

**CATÁLOGO SISTEMÁTICO DOS POLENS
DAS PLANTAS ARBÓREAS DO BRASIL MERIDIONAL.
XXII. LINACEAE HUMIRIOIDEAE E ERYTHROXYLACEAE**

ORTRUD MONIKA BARTH & ALDA FERREIRA BARBOSA

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

SINOPSE. É estudada a morfologia polínica de duas espécies de Linaceae-Humirioideae e três do gênero *Erythroxyllum*. Todas ocorrem no sul do Brasil, exceto *Humiria balsamifera*, cujo pólen foi examinado visando as relações filogenéticas entre as espécies das duas famílias. *Vantanea* e *Erythroxyllum* pertencem a um mesmo tipo polínico, enquanto que *H. balsamifera* é diferente, tanto nas aberturas quanto na estratificação da exina.

Dando prosseguimento ao "Catálogo sistemático dos polens", serão examinados a seguir representantes arbóreos de duas famílias da série das Geraniales do Estado de Santa Catarina. Filogeneticamente as Humirioideae são consideradas antes das Erythroxyllaceae e, palinologicamente, através do gênero *Vantanea*, são estabelecidas estreitas relações entre elas (Oltmann, 1968, 1971).

MATERIAL E MÉTODOS

Foi estudado material botânico herborizado, submetido à acetólise, de modo semelhante ao material estudado em partes anteriores do nosso "Catálogo sistemático dos polens". Os diâmetros dos grãos (P = eixo polar, E = eixo equatorial) foram tomados ao acaso em 25 grãos diferentes; as demais medidas são médias aritméticas de 5 a 10 espécimes. A nomenclatura baseia-se no Glossário de Barth (1965).

RESULTADOS

LINACEAE-HUMIRIOIDEAE

Vantanea compacta (Schnitzl.) Cuatr.; nome vulgar: guaraparim (Figs. 1, 6-8).

Loc. Mata da Azambuja, Brusque, SC; H.P. Veloso leg.; 37b; L.B. Smith det.; nº de registro IOC 162.

Forma dos polens: Grãos de tamanho médio, isopolares, subprolatos, 3-colporados, de superfície reticulada. Os colpos são estreitos e longos, os apocolpos pequenos (14,5 μm de diâmetro médio). Os *ora* são alongados, não chegando a formar grãos zonorados. Os lumens do retículo são profundos, atingindo a nexina, e guardam uma orientação paralela ao comprimento dos colpos na região equatorial dos mesocolpos.

Estratificação da exina: Nos mesocolpos a sexina (até 2,8 μm) é mais espessa do que a nexina (nexina 1 = 0,9 μm , nexina 2 = 0,6 μm), formada por teto (1,2 μm) e báculos (1,6 μm); os murículos são largos, em geral duplibaculados, iguais ou mais largos do

que os lumens. A nexina 1 aumenta consideravelmente de espessura nos lados polares dos *ora*, enquanto que a nexina 2 é de espessura constante e desprende-se, às vezes, próximo às aberturas.

Dimensões dos grãos: $P = 39 \pm 0,5$ (32,5 – 42,5) μm ; $E = 20,5 \pm 0,7$ (14 – 26) μm ; $P/E = 1,902$.

Adenda: Estudando as relações palinológicas entre Humirioideae e Erythroxyllaceae, foi examinado também material de *Humiria balsamifera*, que entretanto não ocorre em Santa Catarina (Reitz, 1967) e é mais característica para as regiões tropicais; como limite meridional de sua distribuição é dado o Estado do Rio de Janeiro, restinga de Cabo Frio. Parece-nos, entretanto, conveniente apresentar aqui as particularidades morfológicas de seus grãos de pólen, fornecendo desta maneira mais dados para o relacionamento dos grãos de pólen destes dois grupos.

Humiria balsamifera var. *parviflora* (Juss.) Cuatr.; nome vulgar; umiri (Figs. 2, 9 – 14).

Loc. Restinga de Cabo Frio, RJ; Santos 2087; Flaster 1124 e C. Pereira leg.; W. T. Ormund det.; n^o de registro R 117.615.

Forma dos polens: Grãos de tamanho médio, isopolares, prolatos, 3-colporados, de superfície psilada ou do tipo O.L., onde os lumens são bem distantes entre si, pequenos, podendo ser interpretados como pontos ou perfurações que atravessam o teto; as áreas entre eles são pluribaculadas. Estes pontos são em geral visíveis somente em aumentos grandes ($\times 1000$), melhor nos apocolpos do que nos mesocolpos; as áreas aperturais são psiladas; grãos pouco distendidos na acetólise, parecem ser inteiramente psilados. Os colpos são curtos (16,5 μm) e largos, os apocolpos (17,5 μm de diâmetro médio) grandes e os *ora* circulares ou lalongados, equatorialmente não ultrapassando muito os colpos. Os báculos são muito delgados e freqüentemente indistintos.

Estratificação da exina: A sexina (2,6 μm) apresenta um teto muito espesso (1,6 μm) sobre uma zona mais baixa (1 μm) de báculos. Característica para este tipo é a espessa nexina 1 (1,3 μm nos mesocolpos) que ainda aumenta de espessura em volta dos *ora*; a nexina 2 é de espessura constante (0,6 μm).

Dimensões dos grãos: $P = 39,5 \pm 1$ (32–46,5) μm ; $E = 22,5 \pm 0,7$ (16,5 – 27,5) μm ; $P/E = 1,755$; espessura total da exina nos mesocolpos = 4,5 μm .

ERYTHROXYLLACEAE

Erythroxyllum amplifolium (Mart.) O.E. Schultz; nome vulgar: coca (Figs. 3, 15–20).

Loc. Mata do Hoffmann, Brusque, SC; H.P. Veloso 221 leg.; L.B. Smith det.; n^o de registro IOC 299.

Forma dos polens: Grãos de tamanho médio, isopolares, prolatos esferoidais a subprolatos, 3-colporados, de superfície reticulada. Os colpos são longos e de margens irregulares, os apocolpos pequenos (6,5 μm de diâmetro médio). Os *ora* são lalongados, não chegando a formar grãos zonorados. Os lumens do retículo guardam uma orientação paralela ao comprimento dos colpos na região equatorial dos mesocolpos, diminuindo de diâmetro perto das aberturas.

Estratificação da exina: A sexina (2,2 μm) compreende teto (1 μm) e báculos (até 1,3 μm de altura), formando um retículo de lumens profundos e murículos dupla pluribaculados. Nas regiões equatoriais das aberturas a sexina, destacando-se da nexina,

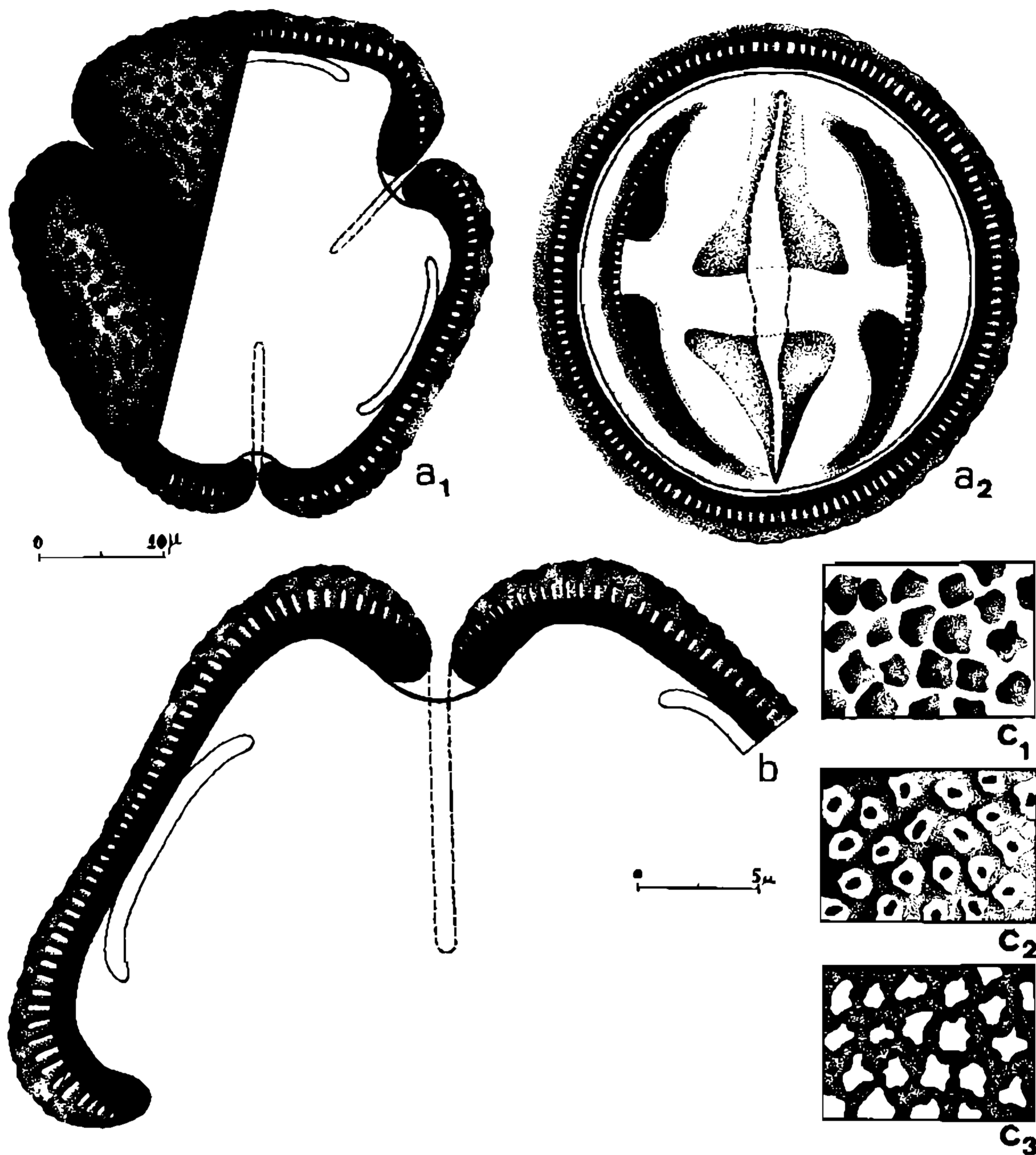


Fig. 1. *Vantanea compacta*. a, grãos inteiros: a₁, vista polar, palinograma; a₂, vista equatorial; b, corte transversal pela exina (lumens indistintos), por um colpo e os; c, análise da superfície: c₁, foco alto; c₂, foco médio; c₃, foco baixo.

pode formar um pequeno vestíbulo. A nexina 1 é muito delgada, exceto nos limites polares dos *ora*, e a nexina 2 (0,4 μm) é de espessura constante.

Dimensões dos grãos: P = 37 ± 0,8 (30,5–43,5) μm; E = 32,5 ± 0,4 (29,5–37,5) μm; P/E = 1,138.

Erythroxylum cuspidifolium Mart.; nome vulgar: coca (Figs. 4, 21–25).

Loc. Mata do Hoffmann, Brusque, SC; H.P. Veloso 221b leg.; L.B. Smith det.; nº de registro IOC 94 (também RB 128.050).

Forma dos polens: Grãos de tamanho médio, isopolares, prolatos, 3-colporados, não zonorados, de superfície reticulada. Os colpos são longos e os apocolpos pequenos

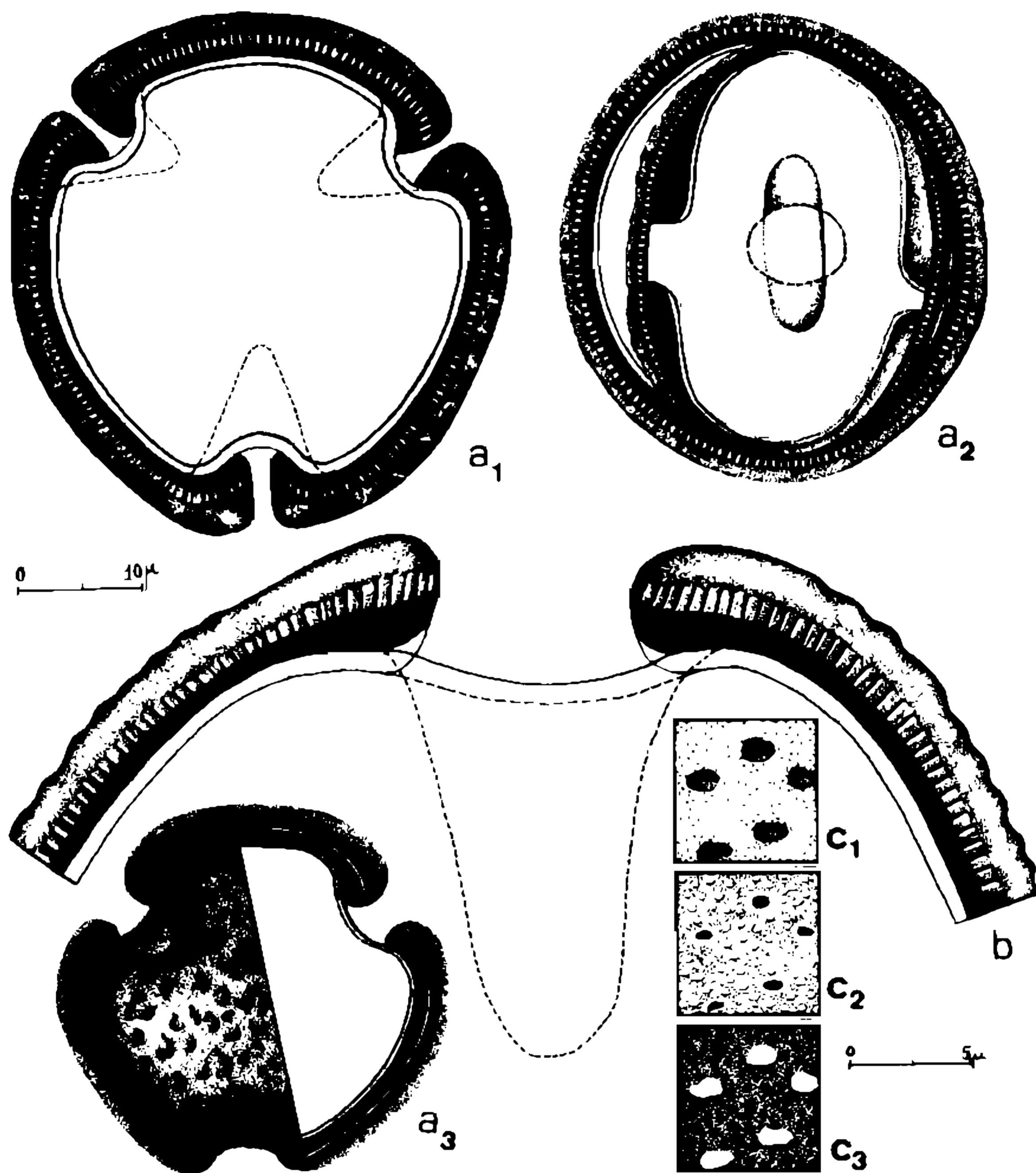


Fig. 2. *Humiria balsamifera*, a, grãos inteiros, cortes ópticos: a₁, vista polar; a₂, vista equatorial; a₃, vista polar, palinograma (em aumento menor os báculos são indistintos); b, corte transversal pela exina e por um colpo; c, análise da superfície de um apocolpo: c₁, foco alto; c₂, foco médio; c₃, foco baixo.

(4,6 μm de diâmetro médio). Os lumens diminuem de diâmetro perto das aberturas e guardam uma orientação paralela aos colpos nas regiões equatoriais.

Estratificação da exina: A sexina (2 μm) compreende teto (0,7 μm) e báculos (1,3 μm) formando um retículo com murículos dupli- a pluribaculados, sempre arredondados. A nexina 1 é muito delgada, exceto nos limites polares dos *ora*; a nexina 2 é de espessura constante (0,5 μm).

Dimensões dos grãos: P = $41,5 \pm 0,5$ (37,5-46) μm ; E = $30,5 \pm 0,8$ (22,5-37,5) μm ; P/E = 1,360.

Erythroxylum revolutum Mart.; nome vulgar: coca (Figs. 5, 26-31).

Loc. Florestal, Mun. Piraquara, PR; G. Hatschbach 988 leg.; L.B. Smith det.; n^o de registro RB 66.860.

Forma dos polens: Grãos de tamanho médio a pequeno, isopolares, prolatos, 3-colporados, de superfície estriada-reticulada. Os colpos são longos e os apocolpos pequenos ($4,2 \mu\text{m}$ de diâmetro médio). Os *ora* são alongados, mas bem delimitados também nas suas partes equatoriais.

Estratificação da exina: A sexina ($1,5 \mu\text{m}$) compreende teto ($0,5 \mu\text{m}$) e báculos ($1 \mu\text{m}$), formando estrias; entre estas os lumens são pequenos, profundos e agrupados em fileiras curtas, formando os sulcos; os murículos ou arestas em geral são simples-baculados. Nas partes equatoriais das aberturas pode ocorrer um pequeno vestibulo. A nexina 1 é muito delgada, exceto nos limites polares dos *ora*; a nexina 2 ($0,5 \mu\text{m}$) é de espessura constante.

Dimensões dos grãos: $P = 28 \pm 0,5$ ($23,5-33,5$) μm ; $E = 15 \pm 1,2$ ($7,5-27,5$) μm ; $P/E = 1,866$.

DISCUSSÃO LINACEAE-HUMIRIOIDEAE

Os grãos de *Vantanea compacta* e de *Humiria balsamifera* são bastante diferentes, uma vez quanto ao tipo de aberturas: colpos estreitos e longos em *V. compacta*, curtos e arredondados em *H. balsamifera*; outra vez quanto à superfície e à estratificação das exinas.

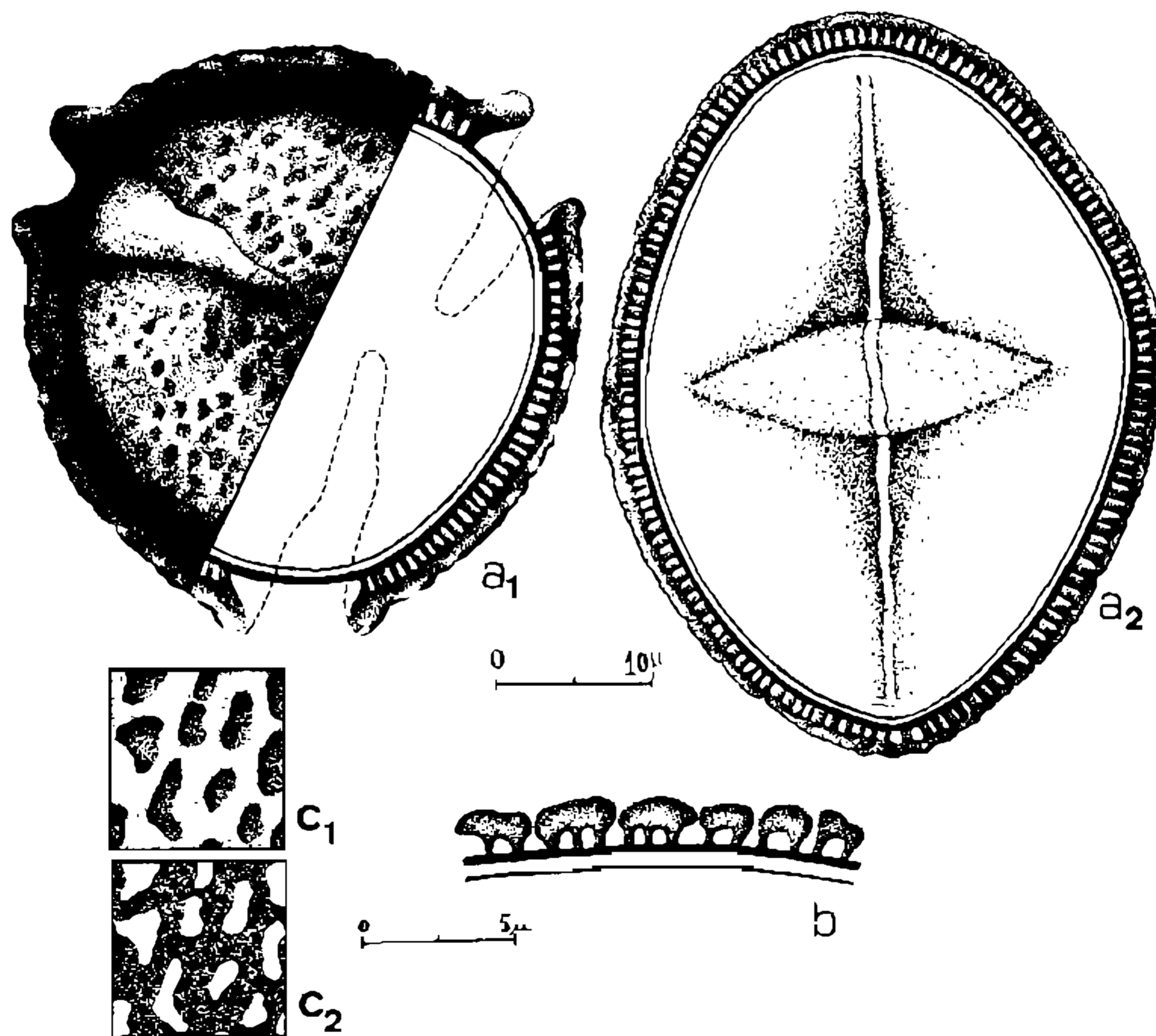


Fig. 3. *Erythroxylum amplifolium*. a, grãos inteiros: a₁, vista polar, palinograma; a₂, vista equatorial, colpo e corte óptico; b, corte transversal pela exina no mesocolpo; c, análise da superfície: c₁, foco alto; c₂, foco baixo.

ERYTHROXYLACEAE

Os grãos de pólen das três espécies aqui estudadas têm propriedades morfológicas que os caracterizam individualmente. Quanto aos caracteres gerais, tais como forma, número de aberturas e estratificação da exina, pertencem todos ao mesmo tipo polínico, diferindo em caracteres secundários. Assim, *Erythroxyllum amplifolium* tem grãos mais arredondados, *ora* mais largos, grãos quase zonorados e lumens maiores do que *E. cuspidifolium*. Já *E. revolutum* destaca-se por grãos menores, pelos *ora* menos largos, fechados lateralmente e pela superfície que, além de lumens, apresenta uma nítida estriação.

Considerações gerais

1. Nenhuma das espécies de Erythroxyllaceae aqui estudadas possui grãos sincolpados ou zonorados, nem com aberturas operculadas, nem com *ora* isodiamétricos, como é o caso em algumas espécies citadas em Oltmann (1968). Segundo os esquemas deste autor (Figs. 1 e 2), o tipo 4 (tipo *E. monogynum*), com espessamento de nexina nas partes equatoriais dos colpos, não ocorre no Novo Mundo. Portanto as nossas espécies, com *ora*

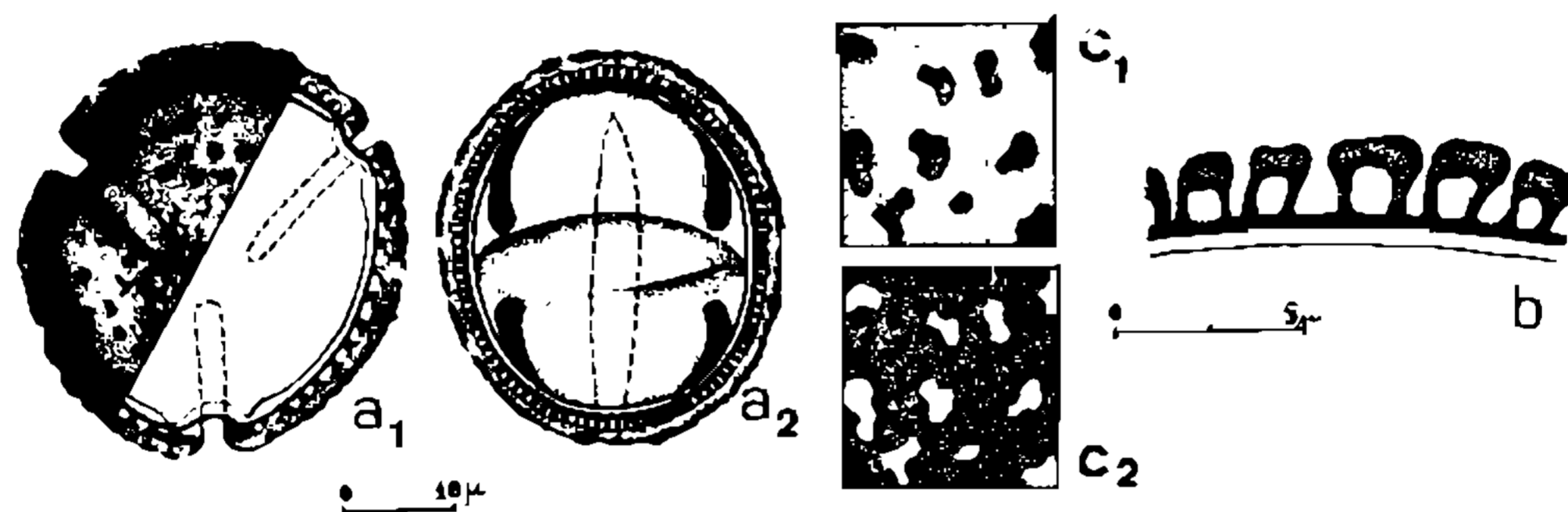


Fig. 4. *Erythroxyllum cuspidifolium*. a, grãos inteiros: a₁, vista polar, palinograma; a₂, vista equatorial, corte óptico; b, corte transversal pela exina no mesocolpo; c, análise da superfície: c₁, foco alto; c₂, foco baixo.

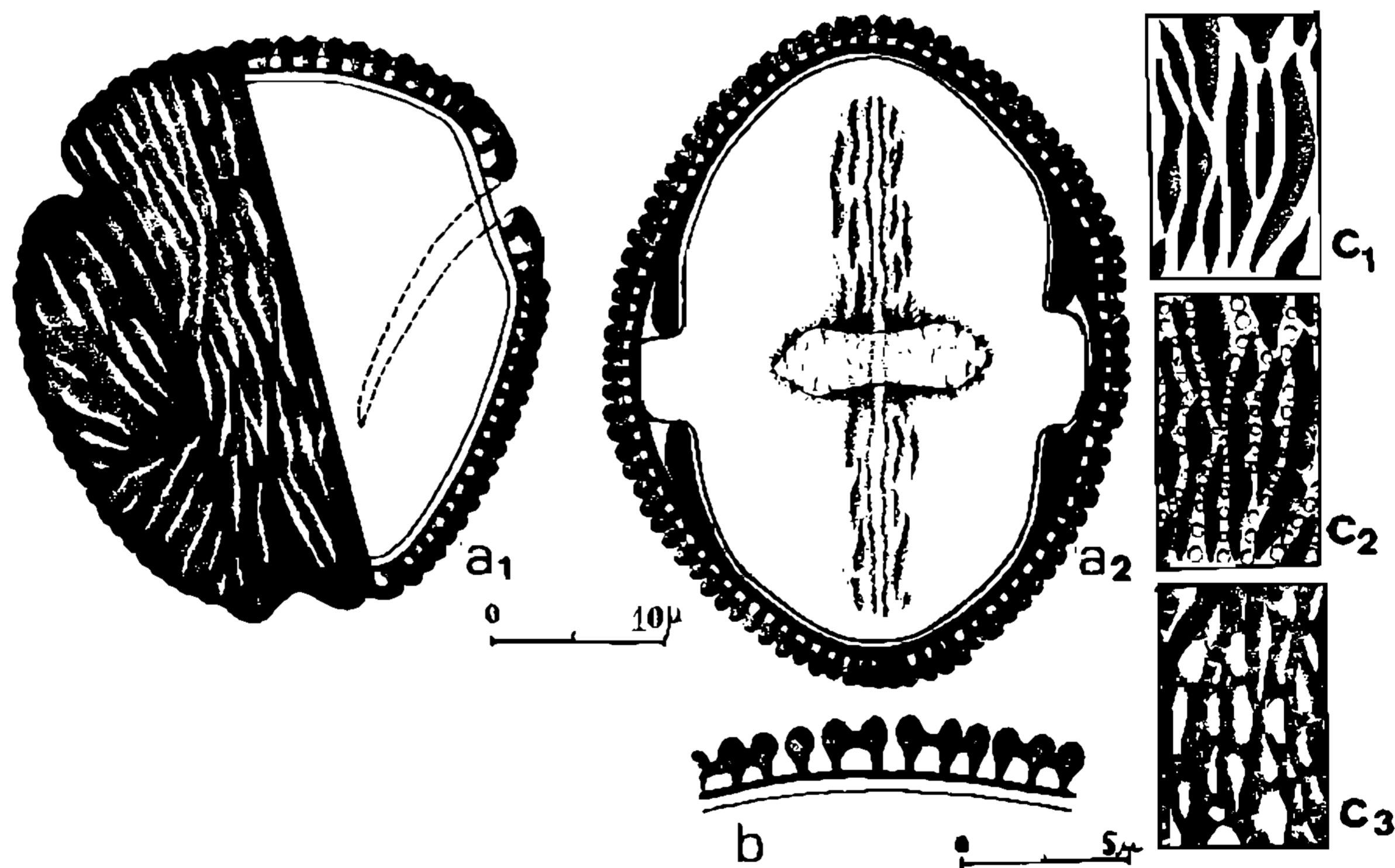


Fig. 5. *Erythroxyllum revolutum*. a, grãos inteiros: a₁, vista quase polar, palinograma; a₂, vista equatorial, corte óptico; b, corte transversal pela exina no mesocolpo; c, análise da superfície: c₁, foco alto; c₂, foco médio; c₃, foco baixo.

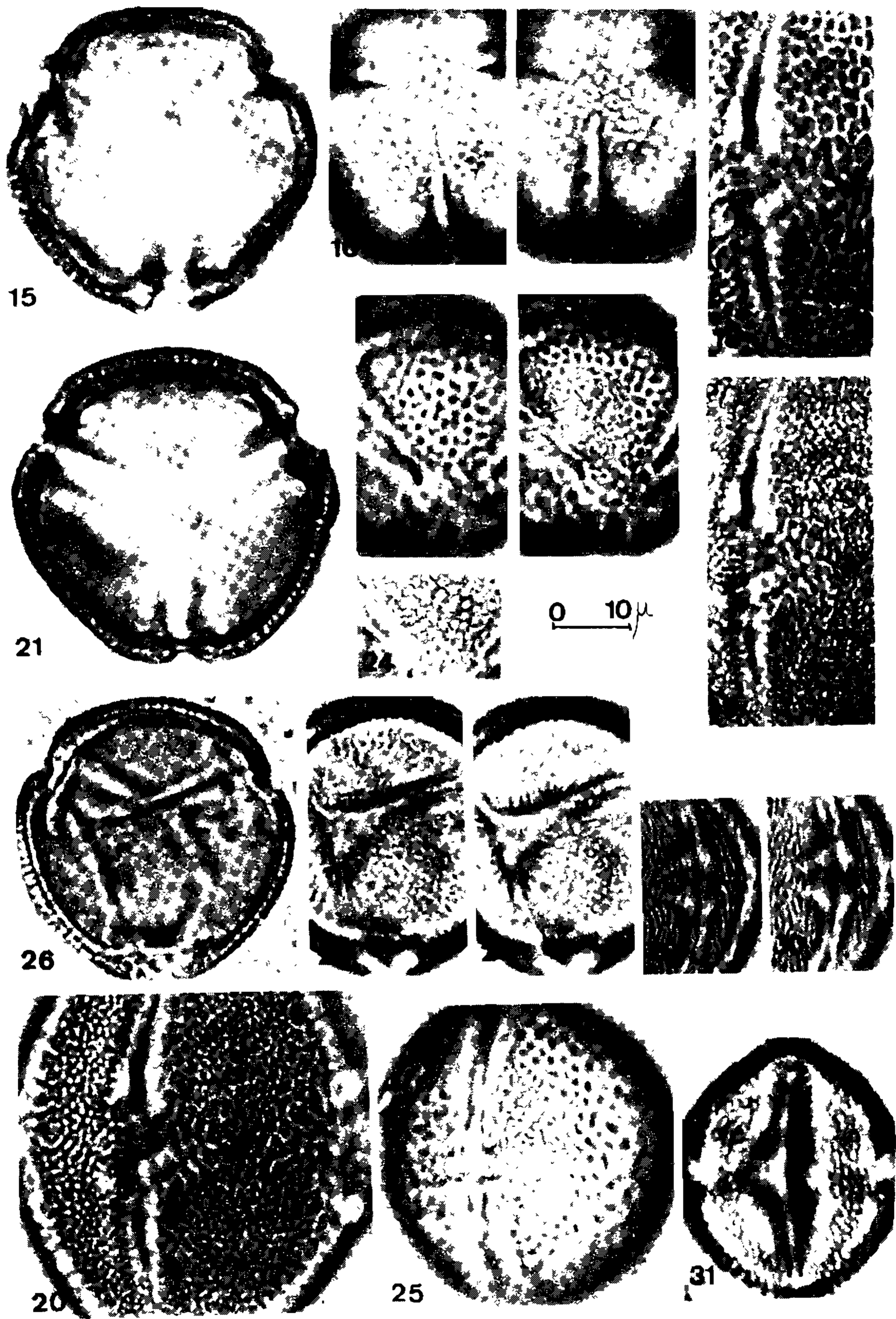
bem nítidos, pertencerão ao tipo 6 de Oltmann (tipo *E. mannii*), embora apresentem tendência para formação de uma nexina 1 mais espessada nos limites polares dos *ora*; assim *E. amplifolium* e *E. cuspidifolium* serão do tipo 6b (subtipo *E. minutifolium*), no qual a relação comprimento/altura dos *ora* é maior que 4 : 1, não chegando os grãos a ser zonorados; *E. revolutum* será do tipo 6a (subtipo *E. squamatum*), no qual a relação comprimento/altura dos *ora* fica entre 2 : 1 e 4 : 1.

2. Os grãos de *Erythroxylum* são bastante semelhantes aos de *Vantanea compacta*; já os de *Humiria balsamifera* são diferentes. Desta maneira, filogeneticamente falando, apóia-se a afirmativa feita por Oltmann (1968), ao considerar as Erythroxylaceae derivadas de *Vantanea* (Humiriaceae). Os grãos de *V. compacta*, com os *ora* bastante alongados, estão muito afins às nossas espécies de *Erythroxylum*, enquanto que Oltmann encontrou no material por ele estudado, como início, um tipo simplesmente 3-colporado com *ora* circulares em *Vantanea*; seria conveniente realizar um estudo palinológico-taxionômico mais intensivo nestes gêneros.

Observação. Quanto ao tamanho, à forma e às aberturas, encontramos o mesmo tipo polínico em *Luhea* (Tiliaceae), estudado em parte anterior do nosso "Catálogo sistemático dos polens" (Barth & Barbosa, 1973). Os grãos deste gênero, entretanto, são diferentes quanto à superfície, já que possuem lumens maiores, contendo internamente báculos isolados, o que não ocorre nas espécies de *Erythroxylum* aqui estudadas.



Figs. 6-8. *Vantanea compacta*. Figs. 9-14. *Humiria balsamifera* var. *parviflora*. x 1000.



Figs. 15-20. *Erythroxyllum amplifolium*. Figs. 21-25. *Erythroxyllum cuspidifolium*. Figs. 26-31. *Erythroxyllum revolutum*. $\times 1000$.

ABSTRACT

Catalogue of southern Brazilian pollen grains, XXII. Linaceae-Humirioideae and Erythroxyaceae

The pollen morphology of two species of Linaceae-Humirioideae and three species of the genus *Erythroxyllum* has been described. All the specimens studied occur in the southern part of Brazil, except *Humiria balsamifera* whose pollen morphology has been studied in order to establish the phylogenetic relationships between the species of the two families. *Vantanea* and *Erythroxyllum* belong to the same pollen type, but *H. balsamifera* is different with regard to the apertures and exine stratification.

REFERÊNCIAS

- BARTH, O. M. 1965. Glossário palinológico. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* 63: 133-161.
- BARTH, O. M. & BARBOSA, A. F. 1973. Catálogo sistemático dos polens das plantas arbóreas do Brasil Meridional. XVII. Elaeocarpaceae e Tiliaceae. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* 71 : 203-217.
- OLTMANN, O. 1968. Die Pollenmorphologie der Erythroxyaceae und ihre systematische Bedeutung. *Ber. Deut. Botan. Ges.* 81:505-511.
- OLTMANN, O. 1971. Pollenmorphologischsystematische Untersuchungen innerhalb der Geraniales. Dissert. Botan. 11, 163 p. In Thanikaimoni, G. 1972. Index bibliographique sur la morphologie des pollens d' angiospermes. *Inst. Franç. Pondichéry, Trav. Sect. Scient. Technol.* 12 : 1-337.
- REITZ, R. 1967. *Flora ilustrada catarinense*. 1ª parte: Humiriaceae. Itajaí.