

**PALINOTAXONOMIA DE ESPÉCIES BRASILEIRAS DO GÊNERO *OSSAEA* DC.  
(MELASTOMATACEAE)**

**Francisco de Assis Ribeiro dos Santos**

*Departamento de Ciências Biológicas – UEFS  
Av. Universitaria, s/n. 44041-460 Feira de Santana-BA, Brasil*

**Maria Leonor D’El Rei Souza**

*Departamento de Botânica-UFSC  
Trindade, 88040-900 Florianópolis-SC, Brasil*

**Hiroko Makino Watanabe**

*Seção de Dicotiledôneas, Instituto de Botânica  
Av. Miguel Estéfano, 3687. 04301-012 São Paulo – SP, Brasil*

**Hélida Bruno Nogueira Borges**

**Renato Goldenberg**

*Departamento de Biologia Vegetal, IB/UNICAMP  
CP 6109, 13083-970 Campinas-SP, Brasil*

---

**SUMMARY**

(Palynotaxonomy of some Brazilian species of *Ossaea* DC., Melastomataceae). The pollen morphology of nine species and two varieties of the genus *Ossaea* (Melastomataceae) was described based on the light and scanning electronic microscope analysis of acetolized pollen grains. The species presented small, heteropolar pollen grains, with subtriangular amb, and heterocolpate (three elongate and narrow colpi with lalongate endoaperture, alternate with three operculate colpi). The exine is psilate under LM analysis, or rugulate under SEM. The pollen morphology of the species is related to the buzz pollination, and emphasizes the stenopalynous condition of the family.

Key words: Pollen grains, Palynotaxonomy, Melastomataceae, *Ossaea*.

**RESUMEN**

Fueron caracterizadas nueve especies y dos variedades del género *Ossaea* DC. (Melastomataceae) mediante el análisis, al microscópio óptico y de barrido, de granos de polen acetolizados. Las especies presentaron granos de polen pequeños, heteropolares de contorno subtriangular y heterocolpados (tres colpos con endoabertura lalongada y tres colpos operculados). Los colpos se fusionan en uno de los polos. La exina fue observada como psilada en el microscópio óptico y como rugulada al microscópio electrónico de barrido. La morfología polínica de las especies estudiadas fue relacionada a una polinización por vibración, y refuerza la naturaleza estenopolínica de la familia.

Palabras clave: Granos de polen, Palinotaxonomía, Melastomataceae, *Ossaea*.

## INTRODUÇÃO

Melastomataceae é uma família de distribuição pantropical abrangendo 166 gêneros e cerca de 4,500 espécies (Renner, 1993). No Neotrópico, a família está representada por cerca de 3,000 espécies, em 106 gêneros. O gênero *Ossaea* DC., estendo-se desde o sul do México até o sul do Brasil, possui cerca de 100 espécies e se encontra posicionado na tribo Miconieae DC., segundo a classificação de Cogniaux (1891). *Ossaea* é muito confundido com *Miconia* Ruiz & Pavón, *Clidemia* D. Don e *Leandra* Raddi, gêneros também pertencentes tribo Miconieae. De acordo com Cogniaux (1891), *Ossaea* distingue-se de *Miconia* e de *Clidemia* pela forma das pétalas (agudas em *Ossaea* e arredondadas nos demais) e de *Leandra* pela posição das inflorescências (laterais em *Ossaea* e terminais em *Leandra*). Devido variação encontrada nestes caracteres (principalmente na posição da inflorescência - cf. Judd, 1986) em todo esse conjunto de gêneros, a separação entre estes táxons é um tanto quanto arbitrária e bastante controversa. Esta controvérsia culminou com uma série de artigos publicados (Judd, 1986, 1989; Judd & Skee, 1991) que extinguiu o gênero, transferindo parte das espécies (sect. *Octopleura* Griseb., com inflorescências pseudo-laterais) para *Miconia* e *Leandra*, e dividindo a outra parte em dois outros gêneros, *Sagraea* DC. (incluindo *Necramium* Britton) e *Pentossaea* Judd.

De acordo com Cogniaux (1891), a grande maioria das espécies brasileiras de *Ossaea* pertence à sect. *Glaziophytum* Cogn., no entanto pode-se separar essas espécies em três grupos morfológicos: 1) espécies com inflorescências glomeriformes, pétalas

eretas a glabras, e com apenas tricomas simples, tectores e glandulosos; 2) espécies com cimeiras laxas, pétalas reflexas e pubescentes, e plantas com tricomas simples somente glanduloso; 3) espécies com cimeiras laxas, pétalas reflexas e glabras, e plantas com tricomas simples e ramificados, tectores e glandulosos.

Estudos palinotaxonômicos englobando a família Melastomataceae são raros (cf. Patel *et al.*, 1984) - talvez devido ao fato de a família ser considerada estenopolínica (Erdtman, 1952; Barth & Barbosa, 1975); entretanto esta família tem sido incluída em muitos estudos de flora polínica (Salgado-Labouriau, 1973; Barth & Barbosa, 1975; Lozano-García & Martínez-Hernández, 1990; Palacios *et al.*, 1991; Martínez-Hernández *et al.*, 1993).

Segundo os índices de bibliografia palinológica de Thanikaimoni (1980, 1986) e de Tissot (1990), o estudo de Barth & Barbosa (1975) é o único a tratar de *Ossaea*. Estas autoras dividiram as espécies estudadas de Melastomataceae em dois grupos: as que apresentavam grãos de pólen com pseudocolpos simples, sem opérculo, e as que apresentavam grãos de pólen com pseudocolpos operculados. Estes grupos, por sua vez, foram subdivididos de acordo com a superfície da exina, que variou de psilada, finamente ondulada, ondulada-estriada até bastante ondulada. As espécies de *Ossaea* estudadas no referido trabalho exibiram grãos de pólen com pseudocolpos operculados, sendo que *O. sanguinea* Cogn. apresentou exina psilada, enquanto que *Ossaea amygdaloides* (DC.) Triana, *O. angustifolia* (DC.) Triana e *O. fragilis* Cogn., exina finamente ondulada.

A presente pesquisa objetivou a caracterização mais pormenorizada da morfologia polínica do gênero *Ossaea* no Brasil, através do estudo de 11 táxons representativas, de modo a permitir algumas considerações taxonômicas de suas espécies.

### MATERIAL E MÉTODOS

Os táxons incluídos nesta pesquisa são representantes dos três grupos morfológicos anteriormente mencionados: *O. angustifolia* var. *angustifolia* Cogn., *O. angustifolia* var. *brevifolia* Cogn., *O. cogniauxii* Glaziou e *O. congestiflora* (Naud.) Cogn. pertencem ao primeiro grupo; *O. cinnamomifolia* (Naud.) Triana, *O. coriaceae* (Naud.) Triana e *O. euphorbioides* (Naud.) Triana, ao segundo grupo; *O. brachystachya* (DC.) Triana, *O. confertiflora* (DC.) Triana, *O. marginata* (Desr.) Triana e *Ossaea* sp., ao terceiro grupo.

Os botões florais e/ou flores foram coletados de exsicatas depositadas nos herbários FLOR OUPR, PABST, R, RB, SP, SPF e UB. Os materiais assinalados com asterisco (\*) representam os espécimes-padrão, nos quais se basearam as descrições dos grãos de pólen.

Para análise em microscopia óptica (MO), os grãos de pólen foram submetidos ao processo de acetólise (Erdtman, 1969). Do espécime considerado padrão na caracterização de cada espécie foram tomadas, de grãos de pólen ao acaso, 25 medidas (sempre que possível) dos diâmetros (polar, equatorial e equatorial em vista polar), 10 medidas da espessura da exina, e fotomicrografias para ilustrar o respectivo táxon. Dos demais espécimes,

quando foi o caso, só foram tomadas 10 medidas dos diâmetros.

As lâminas preparadas encontram-se depositadas na Palinoteca do Instituto de Botânica (São Paulo, SP).

Para as análises em microscopia eletrônica de varredura (MEV), grãos de pólen acetolisados foram desidratados em série alcoólica, metalizados com ouro e fotografados em microscópio Zeiss DSM 940.

Para a caracterização dos grãos de pólen, foi adotada a nomenclatura palinológica de Punt *et al.*, (1994).

### MATERIAL EXAMINADO

*O. angustifolia* var. *angustifolia* - Santa Catarina: Mun. Brusque, *M. Leonor Souza & I.L. Lopes* 1227, 26.XI.1992 (SPF); Mun. Brusque, *M. Leonor Souza & I.L. Lopes* 1301, 16.I.1993 (SPF); Brusque, *R. Klein* 2824, 6.XII.1961. São Paulo: Ubatuba, *A. S. Silva* 9223, 18.XII.1978 (UEC\*).

*O. angustifolia* var. *brevifolia* - Rio de Janeiro: Mun. Nova Friburgo, *M. Leonor Souza e J.F. Baumgratz* 1481, 21.XII.1994 (FLOR\*); Mun. Nova Friburgo, *J.F. Baumgratz* 646A, 11.VIII.1992 (RB).

*O. brachystachya* - Rio Grande do Sul: Mun. Torres, *Daniel B. Falkenberg* 1923, 17.XI.1984 (FLOR). São Paulo, *Oswaldo Handro* 2232, 25.XI.1973. (SPF). Santa Catarina, Mun. Palhoça, *M. Leonor Souza & I.L. Lopes* 1278, 17.XI.1992 (FLOR\*).

*O. cinnamomifolia* - Minas Gerais: Mun. Ouro Preto, *M. Leonor Souza & I.L. Lopes* 1387, 02.X.1992 (SPF\*); Mun. Ouro Preto,

*M. Leonor Souza & I.L. Lopes 1286*, 31.XI.1992 (SPF); Mun. Esperança, *E. Pereira 9230*, *G. Pabst 8231 & G. Hatschbach*, 13.IX.1964 (RB).

*O. cogniauxii* - Minas Gerais: Mun. São Gonçalo do Rio Abaixo, *Olivera et al. s.n.*, 21.I.1994 (SPF\*).

*O. confertiflora* - Rio de Janeiro: Mun. Nova Friburgo, *J.F. Baumgratz 500* (RB\*); Mun. Nova Friburgo, *Luiz Emydio 385 & Pierre Deansereau*, 26.IX.1945 (R). São Paulo: Mun. Ubatuba, *M. Leonor Souza & I.L. Lopes 1272b*, 9.XII.1992 (FLOR).

*O. congestiflora* - Distrito Federal: 15°35'S, 47°45'W, *J.H. Kirkbride Jr. 4580*, 16.XII.1981 (UB\*); Reserva Ecológica do IBGE, 15°56'S, 47°55'W, *M.A. Silva 446*, s.d. (SP). *Pedralli et al. s.n.* (FLOR).

*O. coriacea* - Minas Gerais: estrada para Serra de Ouro Branco, km 12, *N. Hensold, M.T. Rodrigues, N.L. Menezes & M.L. Kawasaki s.n.*, 08.I.1992 (SPF); Mun. Ouro Preto, *M. Leonor Souza & I.L. Lopes 1428*, 09.I.1994 (SPF).

*O. euphorbioides* - Minas Gerais: Mun. Ouro Preto, *José Badini s.n.*, s.d. (OUPR\*); Mun. Três Moinhos, *M. Leonor Souza & J.L. Silva 1385*, 02.X.1993 (FLOR).

*O. marginata* - Santa Catarina: Mun. Brusque, *M. Leonor Souza & I.L. Lopes 1280*, 26.XI.1992 (FLOR\*); Mun. Florianópolis, *M. Leonor Souza & I.L. Lopes 1276* (FLOR). São Paulo: Mogiguçu, *L. Matthes 1144*, 1.XII.1980 (FLOR).

*Ossaea* sp. - Santa Catarina: Mun. Ituporanga, *M. Leonor Souza & I.L. Lopes 1270*, 13.XI.1992 (FLOR\*); Mun. Blumenau,

*M. Leonor Souza & I.L. Lopes 1300*, 22.XII.1992 (FLOR).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todos os resultados quantitativos obtidos das análises palinológicas das espécies estudadas de *Ossaea* estão apresentados nas tabelas 1 e 2.

De um modo geral, os grãos de pólen de *Ossaea* podem ser caracterizados como pequenos; heteropolares, prolatos esferoidais, subprolatos ou prolatos; heterocolpados (com 3-cólporos e 3-colpos); com amb subtriangular, com exina tectada e psilada em MO e rugulada em MEV (Fig. 1-25). O tamanho dos grãos de pólen variou intra e interespecificamente, embora todos os espécimes estudados tenham ficado na classe de tamanho pequeno (Tabelas 1 e 2). Uma das possíveis explicações para esta variação é a tendência de os grãos de pólen dobrarem-se como um fole, na região das aberturas; isto deve ter interferido também no amb, pois os grãos de pólen, em vista polar, apresentavam-se desde subcirculares em todos os espécimes, subtriangulares até triangulares.

Diferenças no tamanho e volume dos grãos de pólen ocorrem em muitos grupos de plantas com enteras poricidas, nos quais se incluem gêneros de Melastomatacea (Buchmann, 1983). Excetuando *Ossaea coriacea* e *O. angustifolia* var. *brevifolia* com apenas grãos de pólen normais, as demais espécies estudadas apresentaram grãos de pólen anormais de menor tamanho que os normais, diaperturados, às vezes fusionados dois a dois (Fig. 25). Em *O. brachystachya* e em *O. marginata*, foram encontrados também grãos de pólen anormais, diferentes dos encontrados nas

TABELA 1. Medidas dos diâmetros ( $\mu\text{m}$ ), forma e espessura da exina ( $\mu\text{m}$ ) dos grãos de pólen de espécies de *Ossaea*.

Espécies	P, ve	E, ve	E, vp	Forma	P/E	Exina
<i>O. angustifolia</i> var. <i>angustifolia</i>	13,2(14,2)15,3	12,1(13,0)14,3	11,7(12,9)14,2	prolata esferoidal	1,09	1,3
<i>O. angustifolia</i> var. <i>brevifolia</i>	13,7(14,7)15,6	13,1(14,1)16,5	12,6(13,9)14,7	prolata esferoidal	1,04	1,5
<i>O. brachystachya</i>	16,3(17,7)19,3	11,4(13,9)16,1	13,0(14,44)16,3	subprolata	1,27	1,2
<i>O. cinnamomifolia</i>	16,5(18,2)23,1	11,7(13,3)15,4	12,7(14,6)16,0	prolata	1,36	1,0
<i>O. cogniauxii</i>	(13,6)*	(11,9)*	(10,9)*	prolata esferoidal	1,14	1,2
<i>O. confertiflora</i>	14,1(15,3)16,2	13,2(13,7)14,8	11,5(12,7)13,7	prolata esferoidal	1,12	1,3
<i>O. congestiflora</i>	(18,0)*	(14,6)*	(14,5)*	subprolata	1,23	1,3
<i>O. coriacea</i>	13,5(14,9)15,9	10,8(13,0)14,4	(12,3)*	prolata esferoidal	1,14	1,6
<i>O. euphorbioides</i>	13,5(15,6)16,8	10,2(11,5)13,8	(11,3)*	prolata	1,36	1,5
<i>O. marginata</i>	15,1(19,0)22,4	11,8(14,3)16,5	(14,2)*	subprolata	1,33	1,0
<i>Ossaea</i> sp	13,9(15,8)18,0	10,1(11,7)12,6	-----	prolata	1,35	1,6

P = diâm. polar; E = diâm. equatorial; ve = vista equatorial; vp = vista polar.\* n = 10.

TABELA 2. Medidas dos diâmetros dos grãos de pólen dos espécimes de comparação analisados para espécies de *Ossaea*.

Espécies/ Espécimens	P, ve ( $\mu\text{m}$ )	E, ve ( $\mu\text{m}$ )	E, vp ( $\mu\text{m}$ )	P/E
<i>O. angustifolia</i> var. <i>angustifolia</i>				
<i>M. Leonor Souza &amp; I.L. Lopes 1227</i>	15,6	12,8	12,8	1,22
<i>M. Leonor Souza &amp; I.L. Lopes 1301</i>	13,9	12,9	14,2	1,08
<i>R. Klein 2824</i>	16,1	14,0	14,1	1,15
<i>O. angustifolia</i> var. <i>brevifolia</i>				
<i>J.F. Baumgratz 646A</i>	14,9	13,7	13,1	1,09
<i>O. brachystachya</i>				
<i>Oswaldo Handro 2232</i>	18,3	12,9	12,0	1,42
<i>Daniel B. Falkenberg 1923</i>	17,4	13,1	13,5	1,33
<i>O. cinnamomifolia</i>				
<i>M. Leonor Souza &amp; I.L. Lopes 1286</i>	17,8	13,7	14,3	1,30
<i>E. Pereira 9230, G. Pabst 8231 &amp; G. Hatschbach</i>	15,1	14,7	14,1	1,03
<i>O. confertiflora</i>				
<i>M. Leonor Souza &amp; I.L. Lopes 1272b</i>	18,8	14,4	14,5	1,31
<i>Luiz Emydio 385 &amp; Pierre Deansereau</i>	15,3	12,3	11,8	1,24
<i>O. congestiflora</i>				
<i>M.A. Silva 446</i>	21,2	17,7	19,3	1,20
<i>Pedralli et al. s.n.</i>	18,7	15,9	14,0	1,18
<i>O. coriacea</i>				
<i>N. Hensold et al. s.n.</i>	16,3	13,1	12,6	1,24
<i>M. Leonor Souza &amp; I.L. Lopes 1428</i>	16,2	12,5	12,4	1,30
<i>O. euphorbioides</i>				
<i>M. Leonor Souza 1385</i>	14,9	11,2	---	1,33
<i>O. marginata</i>				
<i>M. Leonor Souza 1276</i>	20,8	16,3	16,5	1,28
<i>L. Matthes 1144</i>	19,4	14,3	14,2	1,36
<i>Ossaea</i> sp.				
<i>M. Leonor Souza 1300</i>	15,3	12,3	---	1,24

P = diâm. polar; E = diâm. equatorial; ve = vista equatorial; vp = vista polar.

outras espécies, e excessivamente maiores do que os normais (Fig. 8) e com aberturas irregularmente sincolporadas. Esta anormalidade pode estar relacionada com algum nível de esterilidade de grãos de pólen, como a encontrada em espécies sexuadas e assexuadas de *Miconia* e *Leandra*, estudadas por Goldenberg (1994) e Nogueira Borges (1991). A esterilidade polínica, por sua vez está relacionada com a agamosperma (Renner, 1989), possivelmente à poliploidia e hidridação (Erdtman, 1969). Grãos de pólen sinaperturados já foram referidos por Patel *et al.* (1984) para espécies da ordem Myrtales.

As ectoaberturas são constrictas por sobre as endoaberturas, o que dificultou a observação dessas últimas.

A morfologia polínica exibida pelas espécies estudadas de *Ossaea* - grãos de pólen pequenos e com exina psilada - associada a anteras poricidas enquadram-se na caracterização da síndrome de polinização vibrátil (Buchmann, 1983).

As aberturas dos grãos de pólen de Melastomataceae foram referidas por Erdtman (1952) como 3-cólporos e 3-pseudocolpos; Barth & Barbosa (1975), ao tratarem o gênero *Ossaea*, consideram-nas como 3-cólporos alternados por 3-pseudocolpos, sendo estes últimos operculados. As análises aqui apresentadas, especialmente em MEV, mostram que todas as espécies estudadas têm grãos de pólen com 3-cólporos (as endoaberturas são alongadas, em forma de borboleta, na maioria das espécies), alternados por 3-colpos operculados. Estes opérculos são geralmente elípticos ou circulares, com extremidades arredondadas

e com espessura e ornamentação da exina comparável à da exina no mesocolpo.

Vale ressaltar a contradição das últimas autoras citadas, ao referirem opérculo para os pseudocolpos. Posto que, segundo Punt *et al.* (1994), o opérculo é uma estrutura na sexina (ectexina) distintamente delimitada e que cobre uma ectoabertura e o pseudocolpo é um afinamento da exina que não está associado com o espessamento da intina e presumivelmente não funcionando como abertura, apesar de se assemelhar superficialmente a uma . Pelas definições expostas e pelas Fig. 3,9-11, 15, 19, 21, 22 e 23 é possível constatar e concluir morfológicamente que além dos cólporos, as espécies estudadas de *Ossaea* têm colpos e não pseudocolpos em seus grãos de pólen - como já fora publicado anteriormente -, pois tais estruturas não têm um afinamento da sexina, massim um espessamento. Entretanto, se estes colpos permitem ou não a saída do tubo polínico dos grãos de pólen, apenas estudos de germinação poderão concluir.

As espécies de Melastomataceae estudadas por Patel *et al.* (1984) tiveram seus grãos de pólen descritos como 3-colporados ou heterocolpados (com 3-cólporos e 3-colpos subsidiários ou com 3-cólporos e 3 concavidades intercolpares). Estes autores não referiram a presença de opérculo (ou mesmo pseudocolpo) em nenhuma das espécies estudadas, tornando suas descrições restritas para a família, uma vez que as ilustrações mostram claramente a presença de opérculo ornamentado em algumas das espécies. O gênero *Ossaea* não foi incluído no estudo de Patel *et al.* (1984).

No que se refere a exina, esta apresenta-se tênue em todas as espécies estudadas, com

a sexina mais espessa do que a nexina - embora de difícil definição, e entre estas há uma fina camada de columelas, visível como uma linha escura. Sob MO, a exina pode ser considerada psilada, apesar de ser observado um padrão de escultura de difícil visualização e definição que, entretanto, pode ser causado pela sombra das columelas por sob o teto liso. Entretanto, a análise dos grãos de pólen sob MEV mostrou que estes são rugulados (Fig. 2,3,9,11,14-16,19,21-23), em uma ornamentação em que as rúgulas são pouco pronunciadas o que justifica a sua visualização psilada em MO.

Embora seja possível o estabelecimento de grupos a partir de uma caracterização morfológica das espécies de *Ossaea*, o mesmo não é corroborado pelas características palinológicas das espécies estudadas, uma vez que foi observada uma uniformidade palinológica intra e inter grupos, reforçando o caráter estenopolínico da família. Como exemplo, é possível citar *O. angustifolia* var *angustifolia*, *O. confertiflora* e *O. coriacea*, que apesar de estarem em grupos morfológicos distintos, têm mesma forma polínica; por outro lado, *O. marginata* e *Ossaea* sp., que pertencem ao mesmo grupo, apresentam - respectivamente - os limites máximo e mínimo encontrados para a espessura da exina (tabela 1). Mesmo *O. euphorbioides*, que por sua inflorescência terminal deve ser transferida de gênero, tem grãos de pólen semelhantes aos das demais espécies estudadas de *Ossaea*.

#### LITERATURA CITADA

- Barth, O.M., A.F. Barbosa, 1975. "Catálogo sistemático dos pólenes das plantas arbóreas do Brasil Meridional. XIX. Melastomataceae". *Mem. Inst. Oswaldo Cruz.* 73:39-64.
- Buchmann, S.L., 1983. Buzz pollination in angiosperms. In: Jones, C.E.; Little R.J. (Eds.) *Handbook of Experimental Pollination Biology*. New York, Von Nostrand Reinhold, pp. 73-113.
- Cogniaux, A., 1891. Melastomataceae, In: A. & C. de Candolle (Eds.). *Monographie Phanerogamarum*. Vol. 7. Masson, Paris.
- Erdtman, G., 1952. *Pollen Morphology and Plant Taxonomy*. Angiosperms. Stockholm, Almqvist and Wiksell, 539 pp.
- \_\_\_\_\_, 1969. *Handbook of Palynology*. Copenhagen, Munksgaard, 486pp.
- Goldenberg, R., 1994. Estudos sobre a Biologia Reprodutiva de Espécies de Melastomataceae de Cerrado em Itirapina, SP. Dissertação de Mestrado. Campinas, Universidade Estadual de Campinas, 88 pp.
- Judd, W.S., 1986. "Taxonomic studies in the Miconieae (Melastomataceae) I. Variation in inflorescence position". *Brittonia* 38:150-161.
- \_\_\_\_\_, 1989. "Taxonomic studies in the Miconieae (Melastomataceae) III. Cladistic analysis of axillary flowered taxa". *Ann. Missouri Bot. Gard.* 76:476-495
- \_\_\_\_\_, D.J. Skean, 1991. "Taxonomic studies in the Miconieae (Melastomataceae) IV. Generic realignments among terminal-flowered

- taxa”. *Bull Florida Museum of Natural History, Biological Series*, 36:25-84.
- Lozano-García, M.S., E. Martínez-Hernández, 1990. Palinología de los Tuxtlas: especies arbóreas. Publicaciones especiales del Instituto de Biología 3:1-61.
- Martínez-Hernández, E. J. I. Cuadriello-Aguilar, O. Tellez-Valdez, E. Ramírez-Arriaga, M. S. Sosa-Nájera, J. E. M. Melchor-Sánchez, M. Medina-Camacho y M. S. Lozano-García, 1993. Atlas de las plantas y el polen utilizados por las cinco especies principales de abejas productoras de miel en la Región del Tacaná, Chiapas, México. México D.F., Instituto de Geología, UNAM, 105 pp.
- Nogueira Borges, H.B., 1991. Biología Reprodutiva de Quatro Espécies de Melastomataceae. Dissertação de Mestrado. Campinas, Universidade Estadual de Campinas, 98 pp.
- Palacios C., R. B. Ludlow-Wiechers; R. Villanueva G., 1991. Flora palinológica de la Reserva de la Biósfera de Sian Ka'an, Quintana Roo, México. Chetumal, Centro de Investigaciones de Quintana Roo, 321 pp.
- Patel, V.C., J.J. Skvarla & P.H. Raven, 1984. “Pollen characters in relation to the delimitation of Myrtales”. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 71:858-969.
- Punt, W., S. Blackmore, S. Nilsson, & A. Le Thomas, 1994. Glossary of Pollen and Spore Terminology. Utrecht, LPP Foundation, 71 pp.
- Renner, S.S., 1989. “A survey of reproductive biology in neotropical Melastomataceae and Memecylaceae”. *Ann Missouri Bot. Gard.* 76:496-518.
- , 1993. “Phylogeny and classification of the Melastomataceae and Memecylaceae”. *Nord. J. Bot.* 13:519-540.
- Salgado-Labouriau, M.L., 1973. Contribuição à Palinologia dos cerrados. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências. 291pp.
- Thanikaimoni, G., 1980. Quatrième index bibliographique sur la morphologie des pollens d'Angiospermes. Lucknow, Institut Français de Pondichery, Travaux de Section Scientifique et Technique, tome 17. 336 pp.
- , 1986. Cinquième index bibliographique sur la morphologie des pollens d'Angiospermes. Lucknow, Institut Français de Pondichery, Travaux de la Section Scientifique, tome 22. 293 pp.
- Tissot, C., 1990. Sixième index bibliographique sur la morphologie des pollens d'Angiospermes. Lucknow, Institut Français de Pondichery, Travaux de la Section Scientifique et Technique, tome 27. 304 pp.

Figuras 1-15. Fotomicrográficas e elétronicografias de grãos de pólen de espécies de *Ossaea* (Melastomataceae). (1-3) *O. angustifolia* var *angustifolia*, vista polar (corte óptico), vista equatorial mostrando um cólporo, idem mostrando um colpo, respect.; (4-5) *O. angustifolia* var.

*brevifolia*, vista polar (c.o.), vista equatorial (c.o.), respect. (6-8) *O. brachystachya*, vista polar (c.o.), vista equatorial (c.o.), grão de pólen anormal (c.o.); (9-11) *O. cinnamomifolia*, vista polar, vista equatorial mostrando um colpo, idem mostrando um cólporo, respect.; (12) *O. cogniauxii*, vista equatorial (c.o.); (13-15) *O. confertiflora*, vista polar (c.o., seta indica opérculo), vista polar, vista equatorial destacando colpo respect. (Barra=2,5 m)

de *Ossaea* (Melatomataceae). (16) *O. congestiflora*, vista polar em detalhe; (17-19) *O. coriacea*, vista polar (em corte óptico), vista equatorial (c.o.), idem mostrando um colpo, respect.; (20-21) *O. euphorbioides*, vista equatorial (c.o.), idem mostrando cólporo, respect.; (22-23) *O. marginata*, gr os de pólen em vista oblíqua; (24-25) *Ossaea* sp., vista equatorial (c.o.) e grão de pólen anormal (c.o.), respect. (Barra=2,5 µm).

Figuras 16-25. Fotomicrográfas e elétron-micrográfas de grãos de pólen de espécies



