

Flora Polínica da Reserva do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (São Paulo, Brasil)

Famílias: 67-Ericaceae, 96-Olacaceae e 126-Trigoniaceae

Angela Maria da Silva Corrêa^{1,2} e Maria Amélia Vitorino da Cruz Barros¹

Recebido: 7.06.2010; aceito: 17.02.2011

ABSTRACT - (Pollen flora of “Reserva do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga” (São Paulo, Brasil). Families: 67-Ericaceae, 96-Olacaceae and 126 – Trigoniaceae). Pollen grains of five species of Ericaceae (*Agarista oleifolia* (Cham.) G. Don, *Gaylussacia brasiliensis* (Spr.) Meissn., Olacaceae (*Heisteria silvianii* Schwacke) and Trigoniaceae (*Trigonia nivea* Camb., *T. paniculata* Warm.), occurring in the “Reserva do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga” were studied in the present work. Descriptions, illustrations, and observations are presented, for all taxa studied.

Key words: Ericaceae, Olacaceae, pollen, Trigoniaceae

RESUMO - (Flora polínica da Reserva do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (São Paulo, Brasil). Famílias: 67-Ericaceae, 96-Olacaceae e 126-Trigoniaceae). No presente trabalho foram estudados os grãos de pólen de cinco espécies, pertencentes às famílias Ericaceae (*Agarista oleifolia* (Cham.) G. Don., *Gaylussacia brasiliensis* (Spr.) Meissn., Olacaceae (*Heisteria silvianii* Schwacke) e Trigoniaceae (*Trigonia nivea* Camb., *T. paniculata* Warm.), ocorrentes na “Reserva do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga”. Para todos os táxons estudados são apresentadas descrições, ilustrações, e observações. Palavras-chave: Ericaceae, Olacaceae, pólen, Trigoniaceae

Introdução

O presente trabalho faz parte do projeto elaborado por Melhem *et al.* (1984a), que visa caracterizar morfológicamente os grãos de pólen das famílias ocorrentes na Reserva do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (PEFI), com o objetivo de complementar os levantamentos taxonômicos realizados na mesma área segundo planejamento apresentado por Melhem *et al.* (1981) e finalizado em Nakajima *et al.* (2001). O formato atual segue Cruz-Barros & Souza (2005).

A família Ericaceae, segundo Kinoshita-Gouvêa (1985), está representada na Reserva por dois gêneros *Gaylussacia* H.B.K. e *Leucothoe* D. Don e por duas espécies: *L. oleifolia* (Cham.) DC. e *G. brasiliensis* (Spr.) Meissn. O gênero *Leucothoe* já havia sido reconhecido como sinônimo de *Agarista* D. Don *ex* G. Don por Judd (1984); isso, porém, não foi adotado por Kinoshita-Gouvêa (1985) em seu tratamento da família Ericaceae para o Parque Estadual das Fontes

do Ipiranga. No presente estudo foi seguida a posição de Judd (1984), que adota *Agarista* como nome válido para o gênero.

A família Olacaceae está representada por um gênero, *Heisteria* Jacq., e uma espécie: *H. silvianii* Schwacke enquanto que a família Trigoniaceae, está representada pelo gênero *Trigonia* Aubl. com duas espécies: *T. nivea* Camb. e *T. paniculata* Warm. (Sugiyama & Mantovani 1983a, b).

Segundo dados disponíveis na literatura, as Ericaceae apresentam grãos de pólen em mônades, com âmbito circular, triangular a quadrangular, oblatos, suboblatos, oblato-esferoidais a prolato-esferoidais, 2-3-4-(5)-colpor(oi)dados, (2)-3-4-colporados, (2)-3-4-porados ou reunidos em tétrades, tetraédricas calimadas, rupados, ou tri-zono-hemicolpados, às vezes com endoabertura de difícil visualização, exina tectada, semitectada, teto perfurado ou não, sexina escabrada, rugulada, microrrugulada, verrucada, pilada, reticulada, microrreticulada, estriada (Erdtman 1952, Barth &

1. Instituto de Botânica, Caixa Postal 68041, 04045-972 São Paulo, SP, Brasil

2. Autor para correspondência: angelamsc2000@yahoo.com.br

Barbosa 1972, Salgado-Labouriau 1973, Modesto & Melhem 1982, Melhem *et al.* 1984b, 2003, Takahashi 1987, Velásquez & Rangel 1995, Sarwar *et al.* 2006, Sarwar & Takahashi 2006, 2009).

Por sua vez as Olacaceae apresentam grãos de pólen heteropolares, semi-sincolpados, sincolpados, oblatos, suboblatos, oblato-esferoidais, prolato-esferoidais a peroblatos, 4-poroidados, 3-4-(5)-6-(8)-porados, (3-4)-diploporados, 3-(4)-colpados, 3-colporoidados, exina psilada, rugulada, rugulado-estriada, estriada, escabrada, verrucada a reticulada (Erdtman 1952, Barth 1972, Salgado-Labouriau 1973, Lobreau-Callen 1980, Roubik & Moreno 1991).

Já os grãos de pólen das Trigoniaceae são isopolares, âmbito circular, triangular, quadrangular, oblatos, suboblatos, 3-colporados, 3-4-porados, sexina escabrada, verrucada (Erdtman 1952, Salgado-Labouriau 1973, Roubik & Moreno 1991).

Material e métodos

Os botões florais utilizados para este trabalho foram coletados de material herborizado depositado no Herbário Científico do Estado “Maria Eneyda P. Kauffmann Fidalgo” (SP).

Os grãos de pólen foram preparados segundo o método de acetólise (Erdtman 1969). As ilustrações dos grãos de pólen acetolisados foram obtidas digitalmente em microscopia óptica, utilizando-se fotomicroscópio Olympus BX 50 acoplado a uma câmara de vídeo e microcomputador (PC) e o programa Image-Pro Plus versão 3.0 para Windows.

Nos grãos de pólen das espécies de *Agarista oleifolia* (Cham.) G. Don. e *Gaylussacia brasiliensis*, as medidas dos diâmetros 1 (DI), 2 (DII) foram feitas de acordo com o descrito em Modesto & Melhem (1982). As camadas da exina foram feitas quando as tétrades encontravam-se em vista apical, enquanto que as medidas dos cólporos e das endoaberturas quando estas se encontravam em vista lateral. Vista apical é quando um grão de pólen aparece no primeiro plano, ou seja, com o pólo distal voltado para cima. Vista lateral é quando aparecem dois grãos de pólen em cada plano, ou seja, dois grãos de pólen voltados para observador e os outros dois voltados para baixo, dando a configuração de uma cruz, nesse caso, permitindo um estudo detalhado da abertura.

A nomenclatura utilizada na descrição da ornamentação dos grãos de pólen foi a de Hesse *et al.* 2009.

As lâminas com o material polínico encontram-se depositadas na palinoteca da Seção de Dicotiledôneas do Instituto de Botânica.

Resultados e Discussão

Família: 67-Ericaceae

Agarista D. Don *ex* G. Don

1. *Agarista oleifolia* (Cham.) G. Don
Figuras 1-3

Forma: tétrades tetraédricas, calimadas; com grãos de pólen em vista apical com âmbito circular.

Abertura: coaperturada, 3-colporadas, colpos com margem larga, psilada; endoabertura lalongada de difícil visualização.

Exina: fossulada, sexina da mesma espessura que a nexina.

Medidas (μm): *T. Sendulsky 900*: DI = $37,7 \pm 0,2$; DII = $39,2 \pm 0,1$; diâm. equatorial em vista polar = $29,0 \pm 0,2$; cólporo compr. ca. 20,8, larg. ca. 3,3, margem ca. 2,0; endoabertura compr. ca. 3,1, larg. ca. 6,6; exina ca. 2,4, sexina ca. 1,3 e nexina ca. 1,1.

O. Handro s.n., SP38745: DI = 38,0; DII = 39,1.

Observações: Modesto & Melhem (1982) ao estudarem a espécie sob o nome de *Leucothoe oleifolia* em microscopia óptica e microscopia eletrônica de varredura observaram grãos de pólen com dimensões dos diâmetros DI e DII maiores que os aqui analisados; quanto a ornamentação da exina esta foi descrita por Modesto & Melhem (1982) como verrucado-microrrugulada, enquanto que no presente estudo esta foi descrita como fossulada.

Material estudado: 15-X-1936, *O. Handro s.n.* (SP38745); 23-IX-1968, *T. Sendulsky 900* (SP).

Gaylussacia H.B.K.

1. *Gaylussacia brasiliensis* (Spr.) Meissn.
Figuras 4-6

Forma: tétrades tetraédricas calimadas, grãos de pólen em vista apical com âmbito circular.

Abertura: coaperturada, 3-colporada, colpos com margem delgada, psilada; endoabertura lalongada de difícil visualização.

Exina: fossulada, sexina mais espessa que nexina.

Medidas (μm): DI = $50,1 \pm 0,4$; DII = $53,0 \pm 0,5$; diâm. equatorial em vista polar = $36,9 \pm 0,4$; cólporo compr. ca. 21,2, larg. ca. 3,2, margem ca. 1,7;

endoabertura compr. ca. 4,1, larg. 8,0; exina ca. 3,0, sexina ca. 2,0 e nexina ca. 1,0.

Observações: Os grãos de pólen da espécie foram estudados por Barth & Barbosa (1972) e Melhem *et al.* (2003), enquanto que Barth & Barbosa (1972) examinaram esta e a variedade *pubescens*. Houve divergências quanto à ornamentação da exina que foi considerada por Barth & Barbosa (1972) como labirintiforme ou seja, formada por labirintos de murículos curtos e arredondados e por Melhem *et al.* (2003) como tectado-escabrada, enquanto que no presente estudo esta foi descrita como fossulada. Quanto ao tamanho das tétrades, os espécimes examinados por Barth & Barbosa (1972) estão dentro da faixa de variação do material aqui analisado, enquanto que o espécime observado por Melhem *et al.* (2003) é menor que o aqui estudado.

Material estudado: 6-VII-1976, J.A. Corrêa 149 (SP).

Família: 96-Olacaceae

Heisteria Jacq.

1. *Heisteria silvianii* Schwacke

Figuras 7-9

Forma: âmbito triangular, oblato-esferoidal.

Aberturas: 3-sincolpadas, heteropolares, ou seja, as três aberturas se unem em um dos pólos.

Exina: granulada, grânulos de difícil visualização.

Medidas (μm): *F.C. Hoehne s.n.*, SP27186: $P = 15,9 \pm 0,1$; $E = 16,7 \pm 0,9$; diâm. equatorial em vista polar = $16,2 \pm 0,1$; colpo larg ca. 3,0; exina ca. 1,7, sexina ca. 0,9 e nexina ca. 0,9.

O. Handro s.n., SP40631: diâm. equatorial em vista polar = 16,2; diâm. polar em vista equatorial = 15,7; diâm. equatorial em vista equatorial = 16,7.

Observações: Os materiais da Reserva *F.C. Hoehne s.n.* (SP41937), *M. Kuhlmann 3364* (SP), citados por Sugiyama & Mantovani (1983a), não foram estudados por encontrarem-se em frutos. Ao estudar os grãos de pólen da espécie Barth (1972) descreveu-os como semi-sincolpados, com colpos invaginados tocando-se às vezes em um dos pólos, sendo o pólo oposto sempre maior. Lobreau-Callen (1980) ao observar algumas espécies de *Heisteria*, sob microscopia óptica (MO), microscopia eletrônica de varredura (MEV) e microscopia eletrônica de transmissão (MET), enquadrou *H. silvianii* dentro do tipo polínico III com grãos de pólen colpados,

heteropolares apresentando uma tendência a sincolpia no pólo proximal. Os resultados aqui obtidos discordam dos de Barth (1972), pois observou-se que os colpos sempre se unem em um dos pólos. Lobreau-Callen (1980) mencionou a presença de membrana apertural finamente granulada e teto perfurado-microrrugulado no mesocolpo; no presente estudo, nos dois espécimes aqui analisados, não foi possível observar, sob MO a membrana apertural, enquanto que a ornamentação foi definida com granulada com grânulos de difícil visualização.

Material estudado: 26-X-1931, *F.C. Hoehne s.n.* (SP27186); XI-1935, *O. Handro s.n.* (SP40631).

Família 126 / Trigoniaceae

Trigonia Aubl.

Grãos de pólen médios; âmbito quadrangular ou pentagonal; suboblatos; 4-(5)-porados, poros recobertos por membrana granular, com margem; exina fossulada.

1. *Trigonia nivea* Camb.

Figuras 10-12

Forma: âmbito quadrangular a pentagonal.

Aberturas: 4-(5)-poradas.

Exina: fossulada, fósulas delimitando áreas pouco evidentes.

Medidas (μm): *F.C. Hoehne s.n.*, SP27186: $P = 34,8 \pm 0,4$; $E = 42,8 \pm 0,4$; diâm. equatorial em vista polar = $43,70 \pm 0,4$; poro diâm. ca. 7,0, margem ca. 1,9; exina ca. 2,8, sexina ca. 2,0 e nexina ca. 0,8.

Observações: No presente trabalho houve ocorrência de 2% de grãos de pólen com 5-poros. Erdtman (1952) ao estudar um espécime brasileiro de *T. nivea*, descreveu-o como tendo grãos de pólen 3-(4)-porados, com $P = 30 \mu\text{m}$ e $E = 37 \mu\text{m}$ e exina psilada. Os resultados aqui obtidos divergem dos apresentados pelo referido autor, tendo em vista que no espécime aqui analisado os grãos de pólen são menores, a ornamentação da exina é fossulada e as aberturas são 4-(5)-poradas.

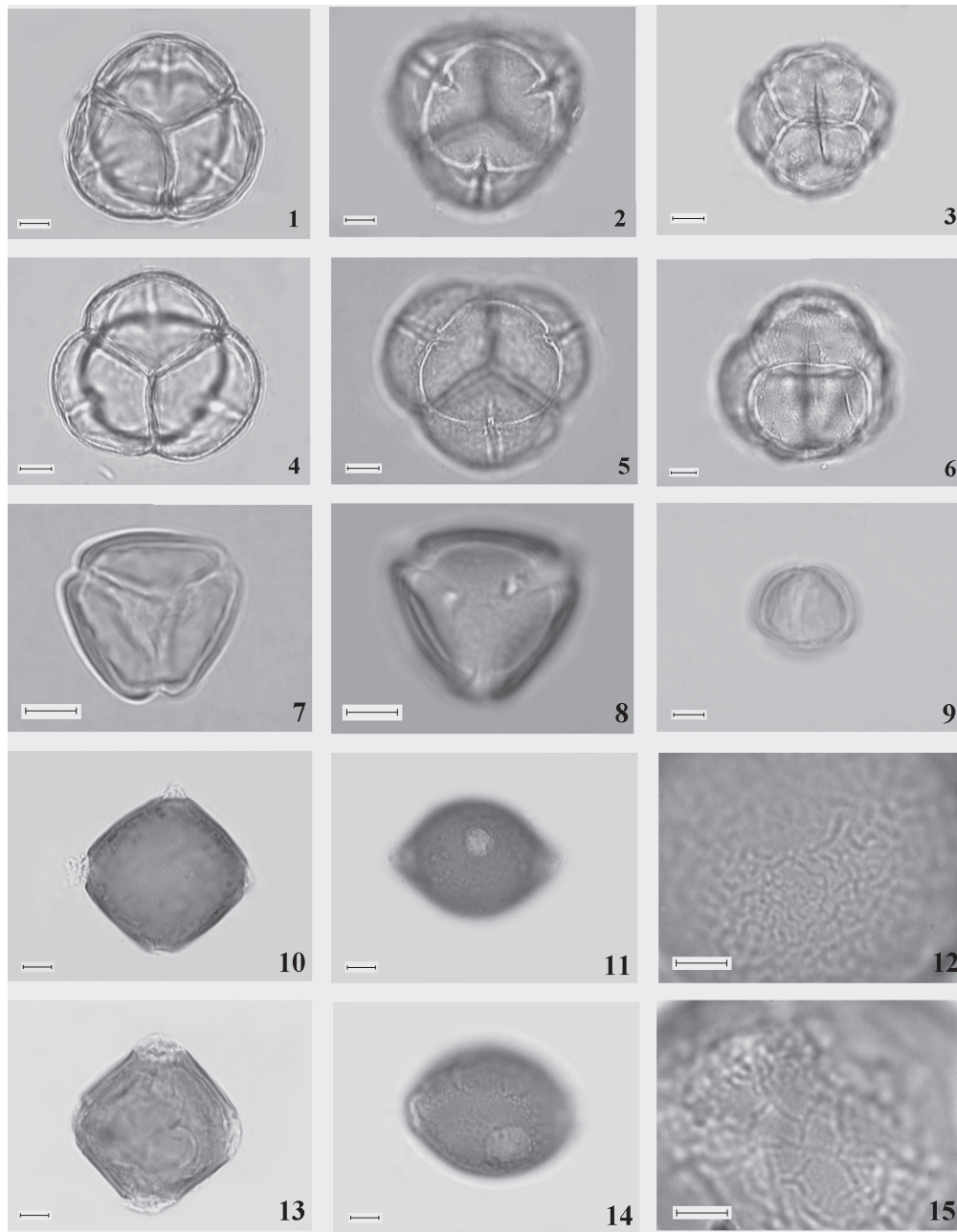
Material estudado: 12-I-1932, *F.C. Hoehne s.n.* (SP28690).

2. *Trigonia paniculata* Warm.

Figuras 13-15

Forma: âmbito quadrangular.

Aberturas: 4-poradas.



Figuras 1-15. Fotomicrografias dos grãos de pólen de Ericaceae, Olacaceae e Trigonaceae. 1-3. *Agarista oleifolia* (Cham.) G. Don. 1. Vista basal da tétrede. 2. Vista apical da tétrede, evidenciando o contorno de um grão de pólen na vista polar 3. Vista lateral da tétrede, evidenciando o cólporo. 4-6. *Gaylussacia brasiliensis* (Spr.) Meiss. 4. Vista basal da tétrede. 5. Vista apical da tétrede evidenciando o contorno de um grão de pólen na vista polar. 6. Vista lateral da tétrede, evidenciando o cólporo. 7-9. *Heisteria silvianii* Schwacke. 7. Vista polar mostrando as aberturas unidas no pólo. 8. Vista polar no lado oposto, mostrando as aberturas não unidas no pólo. 9. Vista equatorial evidenciando o colpo. 10-12. *Trigonion nivea* Camb. 10. Vista polar. 11. Vista equatorial evidenciando o poro. 12. Ornamentação. 13-15. *Trigonion paniculata* Warm. 13. Vista polar. 14. Vista equatorial evidenciando o poro. 15. Ornamentação. Escalas nas figuras: 3-6 = 10 µm; demais figuras = 5 µm.

Figures 1-15. Photomicrographs of pollen grains of Ericaceae, Olacaceae and Trigonaceae. 1-3. *Agarista oleifolia* (Cham.) G. Don. 1. Pollen tetrads at basal view. 2. Pollen tetrads at apical view, showing outline of pollen grains at polar view. 3. Pollen tetrads at lateral view showing the aperture. 4-6. *Gaylussacia brasiliensis* (Spr.) Meiss. 4. Pollen tetrads at basal view. 5. Pollen tetrads at apical view, showing outline of pollen grains at polar view. 6. Pollen tetrads at lateral view showing the aperture. 7-9. *Heisteria silvianii* Schwacke. 7. Polar view showing the units apertures in the pole. 8. Polar view in the opposite side showing the no units apertures in the pole. 9. Equatorial view showing the colpus. 10-12. *Trigonion nivea* Camb. 10. Polar view. 11. Equatorial view showing the pore. 12. Ornamentation. 13-15. *Trigonion paniculata* Warm. 13. Polar view. 14. Equatorial view showing the pore. 15. Ornamentation. Scales in the figures: 3-6 = 10 µm; in the others figures = 5 µm.

Exina: fossulada, fósulas delimitando áreas bem evidentes.

Medidas (μm): P = $28,3 \pm 0,2$; E = $33,9 \pm 0,2$; diâm. equatorial em vista polar = $33,9 \pm 0,4$; poro diâm. ca. 7,2, margem ca. 1,5; exina ca. 2,5, sexina ca. 1,8 e nexina ca. 0,7.

Observações: Erdtman (1952), analisando um espécime brasileiro de *T. paniculata*, descreveu-o como tendo grãos de pólen 4-porados, P = 36 μm , E = 43 μm e exina psilada. Os resultados do presente estudo divergem do referido autor quanto ao tamanho dos grãos de pólen que são menores e quanto à ornamentação da exina que é fossulada.

Material estudado: 25-II-1932, *F.C. Hoehne s.n.* (SP28821).

Literatura citada

- Barth, O.M.** 1972. Catálogo sistemático dos pólenes das plantas arbóreas do Brasil Meridional. XI - Loranthaceae e Olacaceae. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz 70: 49-61.
- Barth, O.M. & Barbosa, A.F.** 1972. Catálogo sistemático dos pólenes das plantas arbóreas do Brasil Meridional. XVI - Ericaceae. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz 70: 555-569.
- Cruz-Barros, M.A.V. & Souza, L.N.** 2005. Flora polínica da Reserva do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (São Paulo, Brasil). Família: 10-Piperaceae. Hoehnea 32: 77-85.
- Erdtman, G.** 1952. Pollen morphology and plant taxonomy - Angiosperms. Almqvist & Wiksell, Stockholm.
- Erdtman, G.** 1969. Handbook of palynology. An introduction to the study of pollen grains and spores. Munksgaard, Copenhagen.
- Hesse, M., Halbritter, H., Zetter, R., Weber, M., Buchne, R., Frosch-Radivo, A. & Ulrich, S.** 2009. Pollen terminology - An illustrated handbook. Springer, Wien.
- Kinoshita-Gouvêa, L.S.** 1985. Flora Fanerogâmica da Reserva do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (São Paulo, Brasil). Família 67-Ericaceae. Hoehnea 12: 63-64.
- Judd, W.S.** 1984. A taxonomic revision of the American species of *Agarista* (Ericaceae). Journal of the Arnold Arboretum 65: 255-342.
- Lobreau-Callen, D.** 1980. Caractères compares du pollen dès Icacinaceae et dès Olacaceae. Adansonia 20: 29-89.
- Melhem, T.S., Giulietti, A.M., Forero, E., Barroso, G.M., Silvestre, M.S.F., Jung, S.L., Makino, H., Melo, M.M.R.F., Chiea, S.C., Wanderley, M.G.L., Kirizawa, M. & Muniz, C.** 1981. Planejamento para elaboração da "Flora Fanerogâmica da Reserva do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (São Paulo, Brasil)". Hoehnea 9: 63-74.
- Melhem, T.S., Makino, H., Silvestre, M.S.F., Cruz, M.A.V. & Jung-Mendaçolli, S.L.** 1984a. Planejamento para elaboração da "Flora Polínica da Reserva do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (São Paulo, Brasil)". Hoehnea 11: 1-7.
- Melhem, T.S., Cruz, M.A.V. & Modesto, Z.M.M.** 1984b. Estudos palinológicos das *Gaultheria* L. (Ericaceae) brasileiras. Anais do IV Congresso da Sociedade Botânica de São Paulo 65-71.
- Melhem, T.S., Cruz-Barros, M.A.V., Corrêa, A.M.S., Makino-Watanabe, H., Silvestre-Capelato, M.S. & Esteves, V.L.G.** 2003. Variabilidade polínica em plantas de Campos do Jordão (São Paulo, Brasil). Boletim do Instituto de Botânica 16: 1-104.
- Modesto, Z.M.M. & Melhem, T.S.** 1982. *Agarista, Agauria e Leucothoe* (Ericaceae) - Revisão palinotaxonômica. Revista Brasileira de Botânica 5: 83-101.
- Nakajima, J.N., Esteves, R.L., Gonçalves-Esteves, V., Magenta, M.A.G., Bianchini, R.S., Pruski, J.F. & Hind, D.J.N.** 2001. Flora Fanerogâmica da Reserva do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (São Paulo, Brasil). 159-Asteraceae. Hoehnea 28: 111-181.
- Roubik, D.W. & Moreno, P., J.E.** 1991. Pollen and spores of Barro Colorado Island. Monograph in Systematic Botany 36: 1-268.
- Salgado-Labouriau, M.L.** 1973. Contribuição à palinologia dos cerrados. Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro.
- Sarwar, A.K.M.G. & Takahashi, H.** 2006. Pollen morphology of *Pieris* D. Don (Lyonieae, Ericaceae) and its taxonomic significance. Journal of Japanese Botany 81: 225-234.
- Sarwar, A.K.M.G., Ito, T. & Takahashi, H.** 2006. Pollen of *Ceratostema* (Ericaceae, Vaccinieae): tetrads without septa. Journal Plant Researcher 119: 685-688.
- Sarwar, A.K.M.G. & Takahashi, H.** 2009. Pollen morphology and systematics in two subfamilies of Ericaceae: Cassiopoideae and Harrimanelloideae. Bangladesh Journal Plant Taxonomy 16: 37-46.
- Sugiyama, M. & Mantovani, W.** 1983a. Flora fanerogâmica da Reserva do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (São Paulo, Brasil). 96-Olacaceae. Hoehnea 10: 42-43.
- Sugiyama, M. & Mantovani, W.** 1983b. Flora fanerogâmica da Reserva do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (São Paulo, Brasil). 126-Trigoniaceae. Hoehnea 10: 47-48.
- Takahashi, H.** 1987. Pollen morphology and its taxonomic significance of the Monotropodeae (Ericaceae). The Botanical Magazine Tokyo: 100: 385-405.
- Velásquez-R., C.A. & Rangel-Ch., J.O.** 1995. Atlas palinológico de la flora vascular del Paramo I - Las familias mas ricas en especies. Caldasia 17: 509-568.