



Grãos de Pólen de Sedimentos Superficiais da Baía de Guanabara, Rio de Janeiro, Brasil
Pollen Grains in the Surface Sediments of Guanabara Bay, Rio de Janeiro, Brazil

Cintia Ferreira Barreto^{1,3}; Alex da Silva de Freitas¹; Claudia Gutterres Vilela²;
José Antônio Baptista-Neto³ & Ortrud Monika Barth⁴

¹ Universidade Federal do Rio de Janeiro, Laboratório de Palinologia, Departamento de Geologia, Instituto de Geociências,
Rua Athos da Silveira Ramos 274, Cidade Universitária, 21941-916 Rio de Janeiro, RJ, Brasil

² Universidade Federal do Rio de Janeiro, MicroCentro, Laboratório de Análise Micropaleontológica, Departamento de Geologia,
Instituto de Geociências, Rua Athos da Silveira Ramos 274, Cidade Universitária, 21941-916 Rio de Janeiro, RJ, Brasil

³ Universidade Federal Fluminense, Laboratório de Geologia Marinha, LAGEMAR, Instituto de Geociências,
Avenida Litorânea s/n, 24210-340 Niterói, RJ, Brasil

⁴ Instituto Oswaldo Cruz, Fiocruz, Laboratório de Morfologia e Morfogênese Viral,
Avenida Brasil 4365, 21040-000 Rio de Janeiro, RJ, Brasil

E-mails: cintiapalino@yahoo.com.br; alexsilfre@gmail.com; vilela@geologia.ufrj.br; jneto@igeo.uff.br; barth@ioc.fiocruz.br

Recebido em: 10/09/2012 Aprovado em: 20/06/2013

DOI: http://dx.doi.org/10.11137/2013_1_32_54

Resumo

O trabalho tem como objetivo identificar e descrever a morfologia de tipos polínicos ocorrentes nos sedimentos superficiais da Baía de Guanabara, Rio de Janeiro, Brasil. A análise palinológica possibilitou identificar 91 tipos polínicos, sendo 5 de gimnospermas e 86 de angiospermas. Com base nos dados polínicos e ecológicos obtidos neste trabalho será possível contribuir para o reconhecimento das formações vegetais e a caracterização da vegetação ao longo do Holoceno.

Palavras chave: Holoceno; Baía de Guanabara; Palinologia

Abstract

The study presents the description and identification of pollen grains obtained in the top sediments of Guanabara Bay, Rio de Janeiro, Brazil. Pollen analysis enabled to identify 91 pollen types, with five of gymnosperms and 86 of angiosperms. The pollen and the ecological data obtained in the present work will contribute to the recognition of the vegetal formations and the characterization of the vegetation throughout the Holocene.

Keywords: Holocene; Guanabara Bay; Palynology

1 Introdução

Grãos de pólen possuem características morfológicas em suas paredes externas (exina), determinadas geneticamente, que permitem propor as afinidades com a planta de onde se originaram (Erdtman, 1952; Moore *et al.*, 1991; Salgado-Labouriau, 1973). Com os avanços dos conhecimentos em Palinologia, que vêm detalhando as diferentes formas presentes e associadas aos ambientes atuais, não apenas se amplia o conhecimento sobre cada um destes contextos, bem como suas aplicações nos estudos de reconstituição paleoambiental e na avaliação dos impactos antrópicos sobre a vegetação moderna (Traverse, 1994).

Na região da Baía de Guanabara, localizada no estado do Rio de Janeiro, estudos palinológicos vêm sendo realizados com o objetivo de fornecer uma base para eventos ambientais ocorridos durante o Holoceno. Análises palinológicas já haviam reconhecido a grande riqueza de tipos polínicos em amostras provenientes de sedimentos superficiais do fundo da Baía (Barreto *et al.*, 2006). Através do reconhecimento de grãos de pólen correspondentes a plantas da Mata Atlântica e de seus entornos, novas informações sobre a vegetação pretérita podem ser obtidas (Barth *et al.*, 2001; Barth *et al.*, 2004; Coelho *et al.*, 1999; Toledo *et al.*, 1994).

A vegetação predominante na região da Guanabara é representada pela Floresta Ombrófila Densa do domínio da Mata Atlântica, mais conhecida como Floresta Pluvial Tropical (Veloso *et al.*, 1991). Atualmente, esta formação florestal cobre, em extensões contínuas e mais expressivas, os trechos de maior declividade das formações que compõem a Serra do Mar, nas áreas de preservação permanente. Um trecho da margem oriental da Baía é coberto ainda hoje pela vegetação de mangue (Amador, 1997; Araújo & Maciel, 1979; Radambrasil, 1983). O clima da região é quente e úmido, com temperatura média anual de 23,7°C e a média de umidade relativa do ar é de 78%, fornecendo ótimas condições para o desenvolvimento deste tipo de vegetação na região da Guanabara (Denemet, 1992).

O presente trabalho tem como objetivo identificar, através da morfologia polínica, táxons ocorrentes no extrato superior dos sedimentos de fundo da Baía de Guanabara. Intenciona fornecer material de referência específico para poder realizar o reconhecimento dos diversos tipos de vegetação e das plantas que hoje vivem no entorno da Baía, através de seu registro em espectros polínicos, visando a aplicação destes dados em estudos ambientais e paleoambientais, locais e regionais.

2 Material e Métodos

O presente catálogo polínico baseia-se na análise de 61 amostras de sedimentos superficiais da Baía de Guanabara. A coleta foi iniciada na barra de entrada da baía, seguindo em sentido norte para as áreas mais internas (Figura 1). Para obtenção das amostras foi utilizado um amostrador de fundo do tipo Van Veen e os pontos de coleta foram registrados por GPS (“Ground Position System”; Tabela 1).

O processamento químico das amostras seguiu a metodologia específica de preparação para sedimentos do Quaternário proposto por Ybert *et al.* (1992), que inclui o ataque químico com HCL 10%, HF 40%, mistura de acetólise e separação em Cl_2Zn (densidade = 2). Para a montagem das lâminas de microscopia utilizou-se gelatina glicerínada e as análises foram realizadas em microscópio óptico AxioStar-Zeiss em aumentos de 400x e 1000x.

Para a identificação e descrição morfológica dos tipos polínicos foi consultada a palinoteca de espécies de plantas atuais do Laboratório de Palinologia do Departamento de Geologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, juntamente com levantamentos bibliográficos específicos (Barros *et al.*, 1999; Barth, 1962; 1964; 1972; 1976; Barth & Barbosa, 1972a; 1972b; 1975a; 1975b; Barth & Costa, 1993; Behling, 1995; Bove & Barth, 1992; Bove *et al.*, 2003; Garcia, 1998; Hooghiemstra, 1984; Luz & Barth, 2000; Roubik & Moreno, 1991; Scheel & Barth, 1995).

Para a classificação dos grãos de pólen quanto ao tamanho, eixo maior, e à forma, foram utilizados os intervalos sugeridos por Erdtman (1952). O tamanho pequeno equivale ao intervalo de 10-25 μm , o médio de 25-50 μm , o grande de 50-100 μm e o muito grande ou gigante >100 μm . A forma foi definida com base na relação eixopolr/eixo equatorial (P/E), sendo peroblato < 0,50, oblato de 0,50-0,75, suboblato de 0,75-0,88, oblato esferoidal 0,88-1,00, subprolato 1,14-1,33, prolato 1,33-2,00 e perprolato > 2,00. A escala de tamanho apresentada na primeira figura de cada estampa é válida para todos os tipos polínicos nela apresentados.

As descrições polínicas apresentadas a seguir referem-se a tipos polínicos (Barth, 1989). Um tipo polínico pode referir-se a vários táxons (p. ex. tipo polínico *Amaranthus*/Chenopodiaceae), a várias famílias (p. ex. tipo polínico Melastomataceae/Combretaceae), a vários gêneros de uma única família, por exemplo em Asteraceae (tipo polínico *Baccharis*, tipo polínico *Vernonia*) e Myrtaceae (tipo

Amostra	Posição	Prof. da Lâmina d'água (m)	Amostra	Posição	Prof. da Lâmina d'água (m)
U2	22°54,97'S e 43°08,43'W	20	ST7	22°41,70'S e 43°04,04'W	2
U3	22°54,23'S e 43°08,77'W	35	St 8	22°41,70'S e 43°05,19'W	2
St58	22°54,11'S e 43°08,89'W	40	St 9	22°42,20'S e 43°05,80'W	2
St57	22°53,00'S e 43°09,09'W	26	St 10	22°42,98'S e 43°05'21'W	3
St 56	22°52,36'S e 43°10,45'W	11	St 11	22°43,70'S e 43°04,36'W	3
St 55	22°53,00'S e 43°11,2'W	12	St 12	22°44,39'S e 43°05,30'W	7
St 54	22°52,88'S e 43°12,39'W	12	St 13	22°43,58'S e 43°05,89'W	4
St 52	22°52,19'S e 43°11,87'W	7	St 14	22°42,90'S e 43°06,60'W	2
St 49	22°51,26'S e 43°12,59'W	2	St 15	22°43,58'S e 43°07,54'W	3
St 50	22°50,79'S e 43°11,80'W	5	St 16	22°44,21'S e 43°06,79'W	5
St 46	22°50,33'S e 43°11,28'W	7	St 17	22°44,28'S e 43°08,41'W	5
U7	22°50,25'S e 43°12,20'W	4,4	St 18	22°43,6'S e 43°09,08'W	3
St 44	22°51,90'S e 43°09,84'W	18	St 28	22°44,90'S e 43°09,21'W	6
St 43	22°51,19'S e 43°08,80'W	15	St 29	22°45,47'S e 43°08,19'W	6
St 42	22°50,33'S e 43°09,54'W	11	St 30	22°46,01'S e 43°07,47'W	8
U10	22°50,07'S e 43°08,69'W	13,1	St 19	22°44,18'S e 43°09,91'W	3
St 38	22°49,59'S e 43°08,49'W	14	St 20	22°44,88'S e 43°10,79'W	4
St 37	22°48,72'S e 43°09,09'W	15	St 21	22°45,37'S e 43°11,42'W	4
St 39	22°49,64'S e 43°06,77'W	4	St 22	22°45,90'S e 43°12,08'W	4
St 34	22°48,79'S e 43°05,82'W	3	St 23	22°46,60'S e 43°12,80'W	3
St 84	22°48,29'S e 43°04,33'W	1	St 24	22°47,29'S e 43°12,20'W	2
St 33	22°48,30'S e 43°05,42'W	3	St 25	22°46,58'S e 43°11,42'W	7
St 32	22°48,03'S e 43°06,31'W	8	St 26	22°46,10'S e 43°10,70'W	8
St 31	22°47,22'S e 43°07,18'W	11	St 92	22°44,21'S e 43°11,44'W	1
St 83	22°46,92'S e 43°04,60'W	1	St 91	22°44,70'S e 43°12,11'W	1
St 2	22°46,63'S e 43°04,83'W	4	St 90	22°45,29'S e 43°12,80'W	1
St 3	22°45,89'S e 43°05,41'W	9	St 89	22°45,90'S e 43°13,61'W	2
St 4	22°45,22'S e 43°04,47'W	4	St 88	22°46,50'S e 43°14,3'W	2
St 5	22°46,57'S e 43°03,69'W	2	St 87	22°47,10'S e 43°15,1'W	1
St 6	22°43,20'S e 43°03,71'W	1	St 86	22°47,6'S e 43°15,7'W	1

Tabela 1 Amostras obtidas em sedimentos superficiais analisadas com suas respectivas posições, sigla de coleta (U – IOUSP; St – LAGEMAR/UFF) e profundidade de lâmina d'água na Baía de Guanabara.

polínico *Myrcia*, tipo polínico *Eucalyptus*), bem como a uma só família ou a uma só espécie vegetal.

Foram incluídos dados ecológicos das plantas de origem na área de estudo visando fornecer

informações para pesquisas paleoambientais. A classificação taxonômica segue Cronquist (1988); dentro dos grandes grupos taxonômicos foi mantida a ordem alfabética por famílias.



Figura 1 Mapa de localização da Baía de Guanabara e das amostras obtidas em sedimentos superficiais.

3 Resultados

A seguir são descritos os tipos polínicos encontrados nos sedimentos superficiais da Baía

de Guanabara, sendo cinco de gimnospermas e 86 de angiospermas.

GYMNOSPERMAE**Pinaceae** Lindley

Tipo *Pinus* (Figura 2 a-b)

Grão de pólen em mônade, bissacado, com o corpo de tamanho médio, monocolpado, simetria bilateral, superfície finamente ornamentada, com sacos aéreos internamente irregularmente reticulados; grão de pólen não orbiculado.

Dados ecológicos: Estas coníferas de origem setentrional têm sido plantadas em muitas áreas do Brasil e possuem alto poder invasivo, inclusive no litoral fluminense e em regiões em torno da Baía da Guanabara (Reitz, 1965).

Podocarpaceae Endlicher

Podocarpus lambertii Klotzsch. (Figura 2 c-d)

Grão de pólen em mônade, bissacado, com o corpo de tamanho médio, monocolpado, simetria bilateral, superfície ornamentada com diminutas cristas tortuosas microrreticuladas, com sacos aéreos internamente irregularmente reticulados; grão de pólen não orbiculado.

Dados ecológicos: *Podocarpus* é um gênero de coníferas heliófitas, que crescem nas áreas de floresta montana e alto-montana e na floresta semidecidual, em solos de tipos variados e em áreas com teores variáveis de umidade. *P. lambertii* é uma espécie comum às áreas do Rio de Janeiro até o Rio Grande do Sul (Lorenzi, 1992).

ANGIOSPERMAE**MONOCOTILEDONEAE****Araceae** (Figura 2 e-f)

Grão de pólen em mônade, tamanho médio a pequeno, monocolpado, superfície estriado-reticulada.

Dados ecológicos: Seus representantes costumam ser ciófitos, hidrófitos a higrófitas. Crescem em solos pobres, em fendas das rochas e sobre troncos de outras árvores. Possuem elementos herbáceos ou escandentes, raras vezes podem ocorrer como aquáticas flutuantes (Souza & Lorenzi, 2005).

Arecaceae Schultz

Tipo *Astrocaryum* sp. (Figura 2 g)

Grão de pólen em mônade, tamanho grande, tricotomocolpado, colpo largo e longo que permite haver a inclusão de pequenos grãos de pólen quando fossilizado, superfície perfurado-reticulada.

Dados ecológicos: São espécies de hábito arbóreo, perenifólias, heliófitas, seletivas xerófitas e ocorrem em formações vegetais primárias e secundárias (Lorenzi, 1992).

Tipo *Syagrus* (Figura 2 h)

Grão de pólen em mônade, tamanho médio a grande, monocolpado, colpo estreito não atingindo o comprimento do diâmetro equatorial maior, superfície ondulada.

Dados ecológicos: É uma planta perene de distribuição em toda a América do Sul, cujo seus habitats são as Florestas Subtropicais e de Araucárias, Floresta Atlântica, cerrados, estepes e restingas costeiras e campos sujos (Guix & Ruiz, 2000; Lorenzi, 2002; Lorenzi, 2004).

Cyperaceae Jussieu

Cyperaceae (Figura 2 i)

Grão de pólen em mônade, tamanho médio, em forma de pêra, com quatro aberturas alongadas subequatoriais e uma distal, mal delimitadas (colpóides), superfície finamente granulada.

Dados ecológicos: Espécies heliófitas, hidrófitas a xerófitas, de hábito herbáceo, frequentes nas margens dos rios e em áreas abertas brejosas e periodicamente alagadas (Souza & Lorenzi, 2005).

Poaceae Barnhart

Poaceae (Figura 2 j)

Grão de pólen em mônade, tamanho médio, âmbito circular, monoporado, poro com espessamento em forma de anulo, superfície psilada a levemente granulada.

Dados ecológicos: Seus representantes são de adaptações amplas, mas costumam ser hidrófitas a xerófitas. Ocorrem na orla de matas, margem de rios, campos, áreas devastadas e em cordões litorâneos (Joly, 1966; Bove *et al.*, 2003).

DICOTILEDONEAE**Anacardiaceae** R. Br.

Tipo *Astronium* Jacq (Figura 2 k-l)

Grão de pólen em mônade, tamanho pequeno, isopolar, simetria radial, âmbito circular, subprolato, tricolporado, colpos longos e estreitos, endoaberturas alongadas, superfície estriado-reticulada.

Dados ecológicos: As espécies do gênero são heliófitas ou esciófitas e seletivas xerófitas de hábito arbóreo, encontradas com frequência na floresta de restinga e nas encostas de solo seco e íngremes da floresta Pluvial Atlântica do sudeste do Brasil (Leite, 2002; Lorenzi, 1998; Marchant *et al.*, 2002).

Tipo *Lithrea* Miers ex Hook. & Arn. (Figura 3 a-b)

Grão de pólen em mônade, tamanho médio, isopolar, simetria radial, âmbito subtriangular, subprolato, tricolporado, colpos estreitos, longicolpados, superfície estriada-reticulada.

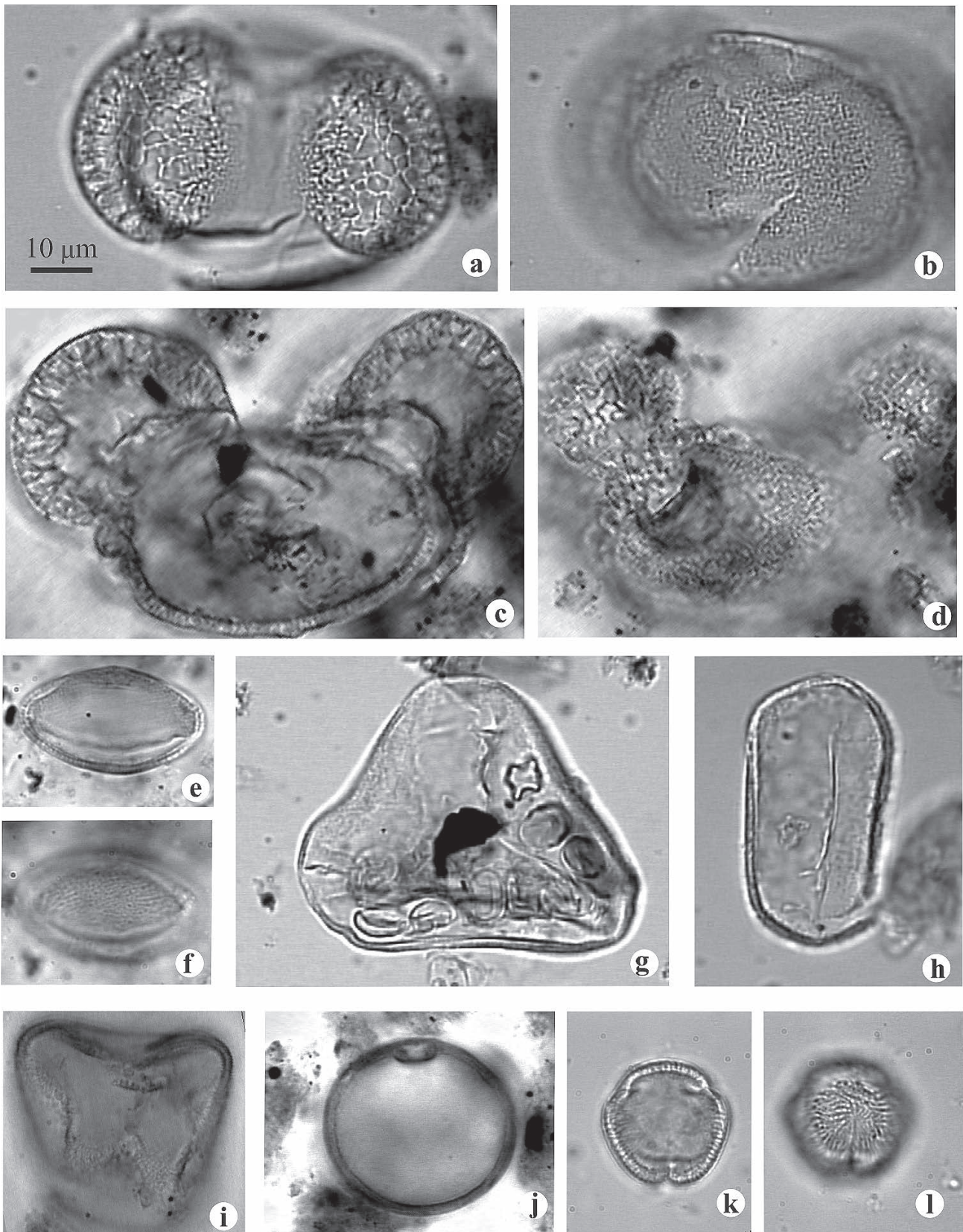


Figura 2 a-l. Grãos de pólen de Gymnospermae. a-b. Pinaceae: *Pinus*; c-d. Podocarpaceae: *Podocarpus lambertii*. Figura 2 e-j. Grãos de pólen de Angiospermae – Monocotiledoneae. e-f. Araceae; g. Arecaceae: *Astrocaryum*; h. Syagrus; i. Cyperaceae; j. Poaceae. Figura 2 k-l. Grãos de pólen de Angiospermae. k-l. Anacardiaceae: *Astronium*.

Dados ecológicos: O gênero compreende espécies heliófitas de hábito arbóreo que crescem em distintos tipos de solos na orla das matas, desde matas estacionais até a Mata Atlântica (Araújo *et al.*, 1998; Lorenzi, 1998).

Tipo *Tapirira* Aubl. (Figura 3 c-d)

Grão de pólen em mônade, tamanho médio, isopolar, simetria radial, âmbito subtriangular, prolato-esferoidal, tricolporado, superfície finamente estriada.

Dados ecológicos: Compreende espécies heliófitas ou esciófitas e seletivas xerófitas de hábito arbóreo, que ocorrem desde as planícies costeiras alagadas, seu habitat mais frequente, até as áreas altas cobertas pela Mata Atlântica, onde costumam fazer parte de florestas secundárias. A espécie *T. guianensis* é facilmente encontrada na floresta sazonal do Brasil (Guedes-Bruni, 1988; Lorenzi, 1992; Marchant *et al.*, 2002; Souza & Lorenzi, 2005).

Apiaceae Lindley (Figura 3 e)

Grão de pólen em mônade, tamanho médio, isopolar, âmbito circular, perprolato, apresentando constricção no eixo equatorial, tricolporado, superfície psilada.

Dados ecológicos: Reúnem formas seletivas higrófitas e heliófitas. Possuem hábito herbáceo (Joly, 1966; Marchant *et al.*, 2002; Souza & Lorenzi, 2005).

Apocynaceae

Tipo *Secondatia* (Figura 3 f-g)

Grão de pólen em mônade, tamanho médio, âmbito circular, pantoporado, poros com ânulo espesso, superfície finamente ornamentada.

Dados ecológicos: Liana ampla distribuição por toda a América do Sul (Barth & Luz, 2008; Matozinhos & Konno, 2008; Rezende *et al.*, 2007)

Aquifoliaceae Bartling

Tipo *Ilex* L. (Figura 3 h-i)

Grão de pólen em mônade, tamanho médio, isopolar, simetria radial, âmbito subtriangular, suboblato a subprolato, tricolporado, endoabertura pouco evidenciada, superfície pilada com os pilos diminuindo de tamanho em direção aos colpos.

Dados ecológicos: As espécies são heliófitas até esciófitas, seletivas higrófitas. Possuem hábitos arbóreos e arbustivos amplamente distribuídos no litoral atlântico e na restinga litorânea do sul e sudeste do Brasil (Edwin & Reitz, 1967; Joly, 2002; Lorenzi, 1992; 1998).

Araliaceae Jussieu

Araliaceae (Figura 3 j-k)

Grão de pólen em mônade, tamanho médio, isopolar, âmbito subtriangular, suboblato, tricolporado, reticulado-semitectado.

Dados ecológicos: São espécies de hábito arbóreo, herbáceos, lianas. Amplamente distribuídas nos trópicos, habitando as áreas de borda das matas, solos úmidos, áreas brejosas do cerrado (Smith *et al.*, 2004).

Tipo *Didymopanax* Decne. & Planch. (Figura 3 l-m)

Grão de pólen em mônade, tamanho médio, isopolar, simetria radial, âmbito triangular, tricolporado, superfície reticulada.

Dados ecológicos: São árvores em geral heliófitas, que crescem em áreas abertas da floresta amazônica, cerrado e em floresta sazonal (Marchant *et al.*, 2002).

Asteraceae Dumortier (Figura 3 n)

Grão de pólen em mônade, tamanho médio, isopolar, simetria radial, âmbito circular a subtriangular, tricolporado, exina espessa, sexina tectada provida de espinhos espessados.

Dados ecológicos: São formas heliófitas e xerófitas, que compõem parte significativa da vegetação campestre, mas com algumas formas presentes em áreas do interior das florestas. Possuem hábitos arbóreo, herbáceo e arbustivo (Lorenzi, 1992; 1998; 2006).

Bignoniaceae Jussieu

Tipo *Arrabidaea* DC. (Figura 3 o-p)

Grão de pólen em mônade, tamanho médio, isopolar, âmbito circular, prolato, tricolporado, superfície reticulada.

Dados ecológicos: O gênero possui espécies heliófitas e higrófitas que ocorrem especialmente na borda da Mata Atlântica, onde não constituem elementos característicos e em matas de galeria (Souza & Lorenzi, 2005).

Tipo *Jacaranda* Juss. (Figura 3 q-r)

Grão de pólen mônade de tamanho médio, isopolar, simetria radial, prolato, âmbito subcircular, tricolporado, superfície finamente reticulada.

Dados ecológicos: Gênero heliófito e pioneiro com distribuição ampla, característico de formações semidecíduais (Lorenzi, 1998).

Tipo *Mansoa* D.C. (Figura 3 s-t)

Grão de pólen em mônade, tamanho médio, apolar, âmbito esferoidal, perissincolpado, de superfície reticulada em forma de grandes

ilhas arredondadas, heterobrochadas e com muros simplibaculados.

Dados ecológicos: As formas do gênero são lianas e trepadeiras amplamente distribuídas no território brasileiro. São ciófitas ou mesófitas, seletiva higrófitas, e caracterizam o interior de matas primárias, em solos úmidos e pedregosos (Lorenzi, 1995; Souza & Lorenzi, 2005).

Tipo *Tabebuia* Gomes ex DC. (Figura 3 u-v)
Grão de pólen em mônade, tamanho médio, isopolar, âmbito circular, prolato, tricolporoidado, superfície finamente reticulada.

Dados ecológicos: Planta arbórea que ocorre tanto na floresta pluvial atlântica como na semidecídua (Lorenzi & Matos, 2002).

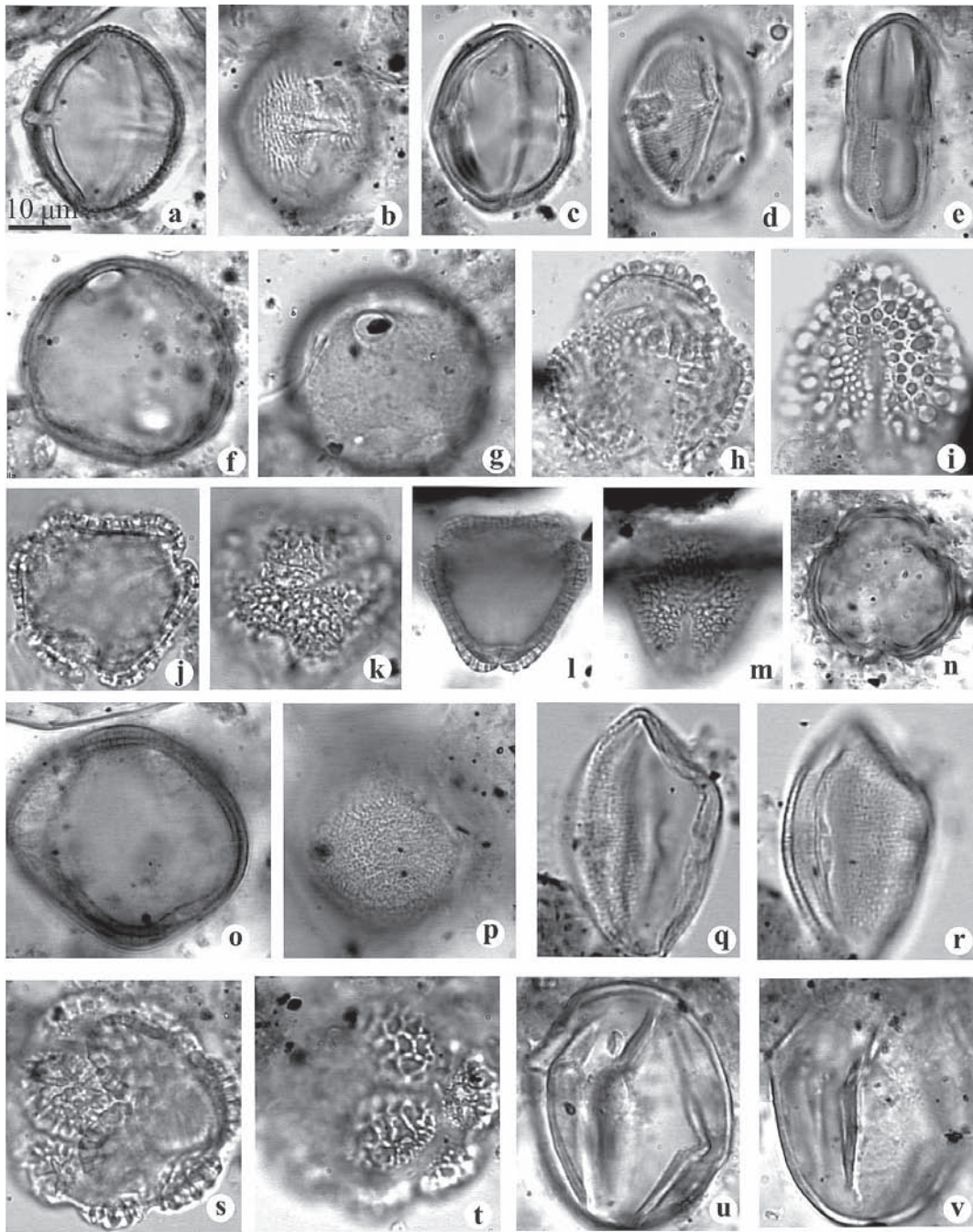


Figura 3 a-v. Grãos de pólen de angiospermae. a-b. Anacardiaceae: *Lithrea*, c-d. *Tapirira*; e. Apiaceae; f-g. Apocynaceae: *Secondatia*; h-i. Aquifoliaceae: *Ilex*; j-k. Araliaceae: l-m. *Dydimopanax*; n. Asteraceae; o-p. Bignoniaceae: *Arrabidea*, q-r. *Jacaranda*, s-t. *Mansoa*, u-v. *Tabebuia*.

Bombacaceae Kunth

Tipo *Pachira aquatica* Aubl. (Figura 4 a)

Grão de pólen em mônade, tamanho grande, isopolar, simetria radial, âmbito subtriangular, oblato, tricolporado, superfície reticulada, heterobrochada.

Dados ecológicos: Espécie heliófita, higrófila, mas pode ocorrer em distintos tipos de solo. Possui hábito arbóreo. É de origem amazônica e cresce predominantemente em terrenos alagadiços das margens dos rios e córregos. Esta espécie foi fortemente cultivada em todos os estados brasileiros devido ao seu caráter ornamental (Lorenzi, 1992; Peixoto & Escudeiro, 2002).

Tipo *Pseudobombax* Dugand (Figura 4 b-c)

Grão de pólen em mônade, tamanho médio, âmbito subtriangular, oblato, tricolpado, brevicolpado, superfície reticulada.

Dados ecológicos: Espécies são heliófitas a xerófitas. Possuem hábito arbóreo e ocorrem em formações primárias e secundárias de solos úmidos, argilosos do interior das matas, nas margens de rios (Lorenzi, 1992; Lorenzi & Matos, 2002).

Boraginaceae Jussieu

Tipo *Cordia* R.Br. (Figura 4 d-e)

Grão de pólen em mônade, tamanho médio, isopolar, simetria radial, âmbito circular, suboblato, tricolporado, colpos curtos e estreitos, superfície com espinhos curtos e esparsos.

Dados ecológicos: As espécies deste gênero são heliófitas ou ciófitas e de seletivas higrófitas até xerófitas. Possuem hábito arbóreo, arbustivo e liana, raramente herbáceo. Frequentemente ocorrem no interior das matas, mas podem também crescer em ambientes abertos das planícies de inundação úmidas (Lorenzi, 1992; Marchant *et al.*, 2002).

Brassicaceae Burnett

Tipo *Brassica* (Figura 4 f-g)

Grão de pólen em mônade, tamanho pequeno, isopolar, simetria radial, âmbito subtriangular, esferoidal, tricolpado, colpos invaginados, superfície reticulada.

Dados ecológicos: São plantas herbáceas de terrenos ruderais, capazes de colonizar áreas abandonadas pela atividade agrícola (Lorenzi, 2008; Souza & Lorenzi, 2005).

Burseraceae Kunth

Tipo *Protium* Burm.f. (Figura 4 h-i)

Grão de pólen em mônade, tamanho médio, âmbito circular, prolato, tricolporado, colpos longos, endoaberturas lalongadas, reforçadas por um espessamento da nexina, superfície psilada.

Dados ecológicos: Gênero arbóreo e arbustivo de ampla distribuição no Brasil, representado por formas heliófitas, higrófitas a xerófitas. Presente em solos arenosos dos campos e das capoeiras e em solos drenados de restinga (Lorenzi, 1992; Marchant *et al.*, 2002; Pontes *et al.*, 2007, Smith *et al.*, 2004).

Caesalpiniaceae

Caesalpiniaceae (Figura 4 j-k)

Grão de pólen em mônade, tamanho médio, isopolar, simetria radial, prolato esferoidal, tricolporado, colpos constrictos no equador, superfície reticulada.

Dados ecológicos: Ervas, arbustos e árvores de ampla distribuição.

Caparaceae Juss

Tipo *Cleome* L. (Figura 4 l-m)

Grão de pólen em mônade, tamanho pequeno, simetria radial, âmbito circular, oblato esferoidal, tricolporado, colpos curtos e estreitos, superfície espiculada.

Dados ecológicos: Plantas arbustivas dos ambientes alagados e margem dos rios, muitas vezes cultivadas por seu valor ornamental e medicinal (Lorenzi, 2000; Smith *et al.*, 2004).

Caprifoliaceae Mueller

Tipo *Lonicera* L. (Figura 4 n-o)

Grão de pólen em mônade, tamanho médio, isopolar, simetria radial, âmbito circular, suboblato, tricolporado, brevicolpado, superfície finamente reticulada, com espinhos supratactais.

Dados ecológicos: Espécies do gênero ocorrem em capoeiras de solos úmidos, na orla da floresta, na mata ciliar e em locais alterados. *Lonicera japonica* Thunb., originária do Japão, é espécie invasora no Brasil e foi registrada em áreas altas do Rio de Janeiro (Schierenbeck, 2004).

Casuarinaceae Forst

Tipo *Casuarina* L. (Figura 5 a-b)

Grão de pólen em mônade, tamanho médio, isopolar, simetria radial, âmbito circular a subtriangular, suboblato, triporado, superfície psilada.

Dados ecológicos: Árvore invasora, pioneira, originária da Austrália.

Tipo **Chenopodiaceae/Amaranthus (Amaranthaceae** Jussieu) (Figura 5 c-d)

Grão de pólen em mônade, tamanho pequeno a médio, apolar, esferoidal, pantoporado, com poros circulares delimitados pelo espessamento da sexina, superfície finamente reticulada.

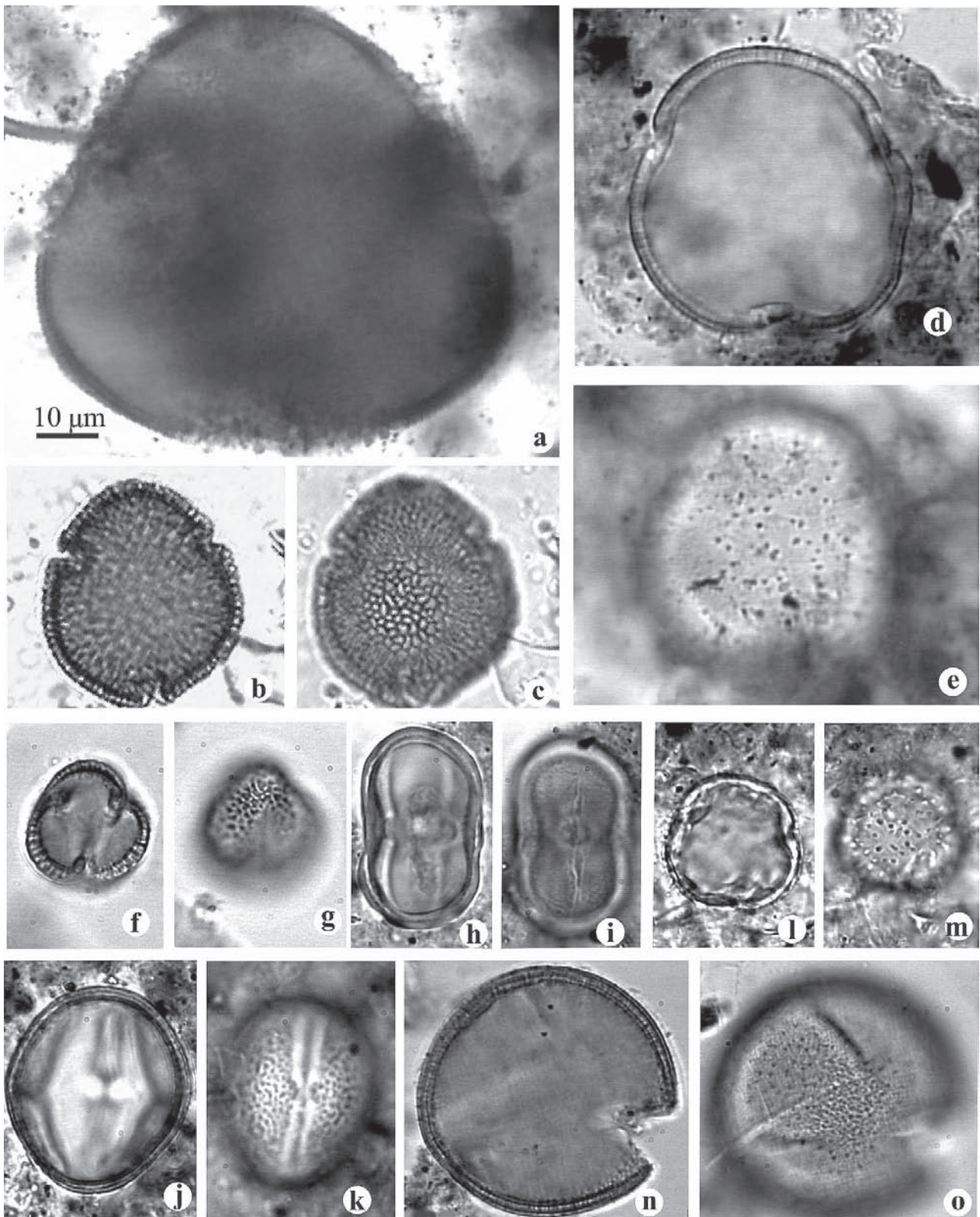


Figura 4 a-o. Grãos de pólen de angiospermae. a. Bombacaceae: *Pachira aquatica*, b-c. *Pseudobombax*; d-e. Boraginaceae: *Cordia*; f-g. Brassicaceae: *Brassica*; h-i. Burseraceae: *Protium*; j-k. Caesalpinaceae; l-m. Capparaceae: *Cleome*; n-o. Caprifoliaceae: *Lonicera*.

Dados ecológicos: Plantas heliófitas, hidrófitas a xerófitas, de solos arenosos ou argilosos. Seus representantes possuem hábitos herbáceos ou subarborescentes, geralmente encontrados em ambientes abertos (Garcia, 1998; Lorenzi, 2000).

Chloranthaceae Brown

Tipo *Hedyosmum brasiliensis* Sw. (Figura 5 e)

Grão de pólen em mônade, tamanho médio, heteropolar, monotremado, com abertura distal correspondendo a uma área ramificada, apresentando sexina com granulações, superfície finamente reticulada, homobrochada.

Dados ecológicos: As espécies de Chloranthaceae são na maioria seletivas higrófitas e ocorrem como arbustos no interior da mata, em áreas altas e alagáveis (Lorenzi & Matos, 2002; Smith *et al.*, 2004; Souza & Lorenzi, 2005).

Clusiaceae Engler

Tipo *Clusia* L. (Figura 5 f-g)

Grão de pólen em mônade, tamanho pequeno, isopolar, simetria radial, esferoidal, tricolporado, superfície reticulada.

Dados ecológicos: *Clusia* é frequente em áreas de restinga do Estado do Rio de Janeiro (Souza & Lorenzi, 2005).

Convolvulaceae Meissner

Tipo *Merremia* Dennst (Figura 5 h-i)

Grão de pólen em mônade, tamanho médio, isopolar, simetria radial, âmbito aproximadamente circular a quadrangular, oblato-esferoidal, estefanocolpado, colpos longos com contorno regular, superfície apresentando cabeças das columelas delgadas e longas supratectais.

Dados ecológicos: *Merremia* compreende lianas que vivem nas áreas de borda de floresta (Souza & Lorenzi, 2005).

Ericaceae Jussieu

Tipo *Gaylussacia* Kunth (Figura 5 j)

Tétrade, co-aperturado, cada grão de pólen com três hemicolpos, endoabertura alongada, superfície tectada.

Dados ecológicos: As espécies são características de áreas alagadas, desde a costa até as áreas altas. Em áreas elevadas são um excelente indicador de condições climática mais frio (Souza & Lorenzi, 2005).

Erythroxylaceae Peyritsch

Tipo *Erythroxylum* P.Browne (Figura 5 k-l)

Grão de pólen em mônade, tamanho médio,

isopolar, simetria radial, âmbito circular, prolato esferoidal a subprolato, tricolporado, superfície reticulada, homobrochada.

Dados ecológicos: Espécies arbóreas, frequentes nos solos brejosos das florestas da Planície Costeira (Lorenzi, 1998; Pio Corrêa, 1984).

Euphorbiaceae Jussieu

Tipo *Alchornea* Sw. (Figura 5 m-o)

Grão de pólen em mônade, tamanho pequeno a médio, isopolar, simetria radial, prolato esferoidal, tricolporado, colpos providos de opérculo, superfície finamente reticulada.

Dados ecológicos: Os representantes do gênero são espécies heliófitas, desde seletivas xerófitas até higrófitas, de hábito mais arbóreo, com algumas espécies arbustivas. Ocorrem desde as planícies aluviais até o alto das encostas. Na mata primária ocorrem na orla e em clareiras (Lima *et al.*, 2006; Lorenzi, 1992; Lorenzi & Matos, 2002; Marchant *et al.*, 2002; Pinheiro & Monteiro, 2008).

Tipo *Mabea* Aubl. (Figura 5 p-q)

Grão de pólen em mônade, tamanho médio, isopolar, simetria radial, âmbito quase circular, subprolato, tricolporado, colpos invaginados, superfície microrreticulada.

Dados ecológicos: As espécies são arbóreas, heliófitas e seletivas xerófitas. Caracterizam a vegetação secundária de terrenos arenosos, sendo encontradas também nas matas secundárias (Lorenzi, 1992).

Tipo *Pera obovata* Baill. (Figura 5 r-s)

Grão de pólen em mônade, tamanho pequeno, isopolar, simetria radial, âmbito circular a subcircular, prolato esferoidal, tricolporado, colpos estreitos e curtos, apresentando espessamento da nexina próximo à região das endoaberturas, endoaberturas alongadas, superfície finamente reticulada.

Dados ecológicos: Espécie arbórea comum no interior das florestas primárias e nas encostas íngremes (Uhlmann *et al.*, 1997).

Tipo *Ricinus communis* (L.) Müll. Arg. (Figura 5 t-u)

Grão de pólen em mônade, tamanho médio, isopolar, simetria radial, âmbito subcircular, oblato esferoidal, tricolpado, superfície psilada transparente os ápices das columelas.

Dados ecológicos: Espécie africana de hábito arbustivo, introduzida no Brasil e invasora de culturas (Souza & Lorenzi, 2005).

Tipo *Sebastiania* Spreng. (Figura 5 v-w)

Grão de pólen em mônade, tamanho médio, isopolar, simetria radial, âmbito circular, prolato-esferoidal, tricolporado, colpos longos, superfície microrreticulada.

Dados ecológicos: São espécies heliófitas, seletivas higrófitas, pioneiras de habito arbóreo, características de ambientes abertos, úmidos a brejosos (Lorenzi, 1992; Lorenzi & Matos, 2002).

Fabaceae Lindley.

Fabaceae (Figura 6 a-b)

Grão de pólen em mônade, tamanho médio, isopolar, simetria radial, subprolato, tricolporado, colpos estreitos, superfície psilada.

Dados ecológicos: As espécies desta família são trepadeiras, arbóreas, arbustivas e raramente herbáceas, de caráter pioneiro até secundária tardia ocorrem na restinga, Floresta Ombrófila Densa, Estacional semidecidual, decidual e campos (Guedes-Bruni, 1988; Joly, 1966; Neves, 1999).

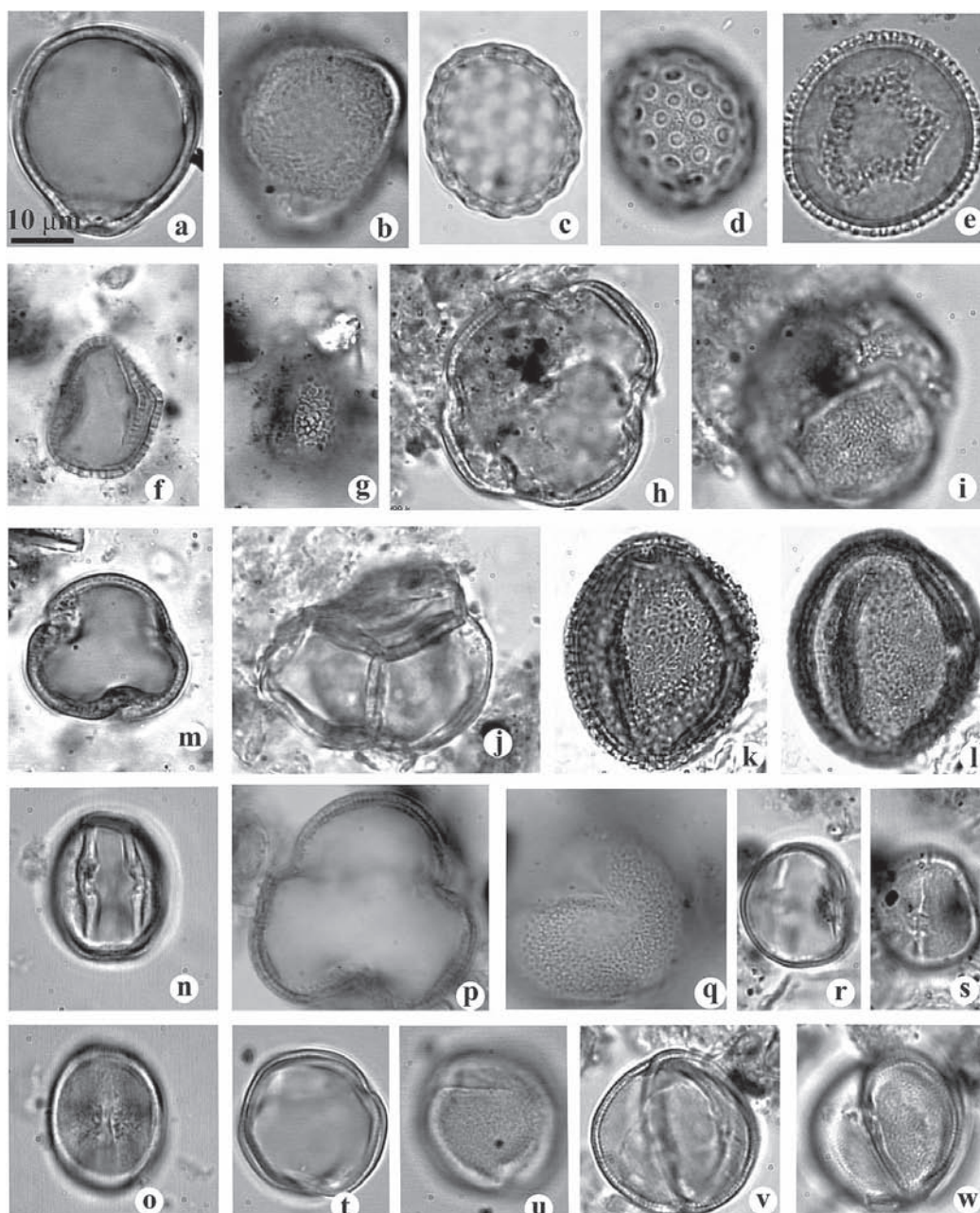


Figura 5 a-w. Grãos de pólen de angiospermae. a-b. Casuarinaceae: *Casuarina*; c-d. Chenopodiaceae/*Amaranthus* e. Chloranthaceae: *Hedyosmum*; f-g. Clusiaceae: *Clusia*; h-i. Convolvulaceae: *Merremia*; j. Ericaceae: *Gaylussacia*; k-l. Erytroxylaceae: *Erytroxylum*; m-o. Euphorbiaceae: *Alchornea*, p-q. *Mabea*, r-s. *Pera obovata*, t-u. *Ricinus communis*, v-w. *Sebastiania*.

Tipo *Clitoria* L. (Figura 6 c)

Grão de pólen em mônade, tamanho grande, âmbito circular, oblato, 5-colpado, superfície punctada.

Dados ecológicos: As espécies são arbóreas e herbáceas, presente na floresta Ombrófila Densa e costumam ser invasivas e de rápida colonização nos campos abertos ou áreas degradadas (Filardi *et al.*, 2007; Lorenzi, 1992; Miotto *et al.*, 2008).

Tipo *Machaerium* Pers. (Figura 6 d-e)

Grão de pólen em mônade, tamanho pequeno, isopolar, simetria radial, âmbito subtriangular, tricolporado, colpos estreitos, superfície reticulada.

Dados ecológicos: São plantas semidecíduas, heliófitas, seletivas xerófitas de hábitos arbóreos que crescem em formações secundárias de terrenos altos e bem drenados (Lorenzi, 1992; Lorenzi & Matos, 2002).

Flacourtiaceae D.C.

Tipo *Casearia* Jacq. (Figura 6 f-g)

Grão de pólen em mônade, tamanho pequeno, isopolar, simetria radial, âmbito circular, subprolato, longicolporado, endoaberturas labongadas e estreitas, superfície psilada.

Dados ecológicos: Espécies heliófitas a esciófitas de hábito arbustivo, indiferentes à presença de umidade no solo, com boa capacidade de invadir áreas abertas e matas secundárias (Lorenzi, 1992).

Haloragaceae Brown

Tipo *Myriophyllum* L. (Figura 6 h)

Grão de pólen em mônade, tamanho médio, simetria radial, âmbito poligonal, 4-porado, poros protuberantes, superfície escabrada.

Dados ecológicos: São espécies de ervas aquáticas que ocorrem nas áreas alagadas do litoral do Rio de Janeiro (Lorenzi, 2000; Souza & Lorenzi, 2005).

Hippocrateaceae Juss

Hippocrateaceae (Figura 6 i-j)

Grão de pólen em mônade, tamanho médio, isopolar, âmbito subtriangular, tricolporado, superfície ornamentada.

Dados ecológicos: As espécies são comumente lianas de caule revoluto e às vezes arbustos ou árvores, presente na floresta estacional semidecídua (Lorenzi, 2002; 2008; Smith *et al.*, 2004; Watson & Dallwitz, 1992).

Humiriaceae Urban

Tipo *Humiria* Aubl. (Figura 6 k-l)

Grão de pólen em mônade, tamanho médio, isopolar, simetria radial, oblato-esferoidal, tricolporado, superfície finamente reticulada.

Dados ecológicos: São espécies heliófitas, seletivas, xerófitas de hábito arbóreo, características de formações litorâneas (Barth & Barbosa, 1976; Lorenzi, 1998).

Labiatae Schmidt

Tipo *Hyptis* Jacq. (Figura 6 m-n)

Grão de pólen em mônade, tamanho médio, isopolar, simetria radial, âmbito circular-elíptico, esferoidal, hexacolpado, superfície reticulada.

Dados ecológicos: São plantas herbáceas de terrenos ruderais, ocorrendo em campo, capoeira e campo de restinga (Lorenzi, 2000; Marchant *et al.*, 2002).

Loranthaceae Juss

Loranthaceae (Figura 6 o-p)

Grão de pólen em mônade, tamanho médio, isopolar, simetria radial, oblato, tricolporado, sincolporado, superfície psilada.

Dados ecológicos: São espécies de hábitos epífitos e hemiparasitas (erva-de-passarinho), presentes em várias formações vegetais brasileiras, predominando nas regiões centrais (Souza & Lorenzi, 2005).

Tipo *Struthanthus* Mart. (Figura 6 q-r)

Grão de pólen em mônade, tamanho médio, âmbito triangular, oblato, tricolporado, sincolpado, as margens dos colpos são psiladas, exina espessada nos mesocolpos, superfície ornamentada.

Dados ecológicos: Seus representantes são espécies heliófitas, mesófitas de hábito herbáceo e parasitário, que se desenvolvem sobre a vegetação da encosta atlântica (Reif & Andreatta, 2006).

Malpighiaceae Jussieu

Malpighiaceae (Figura 6 s)

Grão de pólen em mônade, tamanho médio, pantoporado, superfície psilada, nexina muito espessa.

Dados ecológicos: Família cosmopolita, com grande número de espécies no Cerrado e nas restingas costeiras do Brasil e presente no estado do Rio de Janeiro (Souza & Lorenzi, 2005)

Melastomataceae Jussieu /**Combretaceae** (Figura 6 t)

Grão de pólen em mônade, tamanho pequeno, isopolar, âmbito circular, prolato, tricolporado,

tripseudocolpado, colpos estreitos e longos, superfície psilada.

Dados ecológicos: Espécies heliófitas, hidrófitas a xerófitas, de hábitos herbáceo, arbustivo ou arbóreo. Ocorrem nas áreas de borda da Mata Atlântica, margem de rios, manguezais e áreas abertas (Souza & Lorenzi, 2005).

Meliaceae Candolle

Tipo *Cabralea* A.Juss. (Figura 7 a-b)

Grão de pólen em mônade, tamanho médio,

isopolar, simetria radial, âmbito circular, prolato-esferoidal, tetracolporado, colpos estreitos, endoaberturas alongadas com espessamento, superfície finamente verrugosa.

Dados ecológicos: Espécies heliófitas, higrófitas de hábito arbóreo. Ocorrem preferencialmente em solos úmidos e profundos (Lorenzi, 1992).

Tipo *Guarea* L. (Figura 7 c-d)

Grão de pólen em mônade, tamanho médio, isopolar, simetria radial, âmbito circular, esferoidal,

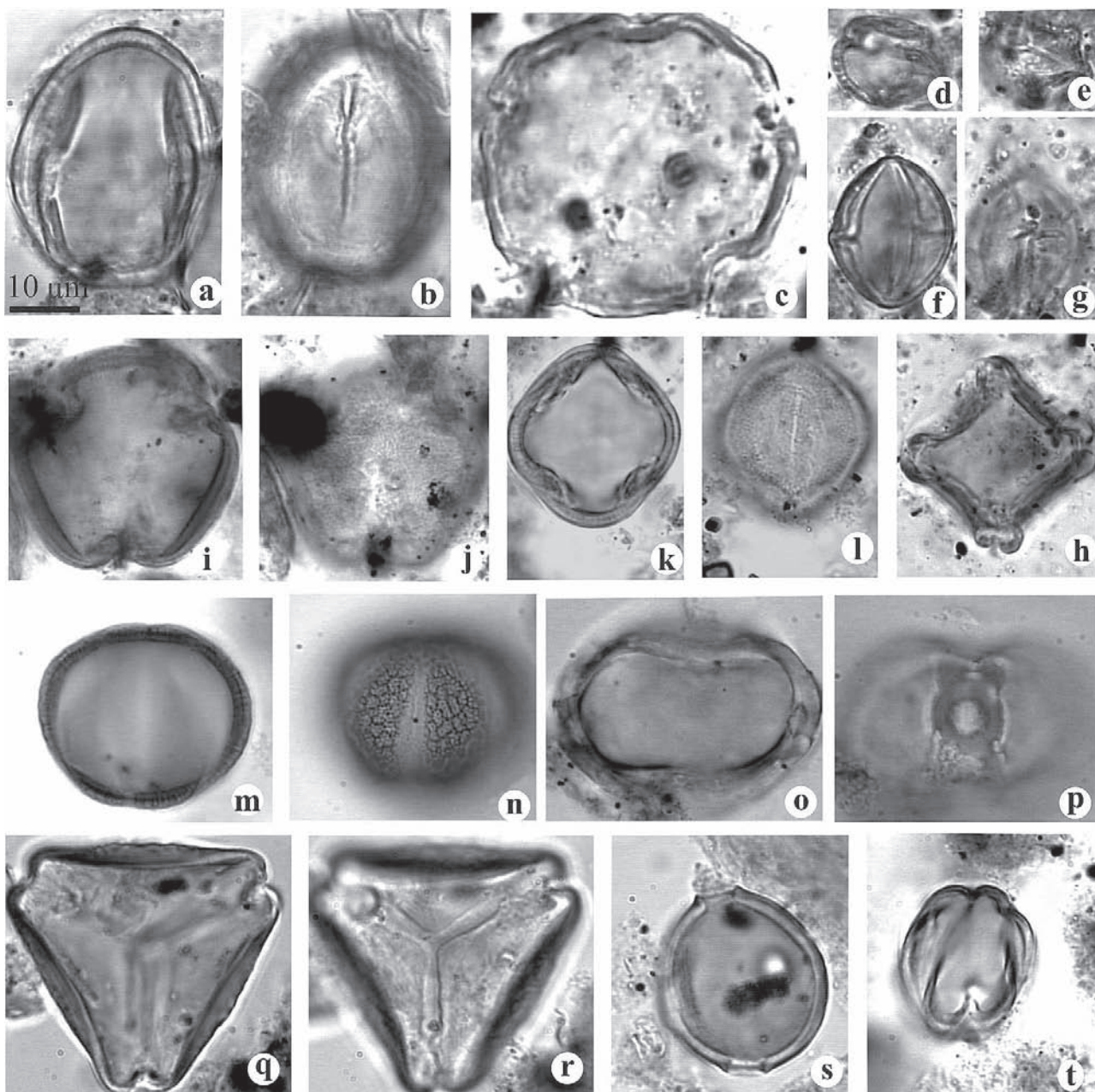


Figura 6 a-t. Grãos de pólen de angiospermae. a-b. Fabaceae; c. *Clitoria*, d-e. *Machaerium*; f-g. Flacourtiaceae: *Casearia*; h. Haloga-raceae: *Myriophyllum*; i-j. Hippocrateaceae; k-l. Humiriaceae: *Humiria*; m-n. Labiatae: *Hyptis*; o-p. Loranthaceae; q-r. *Struthanthus*; s. Malpighiaceae; t. Melastomataceae/Combretaceae.

tetrazonocolporado, brevicolpado, colpos estreitos, endoaberturas lalongadas com espessamento, sendo a nexina responsável pela formação dos anulos em volta das endoaberturas, superfície psilada.

Dados ecológicos: Seus representantes são espécies arbóreas seletivas higrófitas de hábito arbóreo, características de florestas bem estabelecidas em qualquer das formações vegetais presentes (Lorenzi, 1998).

Mimosaceae Benth

Tipo *Anadenanthera* Sp. (Figura 7 e)

Grãos de pólen em políade com 16 grãos, tamanho médio, achatada, aberturas indistintas, superfície ondulada.

Dados ecológicos: Espécies heliófitas de altitude de hábito arbóreo, comuns em matas secundárias (Lorenzi, 1998).

Mimosa caesalpiniaefolia Benth. (Figura 7 f-g)

Ditétrade, tamanho pequeno, grão de pólen com poros pequenos e pouco destacados, superfície psilada.

Dados ecológicos: Espécie heliófita que ocorre como forma subespontânea no Estado do Rio de Janeiro (Carvalho, 2007; Lorenzi, 1992).

Mimosa verrucosa Benth. (Figura 7 h-i)

Tétrade tetragonal, tamanho pequeno, poros distintos, superfície psilada.

Dados ecológicos: São plantas arbóreas, presentes em áreas abertas de terrenos sedimentares (Lemos, 2004; Lewis, 1987).

Mimosa scabrella Benth. (Figura 7 j)

Tétrade tetragonal, tamanho muito pequeno, grão de pólen com três poros, superfície granulada.

Dados ecológicos: Espécies heliófitas e higrófitas. Possuem hábito arbóreo de caráter pioneiro e crescem nas áreas entre a mata e o campo (Lorenzi 1992, Rotta & Oliveira 1981).

Moraceae Link

Tipo *Cecropia* Loefl. (Figura 7 k)

Grão de pólen em mônade, tamanho muito pequeno, simetria bilateral, forma alongada, diporado, superfície psilada.

Dados ecológicos: Espécies heliófitas e higrófitas, pioneiras e características de matas secundárias e perturbadas na encosta Atlântica (Marchant *et al.*, 2002; Souza & Lorenzi, 2005)

Myrsinaceae Brown

Tipo *Myrsine* Aubl. (Figura 7 l-m)

Grão de pólen em mônade, tamanho médio, isopolar, âmbito subquadrangular, suboblato, tetra-colpado, superfície finamente reticulada.

Dados ecológicos: São formas heliófitas, indiferentes às condições de solo e umidade. A família apresenta espécies arbóreas, características das florestas úmidas do sudeste brasileiro (Lorenzi & Matos, 2002; Pio Corrêa, 1984).

Myrtaceae Jussieu.

Myrtaceae (Figura 7 n)

Grão de pólen em mônade, tamanho pequeno, isopolar, simetria radial, âmbito triangular, sincolporado, superfície escabrada.

Dados ecológicos: Os representantes da família são formas heliófitas a ciófitas, higrófitas a xerófitas de hábitos arbustivos ou arbóreos. São comuns na Mata Atlântica (Souza & Lorenzi, 2005).

Tipo *Eucalyptus* L'Hér. (Figura 7 o)

Grão de pólen em mônade, tamanho pequeno, isopolar, simetria radial, âmbito triangular, suboblato, tricolporado, parassincolpado, colpos estreitos, nexina mais espessa em volta das endoaberturas, superfície psilada.

Dados ecológicos: Árvores nativas da Austrália, cultivadas e de formas pioneiras, ocorrendo também no litoral do Estado do Rio de Janeiro (Andrade, 1939).

Onagraceae Jussieu.

Tipo *Ludwigia* L. (Figura 7 p)

Grão de pólen em mônade, tamanho grande, isopolar, simetria radial, âmbito subtriangular, tricolporado, brevissimocolpado, colpos somente distintos na vista equatorial, endoaberturas semelhantes a poros apresentando vestíbulos fortemente protuberantes, sexina projetando-se sobre elas, superfície escabrada a verrugosa.

Dados ecológicos: As espécies deste gênero são arbustivas ocorrendo nos brejos e terrenos alagadiços de floresta pluvial atlântica e de baixada (Joly, 1983).

Phytolaccaceae Schmidt

Tipo *Galesia* (Figura 7 q-r)

Grão de pólen em mônade, tamanho médio, isopolar, tricolpado, esferoidal, nexina fragmentada abaixo das margens dos colpos, superfície reticulada.

Dados ecológicos: Árvores ocorrendo em terras férteis das florestas do sudeste do Brasil (Joly 2002; Souza & Lorenzi, 2005).

Tipo *Phytolacca* L. (Figura 7 s-t)

Grão de pólen em mônade, tamanho médio, isopolar, simetria radial, subprolato, tricolpado, superfície punctada-espiculada.

Dados ecológicos: Crescem em matas densas e em formações secundárias, são características da região fluminense ocorrendo tanto na mata úmida Atlântica, como em capoeirões da costa e elevações baixas (Lorenzi, 1992; Smith *et al.*, 2004).

Tipo *Seguieria* Loeffl. (Figura 7 u-v)

Grão de pólen em mônade, tamanho médio, isopolar, simetria radial, subprolato, tricolpado, tectado, superfície escabrada

Dados ecológicos: São formas heliófitas, menos frequentes no interior da mata densa. Suas espé-

cies ocorrem na floresta pluvial da encosta atlântica (Lorenzi, 1992).

Piperaceae Richard

Tipo *Piper* L. (Figura 7 w)

Grão de pólen em mônade, tamanho muito pequeno, heteropolar, simetria bilateral, monocolpado, abertura corresponde a uma área apertural larga e alongada, coberta por numerosas granulações de sexina, superfície psilada.

Dados ecológicos: As espécies deste gênero são arbustivas, ciófitas e seletivas higrófitas, pioneiras, ocorrendo no sub-bosque, margens de rios ou em clareiras da mata Atlântica (Joly, 2002).

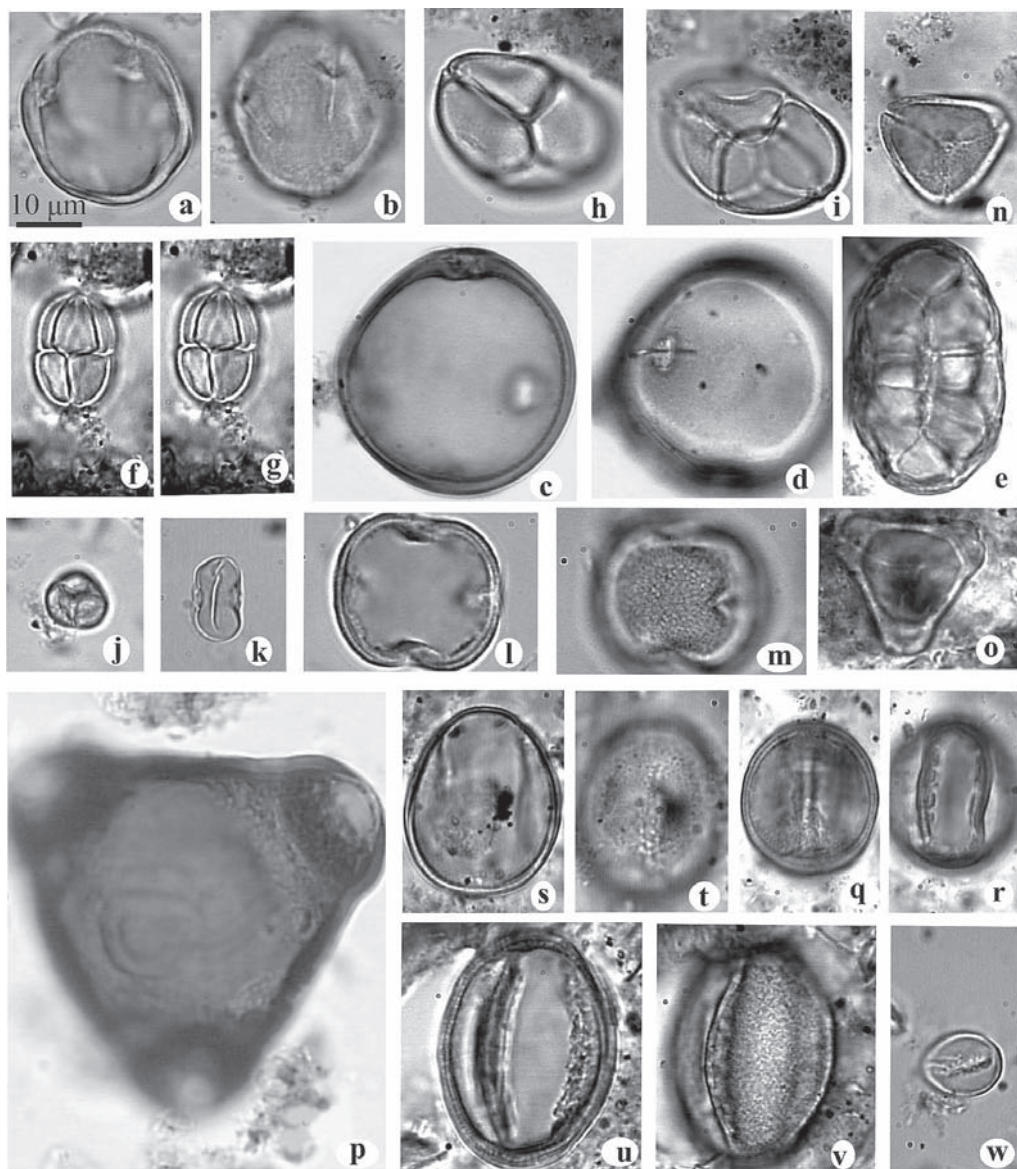


Figura 7 a-w. Grãos de pólen de angiospermae. a-b. Meliaceae: *Cabralea*, c-d. *Guarea*; e. Mimosaceae: *Anadenanthera*; f-g. *Mimosa caesalpiniaefolia*, h-i. *Mimosa verrucosa*, j. *Mimosa scabrella*; k. Moraceae: *Cecropia*; l-m. Myrsinaceae: *Myrsine*; n. Myrtaceae: *Eucalyptus*; o. Onagraceae: *Ludwigia*; q-r. Phytolaccaceae: *Galesia*, s-t. *Phytolacca*, u-v. *Seguieria*; w. Piperaceae: *Piper*.

Polygonaceae Jussieu.

Tipo *Antigonon* Endl. (Figura 8 a-b)

Grão de pólen em mônade, tamanho grande, isopolar, simetria radial, prolato-esferoidal, tricolporado, colpos estreitos e endoaberturas ligeiramente lalongadas, superfície reticulada.

Dados ecológicos: Espécie trepadeira, ornamental, semi-herbácea, originária do México, preferindo solos ricos em matéria orgânica, a pleno sol (Romahn, 2007).

Tipo *Coccoloba* Jacq. (Figura 8 c-d)

Grão de pólen em mônade, tamanho médio, isopolar, âmbito circular, tricolporado, colpo com margem, endoabertura lalongada, recoberta por setina, superfície reticulada.

Dados ecológicos: São formas heliófitas, seletivas, xerófitas, de hábitos arbustivos e arbóreos que ocorrem em terrenos bem drenados de matas secundárias. Gênero característico da Mata Atlântica de encosta (Lorenzi, 1998).

Tipo *Polygonum* L. (Figura 8 e-f)

Grão de pólen em mônade, tamanho médio, esferoidal, pantoporado, poros de contorno irregular, de difícil visualização, superfície reticulada, heterobrochada, muros simples a duplicolumelados, com grânulos dentro dos lumens.

Dados ecológicos: As espécies deste gênero são ervas ou subarbustos, frequentes em locais alagáveis (Souza & Lorenzi, 2005).

Rhizophoraceae Brown

Rhizophora mangle L. (Figura 8 g-h)

Grão de pólen em mônade, tamanho médio, esferoidal, tricolporado, endoaberturas lalongadas, superfície finamente reticulada.

Dados ecológicos: A espécie coloniza áreas alagadas em zonas de atuação de marés no litoral brasileiro (Araújo & Maciel, 1979).

Rubiaceae Jussieu.

Borreria densiflora DC. (Figura 8 i-j)

Grão de pólen em mônade, tamanho médio, isopolar, âmbito circular, suboblato, zonocolporado, brevicolpado, superfície granulada-perfurada.

Dados ecológicos: Plantas heliófitas, crescem em solos ácidos e compõem a vegetação campestre e de terrenos perturbados (Marchant et al., 2002; Pio Corrêa, 1984).

Borreria latifolia K.Schum. (Figura 8 k)

Grão de pólen em mônade, tamanho

médio, isopolar, âmbito circular, zonocolporado, superfície reticulada.

Dados ecológicos: Plantas heliófitas, crescem em solos ácidos e compõem a vegetação campestre e de terrenos perturbados (Marchant et al., 2002).

Sapindaceae

Tipo *Cupania* L. (Figura 8 l)

Grão de pólen em mônade, tamanho médio, isopolar, simetria radial, âmbito triangular com vértices arredondados, tricolporado, sincolpado, superfície tectado-rugulada.

Dados ecológicos: As espécies deste gênero são heliófitas até ciófitas, seletivas xerófitas, de hábito arbóreo que ocorrem em formações vegetais primárias e secundárias de terrenos em declive com solos argilosos. Muitas espécies são comuns na região fluminense, especialmente nas baixadas litorâneas (Lorenzi, 1992; Souza & Lorenzi, 2005).

Tipo *Paullinia* L. (Figura 8 m-n)

Grão de pólen em mônade, tamanho médio, isopolar, simetria radial, âmbito triangular, triporado, superfície reticulada.

Dados ecológicos: As espécies deste gênero são lianas, heliófitas, higrófitas a mesófitas presentes na Floresta Ombrófila e comunidade arbustiva e arbórea de restinga. Lianas frequentes nas bordas da Mata Atlântica (Lorenzi, 2000; Marchant et al., 2002; Smith et al., 2004; Souza & Lorenzi, 2005)

Sapotaceae Juss

Sapotaceae (Figura 8 o-p)

Grão de pólen em mônade, tamanho pequeno, isopolar, tricolporado, colpos estreitos, endoaberturas circulares, superfície psilada.

Dados ecológicos: Os táxons desta família são arbóreos e se distribuem na região Amazônica e na Floresta Atlântica, sendo *Pouteria* o gênero com a maior riqueza (Miquel, 1863; Reitz, 1968)

Tipo *Pouteria* Aubl. (Figura 8 q)

Grão de pólen em mônade, tamanho médio, isopolar, simetria radial, prolato, tetracolporado, longicolpado, superfície psilada.

Dados ecológicos: Espécies heliófitas e higrófitas que crescem nas encostas e margens dos rios. O gênero é característico do Brasil e com formas endêmicas da Mata Atlântica, com grande riqueza de formas especialmente no Rio de Janeiro (Lorenzi, 1998; Monteiro et al., 2007).

Scrophulariaceae Schmidt

Tipo *Bacopa* Aubl. (Figura 8 r-s)

Grão de pólen em mônade, tamanho médio, simetria radial, âmbito subesferoidal, tricolporado, superfície reticulada, homobrochada.

Dados ecológicos: Espécies heliófitas, seletivas higrófitas e ciófitas que crescem em solos úmidos (Souza, 1996).

Tipo *Lindernia* All. (Figura 8 t-u)

Grão de pólen em mônade, tamanho médio, isopolar, simetria radial, subprolato, tricolpado, superfície reticulada, heterobrochada.

Dados ecológicos: Espécies heliófitas seletivas higrófitas e ciófitas, que se desenvolvem nas margens dos rios e áreas periodicamente alagadas (Lewis, 2000).

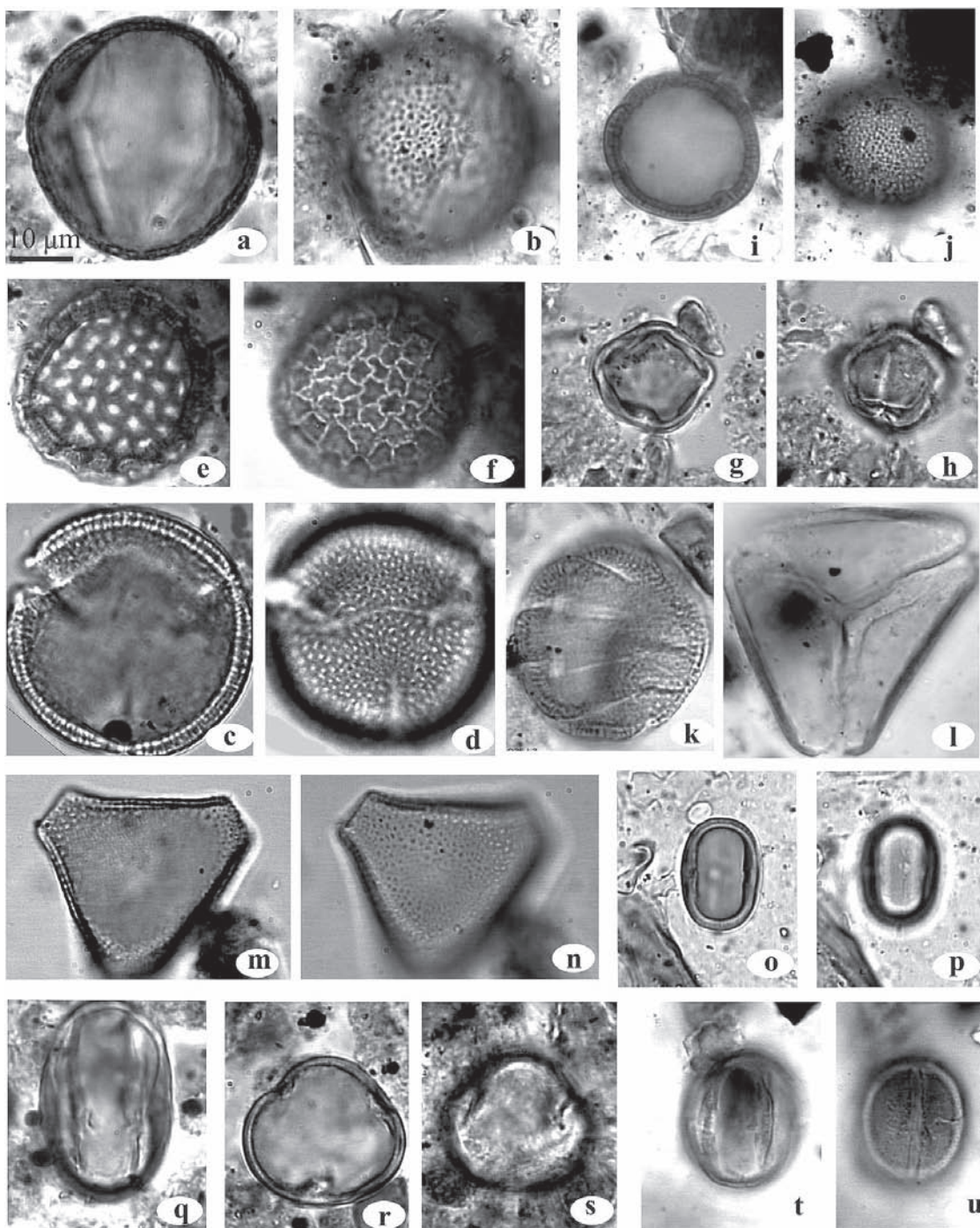


Figura 8 a-u. Grãos de pólen de angiospermae. a-b. Polygonaceae: *Antigonon*, c-d. *Coccoloba*, e-f. *Polygonum*; g-h. Rizophoraceae: *Rizophora mangle*; i-j. Rubiaceae: *Borreria densiflora*, k. *Borreria latifolia*; l. Sapindaceae: *Cupania*; m-n. Sapindaceae: *Paullinia*; o-p. Sapotaceae: q. *Pouteria*; Scrophulariaceae: r-s. *Bacopa*, t-u. *Lindernia*.

Scoparia dulcis L. (Figura 9 a)

Grão de pólen em mônade, tamanho pequeno, isopolar, simetria radial, âmbito circular, tricolporado, superfície psilada.

Dados ecológicos: Espécie herbácea daninha, heliófita seletiva, higrófitas e ciófitas, amplamente distribuída no território brasileiro, principalmente nos solos semi-arenosos e úmidos de várzeas (Lorenzi, 2000).

Solanaceae Jussieu.

Solanaceae (Figura 9 b-c)

Grão de pólen em mônade, tamanho grande, isopolar, simetria radial, âmbito circular, tricolporado, colpos longos e estreitos, superfície microrreticulada.

Dados ecológicos: As espécies são herbáceas, arbustivas, arbóreas e lianas, crescem em solos férteis da Floresta Semidecídua, Mata Atlântica, Cerrado, nas florestas Montanas (Acalá *et al.*, 2006; Marchant *et al.*, 2002)

Tipo *Solanum* L. (Figura 9 d-e)

Grão de pólen em mônade, tamanho médio, isopolar, simetria radial, prolato-esferoidal, tricolporado, endoabertura lalongada, superfície psilada.

Dados ecológicos: As espécies são seletivas higrófitas, mas ocorrem em outros tipos de solos, e heliófitas a ciófitas. Ocupam desde a borda e clareiras internas da Mata Atlântica de encosta, até as planícies litorâneas. Possuem hábito variável (Lorenzi, 1998).

Tipo *Physalis* L. (Figura 9 f-g)

Grão de pólen em mônade, tamanho grande, subprolato, tricolporado, endoabertura lalongada, superfície psilada.

Dados ecológicos: Presente em clareiras da matas, planta herbácea de hábitos perenes, em áreas com perturbação (Lorenzi, 2000).

Symplocaceae Richard

Tipo *Symplocos* Jacq. (Figura 9 h-i)

Grão de pólen em mônade, tamanho médio, isopolar, simetria radial, suboblato, triporado, poros providos de ânulos protuberantes, superfície perfurada.

Dados ecológicos: Ocorrem em áreas abertas do interior da Mata Atlântica de altitude do sul e sudeste do Brasil (Souza & Lorenzi, 2005).

Typhaceae Juss

Tipo *Typha* L. (Figura 9j)

Grão de pólen em mônade, tamanho médio, heteropolar, esferoidal, monoporado, poro de contorno irregular, superfície reticulada.

Dados ecológicos: As espécies são heliófitas, hidrófitas a higrófitas, de colonização pioneira em ambientes alagados e bordas de riachos e lagoas do litoral do estado do Rio de Janeiro (Souza & Lorenzi, 2005).

Ulmaceae Mirb

Tipo *Celtis* L. (Figura 9 k)

Grão de pólen em mônade, tamanho médio, âmbito circular, triporado, poros com ânulos, superfície psilada.

Dados ecológicos: As espécies do gênero possuem hábito arbóreo ou arbustivo, ocorrem em solos arenosos próximos aos cursos d'água. Na Mata Atlântica crescem em áreas com solo úmido (Joly, 2002).

Trema micrantha L. (Figura 9 l)

Grão de pólen em mônade, tamanho pequeno, isopolar, simetria bilateral, biporado, superfície psilada.

Dados ecológicos: É uma espécie heliófita, de solos porosos e com carência hídrica. Seu caráter pioneiro é característica de áreas florestais primárias, mas também das secundárias, na Mata Atlântica e em semidecíduas, inclusive no Rio de Janeiro (Reitz *et al.*, 1983).

Verbenaceae Jaume St-Hil

Avicennia tomentosa Jacq. (Figura 9 m-n)

Grão de pólen em mônade, tamanho médio, isopolar, esferoidal, tricolporado, reticulado.

Dados ecológicos: Gênero arbóreo dos manguezais (Souza & Lorenzi, 2005). Na área de estudo ocorre na Área de Proteção Ambiental (APA) de Guapimirim (Amador, 1997; Araújo & Maciel, 1979).

Winteraceae Lindl

Drimys brasiliensis Forst. (Figura 9 o)

Tétrade de tamanho médio, grão de pólen anaporado, poro com margem irregular, superfície reticulada, heterobrochada.

Dados ecológicos: Espécies esciófitas ou de luz difusa, menos encontrada como heliófitas. Levemente seletivas higrófitas. São árvores características das áreas elevadas da Serra do Mar e Serra da Mantiqueira (Lorenzi, 1992).

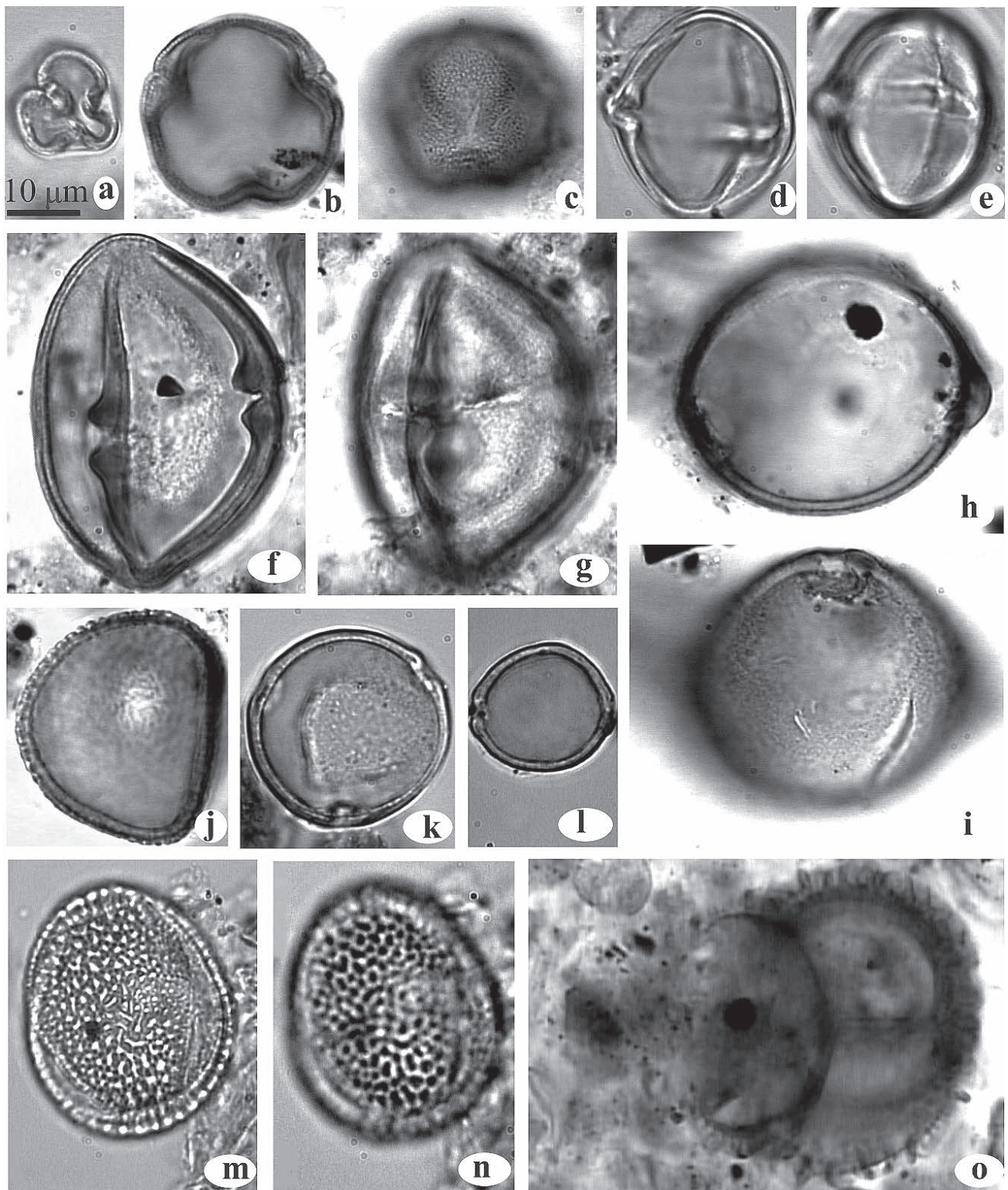


Figura 9 a-o. Grãos de pólen de angiospermae. **a.** *Scoparia dulcis*; **b-c.** Solanaceae; **d-e.** *Solanum*, **f-g.** *Physalis*; **h-i.** Symplocaceae: *Symplocos*; **j.** Typhaceae: *Typha*; **k.** Ulmaceae: *Celtis*, **l.** *Trema micrantha*; **m-n.** Verbenaceae: *Avicennia*; **o.** Winteraceae: *Drimys brasiliensis*.

4 Considerações Finais

A análise palinológica nos sedimentos superficiais da Baía de Guanabara possibilitou identificar 91 tipos polínicos, sendo 5 de gimnospermas e 86 de angiospermas. A vegetação que cobre a região da bacia de drenagem da baía foi evidenciada pela riqueza polínica encontrada. Foi possível identificar táxons da vegetação que ocupam áreas das margens dos rios, representados principalmente por Poaceae, Melastomataceae/Combretaceae, Asteraceae, Arecaceae. Mas também foi possível observar tipos polínicos como *Drimys brasiliensis*, *Podocarpus labertii*, *Podocarpus sp.* que predominantemente ocorrem em área elevadas da Serra do Mar e Serra da Mantiqueira. Cabe ressaltar, que a vegetação de mangue, que atualmente ocupa área mais restrita ao nordeste da baía (Área de Proteção Ambiental de Guapimirim) foi representada pelos tipos polínicos de *Avicennia* e *Rhizophora mangle*.

5 Agradecimentos

À Dra. Beatriz Beck Eichler, do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo (IOUSP), pela cessão de parte das amostras; à Dra. Dorothy D. Sun de Araújo, pela revisão taxonômica das plantas e pelos dados ecológicos. Ao CNPq e a CAPES pelo suporte financeiro.

6 Referências

Alcalá, M.; Franceschi, N.C.S. & Stranghetti, V. 2006. Florística de trechos de Matas ciliares do Ribeirão Borá e Ribeirão Cubatão, Potirendaba-Sp. *Revista do Instituto Forestal*, 18: 79-93.

Amador, E. S. 1997. *Baía de Guanabara e ecossistemas periféricos: homem e natureza*. Edição do Autor, Rio de Janeiro, 539p.

Andrade, E.N. 1939. *O Eucalipto*. Ed. Chácaras e Quintais, São Paulo, 121p.

Araújo, D.S.D. & Maciel, N.C. 1979. Os manguezais do recôncavo da baía de Guanabara. Rio de Janeiro, Cadernos da Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente (FEEMA), Divisão de Comunicação e Treinamento, (Série Técnica 10/79), 60 p.

Araújo, D.S.D.; Lima, H.C.; Farag, P.R.C.; Lobão, A.Q.; Sá, C.F.C. & Kurtz, B.C. 1998. O centro de diversidade vegetal de Cabo Frio: levantamento preliminar e da flora. In: SIMPÓSIO DE ECOSSISTEMAS BRASILEIROS, 4, Águas de Lindoia, SP. *Anais*, n.3, p.147-157.

Barreto, C.F.; Barth, O.M.; Luz, C.F.P.; Coelho, L.G. & Vilela, C.G. 2006. Distribuição diferencial de palinóforos na Baía de Guanabara, Rio de Janeiro, Brasil. *Revista Brasileira de Paleontologia*, 9: 15-24.

Barros, M.A.; Barth, O.M. & Costa, K.M.R. 1999. Catálogo sistemático dos pólen das plantas arbóreas do Brasil Meridional. XXXII – Família Anacardiaceae. *Leandra (UFRJ)*, 14: 17-24.

Barth, O.M. 1962. Catálogo sistemático dos pólen das plantas arbóreas do Brasil Meridional - Parte Complementar: Coniferales. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 60: 199-208.

Barth, O.M. 1964. Catálogo sistemático dos pólen das plantas arbóreas do Brasil Meridional - V. Leguminosae: Papilionatae. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 62: 95-123.

Barth, O.M. 1972. Catálogo sistemático dos pólen das plantas arbóreas do Brasil Meridional - XI. Lorantheae e Olacaceae. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 70: 49-67.

Barth, O.M. 1976. Catálogo sistemático dos pólen das plantas arbóreas do Brasil Meridional - XXIII. Moraceae. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 74: 295-309.

Barth, O.M. 1989. *O Pólen no Mel Brasileiro*. Editora Luxor, Rio de Janeiro, 151 p.

Barbosa, A.F. 1972a. Catálogo sistemático dos pólen das plantas arbóreas do Brasil Meridional - XIV. Nyctaginaceae e Phytolaccaceae. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 70: 241-267.

Barth, O.M.; Barbosa, A.F. 1972b. Catálogo sistemático dos pólen das plantas arbóreas do Brasil Meridional - XV. Myrtaceae. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 70: 467-498.

Barth, O.M.; Barbosa, A.F. 1975a. Catálogo sistemático dos pólen das plantas arbóreas do Brasil Meridional - XIX. Melastomataceae. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 73: 39-60.

Barth, O.M. & Barbosa, A.F. 1975b. Catálogo sistemático dos pólen das plantas arbóreas do Brasil Meridional - XX. Chloranthaceae e Piperaceae. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 73: 101-108.

Barth, O.M. & Barbosa, A.F. 1976. Catálogo sistemático dos pólen das plantas arbóreas do Brasil Meridional - XXII. Linaceae Humirioideae e Erythroxylaceae. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 74: 203-212.

Barth, O.M. & Costa, K.M.R. 1993. Catálogo sistemático do pólen das plantas arbóreas do Brasil Meridional - XXVI. Aquifoliaceae. *Revista Brasileira de Biologia*, 53: 305-309.

Barth, O.M.; Luz, C.F.P.; Toledo, M.B.; Barros, M.A. & Silva, C.G. 2001. Palynological data from quaternary deposits of two lakes in the northern region of the State of Rio de Janeiro. In: PROCEEDINGS OF THE IX INTERNATIONAL PALYNOLOGICAL CONGRESS, Houston, Texas, U.S.A, p. 443-450.

Barth, O.M.; Barreto, C.F.; Coelho, L.G. & Luz, C.F.P. 2004. Pollen record and paleoenvironment of a 4210 years B.P. old sediment in the Bay of Guanabara, Rio de Janeiro, Brasil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 76: 549-551.

Barth, O.M. & Luz, C.F.P. 2008. Morfologia polínica das espécies arbóreas de Apocynaceae do Estado de Santa Catarina, Brasil. *Hoehnea*, 35: 577-582.

Behling, H. 1995. Investigations into the Late Pleistocene and Holocene history of vegetation and climate in Santa Catarina (Brazil). *Vegetation History and Archaeobotany*, 4: 127-152.

Bove, C.P. & Barth, O.M. 1992. Catálogo sistemático do pólen das plantas arbóreas do Brasil Meridional - XXV. Bignoniaceae. *Revista Brasileira de Biologia*, 52: 283-292.

Bove, C.P.; Gil, A. dos S.B.; Moreira, C.B. & Anjos, R.F.B. 2003. Hidrófitas fanerogâmicas de ecossistemas aquáticos

- temporários da planície costeira do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Acta Botânica Brasilica*, 17: 119-135.
- Carvalho, P.E.R. 2007. *Sabiá - Mimosa caesalpiniaefolia*. Embrapa Florestas, Circular Técnica, 135, 1ª edição, 10 p.
- Coelho, L.G.; Barth, O.M. & Chaves, H.A.F. 1999. O registro palinológico das mudanças de vegetação na região da Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro, nos últimos 1000 anos. *Leandra* (UFRJ), 14: 51-63.
- Cronquist, A. 1988. *The evolution and classification of flowering plants*. 2 ed., The New York Botanical Garden, New York, 555p.
- Denemet 1992. Normais climatológicas (1961-1990) Estação Aterro do Flamengo. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária, Secretaria Nacional de Irrigação, Departamento Nacional de Meteorologia, Rio de Janeiro, Brasil.
- Erdtman, G. 1952. *Pollen morphology and plant taxonomy. Angiosperms*. Almqvist & Wiksell, Stockholm, 539p.
- Edwin, G. & Reitz, R. 1967. Aquifoliaceas. *Herbario Barbosa Rodrigues*, Itajai, 47p.
- Filardi, F.L.R.; Garcia, F.C.P.; Dutra, V.F. & São-Thiago, P.S. 2007. Papilionoideae (Leguminosae) do Parque Nacional da Serra da Canastra, Minas Gerais, Brasil. *Hoehnea*, 34: 383-408.
- Garcia, M.J. 1998. Palinologia de turfeiras quaternárias do médio vale do rio Paraíba do Sul, Estado de São Paulo, Brasil. Parte 2: Gymnospermae e Magnoliophyta. *Revista Universidade de Guarulhos, Geociências*, 3: 148-165.
- Guedes-Bruni, R. R. 1988. Composição florística e estrutura de um trecho de mata perturbada de baixada no Município de Magé, Rio de Janeiro. *Arquivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro*, 29: 155-200.
- Guix, J.C. & Ruiz. 2000. Plant-disperser-pest evolutionary triads: how widespread are they? *Orsis*, 15: 121-126.
- Hooghiemstra, H. 1984. *Vegetational and climatic history of the high plain of Bogotá, Colombia: a continuous record of the last 3.5 million years*. In: J. CRAMER (ed.) *Dissertationes Botanicae*, 367p.
- Joly, A.B. 1966. *Botânica*. 2ª edição. EDUSP, São Paulo, 634 p.
- Joly, A.B. 1983. *Botânica: introdução à taxonomia vegetal*. 6ª ed., Ed. Nacional, São Paulo, 777 p.
- Joly, A.B. 2002. *Botânica: Introdução à Taxonomia Vegetal*. 13ª ed., Ed. Nacional, São Paulo. 777p.
- Leite, E.J. 2002. State-of-knowledge on *Astronium fraxinifolium* Schott (Anacardiaceae) for genetic conservation in Brazil. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics*, 5: 63-77.
- Lemos, J.R. 2004. Composição florística do Parque Nacional Serra da Capivara, Piauí, Brasil. *Rodriguésia*, 55: 55-66.
- Lewis, G.P. 1987. *Legumes of Bahia*. Royal Botanic Garden, Kew, 179 p.
- Lewis, D.Q. 2000. A revision of the New World species of *Lindernia* (Scrophulariaceae). *Castanea*, 6: 113.
- Lima, H.C.; Pessoa, S.V.A.; Guedes-Bruni, R.R.; Moraes, L.F.D.; Granzotto, S.V.; Iwamoto, S. & Di Ciero, J. 2006. Caracterização fisionômico-florística e mapeamento da vegetação da Reserva Biológica de Poço das Antas, Silva Jardim, Rio de Janeiro, Brasil. *Rodriguésia*, 57: 369-389.
- Lorenzi, H. 1992. *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. Editora Plantarum, Nova Odessa, v. 1, 370p.
- Lorenzi, H. 1995. Plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar: Plantas daninhas na lavoura do nordeste brasileiro. In: ENCONTRO TÉCNICO GOAL, CANA-DE-AÇÚCAR. Recife, n. 4.
- Lorenzi, H. 1998. *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. Editora Plantarum, Nova Odessa, v. 2. 354p.
- Lorenzi, H. 2000. *Plantas daninhas do Brasil*. 3ª Edição, Instituto Plantarum, São Paulo. 608p.
- Lorenzi, H. 2002. *Árvores brasileiras – manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. 4ª Ed., vol. 1, Instituto Plantarum, Nova Odessa, 368p.
- Lorenzi, H. 2004. *Palmeiras brasileiras e exóticas cultivadas*. Instituto Plantarum, Nova Odessa, 160p.
- Lorenzi, H. 2009. *Árvores brasileiras vol. 3: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. Instituto Plantarum, Nova Odessa, 386 p.
- Lorenzi, H. 2008. *Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas*. 4ªed. Instituto Plantarum, Nova Odessa, 640p.
- Lorenzi, H. & Matos, F.J.A. 2002. *Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas*. Instituto Plantarum, Nova Odessa, 512 p.
- Luz, C.F.P. & Barth O.M. 2000. Palinomorfos indicadores de tipos de vegetação em sedimentos holocênicos da Lagoa de Cima, norte do Estado do Rio de Janeiro, Brasil – Dicotyledoneae. *Leandra* (UFRJ), 15: 11-34.
- Marchant, R.; Almeida, L.; Behling, H.; Berrio, J. C.; Bush, M.; Cleef, A.; Duivenvoorden, J.; Kappelle, M.; De Oliveira, P.; De Oliveira-Filho, A. T.; Lozano-Garimaga, S.; Hooghiemstra, H.; Ledru, M.-P.; Ludlow-Wiechers, B.; Markgraf, V.; Mancini, V.; Paez, M.; Prieto, A.; Rangel O.; Salgado-Labouriau. M.L. 2002. Distribution and ecology of parent taxa of pollen lodged within the Latin American Pollen Database. *Review of Paleobotany and Palynology*, 121:1-75.
- Matozinhos, C. N. & Konno, T.U.P. 2008. Apocynaceae S.L. na Reserva Biológica da Represa do Grama, Descoberto, Minas Gerais, Brasil. *Rodriguésia*, 59: 087-098.
- Miquel, F.A.W. 1863. *Sapotee*. In: MARTIUS, C.F.P. & EICHLER, A.G. (eds.). *Flora Brasiliensis*, 7: 38.
- Miotto, S.T.S.; Lüdtke, R. & Oliveira, M.L.A.A. 2008. A família Leguminosae no Parque Estadual de Itapuã, Viamão, Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Biociências*, Porto Alegre, 6: 269-290.
- Monteiro, M.H.D.A.; Neves, L.J. & Andreato, R.H.P. 2007. Levantamento e distribuição das Espécies de *Pouteria* Aubl. (Sapotaceae) do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Revista Brasileira de Biociências*, Porto Alegre, 5 (Supl. 2): 369-371.
- Moore, P.D.; Webb, J.A. & Collinson, M.E. 1991. *Pollen analysis*. Second Edition. Blackwell Scientific Publications, Oxford, 216 p.
- Neves, G.M.S. 1999. *Florística e estrutura da comunidade arbustivo-arbórea em dois remanescentes de Floresta Atlântica secundária - Reserva Biológica de Poço das Antas, Silva Jardim, RJ*. Dissertação de M.Sc., MN/ UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
- Peixoto, A. L. & Escudeiro, A. 2002. *Pachira aquatica* (Bombacaceae) na obra “História dos Animais e Árvores do Maranhão” de Frei Cristóvão de Lisboa. *Rodriguésia*, 53: 123-130.
- Pinheiro, M.H.O. & Monteiro, R. 2008. Florística de uma Floresta Estacional Semidecidual, localizada em ecótono savânico-florestal, no município de Bauru, SP, Brasil. *Acta Botânica Brasileira*, 22: 1085-1094.

- Pio Corrêa, M. 1984. *Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas*. 1ª edição, v. 1, Ministério da Agricultura, Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal, Brasília, 747 p.
- Pontes, W.J.T.; Oliveira, J.C.G.; Câmara, C.A.G.; Lopes, A.C.H.R.; Godim Júnior, M.G.C.; Oliveira, J.V.; Barros, R. & Schwatz, M.O.E. 2007. Chemical composition and acaricidal activity of the leaf and fruit essential oils of *Protium heptaphyllum* (Aubl.) Marchand (Bursaceae). *Acta Amazonica*, 37: 103-109.
- Radambrasil, 1983. Folhas SF. 23/24, Rio de Janeiro/Vitória; geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, MME (sec. ger.), 32, 780 p.
- Reitz, P.R. 1968. Flora Ilustrada Catarinensis – Sapotáceas. Parte I. *Herbário Barbosa Rodrigues*, Santa Catarina, 72 p.
- Reitz, R.; Klein, R.M. & Reis, A. 1983. *Projeto Madeira do Rio Grande do Sul*. Secretaria de Agricultura e Abastecimento, Porto Alegre, 524 p.
- Reif, C. & Andreatta, R.H.P. 2006. Sinopse de “ervas - de - passarinho” do estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Pesquisas (Botânica)* 57: 255-274.
- Rezende, A.A.; Ranga, N.T. & Pereira, R.A.S. 2007. Lianas de uma floresta estacional semidecidual, Município de Paulo de Faria, Norte do Estado de São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica*, 30: 451-461.
- Romahn, V. 2007. *Trepadeiras e Arbustos*. Em: *Enciclopédia Ilustrada 2200 Plantas e Flores*. Editora Europa, São Paulo. 178 p.
- Rotta, E. & Oliveira, Y.M.M. 1981. Área de distribuição natural da bracinga (*Mimosa scabrella* Benth.). IN: SEMINÁRIO SOBRE ATUALIDADES E PERSPECTIVAS FLORESTAIS, 4, “Bracinga uma alternativa para reflorestamento”. Anais, Curitiba, EMBRAPA/URPFCS, p. 6-30.
- Roubik, D.W. & Moreno, J.E.P. 1991. *Pollen and spores of Barro Colorado Island*. Monographs in Systematics Botany from the Missouri Botanical Garden, 36, 270p.
- Salgado-Labouriau, M. L. 1973. Contribuição à Palinologia dos cerrados. *Academia Brasileira de Ciências*, Rio de Janeiro, 291 p.
- Scheel, R. & Barth, O.M. 1995. Catálogo sistemático do pólen das plantas arbóreas do Brasil Meridional - XXIX. Boraginaceae. *Revista Brasileira de Biologia*, 55: 769-776.
- Schierenbeck, K.A. 2004. Japanese honeysuckle (*Lonicera japonica*) as an invasive species: history, ecology, and context. *Critical Reviews in Plant Sciences*, 23: 391-400.
- Smith, N.; Mori, S.A.; Henderson, A.; Stevenson, D. W. & Heald, S. V. 2004. *Flowering plants of the Neotropics*. Princeton University Press. 594 p.
- Souza, V.C. 1996. *Levantamento das espécies de Scrophulariaceae nativas do Brasil*. Tese de Doutorado. Instituto de Biociências. Universidade de São Paulo. 391 p.
- Souza, V.C.; Lorenzi, H. 2005. *Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II*. Instituto Plantarum, Nova Odessa, 640 p.
- Thiago, L.E.U. S.; Barros, M.A. & Barth, O.M. 2007. Deposição Palinológica Atual em Sedimentos de Superfície do Solo no Médio Vale do Rio Paraíba do Sul (Estados de São Paulo e Rio de Janeiro). *Anuário do Instituto de Geociências (UFRJ)*, 30: 55-64.
- Toledo, M.B.; Barros, M.A. & Barth, O.M. 1994. Contribuição à palinologia da lagoa Salgada, Rio de Janeiro. In: REUNIÃO DE PALEOBOTÂNICA E PALINÓLOGOS, 8, São Paulo. Resumos: p.81.
- Traverse, A. 1994. *Sedimentation of Organic Particles*. Syndicate of the Universe of the Cambridge, New York, U.S.A., 524 p.
- Uhlmann, A.; Curcio, F.G. & Silva, S.M. 1997. Relações entre a distribuição das categorias fitofisionômicas e padrões geomórficos e pedológicos em uma área de savana (cerrado) no estado do Paraná, Brasil. *Arquivos de Biologia e Tecnologia*, 40: 473-484.
- Veloso, H.P.; Rangel Filho, L.R. & Lima, J.C.A. 1991. *Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal*. Publicação do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Rio de Janeiro, 124 p.
- Watson, L. & Dallwitz, M.J. 1992. The families of flowering plants: descriptions, illustrations, identification, and information retrieval. Disponível em: <<http://delta-intkey.com>> Acesso em: 2010.
- Ybert, J.-P.; Salgado-Labouriau, M.L.; Barth, O.M.; Lorscheitter, M.L.; Barros, M.A.; Chaves, S.A.M.; Luz, C.F.P.; Ribeiro, M., Scheel, R. & Vicentini, K.R.F. 1992. Sugestões para padronização da metodologia empregada para estudos palinológicos do Quaternário. *Revista do Instituto Geológico*, 13: 47-49.