

**CATÁLOGO SISTEMÁTICO DOS POLENS  
DAS PLANTAS ARBÓREAS DO BRASIL  
MERIDIONAL. XXIII. MORACEAE  
ORTRUD MONIKA BARTH**

Instituto Oswaldo Cruz, C.P. 926, 20000 – Rio de Janeiro, Brasil

**SINOPSE.** Foi estudada a morfologia polínica de espécies pertencentes a oito gêneros. Os diferentes tipos polínicos encontrados, correspondendo aos gêneros, bem como as variações das estruturas dentro de alguns deles, confirmam as relações filogenéticas nesta família. Os de morfologia mais simples correspondem a árvores ou arbustos dos gêneros *Brosimum*, *Cecropia*, *Chlorophora* e *Coussapoa*, seguindo-se *Ficus*, *Pourouma* e *Sorocea*; os grãos do gênero herbáceo *Dorstenia* apresentam uma complexa morfologia polínica. A estrutura dos esporodermas e das aberturas dos grãos de pólen comprova o seu relacionamento com outras famílias das Urticales.

---

Dentro das Urticales salientam-se as Moraceae com um número maior de gêneros e espécies de porte arbóreo. Entretanto, foi examinada a morfologia polínica também de *Dorstenia*, gênero herbáceo, pelo motivo de poder estabelecer melhor as relações filogenéticas nesta família. Quanto às Ulmaceae, representantes dos dois únicos gêneros da região de Santa Catarina, já foram por nós estudados em outro trabalho (Barth et al., 1975). Desta maneira restará ainda fazer estudos palinológicos nas Urticaceae, na maioria ervas, às vezes lianas.

**MATERIAL E MÉTODOS**

Foi utilizado material de herbário do “Herbário Barbosa Rodrigues”, Itajaí, SC (HBR) e dos Herbários do Jardim Botânico do Rio de Janeiro (JBRJ) e Museu Nacional do Rio de Janeiro (MNRJ).

O método de preparo das lâminas foi o da acetólise, corando-se o material com fucsina básica. Quanto às dimensões dos grãos, os diâmetros correspondem à média estatística baseada em 25 grãos, medidos ao acaso, enquanto que as demais medidas correspondem à média aritmética de cerca de 10 medidas ao acaso, em grãos adultos e não deformados. A nomenclatura baseia-se no Glossário de Barth (1965).

*Abreviações:* P = eixo polar;  $E_M$  = diâmetro equatorial maior;  $E_m$  = diâmetro equatorial menor; L. O. = análise da superfície em níveis sucessivos de focalização.

**RESULTADOS**

**1. Brosimum**

*Brosimum glazioui* Taubert; nome vulgar: leiteiro (Figs. 1 e 14).

Loc. Mata do Maluche, Brusque, SC; R. Klein leg., 74; P. Carauta det.; n<sup>o</sup> de registro IOC 597 (HBR).

*Forma dos polens:* Grãos de tamanho pequeno, de simetria bilateral, isopolares, esferoidais a alongados, 2-porados, de superfície aparentemente psilada. Os poros são muito pequenos, circulares (1,3  $\mu$ m de diâmetro médio), providos de diminutos opérculos, formados por uma verruga ou grânulo; não têm ânulo.

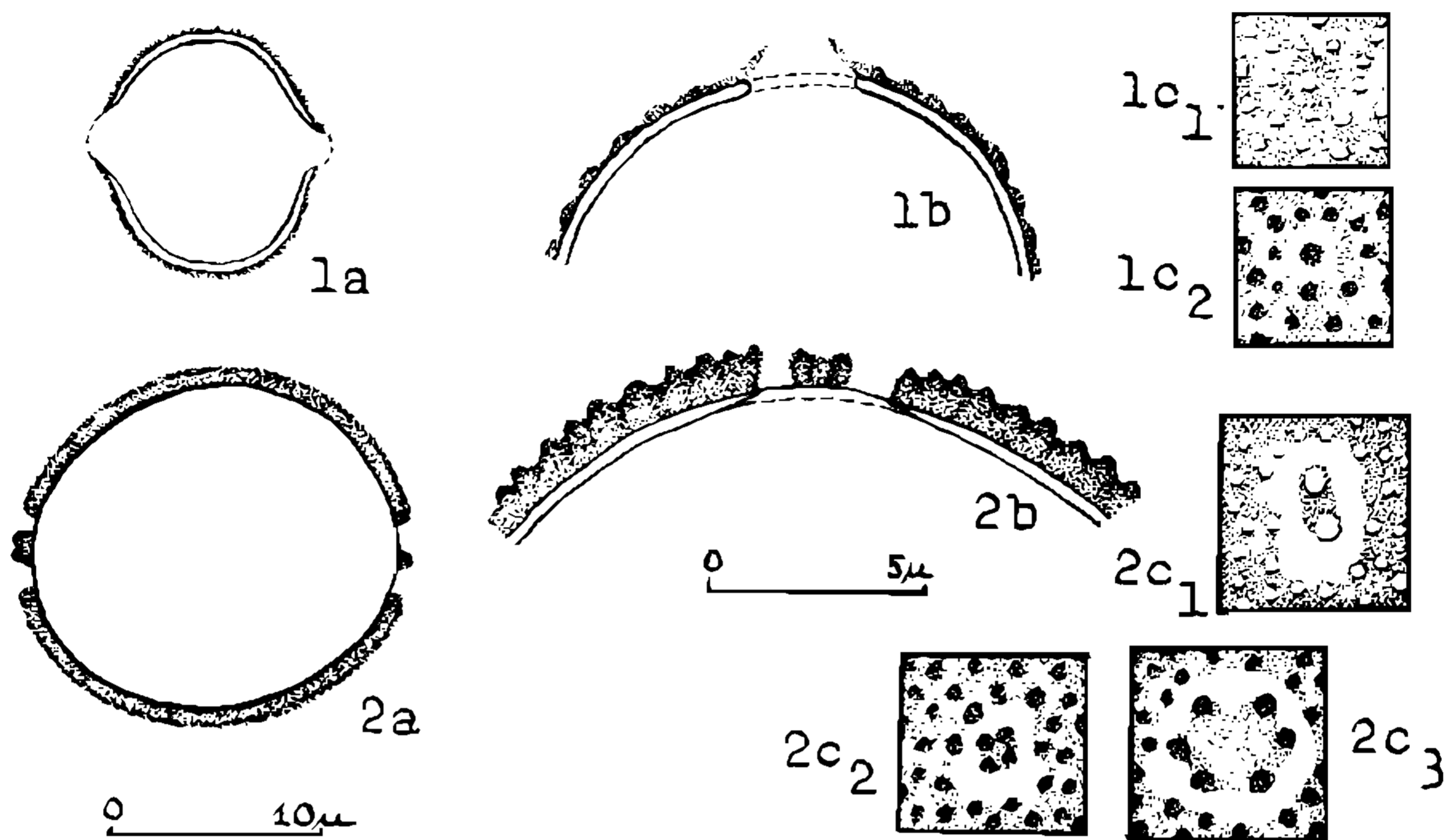


Fig. 1. *Brosimum glazioui*. a, grão inteiro, vista equatorial; b, corte transversal pela exina e por um poro;  $c_1 - c_2$ , L. O. das granulações da superfície e de um poro. Fig. 2. *Brosimum lactescens*. a, grão inteiro, vista equatorial; b, corte transversal pela exina e por um poro com opérculo;  $c_1 - c_3$ , L. O. das granulações da superfície e de diversos poros operculados:  $c_1$ , foco alto, opérculo formado de 2 báculos;  $c_2$  e  $c_3$ , foco baixo, opérculos formados de 4 e 6 báculos respectivamente.

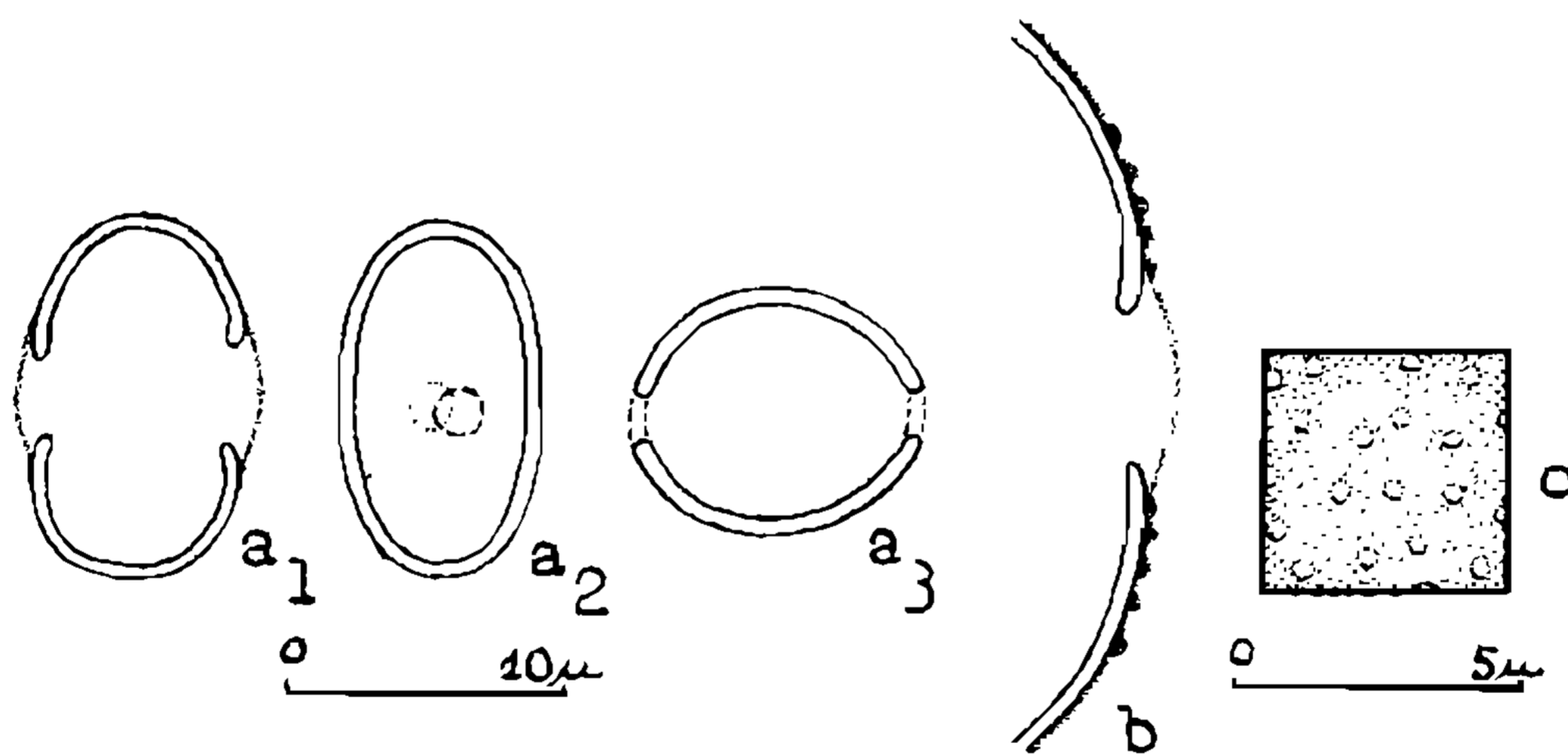


Fig. 3. *Cecropia catarinensis*. a, grão inteiro:  $a_1$ , vista equatorial frontal;  $a_2$ , vista equatorial lateral;  $a_3$ , vista polar; b, corte longitudinal pela exina e por um poro; c, granulações da superfície na região equatorial.

**Estratificação da exina:** A sexina é formada por pequeníssimas granulações ( $0,2 \mu\text{m}$  de altura), sem haver formação de um teto. A nexina 2 é delgada ( $0,3 \mu\text{m}$  de espessura).

**Dimensões dos grãos:**  $P = 12,5 \pm 0,2$  ( $10,5 - 15,5$ )  $\mu\text{m}$ ;  $E_M = 10,5 \pm 0,2$  ( $8,5 - 13$ )  $\mu\text{m}$ .

*Brosimum lactescens* (S. Moore) Berg; nome vulgar: leiteiro (Figs. 2 e 15).

Loc. Morro da Fazenda, Itajaí, SC; Reitz & Klein leg., 212; P. Carauta det.; nº de registro IOC 598 (HBR).

*Forma dos polens:* Grãos de tamanho pequeno, de simetria bilateral, isopolares, esferoidais, 2 - porados, de superfície aparentemente psilada. Os poros são pequenos, circulares (2,5  $\mu\text{m}$  de diâmetro médio), operculados; não têm ânulo.

*Estratificação da exina:* Às vezes é possível distinguir báculos na sexina (0,7  $\mu\text{m}$  de espessura) durante a análise da superfície. O opérculo é formado por um pedaço de sexina, apresentando externamente 2 a 6 grânulos. A nexina 2 é muito delgada (0,1  $\mu\text{m}$  de espessura).

*Dimensões dos grãos:* P -  $18,5 \pm 0,3$  (16 - 21)  $\mu\text{m}$ ;  $E_M = 19,5 \pm 0,3$  (17 - 23)  $\mu\text{m}$ .

## 2. Cecropia

*Cecropia catarinensis* Cuatrecasas; nome vulgar: imbaúba (Figs. 3 e 16).

Loc. Fazenda Morungava, Rio do Funil, Sengés, SC; G. Hatschbach leg., 5.103; Cuatrecasas det.; n.º de registro IOC 74 (JBRJ).

*Forma dos polens:* Grãos de tamanho pequeno a muito pequeno, de simetria bilateral, isopolares, alongados, 2-porados, de superfície psilada nas regiões polares e finamente granulada nas partes equatoriais. Os poros são muito pequenos, proeminentes e circulares.

*Estratificação da exina:* A sexina é muito delgada (0,2  $\mu\text{m}$ ), correspondendo às granulações. Ela projeta-se sobre os poros, deixando somente uma pequena abertura com um grânulo central. A nexina 2 (0,3  $\mu\text{m}$ ) é ligeiramente mais espessa em volta dos poros, sem acompanhar a projeção da sexina.

*Dimensões dos grãos:* P =  $13,5 \pm 0,3$  (11 - 15,5)  $\mu\text{m}$ ;  $E_M = 9,5 \pm 0,2$  (8 - 11)  $\mu\text{m}$ ;  $E_m = 7,5 \pm 0,1$  (6 - 8,5)  $\mu\text{m}$ .

*Cecropia obtusa* Frécul; nome vulgar: imbaúba.

Loc. Araranguá, Sombrio, SC; R. Reitz leg., C-467; W. O. Handro det.; n.º de registro IOC 75 (JBRJ).

*Forma dos polens:* Grãos de tamanho pequeno a muito pequeno, de simetria bilateral, isopolares, alongados, 2-porados, de superfície psilada nas regiões polares e granulada em estreita faixa equatorial. Os poros são muito pequenos, proeminentes e circulares.

*Estratificação da exina:* A sexina é muito delgada (0,2  $\mu\text{m}$ ), correspondendo também às granulações equatoriais, que são tão pequenas que dificilmente podem ser representadas. As aberturas são semelhantes às da espécie anterior. A nexina 2 é também mais espessa (0,3  $\mu\text{m}$ ) que a sexina.

*Dimensões dos grãos:* P =  $15 \pm 0,2$  (13 - 16,5)  $\mu\text{m}$ ;  $E_M = 9,5 \pm 0,1$  (8,5 - 12)  $\mu\text{m}$ ;  $E_m = 7,5 \mu\text{m}$ .

## 3. Chlorophora

*Chlorophora tinctoria* (L.) Gaud.; nome vulgar: tajura (Figs. 4 e 17).

Loc. Brusque, SC; H. P. Veloso leg., 160; R. Reitz det.; n.º de registro IOC 290.

*Forma dos polens:* Grãos de tamanho pequeno, de simetria bilateral, isopolares, esferoidais, 2-porados, de superfície finamente granulada. Os poros são pequenos (1,9  $\mu\text{m}$

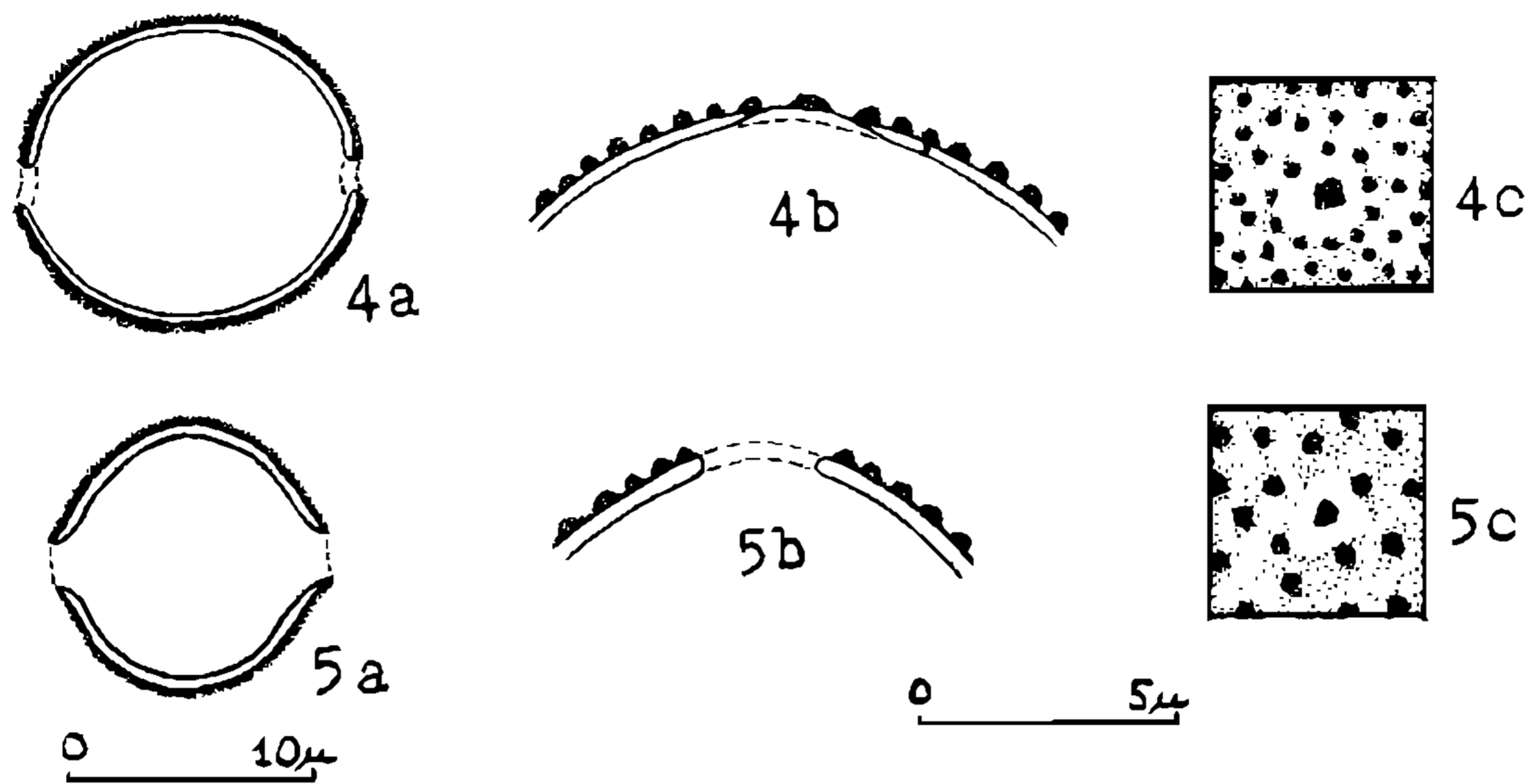


Fig. 4. *Chlorophora tinctoria*. a, grão inteiro; b, corte transversal pela exina e por um poro; c, foco baixo das granulações da superfície e de um poro. Fig. 5. *Coussapoa microcarpa*. a, grão inteiro; b, corte transversal pela exina e por um poro aberto; c, foco baixo das granulações da superfície e de um poro.

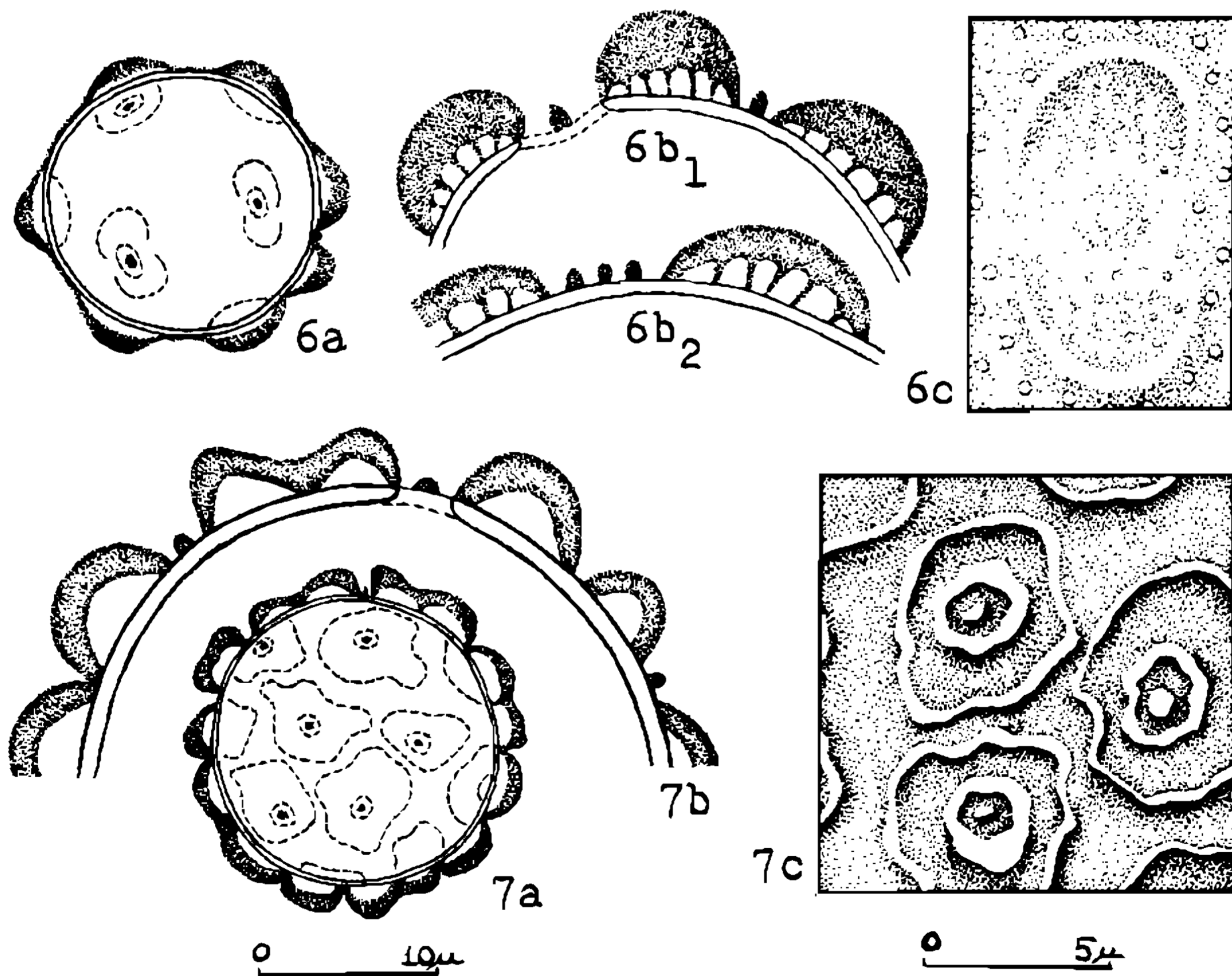


Fig. 6. *Dorstenia brasiliensis*. a, grão inteiro; b, corte transversal pela exina; b<sub>1</sub>, por um poro e uma região interporal estreita, apresentando um báculo isolado; b<sub>2</sub>, por uma região interporal larga, apresentando três báculos isolados; c, foco alto de uma região poral. Fig. 7. *Dorstenia tenuis*. a, grão inteiro; b, corte transversal pela exina, por um poro e por duas regiões interporais; c, aspecto da superfície com três poros em foco alto.

de diâmetro médio), apresentando um grânulo maior no centro.

*Estratificação da exina:* A sexina está reduzida a pequenos grânulos ( $0,2 \mu\text{m}$  de altura), espalhados uniformemente sobre toda a superfície dos grãos, sem haver formação de um teto. A nexina 2 é de espessura constante ( $0,2 \mu\text{m}$ ).

*Dimensões dos grãos:*  $P = 16 \pm 0,3 (13,5 - 19) \mu\text{m}$ ;  $E_M = 16,5 \pm 0,2 (14 - 18,5) \mu\text{m}$ .

#### 4. Coussapoa

*Coussapoa microcarpa* (Schott) Rizz.; nome vulgar: figueira mata-pau (Figs. 5 e 18).

Loc. Mata São Pedro, Brusque, SC: H. P. Veloso leg., 97, L. B. Smith det.; nº de registro IOC 112.

*Forma dos polens:* Grãos de tamanho pequeno, de simetria bilateral, isopolares, esferoicuais, 2-porados, de superfície finamente granulada. Os poros são muito pequenos ( $1,9 \mu\text{m}$  de diâmetro médio), circulares, proeminentes, com um grânulo maior, central.

*Estratificação da exina:* A sexina ( $0,2 \mu\text{m}$  de espessura) é formada por pequenas granulações, espalhadas uniformemente sobre toda a superfície dos grãos. A nexina 2 é de espessura constante ( $0,2 \mu\text{m}$ ).

*Dimensões dos grãos:*  $P = 12 \pm 0,2 (10,5 - 15) \mu\text{m}$ ;  $EM = 11 \pm 0,1 (10 - 12) \mu\text{m}$ .

#### 5. Dorstenia

*Dorstenia brasiliensis* Lam. (Figs. 6 e 19).

Loc. Vila Manresa, próximo a Porto Alegre, RS; B. Bambo leg., 38432; P. Carauta det.; nº de registro IOC 77 (JBRJ).

*Forma dos polens:* Grãos de tamanho pequeno, esferoidais, pantoporados com 10 a 12 poros por grão, de superfície finamente granulada e ornamentada por meio de levantamentos largos do teto. Os poros são pequenos, circulares ou elipsoidais ( $1,6 \mu\text{m}$  de diâmetro médio), apresentando um grânulo maior central; estão localizados no centro de uma área, em geral de simetria bilateral, formada por um levantamento e espessamento do teto. Entre estas áreas aperturais ocorrem pequenos grânulos, isto é, báculos isolados com as cabeças alargadas, sem haver formação de um teto.

*Estratificação da exina:* A sexina nas áreas aperturais (até  $2,8 \mu\text{m}$  de espessura), é formada por um teto, mais espesso no centro dos lóbulos aperturais, sustentado por báculos baixos e muito delgados ( $0,3 \mu\text{m}$  de altura). Entre estas áreas aperturais restam somente os báculos. Na análise L. O. das áreas aperturais a imagem corresponde aos báculos sub-tectais e nas áreas interaperturais aos grânulos isolados.

*Dimensões dos grãos:* Diâmetro médio =  $19 \pm 0,2 (17 - 21,5) \mu\text{m}$ ; distância média entre os poros =  $8,5 \mu\text{m}$ .

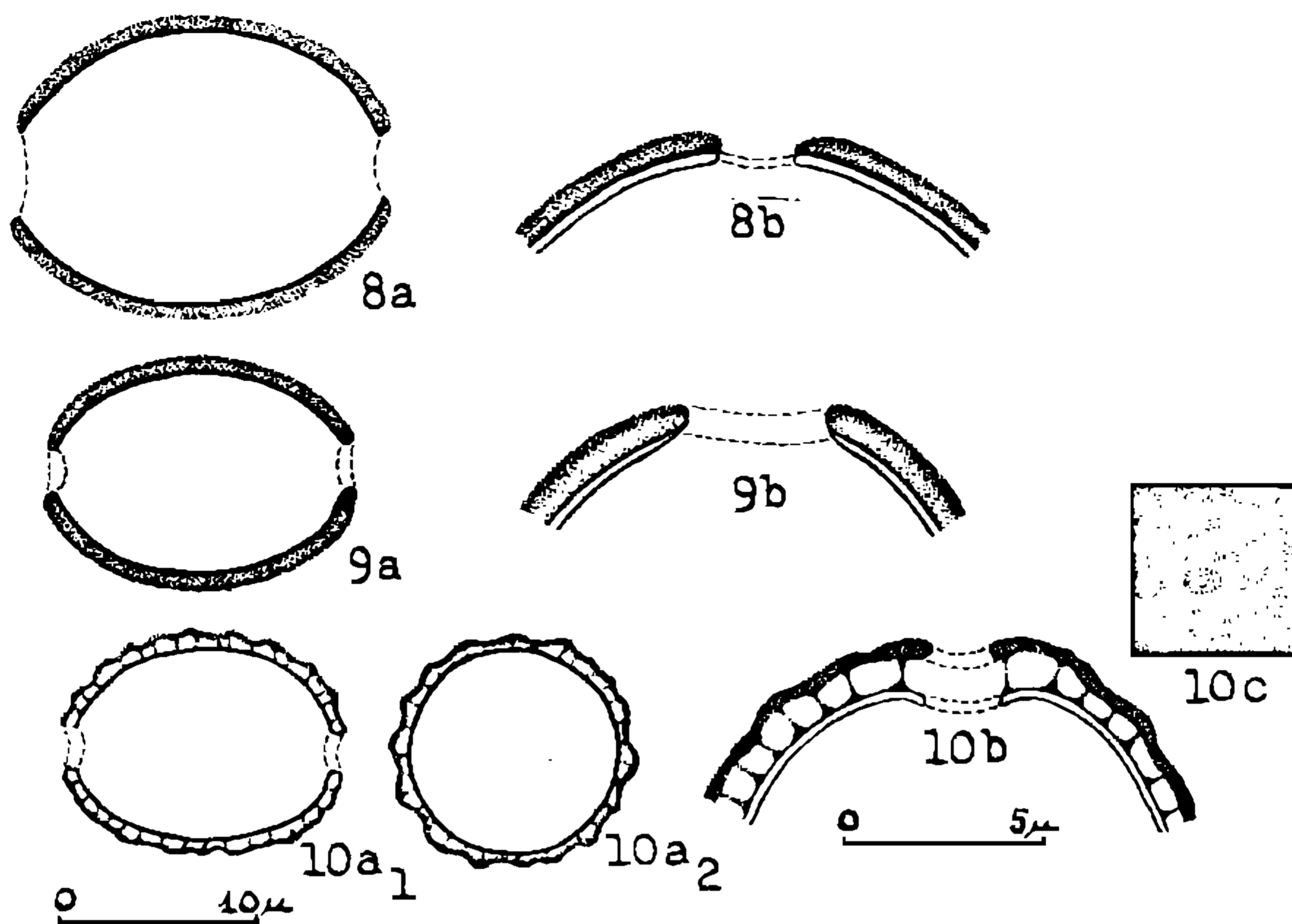


Fig. 8. *Ficus enormis*. a, grão inteiro; b, corte transversal pela exina e por um poro. Fig. 9. *Ficus insipida*. a, grão inteiro; b, corte transversal pela exina e por um poro. Fig. 10. *Ficus pulchella*. a, grão inteiro; a<sub>1</sub> vista equatorial; a<sub>2</sub>, vista polar; b, corte transversal pela exina e por um poro; c, poro e ondulações do teto em foco alto.

*Dorstenia tenuis* Bonpland; (Figs. 7 e 20).

Loc. Itapiranga, SC; Smith & Klein leg., 13.155; P. Carauta det.; nº de registro IOC 72 (JBJR).

**Forma dos polens:** Grãos de tamanho pequeno, esferoidais, pantoporados, com 18 a 23 poros por grão, de superfície ornamentada por meio de levantamentos largos do teto em volta dos poros, delimitando áreas aperturais aproximadamente circulares. Os poros são pequenos, circulares ou elipsoidais ( $1,6 \mu\text{m}$  de diâmetro médio), apresentando um grânulo central. Ocasionalmente encontra-se um ou outro grânulo entre as áreas aperturais, muito justapostas; exceto estes, a superfície é psilada.

**Estratificação da exina:** A sexina nas áreas aperturais (até  $1,6 \mu\text{m}$  de espessura) é formada por um teto, bastante levantado e de espessura aproximadamente constante; não foi possível identificar os báculos subtectais em corte óptico, só fracamente na análise L. O. da superfície. Os raros e pequenos grânulos entre as áreas aperturais têm cerca de  $0,2 \mu\text{m}$  de altura. A nexina 2 é de espessura constante ( $0,4 \mu\text{m}$ ).

**Dimensões dos grãos:** Diâmetro médio =  $19,5 \pm 0,2$  ( $17,5 - 22$ )  $\mu\text{m}$ ; distância média entre os poros =  $8,5 \mu\text{m}$ .

6. *Ficus*

*Ficus enormis* (Mart. ex Miguel) Miguel; nome vulgar: figueira miúda (Figs. 8 e 21).

Loc. Alto do Matador, Rio do Sul, SC; Reitz & Klein leg., 6892; G. P. de Wolf Jr. det.; nº de registro IOC 91 (JBRJ).

*Forma dos polens:* Grãos de tamanho pequeno, isopolares, em geral achatados, 2 (-3)-porados, de superfície psilada. Os poros (1,5 µm de diâmetro médio) são pequenos, em geral circulares; grãos 3-porados são bastante raros.

*Estratificação da exina:* A sexina é delgada (0,4 µm); apresenta um teto e entre este e a nexina há um espaço aparentemente vazio, onde deve haver finíssimos báculos, indistinguíveis. A nexina 2 é mais fina (0,2 µm). Não se forma nenhuma imagem na análise da superfície.

*Dimensões dos grãos:*  $P = 12 \pm 0,2$  (10 - 14) µm;  $E_M = 15 \pm 0,3$  (12,5 - 18) µm.

*Ficus insipida* Willdenow var. *adhatodaefolia* Schott ex Sprengel; nome vulgar: figueira pungente (Figs. 9 e 22).

Loc. Mata da Cia. Hering, Blumenau, SC; Reitz & Klein leg., 2.290; G. P. de Wolf Jr. det.; nº de registro IOC 89 (JBRJ).

*Forma dos polens:* Grãos de tamanho pequeno, isopolares, em geral achatados, 2 (-3)-porados, de superfície psilada. Os poros (1,5 µm de diâmetro médio) são pequenos, em geral circulares. Grãos 3-porados são pouco frequentes.

*Estratificação da exina:* A sexina é formada por um teto (0,2 µm) e um espaço correspondente a báculos, indistintos (varia de 0,3 a 0,5 µm de espessura). A nexina 2 é delgada (0,2 µm).

*Dimensões dos grãos:*  $P = 12,5 \pm 0,3$  (10,5 - 15) µm;  $E_M = 16 \pm 0,2$  (14 - 19,5) µm.

*Ficus pulchella* Schott ex Sprengel (Figs. 10 e 23).

Loc. Morro da Ressacada, Itajaí, SC; R. Klein leg., 1807; G. P. de Wolf Jr. det.; nº de registro 87 (JBRJ).

*Forma dos polens:* Grãos de tamanho pequeno, isopolares, em geral achatados, 2 (-3)-porados, de superfície largamente ondulada, sem formar imagem na análise da superfície. Os poros (1,7 µm de diâmetro médio) são pequenos, em geral circulares. Grãos 3-porados não são muito raros.

*Estratificação da exina:* A sexina é formada por um teto ondulado (0,3 µm de espessura) e báculos muito delgados (0,4 µm de altura média), às vezes distintos em corte óptico e na análise da superfície. Perto dos poros o espaço correspondente aos báculos aumenta ligeiramente. A nexina 2 é delgada (0,3 µm).

*Dimensões dos grãos:*  $P = 13 \pm 0,2$  (11 - 15,5) µm;  $E_M = 16 \pm 0,2$  (13,5 - 18) µm.

## 7. Pourouma

*Pourouma acutiflora* Tréc.; nome vulgar: imbaúba do norte (Figs. 11 e 24).

Loc. Tinguá, RJ; Brade & A. Duarte leg., 18.619; G. P. de Wolf Jr. det.; nº de registro JBRJ 57.531.

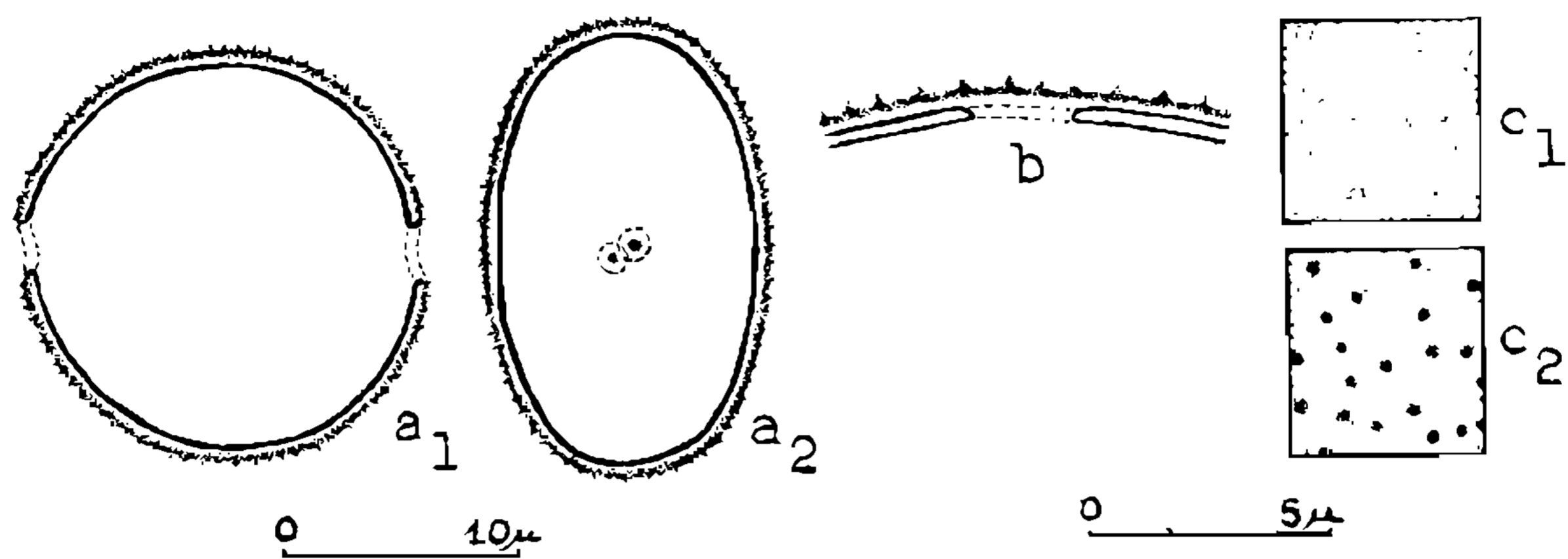


Fig. 11. *Pourouma acutiflora*. a, grão inteiro; a<sub>1</sub>, vista equatorial frontal; a<sub>2</sub>, vista equatorial lateral; b, corte transversal pela exina próximo a um poro; c<sub>1</sub> – c<sub>2</sub>, L. O. dos espículos.

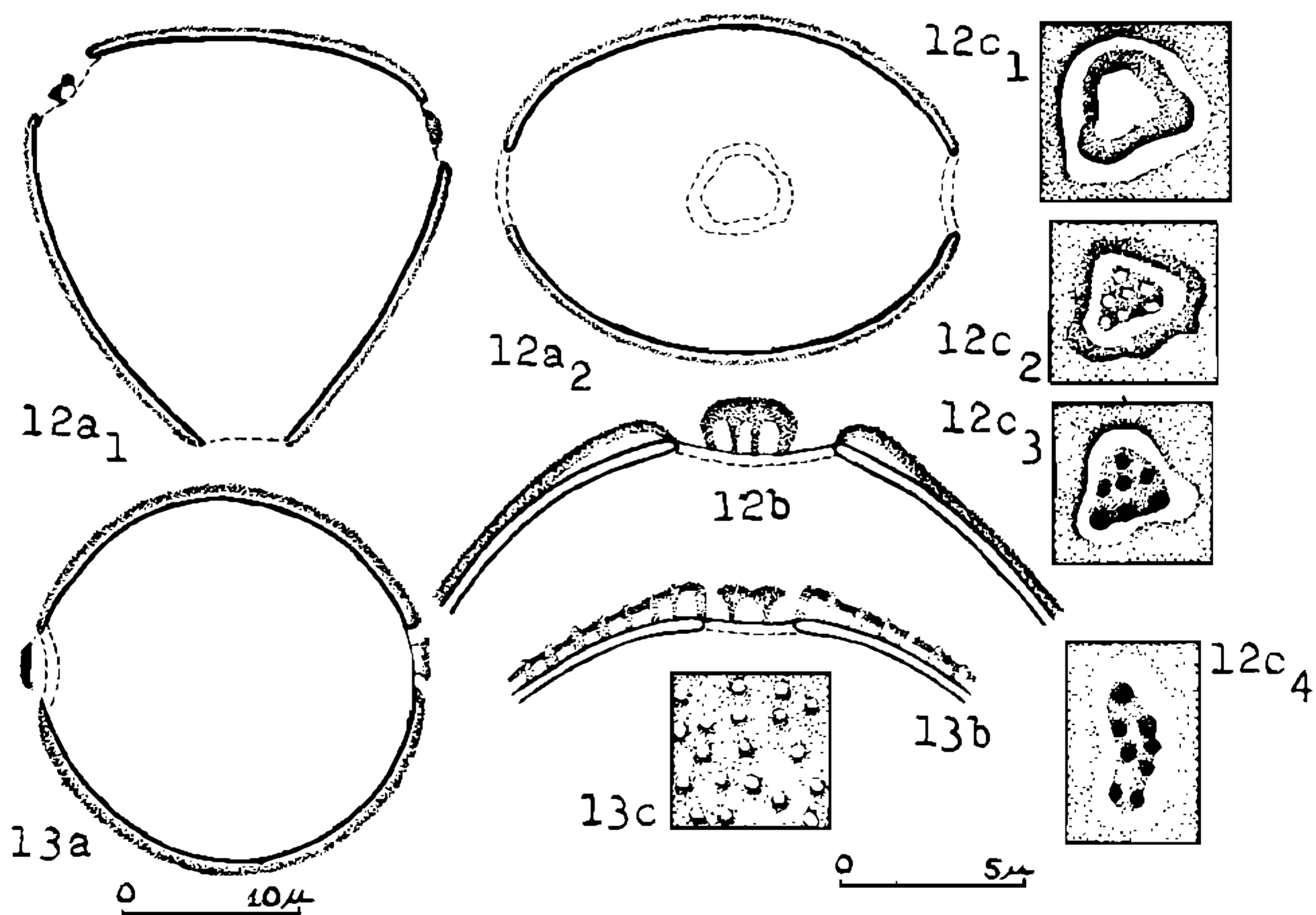


Fig. 12. *Sorocea bonplandii*. a, grão inteiro 3-porado; a<sub>1</sub>, vista polar; a<sub>2</sub>, vista equatorial; b, corte transversal pela exina e por um poro operculado; c, análise da superfície de poros operculados: c<sub>1</sub> – c<sub>3</sub>, focos alto, médio e baixo de um poro aproximadamente circular; c<sub>4</sub>, foco baixo de uma abertura alongada. Fig. 13. *Sorocea ilicifolia*. a, grão inteiro 2-porado; b, corte transversal pela exina e por um poro operculado; c, aspecto da superfície em foco alto.



O mesmo material foi estudado em outro trabalho (Barth et al., 1975), mas por razões filogenéticas é dado aqui um breve resumo:

*Forma dos polens:* Grãos de tamanho pequeno, isopolares, esferoidais, alongados ou achatados, 2 (-3)-porados, de superfície coberta regularmente por diminutos espículos. Os poros são pequenos, circulares, contendo um grânulo central.

*Estratificação da exina:* A sexina (0,4  $\mu\text{m}$  de espessura, incluindo os espículos) é formada por um teto provido de espículos suprategmiais e um espaço subtegmeal correspondente à região de báculos que são indistintos. A nexina 2 é muito delgada (0,2  $\mu\text{m}$ ).

*Dimensões dos grãos:*  $P = 17,5 \pm 0,2$  (15 – 19,5)  $\mu\text{m}$ ;  $E_M = 15,5 \pm 0,2$  (12,5 – 18)  $\mu\text{m}$ ;  $E_m = \pm 12$   $\mu\text{m}$ .

## 8. Sorocea

*Sorocea bonplandii* (Baillon) Burger et al. (Figs. 12 e 25).

Loc. Matador, Rio do Sul, SC; Reitz & Klein leg., 8.761; P. Carauta det.; nº de registro IOC 78 (JBRJ).

*Forma dos polens:* Grãos de tamanho pequeno a médio, isopolares, suboblatos, (2-) 3-porados, raríssimas vezes 4-5-porados, de superfície psilada. Os poros são alongados, às vezes assemelhando-se a colpos curtos, chegando a medir 6,5  $\mu\text{m}$  de comprimento, sempre operculados (medindo em média 5 por 3  $\mu\text{m}$ ; quando circulares o diâmetro médio é de 4,5  $\mu\text{m}$ ); o opérculo é formado pelo concrecimento de numerosos báculos.

*Estratificação da exina:* A sexina (0,3  $\mu\text{m}$  de espessura) é formada por um delgado teto e um espaço subtegmeal, correspondente a báculos, indistintos. Próximo aos poros, sexina e nexina separam-se. A nexina 2 é delgada (0,2  $\mu\text{m}$ ).

*Dimensões dos grãos 3-porados:*  $P = 21,5 \pm 0,2$  (19,5 – 24)  $\mu\text{m}$ ;  $E = 25,5 \pm 0,3$  (23 – 28,5)  $\mu\text{m}$ ;  $P/E = 0,828$ .

A fim de aumentar os nossos conhecimentos sobre este gênero, embora ocorrendo em Minas Gerais, foi observado o pólen de

*Sorocea ilicifolia* (Figs. 13 e 26).

É uma das espécies a ser excluída seg. Burger et al. (1962). De acordo com a ocorrência geográfica das espécies deste gênero, deve tratar-se de *S. bonplandii* ou *S. guilliminiana*. Como o pólen é diferente do da espécie anterior, o presente material deve pertencer a *S. guilliminiana* Gaud. (seg. Burger et al., 1962, que não examinaram material do Museu Nacional do Rio de Janeiro).

Loc. Minas Gerais; A. F. Regnell leg., s/n, em 3.9.1964; A. F. Regnell det.; nº de registro IOC 183 (MNRJ).

*Forma dos polens:* Grãos de tamanho pequeno a médio, isopolares, esferoidais, 2 (-3)-porados, de superfície finamente granulada. Os poros (2,9  $\mu\text{m}$  de diâmetro médio) são circulares e operculados.

*Estratificação da exina:* A sexina (0,6  $\mu\text{m}$  de espessura média, podendo variar de 0,4 a 0,8  $\mu\text{m}$ ) é formada por pequenos báculos, distantes entre si, unidos por um delgadíssimo teto, onde suas cabeças fazem ligeiras saliências. A nexina 2 é delgada (0,3  $\mu\text{m}$ ).

*Dimensões dos grãos 2-porados:*  $P = 21 \pm 0,4$  (17,5 – 24)  $\mu\text{m}$ ;  $E_M = 21,5 \pm 0,3$  (19,5 – 25,5)  $\mu\text{m}$ .

## DISCUSSÃO

### 1. *Brosimum*

Além das duas espécies aqui estudadas, foi examinado recentemente (Barth et al., 1975) o pólen de *B. discolor*, da restinga do Rio de Janeiro, que em seguida também será discutido. Todas as espécies têm grãos em geral 2 - porados. Entretanto, *B. discolor* e *B. glazioui* assemelham-se mais devido ao tamanho muito pequeno de seus grãos e à estrutura da exina muito semelhante nas duas espécies; eles possuem a nexina 2 mais espessa que a sexina, esta com diminutos grânulos, que em *B. discolor* são tão pequenos que estão no limite da resolução do melhor microscópio fotônico, de modo que em geral parecem ter a superfície lisa; já *B. lactescens* tem grãos maiores, uma exina mais rígida, apresentando a sexina larga, homogênea, externamente terminando em diminutos grânulos; a nexina 2 é muito delgada. Os poros de todas as espécies são simples, ligeiramente proeminentes, normalmente operculados, não apresentando nenhum reforço periférico.

Foi examinado material de *B. gaudichaudii* Tréc. por Melhem (1966). Segundo a descrição do material, parece estar mais relacionado a *B. discolor* e *B. glazioui* do que a *B. lactescens*, por causa da forma mais alongada dos grãos; quanto à estratificação da exina, dita obscura, deverá ser semelhante às nossas espécies estudadas; a maior espessura da exina citada deve ter sua origem na refringência da nexina 2.

### 2. *Cecropia*

Grãos bastante semelhantes ao gênero anterior foram encontrados para *Cecropia*; diferem quanto à forma mais alongada dos grãos neste gênero e por apresentarem granulações da sexina fracamente visíveis somente numa larga faixa equatorial dos grãos, enquanto que as regiões polares permanecem psiladas. Quanto a esta característica, a faixa de granulações na superfície dos grãos de *C. catarinensis* é mais larga do que em *C. obtusa*. Além destas espécies foi estudado ainda material de *C. glazioui* por Barth et al. (1975) em microscopia fotônica e Barth (1974) em microscopia eletrônica de varredura. A largura da faixa equatorial de granulações corresponde mais à de *C. obtusa*. Não foi possível, entretanto, fazer uma separação morfológica das espécies estudadas.

### 3. *Chlorophora*

Os grãos da única espécie estudada assemelham-se mais aos do gênero *Brosimum*, em virtude da forma esferoidal, da presença de dois poros pequenos, da superfície regularmente coberta por pequenos grânulos e da estrutura simples da exina.

### 4. *Coussapoa*

Os grãos da única espécie estudada são também semelhantes aos de *Brosimum*, diferindo dos de *Chlorophora tinctoria* por serem menores, mais alongados e terem os poros mais proeminentes; quanto às demais características não há diferenças.

### 5. *Dorstenia*

Embora sendo plantas de porte herbáceo, foram estudadas duas espécies de Santa Catarina, em virtude de poder fazer relacionamentos filogenéticos melhores dentro da família. Os grãos das duas espécies, embora de mesmo tamanho e forma, diferem sensivelmente, principalmente quanto ao número de aberturas e ao formato das áreas aperturais, segundo estudos por nós já feitos (Valente et al., 1975).

Foi examinado material de *D. brasiliensis* também por Melhem (1966), sem detalhar, entretanto, a estrutura da exina e das aberturas, características para este gênero e inteiramente diferentes dos outros gêneros estudados; quanto ao diâmetro médio dos grãos, seg. Melhem, o nosso material corresponde ao procedente de matas por ela examinado.

## 6. Ficus

Das numerosas espécies deste gênero do Sul do Brasil, foi estudada a morfologia polínica de três espécies somente, devido à dificuldade de obter material fértil para estes estudos. Confrontando os grãos entre si, verifica-se que neste gênero há uma linha evolutiva quanto à estrutura das exinas, já que tamanho, forma e aberturas são sempre semelhantes. A nexina sempre é simples, correspondendo à nexina 2. Entretanto, a sexina apresenta-se variável, atingindo maior nitidez de estrutura em *F. pulchella* por meio de báculos e um teto ondulado. Já em *F. enormis* e *F. insipida* os báculos são indistintos, o teto é liso e delgado, e decresce a espessura da sexina. Quanto à estratificação do esporoderma somente (e não quanto às aberturas) os grãos de *F. pulchella* assemelham-se aos do gênero *Dorstenia*, enquanto que os das duas outras espécies estudadas de *Ficus*, com seus tetos lisos, representam um tipo menos desenvolvido. As espécies deste gênero examinadas por Palacios (1968) e Straka (1966) assemelham-se mais àquelas últimas citadas.

## 7. Pourouma

Os grãos da única espécie estudada assemelham-se quanto às granulações ou espículos da sexina ao tipo *Chlorophora*, de outro lado, quanto a uma zona aparentemente livre entre teto e nexina ao tipo *Ficus enormis*

## 8. Sorocea

É um gênero bastante diversificado quanto às relações evolutivas de seus grãos de pólen. Das duas espécies estudadas *S. ilicifolia* é mais simples e estável quanto às aberturas, já apresentando a sexina constituída de teto e báculos. *S. bonplandii* é instável quanto ao número de aberturas, estas entretanto têm uma tendência a alongar-se, enquanto que a estratificação da sexina permanece menos definida.

## CONCLUSÕES

Os estudos morfológicos dos grãos de pólen de vários gêneros de Moraceae levaram à delimitação de tipos polínicos, em geral ligados aos gêneros, mas também a formas intermediárias, de modo que foi possível, dentro do número relativamente pequeno de espécies examinadas, correlacioná-las palinologicamente entre si.

Além dos gêneros acima descritos, foram examinados grãos acetolisados de algumas espécies de outros não procedentes de Santa Catarina, conforme pode ser observado no resumo generalizado que se segue:

### 1. Grãos 2 (-3)-porados

1.1. Sexina simples, maciça, finamente granulada -- *Brosimum*, *Cecropia*, *Chlorophora*, *Coussapoa*, *Helicostylis* (denominado tipo *Chlorophora*).

1.2. Sexina compreendendo dois estratos: um provável de báculos indistinguíveis e o outro de teto psilado a finamente granulada - *Ficus*, *Pourouma*, *Sorocea* (denominado tipo *Ficus*).

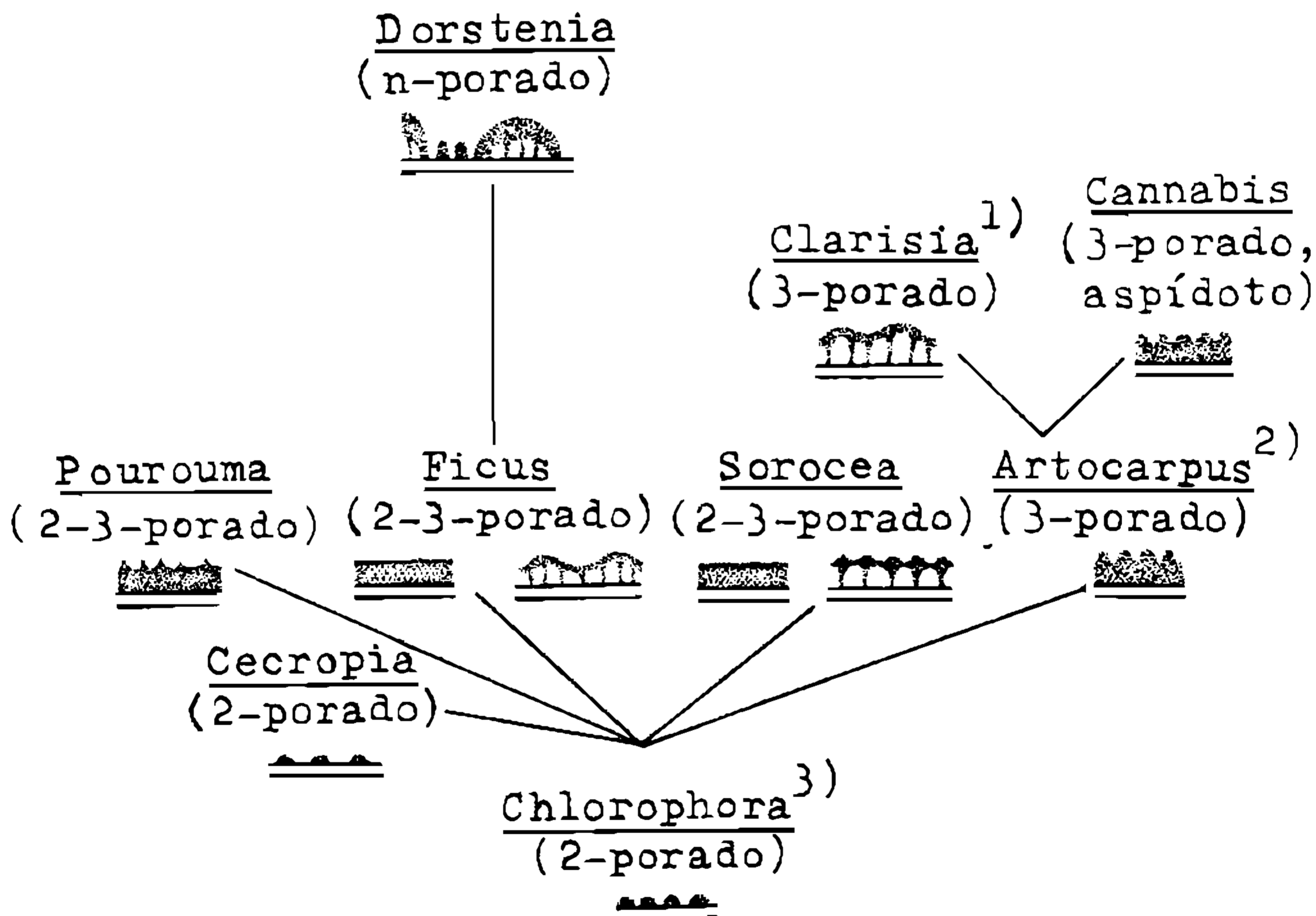
### 2. Grãos (2-) 3 (-4)-porados, sexina do tipo anterior (1.2.) -- *Actinophyllum*, *Artocarpus*, *Clarisia*, *Pseudolmedia* (denominado tipo *Artocarpus*).

3. Grãos pantoporados, sexina tectada-baculada, teto psilado, muito ondulado - *Dorstenia*.

De um modo geral as nossas observações detalhadas quanto à forma e às aberturas dos grãos e à estratificação das exinas, feitas em material acetolisado de vários gêneros, não correspondem às em Tarnavschi et al. (1967).

Seria oportuno examinar um maior número de gêneros e espécies desta família, a fim de poder traçar melhor as relações polínicas existentes entre eles. Um esquema provisório do material aqui estudado, baseado no número e tipo de aberturas da maioria dos grãos de cada espécie e na estratificação das exinas, pode ser apresentado no quadro seguinte. Observa-se que a evolução polínica acompanha a diminuição do porte das plantas, isto é, grãos mais evoluídos foram encontrados em *Dorstenia*, espécies herbáceas, enquanto que os mais primitivos correspondem a árvores ou arbustos grandes, tipo *Chlorophora*. Le Coq (1963), em seus estudos citotaxionômicos das Moraceae e Urticaceae, considera *Dorstenia* mais primitivo que *Ficus* e *Brosimum* (entre outros), discordando desta maneira dos dados palinológicos.

Tipos polínicos dos gêneros de Moraceae, examinados, segundo suas afinidades filogenéticas.



1) inclui espécie do gênero *Pseudolmedia*. 2) inclui espécies dos gêneros *Acanthinophyllum* e *Morus*. 3) inclui espécies dos gêneros *Brosimum*, *Coussapoa* e *Helicostylis*.

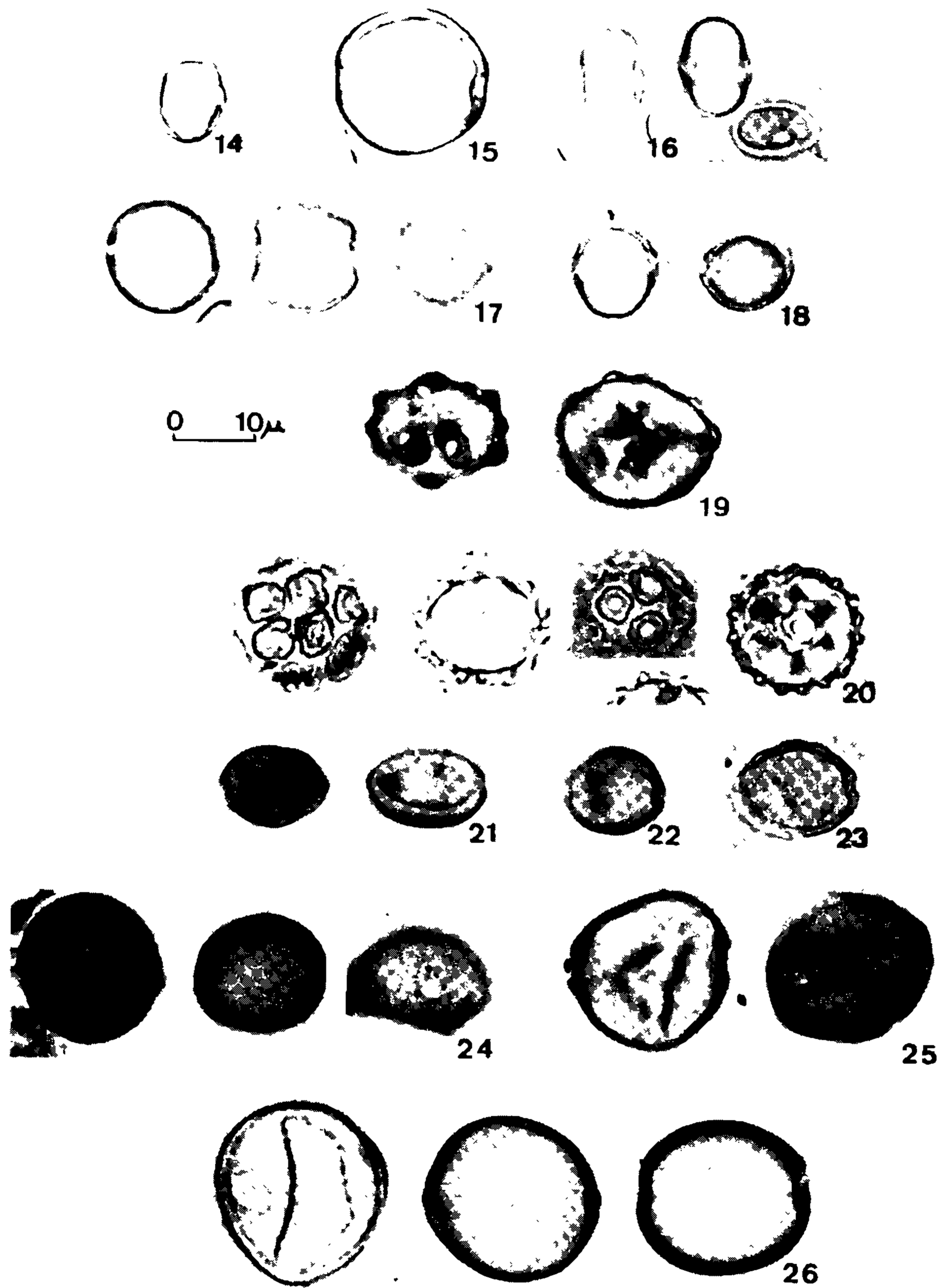


Fig. 14. *Brosimum glazioui*. Fig. 15. *Brosimum lactescens*. Fig. 16. *Cecropia catarinensis*. Fig. 17. *Chlorophora tinctoria*. Fig. 18. *Coussapoa macrocarpa*. Fig. 19. *Dorstenia brasiliensis*. Fig. 20. *Dorstenia tenuis*. Fig. 21. *Ficus enormis*. Fig. 22. *Ficus insipida*. Fig. 23. *Ficus pulchella*. Fig. 24. *Pourouma acutiflora*. Fig. 25. *Sorocea bonplandii*. Fig. 26. *Sorocea ilicifolia*.

Em trabalho anterior sobre a morfologia polínica de espécies brasileiras anemófilas (Barth et al., 1975), examinamos os grãos de pólen de algumas espécies das famílias Urticaceae e Ulmaceae (também das Urticales). Quanto a esta última, temos como representantes em Santa Catarina várias espécies do gênero *Celtis* e *Trema micrantha*. Destes foi estudada a morfologia polínica quanto à citada espécie e de *Celtis iguanea*; embora essa não ocorresse no referido Estado, ela serve de exemplo porque o gênero apresenta um só tipo polínico. Desta maneira as Ulmaceae não serão mais tratadas neste "Catálogo Sistemático dos Polens...".

Quanto à forma dos grãos e ao número das aberturas, temos nas Urticaceae e Ulmaceae sempre grãos esferoidais ou achatados, bilaterais, 2-porados a pantoporados; entretanto, quanto à estrutura das exinas, encontramos tipos mais primitivos em Urticaceae, semelhantes às Moraceae, enquanto que nas Ulmaceae o esporoderma está bem definido, tectado-baculado, e bem rígido; seus poros apresentam um anulo (como um reforço) pronunciado, especialmente *Celtis*. Estes dados palinológicos estão em acordo com os estudos taxionômicos feitos a respeito destas famílias por vários autores, entre os quais Corner (1962) e Berg (1973).

#### ABSTRACT

#### Catalogue of southern Brazilian pollen grains. XXIII. Moraceae

The pollen morphology from some species of eight genera of Moraceae has been studied. The different pollen types found, corresponding to the genera, as well as the structural variations in some of them, confirm the phylogenetic relations in this family. The specimens with a less complex pollen morphology were the trees or shrubs from the genera *Brosimum*, *Cecropia*, *Chlorophora* and *Coussapoa*, followed by *Ficus*, *Pourouma* and *Sorocea*; the pollen grains from the herbaceous *Dorstenia* show a complex pollen morphology. The structures of the sporoderm and the apertures of the pollen grains point out the relationship between these genera and other families from the Urticales.

A autora agradece ao Dr. J. P. Carauta, cujas discussões muito auxiliaram a execução da parte das relações filogenéticas dos gêneros.

## REFERÊNCIAS

- BARTH, O. M., 1965, Glossário Palinológico. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* 63: 133 - 161.
- BARTH, O. M., 1974. O pólen de algumas espécies de *Cecropia* (Moraceae). *Leandra* (U. F. R. J.) III - IV (4/5): 115 - 117.
- BARTH, O. M., MACIEIRA, E. G. & CÔRTE-REAL, S., 1975. Morfologia do pólen anemófilo e alergizante no Brasil. I. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* 73: 141 - 152.
- BERG, C. C., 1973. Some remarks on the classification and differentiation of Moraceae. *Mededel. Bot. Mus. Herb. Rijksuniv. Utrecht* n<sup>o</sup> 386: 1 - 10.
- BURGER, W. C., LANJOUW, J. & WESSELS BOER, J. G., 1962. The genus *Sorocea* St. Hil. (Moraceae). *Acta Bot. Neederl.* 11: 428 - 477.
- CORNER, E. J. H., 1962. The classification of Moraceae. *Gardens Bull.* (Singapore) 19: 187 - 252.
- LE COQ, C., 1963. Contribution a l'étude cyto-taxinomique des Moracées et des Urticacées. *Rev. Génér. Bot.* 70: 383 - 426.
- MELHEM, T. S., 1966. Pollen grains of plants of the "Cerrado". XII - Cucurbitaceae, Menispermaceae and Moraceae. *An. Acad. Brasil. Ciênc.* 38: 195 - 203.
- PALACIOS, C. H., 1968. Morfologia de los granos de polen de arboles del Estado de Morelos. *An. Esc. Nac. Cienc. Biol., Méx.*, 16: 41 - 169.
- STRAKA, H., 1966. Palynologia Madagassica et Mascarenica. *Pollen et Spores* 8: 241-264.
- TARNAVSCHI, I. I., SERBANESCU-JITARIU, G., MITROIU, N. & RADULESCU, D., 1967, Zur Pollenmorphologie der Urticales aus der Flora Rumniens. *Rev. Roum. Biol. - Bot.* 12: 251 - 262.
- VALENTE, M. C., CARAUTA, J. P. & BARTH, O. M., 1975. Comparações entre algumas espécies do gênero *Dorstenia* L. (Moraceae) da América do Sul Meridional. *Rev. Bras. Biol.* (no prelo).