

Características morfológicas dos Grãos de
Polem das principais Plantas Apícolas

DR. CLÓVIS FERRAZ DE OLIVEIRA SANTOS

Escola Superior de Agricultura «Luiz de Queiroz»

1. INTRODUÇÃO

As características morfológicas do grão de pólen têm sido empregadas (dêsde o meado do século XVII com a descoberta do microscópio por R. Hook) para a identificação das plantas fanerogâmicas, quer se trate de material fóssil ou de plantas da flora contemporânea (WODEHOUSE, 1935).

Modernamente, o estudo do pólen vem sendo incrementado com vista à identificação das plantas, quer se trate do pólen coletado da atmosfera, (polens causadores de alergia), quer do subsolo (estudos dos polens fósseis) ou ainda do pólen contido nos méis ou dos polens coletados pelas abelhas e outros insetos (VAN CAMPO, 1954). A análise polínica baseia-se nos conhecimentos prévios das características morfológicas dos grãos de pólen das plantas ou grupos de plantas a serem identificados (VIETEZ, 1950).

No Brasil a flora apícola é muito rica e variada, todavia pouco estudada do ponto de vista melissopalínológico. Ela constitui preciosa fonte de produção de numerosos tipos de méis, cuja procedência é pouco conhecida, devido a falta de estudos relacionados à análise polínica.

Não havendo sido feita pesquisas relacionadas com êsse assunto, planejamos estudar pormenorizadamente as características morfológicas dos grãos de pólen das principais plantas apícolas (nectaríferas e poliníferas) da região de Piracicaba e arredores, muito dos quais ainda não foram descritos na literatura palínológica.

No presente trabalho descrevemos as características morfológicas dos grãos de polens de 78 espécies de plantas apícolas (nectaríferas e poliníferas) distribuídas entre 15 famílias, ordenadas segundo o sistema de Engler, consoante LAWRENCE (1951). Êle é uma condensação de uma parte da tese para Docência-livre apresentada à Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", aprovada em concurso realizado em agosto de 1962.

2. MATERIAL E MÉTODO

2.1. MATERIAL

O material das 73 espécies de que nos servimos para a montagem das lâminas permanentes, foi retirado diretamente das anteras das flôres colhidas do parque apícola do Apiário da Escola e em diversos apiários da região. Ora parte do material (5 espécies) proveio do herbário de plantas apícolas do Instituto de Botânica

do Estado de São Paulo, gentilmente cedido pelo biologista, Sr. Moysés Kuhlmann. Todas elas são conhecidas dos apicultores e consideradas de valor apícola (AMARAL, 1953; NOGUEIRA NETTO, 1953; SANTOS, 1954; VANSELL, 1931; PELLET, 1947; KERR e AMARAL, 1957).

2.1.1 — *Material fresco*. Para a coleta do material fresco (flôres recém-abertas) empregamos o método indicado por MAURIZIO (1953) e ERDTMAN (1952), o qual consiste em se trazer para o laboratório ramos com botões florais próximos à antese e conservá-los em vaso com água até que se abram normalmente, evitando-se as contaminações com grãos de pólem de outras procedências. Retiradas as anteras as mesmas foram colocadas em tubo de ensaio contendo misturas em partes iguais de éter e acetona, a qual se adicionou água destilada. O material é centrifugado a 3.000 r.p.m. durante 5 minutos. Por decantação todo o líquido e substâncias sobrenadante é eliminado, restando no fundo do tubo somente os grãos de pólem. O material lavado assim está em condições de ser montado ou tratado pelo método de acetólise.

2.1.2 — *Material de herbário*. Procedese de modo semelhante ao anterior com a diferença que antes de se adicionar éter + acetona, o material de flôres ou estames do material herborizado é colocado em água destilada por 24 horas para que haja embebição.

2.2. MÉTODO DE ACETÓLISE

As técnicas de preparo de lâminas de pólem para observação microscópica é variada. Porém o método de acetólise é o mais comumente empregado pela maioria dos palinologistas. Por essa razão empregamos também esse método.

Todo o material polínico obtido, foi utilizado no processo de acetólise empregando-se hidróxido de potássio a 10%, ácido acético glacial, anidrido acético e ácido sulfúrico concentrado (algumas gotas).

A marcha do tratamento polínico por nós seguido foi aquêle preconizado por Sears e Clisby (informação pessoal), a qual difere um pouco da utilizada por ERDTMAN (1952) e FAEGRI E IVERSEN (1950).

1) — O material polínico foi tratado com hidróxido de potássio a 10% (2,5 cc dessa solução) e levado ao banho Maria por 1 minuto; centrifugado, decantado e lavado em água destilada. Ao depois, centrifugada novamente.

2) — Adicionamo-lhes 2,5 cc de ácido acético glacial; centrifugamos e decantamo-lo.

3) — Em seguida, adicionamo-lhe 2,5 cc de anidrido acético mais 2 a 3 gôtas de ácido sulfúrico concentrado; levâmo-lo ao banho Maria por 1 minuto apenas, agitando-o sempre com bastonete de vidro. Logo depois centrifugamos o material ainda quente e decantamos o líquido em vaso separado e isento de água, para evitar acidente, devido ao alto poder higroscópico do anidrido acético.

4) — Lavamos, em seguida todo o material em ácido acético glacial; centrifugamos, decantamos e lavamos em água destilada; havendo centrifugada e decantado o líquido.

5) — Após essa lavagem o material decantado foi tratado novamente com hidróxido de potássio a 10% para alcalinizá-lo; centrifugamos, decantamos e o lavamos em água destilada. Todo o material assim tratado foi devidamente montado em lâminas permanente em geléia de glicerina colorida com Fucsina básica.

2.3. TÊRMOIS CONVENCIONAIS USADOS NAS DESCRIÇÕES

Para o tamanho do grão de porem empregamos os têrmos segundo FAEGRI E IVERSEN (1950) E CRANWELL (1953).

muito pequeno	menor do que	10 micros
pequeno		10-25 micros
médio		25-50 "
grande		50-100 "
muito grande	maior do que	100 micros.

Para a forma do grão de porem (a qual é dada pela relação P/Ex100) segundo ERDTMAN (1952) e permite estabelecer a seguinte nomenclatura:

"Peroblate"	menor que	50
"Oblate"		50-75
"Subspheroidal"		75-133
"suboblate"		75- 88
"oblate spheroidal"		88-100
"prolate spheroidal"		100-114
"subprolate"		114-133
"Prolate"		133-200
"Perprolate"	maior que	200

Segundo FAEGRI e IVERSEN (1950) a distância entre os vértices dos sulcos, em vista polar, permite avaliar a área do sulco.

Esta área é considerada como característica de valor, e se exprime pelo índice S/E, no qual S representa a distância em micros entre os sulcos e E representa o diâmetro equatorial em micros. O índice dá o valor do comprimento do sulco:

Sem área polar	.....	0	
muito pequena	.....	menor 0,25	(sulco muito longo)
pequena	.....	0,25-0,50	(sulco longo)
grande	.....	0,30-0,75	(sulco curto)
muito grande	.....	maior 0,75	(sulco muito curto)

FAEGRI e IVERSEN (1950) estabelecem ainda para a espessura da exina dos grãos de polem as seguintes convenções, baseadas no índice exina que é dado pela relação (Esp/E), isto é, entre a espessura da exina e o diâmetro equatorial,

muito fina	.....	menor 0,05
fina	.....	0,05-0,10
espessa	...	0,10-0,25
muito espessa	...	maior 0,25

Para os grãos reticulados adotamos as convenções estabelecidas por HYDE e ADANS (1958) e relativas à abertura das malhas dos retículos.

muito estreita	.....	1.0	micro
estreita	.....	1-1.5	"
média	.....	1.5-3.0	"
larga	.....	3.0-3.5	"
muito larga	.....	maior 3,5	"

Sendo o sulco dos grãos de polem elemento de valor para sua identificação e considerando que há uma grande variação quanto à largura dos mesmos, nas diferentes espécies estudadas, organizamos termos convencionais, de acordo com uma relação entre largura do sulco e a largura do gomo (inter-sulco), na região equatorial dos grãos de polem (vista polar):

sulco largo sulco igual ou maior que o inter-sulco.
sulco estreito sulco menor que o inter-sulco.

Sulco muito estreito—sulco menor que a metade do inter-sulco.

Empregamos neste trabalho os termos convencionais curto, médio, longo e muito longo, expressos em micros, para o comprimento dos espículos dos polens estudados, como seguem:

curto	menor que 3 micros.
médio	3 a 6 micros.
longo	6 a 9 micros.
muito longo	maior de 9 micros.

OBS. — Nas descrições as letras P e E representam os diâmetros polar e equatorial respectivamente.

3. DESCRIÇÃO DOS CARACTERES DOS GRAOS DE POLENS

3.1. FAMÍLIA GRAMINEAE

1 — *Zea Mays* L. — Nome vulgar: Milheiro.

Grão de polem simples, grande, isopolar, “prolate-spheroidal” ($P/E \times 100 = 103$), em que P é, em média, igual a 91,7 micros ($s = \pm 2,94$) e E é, em média, igual a 88,2 micros ($s = \pm 3,85$); monoporado, poro circular, de mais ou menos 7,00 micros de diâmetro, com anel, exina muito fina ($Esp/E = 0,039$), lisa e intectada (Fig. 1).

2 — *Paspalum Notatum* Flugge. — Nome vulgar: Grama-batatais.

Grão de polem simples, tamanho médio, isopolar, “prolate-spheroidal” ($P/E \times 100 = 109$), em que P é, em média, igual a 50,4 micros ($s = \pm 1,92$) e E é, em média, igual a 46,2 micros ($s = \pm 1,58$); monoporado, poro circular, em média igual a 3,64 micros de diâmetro, com anel; exina muito fina ($Esp/E = 0,033$), lisa e intectada (Fig. 2).

3.2. FAMÍLIA PALMAE

Scaphortia elegans R. Br. — Nome vulgar: Seaforcia.

Grão de polem simples, tamanho médio, “subprolate” ($P/E \times 100 = 120$), em que P é, em média, igual a 52,64 micros ($s = \pm 1,47$) e E é, em média, igual a 26,60 micros ($s = \pm 1,47$); monocorado, de sulco meridional longo, de mais ou menos 40,25 micros de comprimento; exina fina ($Esp/E = 0,06$), lisa e intectada (Fig. 3).

3.3. FAMÍLIA AMARYLLIDACEAE

Agave sisalana Perr. — Nome vulgar: Sisal, Agave.

Grão de polem simples, muito grande, isopolar, ou levemente heteropolar, “spheroidal” ($P/E \times 100 = 100$), em que P e E são, em média, iguais a 104,93 micros ($s = \pm 1,58$); monocorado,

de sulco meridional estreito na zona equatorial; exina muito fina ($\text{Esp/E} = 0,035$), reticulada, de malhas muito largas (10,5 micros de largura em média) e intectada (Fig. 4).

3.4. FAMÍLIA PROTEACEAE

Grevillea banksii R. Br. — Nome vulgar: Grevilea.

Grão de polem simples, grande, isopolar, "oblate" ($\text{P/E} \times 100 = 62$), triangular em vista polar e achatado em vista equatorial, em que P é, em média, igual a 52,50 micros ($s = \pm 0,00$) e E é, em média, igual a 83,65 micros ($s = \pm 0,78$); triporado, às vezes tetraporado, de poros equatoriais localizados nos vértices dos ângulos, poros circulares, de mais ou menos 26,2 micros de diâmetro, com anel ao redor; exina de espessura fina ($\text{Esp/E} = 0,062$), granulosa e tectada (Figs. 5 e 6).

3.5. FAMÍLIA POLYGONACEAE

Antigonum leptopus Hook Arn. — Nome vulgar: Amor-agarrado.

Grão de polem simples, grande, isopolar, "prolate-spheroidal" ($\text{P/E} \times 100 = 100,1$) em que P é, em média, igual a 52,57 micros ($s = \pm 0,96$) e E é, em média, igual a 52,50 micros ($s = \pm 0,00$); tricolporado, de poros equatoriais circulares, de mais ou menos 5,25 micros de diâmetro, sulcos meridionais muito estreitos na zona equatorial, sulcos longos (área polar muito pequena $\text{S/E} = 0,226$); exina fina ($\text{Esp/E} = 0,066$), finamente granulosa e intectada (Figs. 7 e 8).

3.6. FAMÍLIA LAURACEAE

Persea americana Mill. — Nome vulgar: Abacateiro.

Grão de polem simples, tamanho médio, "spheroidal" ($\text{P/E} \times 100 = 100$), em que P e E são, em média, iguais a 43,4 micros ($s = \pm 0,79$); inaperto, de intina espessa; exina muito fina ($\text{Esp/E} = 0,015$) e transparente, recoberta por curtíssimos espículos (Fig. 9).

OBS: As mensurações, nesta espécie, foram feitas em material não acetolisado.

3.7. FAMÍLIA CRUCIFERAE

1 — *Brassica campestris* L. — Nome vulgar: Mostarda-lisa.

Grão de polem simples, tamanho médio, isopolar, "prolate-spheroidal" ($\text{P/E} \times 100 = 110$), em que P é em média igual a 32,90 micros ($s = \pm 0,79$) e E é em média igual a 29,75 micros ($s = \pm 0,96$); tricolpado, de sulcos meridionais estreitos na zona

equatorial, sulcos muito longos (área polar muito pequena, $S/E = 0,17$); exina fina ($Esp/E = 0,058$), reticulada, de malhas muito estreitas e intectada (Figs. 10 e 11).

2 — *Raphanus raphanistrum* L. — Nome vulgar: Mostarda-áspera.
Rabanete-selvagem.

Grão de pólen simples, tamanho médio, isopolar, “prolate-spheroidal” ($P/E \times 100 = 93$), em que P é, em média, igual a 32,20 micros ($s = \pm 0,96$) e E é, em média, igual a 34,30 micros ($s = \pm 0,96$); tricolpado, de sulcos meridionais estreitos na zona equatorial, sulcos muito longos (área polar muito pequena, $S/E = 0,15$); exina fina ($Esp/E = 0,0051$), reticulada, de malhas muito estreitas e intectada (Figs. 12 e 13).

3 — *Brassica oleracea* var. *capitata* L. — Nome vulgar: Couve-lisa.

Grão de pólen simples, tamanho médio, isopolar, “subolate” ($P/E \times 100 = 81$), em que P é, em média, igual a 21,35 micros ($s = \pm 0,79$) e E é em média, igual a 26,25 micros ($s = \pm 1,75$); tricolpado, de sulcos estreitos na zona equatorial, sulcos muito longos (área polar muito pequena, $S/E = 0,23$); exina espessa ($Esp/E = 103$), reticulada, de malhas muito estreitas e intectada (Figs. 14 e 15).

3.8. FAMÍLIA ROSACEAE

Pyrus communis L. — Nome vulgar: Pereira.

Grão de pólen simples, tamanho médio, isopolar, “suboblate” ($P/E \times 100 = 81$), de contôrno triangular em vista polar, em que P é, em média, igual a 28,90 micros ($s = \pm 2,92$) e E é, em média, igual a 35,70 micros, ($s = \pm 2,34$); tricolporado, com poros equatoriais circulares, de mais ou menos 7,7 micros de diâmetro, localizados nos vértices dos triângulos (quando em vista polar), sem vestíbulo e sem anel, sulcos muito estreitos e longos (área polar muito pequena), ($S/E = 0,206$); exina muito fina ($Esp/E = 0,04$), finamente granulosa e infectada (Figs. 16 e 17).

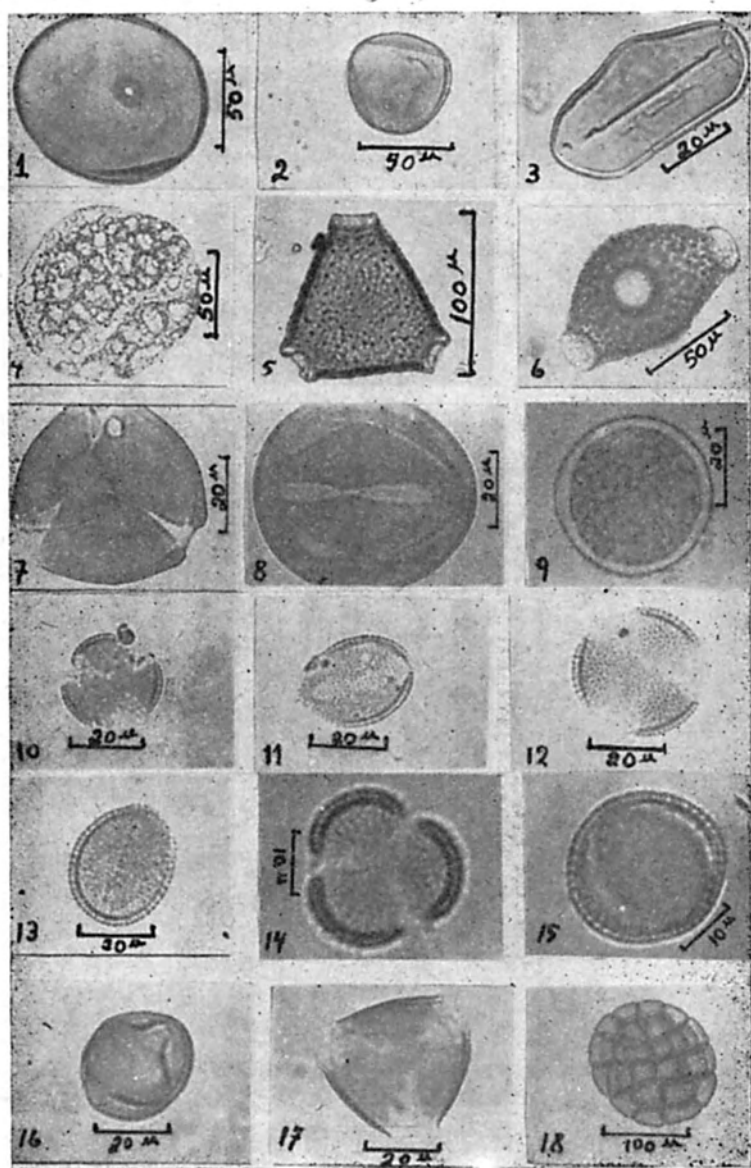
3.9. FAMÍLIA LEGUMINOSAE

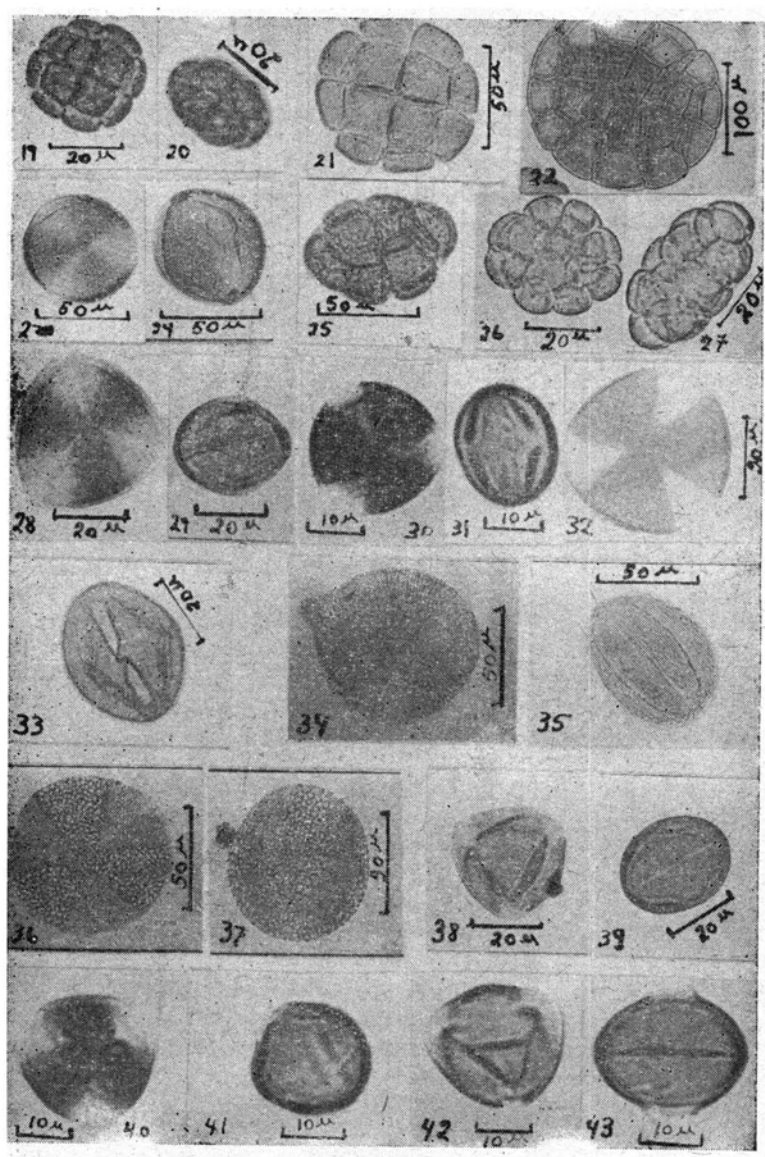
a) Subfamília Mimosoideae

Em geral possuem grãos agrupados em tétrades ou em polínias com 4 até 36 grãos de pólen, possuindo também grãos de pólen simples, tricolpados ou tricolporados e de exina lisa (ERDTMAN 1952).

b) Subfamília Caesalpinioideae

Com exceção do gênero *Afzelia*, os grãos de pólen são, via de





PRANCHA I

- Fig. 1 *Zea mays* — Vp, mostrando poro circular, com anel e exina lisa.
- Fig. 2 *Paspalum notatum* — Vp, mostrando poro circular com anel.
- Fig. 3 *Seaphortia elegans* — Vp, mostrando um só sulco meridional longo.
- Fig. 4 *Agave sisalana* — Co, mostrando o sulco e a exina reticulada.
- Figs. 5-6 *Grevillea banksii* — Fig. 5: Vp, contôrno triangular com três poros equatoriais, nos vértices dos ângulos, exina granulosa. Fig. 6: Ve, mostrando os três poros equatoriais largo e com anéis.
- Figs. 7-8 *Antigonum leptopus* — Fig. 7: Vp, mostrando os três sulcos e área polar muito pequena, exina granulosa. Fig. 8: Ve, mostrando os três sulcos meridionais estreitos, notando-se o estreitamento do sulco no local do poro.
- *Fig. 9 *Persea americana* — Co, forma esférica, sem poros e sem sulcos, exina fina, transparente, com curtos espículos, intina espessa.
- Figs. 10-11 *Brassica campestris* — Fig. 10 — Vp, mostrando os três sulcos e área polar muito pequena. Fig. 11: Ve, mostrando um dos sulcos meridionais sem poro, e exina reticulada.
- Figs. 12-13 *Raphanus raphanistrum* — Fig. 12: Vp, mostrando os três sulcos e área polar muito pequena e exina reticulada. Fig. 13: Ve.
- Figs. 14-15 *Brassica oleracea var. capitata* — Fig. 14: Vp, mostrando três sulcos, área polar muito pequena, exina reticulada. Fig. 15: Ve, sulcos sem poro.
- Figs. 16-17 *Pyrus communis* — Fig. 16: Ve, mostrando dois dos três sulcos com poros. Fig. 17: Vp, mostrando a forma triangular, área polar muito pequena, exina finamente granulosa.
- Fig. 18 *Pithecolobium incuriale* — Polínia, vista ao longo do eixo menor.

- *Figs. 19-20 **Acacia paniculata** — Fig. 19: Polínia, vista ao longo do eixo menor. Fig. 20: Polínia, vista ao longo do eixo maior.
- *Figs. 21-25 **Calliandra selloi** — Fig. 21: Polínia vista ao longo do eixo menor. Fig. 25: Polínia, vista ao longo do eixo maior.
- Fig. 22 **Enterolobium timbouva** — Polínia, vista ao longo do eixo menor.
- Figs. 23-24 **Leucaena Glauca** — Fig. 23: Vp, mostrando os três sulcos, área polar muito pequena e exina granulosa. Fig. 24: Ve, mostrando os três sulcos e o poro.
- Figs. 26-27 **Piptadenia contorte** — Fig. 26: Polínia, vista ao longo do eixo menor. Fig. 27: Polínia vista ao longo do eixo maior.
- Figs. 28-29 **Cassia leptophylla** — Fig. 28: Vp, mostrando os sulcos e área polar muito pequena, exina granulosa. Fig. 29: Ve, mostrando um dos três sulcos.
- Figs. 30-31 **Holocalyx glaziovii** — Fig. 30: Vp, mostrando os três sulcos e área polar muito pequena, exina granulosa. Fig. 31: Ve, mostrando os três sulcos e os poros.
- Figs. 32-33 **Cassia bicapsularis** — Fig. 32: Vp, mostrando os três sulcos e área polar muito pequena, exina finamente granulosa. Fig. 33: Ve, mostrando um dos três sulcos e o poro.
- Figs. 34-35 **Bauhinia sp.** Vp, mostrando os três sulcos e área polar muito pequena e exina estriada. Fig. 35: Ve.
- Figs. 36-37 **Caesalpinia peltophoroides** — Fig. 36: Vp, mostrando os três sulcos e área polar muito pequena e os três poros. Fig. 37: Ve, mostrando dois sulcos e exina reticulada.
- Figs. 38-39 **Melilotus alba** — Fig. 38: Vp, mostrando os três sulcos e área polar muito pequena, exina finamente granulosa. Fig. 39: Ve, mostrando os três sulcos e os poros.
- Figs. 40-41 **Myroxylum toluiferum** — Fig. 40: Vp, mostrando os três sulcos, área polar pequena, exina finamente granulosa. Fig. 41: Ve.
- Figs. 42-43 **Crotalaria striata** — Fig. 42: Vp, mostrando os três sulcos, meridionais unidos na região do polo, ausência portanto de área polar. Fig. 43: Ve, mostrando um dos sulcos e dois poros nos bordos.

regra, tricolporados, de forma e tamanho variáveis, de exina granulosa, ou reticulada, (ERDTMAN 1952).

c) *Subfamília Papillioideae*

Apresenta grãos de pólen simples, de forma e tamanho variáveis, tricolporado, de poros equatoriais; exina lisa, granulosa, rugosa ou reticulada (ERDTMAN, 1952).

a) *Subfamília Mimosoideae*

1 — *Pithecolobium incuriales* Benth. — Nome vulgar: Angico-rajado.

Grãos de pólen reunidos em polínias, de contôro circular ou elipsoidal em vista polar e elíptico em vista equatorial, compostas de 36 grãos de pólen, sendo dezesseis no centro e os restantes distribuídos na periferia. O diâmetro maior mede 147,0 micros ($s = \pm 6,06$), e o diâmetro menor 138,6 micros ($s = 5,32$).

Os grãos, quando isolados das polínias, são de forma irregular e tamanho variável. Exina fina, de aproximadamente 2,50 micros de espessura e lisa (Fig. 18).

2 — *Acacia paniculata* W. — Nome vulgar: Unha-de-gato.

Grãos de pólen reunidos em polínias que exibem contôro circular, em vista polar e elíptico em vista equatorial, compostas de 16 grãos de pólen, sendo oito no centro (quatro em cada face) e os restantes dispostos na periferia. O diâmetro maior das polínias mede 51,80 micros ($s = \pm 4,58$), e menor 48,65 micros ($s = \pm 4,36$).

Os grãos, quando isolados da polínia, são de forma irregular e tamanho variável; exina fina, de aproximadamente 1,85 micros de espessura e lisa (Figs. 19 e 20).

3 — *Calliandra selloi* (Spreng.) Macbr. — Nome vulgar: Caliandra.

Grãos de pólen reunidos em polínias, de contôro circular em vista polar e elíptico em vista equatorial, compostas de 16 grãos de pólen (oito no centro e oito distribuídos pela periferia). O maior diâmetro da polínia mede 107,10 micros ($s = \pm 3,12$) e menor 94,5 micros ($s = \pm 1,92$). Os grãos quando isolados, são de diâmetro variável, diâmetro polar de mais ou menos 34,30 micros e diâmetro equatorial de mais ou menos 24,5 micros. Exina fina, de aproximadamente 1,75 micros de espessura e lisa (Figs. 21 e 25).

4 — *Leucaena glauca* Benth. — Nome vulgar: Esponjeira.

Grãos de pólen simples, grande isopolar, "prolate-spheroidal" ($P/E \times 100 = 102$), em que P é, em média igual a 60,9 micros

($s = \pm 1,24$) e E é, em média, igual a 59,5 micros ($s = \pm 0,96$); tricolporado, de poros equatoriais circulares, de mais ou menos 8,40 micros de diâmetro, sulcos meridionais muito estreitos na zona equatorial, sulcos muito longos (área polar muito pequena, $S/E = 0,18$); exina muito fina ($Esp/E = 0,029$), granulosa e intectada (Figs. 23 e 24).

5 — *Piptadenia contortae* Benth. — Nome vulgar: Cambuí-pitanga.

Grãos de pólem reunidos em polínias, as quais possuem contôrno circular ou levemente elíptico, em vista polar, e elíptico em vista equatorial, compostas de 16 grãos de pólem (8 no centro e os restantes na periferia), medindo o diâmetro maior do conjunto 50,4 micros ($s = \pm 3,12$) e o menor 35,7 micros ($s = \pm 1,58$). Os grãos, quando isolados, são de forma irregular e tamanho variável. Exina fina, aproximadamente de 1,75 micros de espessura e lisa (Figs. 26 e 27).

6 — *Enterolobium timbouva* Mart. — Nome vulgar: Chimbó,
Timboril, Orelha-de-negro.

Grãos de pólem reunidos em polínias, de contôrno circular ou levemente elíptico em vista polar, e elíptico em vista equatorial, compostas de 28 grãos de pólem (16 no centro e 12 na periferia). O maior diâmetro da polínia mede 122,7 micros ($s = \pm 4,55$) e o menor 108,5 micros ($s = \pm 3,50$). Grãos de tamanho e forma variável; exina fina, aproximadamente de 1,85 micros de espessura e lisa (Fig. 22).

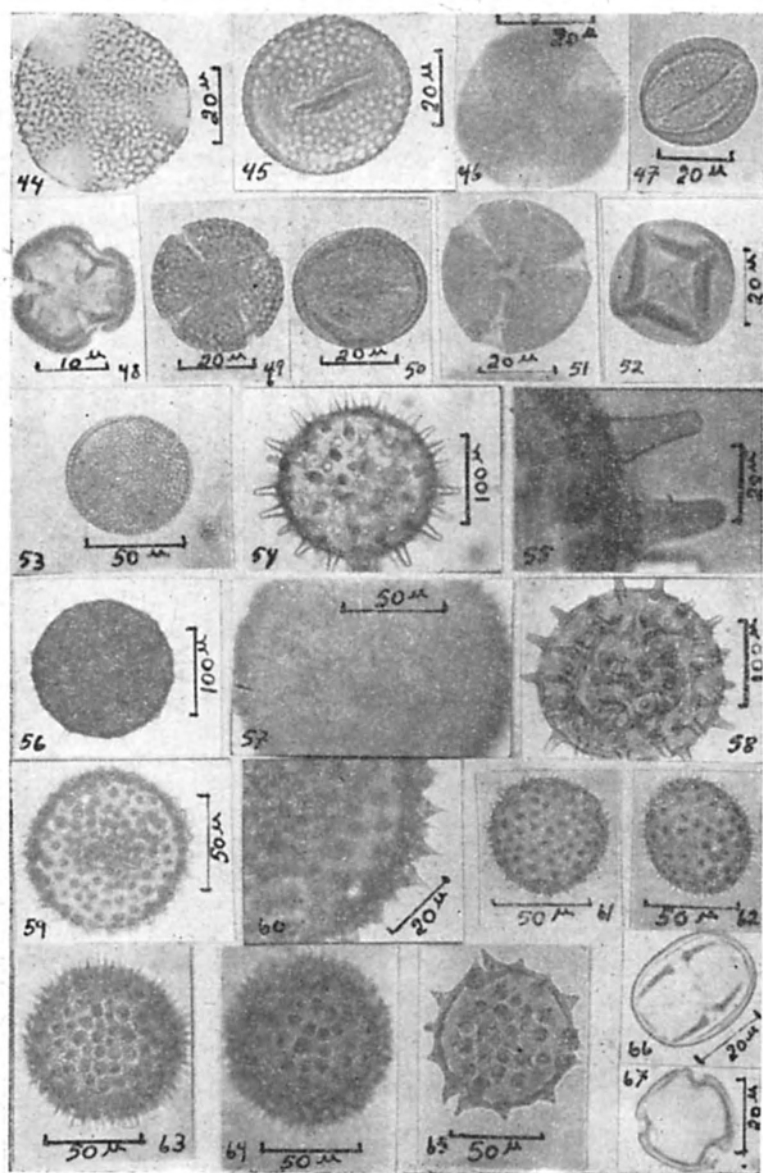
b) — *Subfamilia Caesalpinoideae.*

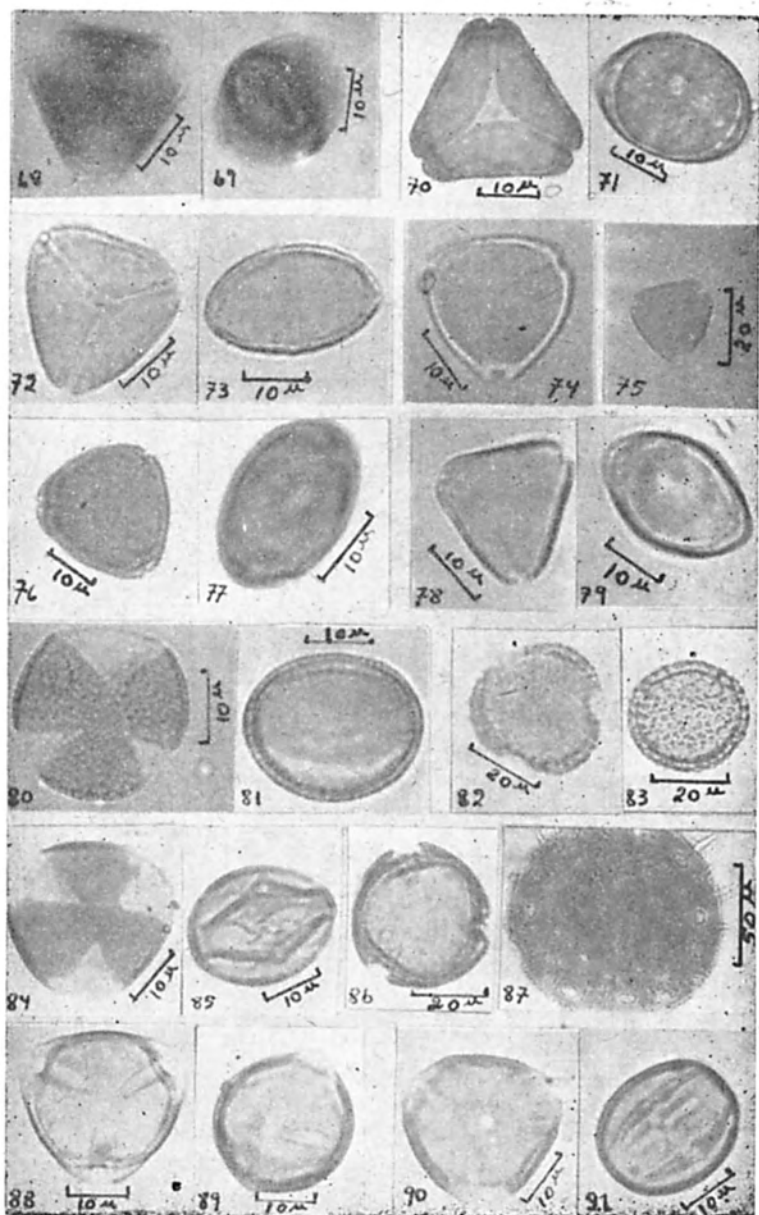
1 — *Cassia leptophylla* Vog. — Nome vulgar: Canafístula,
Barbatimão.

Grão de pólem simples, tamanho médio, isopolar, “prolatespheroidal”, ($P/E \times 100 = 112$), em que P é, em média, igual a 39,5 micros ($s = \pm 1,56$), e E é, em média, igual a 35,0 micros ($s = \pm 2,14$); tricolporado, de poros equatoriais circulares, de mais ou menos 3,5 micros de diâmetro, sem vestibulo e sem anel, sulcos meridionais muito estreito na zona equatorial, sulcos muito longos (área polar muito pequena, $S/E = 0,15$); exina muito fina ($Esp/E = 0,04$), granulosa e intectada (Figs. 28 e 29).

2 — *Holocalyx glaziovii* Taub. — Nome vulgar: Alecrim-de-campinas.

Grão de pólem simples, tamanho pequeno, isopolar, “subprolate” ($P/E \times 100 = 120$), em que P é, em média, igual a 26,25 micros ($s = \pm 0,00$), e E é, em média, igual a 20,30 micros ($s = \pm 0,96$); tricolporado, de poros equatoriais circulares, de mais ou menos 1,75 micros de diâmetro, sulcos meridionais es-





PRANCHA II

- Figs. 44-45 **Cajanus cajan** — Fig. 44: Vp, mostrando os três sulcos, área polar pequena e exina reticulada. Fig. 45: Ve, mostrando um dos três sulcos meridionais e poro.
- Figs. 46-47 **Tipuana tipu** — Fig. 46: Vp, mostrando os três sulcos, área polar muito pequena. Fig. 47: Ve, mostrando os sulcos meridionais e exina reticulada.
- Fig. 48 **Fagara rhoifolia** — Vp, mostrando os três sulcos, área polar muito pequena.
- Figs. 49-50 **Citrus sinensis** — Fig. 49 — Vp, mostrando os quatro sulcos, área polar pequena, exina reticulada. Fig. 50: Ve.
- Figs. 51-52 **Ricinus communis** — Fig. 51: Vp, mostrando os três sulcos, área polar muito pequena, exina granulosa. Fig. 52: Ve, mostrando dois dos três sulcos.
- Fig. 53 **Croton urucurana** — Co, inaperto, exina verrugosa.
- Figs. 54-55 **Hibiscus rosa-sinensis** — Fig. 54: Co, mostrando os numerosos espículos e os numerosos poros na superfície. Fig. 55: Detalhe dos espículos, base larga e ápice arredondado.
- Figs. 56-57 **Hibiscus esculentus** — Fig. 56: Co, mostrando os numerosos espículos. Fig. 57: Detalhe da superfície mostrando os numerosos poros.
- Fig. 58 **Hibiscus schizopetalus** — Co, mostrando os numerosos espículos e a superfície com os numerosos poros.
- Figs. 59-60 **Malvastrum coromadelianum** — Fig. 59: Co, mostrando os espículos e os poros não muito numerosos na superfície. Fig. 60: Detalhe dos espículos, base larga e ápice agudo.
- Figs. 61-62 **Bastardiopsis desinflora** — Fig. 61: Vp, três poros equatoriais e contôrno com espículos, mostrando os três poros. Fig. 62: aproximadamente em Ve, mostrando um dos três poros.
- Fig. 63 **Sida cordifolia** — Co, mostrando o espículo.
- Fig. 64 **Sida rhombifolia** — Detalhe da superfície da exina onde se vê a base do espículo.
- Fig. 65 **Dombeya wallichii** — Vp, mostrando os três poros, e os espículos no contôrno equatorial.

- Figs. 66-67 **Casearia sylvestris** — Fig. 66: Ve, mostrando dois dos três sulcos meridionais. Fig. 67: Vp, mostrando três sulcos e exina finamente granulosa.
- Figs. 68-69 **Cuphea mesostemon** — Fig. 68: Vp, mostrando os três sulcos e área polar muito pequena, exina granulosa. Fig. 69: Ve, mostrando um dos sulcos.
- Figs. 70-71 **Eucalyptus citriodora** — Fig. 70: Vp, mostrando os três sulcos sem área polar, exina quase lisa. Fig. 71: Ve, mostrando um dos sulcos e o poro.
- Figs. 72-73 **Phyllocalyx involucratus** — Fig. 72: Ve, mostrando os três sulcos sem área polar, exina finamente granulosa. Fig. 73: Ve, mostrando um dos sulcos com poro.
- Fig. 74 **Psidium guajava** — Vp, mostrando três sulcos sem área polar e exina quase lisa, poro com vestibulo.
- Fig. 75 **Eugenia brasiliensis** — Vp, mostrando três sulcos sem área polar e exina quase lisa, poro com vestibulo.
- Figs. 76-77 **Myrcia rostrata** — Fig. 76: Vp, mostrando os três sulcos e área polar pequena, exina granulosa. Fig. 77: Ve, mostrando um dos poros.
- Figs. 78-79 **Eugenia pyriformis** — Fig. 78: Vp, mostrando os três sulcos e área polar muito pequena, exina quase lisa. Fig. 79: Ve, mostrando o contôrno elíptico.
- Figs. 80-81 **Diospyros Kaki** — Fig. 80: Vp, mostrando os três sulcos e área polar grande, exina granulosa. Fig. 81: Ve.
- Figs. 82-83 **Ligustrum japonicum** — Fig. 82: Vp, mostrando os três sulcos e área polar grande. Fig. 83: Ve, mostrando exina reticulada.
- Figs. 84-85 **Buddleia brasiliensis** — Fig. 84: Vp, mostrando área polar muito pequena. Fig. 85: Ve, mostrando dois dos três sulcos, exina lisa.
- Fig. 86 **Tabernaemontana fuchsiaefolia** — Vp, mostrando a área polar pequena, exina granulosa, poro com vestibulo.
- Fig. 87 **Ipomoea batatoides** — Co, mostrando os espículos e os numerosos poros na superfície da exina.
- Figs. 88-89 **Lippia citriodora** — Fig. 88: Vp, mostrando os três sulcos, área polar pequena, exina finamente granulosa e poro com vestibulo. Fig. 89: Ve, mostrando um dos três sulcos e o poro.
- Figs. 90-91 **Lippia urticoides** — Fig. 90: Vp, mostrando os três sulcos, área polar pequena, exina finamente granulosa. Fig. 91: Ve, mostrando os sulcos meridionais e o poro.

treitos na zona equatorial, sulcos muito longos (área polar pequena, $S/E = 0,25$); exina fina; ($Esp/E = 0,07$), granulosa e intectada (Figs. 30 e 31).

3 — *Cassia bicapsularis* L. — Nome vulgar: Canudo-de-pito.

Grão de pólem simples, tamanho médio, "Oblate-spheroidal" ($P/E \times 100 = 98$), em que P é, em média, igual a 43,05 micros ($s = \pm 1,75$); tricolporado, de poros equatoriais circulares, de mais ou menos 5,25 micros de diâmetro, sulcos meridionais estreitos na zona equatorial, sulcos muito longos (área polar muito pequena $S/E = 0,21$); exina muito fina ($Esp/E = 0,04$), finamente granulosa e intectada (Figs. 32 e 33).

4 — *Bauhinia* sp. — Nome vulgar: Unha-de-vaca.

Grão de pólem simples, grande, isopolar, "oblate-spheroidal" ($P/E \times 100 = 96$), em que P é, em média, igual a 74,55 micros ($s = \pm 2,92$), e E é, em média, igual a 77,00 micros ($s = \pm 2,47$); tricolporado, de poros equatoriais circulares, de mais ou menos 15,05 micros de largura, sulcos meridionais estreito na zona equatorial, sulcos muito longos (área polar muito pequena, $S/E = 0,22$); exina fina ($Esp/E = 0,075$) estriada e tectada (Figs. 34 e 35).

5 — *Caesalpinia peltonhoroides* Benth. — Nome vulgar: Sibipuruna.

Grão de pólem simples, grande, isopolar, "oblate-spheroidal" ($P/E \times 100 = 95$), em que P é, em média, igual a 79,80 micros ($s = \pm 0,96$), e E é, em média, igual a 83,65 micros ($s = \pm 1,92$); tricolporado, de poros equatoriais circulares ou levemente elípticos, de mais ou menos 5,25 micros de diâmetro, sulcos meridionais largos na zona equatorial, sulcos muito longos (área polar muito pequena $S/E = 0,10$); exina reticulada, de malhas largas (3,0 micros), exina fina ($Esp/E = 0,053$) e intectada. (Figs. 36 e 37).

c) Subfamília PAPILIONOIDEAE

1 — *Melilotus alba* Ders. — Nome vulgar: Melilotto-branco.

Grão de pólem simples, tamanho médio, isopolar, "prolate-spheroidal" ($P/E \times 100 = 105$), em que P é, em média, igual a 28,3 micros ($s = \pm 0,79$), e E é, em média, igual a 26,9 micros ($s = \pm 1,56$); tricolporado, de poros equatoriais circulares, de mais ou menos 4,9 micros de diâmetro, sem vestíbulo e com anel, sulcos meridionais muito estreitos na zona equatorial, sulcos muito longos (área polar muito pequena, $S/E = 0,21$); exina fina ($Esp/E = 0,055$), finamente granulosa e intectada. (Figs. 38 e 39).

2 — *Myroxylum toluiferum* H. B. K. — Nome vulgar: Cabriúva, Bálamo

Grão de pólen simples, tamanho pequeno, isopolar, “suboblate” ($P/E \times 100 = 85$), em que P é, em média, igual a 19,2 micros ($s = \pm 0,00$), e E é, em média, igual a 22,4 micros ($s = \pm 1,47$); tricolporado, de poros equatoriais circulares, de mais ou menos 7,0 micros de diâmetro, sulcos meridionais estreitos na zona equatorial, sulcos longos (área polar pequena, $S/E = 0,31$); exina fina ($Esp/E = 0,066$), finamente granulosa e intectada. (Figs. 40 e 41).

3 — *Crotalaria striata* D. C. — Nome vulgar: Guizo-de-cascavel.

Grão de pólen simples, tamanho pequeno, isopolar, “prolate” ($P/E \times 100 = 138$), em que P é, em média, igual a 30,45 micros ($s = \pm 0,96$), e E é, em média, igual a 22,05 micros ($s = \pm 0,96$); tricolporado e sincolpado, de poros equatoriais circulares, de mais ou menos 7,0 micros de diâmetro, sulcos meridionais muito estreitos na zona equatorial, sulcos longos, (sem área polar $S/E = 0,00$); exina fina ($Esp/E = 0,068$), finamente granulosa e intectada. (Figs. 42 e 43).

4 — *Cajanus cajan* (L) Mill. — Nome vulgar: Feijão-guandú.

Grão de pólen simples, tamanho médio, isopolar “prolate-sferoidal” ($P/E \times 100 = 106$), em que P é, em média, igual a 52,85 micros ($s = \pm 3,59$), e E é, em média, igual a 49,70 micros ($s = \pm 3,83$); tricolporado, de poros equatoriais circulares ou levemente elípticos, de mais ou menos 6,6 micros de diâmetro, sulcos meridionais muito estreitos na zona equatorial, sulcos longos (área polar pequena $S/E = 0,47$); exina muito fina ($Esp/E = 0,035$), reticulada de malhas largas (3,5 micros) e intectada. (Figs. 44 e 45).

5 — *Tipuana tipu* (Benth.) O. Keze. — Nome vulgar: Tipu.

Grão de pólen simples, tamanho médio, isopolar, “subprolate” ($P/E \times 100 = 116$), em que P é, em média, igual a 39,90 micros ($s = 0,79$) e E é, em média, igual a 34,30 micros ($s = \pm 0,96$); tricolporado, de poros equatoriais circulares, de mais ou menos 3,75 micros de diâmetro, sulcos meridionais muito estreitos na zona equatorial, sulcos muito longos (área polar muito pequena, $S/E = 0,15$); exina fina ($Esp/E = 0,073$), reticulada, de malhas muito estreitas, e intectada. (Figs. 46 e 47).

3.10. FAMÍLIA RUTACEAE

1 — *Fagara rhoifolia* (Lamk) Engl. — Nome vulgar: Tinguaciba, Mamica-de-porca.

Grão de pólen simples, tamanho pequeno, isopolar, “prolate”

ou às vezes "subprolate" ($P/E \times 100 = 133$), em que P é, em média, igual a 21,00 micros ($s = \pm 0,00$) e E é, em média, igual a 15,75 micros ($s = \pm 0,00$); tricolporado, de poros equatoriais circulares, de mais ou menos 1,75 micros de diâmetro, sulcos meridionais muito estreitos na zona equatorial, sulcos muito longos (área polar pequena, $S/E = 0,33$); exina muito fina ($Esp/E = 0,01$), reticulada de malhas muito estreitas e tectada, com pequena constrição equatorial. (Fig. 48).

2 — *Citrus sinensis* Osbeck. — Nome vulgar: Laranjeira-doce.

Grão de polem simples, tamanho médio, isopolar, "oblate-spheroidal" ($P/E \times 100 = 97$), em que P é, em média, igual a 34,65 micros ($s = \pm 0,79$) e E é, em média, igual a 35,70 micros ($s = \pm 0,96$); tetracolporado, de poros equatoriais circulares, de mais ou menos 3,5 micros de diâmetro, sulcos meridionais muito estreitos na zona equatorial, sulcos longos (área polar pequena, $S/E = 0,323$); exina muito fina ($Esp/E = 0,045$), reticulada, de malhas muito estreitas e intectada. (Figs. 49 e 50).

3.11. FAMÍLIA EUPHORBIACEAE

1 — *Croton lundianus* Mul. Arg. — Nome vulgar: Curraleira.

Grão de polem simples, tamanho grande, "spheroidal" ($P/E \times 100 = 100$), em que P e E são, em média, iguais a 58,4 micros ($s = \pm 0,96$), sem poros e sem sulcos; exina fina ($Esp/E = 0,059$), verrugosa e intectada.

2 — *Croton urucurana* Baill. — Nome vulgar: Sangue-de-dragão, urucurana.

Grão de polem simples, tamanho grande, "spheroidal" ($P/E \times 100 = 100$), em que P e E são, em média, iguais a 59,15 micros ($s = \pm 1,92$); sem poros e sem sulcos, exina fina ($Esp/E = 0,058$), verrugosa e intectada. (Fig. 53).

3 — *Ricinus communis* L. — Nome vulgar: Mamoneira.

Grão de polem simples, tamanho médio, isopolar, "suboblate" ($P/E \times 100 = 85$), em que P é, em média, igual a 36,05 micros ($s = \pm 0,96$), e E é, em média, igual a 42,00 micros ($s = \pm 1,75$); tricolporado, de poros equatoriais circulares, de mais ou menos 5,59 micros de diâmetro, sulcos meridionais muito estreitos na zona equatorial, sulcos muito longos (área polar muito pequena, $S/E = 0,17$); exina muito fina ($Esp/E = 0,04$), granulosa e intectada. (Figs. 51 e 52).

3.12. FAMÍLIA MALVACEAE

1 — *Hibiscus rosa-sinensis* L. — Nome vulgar: Mimo-de-vênus.

Grão de pólen simples, muito grande, "sferoidal" (P/E x 100 = 100), em que P e E são, em média, iguais a 151,90 micros ($s = \pm 3,85$), periporado, de poros circulares, de aproximadamente 7,7 micros de diâmetro; equinado, de espículos muito longos, 18,20 micros de comprimento, distanciados de mais ou menos 30,10 micros, cônicos, de base larga e ápice arredondado, distribuídos pela superfície da exina nas áreas desprovidas de poros; exina muito fina (Esp/E = 0,024), intectada. (Figs. 54 e 55).

2 — *Hibiscus esculentus* L. — Nome vulgar: Quiabeiro.

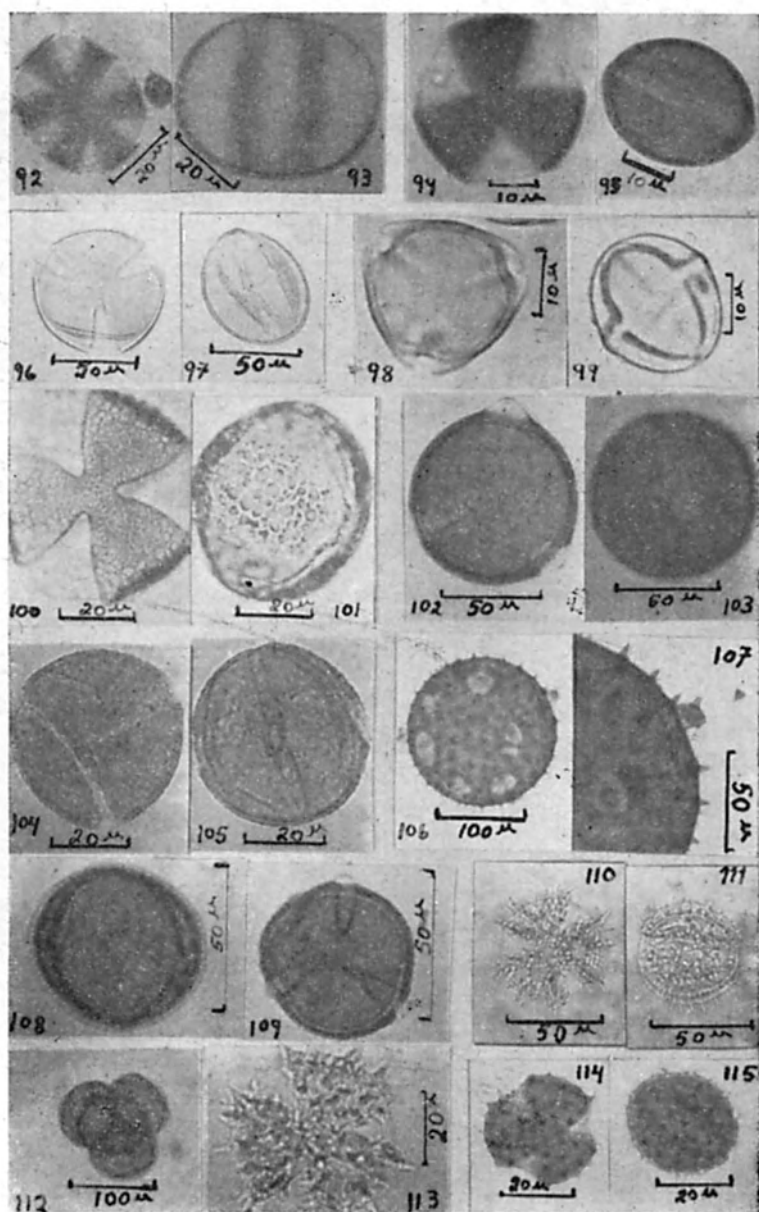
Grão de pólen simples, muito grande "sferoidal" (P/E x 100 = 100), em que P e E são, em média, iguais a 136,50 micros ($s = \pm 3,85$), periporado, de poros circulares, de aproximadamente 10,5 micros de diâmetro; equinado, de espículos muito longos, de 19,60 micros de comprimento, cônicos, de base larga e ápice agudo, com a média de 38 espículos, distribuídos pela superfície da exina (quando em vista polar) nas áreas desprovidas de poros; exina muito fina (Esp/E = 0,018), e intectada. (Figs. 56 e 57).

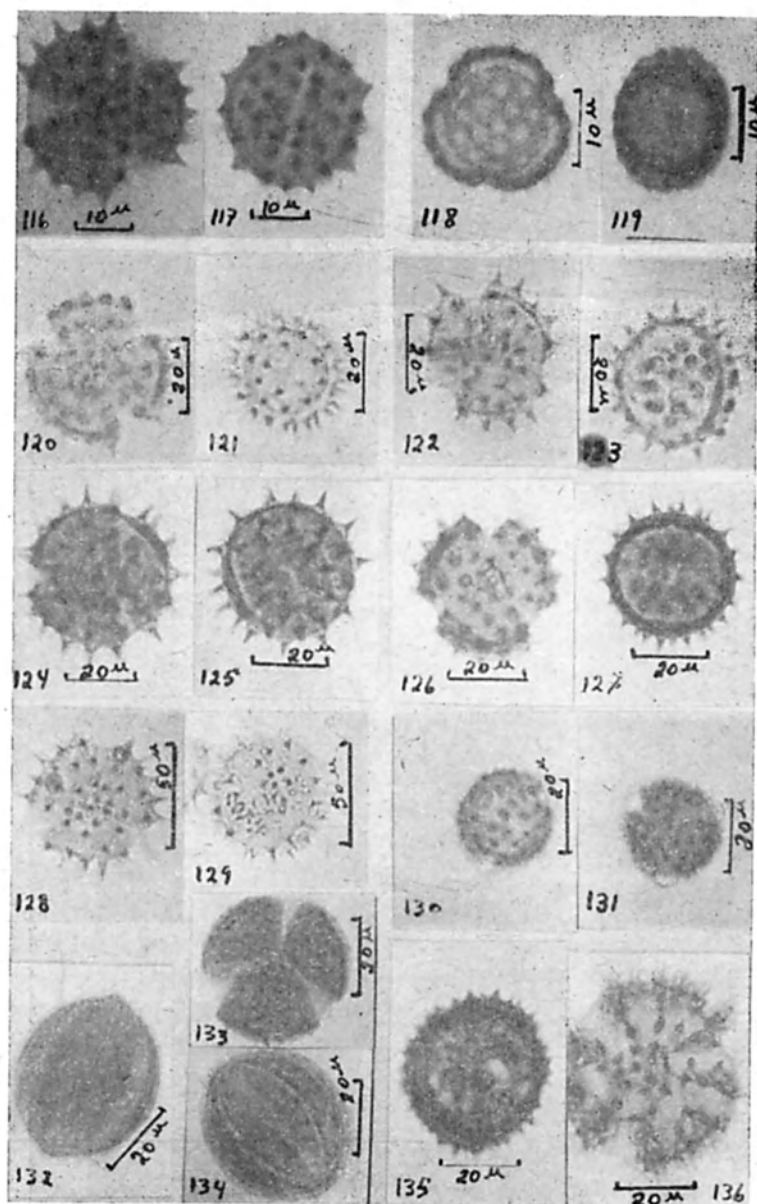
3 — *Hibiscus schizopetalus* Hook. F. — Nome vulgar: Lanterninha.

Grão de pólen simples, muito grande "sferoidal" (P/E x 100 = 100), em que P e E são, em média, iguais a 169,4 micros ($s = \pm 1,92$), periporado, de poros circulares, aproximadamente de 7,7 micros de diâmetro; equinado de espículos muito longos de 16,80 micros de comprimento, distanciados de mais ou menos 35,55 micros, cônicos, de base larga e ápice arredondado, com a média de 48 espículos na superfície em vista polar; exina muito fina (Esp/E = 0,027), e intectada. (Fig. 58).

4 — *Malvastrum coromandelianum* (L) Garke. — Nome vulgar: Guaxuma.

Grão de pólen simples, muito grande, "sferoidal" (P/E x 100 = 100), em que P e E são, em média, iguais a 114,10 micros ($s = \pm 3,11$), periporado, de poros circulares, com a média de 8 poros na superfície em vista polar, aproximadamente de 4,9 micros de diâmetro; equinado, de espículos longos, de 7,35 micros de comprimento, distanciados de mais ou menos 8,8 micros, cônicos, de base larga e ápice agudo, distribuído pela superfície da exina nas áreas desprovidas de poros; exina muito fina (Esp/E = 0,030), elevada na base dos espículos (Figs. 59 e 60).





PRANCHA III

- Figs. 92-93 **Hyptis umbrosa** — Fig. 92: Vp, mostrando os seis sulcos e área polar muito pequena. Fig. 93: Ve, mostrando um dos sulcos meridionais e exina reticulada.
- Figs. 94-95 **Leonurus sibiricus** — Fig. 94: Vp, mostrando os três sulcos e área polar muito pequena, exina finamente granulosa. Fig. 95: Ve, mostrando um dos três sulcos e o poro.
- Figs. 96-97 **Vitex sellowiana** — Fig. 96: Vp, mostrando os três sulcos, área polar muito pequena, exina finamente granulosa. Fig. 97: Ve, mostrando um dos três sulcos meridionais.
- Figs. 98-99 **Acnistus cauliflora** — Fig. 98: Vp, mostrando os três sulcos e área polar muito pequena e os poros com vestíbulo. Fig. 99: Ve, mostrando dois dos três sulcos meridionais e exina lisa.
- Figs. 100-101 **Pyrostegia venusta** — Fig. 100: Vp, mostrando os três sulcos e área polar muito pequena. Fig. 101: Ve, mostrando um dos intersulcos e a exina reticulada.
- Figs. 102-103 **Luffa cylindrica** — Fig. 102: Vp, mostrando os três sulcos muito estreitos e área polar pequena e poros com opérculo. Fig. 103: Ve, mostrando um dos três sulcos meridionais e opérculo com anel, exina reticulada.
- Figs. 104-105 **Coffea arabica var. semper florens** — Fig. 104: Vp, mostrando os três sulcos e área polar muito pequena e exina reticulada. Fig. 105: Ve, mostrando um dos três sulcos.
- Figs. 106-107 **Cucurbita pepo** — Fig. 106: Co, mostrando os numerosos poros na superfície da exina e com espículo. Fig. 107: Co, detalhe de um poro, e um opérculo.
- Figs. 108-109 **Citrullus vulgaris** — Fig. 108: Ve, mostrando dois dos três sulcos. Fig. 109: Vp, mostrando os três poros com opérculo, exina espessa, e reticulada.
- Figs. 110-111 **Vernonia polyanthes** — Fig. 110: Vp, mostrando as lacunas e a exina com espículos. Fig. 111: Ve, mostrando o contorno e a exina espessa.
- Fig. 112 **Citrullus vulgaris** — Co, mostrando grãos em tétrades.
- Fig. 113 **Vernonia difusa** — Vp, mostrando as lacunas, exina com lacunas e com espículos.
- Figs. 114-115 **Eupatorium itatiaenses** — Fig. 114: Vp, mostrando 3 sulcos área polar pequena e exina com espículos. Fig. 115: Ve, mostrando um dos intersulcos e os espículos.

- Figs. 116-117 **Baccharis punctuata** — Fig. 116: Vp, mostrando os três sulcos e área polar pequena e exina com espículos. Fig. 117: Ve, mostrando um dos três sulcos meridionais com poro.
- Figs. 118-119 **Ambrosia polystachya** — Fig. 118: Vp, mostrando os três sulcos e área polar muito grande, exina espessa, tectada e com espículos. Fig. 119: Ve, mostrando um intersulco e o contorno com espículos curtos.
- Figs. 120-121 **Bidens pilosus** — Fig. 120: Vp, mostrando os três sulcos, área polar grande e exina com espículos. *Fig. 121: Ve, mostrando o contorno com espículos e um dos três sulcos e o poro.
- Figs. 122-123 **Montanoa bipinnatifida** — Fig. 112: Vp, mostrando um dos três sulcos e área polar pequena, exina espessa, tectada e com espículos. Fig. 123: Ve, mostrando contorno e um dos três sulcos meridionais.
- Figs. 124-125 **Cosmos sulphureus** — Fig. 124: Vp, mostrando os três sulcos e área polar grande, exina espessa, tectada e com espículos. Fig. 125: Ve, mostrando um dos três sulcos meridionais.
- Figs. 126-127 **Zinnia multiflora** — Fig. 126: Vp, mostrando os três sulcos e área polar grande, exina espessa, tectada e com espículos. Fig. 127: Ve, mostrando um dos três sulcos meridionais e o poro.
- Figs. 128-129 **Helianthus annuus** — Fig. 128: Vp, mostrando os três sulcos e área polar pequena, exina espessa, tectada e com espículo. Fig. 129: Ve.
- Figs. 130-131 **Senecio brasiliensis** — Fig. 130: Ve, (aproximadamente), mostrando os três sulcos e área polar muito pequena, exina com espículos.
- Fig. 132 **Trixis antimenorrhea** — Ve, mostrando um dos três sulcos meridionais e exina rugosa.
- Figs. 133-134 **Moquinia polymorpha** — Fig. 133: Vp, mostrando os três sulcos e área polar muito pequena e exina com curtos espículos. Fig. 134: Ve, mostrando os três sulcos meridionais.
- Figs. 135-136 **Vernonia scorpioides** — Fig. 135: Ve, mostrando o poro. Fig. 136: Vp, mostrando as lacunas e exina com espículos.

- 5 — *Bastardiopsis desinflora* (Hook. S. Arn) Hassler. — Nome vulgar: Jangada.

Grão de pólem simples, grande, "suboblate" ($P/E \times 100 = 82$), em que P é, em média, igual a 46,55 micros ($s = \pm 0,96$), em que E é, em média, igual a 56,35 micros ($s = \pm 2,14$), tri ou tetraporado, de poros equatoriais circulares, aproximadamente de 5,25 micros de diâmetro, equinado, de espículos médios, de 4,2 micros de comprimento, cônicos, de base larga e ápice agudo e distanciados de mais ou menos 8,75 micros, com a média aproximada de 10 a 12 espículos nos bordos equatoriais, em vista polar; exina muito fina ($Esp/E = 0,044$), e tectada. (Figs. 61 e 62).

- 6 — *Sida rhombifolia* L. — Nome vulgar: Guaxima.

Grão de pólem simples, grande, "spheroidal" ($P/E \times 100 = 100$), em que P e E são, em média, iguais a 76,3 micros ($s = \pm 0,96$), periporado, de poros circulares, de mais ou menos 5,25 micros de diâmetro; equinado, de espículos longos, de 7,35 micros de comprimento, cônicos, de base larga e ápice agudo, distanciados de mais ou menos 14,35 micros; exina muito fina ($Esp/E = 0,04$), e tectada. (Fig. 63).

- 7 — *Sida cordifolia* L. — Nome vulgar: Guaxiúma.

Grão de pólem simples, grande "spheroidal" ($P/E \times 100 = 100$), em que P e E são em média, iguais a 76,3 micros ($s = \pm 2,00$), periporado, de poros circulares, de mais ou menos 5,25 micros de diâmetro, equinado, com espículos longos de 7,0 micros de comprimento, cônicos, de base larga e ápice agudo, distanciados de mais ou menos 8,4 micros; exina muito fina ($Esp/E = 0,04$) e tectada.

3.13. FAMÍLIA STERCULIACEAE

- Dombeya Wallichii* Benth e Hook. — Nome vulgar: Astrapéia-rósea.

Grão de pólem simples, tamanho médio, isopolar "spheroidal" ($P/E \times 100 = 100$), em que P e E são, em média, iguais a 45,20 micros ($s = \pm 0,79$); triporado, ou estéfano porado, com poros equatoriais circulares, com mais ou menos 8,05 micros de diâmetro, sem sulco, equinado, de espículos muito longos, de 9,45 micros de comprimento, cônicos, de base larga e ápice agudo, irregularmente dispostos na superfície, distanciados de 22,05 micros nos bordos equatoriais, exina de espessura muito fina ($Esp/E = 0,044$), e intectada. (Fig. 65).

3.14. FAMÍLIA FLACOURTIACEAE

Casearia sylvestris Sw. — Nome vulgar: Guaçatonga.

Grão de pólen simples, pequeno, isopolar, "subprolate" ($P/E \times 100 = 118$), em que P é, em média, igual a 29,40 micros ($s = \pm 0,79$) e E é, em média, igual a 24,85 micros ($s = \pm 0,79$); tri ou tetracolporado, de poros equatoriais circulares, de mais ou menos 3,85 micros de diâmetro, sulcos meridionais muito estreitos na zona equatorial, sulcos curtos (área polar grande $S/E = 0,68$); exina fina ($Esp/E = 0,07$), quase lisa e intectada. Possui sulco transversal na região equatorial (Figs. 66 e 67).

3.15. FAMÍLIA LYTHRACEAE

Cuphea mesostemon Koehne — Nome vulgar: Cuphea.

Grão de pólen simples, pequeno, isopolar, "oblate-spheroidal" ($P/E \times 100 = 90$), em que P é, em média, igual a 17,80 micros ($s = \pm 0,79$) e E é, em média, igual a 19,60 micros ($s = \pm 1,47$); tricolpado, de sulcos muito estreitos na zona equatorial, sulcos muito longos (área polar muito pequena $S/E = 0,18$); exina fina ($Esp/E = 0,076$), granulosa e intectada. (Figs. 68 e 69).

3.16. FAMÍLIA MYRTACEAE

1 — *Eucalyptus citriodora* Hookei — Nome vulgar: Eucalipto.

Grão de pólen simples, tamanho médio, isopolar. "oblate" ($P/E \times 100 = 67$), de contorno triangular, quando em vista polar, e achatado quando em vista equatorial, em que P é, em média, igual a 20,30 micros ($s = \pm 0,96$), e E é, em média, igual a 30,10 micros ($s = \pm 1,92$); tricolporado e sincolpado, com poros equatoriais circulares, de mais ou menos 2,97 micros de diâmetro, localizados nos vértices do triângulo (quando em vista polar), de sulcos estreitos e unidos, de vértice, sem área polar ($S/E = 0$), inter-sulco plano; exina fina ($Esp/E = 0,058$), quase lisa e intectada. (Figs. 70 e 71).

2 — *Phyllocalyx involucratus* (D. C.) Berg. — Nome vulgar:

Grão de pólen simples, pequeno, isopolar, "suboblate" ($P/E \times 100 = 76$), de contorno triangular quando em vista polar e achatada quando em vista equatorial, em que P é, em média, igual a 15,05 micros ($s = \pm 0,96$), e E é, em média, igual a 19,60 micros ($s = \pm 0,79$), tricolporado e sincolpado, com poros equatoriais circulares, de mais ou menos 2,10 micros de diâmetro, localizados nos vértices do triângulo (quando em vista polar), de sulcos muito estreitos e unidos, de vértice a vértice (sem área polar

S/E = 0); exina fina (Esp/E = 0,05), finamente granulosa. (Figs. 72 e 73).

3 — *Pisidium guajava* Raddi — Nome vulgar: Goiabeira.

Grão de polem simples, pequeno, isopolar, "suboblate" (P/E x 100 = 76), de contorno triangular quando em vista polar e achatado em vista equatorial, em que P é, em média, igual a 16,10 micros ($s = \pm 0,79$), e E é, em média, igual a 21,00 micros ($s = \pm 0,00$); tricolporado e sincolpado, com poros equatoriais circulares, com vestibulo de mais ou menos 2,62 micros de diâmetro, localizados nos vértices do triângulo (quando em vista polar), de sulcos estreitos e unidos, de vértice a vértice (sem área polar, S/E = 0); exina fina (Esp/E = 0,083), quase lisa e intectada. (Fig. 74).

4 — *Eugenia brasiliensis* Lam. — Nome vulgar: Grumixameira.

Grão de polem simples, pequeno, isopolar, "suboblate" (P/E x 100 = 76), de contorno triangular quando em vista polar e achatado quando em vista equatorial, em que P é, em média, igual a 15,4 micros ($s = \pm 0,79$), e E é, em média, igual a 20,25 micros ($s = \pm 0,96$); tricolporado e sincolpado, com poros equatoriais circulares, de mais ou menos 1,62 micros de diâmetro, com vestibulo, localizados nos vértices do triângulo (quando em vista polar), de sulcos muito estreitos e unidos de vértice a vértice (sem área S/E = 0); exina fina (Esp/E = 0,086), granulosa e intectada. (Fig. 75).

5 — *Myrcia rostrata* D.C. — Nome vulgar:

Grão de polem simples, pequeno, isopolar, "oblate" (P/E x 100 = 60), de contorno triangular quando em vista polar e achatado quando em vista equatorial, em que P é, em média, igual a 12,95 micros ($s = \pm 0,96$), e E é, em média, igual a 21,35 micros ($s = \pm 0,79$); tricolpado, de poros equatoriais circulares, de mais ou menos 3,15 micros de diâmetro, localizados nos vértices do triângulo (quando em vista equatorial), de sulcos muito estreitos e longos (área polar pequena S/E = 0,37); exina fina (Esp/E = 0,080), granulosa e intectada. (Figs. 76 e 77).

6 — *Eugenia pyriformis* Cam. — Nome vulgar:

Uvalha-do-campo.

Grão de polem simples, pequeno, isopolar, "oblate" (P/E x 100 = 68), de contorno triangular quando em vista polar e achatado quando em vista equatorial, em que P é, em média, igual a 13,65 micros ($s = \pm 0,79$) e E é, em média, igual a 19,95 micros ($s = \pm 0,96$); tricolporado, de poros equatoriais circulares, de mais ou menos 3,15 micros de diâmetro, localizados nos vértices do triângulo (quando em vista equatorial), de sulcos muito estreitos

e longos, com (área polar pequena $S/E = 0,36$); exina fina ($Esp/E = 0,08$), quase lisa e intectada. (Figs. 78e 79).

3.17. FAMÍLIA EBENACEAE

Diospyros kaki L. — Nome vulgar: Caquizeiro.

Grão de porem simples, tamanho médio, isopolar, “oblate-spheroidal” ($P/E \times 100 = 88$), em que P é, em média, igual a 28,35 micros ($s = \pm 0,79$) e E é, em média, igual a 31,85 micros ($s = \pm 0,79$); tricolporado, de poros equatoriais circulares, de mais ou menos 4,90 micros de diâmetro, sulcos meridionais largos na zona equatorial, sulcos curtos (área polar pequena $S/E = 0,50$); exina fina ($Esp/E = 0,055$), granulosa e intectada. (Figs. 80 e 81).

3.18. FAMÍLIA OLEACEAE

Ligustrum japonicum Thumb. — Nome vulgar: Alfeneiro-do-japão.

Grão de porem simples, médio, isopolar, “oblate-spheroidal” ($P/E \times 100 = 101$), em que P é, em média, igual a 36,40 micros ($s = \pm 0,79$), e E é, em média, igual a 35,70 micros ($s = \pm 0,96$); tri ou tetracolpado, com sulcos curtos, estreitos na zona equatorial (área polar grande $S/E = 0,66$); exina espessa ($Esp/E = 0,14$), reticulada de malhas médias (1,75 micros) e intectada. (Figs. 82 e 83).

3.19. FAMÍLIA LOGANIACEAE

Buddleia brasiliensis Jacq. F. — Nome vulgar: Galção-de-velha.

Grão de porem simples, médio, isopolar, “suboblate” ($P/E \times 100 = 82$), em que P é, em média, igual a 21,35 micros ($s = \pm 0,79$), e E é, em média, igual a 25,9 micros ($s = \pm 0,79$); tricolporado, de poros equatoriais circulares, de mais ou menos 3,50 micros de largura, sulcos meridionais estreitos na zona equatorial, sulcos muito longos (área polar muito pequena $S/E = 0,21$); exina fina ($Esp/E = 0,057$), lisa e intectada. (Figs. 84 e 85).

3.20. FAMÍLIA APOCYNACEAE

Tabernaemontana fuchsiaefolia A. DC. — Nome vulgar:
Leiteiro-do-campo.

Grão de porem simples, médio, isopolar, “oblate-spheroidal” ($P/E \times 100 = 89$), em que P é, em média, igual a 35,30 micros ($s = \pm 0,79$), e E é, em média, igual a 39,50 micros ($s = \pm 0,96$); tri ou tetracolporado, de poros equatoriais circulares, de mais ou menos 8,4 micros de diâmetro, com vestibulo, sulcos meridionais

muito estreitos na zona equatorial, sulcos longos (área polar pequena $S/E = 0,48$); exina fina ($Esp/E = 0,04$), granulosa e intectada. (Fig. 86).

3.21. FAMÍLIA CONVULVULACAEAE

Ipomoea batatoides Choisy — Nome vulgar: Cipó-de-batatas.

Grão de polem simples, grande, isopolar, "sferoidal" ($P/E \times 100 = 100$), em que P e E são, em média, iguais a 99,9 micros ($s = \pm 3,12$); periporado, de poros circulares, de mais ou menos 9,5 micros de diâmetro, distribuído pela superfície do grão (média de 7 poros em vista polar); equinado, de espículos muito longos, de 9,8 micros de comprimento, assentados em elevações da exina a qual mede aproximadamente 5,25 micros de espessura, e nas depressões 3,50 micros distanciados de mais ou menos 23,8 micros. Se tomarmos a região da exina de maior espessura dará um índice ($Esp/E = 0,052$); exina fina e tectada. (Fig. 87).

3.22. FAMÍLIA VERBENACEAE

1 — *Lippia citriodora* H.B.K. — Nome vulgar: Cidrilha.

Grão de polem simples, pequeno, isopolar, "suboblate" ($P/E \times 100 = 78$), em que P é, em média, igual a 19,25 micros ($s = \pm 0,96$) e E é, em média, igual a 24,5 micros ($s = \pm 1,24$); tricolporado de poros equatoriais circulares, de mais ou menos 3,50 micros de diâmetro, sulcos meridionais muito estreitos na zona equatorial, sulcos longos (área polar pequena $S/E = 0,47$); exina de espessura fina ($Esp/E = 0,06$), quase lisa e intectada. (Figs. 88 e 89).

2 — *Lippia urticoides* Stend. — Nome vulgar: Lixa.

Grão de polem simples, tamanho médio, isopolar, "oblate-sferoidal" ($P/E \times 100 = 93$) e triangular, em vista polar, em que P é, em média, igual a 25,55 micros ($s = \pm 0,96$) e E é, em média, igual a 27,30 micros ($s = \pm 0,96$); tricolporado, de poros equatoriais circulares, de mais ou menos 3,50 micros de diâmetro, sulcos meridionais muito estreitos na zona equatorial, sulcos longos (área polar pequena $S/E = 0,31$); exina de espessura fina ($Esp/E = 0,06$), quase lisa e intectada. (Figs. 90 e 91).

3 — *Vitex sellowiana* Cham. — Nome vulgar: Tarumã.

Grão de polem simples, grande, "isopolar" ($P/E \times 100 = 101$), em que P é, em média, igual a 66,85 micros ($s = \pm 1,47$) e E é, em média, igual a 66,15 micros ($s = \pm 0,79$); tricolporado, de poros equatoriais circulares, de mais ou menos 6,65 micros de diâ-

metro, sulcos meridionais muito estreitos na zona equatorial, sulcos muito longos (área polar muito pequena $S/E = 0,116$); exina muito fina ($Esp/E = 0,026$), quase lisa e intectada. (Figs. 96 e 97).

3.23. FAMÍLIA LABIATAE

1 — *Hyptis umbrosa* Salzm. — Nome vulgar: Água-de-colônia.

Grão de pólen simples, médio, isopolar, "oblate" ($P/E \times 100 = 71$), em que P é, em média, igual a 35,00 micros ($s = \pm 1,24$) e E é, em média, igual a 49,00 micros ($s = \pm 2,00$), hexacolpado, de sulcos meridionais muito estreitos na zona equatorial, sulcos muito longos (área polar muito pequena $S/E = 0,19$); exina fina ($Esp/E = 0,071$), reticulada, de malhas médias (2,2 micros) e tectada. (Figs. 92 e 93).

2 — *Leonurus sibiricus* L. — Nome vulgar: Rubim, Cordão-de-frade, Herva-de-macaé.

Grão de pólen simples, médio, isopolar, "prolate-spheroidal" ($P/E \times 100 = 114$), em que P é, em média, igual a 29,40 micros ($s = \pm 0,79$) e E é, em média, igual a 28,70 micros ($s = \pm 0,96$); tricolporado, de poros equatoriais circulares, de mais ou menos 5,2 micros de diâmetro, sulcos meridionais largos na zona equatorial, sulcos muito longos (área polar muito pequena $S/E = 0,13$); exina fina ($Esp/E = 0,52$), finamente granulosa e intectada. (Figs. 94 e 95).

3.24. FAMÍLIA SOLANACEAE

Acnistus cauliflorus Schott. — Nome vulgar: Fruta-de-pombo, Fruta-de-sabiá.

Grão de pólen simples, tamanho médio, isopolar, "oblate-spheroidal" ($P/E \times 100 = 90$) e triangular, em vista polar, em que P é, em média, igual a 20 30 micros ($s = \pm 0,96$), e E é, em média, igual a 22,40 micros ($s = \pm 0,79$); tricolporado, com poros equatoriais circulares, com vestibulo de mais ou menos 3,50 micros de diâmetro, situado nos vértices do triângulo quando em vista polar, sulcos meridionais muito estreitos na zona equatorial, sulcos muito longos (área polar muito pequena $S/E = 0,23$); exina fina ($Esp/E = 0,066$), quase lisa e intectada. (Figs. 98 e 99).

3.25. FAMÍLIA BIGNONIACEAE

Pyrostegia venusta (Ker.-Gaw.) Miers. — Nome vulgar: Flor-de-São João.

Grão de pólen simples, grande, isopolar, "suboblate" ($P/E \times$

100 = 81) em que P é, em média, igual a 47,60 micros ($s = \pm 0,79$) e E é, em média, igual a 58,80 micros ($s = \pm 0,96$); tricolporado, de sulcos largos na zona equatorial, sulcos muito longos (área polar muito pequena S/E = 0,15); exina muito fina (Esp/E = 0,027), reticulada de malhas largas (3,5 micros) e intectada. (Figs. 100 e 101).

3.26. FAMÍLIA RUBIACEAE

Coffea arábica L. var. *semper-florens*. — Nome vulgar: Cafeeiro.

Grão de polem simples, médio, isopolar, "oblate-spheroidal" (P/E x 100 = 94) em que P é, em média, igual a 39,20 micros ($s = \pm 0,96$) e E é, em média, igual a 42,70 micros ($s = \pm 1,56$); tricolporado, às vezes tetracolporado, de poros equatoriais circulares, de mais ou menos 3,5 micros de largura, sulcos meridionais muito estreitos na zona equatorial, sulcos muito longos (área polar muito pequena S/E = 0,11); exina muito fina (Esp/E = 0,04), reticulada, malhas muito estreitas (menor 1 micro) e intectada. (Figs. 104 e 105).

3.27. FAMÍLIA CUCURBITACEAE

1 — *Luffa cylindrica* Roem. — Nome vulgar: Buxa.

Grão de polem simples, muito grande, isopolar, "prolate-spheroidal" (P/E x 100 = 101), em que P é, em média, igual a 103,2 micros ($s = \pm 2,14$) e E é, em média, igual a 102,9 micros ($s = \pm 2,87$); tricolporado, de poros equatoriais circulares, de mais ou menos 16,80 micros de largura com anel e com opérculo e sulcos meridionais muito estreitos na zona equatorial; sulcos longos (área polar pequena S/E = 0,42); exina muito fina (Esp/E = 0,034), reticulada, de malhas médias (1,6 micros) e intectada. (Figs. 102 e 103).

2 — *Cucurbita pepo* L. — Nome vulgar: Aboboreira.

Grão de polem simples, muito grande, isopolar, "spheroidal" (P/E x 100 = 100), em que P e E são, em média, iguais a 147,0 micros ($s = \pm 4,27$); periporado, de poros circulares, de mais ou menos 22,4 micros de diâmetro, com anel e com opérculo; exina equinada, muito fina (Esp/E = 0,023), e tectada. (Figs. 106 e 107).

3 — *Citrullus vulgaris* Schrad. — Nome vulgar: Melancia.

Grão de polem simples, grande, isopolar ou reunidos em tétrades, de forma "prolate-spheroidal" (P/E x 100 = 102), em que P é, em média, igual a 70,0 micros ($s = \pm 2,14$) e E é, em média, igual a 68,2 micros ($s = \pm 2,47$); tricolporado, de poros

equatoriais circulares, opérculo e sulcos meridionais muito estreitos na zona equatorial, sulcos longos (área polar pequena S/E = 0,33); exina fina (Esp/E = 0,082), reticulada, de malhas muito largas (5,2 micros) e tectada. (Figs. 108 e 109).

3.28. FAMÍLIA COMPOSITAE

1 — *Vernonia polyanthes* Less. — Nome vulgar: Assa-peixe.

Grão de pólen simples, grande, isopolar, "oblate-spheroidal" (P/E x 100 = 96), em que P é, em média, igual a 49,70 micros (s = ± 2,00), e E é, em média, igual a 51,45 micros (s = ± 3,59); fenestrado triporado, de poros equatoriais circulares, de mais ou menos 10,15 micros de diâmetro, localizado no interior das 3 lacunas porais; equinado, de espículos médios, 5,60 micros de comprimento, cônicos, de base larga e ápice agudo, dispostos somente na superfície saliente dos bordos das lacunas presentes, distanciados de mais ou menos 8,4 micros; exina espessa (Esp/E = 0,102), tectada. (Figs. 110 e 111).

2 — *Vernonia difusa* Less. — Nome vulgar: Pau-candeia.

Grão de pólen simples, tamanho médio, isopolar, "oblate-spheroidal" (P/E x 100 = 94), em que P é, em média, igual a 44,65 micros (s = ± 1,47), e E é, em média, igual a 44,15 micros (s = ± 0,79); fenestrado, triporado, de poros equatoriais, circulares, de mais ou menos 6,6 micros de diâmetro, localizado no interior das 3 lacunas porais, equinado, de espículos longos, 7,00 micros de comprimento, cônicos, de base larga e ápice agudo, distribuídos irregularmente, com a média de 4 a 5 espículos nos bordos equatoriais dos intersulcos, distanciados de mais ou menos 9,10 micros; exina fina (Esp/E = 0,07), tectada. (Fig. 113).

3 — *Vernonia scorpioides* (Lam.) Pers. — Nome vulgar:

Enxuga, Nogueirinha.

Grão de pólen simples, tamanho médio, isopolar, "suboblate" (P/E x 100 = 87), em que P é, em média, igual a 39,20 micros (s = ± 1,47), e E é em média, igual a 44,80 micros (s = ± 1,56); fenestrado, triporado, de poros equatoriais circulares, de mais ou menos 7,35 micros de diâmetro, localizado no interior das 3 lacunas porais; equinado, de espículos médios, 4,20 micros de comprimento, cônicos, de base larga e ápice agudo, dispostos somente na superfície saliente nos bordos das lacunas presentes distanciados de mais ou menos 5,95 micros; exina fina (Esp/E = 0,07), tectada e com coluneta simples. (Figs. 135 e 136).

4 — *Eupatorium Matiyense* Hierom. — Nome vulgar: Chilca.

Grão de polem simples, tamanho médio, isopolar, “oblate-spheroidal” ($P/E \times 100 = 98$), em que P é, em média, igual a 27,65 micros ($s = \pm 0,79$), e E é, em média, igual a 28,00 micros ($s = \pm 0,00$); tricolporado, de poros equatoriais circulares, de mais ou menos 3,50 micros de largura, sulcos meridionais estreitos na zona equatorial, sulcos longos (área polar pequena $S/E = 0,25$), equinado, de espículos curtos, 2,50 micros de comprimento, cônicos, de base larga e ápice agudo, irregularmente distribuídos com a média de 3 espículos nos bordos equatoriais dos intersulcos, distanciados de mais ou menos 5 a 6 micros; exina espessa ($Esp/E = 0,13$) e tectada. (Figs. 114 e 115).

5 — *Baccharis punctuata* D.C. — Nome vulgar: Cambarazinho.

Grão de polem simples, tamanho médio, isopolar, “oblate-spheroidal” ($P/E \times 100 = 93$), em que P é, em média, igual a 24,50 micros ($s = \pm 1,24$), e E é, em média, igual a 26,25 micros ($s = \pm 1,24$); tricolporado, de poros equatoriais circulares, de mais ou menos 3,75 micros de largura, sulcos meridionais estreitos na zona equatorial, sulcos longos (área polar pequena, $S/E = 0,30$), equinado, de espículos médios, 3,85 micros de comprimento, cônicos, de base larga e ápice agudo, irregularmente distribuídos, com a média de 5 espículos nos bordos equatoriais dos intersulcos; exina fina ($Esp/E = 0,06$), tectada. (Figs. 116 e 117).

6 — *Ambrosia polystachya* D.C. — Nome vulgar: Cravorana.

Grão de polem simples, pequeno, isopolar, “sub-prolate” ($P/E \times 100 = 121$), em que P é, em média, igual a 19,25 micros ($s = \pm 0,00$), e E é, em média, igual a 23,45 micros ($s = \pm 1,02$); tricolporado, de poros equatoriais circulares, de mais ou menos 1,75 micros de diâmetro, sulcos meridionais muito estreitos na zona equatorial, sulcos muito curtos (área polar muito grande $S/E = 0,81$), equinado, providos de espículos curtos, 1,25 micros de comprimento, cônicos, de base larga e ápice agudo, irregularmente distribuídos, com a média de 5 espículos nos bordos equatoriais de cada intersulco; distanciado de mais ou menos 2,5 micros; exina espessa ($Esp/E = 0,20$) e tectada. (Figs. 118 e 119).

7 — *Bidens pilosus* L. — Nome vulgar: Picão-branco.

Grão de polem simples, tamanho médio, isopolar, “suboblate” ($P/E \times 100 = 84$), em que P é, em média, igual a 25,55 micros ($s = \pm 0,96$), e E é, em média, igual a 30,10 micros ($s = \pm 0,38$); tricolporado, com poros equatoriais circulares, de mais ou menos 4,20 micros de diâmetro, sulcos meridionais muito estreitos na zona equatorial, sulcos curtos (área polar grande $S/E = 0,52$), equi-

nado, de espículos médios, 4,75 micros de comprimento, cônicos, de base larga e ápice agudo, irregularmente distribuídos, com a média de 4 ou 5 espículos nos bordos equatoriais do intersulco distanciados de mais ou menos 6,25 micros; exina espessa (Esp/E = 0,11), tectada, com columela simples. (Figs. 120 e 121).

8 — *Montanoa bipinnatifida* Koch. — Nome vulgar: Margarida-de-árvore, Margaridão.

Grão de pólen simples, tamanho médio, isopolar, “oblate-spheroidal” (P/E x 100 = 99), em que P é, em média, igual a 34,30 micros ($s = \pm 0,96$), e E é, em média, igual a 34,65 micros ($s = \pm 0,79$); tricolporado, com poros equatoriais circulares, de mais ou menos 5,25 micros de diâmetro, sulcos meridionais muito estreitos na zona equatorial, sulcos longos (área polar pequena S/E = 0,33), equinado, de espículos longos, 6,65 micros de comprimento, cônicos, de base larga e ápice agudo, dispostos irregularmente, com a média de 4 a 5 espículos nos bordos equatoriais dos intersulcos, distanciados de mais ou menos 8,5 micros; exina espessa (Esp/E = 0,104), tectada. (Figs. 122 e 123).

9 — *Cosmos sulphureus* Cav. — Nome vulgar: Cosmos.

Grão de pólen simples, médio, isopolar, “oblate-spheroidal” (P/E x 100 = 89), em que P é, em média, igual a 30,80 micros ($s = \pm 0,96$), e E é, em média, igual a 34,60 micros ($s = \pm 0,79$); tricolporado, de poros equatoriais circulares, de mais ou menos 5,25 micros de diâmetro, sulcos meridionais muito estreitos na zona equatorial, sulcos curtos (área polar grande S/E = 0,51), equinado, de espículos longos, 8,05 micros de comprimento, cônicos, de base larga e ápice agudo, irregularmente distribuídos, com a média de 5 a 6 espículos nos bordos equatoriais de cada intersulco, distanciados de mais ou menos 9,8 micros; exina espessa (Esp/E = 0,106), tectada, com columela simples. (Figs. 124 e 125).

10 — *Zinnia multiflora* Linné — Nome vulgar: Zinia.

Grão de pólen simples, tamanho médio, isopolar “oblate-spheroidal” (P/E x 100 = 97), em que P é, em média, igual a 29,4 micros ($s = \pm 0,79$); tricolporado, de poros equatoriais circulares, de mais ou menos 5,25 micros de diâmetro, sulcos meridionais muito estreitos na zona equatorial, sulcos longos (área polar grande S/E = 0,53), equinado, de espículos médios 5,95 micros de comprimento, cônicos, de base larga e ápice agudo dispostos irregularmente, com a média de 4 a 5 espículos nos bordos equatoriais dos intersulcos distanciados de mais ou menos 7,7 micros; exina espessa (Esp/E = 0,11), tectada e com columela simples. (Figs. 126 e 127).

11 — *Helianthus annuus* L. — Nome vulgar: Girassol.

Grão de polem simples, grande, isopolar, "oblate-spheroidal" ($P/E \times 100 = 89$), em que P é, em média, igual a 53,90 micros ($s = \pm 1,47$), e E é, em média, igual a 60,5 micros ($s = \pm 1,56$); tricolporado, de poros equatoriais circulares, de mais ou menos 7,35 micros de diâmetro, sulcos meridionais muito estreitos na zona equatorial, sulcos longos (área polar pequena $S/E = 0,33$), equinado, de espículos muito longos, 11,9 micros de comprimento, cônicos, de base larga e ápice agudo, dispostos irregularmente, com a média de 5 espículos nos bordos equatoriais dos intersulcos, distanciados mais ou menos de 15,75 micros; exina espessa ($Esp/E = 0,10$), tectada com columela simples. (Figs. 128 e 129).

12 — *Senecio brasiliensis* Less. — Nome vulgar: Maria-mole.

Grão de polem simples, tamanho médio, isopolar "oblate-spheroidal" ($P/E \times 100 = 96$), em que P é, em média, igual a 39,20 micros ($s = \pm 0,96$), e E é, em média, igual a 40,70 micros ($s = \pm 0,79$); tricolporado, de poros equatoriais circulares, de mais ou menos 7,70 micros de diâmetro sulcos meridionais estreitos na zona equatorial, sulcos muito longos (área polar muito pequena $S/E = 0,21$), equinado, de espículos curtos, 2,50 micros de comprimento, cônicos, de base larga e ápice agudo, distribuídos irregularmente, com a média de 5 a 6 espículos nos bordos equatoriais de cada intersulco, distanciados de mais ou menos 7,00 micros; exina fina ($Esp/E = 0,06$), tectada. (Figs. 130 e 131).

13 — *Trixis antimenorhoea* (Schrank) Mart. — Nome vulgar: Solidônia.

Grão de polem simples, tamanho médio, isopolar, "prolate-spheroidal" ($P/E \times 100 = 110$), em que P é, em média, igual a 49,00 micros ($s = \pm 0,79$), e E é, em média, igual a 42,70 micros ($s = \pm 0,79$); tricolporado, de poros equatoriais circulares de mais ou menos 5,2 micros de largura, sulcos meridionais estreitos na zona equatorial, sulcos muito longos (área polar muito pequena $S/E = 0,12$), desprovido de espículos; exina fina ($Esp/E = 0,08$), rugosa e intectada. (Fig. 132).

14 — *Moquinia polymorpha* (Less) D. C. — Nome vulgar: Cambará.

Grão de polem simples, tamanho médio, isopolar, "prolate" ($P/E \times 100 = 138$), em que P é, em média, igual a 42,7 micros ($s = \pm 0,96$) e E é, em média, igual a 39,2 micros ($s = \pm 0,96$); tricolporado, de poros equatoriais circulares, de mais ou menos 7,3 micros de diâmetro, sulcos meridionais muito estreitos na zona

equatorial, sulcos muito longos (área polar muito pequena $S/E = 0,18$), equinado, de espículos curtos, 1,25 micros de comprimento, cônicos, de base larga e ápice agudo, distribuídos irregularmente com a média de 9 a 10 espículos nos bordos equatoriais de cada intersulco, distanciados de mais ou menos 2,25 micros; exina fina ($Esp/E = 0,06$), tectada. (Figs. 133 e 134).

4. IDENTIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES PELO POLEM

Inicialmente empregamos a chave principal para as classes de polem segundo FAEGRI & IVERSEN (1950), a qual permite separar em grupos os grãos de polem.

4.1. CHAVE PRINCIPAL PARA AS CLASSES DE POLEM SEGUNDO FAEGRI & IVERSEN (1950)

	Grupos
A. Grãos de polem agrupados	
B. Mais de quatro grãos em cada grupo	Polínias 1
BB. Grupo de quatro	Tétrades 2
BBB. Grupo de dois	Díades 3
AA. Grãos de polem livres ou isolados	
B. Com uma ou nenhuma abertura (poro ou sulco).	
C. Com vesículas	Vesiculados 4
CC. Sem vesículas	
D. Sem sulco	
E. Sem poros ou poro rudimentar	Inapertos 5
EE. Com um distinto poro	Monoporados 22
DD. Com um sulco	Monocolpados 13
BB. Duas ou mais distintas aberturas (poro ou sulco).	
C. Lacuna ausente	
D. Sulco presente, sem poros livres	
E. Sulcos unidos, em espiral, anel, etc.	Sincolpados 9
EE. Sulcos não unidos	
F. Dois sulcos	Dicolpados 12
FF. Mais de dois sulcos	
G. Sulcos sem distintos poros ou sulcos transversais	
H. Todos os sulcos meridionais	
I. Três sulcos	Tricolpados 11
II. Mais de três	Estéfanocolpados 10
HH. Alguns ou todos os sulcos não meridionais	Pericolpados 8
GG. Sulcos com poros ou sulcos transversais	
H. Todos os sulcos meridionais	

I.	Três sulcos	Tricolporados	16
II.	Mais de três	Estefanocolporados	15
HH.	Alguns ou todos os sulcos meridionais	Pericolporados	14
DD.	Sem sulcos e com poros livres		
E.	Poros restritos à região equatorial		
F.	Dois poros	Diporados	21
FF.	Três poros	Triporados	20
FFF.	Com mais de três poros	Estefanoporados	19
EE.	Poros fora da região equatorial	Periporados	18
CC.	Lacuna presente		
D.	Falsos poros presentes	Fenestrados	6
DD.	Falso sulco presente		
E.	Alguns sulcos com e sem poros (poros livres, ausentes) ..	Heterocolpados	7
EE.	Poros livres, presentes, fora dos sulcos	Extraporados	17

4.2. CHAVE PARA SEPARAÇÃO DAS ESPÉCIES APÍCOLAS ESTUDADAS

Grupo 1. — *POLINIAS*

- A. 1 — Tamanho da polínia maior de 100 micros no diâmetro maior.
- B. 1 — Polínias com 16 grãos de polem
- Calliandra Selloi* (figs. 21 e 25).
- B. 2 — Polínias com 36 grãos de polem
- Pithecollobium incuriale* (fig. 18).
- B. 3 — Polínias com 28 grãos de polem
- Enterolobium timbouwa* (fig. 22).
- A. 2 — Tamanho de polínia entre 50 a 100 micros de diâmetro maior.
- B. 1 — Polínias com 16 grãos de polem
- Acacia paniculata* ou *Piptadenia contortae* (figs. 19, 20, 26 e 27).

Grupo 2. — *TÉTRADES*

- A. 1 — Tamanho da tétrade maior do que 100 micros no diâmetro maior
- Citrullus vulgaris* (figs. 108 e 109).

Grupo 5. — *INAPERTOS*

- A. 1 — Grãos de polem, grandes, (E: 50-100 micros), com exina verrugosa.
- B. 1 — Grãos esféricos
- Croton urucurana* ou *Croton lundianus* (fig. 53).
- A. 2 — Grãos médios (E: 25-50 micros), com exina equinada.
- B. 1 — Grãos esféricos, de intina espessa e exina muito fina, recoberta com finos e curtos espículos (menor de 1 micro)
- Persea americana* (fig. 9).

Grupo 6. — *FENESTRADOS*

- A. 1 — Grãos grandes (E: 50-100 micros), com exina equinada.
- B. 1 — Póros 3, circulares, de mais ou menos 10 micros de largura, exina revestida com espículos de mais ou menos 5,6 micros de comprimento
- Vernonia polyanthea* (figs. 110 e 111).

- A. 2 — Grãos médios (E: 25-50 micros), com exina equinada.
 B. 1 — Poros 3, circulares, de mais ou menos 7,35 micros de largura, exina revestida, com espículos de 4-6 micros de comprimento
Vernonia excorpioides (figs. 135 e 136).
 B. 2 — Poros 3, circulares de mais ou menos 6,6 micros de largura, exina revestida, com espículos de 9,10 micros de comprimento
Vernonia difusa (fig. 113).

Grupo 10. — *ESTEFANOCOLPADOS*

- A. 1 — Grãos médios (E: 25-50 micros), com exina reticulada.
 B. 1 — Grãos de polem com seis sulcos (hexacolpados), de forma esférica, exina reticulada, de malhas médias, área polar muito pequena
Hyptis umbrosa (figs. 92 e 93).
 B. 2 — Grãos de polem com quatro sulcos, de forma esférica, exina reticulada, de malhas médias, área polar grande
Ligustrum japonicum.

Grupo 11. — *TRICOLPADOS*

- A. 1 — Grãos de polem com exina reticulada.
 B. 1 — Grãos de polem, grandes (E: 50-100 micros).
 C. 1 — Área polar muito pequena, sulco meridional largo na zona equatorial e exina reticulada, de malhas largas
Pyrostegia venusta (figs. 100 e 101).
 B. 2 — Grãos de polem, médios (E: 25-50 micros).
 C. 1 — Área polar grande, sulco meridional estreito na zona equatorial, exina reticulada de malhas médias
Ligustrum japonicum (figs. 82 e 83).
 C. 2 — Área polar muito pequena.
 D. 1 — Exina espessa, intectada, em sulco reentrante
Brassica oleracea variedade capitata (figs. 14 e 15).
 D. 2 — Exina fina, intectada
Raphanus raphanistrum ou *Brassica campestris* (figs. 12, 13, 10 e 11).
 A. 2 — Grãos de polem, com exina granulosa.
 B. 1 — Grãos de polem, pequenos (E: 10-25 micros).
 C. 1 — Grãos de área muito pequena, sulco meridional estreito na equatorial, exina granulosa
Cuphea meostemon (figs. 68 e 69).

Grupo 13. — *MONOCOLPADOS*

- A. 1 — Grãos de polem, médios (E: 25-50 micros), com exina lisa.
 B. 1 — Grãos de polem com exina muito fina, eixo polar maior que o equatorial.
Seaphortia elegans (fig. 3).
 A. 2 — Grãos de polem muito grandes, maior de 100 micros, exina muito fina, reticulada de malhas muito largas
Agave sisalana (fig. 4).

Grupo 15. — *ESTEFANOCOLPORADOS*

- A. 1 — Grãos de polem tetracolporados.
 B. 1 — Exina lisa ou quase lisa.
 C. 1 — Grãos pequenos, (E: 10-25 micros), área polar grande, poros de contorno elíptico, P sempre maior que E
Casearia silvestris (figs. 66 e 67).

- B. 2 — Exina granulosa.
- C. 1 — Grãos médios, (E: 25-50 micros), área polar pequena, exina muito fina, sulcos meridionais muito estreitos na zona equatorial, de poros com vestibulos
Tabernaemontana fuchsiaefolia (fig. 86).
- B. 3 — Exina reticulada.
- C. 1 — Grãos médios (E: 25-50 micros).
- D. 1 — Área polar pequena, exina muito fina, de malhas muito estreitas
Citrus sinensis (figs. 49 e 50).
- D. 2 — Área polar muito pequena, exina muito fina, de malhas muito estreitas, sulcos meridionais muito estreitos na zona equatorial
Coffea arabica variedade *semper florens* (figs. 104 e 105).
- B. 4 — Exina equinada.
- C. 1 — Grãos de polem médios, (E: 25-50 micros), área polar grande, exina espessa e tectada, com espículos menores que 7 micros de comprimento, distanciados de mais ou menos 6,25 micros e intersulco com mais ou menos 18 espículos quando em vista polar
Bidens pilosus (figs. 120 e 121).

Grupo 16. — TRICOLPORADOS

- A. 1 — Grãos de polem de exina lisa ou quase lisa.
- B. 1 — Grãos de polem grandes, (E: 50-100 micros).
- C. 1 — Área polar muito pequena (S/E menor de 0,25), contôrno circular em vista polar e vista equatorial, P = E, sulcos muito estreitos na zona equatorial
Vitex sellowiana (figs. 96 e 97).
- B. 2 — Grãos médios, (E: 25-50 micros).
- C. 1 — Área polar ausente, sulcos unidos nos polos, grãos triangulares em vista polar, sulcos estreitos na zona equatorial, intersulco plano ou quase plano (E. sempre maior que P.)
Eucalyptus citriodora (figs. 70 e 71).
- C. 2 — Área polar muito pequena (S/E menor que 0,25), com sulcos meridionais estreitos na zona equatorial (E. sempre maior que P.) ...
Buddleia brasiliensis (figs. 84 e 85).
- C. 3 — Área polar pequena (S/E: 0,25-0,50 micros), com sulcos meridionais muito estreitos na zona equatorial. (E. sempre maior que P.)
Lippia urticoides (figs. 90 e 91).
- B. 3 — Grãos pequenos, (E: 10-25 micros).
- C. 1 — Área polar ausente, sulcos unidos nos polos, grãos triangulares em vista polar, poros com vestibulo e intersulcos convexos. (E. sempre maior que P.)
Pisidium guajava (fig. 74).
- C. 2 — Área polar muito pequena (S/E menor que 0,25 micros), sulcos meridionais muito estreitos na zona equatorial, poros com vestibulos. (E. sempre maior que P.)
Acnistus cauliflora (figs. 98 e 99).

- C. 3 — Área polar pequena (S/E: 0,25-0,50 micros).
- D. 1 — Grãos triangulares, em vista polar, de intersulcos planos em vista polar e contôrno elíptico em vista equatorial, sulcos muito estreitos na zona equatorial
Eugenia pyriformis (figs. 78 e 79).
- D. 2 — Grãos aproximadamente triangulares, em vista polar, de intersulcos convexos e de contôrno elíptico, em vista equatorial, sulcos meridionais muito estreitos. (E. sempre maior que P.)
Lippia citriodora (figs. 88 e 89).
- C. 4 — Área polar grande (S/E 50-70 micros).
- D. 1 — Grãos de contôrno circular, em vista polar e de contôrno elíptico, em vista equatorial, P. sempre maior que E. Poros de contôrno elíptico, sulcos meridionais muito estreitos na zona equatorial
Casearia silvestris (figs. 66 e 67).
- A. 2 — Grãos de polem de exina granulosa ou finamente granulosa.
- B. 1 — Grãos grandes (E: 50-100 micros).
- C. 1 — Área muito pequena.
- D. 1 — Espessura da exina fina e finamente granulosa, sulcos meridionais muito estreitos na zona equatorial
Antigonus leptopus (figs. 7 e 8).
- D. 2 — Espessura da exina muito fina intectada e granulosa
Leucouena glauca (figs. 23 e 24).
- B. 2 — Grãos médios (E: 25-50 micros).
- C. 1 — Área polar pequena (S/E = 0,25-0,50 micros).
- D. 1 — Sulcos meridionais muito estreitos e poro com vestíbulo.
Tabernaemontana fuchsiaefolia (fig. 86).
- D. 2 — Sulcos meridionais largos na zona equatorial e poro em vestíbulo
Diospiro kaki (figs. 94 e 95).
- C. 2 — Área polar muito pequena (S/E menor que 0,25 micros).
- D. 1 — Sulcos meridionais largos na zona equatorial. (E. menor ou igual a P.)
Leonurus sibiricus (figs. 94 e 95).
- D. 2 — Sulcos meridionais estreitos na zona equatorial. (E. aproximadamente = P)
Cassia bicapsularis (figs. 32 e 33).
- D. 3 — Sulcos meridionais muito estreitos na zona equatorial.
- E. 1 — Poros sem vestíbulos e com anel (E menor que P).
Melilotus alba (figs. 38 e 39).
- E. 2 — Poros sem vestíbulos e sem anel, com constrição equatorial, E. maior que P.
Ricinus communis (figs. 51 e 52).
- E. 3 — Poros sem vestíbulos e sem anel (E menor que P).
Cassia leptofila (figs. 28 e 29).
- E. 4 — Poros sem vestíbulos e sem anel e sem constrição equatorial, E. maior que P.
Pirus communis (figs. 16 e 17).
- B. 3 — Grãos pequenos (E: 10-25 micros).
- C. 1 — Área polar ausente (S/E = 0).

- D. 1 — Grãos com diâmetro polar menor que o diâmetro equatorial, de contôrno triangular e vista polar e elíptico em vista equatorial.
- E. 1 — Sulco meridional muito estreito na zona equatorial e poro com vestibulo
Eugenia brasiliensis (fig. 75).
- E. 2 — Sulco meridional muito estreito na zona equatorial e poro sem vestibulo
Phyllocalyx involucratus (figs. 72 e 73).
- D. 2 — Grãos de polem com diâmetro polar maior do que o diâmetro equatorial
- E. 1 — Sulco meridional muito estreito na zona equatorial, poro largo (7 micros) de largura
Crotolaria striata (figs. 42 e 43).
- C. 2 — Área polar pequena.
- D. 1 — Grãos com diâmetro polar menor que o diâmetro equatorial.
- E. 1 — Sulcos meridionais muito estreitos na zona equatorial e contôrno triangular em vista polar, e elíptico em vista equatorial, contôrno do intersulco plano
Myrcia rostrata (figs. 76 e 77).
- E. 2 — Sulcos meridionais estreitos na zona equatorial e contôrno do intersulco curvo
Myroxylon toluiferum (figs. 40 e 41).
- D. 2 — Grãos com diâmetro polar maior que o diâmetro equatorial.
- E. 1 — Sulco meridional estreito na zona equatorial
Holocalyx glaziovii (figs. 30 e 31).
- A. 3 — Grãos de polem com exina estriada
- B. 1 — Grãos Grandes, (E: 50-100 micros), área polar muito pequena, sulco meridional estreito na zona equatorial, exina fina e tectada
Bauhinia sp. (figs. 34 e 35).
- A. 4 — Grãos de polem de exina reticulada
- B. 1 — Grãos muito grandes (E. maior que 100 micros).
- C. 1 — Polem esférico, área polar pequena, sulco meridional estreito, poro com opérculo
Luffa cylindrica (figs. 102 e 103).
- B. 2 — Grãos grandes (E: 50-100 micros)
- C. 1 — Área polar pequena, polem esférico, de sulco meridional largo na zona equatorial, de malhas largas
Caesalpinia peltophoroides (figs. 36 e 37).
- C. 2 — Área polar pequena, polem esférico, de sulco meridional estreito na zona equatorial, poros com opérculos
Citrullus vulgaris (figs. 108 e 109).
- B. 3 — Grãos médios (E: 25-50 micros)
- C. 1 — Área polar pequena, exina muito fina
- D. 1 — Malhas largas (3,5 micros), sulcos meridionais muito estreitos na zona equatorial
Cajanus cajan (figs. 44 e 45).
- D. 2 — Malhas muito estreitas (menor de 1 micro de largura), sulcos meridionais muito estreitos na zona equatorial
Citrus sinensis (figs. 49 e 50).

- C. 2 — Área polar muito pequena
- D. 1 — Malhas muito estreitas (menor de 1 micro), exina muito fina e intectada, sulcos meridionais muito estreitos na zona equatorial
Coffea arabica, var. *semper florens* (figs. 104 e 105).
- D. 2 — Malhas muito estreitas, (menor de 1 micro), exina espessa e intectada
Tipuana tipu (figs. 36 e 47).
- B. 4 — Grãos pequenos (E: 10-25 micros)
 Área polar pequena, sulco meridional muito estreito na zona equatorial, malhas muito estreitas
Fagaria rhoifolia (fig. 48).
- A. 5 — Grãos de polem de exina rugosa, tamanho médio, área polar muito pequena, desprovida de espículos
Trixis antimenorrhoea (fig. 132).
- A..6 — Grãos de polem de exina equinada
- B. 1 — Grãos grandes (E: 50-100 micros) e área polar pequena
Helianthus annuus (figs. 128 e 129).
- B. 2 — Grãos médios (E: 25-50 micros)
- C. 1 — Área polar grande (0,50-0,75: S/E), sulcos meridionais muito estreito na zona equatorial
- D. 1 — Grãos com espículos maior que 7 micros de comprimento e com 5 a 6 espículos nos bordos equatoriais, intersulcos com 12 espículos quando em vista polar; exina tectada com columela
Cosmos sulphureus (figs. 124 e 125).
- D. 2 — Grãos com espículos menores que 7 micros de comprimento e exina espessa e tectada
- E. 1 — Com espículos distanciados de mais ou menos 6,25 micros, intersulco com mais ou menos 18 espículos quando em vista polar
Bidens pilosus (figs. 120 e 121).
- E. 2 — Espículos distanciados de mais ou menos 7,7 micros, intersulco com mais ou menos 14 espículos quando em vista polar
Zinnia multiflora (figs. 126 e 127).
- C. 2 — Área polar pequena (S/E = 0,25-0,50 micros)
- D. 1 — Sulco meridional estreito na zona equatorial. Grãos com espículos menor de 4 micros, e exina tectada
- E. 1 — Com espículos de 2,50 a 3,50 micros de comprimento, de base larga, de ápice agudo, distanciados de mais ou menos 7,7 micros em vista polar, com a média de 16 espículos por intersulco
Baccharis punctuata (figs. 116 e 117).
- E. 2 — Espículos de 2,50 micros ou menos de comprimento, de base larga e ápice agudo, distanciados de mais ou menos 5,77 micros em vista polar com a média de 18 espículos por intersulco
Eupatorium itatyense (figs. 114 e ...).
- D. 2 — Sulco meridional muito estreito na zona equatorial, grãos com espículos maior de 4 micros de comprimento e exina tectada.

- E. 1 — Espículos de 5,5 a 6,65 micros de comprimento, distanciados de mais ou menos 8,75 micros em vista polar e com a média de 14 espículos por intersulco
Montanoa bipinnatifida (figs. 122 e 123).
- C. 3 — Área polar muito pequena (S/E menor de 0,25 micros)
- D. 1 — Sulco meridional estreito na zona equatorial, espículos curtos, mais ou menos 2,5 micros de comprimento, distanciados de mais ou menos 7,00 micros em vista polar e com a média de 18 espículos por intersulco, quando em vista polar
Senecio brasiliensis (figs. 130 e 131).
- D. 2 — Sulco meridional muito estreito na zona equatorial, espículos curtos, de mais ou menos 1,50 micros de comprimento, distanciados de mais ou menos 2,25 micros em vista polar, e com a média de 40 espículos por intersulco
Moquinia polymorpha (figs. 133 e 134).
- B. 3 — Grãos pequenos (E: 10-25 micros)
- C. 1 — Área polar muito grande, espículos menor que 1,25 micros de comprimento e distanciados de mais ou menos 2,5 micros em vista polar
Ambrosia polystachya (figs. 118 e 119).

Grupo 18. — PERIPORADOS

- A. 1 — Exina equinada
- B. 1 — Grãos muito grandes (E: maior que 100 micros), esféricos.
- C. 1 — Poros com opérculos, espículos de mais ou menos 7,3 micros de comprimento; largura do poro igual a 22,4 micros
Cucurbita pepo (figs. 106 e 107).
- C. 2 — Poro sem opérculo, mais ou menos 4,9 micros de largura, espículos de mais ou menos 7,35 micros de comprimento, distanciados de mais ou menos 8,8 micros, com a média de 8 poros na superfície em vista polar
Malvastrum coromandelianum (figs. 59 e 60)
- C. 3 — Poros sem opérculos, de mais ou menos 10,5 micros de largura e espículos de mais ou menos 19,60 micros de comprimento, cônicos e ápices agudos
Hibiscus sculentus (figs. 56 e 57).
- C. 4 — Poros sem opérculos, de mais ou menos 7,7 micros de largura e espículos de mais ou menos 18,20 micros de comprimento; base larga e ápice arredondado (obtusos). Distância dos espículos mais ou menos 30,10 micros com uma média de 38 na superfície em vista polar
Hibiscus rosa-sinensis (figs. 54 e 55).
- C. 5 — Poros sem opérculos, mais ou menos de 7,7 micros de largura, espículos de mais ou menos 16,8 micros de comprimento, base larga, ápice arredondado, distanciados de mais ou menos 35,35 micros, com a média de 48 espículos na superfície em vista polar
Hibiscus schizopetalus (fig. 58).
- B. 2 — Grãos Grandes (E: 50-100 micros), e esféricos.
- C. 1 — Poros sem opérculos, de mais ou menos 9,5 micros de largura, com a média de 7 poros pela superfície em vista polar, espículos de base larga e ápice não agudo, de mais ou menos 9,8 micros de comprimento, distanciados de mais ou menos 23,8 micros, diâmetro equatorial mais ou menos igual a 100 micros
Ipomoeae batatoides (fig. 87).

- C. 2 — Poros sem opérculos, de mais ou menos 5,25 micros de largura, com a média de 6 poros pela superfície em vista polar, espículos de mais ou menos 7,00 micros de comprimento e diâmetro equatorial igual a 76,00 micros.
- D. 1 — Espículos distanciados de mais ou menos 14,35 micros ...
Sida rhombifolia (fig. 64).
- D. 2 — Espículos distanciados de mais ou menos 8,4 micros
Sida cordifolia (fig. 63).
- A. 1 — Grãos de pólen de exina equinada, grandes (E: 50-100 micros), de forma esférica, com espículos de 9,45 micros de comprimento e com 4 poros-
Dombeya wallichii.
- Grupo 20. — TRIPORADOS
- A. 1 — Grãos de pólen de exina granulosa, grande, (E: 50-100 micros), de forma triangular, em vista polar e elíptica, em vista equatorial (poros angulares em vista polar, de mais ou menos 26,20 micros de largura, com anel
Grevillea banksii (figs. 5 e 6).
- A. 2 — Grãos de pólen de exina equinada
- B. 1 — Médios (E: 25-50 micros), de forma esferoidal, espículos de 9,45 micros de comprimento, distanciados de mais ou menos 22,05 micros nos bordos equatoriais
Dombeya wallichii (fig. 65).
- B. 2 — Grandes (E: 50-100 micros), de forma esferoidal, espículos de mais ou menos 4,20 micros de comprimento, distanciados de mais ou menos 8,75 micros nos bordos equatoriais
Bastardiopsis desinflora (figs. 61 e 62).
- Grupo 22. — MONOPORADOS
- A. 1 — Grãos de pólen de exina lisa.
- B. 1 — Grandes (E: 50-100 micros), forma esférica, poro com anel
Zea mays (fig. 1).
- B. 2 — Médios (E: 25-50 micros), de forma esférica e poro com anel
Paspalum notatum (fig. 2).

5. RESULTADOS

Com os dados colhidos das observações microscópicas e das mensurações efetuadas nos grãos de pólen acetolisados de 78 espécies apícolas, organizamos a Tabela I; nesta reunimos, em primeiro lugar, os diferentes polens em 10 grupos, de acôrdo com a chave principal para as classes de pólen da flora, segundo FAEGRI e IVERSEN (1950), bem como apresentamos as classes da forma do pólen, segundo ERDTMAN (1952), inclusive tamanho, área polar (nos grãos colpados), espessura, escultura e estrutura da exina, segundo FAEGRI e IVERSEN (1950). Assim organizada, a tabela nos dá, em forma condensada, a maioria das informações obtidas pelo exame microscópico e mensurações dos polens estudados.

Nota-se, pelo exame da Tabela I, que em 93,6% das espécies examinadas os grãos de pólem são isolados e nos restantes, 6,4% os grãos de pólem são reunidos em polínias, as quais ocorrem, comumente nas espécies pertencentes à subfamília Mimosoideae.

Das 73 espécies com grãos de pólem isolados somente pequena porcentagem, 4,11% são inapertos e alta porcentagem das espécies, 95,89% possuem grãos de pólem providos de sulcos e poros, ou ambos. Destas últimas, 12,86% possuem grãos colpadados, 18,57% possuem grãos colporados, predominando o tipo tricolporado.

6. DISCUSSÃO

Os resultados obtidos mostram que a maioria das plantas apícolas estudadas produz grãos de pólem tricolporados, concordando com WODEHOUSE (1935) o qual é de opinião que as espécies providas de grãos de pólem tricolporados são freqüentemente polinizadas pelos insetos. Segundo o mesmo autor (ob. cit.), a presença de 3 sulcos nos grãos de pólem é característico das dicotiledôneas superiores. Esse fato foi comprovado em nossas investigações, pois, grãos de pólem tricolporados (3 sulcos e 3 poros) ocorrem na maioria das dicotiledôneas superiores tais como: Compositae, Cucurbitaceae, Labiatae, Verbenaceae, Myrtaceae, Leguminosae e Cruciferae, as quais possuem maior número de espécies apícolas. Corroborar, ainda, o ponto de vista de WODEHOUSE (1935), que estudou a evolução morfológica dos grãos de pólem relacionando-os com os tipos de polinização, concluindo que a maioria das dicotiledôneas superiores é de polinização entomófila, uma vez que possuem grãos de pólem com características adequadas àquele fim, isto é, com três sulcos e três poros, exina reticulada, granulosa ou equinada. SAAD (1960), considera os espículos na exina dos grãos de pólem como índice de alto grau de desenvolvimento, em relação aos tipos sem aquele caráter.

Nossas observações sobre as espécies apícolas de Compositae confirmam as de WODEHOUSE (1935) que mostra ser a maioria das espécies desta família possuidora de grãos com espículos, e as de POPPE (1925) que afirma ser a presença de espículos comum nos grãos de pólem das dicotiledôneas mais evoluídas, como é o caso das Compositae. Com relação ao valor apícola das Compositae, nossas observações confirmam as de SELLING (1947) quando afirma que a presença dos espículos nos grãos de pólem favorece a polinização pelos insetos.

Na família Compositae as espécies *Vernonia polyanthes*, *Ver-*

nonia difusa e *Vernonia scorpioide*, embora pertencendo ao grupo Tubiflorae, possuem grãos de polem do tipo fenestrado, o qual, segundo WODEHOUSE (1935), e FAEGRI e IVERSEN (1950) o tipo fenestrado é uma das características do Grupo Liguliflorae, porém, essa exceção à regra é aceita por WODEHOUSE (1935) uma vez que a presença de grãos fenestrados ocorre na Tribo Vernoniae.

Com exceção de *Trixis antimenorrea* as demais espécies de Compositae apresentam grãos de polem providos de espículos, os quais variam no comprimento, distância entre eles e no número em cada intersulco. Esses elementos, segundo WODEHOUSE (1935) podem ser usados para distinguir muito dos gêneros dessa família.

Os espículos mais curtos são encontrados em *Ambrosia polystachya* e *Moquinia polymorpha*; nas demais espécies variam entre médio, longo e muito longo (*Helianthe annuus*).

O menor tamanho de grão de polem (em função do diâmetro equatorial) é encontrado em *Ambrosia polystachya* e maior em *Helianthus annuus*. Vê-se que há uma certa relação entre o comprimento dos espículos com o tamanho dos grãos.

Na família Malvaceae as espécies de *Hibiscus* por nós estudadas são as mesmas estudadas por SAAD (1960), apresentando os mesmos caracteres, porém as espécies do gênero *Sida* e *Malvastrum* são do tipo periporado, enquanto outras espécies dos mesmos gêneros, estudadas por SAAD (1960), os grãos de polem são do tipo tricolporado. Grãos triporados encontramos em *Bastariopsis densiflora*.

Todos os grãos de polem em Malvaceae são equinados, e os espículos mais longos são encontrados em *Hibiscus rosa — sinensis*, *H. schizopetalus* e *H. esculentus*. Essas mesmas espécies apresentam os maiores grãos de polem por nós estudados, os quais estão na categoria dos grãos muito grandes (maior do que 100 micros no diâmetro equatorial).

Na família Myrtaceae encontramos os menores grãos de polem (com exceção de *Fagarhoifolia* da família Rutaceae). São classificados na categoria de pequenos (10-25 micros), com exceção somente do *Eucalyptus citriodora* que os tem de tamanho médio. Nos grãos de polem desta família há dois tipos bem distintos no que relaciona com a área polar. Afora as espécies *Myrcia rostrata* e *Eugenia pyriforme* as demais espécies apresentam área polar nula, indicando que os três sulcos meridionais se confundem no polo proximal e distal. A forma triangular dos grãos de polem nesta família (quando em vista polar) é uma das suas características mais típicas (SELLING, 1947 e ERDTMAN, 1952).

Na família Leguminosae os grãos de pólem apresentam grande variação nos tipos, fato êsse que concorda com as observações de SELLING (1947) e ERDTMAN (1952). Assim, as espécies da subfamília Mimosoideae possuem grãos de pólem reunidos em polínia, com exceção apenas de *Leucaena glauca*, que é tricolporado. WODEHOUSE (1935) verificou que os grãos isolados nesta subfamília representam as formas mais primitivas. Em *Acacia paniculata*, e *Calliandra Selowii* há 16 grãos de pólem em cada polínia e em *Pithecolobium incuriale* há 36. Em *Enterolobium timbouva* há 28 e *Piptadenia contortae* 16 grãos em cada polínia.

Os grãos de pólem das espécies da subfamília Caesalpinioideae e Papilionoideae revelaram as mesmas características que foram descritas por SELLING (1947) e ERDTMAN (1952).

Quanto ao tamanho, os grãos de pólem variam desde pequeno, médio até grande. A exina é granulosa nos gêneros *Cassia*, *Holoclix*, *Melilotus*, *Miroxylum* e *Crotalaria*, reticulada em *Caesalpinia*, *Cajanus* e *Tipuana*, e estriada em *Bauhinia*.

As três espécies de Cruciferae estudadas exibem características muito semelhantes entre si, no tamanho, na forma e na ornamentação reticulada da exina, tornando-se mais difícil a separação dessas espécies por meio do pólem. Aliás, ERDTMAN (1954) inclui as Crucíferas na categoria das Tenopalínicas, isto é, famílias com muita semelhança nos caracteres morfológicos dos grãos de pólem.

Na família Euphorbiaceae as espécies *Croton lundianus* e *Croton urucurana* produzem grãos de pólem inapertos (sem sulcos e sem poros) conforme esclarece ERDTMAN (1952), quando afirma que a tribo Crotonoideae apresenta grãos de pólem inapertos. Essas espécies possuem grãos de pólem de tamanho grande e exina verrugosa, enquanto que na espécie *Ricinus communis* os grãos tricolporados, de tamanho médio e exina granulosa. Verifica-se que há, portanto, uma variação mais ou menos pronunciada nas características desta família, confirmando o ponto de vista de ERDTMAN (1954) que a inclui na categoria euripalínicas, isto é, famílias que apresentam uma grande variação nas características morfológicas dos seus grãos de pólem.

Os grãos de pólem das espécies de Verbenaceae como *Lippia citriodora* e *Lippia urticoides* são muito semelhantes no tamanho, forma e ornamentação da exina, enquanto que a espécie *Vitex sellowiana* se destaca bastante das anteriores por apresentar grãos de pólem de tamanho grande e exina lisa, com uma área polar pequena. Isso vem mostrar ser a família dotada de profundas variações nos caracteres morfológicos dos grãos de pólem, como afirma ERDTMAN (1954).

Na família Cucurbitaceae as espécies de *Luffa cylindrica* e *Citrullus vulgaris* são do tipo tricolporado, podendo ocorrer, também, grãos reunidos em tétrades, em *Citrullus vulgaris*. Já em *Cucurbita pepo* os grãos de polem são periporados, cujos poros circulares apresentam opérculos. Essa diversificação de caracteres foi já constatada por SELLING (1947), ao estudar outras espécies desta família.

Os caracteres morfológicos dos grãos de polem das espécies de Gramineae, Palmae concordam com as descrições feitas por CRANWELL (1953); os de Amarylidaceae, por sua vez, concordam com as descrições de CRANWELL (1953) e ERDTMAN (1952).

Nas demais espécies pertencentes às famílias Proteaceae, Lauraceae, Rosaceae, Rutaceae, Sterculiaceae, Flacourtiaceae, Lythraceae, Ebenaceae, Oleaceae, Loganiaceae, Apocynaceae, Convolvulaceae, Labiatae, Solanaceae, Bignoniaceae e Rubiaceae os caracteres morfológicos dos grãos de polem não divergem das características gerais citadas pelos diferentes autores para cada uma das famílias mencionadas.

O método de acetólise (FAEGRI e IVERSEN, 1950), por nós empregado provou ser excelente, pois os grãos de polem assim tratados se mostraram mais nítidos, permitindo um exame microscópico mais detalhado dos seus caracteres morfológicos.

Para a caracterização da forma, classificação do tamanho dos grãos de polem, foram tomadas mensurações nos grãos acetolisados, visto que, segundo SANTOS (1961), (no prelo, vol. 18, dos Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz") mostra não haver alteração na forma dos grãos de polem quando acetolisados, visto ser apenas dimensional o aumento dos grãos de polem, assim tratados.

7. CONCLUSÕES

Dos resultados obtidos pelos estudos morfológicos dos grãos de polem, concluímos que:

1 — Há, de fato, uma predominância de grãos tricolporados nas plantas apícolas estudadas.

2 — O tamanho dos grãos de polem das espécies apícolas das famílias Myrtaceae, Cruciferae, Malvaceae, e Compositae mostra-se menos variável do que nas espécies das demais famílias, como Verbenaceae, Cucurbitaceae, Euphorbiaceae e Leguminosae (Caesalpinioideae e Papilionoideae).

3 — Os grãos tricolporados ocorrem comumente nas Dicotiledôneas superiores como tais famílias: Compositae, Cucurbitaceae, Labiatae, Verbeneaceae, Myrtaceae, Leguminosae (Caesalpinoideae e Papilionoideae) e Cruciferae.

4 — Com exceção da espécie *Leucaena glauca*, nas demais espécies de Mimosoideae ocorrem polínias com 16, 28 e até 36 grãos de pólem cada uma.

5 — Afóra a espécie *Trixis antimerorrhea*, as demais espécies de Compositae apresentam grãos com espículos, os quais são mais curtos e mais numerosos do que nas outras famílias.

6 — Grãos de pólem com espículos ocorrem também nas Dicotiledôneas superiores tais como: Compositae, Malvaceae e Sterculiaceae.

7 — Os espículos mais longos são encontrados no gênero *Hibiscus* (Malvaceae).

8 — Os grãos de pólem de menor tamanho são encontrados com mais frequência nas espécies de Myrtaceae e os maiores nas espécies de Malvaceae.

9 — As espécies dos gêneros *Sida* e *Malvastrum* por nós estudadas apresentam grãos de pólem periporados.

10 — As espécies de Myrtaceae, apesar de apresentarem caracteres bem uniformes, podem ser reunidas em dois grupos bem distintos: grãos sem área polar e grãos com área polar reduzida.

11 — Nos grãos de pólem com sulcos meridionais, a relação entre a largura do sulco e largura do intersulco, na região equatorial dos grãos (em vista polar), é um caracter de valor por nós introduzido, e que auxilia a identificação dos grãos de pólem.

8. RESUMO

Descrevemos, no presente trabalho, as características morfológicas dos grãos de pólem de 78 espécies apícolas mais conhecidas, os quais, na sua maioria, não haviam sido ainda descritos. Após êsses estudos, elaboramos uma chave para a identificação e comparação, pelo pólem, das espécies estudadas.

As 78 espécies estudadas pertencem a 68 gêneros e distribuem-se por 28 famílias, sendo 3 subordinadas à classe Monocotyledoneae e as 25 restantes à classe Dicotyledoneae.

O material polínico para a preparação das lâminas foi, na sua maioria, colhido diretamente das anteras das flôres recém-abertas, no laboratório, somente seis espécies provieram de material de herbário.

Todo o material polínico foi tratado pelo método de acetólise, e montado em geléia de glicerina colorida com Fucsina básica.

As observações microscópicas e as mensurações dos grãos de pólen foram feitas com o auxílio de um microscópio Zeiss, tomando-se as medidas em 5 grãos de pólen, em vista equatorial, e 5 em vista polar.

Empregamos a chave-principal para as classes de pólen segundo FAEGRI e IVERSEN (1950) para separar em grupos os grãos de pólen estudados de acôrdo com as suas características morfológicas, dando em resultado 10 grupos distintos. As espécies pertencentes a cada um dos 10 grupos, foram separadas por outros caracteres considerados de valor para tais separações. Assim, sempre na mesma ordem, foram considerados: a escultura da exina, tamanho do grão de pólen, área polar e largura dos sulcos (nos grão colpados), tipo e número de espículos por área (nos grãos equinados). Isso nos possibilitou elaborar uma chave de identificação pelo podem das espécies estudadas.

Os resultados nos mostram que a maioria das espécies apícolas estudadas apresentam grãos tricolporados, os quais ocorrem freqüentemente entre as Dicotiledôneas superiores, tais como Compositae, Cucurbitaceae, Labiatae, Verbenaceae, Myrtaceae, Leguminosae (Caesalpinoideae e Papilionoidae) e Cruciferae.

Verifica-se, também, que há famílias cujo tamanho dos grãos de pólen e outros caracteres morfológicos são mais ou menos uniformes, e outros, bem mais variáveis.

A presença de espículos é mais comum nas Compositae, Malvaceae, Sterculiaceae.

A família Myrtaceae é mais facilmente reconhecida pela uniformidade de seus caracteres.

A família Compositae, apesar de ter grãos de pólen de tamanho mais ou menos variável, apresenta-os do tipo tricolporado e com espículos.

A introdução das características de largura dos sulcos meridionais, em relação aos intersulcos quando em vista polar, contribui bastante para a identificação dos grãos de pólen.

9. SUMMARY

This paper deals with the studies of pollen grain characters from 78 honey plants, belonging to 68 genera of 28 families, three of them belonging to the class of Monocotyledons and 25 to the class of Dicotyledons.

Pollen grains of 72 species were collected directly from fresh material (flowers opening in laboratory). Pollen of the six species were collected from herbarium material.

All pollen grains were treated by acetolysis method and mounted in glycerine jelly stained with basic Fuchsin.

Zeiss microscope was used in examination and for mensuration. Ten grains were measured (five in equatorial view and five in polar view and five in polar view). This number was considered satisfactory according to preliminary statistical analysis of variance.

For each species was determined the average and standard error and coefficient of variability of mensuration of equatorial and polar diameter.

FAEGRI & IVERSEN'S master key of pollen grains was used. According to it ten groups of pollen grains were obtained as following: Polyades, Tetrads, Inaperturate, Fenestrate, Stephanocolpate, Tricolpate, Monocolpate, Stephanocolporate, Tricolporate, Periporate, Stephanoporate, Triporate, Monoporate. Grains of each were separated using other characters like sculpture of exine, size of grain, polar area, width of furrow, type and number of spines, etc.

This made possible to organize a key for using the pollen grains to identify the species of honey plants studied.

The results showed that most for all species of honey plants belong to tricolporate type. This type occurs in high dicotyledon families like: Compositae, Cucurbitaceae, Labiatae, Verbenaceae, Myrtaceae, Leguminosae (Caesalpinoideae and Papilionoideae) and Cruciferae.

It was also found that, in some families the size of pollen grains of different species were more or less uniform, and in others they were not.

The spines were more common in families like Compositae, Malvaceae and Sterculiaceae.

Pollen grains in Myrtaceae were easily identified by its uniform characters.

The characters of width of the meridional furrow related with the width of inter-furrow were used as a worthy characteristic to identify pollen grains.

10. LITERATURA CITADA

- AMARAL, E. — 1953 — Estudos apícolas em leguminosas. Tese para Doutorado apresentada à Escola Superior de Agricultura «Luiz de Queiroz». Mimeografada, 60 pp.

- CRANWELL, L. M. — 1953 — New Zealand Pollen Studies, The Monocotyledons, Bulletin of the Auckland Institute and Museum, n.º 3:1-91., Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts.
- ERDTMAN, G. — 1952 — Pollen Morphology and Plant Taxonomy, 539 pp., The Chronical Botanica Co, Waltham, Mass., U.S.A.
- ERDTMAN, G. — 1954 — Pollen Morphology and Plant Taxonomy, Grana Palynologica, 1(1):65-81.
- FAEGRI, K. & J. IVERSEN — 1950 — Text-book of Modern Pollen Analysis, 168 pp., Ejnar Munksgaard, Copenhagen.
- KERR, W. E. & E. AMARAL — 1957 — Fatores para o aumento da produção de mel no Estado de São Paulo, O Solo, Ano XLIX (1):61-69.
- LAWRENCE, G. A. M. — 1951 — Taxonomy of vascular Plants. The Macmillan Company: New York.
- MAURIZIO, A. — 1953 — Report of the I.U.B.S. Commission for Bee Botany, Bee Workd, 34 (3):48-51.
- NOGUEIRA NETTO, P. — 1953 — A criação de abelhas sem ferrão (Meliponinae), 280 pp. Editora Chácaras e Quintais, São Paulo.
- PELLETT, F. C. — 1947 — American Honey Plants, Fourth Edition, 467 pp. Orange Judd Publishing Company Inc. New York.
- POPPE, M. A. — 1925 — Pollen Morphology as an Index to Plant Relationship, I — Morphology of Pollen, Bot. Gaz. 80(1): 63-73.
- SAAD, S. I. — 1960 — The sporoderm stratification in the Malvaceae. Pollen et Spores, Vol. II (1): 13-42.
- SANTOS, C. F. O. — 1954 — Contribuição ao conhecimento dos nectários de algumas espécies da flora apícola. Tese para Doutorado apresentada à E. S. A. «Luiz de Queiroz», Mimeografada, 66 pp.
- SANTOS, C. F. O. — 1961 — Variação do tamanho dos grãos de Pólen em função do Método de preparação. No prelo do Vol. 18 dos Anais da Escola Superior de Agricultura «Luiz de Queiroz».
- SELLING, O. H. — 1947 — Studies in Hawaiian Pollen Statistics, Part. II, 430 pp., Bishop Mus. Honolulu, Hawaii.
- VAN CAMPO, M. — 1954 — Consideration générales sur les caractères des pollens et des spores et sur leur diagnose. — Bull. Soc. Bot. Fr., 101 (5-6): 250-281.
- VANSELL, G. H. — 1931 — Nectar and Pollen Plants of California, 76 pp., Berkeley, California.