

# CATÁLOGO SISTEMÁTICO DOS PÓLENS DAS PLANTAS ARBÓREAS DO BRASIL MERIDIONAL X — PROTEALES<sup>1</sup>

**ORTRUD MONIKA BARTH\***

Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, Guanabara

(Com 24 figuras)

Encerrando uma única família, *Proteaceae*, as *Proteales* estão relacionadas filogeneticamente com as *Olacaceae* e *Loranthaceae* segundo **Engler** (1964) e **Wettstein** (1944), e às *Thymelaeaceae* segundo **Hutchinson** (1959). O estudo da morfologia polínica contribui para esta questão já que as *Thymelaeaceae* foram por nós examinadas em parte anterior do Catálogo (**Barth e Silva**, 1965). Discussão detalhada quanto às relações filogenéticas em bases palinológicas destas famílias será feita na parte seguinte do Catálogo (*Santalales*), já que as afinidades entre estas duas Séries (*Proteales-Santalales*) estão comprovadas.

## MATERIAL E MÉTODOS

São os mesmos das partes anteriores do Catálogo. O material de herbário estudado é proveniente do Herbário "Barbosa Rodrigues" (HBR), Itajaí, Santa Catarina; o método para o preparo das lâminas de pólen é o da acetólise (**Erdtman**, 1952). O cálculo das médias estatísticas das principais dimensões dos grãos de pólen (eixos polar e equatorial) baseia-se no método do desvio padrão da média, medindo-se 25 grãos diferentes, salvo outra indicação quando, com quantidade inferior a esta, é dada a média aritmética.

As microfotografias foram tiradas por meio de um microscópio Ortholux, Leitz, adaptado à iluminação com xenônio, no Instituto de

\* Bolsista do Conselho Nacional de Pesquisas, T.C. 4358.

<sup>1</sup> Recebido para publicação a 12 de julho de 1971.

Pesquisas da Marinha, Laboratório de Oceanografia, ao qual, nesta ocasião, estão aqui expressos os meus agradecimentos.

A terminologia baseia-se no Glossário de Barth (1965).

**Abreviações:** P = eixo polar; E = eixo equatorial; L.O. = observação detalhada da superfície dos grãos (*Lux-Obscuritas*) em diferentes níveis de focalização.

## DESCRIÇÃO DAS ESPÉCIES

### *Euplassa cantareirae* Sleumer

(Figs. 1 e 6-8)

**Det.:** H. Sleumer

**Loc.:** Morro de Iquererim, Campo Alegre (SC).

**Leg.:** Reitz e Klein 6163.

**N.º de registro IOC:** 402 (HBR).

**Forma dos pólen:** grãos médios a grandes, oblatos, 3-porados, gonio-tremados, de superfície reticulada. O **amb** é triangular, com os lados retilíneos ou ligeiramente convexos. Os poros (com  $4\mu$  de diâmetro médio interno) são salientes, de contornos regulares, sendo os lúmens do retículo em sua periferia bem menores do que as outras partes dos grãos.

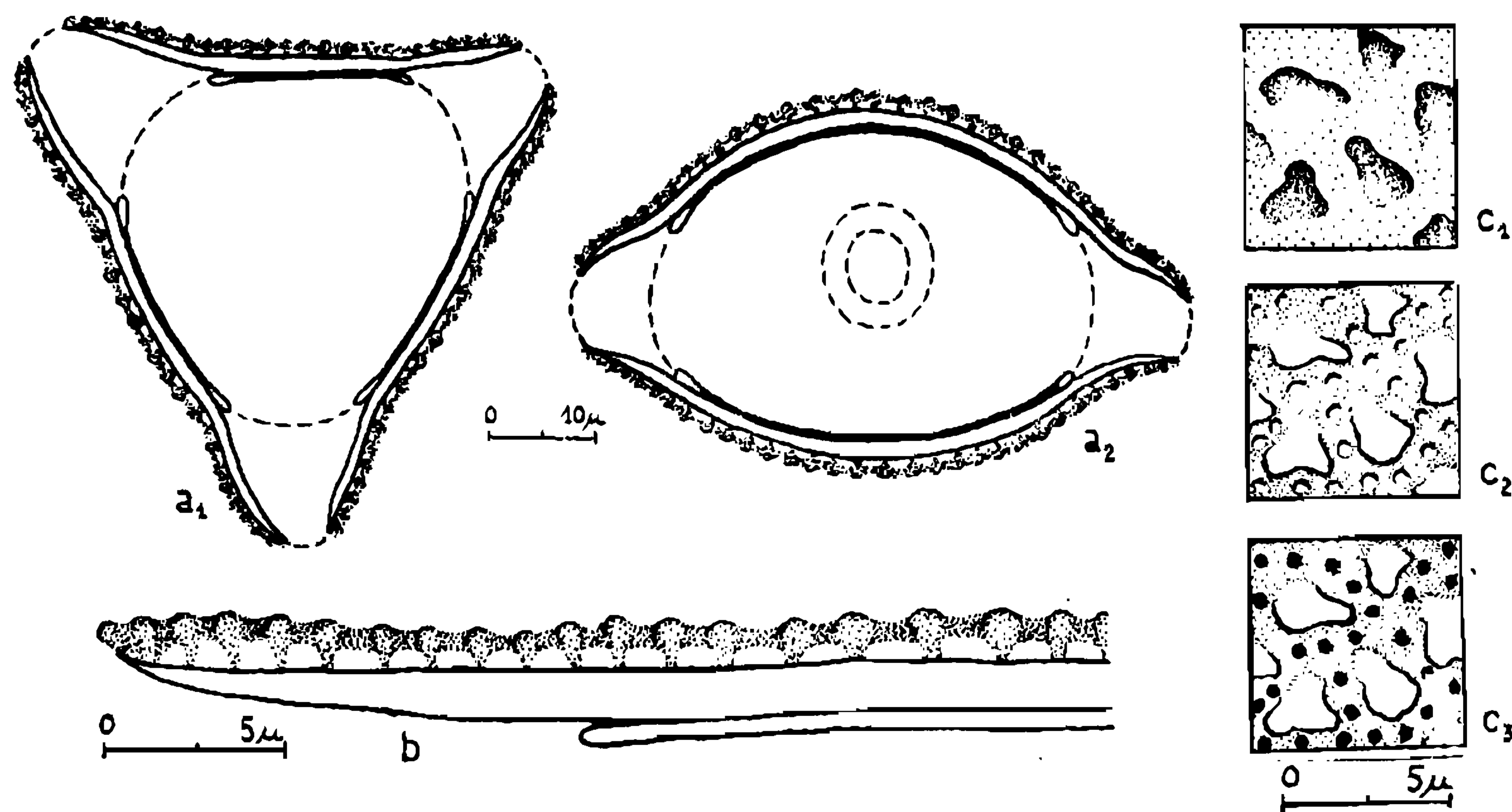


Fig. 1 — *Euplassa cantareirae*. a) grão inteiro: a<sub>1</sub> = vista polar, corte óptico, a<sub>2</sub> = vista equatorial, corte óptico; b) exina: corte transversal pela margem de um poro até o centro do mesocolpo; c) superfície: c<sub>1</sub> - c<sub>3</sub> = L.O. alto até baixo do retículo.

**Estratificação da exina:** a nexina ( $1,9\mu$ ) é mais espessa que a sexina ( $1,5\mu$ ). Na formação dos poros, a nexina 2 ( $0,4\mu$ ) termina muito antes da nexina 1 (= "foot-layer"), de modo que a delimitação dos meso-

colpos é dada por aquela. Os murículos (até  $1\ \mu$  de largura) são simples-baculados, encontrando-se os lúmens maiores (até  $2,5\ \mu$ ) nos apocolpos e mesocolpos.

**Dimensões dos pólenes:** em virtude da forma oblata, a maioria dos grãos encontra-se em vista polar nas preparações, de modo que o diâmetro freqüentemente encontrado é o equatorial em vista polar.  $P = 30,5\ \mu$  (média aritmética);  $E = 46,5\ \mu$  (média aritmética);  $P/E = \pm 0,65$ ;  $E$  (vista polar) =  $41 \pm 1,3$  ( $30-57,5$ )  $\mu$ .

***Euplassa legalis* (Vell.) Johnst.**  
(Figs. 2 e 9)

**Det.:** H. Sleumer.

**Loc.:** Serra do Araçaceiro, Bocaiúva do Sul (PR).

**Leg.:** G. Hatschbach 7586.

**N.º de registro IOC:** 406 (HBR).

**Forma dos pólenes:** grãos médios, oblatos, 3-porados, goniótremados, de superfície reticulada. O **amb** é triangular com os lados geralmente convexos. Os poros (com  $8,5\ \mu$  de diâmetro médio interno) não são muito salientes, de margens fendidas, com lúmens menores.

**Estratificação da exina:** a nexina ( $1\ \mu$ ) é pouco mais espessa que a sexina ( $0,9\ \mu$ ), sendo os poros limitados pela nexina 2 ( $0,3\ \mu$ ), enquanto que a nexina 1 acompanha a formação das margens. Os murículos (com  $0,4 - 0,5\ \mu$  de largura) são simples-baculados, com báculos de bases muito delgadas; os diâmetros dos lúmens maiores atingem até  $2\ \mu$ .

**Dimensões dos pólenes:** a maioria dos grãos encontra-se em vista polar nas preparações.  $P = 30 \pm 0,6$  ( $22,5 - 36$ )  $\mu$ ;  $E = 42 \pm 0,4$  ( $38 - 45,5$ )  $\mu$ ;  $P/E = 0,71$ ;  $E$  (vista polar) =  $37,5 \pm 0,5$  ( $35,5 - 44$ )  $\mu$ .

***Euplassa nebularis* Rambo et Sleumer n. sp.**  
(Figs. 3 e 10-12)

**Det.:** Sleumer e Rambo.

**Loc.:** Serra do Fachinal, São Francisco de Paula (RS).

**Leg.:** B. Rambo S. J. 49392.

**N.º de registro IOC:** 401 (HBR).

**Forma dos pólenes:** grãos médios, oblatos, 3-porados, goniótremados, de superfície reticulada. O **amb** é triangular os lados em geral são ligeiramente convexos. Os poros (com  $7,5\ \mu$  de diâmetro médio interno) são muito salientes, de contornos mais ou menos regulares. Os lúmens pouco diminuem de diâmetro em direção aos poros.

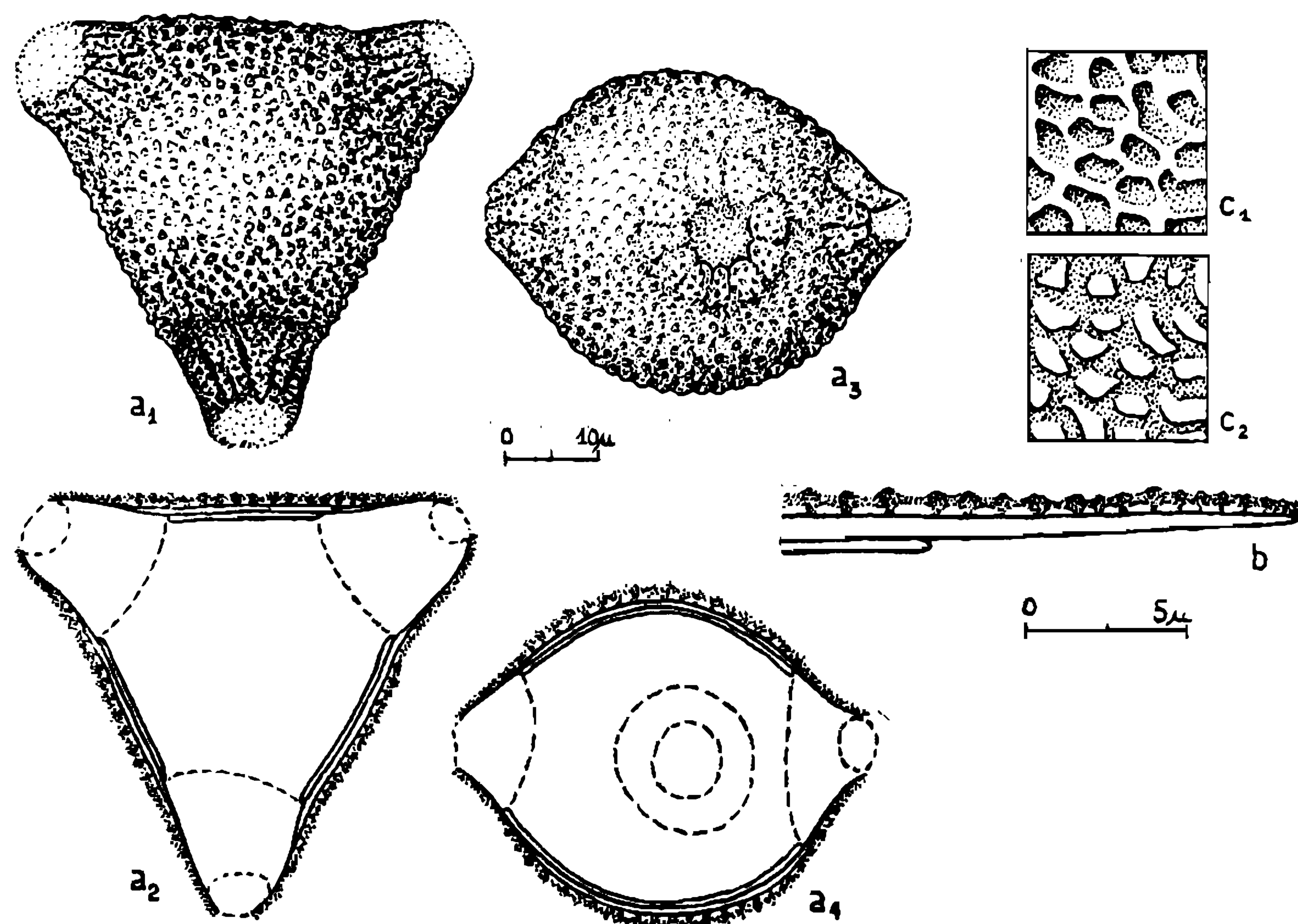


Fig. 2 — *Euplassa legalis*. a) grão inteiro:  $a_1$  = vista polar, superfície;  $a_2$  = idem, corte óptico;  $a_3$  = vista equatorial, superfície;  $a_4$  = idem, corte óptico; b) exina: corte transversal pela margem de um poro; c) superfície:  $c_1 - c_2$  = L.O. alto até baixo.

**Estratificação da exina:** a nexina ( $2,4 \mu$ ) é bem mais espessa que a sexina ( $1 \mu$ ), sendo os poros limitados pela nexina 2 ( $0,4 \mu$ ), enquanto que a nexina 1 e sexina formam as margens dos poros. Os murículos (com  $0,4 - 0,5 \mu$  de largura) são simples-baculados, os lúmens têm até  $1 \mu$  de diâmetro.

**Dimensões dos pólen:** a maioria dos grãos encontra-se em vista polar nas preparações.  $P = 27,5 \pm 0,6$  ( $22 - 32,5$ )  $\mu$ ;  $E = 39 \pm 0,5$  ( $36 - 43,5$ )  $\mu$ ;  $P/E = 0,70$ ;  $E$  (vista polar) =  $43,5 \pm 0,5$  ( $37,5 - 48,5$ )  $\mu$ .

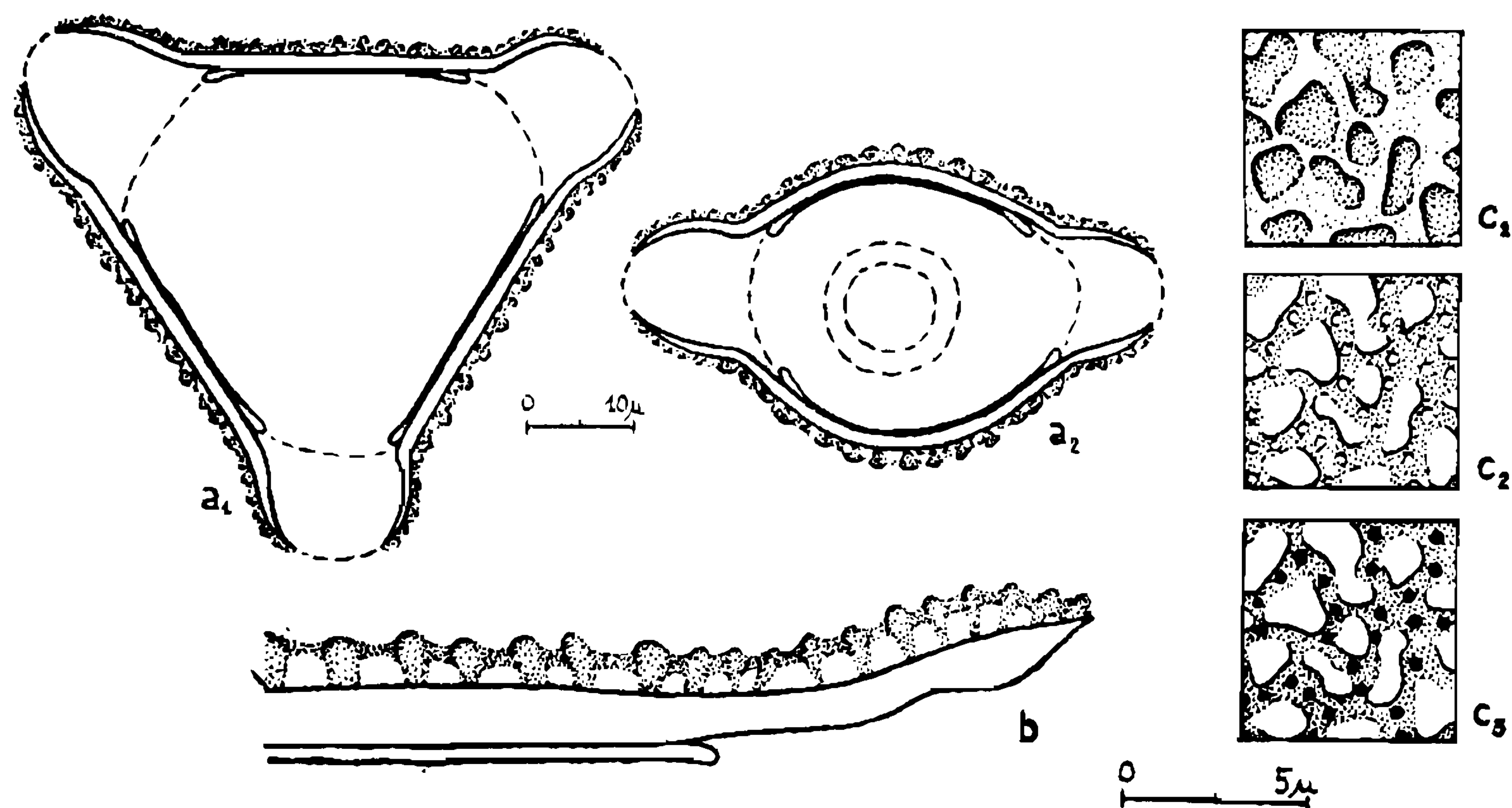


Fig. 3 — *Euplassa nebularis*. a) grão inteiro:  $a_1$  = vista polar, corte óptico;  $a_2$  = vista equatorial, corte óptico; b) exina: corte transversal pela margem de um poro até o centro do mesocolpo; c) superfície:  $c_1 - c_3$  = L.O. alto até baixo do retículo.

**Orites sleumeri** L. B. Smith

Nome vulgar: carvalho vermelho  
(Figs. 4 e 13)

**Det.:** H. Sleumer.

**Loc.:** Três Barras, Garuva, S. Francisco do Sul (SC).

**Leg.:** Reitz e Klein 5631.

**N.º de registro IOC:** 400 (HBR).

**Forma dos pólenes:** grãos médios, suboblato, 3-porados, de superfície psilada. Os poros (com  $\pm 4 \mu$  de diâmetro interno) são pequenos, não salientes, nem fendidos. Ocasionalmente ocorrem grãos 2- e 4-porados.

**Estratificação da exina:** a nexina ( $1,3 \mu$ ) é mais espessa que a sexina ( $1 \mu$ ). Os limites externos dos poros são dados pela nexina 2 ( $0,3 \mu$ ), enquanto que a nexina 1 e a sexina formam as margens dos poros. A sexina é tectada-baculada, dando os báculos em grandes aumentos uma imagem de L.O.

**Dimensões dos pólenes:** a maioria dos grãos encontra-se em vista polar nas preparações.  $P = 26 \pm 0,4$  ( $22,5 - 31,5$ )  $\mu$ ;  $E = 34 \pm 0,5$  ( $28,5 - 38,5$ )  $\mu$ ;  $P/E = 0,76$ ;  $E$  (vista polar) =  $33,5 \pm 0,3$  ( $30 - 35,5$ )  $\mu$ .

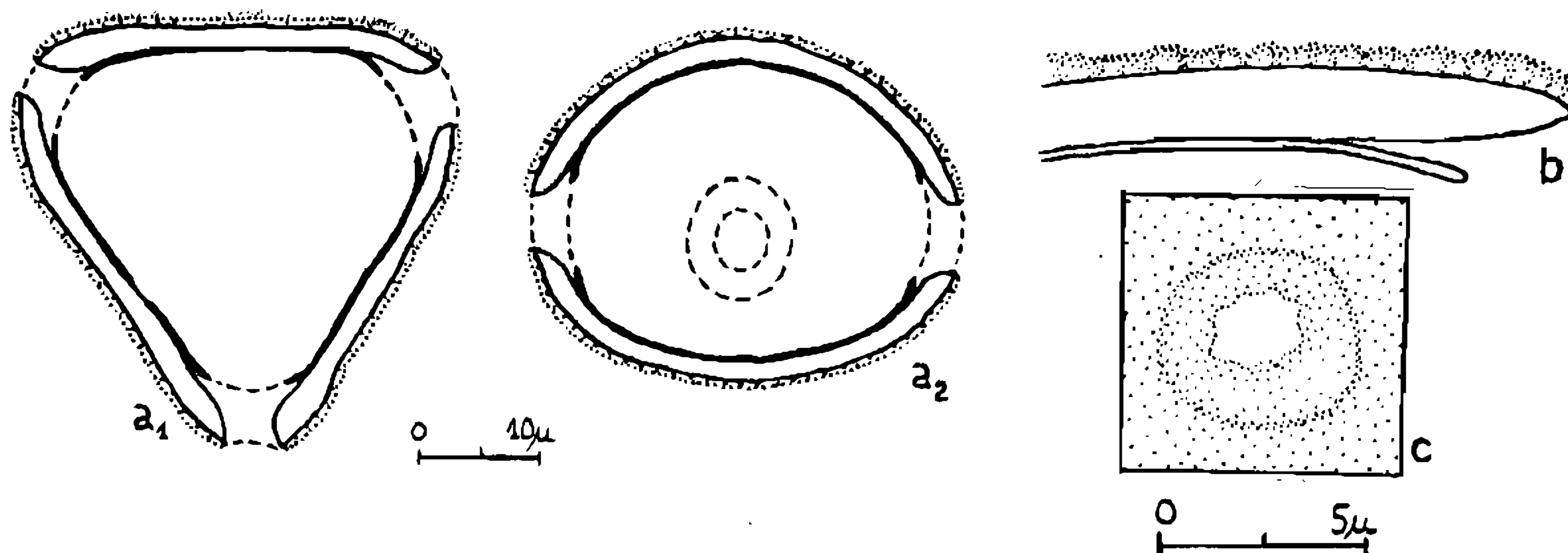


Fig. 4 — *Orites sleumeri*. a) grão inteiro:  $a_1$  = vista polar, corte óptico;  $a_2$  = vista equatorial, corte óptico; b) exina: corte transversal pela margem de um poro; c) superfície: poro.

**Roupala**

**Forma dos pólenes:** grãos médios, oblato, 3-porados, goniótremados, de superfície psilada. O **amb** é triangular, de lados ligeiramente convexos. Os poros são pouco salientes, de contornos mais ou menos regulares, as margens podem estar fendidas ou não. Em geral, devido à sua forma, os grãos são encontrados em vista polar nas preparações, motivo pelo qual também é dado o diâmetro equatorial nesta posição.

**Estratificação da exina:** a nexina é geralmente um pouco mais espessa que a sexina. Esta é tectada, dando os báculos uma imagem L.O., em grandes aumentos ( $\pm 1000\times$ ). O limite externo dos poros é dado pela

nexina 2, o limite interno pela nexina 1 e sexina, formando ambas as margens dos poros.

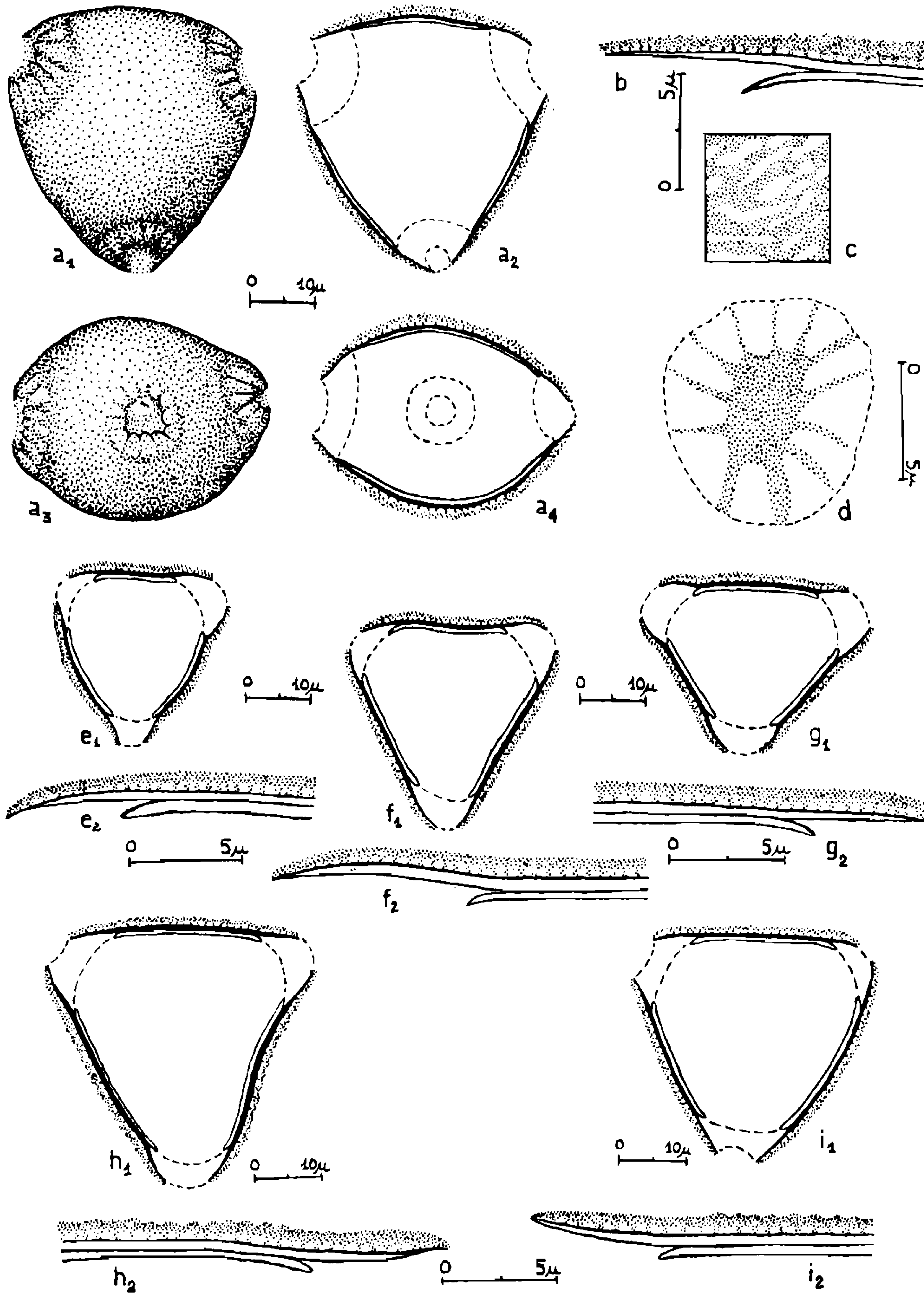


Fig. 5 — *Roupala*. a - d) *R. asplenioides*. a) grão inteiro: a<sub>1</sub> = vista polar, superfície; a<sub>2</sub> = idem, corte óptico; a<sub>3</sub> = vista equatorial, superfície; a<sub>4</sub> = idem, corte óptico; b) exina: corte transversal pela margem de um poro; c) superfície; d) poro: apresentando fendas nas margens. e) *R. cataractarum*. e<sub>1</sub> = grão inteiro: vista polar, corte óptico; e<sub>2</sub> = exina: corte transversal pela margem de um poro. f) *R. macrophylla*. f<sub>1</sub> = grão inteiro: vista polar, corte óptico; f<sub>2</sub> = exina: corte transversal pela margem de um poro. g) *R. meisneri*. g<sub>1</sub> = grão inteiro: vista polar, corte óptico; g<sub>2</sub> = exina: corte transversal pela margem de um poro; h) *R. montana*. h<sub>1</sub> = grão inteiro: vista polar, corte óptico; h<sub>2</sub> = exina: corte transversal pela margem de um poro; i) *R. rhombifolia*. i<sub>1</sub> = grão inteiro, vista polar, corte óptico; i<sub>2</sub> = exina: corte transversal pela margem de um poro.

**Roupala asplenióides Sleumer**

(Figs. 5a-d, 14 e 15)

**Det.:** H. Sleumer.

**Lcc.:** Campo dos Padres, Bom Retiro (SC).

**Leg.:** R. Reitz 2689.

**N.º de registro IOC:** 409 (HBR).

**Forma dos pólenes:** é a única das espécies deste gênero examinadas, cujos grãos apresentam uma forma tendendo à suboblato. Os poros são pequenos, de margens bastante fendidas.

**Dimensões dos pólenes:**  $P = 23,5 \pm 0,3$  (20,5 - 25,5)  $\mu$ ;  $E = 31 \pm 0,5$  (26,5 - 38,5)  $\mu$ ;  $P/E = 0,76$ ;  $E$  (vista polar) =  $31 \pm 0,3$  (26,5 - 33,5)  $\mu$ ; diâmetro interno dos poros = 4  $\mu$ ; espessura da sexina = 0,8  $\mu$ , da nexina 1 = 0,5  $\mu$ , da nexina 2 = 0,4  $\mu$ .

**Roupala cataractarum Sleumer**

Nome vulgar: carvalho vermelho

(Figs. 5 e, 16 e 17)

**Det.:** H. Sleumer.

**Loc.:** Azambuja, Brusque (SC).

**Leg.:** R. Klein 536.

**N.º de registro IOC:** 408 (HBR).

**Forma dos pólenes:** grãos médios a pequenos, com as margens dos poros pouco fendidas. A nexina 1 é muito delgada.

**Dimensões dos pólenes:**  $P = 20 \pm 0,2$  (17,5 - 22,5)  $\mu$ ;  $E = 29 \pm 0,4$  (25,5 - 33,5)  $\mu$ ;  $P/E = 0,67$ ;  $E$  (vista polar) =  $26,5 \pm 0,4$  (23,5 - 31,5)  $\mu$ ; diâmetro interno dos poros = 5  $\mu$ ; espessura da sexina = 0,9  $\mu$ , da nexina 1 = 0,3  $\mu$ , da nexina 2 = 0,6  $\mu$ .

**Roupala macrophylla Pohl., forma: foliis subintegris**

(Figs. 5f, 18)

**Det.:** H. Sleumer**Loc.:** Serra Rio do Rastro, Lauro Mueller (SC).**Leg.:** Reitz e Klein 7985.**N.º de registro IOC:** 407 (HBR).**Forma dos pólenes:** grãos médios a pequenos, com as margens dos poros bastante fendidas.**Dimensões dos pólenes:**  $P = 20 \pm 0,3$  (18 - 24)  $\mu$ ;  $E = 31,5 \pm 0,4$  (27,5 - 36)  $\mu$ ;  $P/E = 0,63$ ;  $E$  (vista polar) =  $29,5 \pm 0,4$  (26,5 - 34)  $\mu$ ; diâmetro interno dos poros = 4  $\mu$ ; espessura da sexina = 1  $\mu$ , da nexina 1 = 0,7  $\mu$ , da nexina 2 = 0,4  $\mu$ .**Roupala meisneri Sleumer**

(Figs. 5g, 19 e 20)

**Det.:** H. Sleumer.**Lcc.:** Estrada Taquara Verde - Caçador (SC).**Leg.:** L. B. Smith e Reitz 9098.**N.º de registro IOC:** 405 (HBR)**Forma dos pólenes:** grãos médios a pequenos. Os poros têm margens pouco fendidas; sexina e nexina 1 pouco se estreitam ao formar as margens dos poros, de modo que êstes nunca são salientes.**Dimensões dos pólenes:**  $P = 18,5 \pm 0,3$  (16,5 - 22)  $\mu$ ;  $E = 29,5 \pm 0,4$  (24 - 34)  $\mu$ ;  $P/E = 0,63$ ;  $E$  (vista polar) =  $26,5 \pm 0,4$  (24 - 29,5)  $\mu$ ; diâmetro interno dos poros = 3,5  $\mu$ ; espessura da sexina = 0,7  $\mu$ , da nexina 1 = 0,5  $\mu$ , da nexina 2 = 0,4  $\mu$ .



**Roupala montana** Aubl.

(Figs. 5h, 21 e 22)

**Det.:** H. Sleumer.

**Loc.:** Fazenda Morungava, Rio do Funil, Sengés (SC).

**Leg.:** G. Hatschbach 6303.

**N.º de registro IOC:** 403 (HBR).

**Forma dos pólenes:** grãos médios, com poros de margens regulares, não fendidas. As ondulações do teto e os báculos dão imagem L. O. nítida em grande aumento.

**Dimensões dos pólenes:**  $P = 23 \pm 0,3$  (20 - 26,5)  $\mu$ ;  $E = 35,5 \pm 0,4$  (32 - 39,5)  $\mu$ ;  $P/E = 0,65$ ;  $E$  (vista polar) =  $31,5 \pm 0,4$  (28 - 34,5)  $\mu$ ; diâmetro interno dos poros = até 6  $\mu$ ; espessura da sexina = 0,7  $\mu$ , da nexina 1 = 0,7  $\mu$ , da nexina 2 = 0,5  $\mu$ .

**Roupala rhombifolia** Mart.

(Figs. 5i, 23 e 24)

**Det.:** H. Sleumer.

**Loc.:** Morro do Campo Alegre, S. Francisco do Sul (SC).

**Leg.:** Reitz e Klein 10965.

**N.º de registro IOC:** 404 (HBR).

**Forma dos pólenes:** grãos médios, com poros regulares, não fendidos. As pequenas ondulações do teto e os báculos dão imagem L.O. em grande aumento.

**Dimensões dos pólenes:**  $P = 22,5 \pm 0,6$  (17,3 - 28,7)  $\mu$ ;  $E = 31,5 \pm 0,7$  (26 - 39,5)  $\mu$ ;  $P/E = 0,71$ ;  $E$  (vista polar) =  $29 \pm 0,4$  (25,5 - 34)  $\mu$ ; diâmetro interno dos poros = 4,5  $\mu$ ; espessura da sexina = 0,9  $\mu$ , da nexina 1 = 0,5  $\mu$ , da nexina 2 = 0,4  $\mu$ .

## DISCUSSÃO

**Euplassa:** As três espécies estudadas pertencem a um mesmo tipo polínico, mas através da análise dos detalhes de sua estrutura é possível diferenciar uma da outra. Quanto à forma geral sobressaem os poros proeminentes de *E. nebularis*. Os poros de margens fendidas são característicos de *E. legalis*, cuja exina é a mais delgada.

**Roupala:** É praticamente imposs'vel separar com segurança várias espécies dêste gênero umas das outras. Características comuns a grupos são: teto ondulado em *R. asplenioides*, *R. montana* e *R. rhombifolia*; poros com as margens muito fendidas em *R. asplenioides* e *R. macrophylla*, com as margens não fendidas em *R. montana* e *R. rhombifolia*. Grãos menores foram encontrados para *R. cataractarum* e *R. meisneri*, os grãos maiores para *R. montana*. Uma nexina 1 muito delgada caracteriza *R. cataractarum*.

Considerando os gêneros, distingue-se de antemão *Euplassa* através das dimensões maiores de seus grãos, expressamente goniotremados e de superfície reticulada com lúmens nítidos já em pequeno aumento (100×). O gênero *Roupala*, de um modo geral, possui grãos menores, com poros não salientes e de superfície psilada. Assemelhando-se com êste último gênero, *Orites sleumeri* está caracterizada por seus grãos mais arredondados (suboblatos) e uma espessa nexina 1.

A literatura especializada sôbre a morfologia polínica desta família é muito escassa, estando praticamente limitada à obra de Erdtman (1952), que em colaboração com I. Cookson apresenta um estudo detalhado de um grande número de espécies.

Pertencendo os gêneros estudados à mesma subfamília: *Grevilloideae-Grevilleae*, êles apresentam características morfológicas essenciais dos seus grãos de pólen em comum, como seja: a forma dos grãos e os tipos de aberturas. Diferem, entretanto, sensivelmente quanto à ornamentação e à estrutura das exinas. Em relação às espécies descritas por Cookson e Erdtman (1952) há variações principalmente quanto às dimensões, mas inteira correspondência quanto aos demais caracteres morfológicos.

## RESUMO

São estudados os grãos de pólen das *Proteaceae* que ocorrem na mata umbrófila subtropical do Sul do Brasil. É possível distinguir os três gêneros através da sua morfologia polínica, mas quanto à separação das espécies, isto não é mais válido para o gênero *Roupala*, onde somente podem ser formados grupos de espécies.

## SUMMARY

## CATALOGUE OF BRAZILIAN POLLEN GRAINS

*Proteaceae* pollen grains from the southern Brazilian subtropical ombrophilous forest are studied. It is possible to distinguish the three genera by their pollen morphology, but in relation to species separation, it is impossible for *Roupala*, where only groups of species may be established.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARTH, O. M., 1965, Glossário palinológico. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 63: 133-162.
- BARTH, O. M. & SILVA, S. A. F. da, 1965, Catálogo Sistemático dos Pólenes das Plantas Arbóreas do Brasil Meridional. VII — *Thymelaeaceae, Lythraceae, Lecythidaceae, Rhizophoraceae e Combretaceae*. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 63: 255-273.
- COOKSON, I. & ERDTMAN, G., 1952, *Proteaceae*. In: ERDTMAN, G., *Pollen Morphology and Plant Taxonomy*. XII 539 pp., Chronica Botanica Co., Waltham. Mass.
- ENGLER, A. 1964, *Syllabus der Pflanzenfamilien* II. 666 pp. Gebrueder Borntraeger, Berlin — Nikolassee.
- HUTCHINSON, J., 1959, *The Families of Flowering Plants*. XV 792 pp. Clarendon Press, Oxford.
- WETTSTEIN, R., 1944, *Tratado de Botânica Sistemática*. XIX 1039 pp. Ed. Labor, Argentina.

ESTAMPA I:

Fig. 6 — *Euplassa cantareirae*: vista polar, superfície (400 x).

Fig. 7 — idem: corte óptico (400 x).

Fig. 8 — idem: vista equatorial, poro (400 x).

Fig. 9 — *Euplassa legalis*: vista polar (400 x).

Figs. 10 e 11 — *Euplassa nebularis*: vista polar (400 x).

Fig. 12 — idem: vista equatorial, poro (400 x).

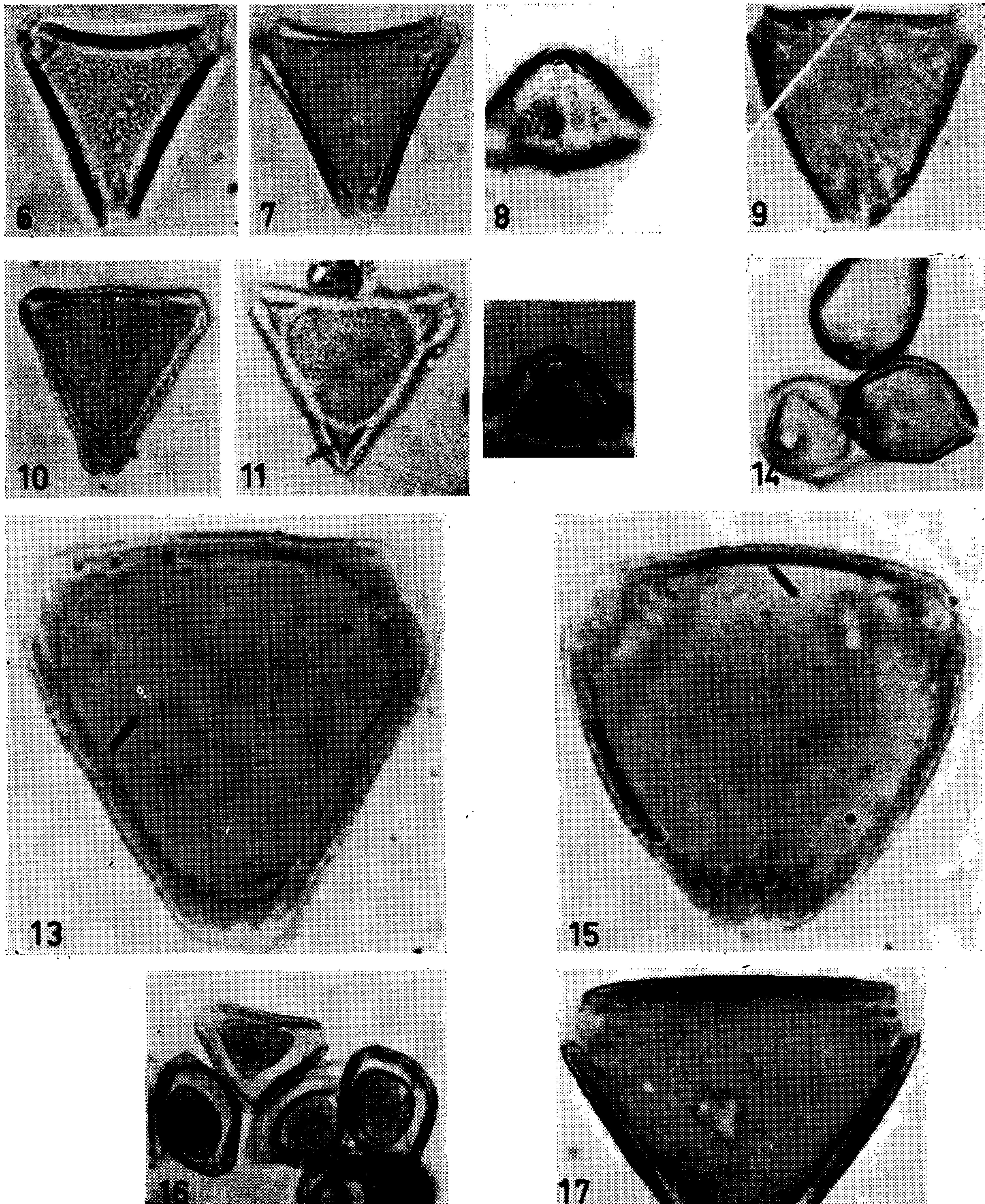
Fig. 13 — *Orites sleumeri*: vista polar (1000 x).

Fig. 14 — *Roupala asplenióides*: vista equatorial, poro (400 x).

Fig. 15 — idem: vista polar (1000 x).

Fig. 16 — *Roupala cataractarum* (400 x).

Fig. 17 — idem: vista polar (1000 x).



ESTAMPA II:

Fig. 18 — *Roupala macrophylla*: vista polar (1000 x).

Fig. 19 — *Roupala meisneri*: vista equatorial, poro (400 x).

Fig. 20 — idem: vista polar (1000 x).

Fig. 21 — *Roupala montana*: vista polar (1000 x).

Fig. 22 — idem: vista equatorial (1000 x).

Fig. 23 — *Roupala rhombifolia*: vista polar (1000 x).

Fig. 24 — idem: vista equatorial, poro (1000 x).

