita terrícola da América Tropical, com ampla distribuição. A espécie ocorre em áreas úmidas com vegetação herbácea, bordas de estradas, margens de rios e lugares abertos, com exposição de luz solar. *Pityrogramma trifoliata* vivem desde ambientes no nível do mar, até em áreas com altitude superior a 2.000 m (Tryon & Tryon, 1982). Na lista de pteridófitas do bioma Cerrado, a espécie *Pityrogramma trifoliata* aparece como ocorrente em Mata Ciliar, Mata de Galeria e Cerrado *lato sensu* (Mendonça *et al.*, 2008).

Pteris L., 1753

Pteris sp.

(Fig. 5 L-M)

Esporos radioossimétricos, de tamanho médio, heteropolares, triletos, triangulares em vista polar, irregularmente verrucado no pólo distal e psilado no pólo proximal.

Dimensões: diâmetro equatorial: 46 µm; laesura: 22 µm; braço da laesura: 15 µm.

Referência: Coelho & Esteves (2008b).

Dados ecológicos: *Pteris* é um gênero com cerca de 200 espécies, sendo 55 ocorrentes nas Américas. A maioria das espécies ocorre em florestas, matas secundárias, mata de galeria, em locais abertos como bordas de clareiras, afloramentos rochosos nas bordas de rios e facilmente invadem áreas perturbadas (Tryon & Tryon, 1982). No bioma Cerrado ocorrem cinco espécies de *Pteris* em áreas de Mata de Galeria e Mata Ciliar (Mendonça *et al.*, 2008).

Blechnaceae Presl, 1851

Blechnum L., 1753

Blechnum sp.

(Fig. 6 A-B)

Esporos elipsoidais, de tamanho médio, heteropolares, com simetria bilateral, alongados, monoletes, psilados e esporoderme espessada. Elíptico em vista polar e plano-convexo em vista equatorial.

Dimensões: diâmetro polar: ± 40 µm; laesura: ± 44 µm.

Referência: Tryon & Tryon (1982).

Dados ecológicos: esta numerosa família ocorre nos mais variados ambientes tropicais e subtropicais (Lorscheitter, 1989). O gênero *Blechnum* está constituído por plantas terrestres e rupestres, ocorrendo em pântanos, interior de matas palustres, campos, bordas de florestas e locais antropizados (Tryon & Tryon, 1982). No Cerrado brasileiro, ocorrem cerca de 16 espécies do gênero *Blechnum*, sendo que dentre estas, *Blechnum serrulatum* Rich. ocorre em ambiente de vereda e *Blechnum glandulosum* Link em Mata de Galeria inundável (Mendonça *et al.*, 2008).

Polypodiaceae Presl, 1820

Polypodium L., 1753

Polypodium sp.

(Fig. 6 C-D)

Esporos elipsoidais, heteropolares, de tamanho médio, monoletes, sendo a marca geralmente maior do que ½ do comprimento do esporo. Exospório verrucado, com verrugas robustas de contornos irregulares, distribuídas uniformemente por toda a superfície do esporo.

Dimensões: diâmetro polar: ± 36 µm; laesura: ± 33 µm.

Referência: Tryon & Tryon (1982).

Dados ecológicos: na América Tropical as espécies do gênero geralmente crescem em áreas baixas de florestas tropicais, florestas montanas ou florestas nebulares (Tryon & Tryon, 1982). No bioma Cerrado ocorrem cerca de 16 espécies de *Polypodium*, sendo que as espécies *Polypodium polypodioides* (L.) Hitchc. e *Polypodium decumanum* Willd. são descritas como ocorrentes em veredas (Mendonça *et al.*, 2008).

Thelypteridaceae Pic. Serm., 1970

Thelypteris Schimidel, 1763

Thelypteris sp.

(Fig. 6 E-F)

Esporos elipsoidais, heteropolares, de tamanho médio, monoletes, com simetria bilateral.

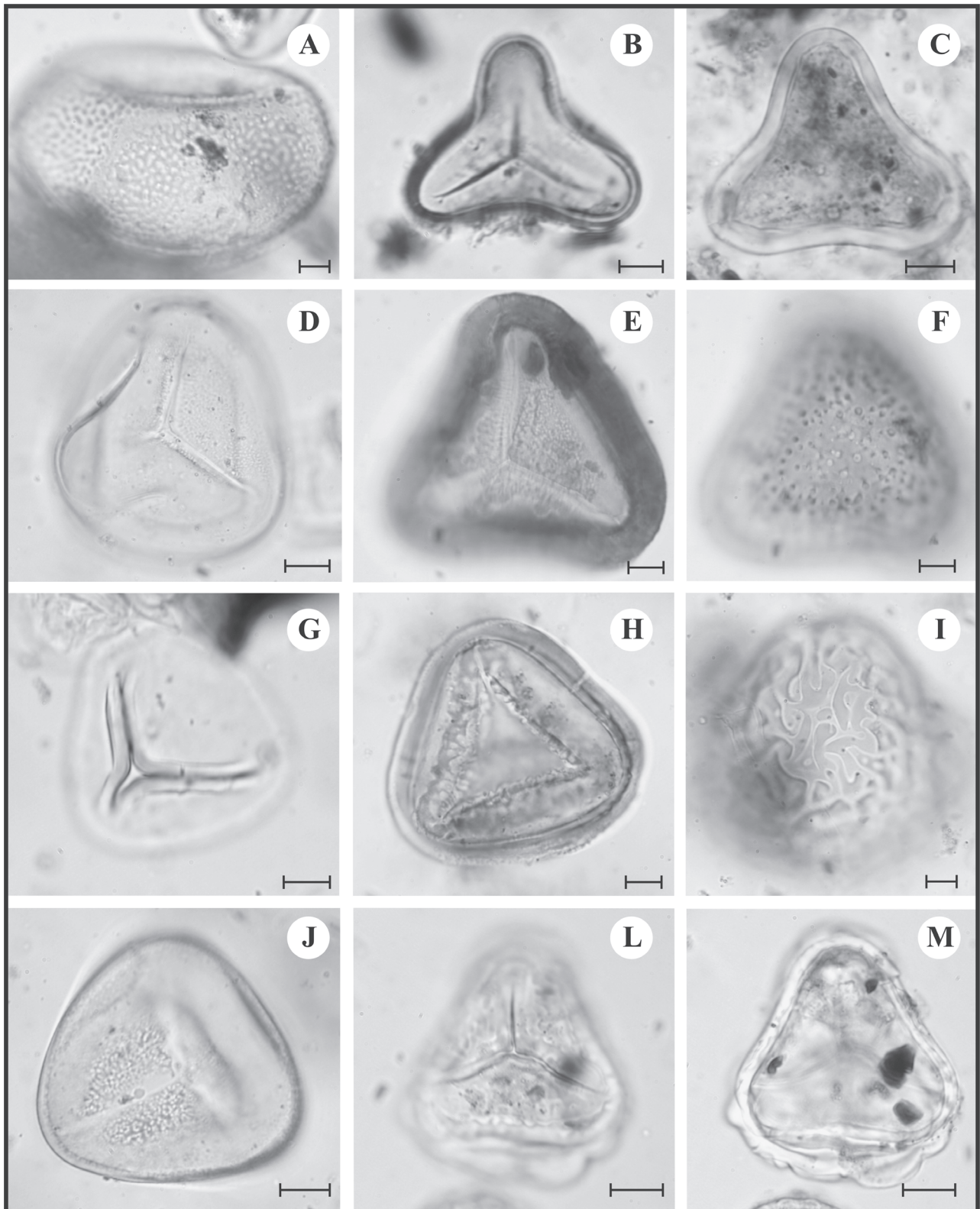


Fig. 5. A-M. Pteridófitos. **A.** *Schizaea* sp.; **B.** *Cyatheaceae* tipo 1; **C.** *Cyatheaceae* tipo 2; **D.** *Cyatheaceae* tipo 3; **E, F.** *Lophosoria* sp.; **G.** *Cheilantes* sp.; **H, I.** *Pityrogramma* sp.; **J.** *Pityrogramma trifoliata*; **L, M.** *Pteris* sp. Barras = 10 μ m.

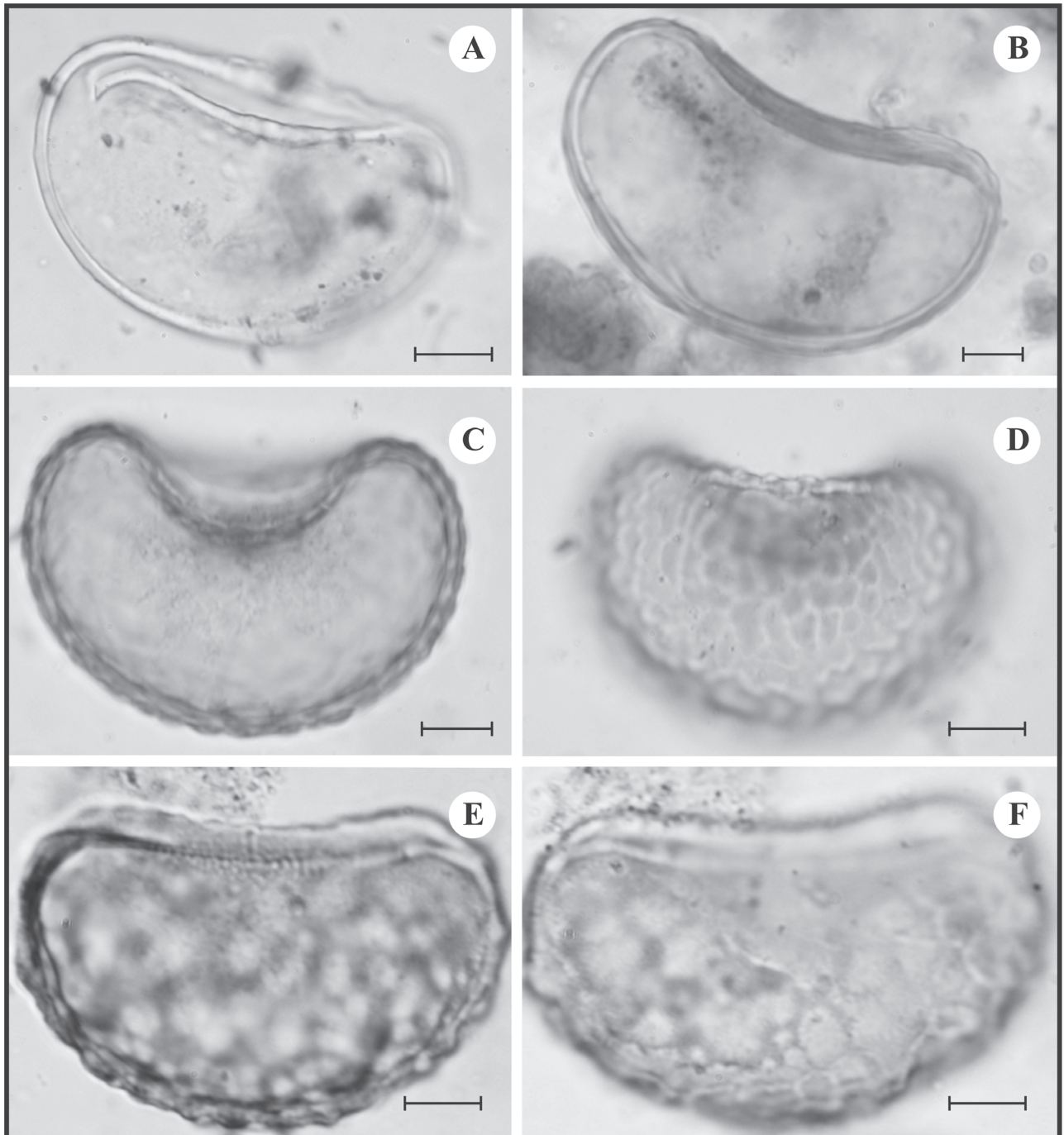


Fig. 6. A-F. Pteridófitos. A, B. *Blechnum* sp.; C, D. *Polypodium* sp.; E, F. *Thelypteris* sp. Barras = 10 µm.

Esporoderme espessada e ornamentação reticulada.

Dimensões: diâmetro polar: 39 μm .

Referência: Tryon & Tryon (1982).

Dados ecológicos: *Thelypteris* compreende cerca de 800 espécies com distribuição cosmopolita. Na América Tropical, a maioria das espécies ocorre em áreas de baixa latitude em florestas tropicais, florestas montanas ou em florestas nebulares. São também encontradas em matas secundárias, mata de galeria, turfeiras e áreas úmidas da savana (Tryon & Tryon, 1982). No bioma Cerrado, ocorrem 25 espécies de *Thelypteris*, em ambientes de Mata Ciliar, Mata de Galeria, brejos e margens de rios. A espécie *Thelypteris serrata* Alston é descrita como ocorrente em veredas (Mendonça *et al.*, 2008). Na vereda estudada foi coletada a espécie *Thelypteris salzmannii* (Fée) C.V.Morton.

Plantas com sementes

Gimnospermas

Coniferales

Podocarpaceae Endl., 1847

Podocarpus Pers., 1807

Podocarpus sp.

(Fig. 7 A)

Grãos de pólen mônades, de tamanho grande, com dois sacos aéreos salientes (bissacado), \pm iguais em tamanho, com retículo irregularmente distribuído em suas superfícies. O corpo do grão de pólen é esférico, com um leptoma no pólo distal e sexina mais espessa que a nexina.

Dimensões: diâmetro do corpo central: \pm 46 μm ; altura dos sacos: \pm 34 μm ; exina: \pm 3,4 μm .

Referência: Melhem *et al.* (2003).

Dados ecológicos: arbustos e árvores. A família *Podocarpaceae* é tropical e subtropical (ocorrendo com menos frequência em regiões temperadas), especialmente no Hemisfério Sul (Judd *et al.*, 2009). No bioma Cerrado, as espécies *P. brasiliensis* Laub., *P. lambertii* Klotzsch ex Endl. e *P. sellowii* Klotzsch ex Endl. são encontrados em matas de galeria, Cerrado *lato sensu*, ambientes rupestres e de transição com a Mata Atlântica (Mendonça *et al.*, 2008).

Grupo Anita

Chloranthales A. C. Sm. ex J. F. Leroy, 1983

Chloranthaceae Lindley, 1821

Hedyosmum Sw., 1788

Hedyosmum sp.

(Fig. 7 B-C)

Grãos de pólen mônades, de tamanho médio, apolares, assimétricos, esferoidais, âmbito circular,

inaperturados. Sexina clavada, estando as clavas densamente distribuídas na superfície do grão de pólen.

Dimensões: diâmetro dos grãos de pólen: \pm 42 μm .

Referências: Barth & Barbosa (1975); Colinvaux *et al.* (1999).

Observações: Barth & Barbosa (1975) descreveram o grão de pólen de *Hedyosmum brasiliense* Mart. como policolpado e reticulado. Embora esta espécie seja comum no estrato arbóreo de veredas (Mendonça *et al.*, 2008), os grãos de pólen descritos neste trabalho não possuem os caracteres morfológicos apresentados pelas autoras. Os grãos de pólen identificados apresentam-se semelhantes aos descritos por Colinvaux *et al.* (1999).

Dados ecológicos: a família *Chloranthaceae* compreende ervas, arbustos ou árvores, distribuídos em quatro gêneros, sendo que apenas *Hedyosmum* ocorre no Brasil, em áreas alagáveis de altitude, por quase todo o território brasileiro, exceto no Nordeste (Souza & Lorenzi, 2005).

Clado Monocotiledôneas Commelinídeas

Arecales Bromhead, 1840

Arecaceae Schultz, 1832 (= *Palmae* A. L. de Jussieu, 1789)

Tipo *Butia* Becc., 1916

(Fig. 7 D)

Grãos de pólen de tamanho médio a grande, isopolares, bilateralmente simétricos, âmbito piriforme, monossulcados. Exina microrreticulada, sexina com a mesma espessura que a nexina.

Dimensões: eixo equatorial maior: \pm 59 μm ; eixo equatorial menor: \pm 34 μm .

Dados ecológicos: a família *Arecaceae* apresenta distribuição amplamente pantropical, incluindo cerca de 200 gêneros e 2000 espécies, sendo que no Brasil ocorrem cerca de 40 gêneros e 200 espécies (Souza & Lorenzi, 2005). O gênero *Butia* corresponde a palmeiras subtropicais com distribuição na América do Sul, estando distribuídas no sul, centro e nordeste do Brasil. As espécies ocorrem em áreas abertas, desde campos e cerrados até dunas e restingas (Reitz, 1974). As espécies *B. archeri* Glassman, *B. eriospatha* Becc., *B. paraguayensis* (Barb. Rodr.) L. H. Bailey e *B. capitata* Becc. ocorrem no Cerrado, sendo esta última também descrita para veredas (Mendonça *et al.*, 2008).

Mauritia L., 1782

Mauritia flexuosa L., 1782

(Fig. 7 E)

Grãos de pólen mônades, heteropolares, bilateralmente simétricos, âmbito circular, monoporados, sexina equinada, espinhos cônicos, curvados e densamente espalhados na superfície do grão de pólen.

Dimensões: diâmetro dos grãos de pólen: $\pm 63 \mu\text{m}$; espinhos: $\pm 5 \mu\text{m}$; exina (sem ornamentação): $\pm 1,7 \mu\text{m}$.

Referência: Colinvaux *et al.* (1999).

Dados ecológicos: palmeiras amplamente distribuídas no Norte da América do Sul, em áreas com condições úmidas e caracterizadas pela má drenagem do solo (Marchant *et al.*, 2002). O clima quente e úmido com mais de 1.000 mm de precipitação anual e solo permanentemente úmido são essenciais para seu desenvolvimento (Rull, 1998).

Poales Small, 1903

Cyperaceae A. L. de Jussieu, 1789

Cyperaceae

(Fig. 7 F)

Grãos de pólen mônades, de tamanho médio, heteropolares, monoporados no pólo distal. Pólo distal mais largo que o proximal. Sexina finamente granulada até levemente escabrada.

Dimensões: diâmetro polar: $\pm 39 \mu\text{m}$; diâmetro equatorial: $\pm 32 \mu\text{m}$.

Referência: Salgado-Labouriau (1973).

Observações: os grãos de pólen da família *Cyperaceae* possuem forma homogênea, não sendo possível diferenciá-los em gêneros. Desta forma, optou-se por deixá-los apenas em nível de família.

Dados ecológicos: a família *Cyperaceae* é constituída por ervas de distribuição cosmopolita, ocorrendo no Brasil 45 gêneros e entre 500 e 600 espécies, encontradas principalmente em áreas abertas e alagáveis (Souza & Lorenzi, 2005). Em veredas do Cerrado são descritos 12 gêneros de *Cyperaceae*, dentre eles pode-se citar *Bulbostylis* DC., *Calyptrocarya* Nees., *Cyperus* L., *Eleocharis* R. Br., *Lipocarpa* R. Br., *Rhynchospora* Vahl. e *Scleria* P. J. Bergius (Mendonça *et al.*, 2008).

Poaceae Barnhart, 1895

Poaceae

(Fig. 7 G)

Grãos de pólen mônades, com tamanho variando de pequeno a médio, heteropolares, radio-simétricos, monoporados, esferoidais, psilados ou escabrados. Exina fina e constante, exceto na margem do poro. Poro situado no pólo distal com a presença de ânulo (espessamento anelar).

Dimensões: diâmetro dos grãos de pólen: $\pm 42 \mu\text{m}$; exina: $\pm 1,7 \mu\text{m}$; diâmetro dos poros: $\pm 4 \mu\text{m}$.

Referência: Salgado-Labouriau (1973).

Observações: os grãos de pólen da família *Poaceae* possuem forma homogênea, não sendo possível diferenciá-los em gêneros. Desta forma, optou-se por deixá-los apenas em nível de família.

Dados ecológicos: a família *Poaceae* é constituída por ervas, com cerca de 668 gêneros distribuídos em 9.500 espécies, sendo que 1.500 ocorrem no Brasil (Souza & Lorenzi, 2005). As *Poaceae* têm distribuição cosmopolita, vivendo em desertos, ambientes marinhos e de água doce e em todos os outros tipos de ecossistemas (Judd *et al.*, 2009). A família representa o principal componente das formações campestres em todo o mundo (Souza & Lorenzi, 2005). No estrato herbáceo de veredas, são descritos cerca de 27 gêneros de gramíneas, destacando-se *Andropogon* L., *Eragrostis* Wolf, *Panicum* L., *Paspalum* L., *Setaria* P. Beauv. e *Urochloa* P. Beauv. (Mendonça *et al.*, 2008). Na vereda estudada foram coletados os gêneros *Panicum* e *Urochloa*.

Clado Eudicotiledôneas-Núcleo

Caryophyllales Bentham & Hooker, 1862

Amaranthaceae A. L. de Jussieu, 1789

Kochia Roth, 1801

Kochia scoparia (L.) Schrad., 1809

(Fig. 7 H-I)

Grãos de pólen mônades, de tamanho médio, apolares, radio-simétricos, esféricos, pantoporados, com ornamentação granulada. Os poros são circulares ou elipsoidais, estando distribuídos por toda a superfície do grão de pólen.

Observações: o grão de pólen de *Kochia scoparia* foi utilizado como marcador exótico, por não pertencer à flora brasileira e por ser facilmente reconhecido nas amostras analisadas.

Dimensões: diâmetro dos grãos de pólen: $\pm 30 \mu\text{m}$; exina: $\pm 2,5 \mu\text{m}$.

Dados ecológicos: ervas perenes, amplamente distribuídas na Eurásia e América do Norte. Ocorrem em campos, montanhas e áreas alteradas (Mulugeta *et al.*, 1994).

Gomphrena L., 1753

Gomphrena sp.

(Fig. 7 J-L)

Grãos de pólen mônades, de tamanho médio, radio-simétricos, apolares, esféricos, pantoporados, estando os poros localizados no interior de cada um dos lumens do retículo. Sexina reticulada, de malhas grandes, hexagonais ou pentagonais, lados retos.

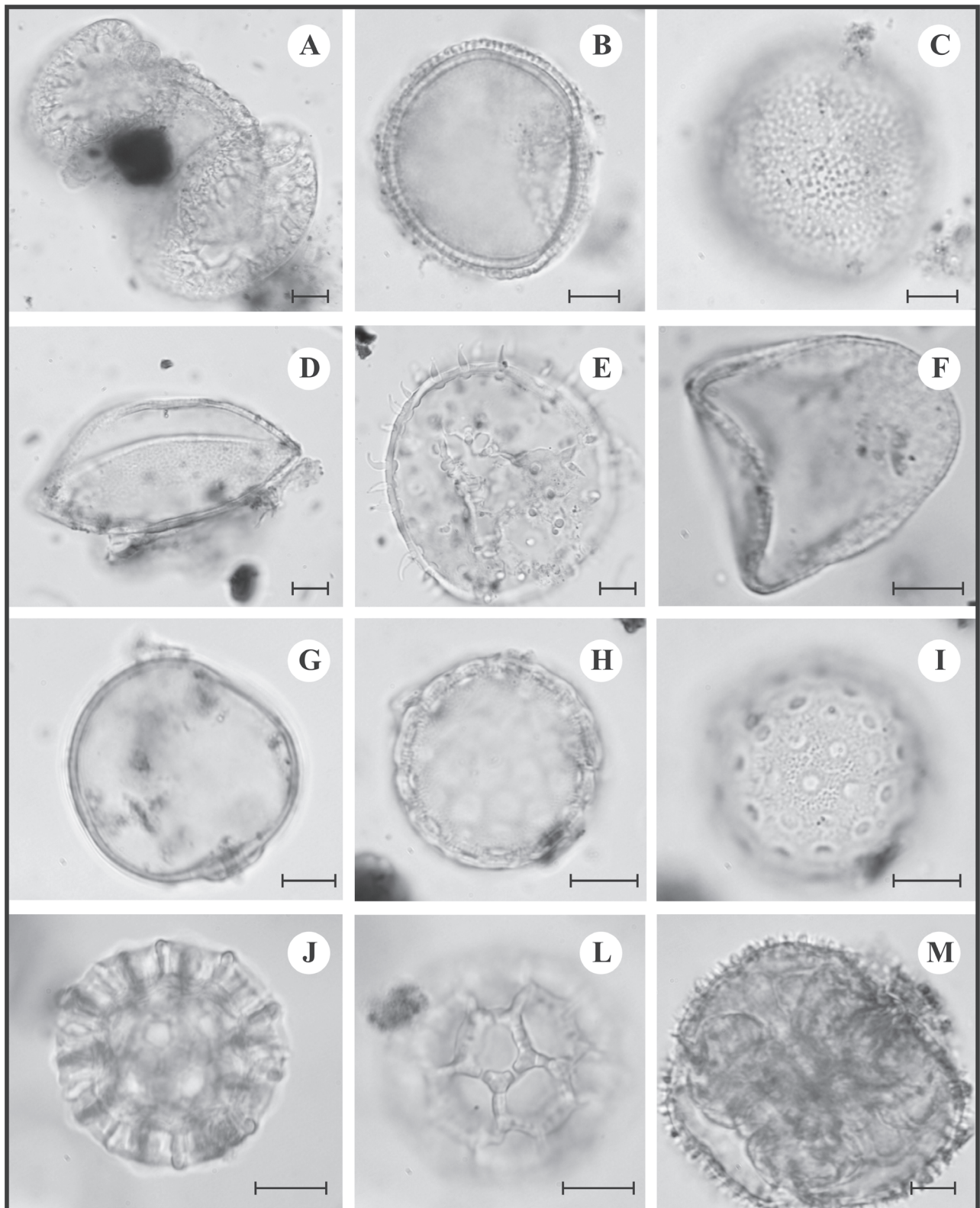


Fig. 7. A. Gimnosperma. B-M. Angiospermas. A. *Podocarpus* sp.; B, C. *Hedyosmum* sp.; D. tipo *Butia*; E. *Mauritia flexuosa*; F. *Cyperaceae*; G. *Poaceae*; H, I. *Kochia scoparia*; J, L. *Gomphrena* sp.; M. *Drosera* sp. Barras = 10 μ m.

Muros de superfície lisa e sustentados por columelas evidentes. As figuras pentagonais e hexagonais apresentam nítidos engrossamentos nos ângulos.

Dimensões: diâmetro dos grãos de pólen: $\pm 30 \mu\text{m}$ (sem ornamentação); columelas: $\pm 5,5 \mu\text{m}$; diâmetro dos lumens: $\pm 5 \mu\text{m}$; muros: $\pm 1,7 \mu\text{m}$.

Referência: Salgado-Labouriau (1973).

Dados ecológicos: o gênero *Gomphrena* é o segundo maior da família em número de espécies, com distribuição nas Américas, Austrália, e região Indomalaia. A grande maioria ocorre no cerrado, campo rupestre e caatinga (Siqueira, 1991). A espécie *Gomphrena virgata* Mart. é encontrada em veredas (Mendonça *et al.*, 2008).

Droseraceae Salisbury, 1808

Drosera L., 1753

Drosera sp.

(Fig. 7M)

Grãos de pólen reunidos em tétrades grandes. Os grãos de pólen isolados são inaperturados no pólo distal, equinados, com espículos conspícuos de diferentes tamanhos, e sexina ligeiramente mais espessa que a nexina. Em cada grão de pólen há a presença de canais que se irradiam e se encontram no local de união na tétrade, como descrito por Punt *et al.* (2003).

Dimensões: diâmetro das tétrades: $\pm 69 \mu\text{m}$; exina (com ornamentação): $\pm 2,5 \mu\text{m}$.

Referências: Punt *et al.* (2003); Melhem *et al.* (2003).

Dados ecológicos: ervas insetívoras, às vezes subarbustivas. A família possui distribuição quase cosmopolita. No Brasil ocorre apenas o gênero *Drosera*, com aproximadamente 10 espécies, comuns em áreas úmidas como barrancos e bordas de pequenos riachos, áreas pobres em nutrientes e com solos ácidos (Souza & Lorenzi, 2005; Judd *et al.*, 2009). As espécies *D. communis* A. St. –Hill. e *D. hirtella* A. St. –Hill. são encontradas no ecossistema vereda (Mendonça *et al.*, 2008).

Polygonaceae A. L. de Jussieu, 1789

Polygonum [Tourn.] L., 1753

Polygonum sp.

(Fig. 8 A-B)

Grãos de pólen mônades, de tamanho grande, radio-simétricos, esféricos, apolares, pantoporados. Sexina reticulada, retículos com muros altos formando figuras pentagonais e grânulos dentro dos lumens. Poros localizados no interior de alguns lumens, regularmente distribuídos no grão de pólen.

Dimensões: diâmetro dos grãos de pólen: $\pm 60 \mu\text{m}$; muros: $\pm 3 \mu\text{m}$.

Referência: Corrêa *et al.* (2006).

Dados ecológicos: a família *Polygonaceae* compreende ervas, arbustos, árvores ou lianas, com distribuição cosmopolita (Judd *et al.*, 2009). As espécies de *Polygonum* são frequentemente encontradas em locais alagáveis, algumas destas comportando-se como invasoras de culturas (Souza & Lorenzi, 2005). As espécies *P. argentum* Brandão & Laca-B., *P. ferrugineum* Wedd. e *P. hispidum* Kunth são encontradas em áreas úmidas do Cerrado, como margem de lagoas e brejos (Mendonça *et al.*, 2008).

Clado Fabídeas (Eurosídeas I)

Malpighiales Martius, 1835

Malpighiaceae A. L. de Jussieu, 1789

Banisteriopsis C. B. Rob., 1910

Banisteriopsis sp.

(Fig. 8 C-D)

Grãos de pólen mônades, de tamanho médio, isopolares, pantoaperturados. Aberturas constituídas por poros nítidos e circulares, simetricamente distribuídos como nos vértices de um octaedro. Colpóides com fundos irregulares, podendo ter um poro na sua extremidade ou em qualquer outro ponto. Exina rugulada, sendo a nexina de mesma espessura que a sexina.

Dimensões: diâmetro dos grãos de pólen: $49 \mu\text{m}$; diâmetro dos poros: $\pm 5 \mu\text{m}$; exina: $\pm 3,5 \mu\text{m}$.

Observações: Salgado-Labouriau (1973) descreve o grão de pólen deste gênero como pertencente ao tipo Peixotoa reticulata. A escolha do gênero *Banisteriopsis* foi baseada na comparação com a palinoteca de referência.

Referência: Salgado-Labouriau (1973).

Dados ecológicos: *Banisteriopsis* é um dos maiores gêneros da família *Malpighiaceae*, com cerca de 100 espécies (Anderson & Gates, 1975). O gênero compreende lianas com distribuição exclusivamente neotropical, estando restrito aos trópicos do continente americano, com grande diversidade na região central do Brasil (Gates, 1982). As espécies *B. campestris* (Juss.) Little., *B. pubipetala* (Juss.) Cuatrec. e *B. stellaris* (Griseb.) B. Gates são descritas para veredas (Mendonça *et al.*, 2008).

Caryocaraceae Szyszyl., 1893

Caryocar L., 1771

Caryocar sp.

(Fig. 8 E)

Grãos de pólen mônades, de tamanho grande, isopolares, radioossimétricos, subprolatos, sincolporados. Colpos estreitos, com margem e frequentemente bifurcados nas duas extremidades, sendo que as bifurcações contornam as áreas polares. Zona oral saliente formando elevações bem evidentes. Exina espessa, com maior espessura nas regiões polares e nas zonas orais. Sexina reticulada, de malhas grandes e irregulares, formadas por muros sinuosos.

Dimensões: diâmetro polar: 72 μm ; diâmetro equatorial: 62 μm ; exina: 3,4 μm .

Referência: Salgado-Labouriau (1973); Colinvaux *et al.* (1999).

Dados ecológicos: a família *Caryocaraceae* possui distribuição neotropical, incluindo 2 gêneros de árvores, *Caryocar* L. e *Anthodiscus* G. Mey. (Souza & Lorenzi, 2005). O gênero *Caryocar*, também conhecido como pequi, é uma árvore nativa do Cerrado e da Amazônia. É encontrado principalmente em áreas de cerradão e cerrado, ocorrendo tanto em formações primárias como secundárias e pioneiras (Lorenzi, 2002). As espécies *C. brasiliense* A. St. – Hill., *C. coriaceum* Wittm., *C. cuneatum* Wittm. e *C. villosum* Pers. são árvores descritas para o Cerrado (Mendonça *et al.*, 2008).

Ochnaceae A. P. de Candolle, 1811

Ouratea Aublet, 1775

Ouratea sp.

(Fig. 8 F)

Grãos de pólen mônades, de tamanho médio, isopolares, radioossimétricos, âmbito subtriangular, tricolporados, sendo os colpos curtos e poros lalongados. Exina escabrada, sexina mais espessa que a nexina.

Dimensões: diâmetro equatorial: 37 μm ; exina: < 1,7 μm .

Referência: Salgado-Labouriau (1973); Silva (2009).

Dados ecológicos: hábito geralmente arbóreo, arbustivo ou subarbustivo. As espécies de *Ouratea* distribuem-se pelo México, América Central e do Sul, podendo ser encontradas em florestas pluviais, restingas, campos e cerrados (Yamamoto, 1989). Segundo a lista de Mendonça *et al.* (2008), 32 espécies do gênero *Ouratea* ocorrem em áreas de Cerrado.

Euphorbiaceae A. L. de Jussieu, 1789

Euphorbiaceae

(Fig. 8 G-H)

Grãos de pólen mônades, de tamanho médio, radioossimétricos, isopolares, subprolatos a prolatos, tricolporados. Colpos tão longos quanto o grão de pólen, sexina reticulada.

Dimensões: diâmetro polar: \pm 27 μm ; diâmetro equatorial: \pm 21 μm ; exina: \pm 1,7 μm .

Referência: Colinvaux *et al.* (1999).

Dados ecológicos: ervas, arbustos, árvores ou lianas. A família possui distribuição pantropical, com cerca de 70 gêneros e 1.000 espécies no Brasil. (Souza & Lorenzi, 2005). Dentre os gêneros da família *Euphorbiaceae* que ocorrem no bioma Cerrado, pode-se citar *Acalypha* L., *Caperonia* A. St. – Hill., *Chamaesyce* Gray., *Maprounea* Aubl., *Phyllanthus* L., *Richeria* Vahl. e *Sebastiania* Spreng. como presentes em veredas (Mendonça *et al.*, 2008).

Sapium P. Browne, 1756

Sapium sp.

(Fig. 8 I)

Grãos de pólen mônades, de tamanho médio a grande, isopolares, radioossimétricos, prolatos, tricolporados, sendo os colpos estreitos, com margem, tão longos quanto o grão de pólen, e poros lalongados. Exina microrreticulada, sexina mais espessa que a nexina.

Dimensões: diâmetro polar: \pm 55 μm ; diâmetro equatorial: \pm 37 μm ; exina \pm 3,4 μm .

Referência: Salgado-Labouriau (1973); Colinvaux *et al.* (1999).

Dados ecológicos: árvores e lianas. As espécies do gênero *Sapium* ocorrem primariamente em regiões tropicais, especialmente na América do Sul (Marchant *et al.*, 2002). No bioma Cerrado, cerca de 11 espécies ocorrem em áreas de Mata Ciliar, Mata Seca, Cerrado *lato sensu*, Mata de Galeria, Vereda, Campo Limpo, Campo Sujo e savanas amazônicas. A espécie *Sapium glandulatum* Pax. é descrita como ocorrente em veredas neste bioma (Mendonça *et al.*, 2008).

Dalechampia Plum. ex L., 1753

Dalechampia sp.

(Fig. 8 J-L)

Grãos de pólen mônades, de tamanho grande, isopolares, radioossimétricos, subprolatos, tricolporados, colpos curtos, endoaberturas lalongadas, endocinguladas, com costa. Exina reticulada, heterobrocada com muros sinuosos e simplibaculados. Sexina mais espessa que a nexina.

Dimensões: diâmetro polar: 49 μm ; diâmetro equatorial: 42 μm .

Referências: Roubik & Moreno (1991); Colinvaux *et al.* (1999); Cruz-Barros *et al.* (2006).

Dados ecológicos: o gênero *Dalechampia* compreende cerca de 120 espécies, das quais, aproximadamente, 90 são neotropicais. As espécies são lianas, raro arbustivas, que crescem no interior de florestas úmidas e também em áreas perturbadas, como bordas de matas e clareiras (Webster & Armbruster, 1991). No bioma Cerrado, ocorrem cerca de 19 espécies de *Dalechampia*, vivendo em ambientes de Cerrado lato sensu, Mata de Galeria, Campo Limpo, Cerradão e Campo Rupestre (Mendonça *et al.*, 2008).

Fabales Bromhead., 1838

Fabaceae Lindley., 1836

Fabaceae

(Fig. 8 M)

Grãos de pólen mônades, âmbito subtriangular, tricolporados. Exina reticulada e sexina mais espessa que a nexina.

Dimensões: diâmetro equatorial: 33 μm ; exina: < 1,7 μm .

Dados ecológicos: ervas, arbustos, árvores ou lianas. A família *Fabaceae* possui distribuição cosmopolita, sendo que no Brasil ocorrem cerca de 200 gêneros e 1.500 espécies (Souza & Lorenzi, 2005). Os gêneros *Calliandra* Kenth. e *Vigna* Savi. ocorrem atualmente na vegetação da vereda da Fazenda Urbano.

Senna Mill., 1754

Senna sp.

(Fig. 9 A)

Grãos de pólen mônades, de tamanho grande, isopolares, radioassimétricos, prolatos, tricolporados, sendo os colpos longos e com costa, endoabertura circular. Exina escabrada, sendo a sexina mais espessa que nexina.

Dimensões: diâmetro polar: \pm 58 μm ; diâmetro equatorial: \pm 34 μm .

Referência: Silva (2009).

Dados ecológicos: árvores, arbustos ou subarbustos. O gênero *Senna* é pantropical com 260 espécies, das quais 200 ocorrem no continente americano (Rodrigues *et al.*, 2005). As espécies de *Senna* colonizam uma ampla faixa de habitats em diferentes climas e latitudes (Marazzi *et al.*, 2006). As espécies *Senna pendula* (Willd.) H. S. Irwin & Barneby e *Senna rugosa* (G. Don) H. S. Irwin & Barneby são descritas para veredas no Cerrado (Mendonça *et al.*, 2008).

Mimosa L., 1753

Mimosa sp.

(Fig. 9 B)

Grãos de pólen reunidos em tétrades decussadas, de tamanho médio, com aberturas não visualizadas. Exina levemente verrucada.

Dimensões: diâmetro maior da tétrede: 40 μm ; diâmetro menor da tétrede: 29 μm ; exina: \pm 1,7 μm .

Referências: Salgado-Labouriau (1973); Bauermann (2003).

Dados ecológicos: árvores, arbustos e ervas com ampla distribuição, ocorrendo na Caatinga, Cerrado, associações de campos do norte da América do Sul, e também em florestas tropicais (Marchant *et al.*, 2002). As espécies *M. coruscoacaesia* Barneby, *M. hirsutissima* Mart. e *M. nuda* Benth. são descritas para veredas do Cerrado (Mendonça *et al.*, 2008).

Chamaecrista Moench, 1794

Chamaecrista sp.

(Fig. 9 C-D)

Grãos de pólen mônades, de tamanho médio, radioassimétricos, âmbito subtriangular, tricolporados, colpos longos e endoabertura circular. Exina escabrada, sexina ligeiramente mais espessa que a nexina.

Dimensões: diâmetro equatorial: \pm 24 μm ; exina: \pm 3,4 μm .

Referência: Silva (2009).

Dados ecológicos: árvores, arbustos ou ervas, anuais ou perenes. A maioria das espécies de *Chamaecrista* é nativa do continente americano, e no Brasil o centro de radiação do gênero é no estado da Bahia (Camargo & Miotto, 2004). No bioma Cerrado, habitam áreas de Mata de Galeria, Cerrado lato sensu, Campo Rupestre, Campo Limpo, Campo Sujo e Vereda. As espécies *C. basifolia* (Vogel) H. S. Irwin & Barneby, *C. cathartica* (Mart.) H. S. Irwin & Barneby, *C. desvauxii* (Collad.) Killip, *C. kunthiana* (Schltdl. & Cham.) H. S. Irwin & Barneby e *C. viscosa* (Kunth) H. S. Irwin & Barneby são descritas como espécies que ocorrem em veredas (Mendonça *et al.*, 2008).

Fagales Engler, 1892

Betulaceae S. F. Gray, 1821

Alnus P. Miller, 1754

Alnus sp.

(Fig. 9 E)

Grãos de pólen isopolares, de tamanho médio, radioassimétricos, aproximadamente quadrangulares em vista polar, estefanoporados, com cinco poros apresentando ânulo. Exina psilada.

Dimensões: diâmetro equatorial: 20 μm .

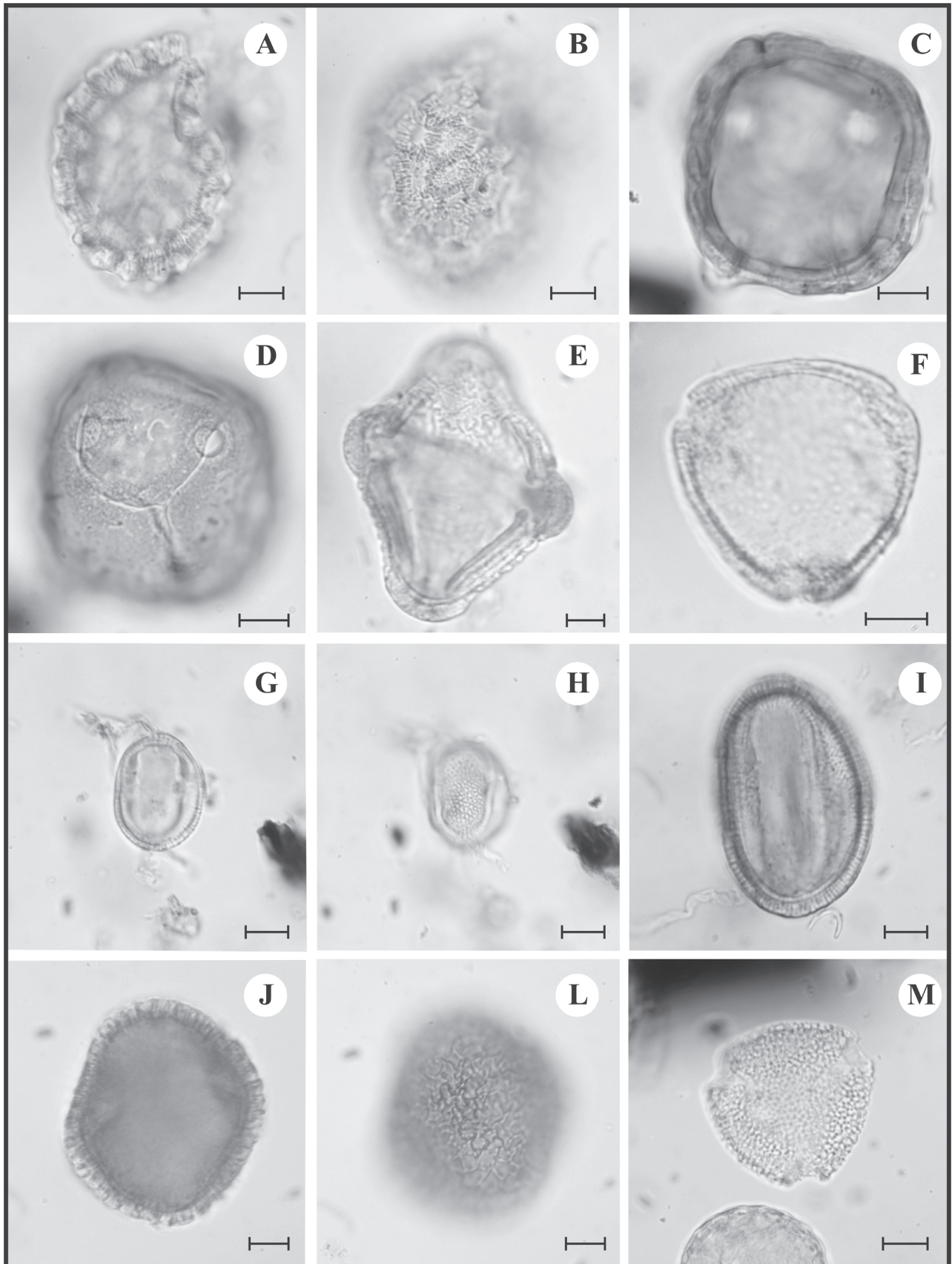


Fig. 8. A-M. Angiospermas. A, B. *Polygonum* sp.; C, D. *Banisteriopsis* sp.; E. *Caryocar* sp.; F. *Ouratea* sp.; G, H. *Euphorbiaceae*; I. *Sapium* sp.; J, L. *Dalechampia* sp.; M. *Fabaceae*. Barras = 10 µm.

Referência: Colinvaux *et al.* (1999).

Dados ecológicos: este gênero não ocorre naturalmente no Brasil, sendo comum de florestas do Andes tropicais e subtropicais (Joly, 2002). O transporte deste grão de pólen deve estar relacionado ao vento proveniente da região Andina. A cordilheira dos Andes influencia diretamente a circulação atmosférica, canalizando e favorecendo a incursão de frentes frias no território brasileiro, especialmente na região centro-sul do país (Seluchi *et al.*, 2004).

Myrtales Lindley, 1833

Lythraceae St.-Hilaire, 1805

Diplusodon Pohn., 1827

Diplusodon sp.

(Fig. 9 F-H)

Grãos de pólen mônades, isopolares, âmbito circular com área polar grande, subprolatos, tricolporados, com colpos curtos e endoabertura lalongada. Exina areolada e sexina mais espessa que a nexina.

Dimensões: diâmetro polar: $\pm 62 \mu\text{m}$; diâmetro equatorial: $\pm 56 \mu\text{m}$; sexina: $\pm 3 \mu\text{m}$; nexina: $\pm 1,7 \mu\text{m}$.

Referência: Salgado-Labouriau (1973); Silva (2009).

Dados ecológicos: o gênero *Diplusodon* apresenta cerca de 80 espécies, distribuídas através da área contínua do Cerrado brasileiro e também nos cerrados da Bolívia. As espécies do gênero ocupam diferentes ambientes, incluindo bordas de matas de galeria, campos limpos sobre solo arenoso, cerrado denso com árvores e arbustos altos, cerrados abertos, campos sujos e campos rupestres (Cavalcanti, 2007). Dentre as 72 espécies ocorrentes no Cerrado, *D. virgatus* Pohl. é encontrado em veredas, *D. hatschbachii* Lourteig e *D. strigosus* Pohl. em áreas úmidas e brejos (Mendonça *et al.*, 2008).

Onagraceae A. L. de Jussieu, 1789

Ludwigia L., 1737

Ludwigia sp.

(Fig. 9 I-J)

Grãos de pólen reunidos em tétrades tetraédricas de tamanho grande. Os grãos de pólen isolados são isopolares, radio-simétricos, subtriangulares, convexos em vista polar, triporados, sendo que os poros apresentam espessamento anelar. Exina psilada.

Dimensões: diâmetro maior das tétrades: $\pm 56 \mu\text{m}$; diâmetro menor das tétrades: $\pm 53 \mu\text{m}$.

Observações: todos os grãos de *Ludwigia* registrados neste trabalho encontram-se reunidos em forma de tétrades.

Dados ecológicos: a família *Onagraceae* inclui ervas, arbustos ou lianas com distribuição cosmopolita. O gênero *Ludwigia* apresenta mais de 80 espécies de distribuição predominantemente sul-americana, ocupando Argentina, Estados Unidos, Brasil e Chile (Vieira, 2002). *Ludwigia* ocorre por todo o Brasil, principalmente associado a locais alagáveis (Souza & Lorenzi, 2005). As espécies *L. anastomosans* (DC.) H. Hara, *L. brachyphylla* (Micheli.) H. Hara, *L. filiformis* (Micheli.) Ramamoorthy, *L. inclinata* M. Gómez, *L. laruotteana* (Cambess.) H. Hara, *L. longifolia* (DC.) H. Hara, *L. martii* (Micheli.) Ramamoorthy, *L. nervosa* (Poir.) H. Hara e *L. rigida* (Miq.) Sandwith. são encontradas no ecossistema vereda (Mendonça *et al.*, 2008). Espécies de *Ludwigia* também ocorrem na vereda da Fazenda Urbano

Myrtaceae A. L. de Jussieu, 1789

Myrtaceae

(Fig. 9 L)

Grãos de pólen isopolares, de tamanho médio, radio-simétricos, âmbito triangular, tricolporados, sincolpados. Exina levemente escabrada, sexina e nexina aproximadamente com a mesma espessura.

Dimensões: diâmetro equatorial: $\pm 25 \mu\text{m}$; exina: $< 1,7 \mu\text{m}$.

Referência: Salgado-Labouriau (1973).

Observações: devido à ampla representatividade da família em Minas Gerais e pela semelhança morfológica dos grãos de pólen, optou-se por adotar a identificação em nível de família.

Dados ecológicos: árvores ou arbustos, raramente subarbustos. A família possui distribuição pantropical e subtropical, com 23 gêneros e cerca 1.000 espécies no Brasil. Ocorrem em áreas abertas, especialmente nos cerrados (Souza & Lorenzi, 2005). Em veredas do cerrado brasileiro, são encontrados os gêneros *Blepharocalyx* O. Berg., *Campomanesia* Ruiz & Pav., *Eugenia* L., *Myrcia* DC ex. Guill., *Psidium* L. e *Stenocalyx* O. Berg. (Mendonça *et al.*, 2008). O gênero *Campomanesia* ocorre atualmente na vereda da Fazenda Urbano.

Melastomataceae A. L. de Jussieu, 1789

Microlicia D. Don., 1823

Microlicia sp.

(Fig. 9 M)

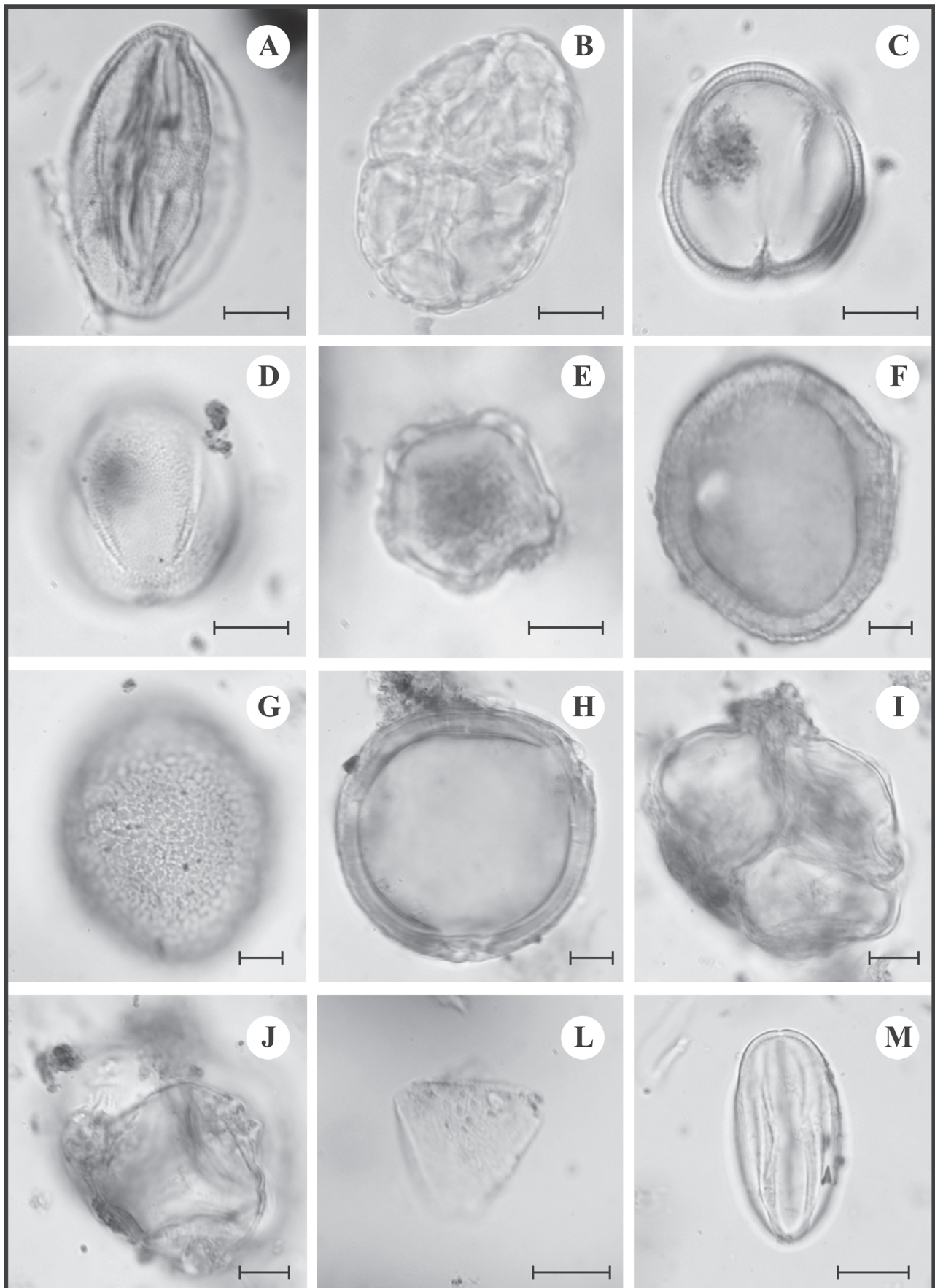


Fig. 9. A-M. Angiospermas. **A.** *Senna* sp.; **B.** *Mimosa* sp.; **C, D.** *Chamaecrista* sp.; **E.** *Alnus* sp.; **F-H.** *Diplusodon* sp.; **I, J.** *Ludwigia* sp.; **L.** *Myrtaceae*; **M.** *Microlicia* sp. Barras = 10 μ m.

Grãos de pólen mônades, de tamanho médio, radioassimétricos, isopolares, heteroaperturados, perprolatos, tricolporados, colpos longos, endoabertura circular e três pseudocolpos intercalados aos cólporos. Exina psilada e sexina de espessura semelhante a nexina.

Dimensões: diâmetro polar: $\pm 45 \mu\text{m}$; diâmetro equatorial: $\pm 20 \mu\text{m}$; exina: $\pm 1,7 \mu\text{m}$.

Observações: os grãos de pólen da família *Melastomataceae* são muito semelhantes morfológicamente. O gênero *Microlicia* foi identificado com base na Palinoteca de referência do CPMTC, IGC-UFGM, sendo inédito em trabalhos de palinologia do Cerrado.

Dados ecológicos: a família *Melastomataceae* possui distribuição pantropical, ocorrendo cerca de 70 gêneros e 1.000 espécies no Brasil (Souza & Lorenzi, 2005). As espécies de *Microlicia* ocupam, no Brasil, preferencialmente os campos rupestres e adjacências, campos de altitude e campos limpos associados ao cerrado. O gênero atinge sua maior diversidade nos campos rupestres e formações associadas dos estados de Minas Gerais, Goiás e Bahia (Romero, 2003). As espécies *M. cordata* Cham., *M. doryphylla* Naudin., *M. euphorbioides* Mart., *M. fasciculata* Mart., *M. fulva* Cham., *M. helvola* Triana, *M. polystemma* Naudin e *M. viminalis* Triana ocorrem em veredas (Mendonça *et al.*, 2008).

Clado Malvídeas (Eurosídeas II)

Malvales Lindley, 1833

Thymelaceae A. L. de Jussieu, 1789

Daphnopsis Mart & Zuc., 1824

Daphnopsis sp.

(Fig. 10 A-B)

Grãos de pólen mônades, de tamanho médio, apolares, radioassimétricos, esféricos, âmbito circular, pantoporados, estando os poros distanciados e regularmente distribuídos por todo o grão de pólen. Sexina pilada.

Dimensões: diâmetro dos grãos de pólen: $\pm 23 \mu\text{m}$; diâmetro dos poros: $\pm 1,7 \mu\text{m}$; exina: $< 1,7 \mu\text{m}$.

Referência: Bauermann (2003).

Dados ecológicos: árvores. A família *Thymelaceae* possui distribuição cosmopolita, e no Brasil ocorrem sete gêneros e cerca de 30 espécies, sendo *Daphnopsis* o gênero mais amplamente disperso no país (Souza & Lorenzi, 2005). No bioma Cerrado, ocorrem as espécies *D. brasiliensis* Mart. & Zucc., *D. coriacea* Taub., *D. fasciculata* (Meisn.) Nevling, *D. filipedunculata* Nevling & Barringer, *D. racemosa* Griseb. e *D. utilis* Warm., vivendo em ambientes

de Mata Ciliar, Mata de Galeria e em regiões de transição com a Mata Atlântica (Mendonça *et al.*, 2008).

Malvaceae A. L. de Jussieu, 1789

Eriotheca Schott & Endl., 1832

Eriotheca sp.

(Fig. 10 C-D)

Grãos de pólen mônades, de tamanho grande, isopolares, âmbito triangular, tendendo a esférico. Tricolporados, sendo os colpos curtos e endoabertura lalongada com ânulo. Exina mais espessa junto às aberturas e sexina reticulada, heterobrocada ao longo de todo o grão de pólen.

Dimensões: diâmetro equatorial: $\pm 51 \mu\text{m}$; exina: $\pm 1,7 \mu\text{m}$.

Referência: Salgado-Labouriau (1973); Silva (2009).

Dados ecológicos: *Eriotheca* compreende cerca de 21 espécies distribuídas exclusivamente na América do Sul. No Brasil, ocorrem 13 espécies, desde a região norte até São Paulo, ocupando uma ampla variedade de habitats, como cerrado, floresta estacional semidecidual, floresta ombrófila densa, interior de mata, áreas abertas e beiras de estradas (Duarte, 2006). *E. globosa* (Aubl.) A. Robyns., *E. parvifolia* (Mart. & Zucc.) A. Robyns. e *E. pubescens* Schott & Endl. são descritas para o Cerrado (Mendonça *et al.*, 2008).

Pavonia Cav., 1876

Pavonia sp.

(Fig. 10 E-F)

Grãos de pólen mônades, de tamanho grande a muito grande, isopolares radioassimétricos, esféricos, pantoporados, com poros circulares distribuídos por toda a superfície do grão de pólen. Exina equinada, com espinhos grandes de pontas arredondadas, sexina pilada entre os espinhos.

Dimensões: diâmetro dos grãos de pólen: $\pm 90 \mu\text{m}$; espinhos: $\pm 8 \mu\text{m}$.

Referências: Salgado-Labouriau (1973); Pando (2009).

Observações: foram encontrados grãos de pólen com e sem a presença de espinhos. Segundo Salgado-Labouriau (1973) os espinhos caem facilmente durante a acetólise.

Dados ecológicos: arbustos e ervas. No Brasil, *Pavonia* está representado por aproximadamente 120 espécies, distribuídas em todo país, em áreas de Mata Atlântica, Cerrado, Campo Rupestre, cerrados de altitude e caatingas da cadeia do Espinhaço de

Minas Gerais e da Bahia (Pando, 2009). A espécie *Pavonia rosa-campestris* A. St.-Hill., ocorre em veredas (Mendonça *et al.*, 2008). O gênero *Pavonia* é encontrado na vegetação atual da vereda da Fazenda Urbano.

Sapindales Bentham & Hooker, 1862

Sapindaceae A. L. de Jussieu, 1789

Serjania Mill., 1754

Serjania sp.

(Fig. 10 G)

Grãos de pólen mônades, de tamanho médio, radioassimétricos, heteropolares, sendo um pólo convexo e outro achatado. Âmbito triangular, tricolporados, sincolpados, com colpos longos e estreitos. Exina perfurada, sexina de espessura semelhante a nexina.

Dimensões: diâmetro equatorial: $\pm 28 \mu\text{m}$; exina: $\pm 1,7 \mu\text{m}$.

Referência: Salgado-Labouriau (1973); Cruz (1982); Silva (2009).

Dados ecológicos: a família *Sapindaceae* possui distribuição cosmopolita, sendo que no Brasil ocorrem cerca de 24 gêneros e 400 espécies (Souza & Lorenzi, 2005). As espécies do gênero *Serjania* são lianas nativas de áreas tropicais e subtropicais do Novo Mundo e muito freqüentes nas bordas das florestas. A maioria das espécies ocorre em elevações abaixo de 1.500 m, em vegetação aberta, úmida ou semi-seca (Acevedo-Rodríguez, 1987). A espécie *Serjania lethalis* A. St. – Hill. é encontrada em veredas (Mendonça *et al.*, 2008).

Cupania L., 1753

Cupania sp.

(Fig. 10 H)

Grãos de pólen mônades, de tamanho médio, radioassimétricos, âmbito triangular, ângulos arredondados, tricolporados, sincolpados, colpos com margem, endoabertura lalongada sem margem. Exina psilada, sexina ligeiramente mais espessa do que a nexina no mesocóporo.

Dimensões: diâmetro equatorial: $27 \mu\text{m}$; exina: $< 1,7 \mu\text{m}$.

Referências: Salgado-Labouriau (1973); Cruz (1982); Colinvaux *et al.* (1999).

Dados ecológicos: *Cupania* é um gênero americano com cerca de 60 espécies, distribuídas na América tropical e subtropical, sendo que no Brasil ocorrem cerca de 28 espécies (Sommer & Ferruci, 2004), e dentre estas, 18 espécies são descritas para o Cerrado (Mendonça *et al.*, 2008).

Burseraceae Kunth, 1824

Burseraceae

(Fig. 10 I-J)

Grãos de pólen mônades, de tamanho pequeno, isopolares, radioassimétricos, prolatos, tricolporados, colpos curtos, endoaberturas lalongadas. Sexina psilada a escabrada.

Dimensões: diâmetro polar: $\pm 24 \mu\text{m}$; diâmetro equatorial: $\pm 17 \mu\text{m}$; exina: $1,7 \mu\text{m}$. **Referência:** Colinvaux *et al.* (1999); Harley *et al.* (2005).

Dados ecológicos: arbustos ou árvores. A família *Burseraceae* possui distribuição pantropical, com sete gêneros e 60 espécies no Brasil (Souza & Lorenzi, 2005). No bioma Cerrado ocorrem os gêneros *Bursera* Jacq. ex. L., *Commiphora* Jacq., *Protium* Burm., *Tetragastris* Gaertn. e *Trattinickia* Willd. vivendo em matas de galeria, matas ciliares, campos rupestres, Cerradão e Cerrado *lato sensu* (Mendonça *et al.*, 2008).

Clado das Asterídeas (Sympetalae)

Ericales Lindley, 1833

Ericaceae A. L. de Jussieu, 1789

Gaylussacia Kunth, 1818

Gaylussacia sp.

(Fig. 10 L)

Grãos de pólen reunidos em tétrades tetraédricas de contorno triangular. Os grãos de pólen isolados são isopolares, radioassimétricos, tricolporados, estando os poros na área de junção dos grãos na tétrede. Exina tectada, sexina psilada e mais espessa que a nexina.

Dimensões: diâmetro da tétrede: $\pm 31 \mu\text{m}$; exina: $\pm 1,7 \mu\text{m}$.

Referência: Colinvaux *et al.* (1999).

Dados ecológicos: a família *Ericaceae* possui distribuição cosmopolita, tendo no Brasil 12 gêneros e cerca de 100 espécies. A maioria das espécies ocorre no Brasil em áreas de maior altitude, como nos campos rupestres da Cadeia do Espinhaço e em campos de altitude do Sul e Sudeste (Souza & Lorenzi, 2005). No bioma Cerrado são descritas 28 espécies de *Gaylussacia*, sendo que *G. brasiliensis* Meisn. é descrita para veredas (Mendonça *et al.*, 2008).

Clado Lamídeas (Euasterídeas I)

Solanales Lindley, 1833

Solanaceae A. L. de Jussieu, 1789

Solanum A. L. de Jussieu, 1789

Solanum sp.

(Fig. 10 M)

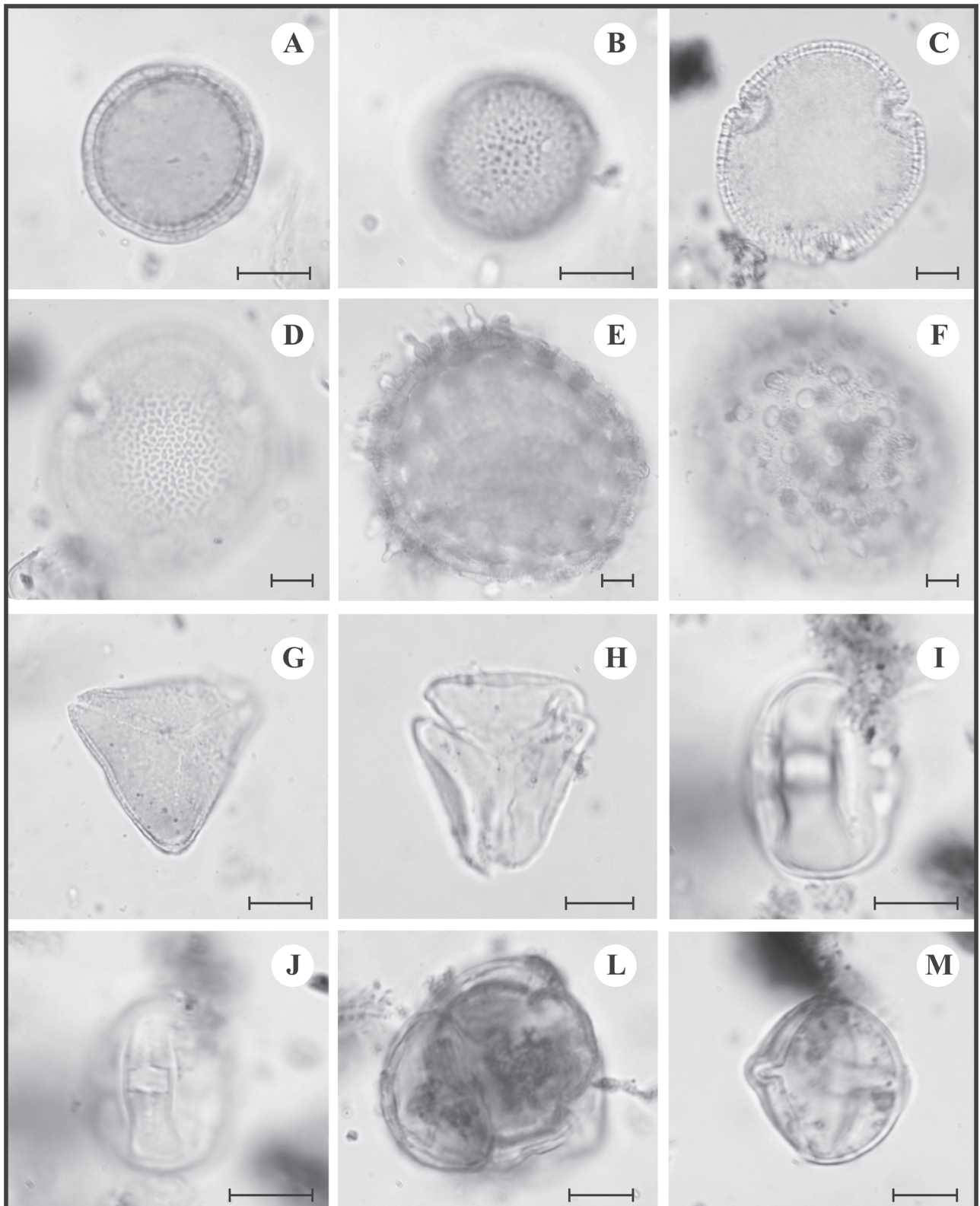


Fig. 10. A-M. Angiospermas. A, B. *Daphnopsis* sp.; C, D. *Eriotheca* sp.; E, F. *Pavonia* sp.; G. *Serjania* sp.; H. *Cupania* sp.; I, J. *Burseraceae*; L. *Gaylussacia* sp.; M. *Solanum* sp. Barras = 10 µm.

Grãos de pólen mônades, de tamanho médio, isopolares, radioassimétricos, prolato-esferoidais, tricolporados, colpos longos e endoabertura lalongada. Zona oral saliente e âmbito triangular com ângulos arredondados. Exina granulada e mais espessa na região oral, sexina mais espessa que a nexina.

Dimensões: diâmetro polar: $\pm 30 \mu\text{m}$; diâmetro equatorial: $\pm 27 \mu\text{m}$; exina: $< 1,7 \mu\text{m}$.

Referência: Salgado-Labouriau (1973); Silva (2009).

Dados ecológicos: a família *Solanaceae* ocorre no Brasil com 32 gêneros e 350 espécies (Souza & Lorenzi, 2005). O gênero *Solanum* está amplamente distribuído em todo o mundo, principalmente na América do Sul (Mentz *et al.*, 2007). Os representantes deste gênero são ervas, arbustos, árvores ou lianas, distribuídos em formações campestres ou florestais, sendo comuns na borda de florestas e locais alterados (Mentz & Oliveira, 2004). As espécies *S. asperum* Rich., *S. lycocarpum* A. St. -Hill. e *S. stipulaceum* Brouss. ex Roem. & Schult ocorrem em veredas (Mendonça *et al.*, 2008). A espécie *S. palinacanthum* Dunal foi coletada na vereda da Fazenda Urbano.

Boraginaceae A. L. de Jussieu, 1789

Tournefortia L., 1753

Tournefortia sp.

(Fig. 11 A-B)

Grãos de pólen mônades, apolares, de tamanho grande, âmbito circular, esferoidal, assimétrico, com aberturas mascaradas pela ornamentação. Sexina gemada, sendo as gemas grandes e arredondadas.

Observações: Scheel *et al.* (1996) descreveram o grão de pólen de *Tournefortia bicolor* Sw. como triporado, mas sendo de difícil visualização devido a ornamentação gemada.

Dimensões: diâmetro: $57 \mu\text{m}$ (com ornamentação); gemas: $6 \mu\text{m}$.

Referências: Scheel *et al.* (1996); Colinvaux *et al.* (1999).

Dados ecológicos: *Tournefortia* reúne aproximadamente 150 espécies, distribuídas especialmente nas regiões tropicais e subtropicais. Caracteriza-se pelo hábito lianescente, estando distribuídas em sua quase totalidade no território brasileiro, associadas às formações florestais, restingas, caatingas e cerrados (Melo, 2007). As espécies *T. elegans* Cham., *T. maculata* Jacq. e *T. salzmännii* DC. ocorrem em áreas de Cerrado (Mendonça *et al.*, 2008).

Gentianales Lindley, 1833

Rubiaceae A. L. de Jussieu, 1789

Borreria G. F. Mey, 1818

Borreria sp.

(Fig. 11 C-F)

Grãos de pólen mônades, de tamanho pequeno a médio, isopolares, radioassimétricos, âmbito circular, estefanocolporados, com cerca de seis a dez cólporos. Sexina retipilada.

Dimensões: diâmetro polar: $\pm 46 \mu\text{m}$; diâmetro equatorial: $\pm 33 \mu\text{m}$; exina: $\pm 3,5 \mu\text{m}$.

Referência: Salgado-Labouriau (1973).

Dados ecológicos: a família *Rubiaceae* possui distribuição cosmopolita e no Brasil ocorrem cerca de 130 gêneros e 1500 espécies (Souza & Lorenzi, 2005). As espécies de *Borreria* são ervas anuais ou perenes com ampla variedade de habitats, como campos e cerrados, podendo ser indicativas de ação antrópica (Marchant *et al.*, 2002). Em veredas do Cerrado brasileiro, são encontradas as espécies *B. capitata* DC., *B. eryngioides* Cham. & Schltl., *B. hispida* K. Schum., *B. latifolia* K. Schum., *B. poaya* DC., *B. suaveolens* G. Mey, *B. tenella* Cham. & Schltl. e *B. verticillata* G. Mey (Mendonça *et al.*, 2008), sendo que esta última também foi coletada na vereda estudada.

Richardia L., 1753

Richardia sp.

(Fig. 11 G)

Grãos de pólen mônades, de tamanho grande, âmbito circular, policolporados (16 cólporos), zonoaperturados, colpos curtos. Exina equinada, sexina da mesma espessura que a nexina.

Dimensões: diâmetro equatorial: $\pm 80 \mu\text{m}$; espinhos: $\pm 2,5 \mu\text{m}$; exina (sem espinhos): $\pm 1,7 \mu\text{m}$.

Referência: Salgado-Labouriau (1973).

Observações: Salgado-Labouriau (1973) descreve este tipo polínico como tipo Richardsonia, referindo-se ao antigo nome dado ao gênero.

Dados ecológicos: ervas anuais ou perenes. *Richardia* é um gênero com cerca de 15 espécies na família *Rubiaceae*, com distribuição nas Américas do Norte e do Sul (Lewis & Oliver, 1974). No Brasil tem vasta distribuição geográfica, sendo muito comum em regiões agrícolas do Centro-Oeste, Sudeste e Sul, vivendo em áreas úmidas, bem iluminadas e com vegetação menos densa (Lorenzi, 2000). A espécie *Richardia grandiflora* Steud. é descrita como ocorrente em veredas no Cerrado (Mendonça *et al.*, 2008).

Gentianaceae A. L. de Jussieu, 1789

Irlbachia Mart., 1827

Irlbachia sp.

(Fig. 11 H-I)

Grãos de pólen reunidos em tétrades tetraédricas. Os grãos isolados são isopolares, de tamanho médio, radioassimétricos, tricolporados. Exina retipilada, com malhas irregulares por todo o grão de pólen e sexina mais espessa que a nexina.

Dimensões: diâmetro das tétrades: $\pm 54 \mu\text{m}$; exina: $\pm 3,4 \mu\text{m}$.

Referência: Roubik & Moreno (1991); Melhem *et al.* (2003).

Dados ecológicos: a família *Gentianaceae* possui distribuição cosmopolita, concentrada na região temperada e no Brasil ocorrem 28 gêneros e cerca de 100 espécies. O gênero *Irlbachia* é comum nos cerrados, campos rupestres e campos alto-montanos, estando presente no Brasil de norte a sul (Pscheidt & Affonso, 2008). As espécies *I. alata* (Aubl.) Maas., *I. caerulescens* (Aubl.) Griseb. e *I. oblongifolia* (Aubl.) Maas. são ocorrentes em veredas (Mendonça *et al.*, 2008).

Lamiales Bromhead, 1838

Lamiaceae Lindley, 1836

tipo *Hyptis* Jacq., 1837

(Fig. 11 J)

Grãos de pólen mônades, de tamanho médio, isopolares, âmbito circular, hexacolpado, sendo os colpos largos e com margem, zonoaperturados. Exina reticulada, com retículos finos, sexina mais espessa que a nexina.

Dimensões: diâmetro equatorial: $\pm 26 \mu\text{m}$.

Observações: segundo Salgado-Labouriau (1973), o tipo *Hyptis* engloba os gêneros *Hyptis* Jacq., *Eriope* Humb. & Bonpl. ex Benth., *Ocimum* L. e *Rhabdocaulon* (Benth.) Epling.

Referência: Salgado-Labouriau (1973).

Dados ecológicos: a família *Lamiaceae* possui distribuição cosmopolita, incluindo ervas, arbustos e menos frequentemente árvores. No Brasil ocorrem 26 gêneros e cerca de 350 espécies, sendo que nos cerrados e campos rupestres brasileiros são freqüentes espécies de *Hyptis* (Souza & Lorenzi, 2005). O gênero *Hyptis* é frequentemente encontrado em veredas, com cerca de 16 espécies. A espécie *Eriope crassipes* Benth. também é encontrada em veredas, e os gêneros *Ocimum* e *Rhabdocaulon* são descritos para áreas de Cerrado (Mendonça *et al.*, 2008).

Bignoniaceae A. L. de Jussieu, 1789

Bignoniaceae

(Fig. 11 L-M)

Grãos de pólen mônades, de tamanho grande, prolatos, isopolares, tricolporados, colpos longos. Exina reticulada, heterobrocada, sexina de espessura maior que a nexina.

Dimensões: diâmetro polar: $55 \mu\text{m}$; diâmetro equatorial: $38 \mu\text{m}$; exina: $2 \mu\text{m}$.

Referências: Salgado-Labouriau (1973); Silva (2009).

Dados ecológicos: A família *Bignoniaceae* é amplamente distribuída em regiões tropicais e subtropicais, com poucas espécies em climas temperados, sendo muito diversa na América do Sul (Judd *et al.*, 2009). No bioma Cerrado são descritas cerca de 25 espécies, com destaque para os gêneros *Tabebuia* Gomes ex. DC., *Jacaranda* Juss. e *Arrabidaea* DC. (Mendonça *et al.*, 2008).

tipo *Anemopaegma* Mart. ex DC., 1845

(Fig. 12 A-B)

Grãos de pólen mônades, de tamanho grande, isopolares, âmbito circular, inaperturado. Exina reticulada, sexina menor que a nexina. Superfície heterobrocada ao longo de todo o grão de pólen.

Dimensões: diâmetro do grão de pólen: $\pm 68 \mu\text{m}$.

Referências: Salgado-Labouriau (1973); Silva (2009).

Observações: segundo Salgado-Labouriau (1973), o tipo *Anemopaegma* inclui os gêneros *Anemopaegma*, *Adenocalymma* Mart. ex Meisn. e *Memora* Miers.

Dados ecológicos: as espécies do *Anemopaegma* correspondem a lianas que se distribuem em uma variedade de habitats, podendo ser encontradas no Cerrado, Campo Rupestre, Caatinga, Floresta Estacional Decidual e Semidecidual, Restinga e Floresta Aluvial (Araújo, 2008). Mendonça *et al.* (2008) cita 2 espécies de *Adenocalymma*, 13 espécies de *Anemopaegma* e 10 espécies de *Memora* ocorrentes no Cerrado.

Clado Euasterídeas II

Aquifoliales Senft, 1856

Aquifoliaceae Bartling, 1830

Ilex L., 1735

Ilex sp.

(Fig. 12 C-D)

Grãos de pólen mônades, de tamanho médio, isopolares, radioassimétricos, subprolotos, tricolporados. Sexina com clavas de diferentes tamanhos e densamente distribuídas por toda a superfície do grão de pólen.

Dimensões: diâmetro polar: $\pm 30 \mu\text{m}$; diâmetro equatorial: $\pm 24 \mu\text{m}$; clavas: $\pm 1,7 \mu\text{m}$.

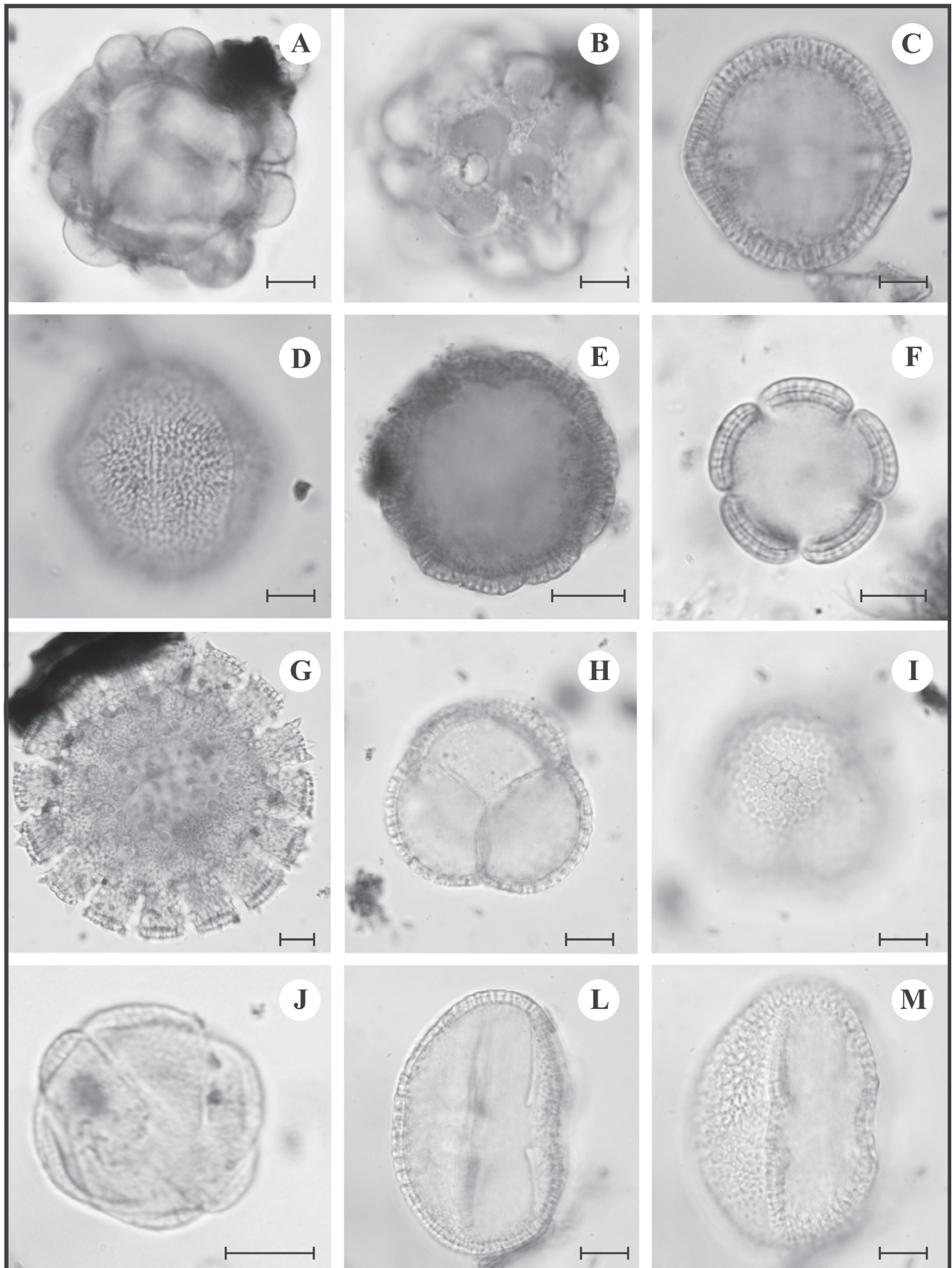


Fig. 11. A-M. Angiospermas. A, B. *Tournefortia* sp.; C-F. *Borreria* sp.; G. *Richardia* sp.; H, I. *Irlbachia* sp.; J. tipo *Hyptis*; L, M. *Bignoniaceae*. Barras = 10 µm.

Referência: Colinvaux *et al.* (1999).

Dados ecológicos: a família *Aquifoliaceae* possui distribuição cosmopolita, incluindo um único gênero, *Ilex*, com aproximadamente 400 espécies, das quais cerca de 50 ocorrem no Brasil, principalmente nos estados do Sul e Sudeste e em áreas de maior altitude (Souza & Lorenzi, 2005). As espécies de *Ilex* são árvores e arbustos que vivem, sobretudo em matas com solos úmidos nas zonas tropicais e temperadas do planeta (Edwin & Reitz, 1967). Na lista atualizada por Mendonça *et al.* (2008) para plantas vasculares do bioma Cerrado, ocorrem cerca de 27 espécies de *Ilex*, sendo descrito para veredas as espécies *Ilex affinis* Gardn. e *Ilex theezans* Mart.

Apiales Nakai, 1930

Apiaceae Lindley, 1836 (= *Umbelliferae* A. L. de Jussieu, 1789)

Eryngium L., 1753

Eryngium sp.

(Fig. 12 E)

Grãos de pólen mônades, de tamanho médio, isopolares, radioassimétricos, perprolotos, tricolporados. Colpos do mesmo comprimento do grão de pólen e endoabertura retangular formando uma constricção equatorial. Exina microrreticulada.

Dimensões: diâmetro polar: $\pm 32 \mu\text{m}$; diâmetro equatorial: $\pm 14 \mu\text{m}$.

Referência: Colinvaux *et al.* (1999).

Dados ecológicos: as espécies de *Eryngium* possuem grande expressão na região sul do Brasil, principalmente em áreas alagáveis (Souza & Lorenzi, 2005). Segundo Irgang (1974), plantas do gênero *Eryngium* ocorrem em campos secos, campos úmidos, lagoas e turfeiras. Em veredas do Cerrado brasileiro, são encontradas as espécies *E. ebracteatum* Lam., *E. elegans* Cham. & Schltdl., *E. floribundum* Cham. & Schltdl., *E. junceum* Cham. & Schltdl. e *E. paniculatum* Cav. & Dombey (Mendonça *et al.*, 2008).

Araliaceae A. L. de Jussieu, 1789

Hydrocotyle L., 1735

Hydrocotyle sp.

(Fig. 12 F-G)

Grãos de pólen mônades, de tamanho médio, isopolares, radioassimétricos, perprolotos, tricolporados. Colpos longos, estreitos, com margem fina, endoabertura lalongada. Exina reticulada, heterobrocada, sendo as malhas maiores na região do equador.

Dimensões: diâmetro polar: $\pm 35 \mu\text{m}$; diâmetro equatorial: $\pm 17 \mu\text{m}$; exina: $< 1,7 \mu\text{m}$.

Referências: Melhem *et al.* (2003).

Dados ecológicos: a família *Araliaceae* possui distribuição cosmopolita, concentrada nos trópicos. No Brasil ocorrem 6 gêneros e cerca de 50 espécies. O gênero *Hydrocotyle* é comum em bordas de florestas, e vivendo em corpos d'água ou solos úmidos de forma emergente, flutuante ou anfíbia (Bauermann, 2003; Souza & Lorenzi, 2005). As espécies *Hydrocotyle pusilla* A. Rich. e *Hydrocotyle quinqueloba* Ruiz & Pav., ocorrem em áreas brejosas do Cerrado (Mendonça *et al.*, 2008).

Asterales Lindley, 1833

Asteraceae Dumortier, 1822 (= *Compositae* Giseke, 1792)

tipo *Eupatorium* L., 1753

(Fig. 12 H-I)

Grãos de pólen mônades, de tamanho médio, radioassimétricos, prolotos, tricolporados, com colpos de tamanho médio e endoabertura lalongada. Sexina equinada, com espinhos columelados e de forma cônica.

Dimensões: diâmetro polar: $\pm 26 \mu\text{m}$; diâmetro equatorial: $\pm 17 \mu\text{m}$; espinhos: $\pm 2,5 \mu\text{m}$; base dos espinhos: $\pm 1,7 \mu\text{m}$.

Referências: Salgado-Labouriau (1973); Cancelli (2008).

Observações: neste trabalho os grãos de pólen de *Asteraceae* foram identificados, principalmente, com base nas descrições polínicas realizadas por Salgado-Labouriau (1973) e Cancelli (2008).

Dados ecológicos: ervas, arbustos ou árvores. Distribuem-se principalmente na América Tropical e Sub-tropical (Cancelli, 2008). No bioma Cerrado, as espécies destes gêneros ocupam áreas de veredas, cerrados, campos rupestres, matas de galeria e savanas amazônicas (Mendonça *et al.*, 2008).

tipo *Baccharis* L., 1737

(Fig. 12 J-L)

Grãos de pólen mônades, com tamanho variando de pequeno a médio, radioassimétricos, subprolotos, tricolporados, com colpos de tamanho médio e endoabertura lalongada. Exina cavada e equinada, com espinhos columelados, de forma cônica onde base e altura são equivalentes.

Dimensões: diâmetro polar: $\pm 28 \mu\text{m}$; diâmetro equatorial: $\pm 22 \mu\text{m}$; espinhos: $\pm 3,4 \mu\text{m}$; base dos espinhos: $\pm 3,4 \mu\text{m}$.

Referências: Salgado-Labouriau (1973); Cancelli (2008).

Dados ecológicos: ervas, subarbustos, arbustos ou até pequenas árvores. No Brasil ocorrem 25

espécies de *Baccharis* distribuídas nas regiões Sul e Sudeste do país, em ambientes campestres, bordas de florestas, locais alterados e em altitudes que variam desde o nível do mar a 2.500 m (Schneider, 2009). As espécies *B. dracunculifolia* DC., *B. humilis* Sch. Bip. ex Baker., *B. lymanii* G. M. Barroso., *B. rufescens* Spreng., *B. subdentata* DC. e *B. trimera* (Less.) DC. são descritas para veredas (Mendonça *et al.*, 2008).

tipo *Eremanthus* Less., 1829
(Figs. 12 M, 13 A)

Grãos de pólen mônades, de tamanho médio, oblato-esferoidais a prolato-esferoidais, radioassimétricos, tricolporados, colpos longos e endoaberturas lalongadas. Exina subequinolofada, com espinhos grandes, sólidos e de pontas arredondadas. Os espinhos estão localizados nas elevações dos muros. Os muros são pouco sinuosos e as regiões de depressão entre os muros possuem perfurações.

Dimensões: eixo polar: $\pm 37 \mu\text{m}$; diâmetro equatorial: $\pm 35 \mu\text{m}$; espinhos: $\pm 5 \mu\text{m}$.

Referência: Salgado-Labouriau (1973); Peçanha *et al.* (2008).

Observações: Salgado-Labouriau (1973) inclui no tipo *Eremanthus* espécies dos gêneros *Eremanthus* Less., *Piptocarpha* R. Br. e *Vanillosmopsis* Sch. Bip.

Dados ecológicos: o gênero *Eremanthus* compreende cerca de 18 espécies de árvores e arbustos nativos do Cerrado (MacLeish, 1987). As espécies deste gênero são comuns em Minas Gerais, com distribuição do sudeste ao nordeste do Planalto Central do Brasil, em áreas com altitude variando de 800 a 1.200 m, ocorrendo no Cerrado, na floresta secundária ou na Caatinga. As plantas deste gênero são consideradas pioneiras e precursoras em campos e áreas perturbadas no interior de florestas (Scolforo *et al.*, 2003). Cerca de 24 espécies de *Eremanthus* ocorrem no bioma Cerrado, em áreas de Cerrado, Campo Rupestre, Mata Ciliar, Campo Sujo e Campo Limpo (Mendonça *et al.*, 2008).

Vernonia Schreb., 1853

Vernonia sp.

(Fig. 13 B-C)

Grãos de pólen mônades, de tamanho médio, radioassimétricos, isopolares, esféricos, tricolporados, equinolofados. A ornamentação é formada por cristas e lacunas em desenhos regulares com a forma de poliedros (padrão lofado). Os espinhos são sólidos com pontas arredondadas e localizados sobre muros altos.

Dimensões: diâmetro dos grãos: $\pm 49 \mu\text{m}$; muros: $\pm 1,7 \mu\text{m}$; diâmetro das lacunas: $\pm 8,5 \mu\text{m}$.

Referência: Salgado-Labouriau (1973).

Dados ecológicos: o gênero *Vernonia* compreende ervas, arbustos e árvores com uma distribuição bastante ampla, ocorrendo nas Américas do Norte e do Sul, na África tropical, Madagascar e Ásia tropical (Rivera, 2006). As espécies do gênero *Vernonia* geralmente possuem porte reduzido e ocorrem, preferencialmente, em áreas de dossel aberto, com alta luminosidade, sendo normalmente caracterizadas como ervas daninhas associadas a pastagens e culturas (Lima-Ribeiro & Prado, 2007). A espécie *Vernonia rubriramea* Mart. ex DC. é descrita para veredas no Cerrado (Mendonça *et al.*, 2008) e a espécie *Vernonia brasiliana* Druce foi coletada na vereda da Fazenda Urbano.

Animais

Platyhelminthes Gegenbaur, 1859

Ovo de *Platyhelminthes*

(Fig. 13 D)

Estrutura em forma de cúpula, com ampla abertura em uma das extremidades e apêndice apical na extremidade oposta. Parede lisa.

Referência: Van Geel (1978).

Dimensões: eixo maior: $59 \mu\text{m}$; diâmetro da abertura: $57 \mu\text{m}$.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi realizado no âmbito do projeto “A evolução paleo-geo-ambiental quaternária das veredas da bacia do Rio São Francisco, município de Buritizeiro, Minas Gerais, Brasil: geoquímica ambiental, ambiente deposicional e palinologia” com recursos do CNPq (Projeto 473043/2007-6). Os autores agradecem a CAPES pela concessão da bolsa de mestrado ao primeiro autor e aos revisores anônimos pelas críticas e sugestões ao manuscrito.

REFERÊNCIAS

- AB'SABER, A. N. 1971. A organização natural das paisagens inter e subtropicais brasileiras In: SIMPÓSIO DO CERRADO, 3., 1971, São Paulo. **Anais...** São Paulo: 1971. p. 1-14.
- ACEVEDO-RODRÍGUEZ, P. 1987. Two new species of *Serjania* (Sapindaceae) from Brazil. **Brittonia**, v. 39, n. 3, p. 348-352.
- ALGAEBASE. 2009. Disponível em: <<http://www.algaebase.org>>. Acesso em: 25 nov. 2009.
- ANDERSON, W. R.; GATES, B. 1975. Notes on *Banisteriopsis* from South Central Brazil. **Contributions**

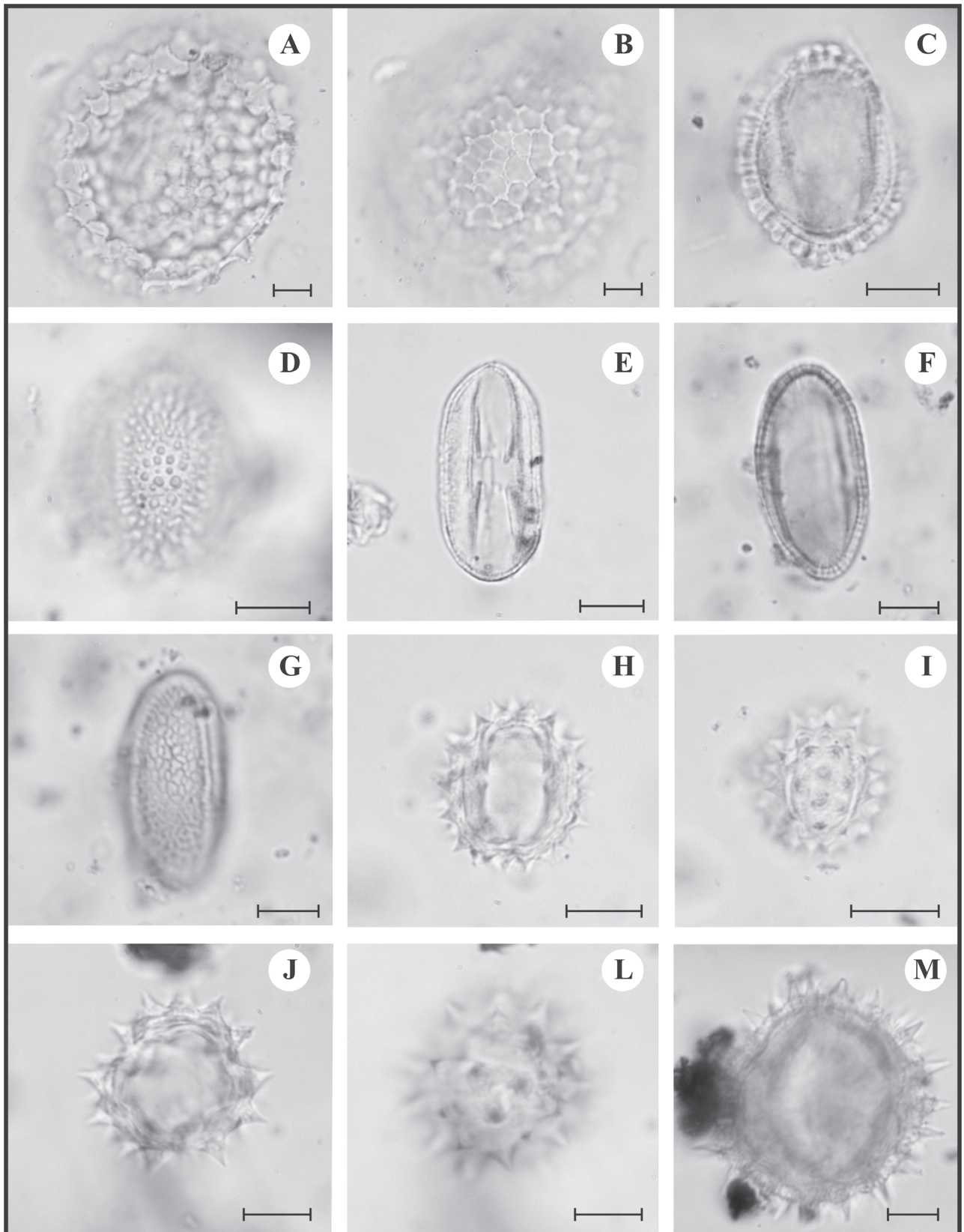


Fig. 12. A-M. Angiospermas. A, B. tipo *Anemopaegma*; C, D. *Ilex* sp.; E. *Eryngium* sp.; F, G. *Hydrocotyle* sp.; H, I. tipo *Eupatorium*; J, L. tipo *Baccharis*; M. tipo *Eremanthus*. Barras = 10 μ m.

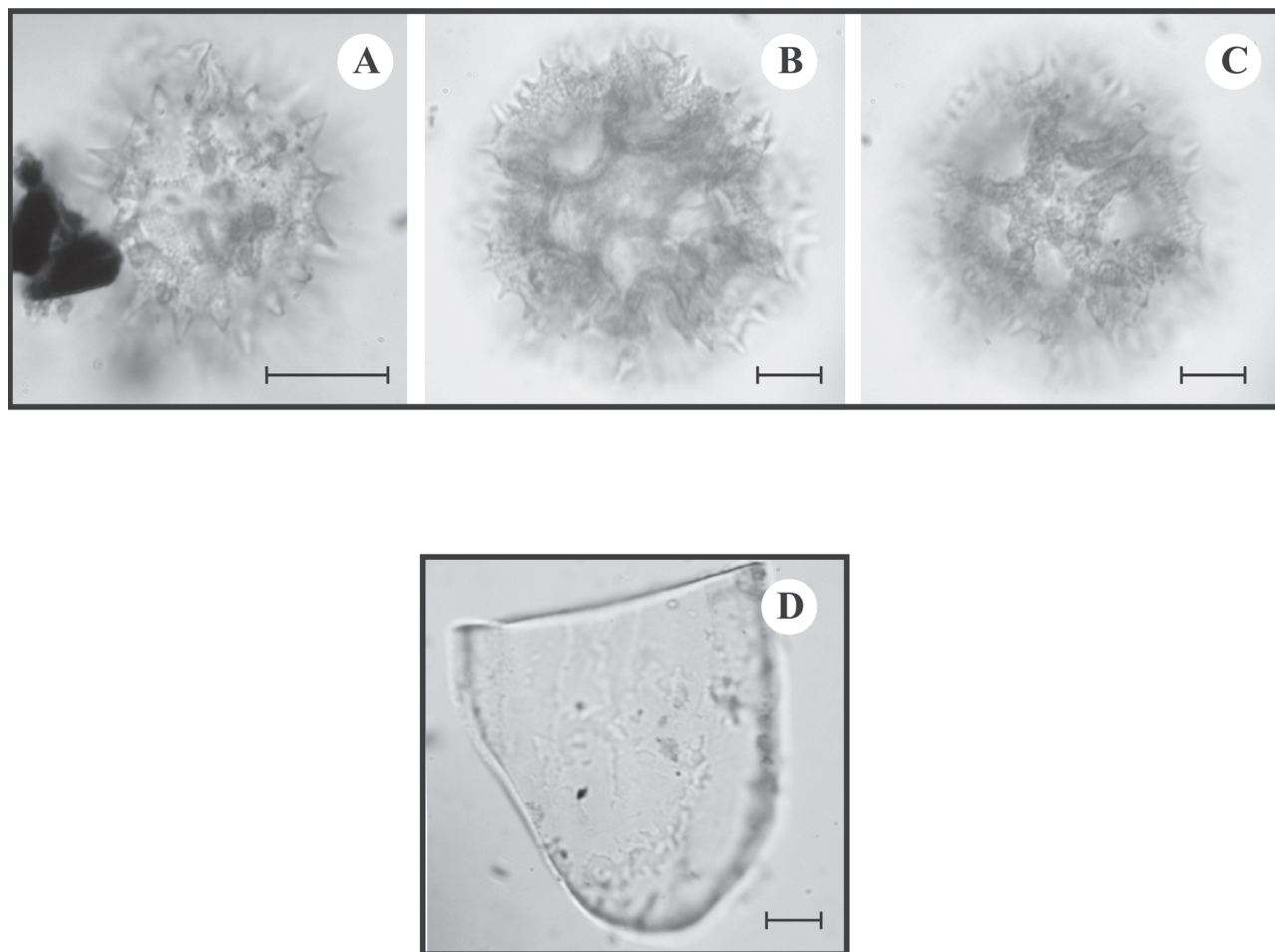


Fig. 13. A-C. Angiospermas. D. Zooclasto. A. tipo *Eremanthus*; B, C. *Vernonia* sp.; D. Ovo de Platyhelminthes. Barras = 10 μ m.

from the University of Michigan Herbarium, v. 11, n. 2, p. 51-55.

ARAÚJO, R. de S. 2008. **Bignoniaceae Juss. do Parque Estadual do Itacolomi, Minas Gerais, Brasil: florística, similaridade e distribuição geográfica.** 67f. Tese (Doutorado em Botânica) – Departamento de Biologia Vegetal, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

BARBERI, M. 2001. **Mudanças paleoambientais na região dos cerrados do Planalto Central durante o Quaternário Tardio: o estudo da Lagoa Bonita, DF.** 210f. Tese (Doutorado em Geologia) - Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo.

BARTH, O. M.; BARBOSA, A. F. 1975. Catálogo sistemático dos pólen das plantas arbóreas do Brasil Meridional. XX – Chloranthaceae e Piperaceae. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 73, n. 1/2, p. 101-108.

BATTEN, D. J.; GRENFELL, H. R. 1996. Green and blue algae: Botryococcus. In: JANSONIUS, J.; MACGREGOR, D. C. (Ed). **Palynology: Principles and applications.** Dallas: American Association of Stratigraphic Palynologists Foundation. p. 205-214.

BAUERMANN, S. G. 2003. **Análises palinológicas e evolução paleovegetacional e paleoambiental das turfeiras de Barrocadas e Águas Claras, Planície**

Costeira do Rio Grande do Sul, Brasil. 137f. Tese (Doutorado em Ciências) - Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

BOLD, H. C.; ALEXOPOULOS, C. J.; DELEVORYAS, T. 1987. **Morphology of plants and fungi.** New York: Harper. 912 p.

CAMARGO, R. C.; MIOTTO, S. T. S. 2004. O gênero *Chamaecrista* (Leguminosae-Caesalpinioideae) no Rio Grande do Sul. **Iheringia.** Série Botânica, v. 59, n. 2, p. 131-148.

CANCELLI, R. R. 2008. **Palinologia de Asteraceae: morfologia polínica e suas implicações nos registros do Quaternário no Rio Grande do Sul.** 155 f. Dissertação (Mestrado em Geociências) – Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

CARVALHO, P. G. S. 1991. As veredas e sua importância no domínio dos cerrados. **Informe Agropecuário**, v. 15, n. 168, p. 54-56.

CAVALCANTI, T. B. 2007. Novas espécies de *Diplusodon* Pohl. (Lythraceae) do Planalto Central e Estado de Minas Gerais, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 21, n. 4, p. 807-812.

CHRISTOPHER, R. A. 1976. Morphology and taxonomic status of *Pseudoschizaea rubina* Thiegiart and Frantz ex. R.

- Potonié emend. **Micropaleontology**, v. 22, n. 2, p. 143-150.
- COELHO, C. B.; ESTEVES, L. M. 2008a. Morfologia de esporos de pteridófitas do Parque Estadual do Ipiranga (São Paulo, Brasil): 17 – Pteridaceae. **Hoehnea**, v. 35, n. 1, p. 91-98.
- _____. 2008b. Morfologia de esporos de pteridófitas do Parque Estadual do Ipiranga (São Paulo, Brasil). Famílias: 6-Dicksoniaceae, 12-Lophosoriaceae, 14-Ophioglossaceae. **Hoehnea**, v. 35, n. 3, p. 419-423.
- COLINVAUX, P.; OLIVEIRA, P. E. de.; PATIÑO, J. E. M. 1999. **Amazon pollen manual and atlas**. Amsterdam: Harwood Academic Publ. 332 p.
- CORRÊA, A. M. da S.; CRUZ-BARROS, M. A. V. da.; CARDOSO, F. L. 2006. Flora polínica da Reserva do Parque Estadual do Ipiranga (São Paulo, Brasil) Família: 33 – Polygonaceae. **Hoehnea**, v. 33, n. 2, p. 251-255.
- CRUZ, M. A. V. da. 1982. **Contribuição ao estudo palinológico das Sapindaceae**. 109f. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) – Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- CRUZ-BARROS, M. A. V.; CORRÊA, A. M. S.; MAKINO-WATANABE, H. 2006. Estudo polínico das espécies de Aquifoliaceae, Euphorbiaceae, Lecythidaceae, Malvaceae, Phytolaccaceae e Portulacaceae ocorrentes na restinga da Ilha do Cardoso (Cananéia, SP, Brasil). **Revista Brasileira de Botânica**, v. 29, n. 1, p. 145-162.
- DUARTE, M. C. 2006. **Diversidade de Bombacaceae Kunth. no Estado de São Paulo**. 99f. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente) – Instituto de Botânica, Secretaria do Meio Ambiente, São Paulo.
- EDWIN, G.; REITZ, R. 1967. Aquifoliáceas. **Flora Ilustrada Catarinense**, n. AQUÍ, p. 1-47.
- EMBRAPA. 2008. Disponível em: <<http://www.bdclima.cnpm.embrapa.br>>. Acesso em: 23 nov. 2008.
- FAEGRI, K.; IVERSEN, J. 1989. **Textbook of Pollen analysis**. New York: John Wiley. 486 p.
- FERREIRA, I. M. 2008. Cerrado: classificação geomorfológica de vereda. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE CERRADO, 9., 2008, Brasília. **Anais...** Brasília: 2008. p. 1-7.
- GARCIA, M. J. 1997. Palinologia de turfeiras quaternárias do Médio Vale do Rio Paraíba do Sul, Estado de São Paulo, Brasil. Parte I: esporos de fungos, algas, briófitas e pteridófitas. **Revista Universidade Guarulhos Geociências**, v. 2, p. 148-165.
- GATES, B. 1982. **Flora neotropica: monograph number 30: Banisteriopsis, Diplopterys (Malpighiaceae)**. New York: New York Botanical Garden. 237 p.
- GEEL, B. Van. 1978. A paleoecological study of Holocene peat bog section in Germany and the Netherlands. **Review of Palaeobotany and Palynology**, v. 25, p. 1-120.
- GEEL, B. Van.; HAMMEN, T. Van Der. 1978. Zygnemataceae in Quaternary Colombian sediments. **Review of Palaeobotany and Palynology**, v. 25, n. 5, p. 377-392.
- GEEL, B. Van.; COOPE, G. R.; HAMMEN, T. Van Der. 1989. Palaeoecology and stratigraphy of the lateglacial type section at Usselo (The Netherlands). **Review of Palaeobotany and Palynology**, v. 60, p. 25-129.
- GILMAN, A. V.; VERMONT, M. 2004. **Lycopodiella alopecuroides (L.) Cranfill foxtail bog-culmoss**. Massachusetts: New England Wild Flower Society. 21p.
- GOOGLEEARTH. 2009. Disponível em: <<http://www.earth.google.com>> Acesso em: 9 jul. 2009.
- GRENFELL, H. R. 1995. Probable fossil zygnemataceae algal spore genera. **Review of Palaeobotany and Palynology**, v. 84, n. 3/4, p. 201-220.
- HARLEY, M. M.; SONG, U.; BANKS, H. I. 2005. Pollen morphology and systematics of Burseraceae. **Grana**, v. 44, p. 282-299.
- HIBBET, D. S. et al. 2007. A higher-level phylogenetic classification of the Fungi. **Mycological Research**, v. 111, p. 509-547.
- HIRAI, R. Y.; PRADO, J. 2000. Selaginellaceae Willk. no estado de São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 23, n. 3, p. 313-339.
- INDEX FUNGORUM. 2009. Disponível em: <<http://speciesfungorum.org>> Acesso em: 15 out. 2009.
- INTERNATIONAL PLANT NAMES INDEX. 2009. Disponível em: <<http://www.ipni.org>>. Acesso em: 20 out. 2009.
- IRGANG, B. E. 1974. Umbelliferae. **Flora Ilustrada do Rio Grande do Sul**, v. 32, p. 1-86.
- JOLY, A. B. 2002. **Botânica: introdução à taxonomia vegetal**. São Paulo: Ed. Nacional. 777 p.
- JUDD, W. S.; CAMPBELL, C. S.; KELLOGG, E. A.; STEVENS, P. F.; DONOGHU, M. J. 2009. **Sistemática vegetal: um enfoque filogenético**. Porto Alegre: Artmed. 632 p.
- KALGUTKAR, R. M.; JANSONIUS, J. 2000. Synopsis of fossil fungal spores, Mycelia and fructifications. **AASP Contributions Series**, n. 39, p. 1-429.
- KIRK, P. M.; CANNON, P. F.; DAVID, J. C.; STALPERS, J. A. 2001. **Ainsworth & Bisby's Dictionary of the fungi**. Wallingford: CABI Publ. 655 p.
- LEWIS, W. H.; OLIVER, R. L. 1974. Revision of *Richardia*. **Brittonia**, v. 26, p. 271-301.
- LIMA-RIBEIRO, M. de S.; PRADO, E. C. do. 2007. Distribuição espacial de uma população de *Vernonia aurea* Mart. ex DC. (Asteraceae) em um fragmento de Cerradão no município de Caiapônia, GO, Brasil. **Biosciences Journal**, v. 23, n. 3, p. 81-89.
- LORENZI, H. 2000. **Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas parasitas e tóxicas**. Nova Odessa: Plantarum. 608 p.
- _____. 2002. **Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil**. Nova Odessa: Plantarum. 368 p.
- LORSCHREITER, M. L. 1989. Palinologia de sedimentos quaternários do testemunho T15, Cone de Rio Grande, Atlântico Sul, Brasil. Descrições taxonômicas, parte II. **Pesquisas**, v. 22, p. 89-127.

- LORSCHAITTER, M. L.; ASHRAF, A. R.; BUENO, R. M.; MOSBRUGGER, V. 1998. Pteridophyte of Rio Grande do Sul flora, Brazil. Part I. **Palaeontographica**, v. 246, p. 1-113.
- LORSCHAITTER, M. L.; ASHRAF, A. R.; WINDISCH, P. G.; MOSBRUGGER, V. 1999. Pteridophyte of Rio Grande do Sul flora, Brazil. Part II. **Palaeontographica**, v. 251, p. 71-235.
- _____. 2001. Pteridophyte of Rio Grande do Sul flora, Brazil. Part III. **Palaeontographica**, v. 260, p. 1-165.
- _____. 2002. Pteridophyte of Rio Grande do Sul flora, Brazil. Part IV. **Palaeontographica**, v. 263, p. 1-159.
- _____. 2005. Pteridophyte of Rio Grande do Sul flora, Brazil. Part V. **Palaeontographica**, v. 270, p. 1-180.
- _____. 2009. Pteridophyte of Rio Grande do Sul flora, Brazil. Part VI. **Palaeontographica**, v. 281, p. 1-96.
- MARAZZI, B.; ENDRESS, P. K.; QUEIROZ, L. P. de.; CONTI, E. 2006. Phylogenetic relationships within *Senna* (Leguminosae, Cassiinae) based on three chloroplast DNA regions: patterns in the evolution of floral symmetry and extrafloral nectaries. **American Journal of Botany**, v. 93, n. 2, p. 288-303.
- MACLEISH, N. F. F. 1987. Revision of *Eremanthus* (Compositae: Vernoniaeae). **Annals of the Missouri Botanic Garden**, v. 74, p. 265-290.
- MARCHANT, R. et al. 2002. Distribution and ecology of parent taxa of pollen lodged within the Latin American Pollen Database. **Review of Palaeobotany and Palynology**, v. 121, p. 1-75.
- MELO, D. R. 1992. **As veredas nos planaltos do noroeste mineiro: caracterizações pedológicas e os aspectos morfológicos e evolutivos**. 218f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Rio Claro.
- MENDONÇA, R. C.; FELFILI, J. M.; WALTER, B. M. T.; SILVA JUNIOR, M. C. da.; REZENDE, A. V.; FILGUEIRAS, T. S.; NOGUEIRA, P. E. 2008. Flora vascular do bioma Cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. de.; RIBEIRO, J. F. (Ed). **Cerrado: Ecologia e Flora**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica. v. 2, p. 423-1279.
- MELHEM, T. S.; CRUZ-BARROS, M. A. V.; CORRÊA, A. M. S.; MAKINO-WATANABE, H.; SILVESTRE-CAPELATO, M. S. F.; ESTEVES, V. L. G. 2003. Variabilidade polínica em plantas de Campos do Jordão (São Paulo, Brasil). **Boletim do Instituto de Botânica**, n. 16, 104 p.
- MELO, J. I. M de. 2007. Uma nova espécie de *Tournefortia* L. (Boraginaceae s.l.) para o Nordeste do Brasil. **Hoehnea**, v. 34, n. 2, p. 155-158.
- MENTZ, L. A.; OLIVEIRA, P. L. 2004. O gênero *Solanum* na região Sul do Brasil. **Pesquisas**. Série Botânica, n. 54, p. 1-327.
- MENTZ, L. A.; VENDRUSCOLO, G. S.; SOARES, E. L. de C.; VIGNOLI-SILVA, M. 2007. Solanaceae nativas no Rio Grande do Sul, Brasil – Listagem II: *Solanum* L. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, p. 1059-1061. Supl. 2.
- MISSOURI BOTANICAL GARDEN. 2009. Disponível em: <http://www.mobot.org> Acesso em: 12 dez. 2009.
- MULUGETA, D.; MAXWELL, B. D.; FAY, P. K.; DYER, W. E. 1994. *Kochia* (*Kochia scoparia*) pollen dispersion, viability and germination. **Weed Science**, v. 42, p. 548-552.
- NEVES, P. C. P.; LORSCHAITTER, 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, palinómorfos outros e fragmentos de invertebrados. **Acta Geologica Leopoldensia**, v. 15, n. 36, p. 83-114.
- NEVES, P. C. P.; BAUERMANN, S. G. 2003. Catálogo palinológico de coberturas quaternárias do estado do Rio Grande do Sul (Guaíba e Capão do Leão), Brasil. Descrições taxonômicas, parte I: fungos, algas, palinómorfos outros e fragmentos de invertebrados. **Pesquisas**. Série Botânica, n. 53, p. 121-149.
- ØLLGARD, B.; WINDISCH, P. G. 1987. Sinopse das Lycopodiáceas do Brasil. **Bradea**, v. 5, p. 1-43.
- PANDO, A. M. da S. C. 2009. **Palinotaxonomia de Pavonia Cav. (Malvoideae-Malvaceae s.l.), com ênfase nas espécies ocorrentes nas regiões Nordeste e Sudeste do Brasil**. 76f. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente) – Instituto de Botânica, Secretaria do Meio Ambiente, São Paulo.
- PARIZZI, M. G. 1993. **Dinâmica da Lagoa Santa com base em estudos palinológicos, geomorfológicos e geológicos de sua bacia**. 60f. Dissertação (Mestrado em Geologia) - Instituto de Geociências, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- PEÇANHA, A. F.; ESTEVES, R. L.; GOLÇALVES-ESTEVES, V. 2008. Palinotaxonomia de *Albertinia brasiliensis* Spreng., *Eremanthus bicolor* (DC.) Baker e *Vanillosmopsis erythropappa* (DC.) Sch. Bip. (Compositae – Vernoniae). **Acta Botanica Brasilica**, v. 22, n. 2, p. 313-321.
- PSCHIEDT, A. C.; AFFONSO, P. 2008. Levantamento da família Gentianaceae Juss. no Núcleo Curucutu, Parque Estadual da Serra do Mar, São Paulo. **Revista do Instituto Florestal**, v. 20, n. 2, p. 147-153.
- PUNT, W. 2003. The Northwest European Pollen Flora: Droseraceae. **Review of Palaeobotany and Palynology**, v. 123, p. 27-40.
- PUNT, W.; HOEN, P. P.; BLACKMORE, S.; NILSSON, S.; LE THOMAS, A. 2007. Glossary of pollen and spore terminology. **Review of Palaeobotany and Palynology**, v. 143, p. 1-81.
- REITZ, P. R. 1974. Palmeiras. **Flora Ilustrada Catarinense**, n. PALM, p. 1-189 p.
- RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. 2008. As principais fitofisionomias do bioma Cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. de.; RIBEIRO, J. F. (Ed). **Cerrado: Ecologia e Flora**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica. v. 1, p. 151-199.
- RIVERA, V. L. 2006. **Estudos fitogeográficos em Vernonia Schreb. sensu lato (Asteraceae) no bioma**

- Cerrado**. 119f. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Instituto de Ciências Biológicas, Universidade de Brasília, Brasília.
- RODRIGUES, R. S.; FLORES, A. S.; MIOTTO, S. T. S.; BAPTISTA, L. R. de M. 2005. O gênero *Senna* (Leguminosae, Caesalpinioideae) no Rio Grande do Sul, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 19, n. 1, p. 1-16.
- ROMERO, R. 2003. Revisão taxonômica de *Microlicia* sect. *Chaetostomoides* (Melastomataceae). **Revista Brasileira de Botânica**, v. 26, n. 4, p. 429-435.
- ROSSIGNOL, M. 1962. Analyse pollinique de sediments marins quaternaries em Israel. II. Sédiments pleistocenes. **Pollen et Spores**, v. 4, n. 1, p. 121-148.
- ROUBIK D. W.; MORENO, J. E. 1991. **Pollen and Spores of Barro Colorado**. St Louis: Missouri Botanical Garden. 270 p.
- RULL, V. 1998. Biogeographical and evolutionary consideration of *Mauritia* (Arecaceae), based on palynological evidence. **Review of Palaeobotany and Palynology**, v. 100, p. 109-122.
- RUPPERT, E. E.; BARNES, R. D. 1996. **Zoologia dos Invertebrados**. São Paulo: Roca. 1029 p.
- SALGADO-LABOURIAU M. L. 1973. **Contribuição à palinologia dos Cerrados**. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências. 291 p.
- _____. 1994. **História Ecológica da Terra**. São Paulo: Edgard Blücher. 307 p.
- _____. 2007. **Crêterios e técnicas para o Quaternário**. São Paulo: Edgard Blücher. 387 p.
- SALGADO-LABOURIAU M. L.; CASSETI, V.; FERRAZ-VICENTINI, K. R.; MARTIN, L.; SOUBIÈS, F.; SUGUIO, K.; TURCQ, B. 1997. Late Quaternary vegetation and climatic changes in Cerrado and palm swamp from Central Brazil. **Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology**, v. 128, p. 215-226.
- SCHEEL, R.; YBERT, J-P.; BARTH, O. M. 1996. Pollen morphology of Boraginaceae from Santa Catarina State (southern Brazil), with comments on the taxonomy of the family. **Grana**, v. 35, p. 138-153.
- SCHNEIDER, A. A. 2009. **Estudo taxonômico de *Baccharis* L. sect. *Caulopteraceae* DC. (Asteraceae: Astereae) no Brasil**. 197f. Tese (Doutorado em Ciências – Botânica), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- SCHÜBLER, A.; SCHWARZOTT, D.; WALKER, C. 2001. A new fungal phylum, the Glomeromycota: phylogeny and evolution. **Mycological Research**, v. 105, p. 1413-1421.
- SCHWARTSBURD, P. B.; LABIAK, P. H. 2007. Pteridófitas do Parque Estadual de Vila Velha, Ponta Grossa, Paraná, Brasil. **Hoehnea**, v. 34, n. 2, p. 159-209.
- SCOLFORO, J. R.; OLIVEIRA, A. D. de.; DAVIDE, A. C. 2003. Manejo Sustentado das candeias *Eremanthus erythropappus* (DC.) McLeisch e *Eremanthus incanus* (Less.) Less. In: BRANDÃO, M. das G. L. (Ed). **Plantas Mediciniais e Fitoterapia**. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais. v. 1, p. 13-22.
- SELUCHI, M. E.; GARREAUD, R. D.; NORTE, F. A.; SAULO, A. C. 2004. Influencia da Cordilheira dos Andes sobre os sistemas frontais na America do Sul: estudo de caso utilizando o modelo regional Eta/CPTEC. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE METEOROLOGIA, 13., 2004, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: 2004. p. 1-14.
- SILVA, C. I. da. 2009. **Distribuição espaço-temporal de recursos florais utilizados por espécies de *Xylocopa* (Hymenoptera, Apidae) e interação com plantas do cerrado sentido restrito no triângulo mineiro**. 283f. Tese (Doutorado em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia.
- SIQUEIRA, J. C. de. 1991. **O gênero *Gomphrena* L. (Amaranthaceae) no Brasil**. 213f. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) – Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- SOMEER, G. V.; FERRUCCI, M. S. 2004. A new species of *Cupania* sect. *Trigonocarpus* (Sapindaceae) from Brazil. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 146, p. 217-221.
- SOUZA, V. C.; LORENZI, H. 2005. **Botânica Sistemática**. São Paulo: Instituto Plantarum. 608 p.
- TRYON, R. M.; TRYON A. F. 1982. **Ferns and allied plants with special reference to tropical America**. New York: Springer-Verlag. 857 p.
- VIADANA, A. G. 2005. A classificação fisionômica de Kuechler empregada na definição dos padrões vegetacionais do Cerrado. **Estudos Geográficos**, v. 3, n. 3, p. 103-107.
- VIEIRA, A. O. S. 2002. **Biologia reprodutiva e hibridação em espécies sintópicas de *Ludwigia* (Onagraceae) no Sudeste do Brasil**. 154f. Tese (Doutorado em Ciências) – Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas.
- YAMAMOTO, K. 1989. **Morfologia, anatomia e sistemática do gênero *Oureatea* Aublet (Ochnaceae): levantamento preliminar das características de importância taxonômica e avaliação das classificações vigentes**. 203f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas – Biologia Vegetal) – Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas.
- WEBSTER, G. L.; ARMBRUSTER, W. S. 1991. A synopsis of the neotropical species of *Dalechampia*. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 105, p. 137-177.