

GRÃOS DE PÓLEN DE PLANTAS ALERGÓGENAS¹

THEREZINHA S. MELHEM²

HIROKO MAKINO³

ABSTRACT

The incidence of air-borne pollen grains in São Paulo city during twelve consecutive months has been studied, and the following allergic species were identified: *Amaranthus spinosus* L., *Ambrosia polystachya* DC., *Chenopodium ambrosioides* L., *Cynodon dactylon* (L.) Pers., *Melinis minutiflora* Beauv., *Parthenium hysterophorus* L., *Rumex crispus* L. and *Solidago microglossa* DC.

RESUMO

As autoras estudaram a precipitação polínica durante doze meses consecutivos, tendo identificado na atmosfera de São Paulo os grãos de pólen das seguintes espécies tidas como alergógenas: *Amaranthus spinosus* L., *Ambrosia polystachya* DC., *Chenopodium ambrosioides* L., *Cynodon dactylon* (L.) Pers., *Melinis minutiflora* Beauv., *Parthenium hysterophorus* L., *Rumex crispus* L. e *Solidago microglossa* DC.

INTRODUÇÃO

O fato de algumas plantas provocar alergias já é conhecido há bastante tempo, mas a polinose passou despercebida entre nós até 1942, quando OLIVEIRA-LIMA e GRECO, documentaram o primeiro caso.

MENDES e LACAZ (1965) e posteriormente MENDES (1972), em revisão sobre a polinose no Brasil, relacionaram os dados referentes aos estudos sobre a incidência dos grãos de pólen na atmosfera em várias cidades brasileiras e a época de floração das prováveis plantas alergógenas do Brasil, bem

como forneceram dados relativos a problemas de sensibilização cutânea aos extratos de grãos de pólen em pacientes alérgicos. Posteriormente foram efetuadas novas coletas e contagens periódicas de esporos e grãos de pólen atmosféricos (SALGADO-LABOURIAU, 1973; BARTH, 1975; MELHEM e MAKINO, 1977), demonstrando a riqueza de tipos polínicos na atmosfera das cidades estudadas.

A maioria desses trabalhos de precipitação polínica, mostra grãos de pólen aéreo em quantidade insuficiente para induzir sensibilização (menos de 15 grãos/cm²), segundo MENDES e LACAZ, 1965. Entretanto, MEN-

¹ Realizado com o auxílio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

^{2 3} Instituto de Botânica, Caixa postal 4005, São Paulo, Brasil.

DES et al. (1958) e MENDES (1972) acham que o problema da polinose entre nós não deve ser desprezado, pois determinado paciente sensível a várias substâncias pode ter seu quadro clínico alterado por um acréscimo de alergênicos polínicos, mesmo quando estes ocorrem em níveis baixos.

Tendo em vista estes dados, MELHEM e MAKINO (1977) procuraram não só reavaliar a incidência do pólen aéreo na cidade de São Paulo durante doze meses consecutivos por meio de análise quantitativa, como também melhorar a técnica de preparação das lâminas de coleta aérea. Verificaram que não só a chuva interfere na distribuição dos grãos na atmosfera, mas também a época da floração, velocidade dos ventos, inversões térmicas, teor de umidade na atmosfera, etc. Assim, em maio, quando a quantidade de chuva foi pequena, ocorreu a maior precipitação polínica talvez facilitada pela maior dispersão. Em julho, embora tenha ocorrido a menor precipitação pluviométrica, houve a menor precipitação polínica, já que nesse mês poucas são as plantas em floração.

Numa análise quantitativa preliminar, MELHEM e MAKINO (1977) mostraram a predominância dos grãos de pólen de Gramineae, Compositae, Myrtaceae e Leguminosae na atmosfera da cidade de São Paulo. As amostras de maio eram representadas por cerca de 80% de grãos de pólen de gramíneas.

O presente trabalho visa descrever os grãos de pólen mais frequentes na atmosfera, conforme coletas feitas por MELHEM e MAKINO (1977) e que foram relacionadas por MENDES (1972) como pertencentes a prováveis

plantas alergênicas do Brasil, nativas ou amplamente difundidas entre nós.

MATERIAL E MÉTODOS

A identificação a nível de gênero ou espécie só foi possível por meio de comparação dos grãos de pólen das coletas aéreas com os das lâminas de referência. As lâminas de referência e de coletas aéreas foram preparadas pela técnica de acetólise (ERDTMAN, 1960; MELHEM e MAKINO, 1977). Para a preparação daquelas usou-se material de herbário devidamente identificado, de todas as espécies citadas na lista de MENDES (1972).

Foram feitas medidas do material de referência, com auxílio de ocular micrométrica, de 25 grãos de pólen tomados ao acaso, visando a análise quantitativa das espécies. As medidas do material de referência receberam tratamento estatístico adequado, e estão representadas entre parênteses, junto com a descrição da espécie alergêna, a média aritmética e o desvio padrão da média. Nas descrições, o diâmetro polar é representado por DP e o diâmetro equatorial por DE.

Os grãos de pólen aéreo, principalmente os mais frequentes foram fotografados com máquina fotográfica C. Zeiss C-35 acoplada a um microscópio C. Zeiss 0,5x tesoovar 1x, cine 0,4x utilizando-se objetivas de 40 a 100x, optovar 1,25x e filtros cinza e azul acoplados, e filme "Kodak", Panatomic-X, ASA 32.

ESTAMPA 1

Fig. 1 — Grão de pólen do Tipo-Gramineae.

Figs. 2-3 — *Cynodon dactylon* (L.) Pers.: — (2) representa o grão de pólen em corte óptico; notar o ulco proeminente (U); — (3) detalhe da exina esculpurada.

Fig. 4 — Grãos de pólen de *Chenopodium ambrosioides* L., mostrando grande número de aberturas.

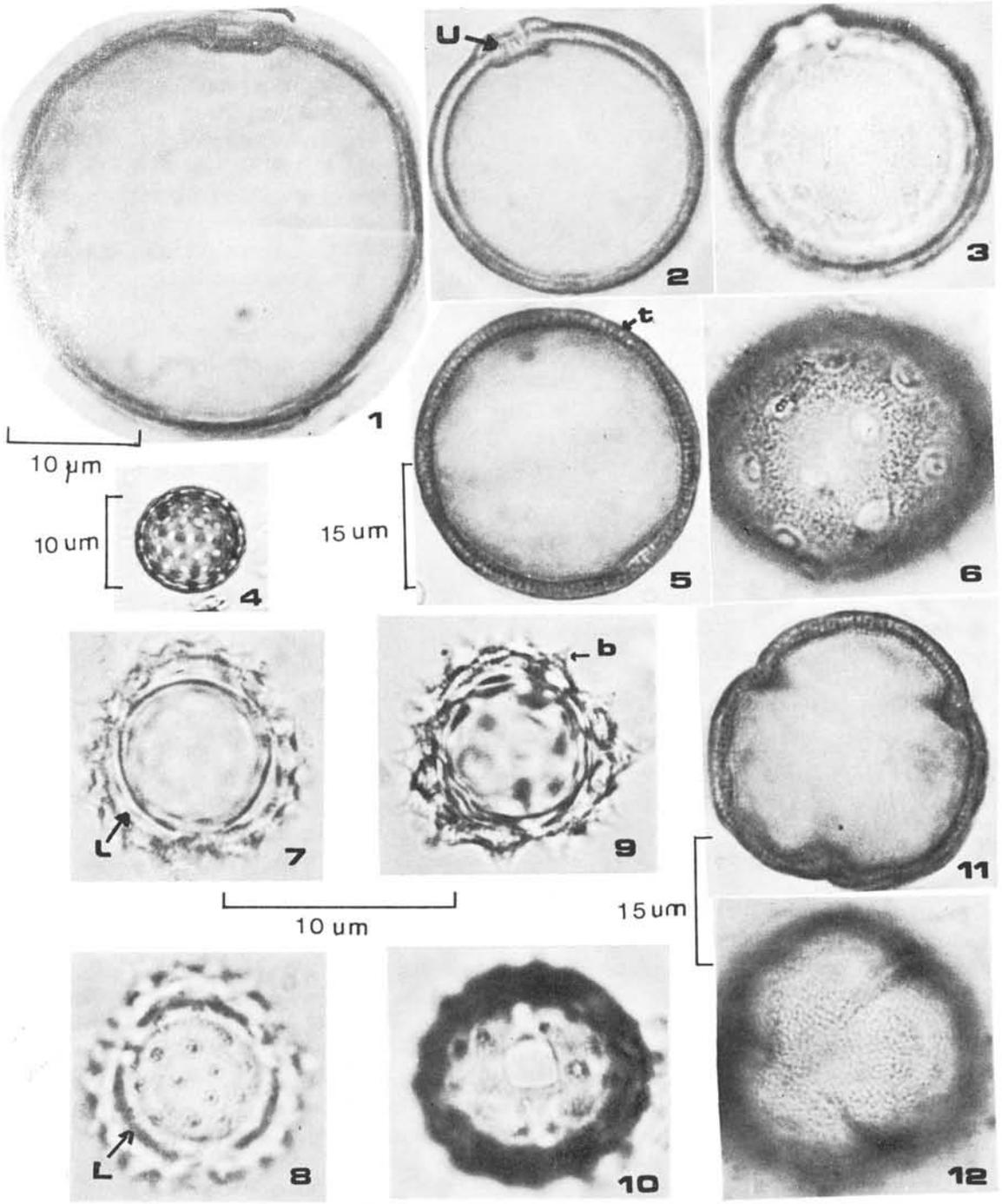
Figs. 5-6 — *Amaranthus spinosus* L.: — (5) corte óptico mostrando a sexina baculada com teto (t); — (6) vista superficial mostrando aberturas e esculpura.

Figs. 7-8 — *Ambrosia polystachya* DC.: — (7) mostrando no corte óptico a lacuna (L) entre a nexina e a sexina que tem muitos espinhos; — (8) detalhe da superfície, mostrando por transparência a lacuna (L).

Fig. 9 — *Parthenium hysterophorus* L.: corte do grão em vista polar mostrando o buraco (b) que ocorre na base de cada espinho.

Fig. 10 — *Solidago microglossa* DC.: vista equatorial do grão mostrando o colporos e a exina.

Figs. 11-12 — *Rumex crispus* L.: — (11) vista polar do grão de pólen em corte óptico; (12) detalhe da exina pilada mostrando a apocolipia.



RESULTADOS

A Tabela I mostra as espécies de alergógenas mais freqüentes nos diferentes meses de coleta.

Entre as espécies alergógenas foram identificadas:

1. MONOCOTYLEDONEAE:

1.1. Gramineae: grãos de pólen estenopalínológicos, 1-ulcado, de esferoidais a ovóides, apresentando em microscopia óptica a exina lisa. Os grãos de pólen com estas características e um tamanho médio entre 30,0 e 42,0 μm foram classificados como *Tipo - Gramineae* (Fig. 1).

A presença de gramíneas com a exina esculpura, levaram à identificação de: *Cynodon dactylon* (Fig. 2 e 3) e *Menilis minutiflora*. Em *C. dactylon* o ulcos é crassimarginado, proeminente e a exina apresenta-se esculpura, sem definição de detalhes à microscopia óptica num aumento de 1.200x, (DP = 23,5 \pm 0,4 μm ; DE = 23,1 \pm 0,4 μm). Em *M. minutiflora* o ulcos é proeminente, a esculpura é visível com \pm 600x de aumento dando a impressão de pilada (DP = 35,1 \pm 0,3 μm ; DE = 34,6 \pm 0,4 μm). As medidas do diâmetro equatorial do material de referência permitem separar, a nível de 95%, os grãos de pólen de *C. dactylon* (22,3 a 23,9 μm) e de *M. minutiflora* (33,9 a 35,5 μm).

2. DICOTYLEDONEAE

2.1 Amaranthaceae-Chenopodiaceae: os grãos de pólen dessas famílias são esféricos, de contorno ondulado, foraminados e com poros providos de margem. A sexina é formada por báculas que sustentam um teto. Os grãos de pólen de Chenopodiaceae caracteriza-se por um número muito maior de poros. Assim, em *Chenopodium ambrosioides* (Fig. 4) o diâmetro do grão de pólen é de 24,6 \pm 0,3 μm , a exina é reticulada e tem 8 poros/100 μm^2 . Já os grãos de pólen de *Amaranthus spinosus* (Fig. 5 e 6) têm 26,7 \pm 0,3 μm de diâmetro, esculpura da exina definida como pilada e apresenta 3 poros/100 μm^2 .

2.2 Compositae: a família é euripali-

nológica, tendo sido possível distinguir os grãos de pólen de: *Ambrosia polystachya* (Fig. 7 e 8) grãos 3-colpados, suboblato (DP = 18,9 \pm 0,1 μm ; DE = 21,5 \pm 0,1 μm), "ambitus" circular, com a sexina pilada entre os espinhos; *Parthenium hysterophorus* ((Fig. 9) grãos 3-colporados, os lalongado, oblato-esferoidais (DP = 21,7 \pm 0,1 μm ; DE = 22,2 \pm 0,1 μm), circular em vista polar, exina com espinhos pontiagudos providos de um buraco na base; *Solidago microglossa* (Fig. 10) grãos 3-colpados, os lolongado, oblato-esferoidais (DP = 24,1 \pm 0,2 μm ; DE = 26,0 \pm 0,2 μm), "ambitus" circular, exina ornada de espinhos.

2.3. Polygonaceae-crispus (Fig. 11 e 12) grãos 3 (4)-colporados, os circular, oblato-esferoidais (DP \pm 26,8 μm ; DE \pm 28,7 μm) circular em vista polar, exina pilada, sexina simples baculada sustentando um teto.

DISCUSSÃO

MENDES (1942) e WODEHOUSE (1945) estudaram a morfologia polínica de várias espécies tidas como alergógenas. Entretanto a técnica usada não destrói o conteúdo polínico, e a exina não fica transparente, tornando os caracteres morfológicos pouco nítidos, dificultando a identificação da espécie.

Admite MENDES (1942), que os grãos de pólen de gramíneas são muito semelhantes entre si. Atualmente a esculpura do grão de pólen vem sendo encarada como um dado muito importante na identificação das gramíneas. No presente trabalho foi possível a separação de *C. dactylon* e *M. minutiflora* levando-se em conta a esculpura, que só aparece em grãos acetolizados, cuja exina fica transparente permitindo um estudo mais detalhado em microscopia óptica. ROWLEY (1960) para *C. dactylon* e WATSON e BELL (1975) verificaram em microscopia eletrônica para espécies dos gêneros *Bromus*, *Cynodon*, *Lolium*, *Phalaris* e *Sorghum*, que a superfície do grão é caracterizada por um retículo, formado de pequenos espinhos, distribuídos em ilhas irregulares, que em microscopia óptica, permitem definir a exina apenas como esculpura.

Para MENDES (1972), a gramínea de ação alergógena acentuada mais comum entre nós é a espécie *C. dactylon*. Para *M. minutiflora* não há descrição em outros países como provável agente de polinose, mas a espécie consegue atingir razoáveis concentrações polínicas na atmosfera, de maneira contínua e uniforme. Nas coletas de maio verificou-se que em 1.000 grãos de polen examinados 45% pertenciam a espécie *M. minutiflora*. No trabalho de MENDES e LACAZ (1965, p. 59) há dados referentes a pacientes sensíveis ao pólen dessa espécie, bem como ao de *Ambrosia polystachya* e *Parthenium hysterophorus*.

Deve-se ainda considerar que, às vezes, determinadas espécies são anemófilas mas apresentam uma baixa incidência de grãos de polen na atmosfera. É o caso de *Amaranthus spinosus*, *Ambrosia polystachya* e *Rumex crispus* (MENDES e LACAZ, 1965). Sua concentração na atmosfera dependerá da maior ou menor abundância de plantas no local e assim podem ser consideradas ou não como plantas de ação secundária de sensibilização. Neste trabalho foi possível verificar maior incidência aérea de pólen de *R. crispus* no mês de setembro.

Por outro lado, ocorrem grandes concentrações de pólen aéreo de plantas anemófilas como *Parthenium hysterophorus*, ou entomófilas, como é o caso de *Solidago microglossa* e que tem ação alergizante, segundo MENDES e LACAZ (1965).

Dada a importância da identificação das espécies alergógenas chegou-se à conclusão da necessidade de se elaborar um catálogo palinológico baseado nas prováveis espécies alergógenas citadas por MENDES e LACAZ (1965) e MENDES (1972), ou que em coletas aéreas ocorram em grandes concentrações. Este catálogo está sendo elaborado especialmente para facilitar as identificações pelos médicos alergistas, e para tanto inclui desenhos e fotomicrografias dos grãos de pólen nas posições típicas para a sua identificação, medidas e reproduções das plantas já tidas como alergógenas ou amplamente difundidas na nossa atmosfera. Sob este aspecto já foram estudadas as seguintes famílias: Amaranthaceae, Chenopodiaceae, Compositae, Gramineae, Oleaceae, Plantaginaceae e Polygonaceae, cujos dados já foram apresentados congressos e estão sendo compilados num só volume, visando facilitar a consulta dos médicos alergistas (MELHEM e SILVESTRE, 1977 e MELHEM, CRISTOVAM e MAKINO, 1977).

TABELA I

Porcentagem de prováveis espécies alergógenas identificadas em coleta de polen aéreo, no Instituto de Botânica (SP) de fevereiro de 1974 a janeiro de 1975.

ESPÉCIES	FEV.	MAR.	ABR.	MAIO	JUN.	JUL.	AGO	SET.	OUT	NOV	DEZ	JAN.
<i>Amaranthus spinosus</i>	—	2	2	—	—	2	—	—	4	—	2	—
<i>Ambrosia polystachya</i>	4	4	4	—	4	—	16	—	—	—	18	8
<i>Chenopodium ambrosioides</i>	—	8	—	—	—	—	4	—	—	4	—	3
<i>Cynodon dactylon</i>	17	25	24	—	—	—	—	—	—	4	—	8
<i>Melinis minutiflora</i>	—	—	—	45	40	8	8	—	—	—	—	—
<i>Parthenium hysterophorus</i>	2	4	—	—	—	—	—	—	16	18	10	8
<i>Rumex crispus</i>	—	—	—	—	—	—	—	65	16	8	14	4
<i>Solidago microglossa</i>	—	4	4	—	—	—	—	—	4	—	10	—
Tipo — Gramineae	25	18	21	35	4	2	10	12	4	10	8	15

BIBLIOGRAFIA

- BARTH, O. M. — 1975 — *Principais tipos de esporos de pteridófitos encontrados em sedimentos do ar do Rio de Janeiro*. Leandra, Rio de Janeiro 5 (6) : 55-64.
- ERDTMAN, G. — 1960 — *The acetolysis method. A revised description*. Sv. Bot. Tidskr., Uppsala, 54 (4) : 561-564.
- MELHEM, T. S. e MAKINO, H. — 1977 — *Precipitação polínica na cidade de São Paulo (Brasil)*. Hoehnea, São Paulo (no prelo).
- MELHEM, T. S. e SILVESTRE, M. S. F. — 1977 — *Estudo dos grãos de pólen de plantas alergógenas: Compositae*. Resumos da 29ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira Para o Progresso da Ciência. 904p.
- MELHEM, T. S., CRISTOVAM, M. A. e MAKINO, H. — 1977 — *Estudo dos grãos de pólen de plantas alergógenas Gramineae*. Resumos da 29ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira Para o Progresso da Ciência. 904p.
- MENDES, E. — 1942 — *Introdução ao estudo da flora alergizante do Brasil*. Rev. paulista. med. São Paulo, São Paulo 20 (5) : 257-316, 74 fig.
- MENDES, E — 1972 — *Processos alérgicos e geografia médica*. In: *Introdução à Geografia Médica do Brasil*. (LACAZ, C. da S., BARUZZI, R. G. e SIQUEIRA Jr., W.). São Paulo: Edit. Edgard Blücher Ltda. e Univ. S. Paulo, xxii X 568 p., ilus.
- MENDES, E. e LACAZ, C. da S. — 1965 — *Alergia nas Regiões Tropicais*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo. 215 p., ilus
- MENDES, E., PINTO, R., STRAUSS, A., CROCE, J., GALENO, N. CINTRA, A. B. U., SALOMÃO, T. MELLO, J. F. e PATRÍCIO, L. D. — 1958 — *O problema da polinose em São Paulo II — Resultado das provas cutâneas com extratos de pólenes*. Rvta.. Ass. méd. bras., São Paulo, 4 (4): 319-323, 3 tab.
- OLIVEIRA-LIMA, A. e GRECO, J. B. — 1942 — *Alergia polínica — considerações em torno de nosso primeiro caso*. Rev. Clínica de São Paulo 11 (6): 167-169, 1 fig.
- ROWLEY, J. R. — 1960 — *The exine structure of "Cereal" and "Wild" type grass pollen*. Grana Palynol., Uppsala 2 (2): 9-15, 6 pr.
- SALGADO-LABOURIAU, M. L. — 1973 — *Contribuição à palinologia dos Cerrados*. Rio de Janeiro: Editado pela Acad. brasil. Ciênc. 291 p., 524 fig.
- WATSON, L. e BELL, E. M. — 1975 — *A surface-structural survey of taxonomically diverse grass pollens*. Aust. J. Bot., Melbourne 23: 981-990.
- WODEHOUSE, R. P. — 1945 — *Hay fever plants*. Waltham, Mass., U.S.A., 245 p., ilus.

INDEX
(índice analítico)

- Abietopitys*, 102
Acritarcha, 80
Alagoas (Andar), 141
Albiano, 140, 141, 142
Alergógenas (plantas), 145
algal remains, 64, 65, 67, 72, 74, 75
allergic (plants), 145
Amaranthus, 145, 146, 147, 148
Amazonas, Bacia do (Amazon basin), 84
Ambrosia, 145, 149
angiospermas, 141
Anjou, França, 84
Annularia, 86, 88
Aptiano (Aptian), 140, 141
Araípe (Bacia), 136, 138
Arberia, 86, 88
Algeria (Algeria), 84
Argentina, 69, 70, 72, 75
Artemis, SP (loc.), 86
Artinskian, 86, 89
Artisia, 114, 117, 122, 126
Asterotheca, 86, 88
Aulophycus lucianoi, 75
bactéria, 64, 74, 76
Bageopitys, 102, 120
Bambuí Group, 62, 63, 64, 66, 69, 72
Bambuites sp., 75
Barakaroxylon, 124
Barbalha CE (loc.), 137
Barra Linda, PR (loc.) (river), 130
Bélgica (Belgium), 84
biometric properties, 91
biporados (pollen), 144
bissacados (pollen), 141
blue-green algae (Cyanophyta), 64, 76, 78
Botrychiopsis, 86
Brasil, 140
Brasiletiloxylon, 124
Brasília, 62, 64
Buenos Aires Complex, 69
Buriadia, 86, 88
Cambrian, 75
Cambuí, PR (loc.), 109
campos de cruzamento, 120, 122
Canadá, 133
canais secretores, 119, 122, 123, 124, 126
Carbonífero (Carboniferous), 85, 88, 89
Carpolithus, 105, 108
células secretoras, 124
Cenomaniano, 141, 142
Cerquinho Velho, SP (loc.), 86
Charophyte, 86, 88
Chenopodium, 145, 146, 147, 149
chert, 62, 63, 64, 69, 70, 72, 73, 76, 78
chitinozoans, 76, 78
Cladocyclus, 136, 137, 138
Collenia, 70
Compositae (pollen), 146
Conchostraceos, 127, 128, 137, 138
conífera (conifer), 109
Conophyton, 63, 66
Cordaicarpus spp., 105, 108
Cordaioxylon, 102
Cordaitales, 122
Corumbá, MT (loc.), 74, 75
Corumbá (Group), 75, 78
Corumbataí (Fm.), 87
Crato, CE (loc.), 136
Cretáceo, 138, 139, 140
Criciúma, SC (loc.), 86
Cryptozoon, 76
Curuá (Fm.), 82
Cutícula (cuticle), *Paranocladus*, 109
cutículas dispersas, 112, 137
Cynodon, 145, 146, 147, 149
Damudoxylon, 102
Devoniano (Devonian), 80
diamictites, 88
Dicotyledoneae (pollen), 148
Dicroidium, 86, 88
dinoflagelados, 141
Dizeugotheca, 86, 127, 128, 129, 131
Dorizon, PR (loc.), 86, 127, 130
idioblastos, 123, 126
inaperturados (pollen), 141
Indoxylon, 124
Irati (Fm.), 86, 87, 114, 118, 122
Itararé (Subgroup), 86, 87, 88, 94, 105
elaterados (pollen), 141, 142
"Eocambrian", 70, 75, 78
esclereídeos, 119
esclerênquima, 120, 122, 123, 126
esporos, 137, 138, 139, 141, 142
estômatos, 112
Estrada Nova (Fm.), 86, 87
estruturas vasculares iniciais, 95, 119, 120, 123
eucaryotic algae, 64, 72
evolução paralela, 92
evolutionary-índices, 91
Fameniano (Famennian), 83, 84
Fase (evol. sist. vascular), 96, 97, 98, 99
Fase alternada, intermediária, superposição, 119, 120
123
Flórida, 139
Fluviópolis, PR (loc.), 86
Formosa, GO (loc.), 63
Frasniano (Frasnian), 82, 84
fructifications, 105, 108
Gana (Ghana), 82
gangamopterídeos, 88, 94
Gangamopteris, 86, 88, 91, 92, 93, 94, 108
Gastrópodes, 137, 138
Ginkgophyte leaves, 86
Glossopteris, 86, 88, 91, 92, 93, 94, 108, 127
Goias (state), 144
Graminae (pollen), 146, 147, 149
Grand Canyon, 76, 78
Guatá (Subgroup), 87

Guettarda, 144
 Jacadigo Group, 74, 76, 78
 Jangada Group, 75, 78
 Januária, MG (loc.), 63
 Jatobá, Bacia do (Jatobá basin), 82
 Jurássico (Jurassic), 139, 140
Kräuselcladus, 86, 88
 Kunguriano (Kungurian), 86, 89
 La Tinta (Fm.), 69, 70, 72
 Lacunas, 119, 122, 123, 124
 Laras, SP (loc.), 86
 Leguminosa (pollen), 146
Lepidodendropsis, 135
Linella avis, 63
 Longá, Formação (Longá Formation), 82
Lycopodiopsis, 86, 88
 Lycopsids, 108, 133
 Mallet, PR (loc.), 130
 Maranhão (State), 144
 Maranhão, Bacia do (Maranhão basin), 82
Maranhites, 80
 medula (pith), 144, 119, 122, 123, 124, 126
Medullopitys, 120
Megaporoxylon, 120
Melinis, 145, 149
Mesoxylon, 115
 metaxilema, 101
 Microfossils, 62-67, 69-72, 74-78
 Microplankton, 138
Mielontordoxylon, 120
 Minas Gerais (State), 144
 Missão Velha, CE (loc.), 137
 Missão Velha (Fm.), 136
 Monocolpados (pollen), 138, 141
 Monocotyledonae (pollen), 148
 Monte Mor (loc.), 86, 110
 morphographic characters, 91
 Myrtaceae (pollen), 146
 Neocomiano (Neocomian), 136, 138
Noeggerathiopsis, 105, 108, 86, 115, 88, 92, 93
 ostracodes, 137, 138
Palaeovittaria, 91, 92, 93
 Palermo (Fm.), 87
 Pará (State), 144
Paracalamites, 105, 108, 86, 127
 Paraíba (State), 144
 Paraná, Bacia do (Paraná Basin), 84, 87, 105
 Paraná, Estado do (Paraná State), 86, 109, 127, 144
 Paranoá (Fm.), 62, 63
Paranocladus, 86, 88, 109
 Paraopeba (Fm.), 62, 63, 64, 66, 69, 72
Parasphenophyllum, 92
Parataxopytis, 102
Paratrizygia, 92
 parênquima, 119, 122, 123, 124, 126
Parthenium, 145, 146, 147, 149
 Passa Dois, Grupo (Passa Dois Group), 86, 87, 88, 115, 118, 122
Pecopteris (zone), 86
 perisporados (esporos), 138, 141
 Permiano (Permian), 85, 86, 88, 89, 92
 Peru, 84
Phyllocladopytis, 102
 Piracicaba, SP (loc.), 118
 pith (medula), 114
 planície aluvial, 106
 plântulas, 96
Phyllothea, 108
 Poço Preto, SC (loc.), 127, 128, 129
 polens (pollen), 137, 138, 139, 141, 142
 poliplicados (pollen), 138, 141, 142
 poliporados (pollen), 142
Polysolenoxylon, 124
 pontuações, 119, 120, 123, 124, 126
 Porangaba, SP (loc.), 114, 115, 122
Poroxylon edwardsii, 99
 Precambrian, 62, 64, 66, 70, 72, 73, 76, 78
 Precambrian biostratigraphy, 62, 66, 69, 75, 78
 Proterozoica, 66, 74
 protoxilema, 96, 101
 raios, 119, 120, 122, 124, 126
 Recôncavo (Bacia), 136
 reticulado (pollen), 144
Rhabdotaenia, 92, 93
Rhodopteridium, 86, 88
 rimulados (pollen), 138
 Rio Bonito (Fm.), 86, 87, 88, 94, 108, 110
 Rio Claro, PR (river), 130
 Rio Grande do Sul (State), 86, 87, 144
 Rio de Janeiro (State), 144
 Rio do Rasto (Fm.), 86, 87, 88, 127
 Rocky Mountains, Canadá, 133
 Rosário do Sul (Fm.), 86, 87
Rubiaceae, 144
Rubidgea, 91, 92, 93
Rumex, 145, 146, 147, 149
 Saara (Sahara), 82
 Salto, SP (loc.), 106
Samaropsis, 105, 108, 86
 Santa Catarina (State), 86, 87
 Santa Cruz (Fm.), 74-76, 78
 Santa Maria (Fm. or facies), 86
 Santana (Fm.), 143, 136, 138, 139
 São Francisco (basin), 62
 São Gabriel, GO (loc.), 62, 63, 64, 66
 São João do Triunfo, PR (loc.), 86
 São Paulo (State), 86, 87, 114, 144
 Scutellomorphytae, 80
Septomedullopitys, 115
 seqüência paleoflorística eogondvânica, 88, 93, 94
 seqüência evolutiva de formas, 92
 Sergi (Fm.), 136, 137
 Sergipe-Alagoas (Bacia), 140
 Serra da Bodoquena, 75, 78
 Sierras Bayas, Olavarría, 69, 70
 Sierras Septentrionales, 69, 70
Solenobrasilioxylon, 122, 124
Solenopytis, 102, 123, 124
Solenoxylon, 114, 115, 117, 118
Solidago, 145, 146, 147, 149
Sphenophyllum, 86, 88, 92, 127, 128, 129
 Stems, 105
 Stephanian, 86, 89
Sternbergia (Artisia), 114
 Stomate, 112
 Stromatolites, 62, 63, 64, 66, 69, 70, 72, 75
 Tafoflora (taphoflora), 86, 88, 89, 93, 94
Tapajonites, 82
Tasmanites, 82
Taxopytis, 102
 Teixeira Soares, PR (loc.), 110
 teleósteos, 138
 traços foliares, 119, 120, 123
 traqueídeos, 119, 120, 122, 123, 124, 126
 Três Marias (Fm.), 62
 Triássico (Triassic), 86, 89
 tricolpados (pollen), 138, 141, 144
 tricolporados (pollen), 144
Trigonocarpus, 105, 108
 triletes (esporo), 141
 triporados (pollen), 142, 144
Trizygia, 92
 Tubarão, Grupo (Tubarão Group), 86, 87, 88, 110
 Unaí, MG (loc.), 62, 63, 64, 66
 Urucum, MT (loc.), 74, 78
 Urucum (Fm.), 74-76, 78
 worm tubes, 75
 xilema secundário, 101