

# GRÃOS DE PÓLEN DE PLANTAS ALERGÓGENAS<sup>1</sup>

THEREZINHA S. MELHEM<sup>2</sup>

HIROKO MAKINO<sup>3</sup>

## 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/cm<sup>2</sup>), segundo MENDES e LACAZ, 1965. Entretanto, MEN-

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

<sup>2 3</sup> 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.

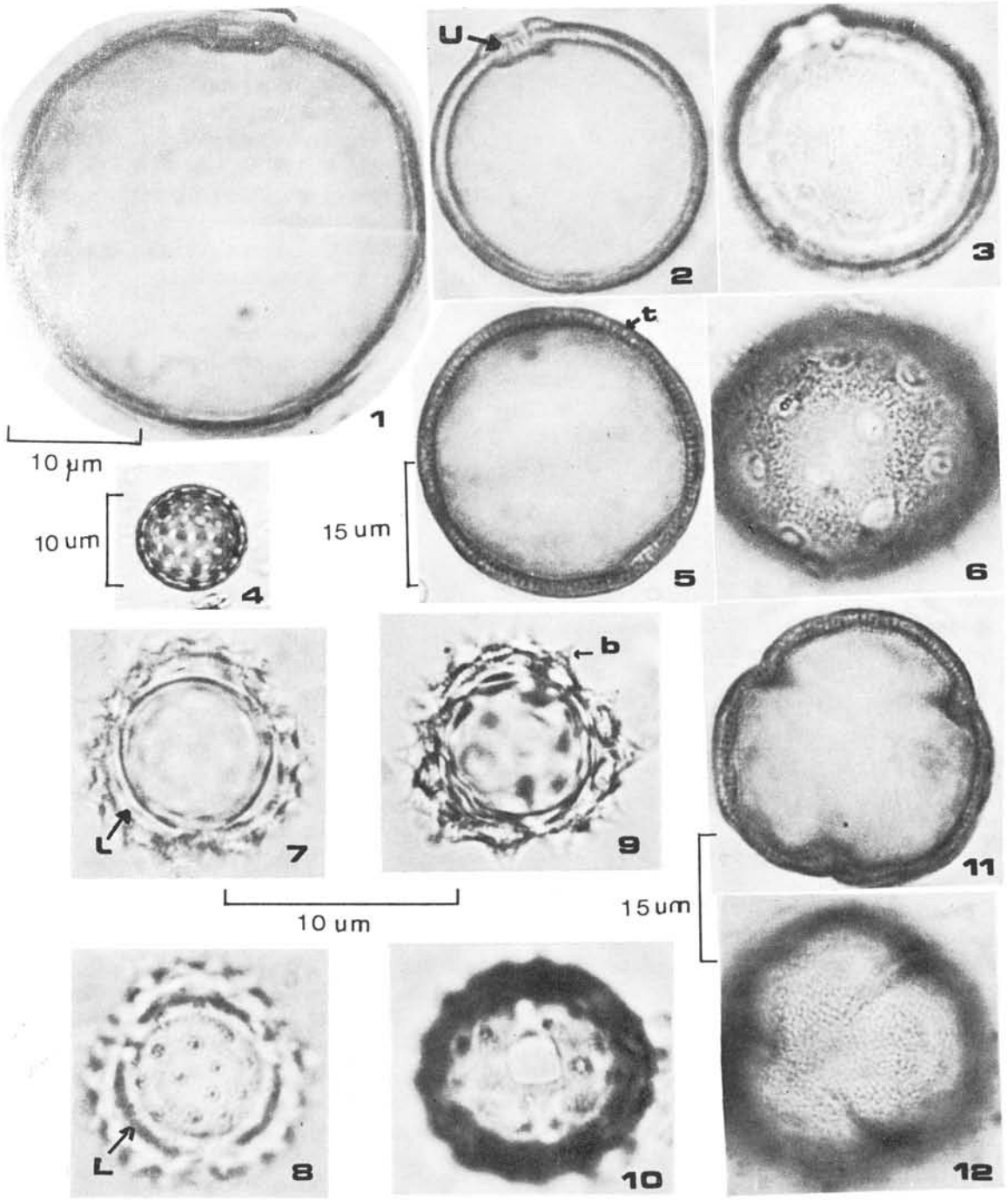
Figs. 5-6 — *Amaranthus spinosus* L.: — (5) corte óptico mostrando a sexina baculada com teto (t); — (6) vista superficial mostrando aberturas e esculpura.

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  $\mu\text{m}$  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  $\mu\text{m}$ ; DE = 23,1  $\pm$  0,4  $\mu\text{m}$ ). 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  $\mu\text{m}$ ; DE = 34,6  $\pm$  0,4  $\mu\text{m}$ ). 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  $\mu\text{m}$ ) e de *M. minutiflora* (33,9 a 35,5  $\mu\text{m}$ ).

### 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  $\mu\text{m}$ , a exina é reticulada e tem 8 poros/100  $\mu\text{m}^2$ . Já os grãos de pólen de *Amaranthus spinosus* (Fig. 5 e 6) têm 26,7  $\pm$  0,3  $\mu\text{m}$  de diâmetro, esculpura da exina definida como pilada e apresenta 3 poros/100  $\mu\text{m}^2$ .

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  $\mu\text{m}$ ; DE = 21,5  $\pm$  0,1  $\mu\text{m}$ ), "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  $\mu\text{m}$ ; DE = 22,2  $\pm$  0,1  $\mu\text{m}$ ), 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  $\mu\text{m}$ ; DE = 26,0  $\pm$  0,2  $\mu\text{m}$ ), "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  $\mu\text{m}$ ; DE  $\pm$  28,7  $\mu\text{m}$ ) 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  
*Parataxopitys*, 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  
*Phyllocladopitys*, 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  
*Solenopitys*, 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  
*Taxopitys*, 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