

somente a partir de 1200x. Sexina parece ser tegilada e em corte óptico (em VP) apresenta superfície ondulada.

Medidas — (micra) P = $21,3 \pm 0,4(23)$; E = $25,5 \pm 0,4(28)$; colpo ca. $16,2 \times 5,0$ (máxima); ós ca. $5,8 \times 6,6$; exina, espessura ca. $2,8$; sexina ca. $1,2$. Medidas entre parêntesis se referem a *L. guyanensis*.

Referências — Erdtman 1952, Melhem & Elias de Paula 1965.

CHAVE PARA OS TIPOS DE CHRYSOBALANACEAE DOS CERRADOS

- | | |
|--|----------------------------|
| 1. Vista equatorial | 2 |
| 1. Vista polar | 3 |
| 2. Sexina lisa | <i>Couepia grandiflora</i> |
| 2. Sexina tegilada (600x) | <i>Hirtella</i> |
| 2. Sexina reticulada-estriada (1200x) | <i>Licania</i> |
| 3. Exina em 3 camadas. Amb triangular de lados retos e colpos bem abertos. Sexina lisa | <i>Couepia grandiflora</i> |
| 3. Exina em 3 camadas. Amb com colpos pouco abertos. Sexina não lisa | 4 |
| 4. Sexina reticulada-estriada (1200x). Amb triangular de lados convexos | <i>Licania</i> |
| 4. Sexina tegilada (600x). Amb achatado | <i>Hirtella</i> |

COCHLOSPERMACEAE

Dois tipos bem distintos de pólen correspondendo às Tribos *Sphaerosepaleae* e *Cochlospermeae*. A primeira não ocorre nos Cerrados; a descrição da segunda é do tipo *Cochlospermum* (veja a seguir).

Referência — Erdtman 1952

TIPO COCHLOSPERMUM (figs. 99, 100)

C. insigne e espécies de outras floras.

Forma — prolato esferoidal com amb mais ou menos circular e área polar grande.

Aberturas — 3 cólporos. Colpo largo, aberto e com margem. Ós circular, região oral elevada.

Exina — sexina mais espessa que nexina. Sexina lisa mas parecendo ser tegilada.

Medidas — (micra) *Cochlospermum insigne*: P = $17,7 \pm 0,1$; E = $13,3 \pm 0,01$; colpo, comprimento $14,5 \pm 0,2$; largura ca. 2,4. Gênero: P = 17,5-21; E = 13,3-16.

Referências — Erdtman 1952, Salgado-Labouriau & Barth 1962.

COMBRETACEAE

Forma — prolato esferoidal a prolata. Amb triangular arredondado (*Laguncularia*) ou hexagonal arredondado, mais ou menos fossoaperturado.

Aberturas — 3-pseudocolpos-3-cólporos, em torno do equador. Cólporos intercalando-se com pseudocolpos. Ós, em geral, bem nítido. *Laguncularia*, que não ocorre nos Cerrados, é 3 colporado.

Exina — sexina mais fina que nexina, reticulada ou lisa.

Medidas — (micra) diâmetro polar 16-43.

Referências — Erdtman 1952, Melhem & Elias de Paula 1965.

TIPO TERMINALIA

(figs. 101, 102, 103)

T. argentea, *T. fagifolia*, *Combretum parviflorum* e outras espécies e gêneros de outras floras.

Forma — prolato esferoidal a prolato. Amb hexagonal, de lados convexos, mais ou menos fossaperturado. Área polar pequena ou média.

Aberturas — 3-pseudocolpos-3-cólporos, zonoaperturados. Pseudocolpo alternando-se com cólporo. Cólporo constricto, com ós não muito visível. Pseudocolpo não muito visível. Cólporos e pseudocólporos localizados em depressões.

Exina — frágil, principalmente *Combretum* que não resiste à acetólise. Sexina lisa, afinando-se sobre o pseudocolpo e engrossando entre este e o cólporo.

Medidas — (micra) os gêneros *Terminalia* e *Combretum* se separam pelo tamanho dos grãos:

GRANDEZA	<i>Terminologia</i> (acetólise)	<i>Combretum</i> (KOH)
Diâmetro polar	19,1-20,9	$13,4 \pm 0,1$
Diâmetro equatorial	15,6-17,7	$12,5 \pm 0,1$
Exina, espessura máxima	ca. 1,8	

Referências — Erdtman 1952, Melhem & Elias de Paula 1965.

Observações — Veja Melastomataceae.

COMPOSITAE

Forma — geralmente oblato esferoidal, às vezes prolato esferoidal (*Aspilia*, *Senecio*, *Viguiera*, etc.) mas sempre próximo da esférica. Alguns tipos subprolotos (*Centaurea*, *Mutisia*, etc., que não ocorrem nos Cerrados), poucos prolotos (*Trixis* e *Onoseris*). Amb circular ou tendendo a circular.

Aberturas — 3 aberturas em poros ou cólporos. Ós sempre lalongado, tenuimarginado, colpo de margens finas. Extremidades dos colpos e ós arredondadas ou afiladas. Poros circulares, raro elípticos.

Exina — grossa (acima de 4μ), com corte óptico bem característico, separando os tipos em grupos distintos. Sexina grossa, tegilada e com espinhos ou espículos, raro sem espinhos (*Trixis*), às vezes reticulada. Tegilo e báculos intra e infrategilares característicos de cada tipo.

Medidas — (micra) para espécies do Cerrado: diâmetro com sexina P = 22-72; E = 22-74. Diâmetro sem sexina P = 16-48; E = 17-45. Colpo = 48-13 x 3-5; ós = 1,5-4 x 8-11; diâmetro do poro = 6-7 ou 6-7 x 12-14; exina, espessura = 2,6-11; espinho, comprimento menor que 1 até 11 micra.

Observação — segundo Selling a maioria das espécies com palem entomófilo tem exina grossa, com espinhos cônicos e é 3 colporada. As espécies anemófilas, exemplo *Artemisia*, têm espinhos vestigiais. Se isto é correto, nos Cerrados, o palem anemófilo seria de *Trixis*, *Gnaphalium*, e talvez *Orthopappus*, *Eupatorium* e *Baccharis*.

Referências — Selling 1947, Stix 1960, Felipe & Salgado-Labouriau 1964.

TIPO ASPILIA (figs. 104, 105, 109)

Aspilia foliacea, *A. reflexa*, *A. setosa*, *Bidens gardneri*, *B. graveolens*, *B. segetum*, *Calea clauseniana*, *C. platylepis*, *Ichthyothere latifolia*, *I. rufa*, *Isostigma peucedanifolium*, *I. speciosum*, *Riencourtia oblongifolia*, *Spilanthes urens*, *Viguiera arenaria*, *V. robusta*, *Wedelia macrodonta*, *W. puberula*.

Forma — oblato esferoidal a prolato esferoidal. Amb com cerca de 12 espinhos.

Aberturas — 3 cólporos. Colpo largo e com pontas afiladas. Ós lalongado, com pontas finas e lados polares retos, côncavos ou convexos.

Exina — sexina separada da nexina por um espaço vazio, somente unida nas margens das aberturas. Sexina tegilada. Tegilo de espessura mais ou menos uniforme, báculos infrategilares muito mais altos na base dos espinhos (exceto

Ichthyothere cuja diferença não é muito grande). Espinhos isolados, grandes e que podem ser sólidos ou com 1 ou 2 pequenas cavidades.

Medidas — (micra) diâmetro com sexina $P = 22,3-39,7$; $E = 22,2-41,0$; diâmetro sem sexina $17,2-30,4 \times 17,7-31,2$; colpo ca. $13,2-21,6 \times 3,0-6,4$; ós ca. $2,2-4,1 \times 8,0-17,5$; exina, espessura sem espinhos ca. $2,6-4,4$; báculo infrategilar, altura ca. $1,1-4,2$; espinho, comprimento ca. $4,8-11,4$; espinho, largura na base ca. $4,7-10,8$; intervalo entre dois espinhos ca. $4,9-10,6$.

Referências — Felipe & Salgado-Labouriau 1964.

Observações — grupo de gêneros com morfologia polínica muito uniforme existindo todos os intermediários entre os extremos de cada caráter morfológico. Este tipo abrange toda a tribo *Heliantheae*.

TIPO BACCHARIS

(fig. 106)

Nem uma espécie dos Cerrados foi estudada.

Forma — oblato esferoidal. Amb com cerca de 15 espículos.

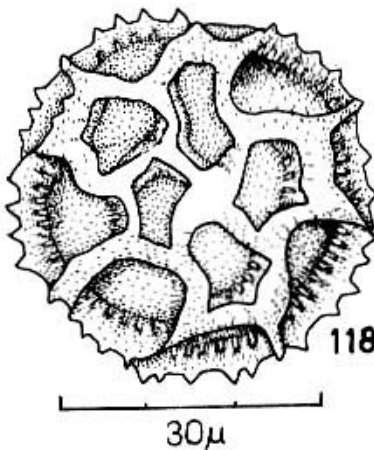
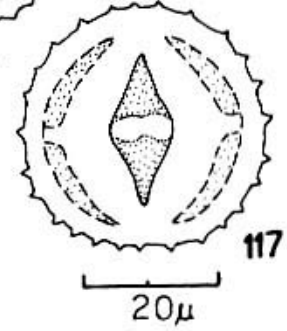
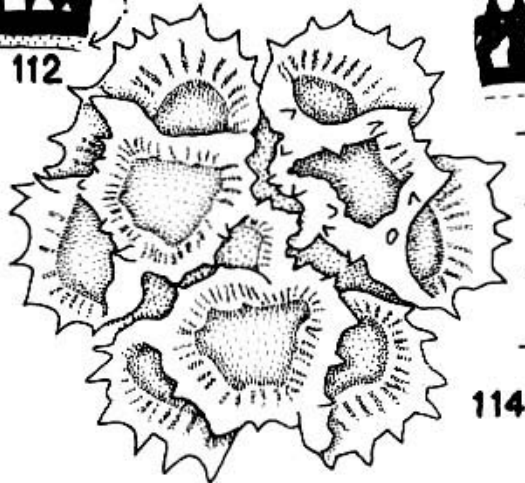
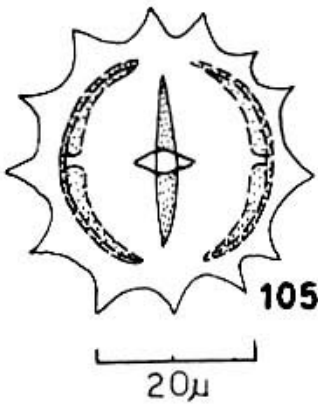
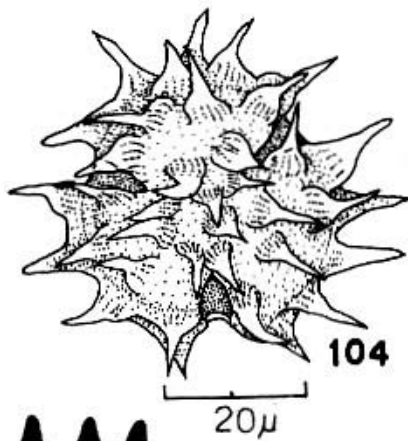
Aberturas — 3 cólporos. Colpo tenuimarginado, com pontas arredondadas, membrana lisa. Ós alongado, com margem fina e pontas afiladas.

Exina — sexina separada da nexina e somente unida na margem dos colpos. Sexina tegilada e com espículos. Tegilo é um pouco mais espesso na base do espinho; consiste em pilas livres (com as cabeças às vezes soldadas em alguns pontos) e de uma camada-suporte muito fina. Espículos com pontas não muito aguçadas. Nexina com a camada interior provida de fendas.

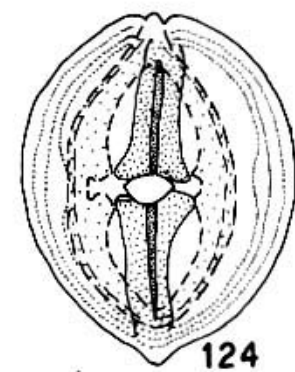
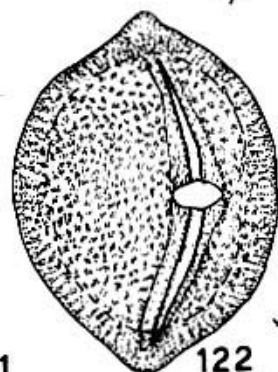
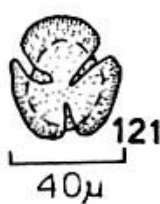
Medidas — (micra) diâmetro do grão com sexina ca. 23×24 ; sem sexina ca. 17×17 ; diâmetro do apocolpio ca. 6; colpo ca. 15×4 ; ós ca. 2×10 ; exina, espessura com espinhos ca. 4,5; tegilo, idem ca. 1; espícula ca. $2,5 \times 2$; distância entre espículos ca. 3,5; nexina, espessura ca. 1.

Referência — Stix 1960.

COMPOSITAE — *Aspilia foliacea*: 104, vista polar do grão; 105, esquema da vista equatorial. *Tipo Baccharis*: 106, corte óptico da exina (seg. Stix 1960). *Tipo Gnaphalium*: 107, corte óptico da exina (*ibidem*). *Tipo Eremanthus*: 108, corte óptico da exina (*ibidem*). *Tipo Aspilia*: 109, corte óptico da exina. *Tipo Eupatorium*: 100, corte óptico da exina (seg. Stix 1960). *Tipo Senecio*: 111, corte óptico da exina (*ibidem*). *Tipo Vernonia*: 112, corte óptico da exina (*ibidem*). *Vernonia amophylla*: 113, corte óptico da exina; 114, vista polar do grão. *Orthopappus angustifolius*: 115, vista polar do grão; 116, corte óptico da exina; 117, esquema da vista equatorial. *Elephantopsis biflora*: 118, vista geral do grão; 119, corte óptico da exina. *Elephantopus elongatus*: 120, corte óptico da exina (comparar com *E. biflora*). *Trixis verbasciformis*: 121, vista polar do grão; 122, vista equatorial do grão; 123, corte óptico em VE; 124, esquema da vista equatorial.



5 μ



TIPO ELEPHANTOPUS

(figs. 118, 119, 120)

E. elongatus, *E. micropappus*, *Elephantopsis biflora*, *E. mollis* e outras espécies destes gêneros, de outras floras. Exceto *Elephantopus racemosus*.

Forma — oblato esferoidal. Amb com cerca de 30 espículos e 12 muros.

Aberturas — 3 poros. Poros irregulares, mais ou menos circulares a elípticos ("lalongados").

Exina — sexina reticulada, com malhas visíveis a partir de 140x, de forma poligonal. Tegilo de espessura homogênea, às vezes com pequenas cavidades (*E. elongatus*). Báculos infrategilares altos, às vezes fundidos. Pode ter pequena concavidade entre sexina e nexina. Espículos pequenos, sólidos, pontiagudos, em fila única sobre o muro.

Medidas (micra) diâmetro sem espinho = 34-35,5 x 34-36; diâmetro sem sexina = 24 x 26; poro, diâmetro ca. 5-6 ou ca. 6-12; exina, espessura com espinho ca. 10. Lacuna poral altura do muro ca. 6; largura do muro ca. 3-3,5; tegilo, espessura ca. 2-3; lumem, diâmetro ca. 13; báculos infrategilares ca. 2-6; espículos: altura ca. 1,7-1,8, largura na base ca. 1,2-1,5; distância entre espículos ca. 1,9-2,2.

Referências — Stix 1960, Salgado-Labouriau & Freire de Carvalho, comunicação pessoal.

Distinção entre Elephantopus e Elephantopsis

Elephantopus — sem cavidade entre sexina e nexina. Tegilo com pequenas cavidades. Báculos infrategilares altos (exceto *E. racemosus* — veja tipo *Orthopappus angustifolius*).

Elephantopsis — com pequena concavidade entre sexina e nexina. Tegilo sem cavidades. Báculos infrategilares curtos.

TIPO EREMANTHUS

(fig. 108)

E. glomeratus, *E. sphaerocephalus*, *Piptocarpha rotundifolia*, *Vanillosmopsis erythropappa*, *V. polycephala* e outras espécies de outras floras.

Forma — oblato esferoidal. Amb com cerca de 30 espinhos.

Aberturas — 3 cólporos. Colpo tenuimarginado, de pontas arredondadas, margens laterais não paralelas. Ós lalongado, terminando geralmente em pontas, às vezes constricto.

Exina — sexina tegilada e com espinhos. Tegilo punctado, não paralelo à nexina, formando convexidades. Estas elevações não formam retículo mas sim maciços separados por vales estreitos e de forma irregular. Nas partes mais

altas dos maciços encontram-se os espinhos. Tegilo com báculos intrategilares nítidos e bem juntos uns dos outros. Báculos infrategilares somente em baixo de cada espinho, geralmente 3, sendo que o central pode ser bifurcado ou não. Espinhos grandes, sólidos, de pontas arredondadas.

Medidas — (micra) espécies do Cerrado: diâmetro sem espinho: P = 32,0-42,5; E = 36,1-44,0; diâmetro equatorial em VP = 37,8-45,0; colpo ca. 25,1-30 x 4,7-6,4; ós ca. 4,4-7,7 x 5,8-9,8; exina 4,6-7,1; sexina entre espinhos ca. 2,8-4,5; nexina entre espinhos ca. 1,8-2,6; espinhos: comprimento ca. 4,0-7,3, largura na base ca. 2,5-4,6.

Observações — Stix coloca estes gêneros no tipo *Lychnophora*. Não adotamos este nome para o tipo porque o gênero *Lychnophora* não ocorre nos Cerrados.

Referências — Stix 1960, Salgado-Labouriau & Freire de Carvalho, comunicação pessoal.

CHAVE PARA OS GÊNEROS DO TIPO EREMANTHUS PARA OS CERRADOS

- | | |
|--|-----------------------|
| 1. Grãos grandes 43 a 45 μ | 2. |
| 1. Grãos pequenos 37,8-40 μ , com espinhos grandes 6-7,5 μ ... | <i>Vanillosmopsis</i> |
| 2. Espinhos pequenos 4,2-4,3 μ | <i>Eremanthus</i> |
| 2. Espinhos grandes 7,3 μ | <i>Piptocarpha</i> |

TIPO EUPATORIUM (fig. 110)

Nem uma espécie dos Cerrados estudada.

Forma — oblato esferoidal, amb com cerca de 14 espículos.

Aberturas — 3 cólporos. Colpo tenuimarginado com pontas arredondadas, membrana lisa. Ós lalongado, margem fina e com pontas afiladas.

Exina — sexina separada da nexina no mesocólpio, só estão unidas nas margens do colpo. Sexina tegilada e com espículos. Tegilo de baixo do espículo é oco ou outras vezes é formado de pilas livres (com cabeça fundida em alguns lugares) e uma camada suporte muito fina. Espículos com pontas muito aguçadas, sólidas ou providas de uma pequena cavidade. Nexina 1 quase tão espessa que nexina 2.

Medidas — (micra) diâmetro do grão com sexina ca. 22 x 24, sem sexina ca. 16 x 17; diâmetro do apocolpio ca. 8; colpo ca. 13 x 4; ós ca. 1,5 x 8; exina: espessura com espinho ca. 3-4,5; tegilo, espessura entre dois espinhos ca. 1; tegilo, espessura na base do espinho ca. 1,5; nexina ca. 0,5; espículo, comprimento ca. 1-2,5; distância entre dois espículos ca. 5.

Referência — Stix 1960.

TIPO GNAPHALIUM (fig. 107)

Nem uma espécie dos Cerrados estudada.

Forma — oblato esferoidal. Amb com cerca de 18-24 minúsculos espículos.

Aberturas — 3 cólporos. Colpo tenuimarginado e de pontas afiladas, com membrana lisa. Ós lalongado, com margem fina e de pontas afiladas.

Exina — sexina muito espessa, geralmente separada de nexina por uma estreita cavidade; sexina tegilada. Tegilo espesso e provido de minúsculos espículos; espessura do tegilo às vezes aumenta em baixo do espículo; tegilo geralmente sem estrutura ou fracamente baculado. Espículos muito pequenos, freqüentemente baculados na base, com ponta muito aguçada e sólida.

Medidas — (micra) diâmetro do grão com sexina = 24 x 25; sem sexina = 18 x 19; diâmetro do apocópio ca. 10; colpo ca. 16 x 3; ós ca. 2 x 9; exina, espessura com espinho ca. 4; tegilo ca. 2; espículo, comprimento menor que 1; nexina ca. 1.

Referência — Stix 1960.

TIPO ORTHOPAPPUS ANGUSTIFOLIUS (figs. 115, 116, 117)

O. angustifolius e *Elephantopus racemosus*.

Forma — oblato esferoidal, amb circular com espículos.

Aberturas — 3 cólporos. Colpo largo e de pontas afiladas. Ós lalongado e ligeiramente constricto.

Exina — sexina mais ou menos reticulada e espiculada. Malhas arredondadas e irregulares, rompendo-se facilmente. Muros curvos, tegilados. Tegilo grosso, parecendo ser homogêneo, com espículos. Báculos infrategilares grossos e baixos. Espículos pequenos, sólidos e pontiagudos, em fila única em cima dos muros.

Medidas — (micra) diâmetro, sem espinhos 30,9 x 32,1; diâmetro equatorial em VP 33,8; colpo 18,3 x 5,7; ós ca. 6,0; tegilo ca. 1,5; sexina ca. 3,2; espículo, comprimento ca. 2,0, largura ca. 1,7.

Referência — Salgado-Labouriau & Freire de Carvalho, comunicação pessoal.

TIPO SENECIO (fig. 111)

S. coronopifolius e outras espécies que não ocorrem nos Cerrados.

Forma — prolato esferoidal. Amb com 15-18 espinhos.

Aberturas — 3 cólporos. Colpo tenuimarginado com pontas afiladas, membrana lisa. Ós lalongado, maior externamente que internamente, de margem fina e de pontas afiladas.

Exina — sexina separada da nexina por pequeno espaço. Sexina tegilada, com espinhos. Tegilo com báculos infrategilares e suportado por restos de báculos infrategilares. Espinhos com ponta mais ou menos arredondada, às vezes sólido, às vezes com pequena cavidade.

Medidas — (micra) diâmetro do grão com sexina ca. 32 x 30; sem sexina ca. 24 x 22; diâmetro do apocópio ca. 12; colpo ca. 20 x 4; ós, exterior ca. 6 x 8; exina, espessura ca. 6; tegilo, espessura ca. 1; tegilo, espessura na base do espinho ca. 1,5; nexina ca. 1; espinho, comprimento ca. 3; distância entre dois espinhos ca. 4,5.

Referência — Stix 1960.

TIPO TRIXIS (figs. 121, 122, 123, 124)

T. verbasciformis e espécies de outra flora.

Forma — prolata, de polos salientes e bem cônicos; grãos sem espinhos. Amb ligeiramente fossaperturado com área polar pequena. Habitus VE.

Aberturas — 3 cólporos. Colpo tenuimarginado, com pontas arredondadas, membrana granulada, colpo muito longo. Ós lalongado, maior externamente que internamente, lados polares espessos, pontas afiladas. Ós muito nítido.

Exina — engrossando abruptamente nos polos e também mais espessa no centro do mesocópio que junto às aberturas. Sexina muito espessa e tegilada, sem espinhos. Tegilo nos polos tem o dobro da espessura do resto do grão. Tegilo claramente baculado, báculos infrategilares muito finos e revestido por dentro e por fora por uma camada fina e homogênea. Báculos infrategilares muito baixos nos polos e simples; no mesocópio são altos e ramificados.

Medidas — (micra) diâmetro do grão com sexina ca. 56 x 40; sem sexina ca. 48 x 30; diâmetro do apocópio ca. 10; colpo ca. 48 x 3; ós ca. 5 x 11; exina, espessura no polo ca. 6; tegilo, espessura no apocópio ca. 3,0, no mesocópio ca. 3,5; nexina ca. 1.

Material estudado — *Trixis verbasciformis* SP64066 e RB114884, M. L. Salgado-Labouriau 20, 28/3/1962, São Paulo, São Carlos, Det. Graziela M. Barroso.

Referências — Stix 1960, e observações nossas.

TIPO VERNONIA (figs. 112, 113, 114)

Forma — oblato esferoidal. Amb com cerca de 30 espinhos e 9 a 30 cristas.

Aberturas — 3 poros. Poro de borda irregular, mas nitidamente delimitado, mais ou menos circular a elíptico ("lalongado").

Exina — sexina com espinhos e ornamentação fenestrada, isto é, formada de cristas e lacunas em desenhos bem regulares. Padrão de desenhos em poliedros regulares dispostos segundo três tipos diferentes (veja adiante). Crista (muro muito alto) alta e tegilada, constituída de elementos baculados e cavidades que se entrelaçam a 2/3 da altura e estão mais ou menos separados no terço superior; no terço inferior aparecem báculos bem separados por cavidades sobre uma camada basal de espessura constante. Espinhos médios, sólidos e de pontas arredondadas.

Medidas — (micra) diâmetro com sexina ca. 65 x 70; sem sexina ca. 45 x 52; poro, espessura com espinho ca. 12; crista, altura ca. 9; crista, largura ca. 4; espinhos, comprimento ca. 3, largura na base ca. 1; distância entre dois espinhos ca. 3.

Este tipo foi subdividido por Stix (1960) em três grupos que a autora deu a categoria de tipo a cada um; nós chamaremos subtipos.

Subtipo *Vernonia arenaria*

V. arenaria (que não pertence aos Cerrados), *V. desertorum* e *V. ammophylla*.

Lacunas — 2 x 3 abaperturais (7 anguladas) em branco; 2 x 3 interaperturais (4 anguladas) tracejada; 6 x 3 paraperturais (5 anguladas) pontuada; 3 aperturais (6 anguladas) preto.

Subtipo *Vernonia argyrophylla*

V. argyrophylla, *V. bardanoides*, *V. buddleiasfolia*, *V. grandiflora* e espécies de outras floras.

Amb — em corte óptico do plano equatorial cerca de 30 espinhos e 12 cristas.

Lacunas — 2 x 3 interaperturais (5 anguladas) em tracejado; 2 x 6 paraperturais (4 anguladas) pontuado; 3 equatoriais (6 anguladas) quadriculado; 3 aperturais (12 anguladas) preto.

Subtipo *Vernonia cognata*

V. cognata e espécies de outras floras.

Amb — em corte óptico do plano equatorial cerca de 30 espinhos e cerca de 9 cristas.

Lacunas — 2 x 1 polares (6 anguladas) pontos grossos; 2 x 3 interaperturais (5 anguladas) tracejado; 6 x 3 paraperturais (5 anguladas) pontuados; 3 aperturais (14 anguladas) preto.

Referência — Stix 1960.

CHAVE PARA OS TIPOS DE COMPOSTAS DOS CERRADOS

- | | |
|--|----------------------|
| 1. Grãos sem espinhos ou espículos, polos salientes e bem cônicos | <i>Trixis</i> |
| 1. Grãos com espinhos ou espículos | 2 |
| 2. Espículos menores que $2,5 \mu$ | 3 |
| 2. Espinhos pequenos ca. 3μ , sexina não reticulada, tegilo suportado por restos de báculos infrategilares..... | <i>Senecio</i> |
| 2. Espinhos grandes, de $5-11\mu$ | 8 |
| 3. Espinhos muito pequenos menor que 1, crassisexina sem tegilo, 3 cólporos | <i>Gnaphalium</i> |
| 3. Espinhos $1,7-2,5\mu$ | 4 |
| 4. Sexina reticulada | 5 |
| 4. Sexina não reticulada, separada da nexina no mesocólpio, unida nas margens dos colpos | 7 |
| 5. Reticulação de muros curvos e fragmentações. Três cólporos. Tegilo grosso, báculos infrategilares baixos | <i>Orthopappus</i> |
| 5. Reticulação não fragmentada, 3 poros. Tegilo fino | 6 |
| 6. Báculos infrategilares baixos. Com cavidade abobadada entre sexina e nexina | <i>Elephantopsis</i> |
| 6. Báculos infrategilares bem altos. Sem cavidade entre sexina e nexina..... | <i>Elephantopus</i> |
| 7. Tegilo oco debaixo dos espinhos | <i>Eupatorium</i> |
| 7. Tegilo de espessura uniforme, sem oco sob espinhos..... | <i>Baccharis</i> |
| 8. Espinhos isolados. Sexina separada da nexina no mesocólpio por espaço. Tegilo fino, báculos infrategilares maiores sob espinhos. Três cólporos..... | <i>Aspilia</i> |
| 8. Espinhos sobre muros altos. Sexina unida à nexina, sem espaço entre elas | 9 |
| 9. Muros se fecham formando malhas. Tegilo paralelo à nexina, espesso e retalhado por báculos e cavidades | <i>Vernonia</i> |
| 9. Muros não se fecham formando malhas. Tegilo não paralelo à nexina, fino e com muitos báculos infrategilares..... | <i>Eremanthus</i> |

CONNARACEAE

Grãos de dois tipos gerais, seg. Erdtman: *Jollydoroideae* e *Connaroideae*. Nos Cerrados só ocorrem os do segundo tipo, cujos caracteres são:

Forma — Grãos suboblato a subprolato. Nos Cerrados suboblato a oblato esferoidal. Amb circular de colpos bem abertos.

Aberturas — 3 cólporos ou colporóides, raro 4. Ós circular ou lalongado.

Exina — sexina igual ou mais espessa que nexina. Sexina reticulada, muros simplibaculados. Malhas grossas a finas (visíveis a partir de 270x).

Medidas — (micra) P = 19-26; E = 20,5-28,5.

Referências — Erdtman 1952, Campos 1962, Barth & Silva 1963.

TIPO CONNARUS

(figs. 125, 126, 127, 128)

C. suberosus e, de outra flora *C. pickeringii*.

Forma — suboblata com amb circular.

Aberturas — 3 cólporos. Colpo com margem fina e com membrana granulada; colpo bem aberto em VP. Ós circular.

Exina — afinando junto às aberturas. Sexina mais espessa que nexina. Sexina reticulada, muros simplibaculados. Malhas visíveis a partir de 270x.

Medidas — (micra) P = $25,7 \pm 0,8$; E = $28,2 \pm 0,4$; colpo, comprimento $19,0 \pm 0,3$; largura ca. 4,7; ós ca. 5,0.

Referências — Erdtman 1952, Campos 1962.

TIPO ROUREA

Nem uma espécie dos Cerrados estudada.

Forma — oblato esferoidal com amb circular.

Aberturas — 3 colporóides ou 3 cólporos com ós lalongado.

Exina — sexina mais espessa que nexina. Sexina com reticulação fina, simplibaculada.

Medidas (micra) P = 19-26; E = 20,5-28.

Referências — Erdtman 1952, Barth & Silva 1963.

CONVOLVULACEAE

Família com grande diversidade de formas de polem.

Forma — esférica (pantoaperturados) ou oblato esferoidal a subprolata (3 aperturados). Amb circular a triangular de lados convexos.

Aberturas — 3, 4 ou muitos colpos ou poros. Os 3 aperturados têm as aberturas em torno do equador (zonoaperturados) e são geralmente 3 colpados. Os outros (4 a várias) são pantoaperturados.

Exina — sexina com vários tipos de escultura: lisa, granulada, retipilada, punctitegilada, com ou sem espinhos. Espinhos podem ser de muito grandes a vestigiais.

Medidas — (micra) diâmetro maior 20-210.

Observação Os grãos pantoaperturados são geralmente muito grandes, acima de 70μ (*Ipomosa*, *Calystegia*, etc.), raro abaixo de 50μ de diâmetro (*Evolvulus*). Os 3 aperturados estão situados na faixa de 20-73 x 18-58 μ .

Referências — Erdtman 1952, Selling 1947.

TIPO EVOLVULUS

(fig. 129)

Nem uma espécie dos Cerrados estudada.

Forma — esférica.

Aberturas — grãos pantocolpados com cerca de 6 colpos.

Exina — espessa. Sexina lisa e baculada. Báculos nítidos.

Medidas — (micra) diâmetro do grão ca. 35; espessura da exina ca. 2-3.

Referência — Hammen & Gonzales 1960.

TIPO IPOMOEIA

(figs. 130, 131, 132, 133)

I. villosa e espécies de outras floras.

Forma — grãos esféricos e com espinhos.

Aberturas — pantoporados, poros em número acima de 38, circulares.

Exina — com espinhos grandes. Sexina mais espessa que nexina. Sexina tegilada e pilada entre espinhos. Provavelmente a cada pila corresponde um báculo infrategilar. As pilas aumentam em tamanho em certas regiões e se fundem formando a base do espinho. Tegilo ausente ou muito fino, báculos grossos e nítidos atingindo a superfície do grão. Espinho sobre uma base baculada e destacada, distância grande entre espinhos; suas pontas são arredondadas.

Medidas — (micra) *Ipomoea villosa*: diâmetro $92,1 \pm 1,0$ - $96,6 \pm 1,0$; diâmetro do poro $6,0 \pm 0,2$; espinho, comprimento $11,3 \pm 0,2$, largura na base $5,2 \pm 0,1$.

Para o gênero: diâmetro do grão 90-210; diâmetro do poro 5-9; espinho, comprimento 7-14, largura na base 2-5.

Observação — seg. Selling os espinhos das *Convolvulaceae* diferem dos das *Malvaceae* por seus báculos basais que nas *Malvaceae* não se soldariam. Entretanto os gêneros examinados por ele não são de Cerrado ou não incluem espécies desta flora. Não conseguimos diferenciar por este critério os dois gêneros *Ipomoea* e *Cienfuegosia*. Só foi possível distinguí-los pelas relações: diâmetro do grão/diâmetro do poro e diâmetro do grão/comprimento do espinho (veja chave geral).

Referências — Selling 1947, Erdtman 1952, Salgado-Labouriau & Barth 1962.

CUCURBITACEAE

Família com numerosos tipos de polem.

Forma — esférica ou oblato esferoidal com amb circular.

Aberturas — 3, 4(5) aberturas. Aberturas em cólporos, ou poros com opérculo. No caso de cólporos, sempre o colpo tem margem e o ós é lalongado. Podem ser zono ou pantoaperturados.

Exina — espessa. Sexina pouco ou muito mais espessa que nexina. Sexina pilada ou reticulada, com ou sem espinhos.

Medidas — (micra) espécies do Cerrado: P = 44,4-99,3; E = 47,5-100,0; espessura exina ca. 3-4,6.

Outras floras: diâmetro maior 18-180.

Referências — Selling 1947, Erdtman 1952, Campos 1962, Melhem 1962a.

TIPO CAYAPONIA ESPELINA

(figs. 134, 135, 136, 137)

Forma — esférica com espinhos.

Aberturas — 4(5) poros. Poros circulares e providos de margem e opérculo. Linhas ligando poros opostos em VP não estão em ângulo reto.

Exina — sexina muito mais espessa que nexina. Sexina provida de espinhos e pilada entre espinhos. Espinhos de pontas arredondadas e sem base nítida. Tanto sob como entre espinhos não se vê báculos na sexina, esta parece homogênea. Nexina mais espessa em baixo dos espinhos.

Medidas — (micra) diâmetro do grão sem espinhos $99,3 \pm 1,8$ - $100,1 \pm 1,8$; diâmetro do poro (com margem) $18,3 \pm 0,4$; comprimento do espinho $5,0 \pm 1,0$.

Observação — *C. racemosa*, seg. Erdtman, é poliporada e com espinhos (de outra flora), mas não incluímos aqui por não dispormos de outros dados.

Referência — Campos 1962.

TIPO CERATOSANTHES TOMENTOSA
(figs. 138, 139, 140, 141)

C. tomentosa var. *subnuda*.

Forma – oblato esferoidal com amb circular.

Aberturas – 4(5) cólporos. Colpo com margem. Ós lalongado e bem visível. 5 cólporos 15%.

Exina – espessa. Sexina muito mais espessa que nexina. Sexina reticulada e tegilada. Malhas grandes visíveis a partir de 270x. Muros simplibaculados. Sexina afina em direção às aberturas e separa-se da nexina ficando livre e saliente junto aos colpos.

Medidas – (micra) P = $44,4 \pm 0,4$; E = $47,5 \pm 0,5$; colpo, comprimento $30,5 \pm 0,7$, largura $3,4 \pm 0,7$, margem ca. 1,9; ós ca. $9,0 \times 6,8$; lado do apocólpio ca. 14,0; exina ca. 4,6; sexina ca. 3,0.

Referência – Melhem 1966a.

TIPO MELANCIUM CAMPESTRE
(figs. 142, 143, 144, 145)

Forma – oblato esferoidal com amb circular.

Aberturas – 3 cólporos. Colpo com margem. Ós lalongado, região oral bem demarcada e com um átrio (dobra para dentro).

Exina – Sexina mais espessa que nexina. Sexina reticulada e tegilada. Malhas grandes, visíveis acima de 600x, sendo um pouco menores na região polar. Estratificação da exina um pouco obscura.

Medidas – (micra) P = $50,9 \pm 0,8$; E = $53,4 \pm 0,4$; colpo, comprimento ca. 37,4, largura com margem ca. 8,1; ós $8,0 \pm 0,2 \times 18,6 \pm 0,5$; exina ca. 3,0; sexina ca. 1,7.

Referências – Melhem 1966a.

CHAVE PARA OS TIPOS DE CUCURBITACEAE DOS CERRADOS

- | | |
|--|--------------------------------|
| 1. Grãos com espinhos, 4(5) porados | <i>Cayaponia espelina</i> |
| 1. Grãos sem espinhos, reticulado-tegilados | 2 |
| 2. 3-colporados, malhas visíveis a partir de 600x | <i>Melancium campestre</i> |
| 2. 4(5)-colporados, malhas visíveis a partir de 270x | <i>Ceratosanthes tomentosa</i> |

CYPERACEAE

(figs. 146, 147)

Forma — variada: alongada ou mais ou menos esferoidal. A forma mais comum é heteropolar, com polo distal arredondado e polo proximal cônico, dando em vista lateral a forma de pão e em vista polar um triângulo de lados convexos. Pode apresentar uma constricção no polo proximal. Os grãos mais ou menos esferoidais podem ser hetero ou isopolares em relação às aberturas.

Aberturas — 1 a 6 poróides mais ou menos obscuros e de contornos indistintos, recobertos por exina. Os grãos em forma de pão têm sempre um poróide no centro do polo arredondado e podem ter ou não 3, 4 ou 5 poróides laterais, alongados na direção do eixo polar e dispostos em torno da parte mais larga do grão. O poróide apical é considerado o verdadeiro poro (Erdtman *et al.*). Os grãos esferoidais podem ter um único poróide ou quatro (pantoporado).

Exina — fina. Sexina igual ou mais espessa que nexina. Sexina tegilada e baculada ou com padrão LO nítido. Membrana apertural nitidamente granulada.

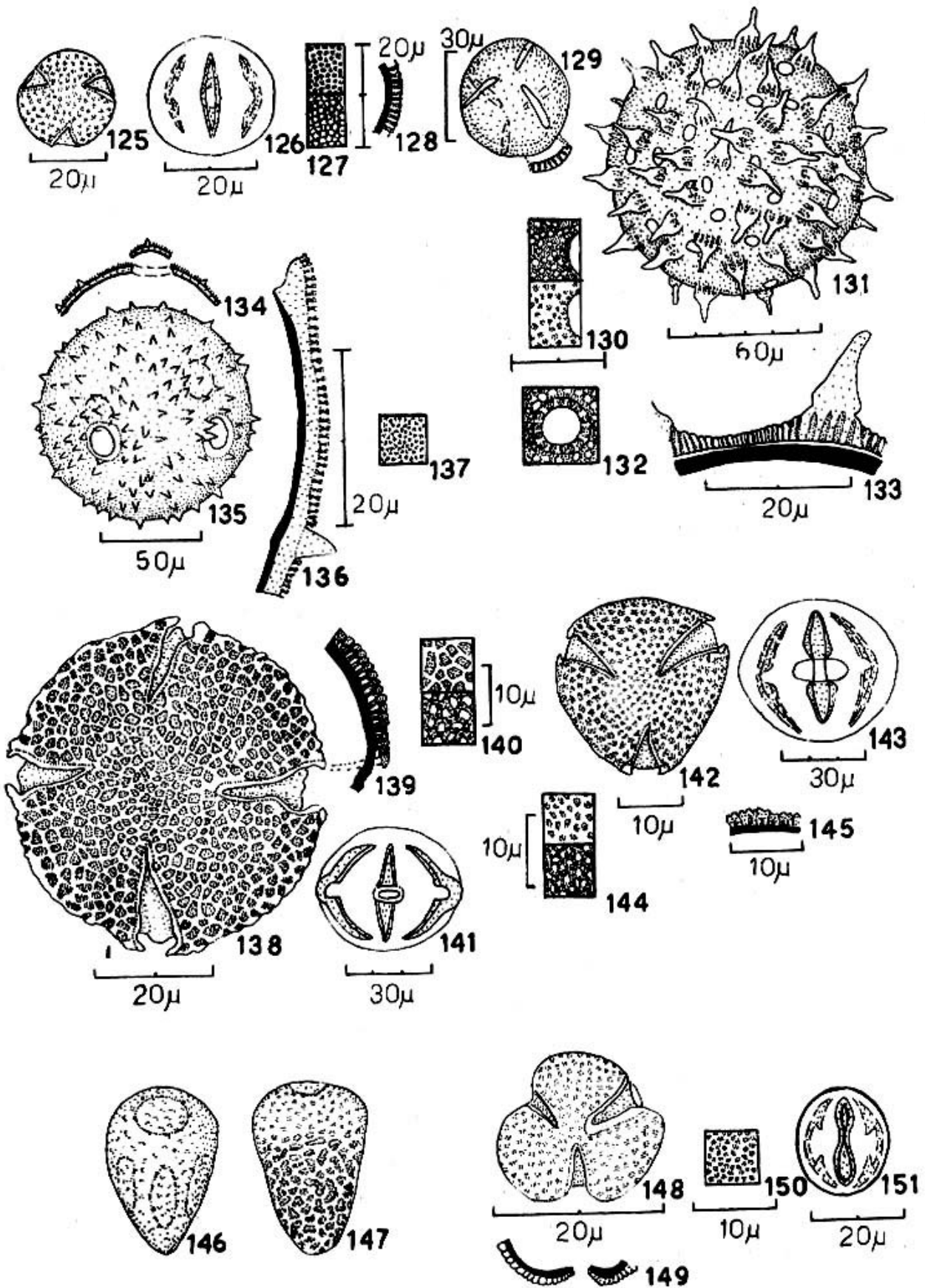
Medidas — (micra) diâmetro maior 16-66.

Observação — Selling não considera o polem das *Cyperaceae* como homólogo, em geral, aos grãos de polem das outras plantas, baseando-se no desenvolvimento destes grãos. Erdtman julga que não há ainda dados citológicos suficientes para esta afirmação e como a estratificação da exina é semelhante a das outras plantas, propõe que se deixe a questão aberta a futuras investigações.

Referências — Selling 1947, Erdtman 1952, Ikuse 1958, Campo *et al.* 1960, Erdtman, Berglund & Praglowski 1961.

As espécies dos Cerrados não foram estudadas.

CONNARACEAE — *Connarus suberosus*: 125, vista polar; 126, esquema da vista equatorial; 127, análise de LO; 128, corte óptico em vista equatorial. CONVOLVULACEAE — *Evolvulus*: 129, adaptado de Hammen & Gonzales (1960). *Ipomoea villosa*: 130, análise de LO junto a um poro; 131, vista geral do grão; 132, detalhe da base de um espinho em vista frontal; 133, corte óptico de um espinho. CUCURBITACEAE — *Cayaponia espinosa*: 134, corte óptico na região de um poro (opérculo sobre o poro, também em corte óptico) (adaptado de Campos 1962); 135, vista geral do grão (*ibidem*, adaptada); 136, detalhe do corte óptico (*ibidem*, adaptada); 137, detalhe da exina em vista frontal. *Ceratosanthes tomentosa*: 138, vista polar do grão (adaptada de Melhem 1966a); 139, corte óptico na região da abertura; 140, análise de LO; 141, esquema da vista polar. *Melencio campestre*: 142, vista polar do grão (seg. Melhem 1966a); 143, esquema da vista equatorial; 144, análise de LO; 145, corte óptico (seg. Melhem 1966a). CYPERACEAE — 146, com seis poros; 147, com um poro. DILLENACEAE — *Curtella americana*: 148, vista polar do grão; 149, corte óptico na região da abertura; 150, detalhe da exina em vista frontal; 151, esquema da vista equatorial.



DILLENACEAE

Forma – oblato esferoidal ou subprolata com amb mais ou menos triangular, fossaperturado ou não.

Aberturas – 3 colpos ou cólporos. Colpo às vezes com membrana apertural granulada e sem delimitação nítida. Ós nem sempre bem definido, circular ou lalongado.

Exina – sexina reticulada.

Medidas – (micra) P = 20-26; E = 20-27.

Referências – Erdtman 1952, Campos 1962.

Observação – As espécies do gênero *Davilla* não foram estudadas quanto ao polem.

TIPO CURATELLA AMERICANA (figs. 148, 149, 150, 151)

Forma – grãos subprolatos, lobados.

Aberturas – 3 cólporos. Colpo com margem e constricto na região equatorial. Ós circular.

Exina – sexina da mesma espessura que nexina. Sexina reticulada afinando na margem do colpo.

Medidas – (micra) P = $24,3 \pm 0,3$; E = $20,2 \pm 0,2$; colpo, comprimento $20,3 \pm 0,2$; largura $3,4 \pm 0,3$; ós, diâmetro ca. 2,3.

Referência – Campos 1962.

EBENACEAE

Forma – prolato esferoidal a prolato com amb triangular (anguloaperturado) a circular.

Aberturas – 3 cólporos com ós nítido e lalongado.

Exina – sexina da mesma espessura que nexina. Sexina lisa ou quase lisa.

Medidas – (micra) P = 28-59; E = 23-46.

Referências – Selling 1947; Erdtman 1952; Salgado-Labouriau, Freire de Carvalho & Cavalcante 1969.

TIPO DIOSPYROS (figs. 152, 153, 154)

D. hispida, *D. inconstans* e espécies de outras floras.

Forma – subprolata a prolata. Amb triangular (anguloaperturado) de lados mais ou menos convexos, às vezes tendendo a circular.

Aberturas — 3 cólporos. Colpo grande com forma e margem bem nítida e que varia segundo a espécie. Ós grande lalongado, cujas extremidades não são sempre visíveis. Ós apresenta muitas vezes um aspecto tríplice pela passagem da margem do colpo sobre ele.

Exina — sexina da mesma espessura que nexina. Sexina lisa ou com padrão obscuro.

Medidas — (micra) espécies de Cerrado: P = 36-46; E = 28-33; ós 10,8-12 x 3,4-5,3; exina ca. 2,2-2,3.

Gênero: P — 28-59 x 26-46.

Referências — Selling 1947; Erdtman 1952; Salgado-Labouriau, Freire de Carvalho & Cavalcante 1969.

CHAVE PARA AS ESPÉCIES DO TIPO DIOSPYROS DO CERRADO

- Grãos prolatos, maiores (41,1-46,7 x 31,4-33,8)(*).
Colpo mais largo nas extremidades polares, margem do colpo fina, com largura máxima acima e abaixo da região oral *D. hispida*
- Grãos subprolatos, menores (35,5-37,1 x 27,6-28,8)(*).
Colpo estreito em toda a sua extensão, margem do colpo alargando bastante junto a região oral *D. inconstans*

(*) Intervalo de confiança ao nível de 95% de P e E.

ERYTHROXYLACEAE

Somente o gênero *Erythroxylum* foi estudado quanto ao pólem.

TIPO ERYTHROXYLUM

(figs. 155, 156, 157, 520)

E. campestre, *E. cuneifolium*, *E. paradoxum*, *E. suberosum*, *E. tortuosum*, e espécies de outras floras.

Forma — prolato esferoidal a subprolata. Amb circular ou levemente fossaperfurado (lobado). *E. tortuosum* apresenta amplitude grande de forma que vai de suboblata (0,76) a prolata (1,85), veja adiante, em observações.

Aberturas — 3 cólporos. Colpo com margem larga e interrompida na região oral, alargando-se pouco antes da interrupção. Ós muitas vezes anastomosando e formando uma zona oral contínua em volta do equador (zonorado). Às vezes os limites polares do ós não são bem visíveis no mesocólpio não permitindo ser visto o anel oral e o grão não chega a ser zonorado.

Exina — frágil, amassando facilmente. Sexina igual ou mais espessa que nexina. Sexina reticulada, malhas regulares, visíveis a partir de 270x. Reticulação mais fina junto às margens do colpo.

Medidas — (micra) espécies do Cerrado: P = 29-40; E = 26-29; colpo, comprimento 25-36, largura 5-6, largura da margem ca. 3; ós comprimento 2-3.

Outras floras: P = 35-44; E = 26-30.

Referências — Erdtman 1952, Campos 1962.

Observações — *Erythroxylum tortuosum*: o exame de quatro exemplares (fig. 520) sugere para o polem desta espécie um polimorfismo quanto à forma do grão. Infelizmente a exina neste gênero amassa facilmente, perdendo-se boa parte do material preparado. Desta forma o número de grãos medidos não foi suficiente, em nenhum dos espécimens, para podermos concluir se se trata realmente de uma população heterogênea. Esta espécie, devido a fragilidade da exina, não é um bom material para a verificação de polimorfismo com as técnicas correntes de preparação.

Material examinado: BHM1409 — Barreto 2742, 11/9/1932 — Minas Gerais, Lagoa Santa. Det.: Mello Barreto.

SP54202 — A. Macedo s/n, 13/8/1944, Minas Gerais, Ituiutaba.

SP52942 — W. Hoehne s/n, 28/9/1945, São Paulo, Caieiras. Det.: J. F. Toledo.

RB39752 — Markgraf 3208, Mello Barreto e Brade, 10/11/1938, Minas Gerais, Serra do Catoní.

EUPHORBIACEAE

Família com numerosos tipos de polem.

Forma — oblata e perprolata. Amb mais frequentemente triangular (plano ou fossaperturado), ou circular.

EBENACEAE — *Diospyros hispida*: 152, vista polar; 153, esquema da vista equatorial. *Diospyros inconstans*: 154, esquema do corte óptico. ERYTHROXYLACEAE — *Erythroxylum suberosum*: 155, vista polar do grão; 156, análise de LO; 157, esquema da vista equatorial. EUPHORBIACEAE — *Acalypha brevipes*: 158, vista polar do grão e corte óptico (destacado); 159, vista equatorial do grão. *Croton agrophilus*: 160, vista geral do grão; 161, análise de LO; 163, corte óptico da exina. *Alchornea triplinervia* var. *genuina*: 162, esquema da vista equatorial; 164, vista polar, à esquerda superfície, à direita corte óptico. *Euphorbia setosa*: 165, vista polar, à esquerda corte óptico, à direita superfície; 166, esquema da vista polar, onde os cólporos laterais foram representados de ambos os lados de fora da figura; 169, análise de LO junto a abertura. *Maprounea brasiliensis*: 167, esquema da vista equatorial; 168, vista polar, à esquerda superfície, à direita corte óptico. *Bernardia spartioides*: 170, esquema da vista equatorial; 171, vista polar, à esquerda corte óptico, à direita superfície; 172, análise de LO.