

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

Família: Urticaceae

Angela Maria da Silva Corrêa^{1,2}, Lucileide Garces Ferreira¹, Vanessa Betyna da Silva Ribeiro¹, André Luiz Gaglioti¹, Sergio Romaniuc Neto¹ e Barbara Melissa de Oliveira Guido¹

Recebido: 9.06.2016; aceito: 1.08.2016

ABSTRACT - (Pollen flora of Reserva do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (São Paulo, Brasil). Family: Urticaceae). Pollen grain morphology of 11 species of Urticaceae was studied *Boehmeria cylindrica* (L.) Sw., *Cecropia glaziovii* (Snethl), *C. hololeuca* (Miq), *C. pachystachya* Trécul, *Coussapoa microcarpa* (Shott) Rizzini, *Laportea aestuans* (L.) Chew, *Phenax sonneratti* (Poir.) Wedd., *Pilea microphylla* (L.) Liebm., *Urera baccifera* (L.) Gaudich. ex Wedd., *U. caracasana* (Jacq.) Griseb., *U. nitida* (Vell.) Brack. Pollen grains descriptions, illustrations, and observations are presented for all studied taxa. Keywords: Cecropieae, Cecropiaceae, morphology, pollen, Urticaceae

RESUMO - (Flora polínica da Reserva do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (São Paulo State, Brazil). Família: Urticaceae). No presente trabalho foram estudados os grãos de pólen de 11 espécies pertencentes à família Urticaceae (*Boehmeria cylindrica* (L.) Sw., *Cecropia glaziovii* (Snethl), *C. hololeuca* (Miq), *C. pachystachya* Trécul, *Coussapoa microcarpa* (Shott) Rizzini, *Laportea aestuans* (L.) Chew, *Phenax sonneratti* (Poir.) Wedd., *Pilea microphylla* (L.) Liebm., *Urera baccifera* (L.) Gaudich. ex Wedd., *U. caracasana* (Jacq.) Griseb., *U. nitida* (Vell.) Brack). Para todos os táxons estudados, são apresentadas descrições, ilustrações e observações. Palavras-chave: Cecropieae, Cecropiaceae, morfologia, pólen, Urticaceae

Introdução

O presente trabalho faz parte do projeto elaborado por Melhem *et al.* (1984), 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). O formato atual segue Cruz-Barros & Souza (2005).

Estudos recentes sobre a filogenia da família fornecem um forte suporte para a monofilia da tribo Cecropieae Dumort., inserida em Urticaceae (Wu *et al.* 2013, Treiber *et al.* 2016), incluindo os gêneros tradicionalmente reconhecidos em Cecropiaceae Berg. (*Cecropia* Loefl., *Coussapoa* Aubl., *Musanga* R.Br., *Myrianthus* P. Beauv, *Pourouma* Aubl.).

A família está representada na Reserva por sete gêneros e 11 espécies, de acordo com Romaniuc-Neto *et al.* (2009: *Boehmeria cylindrica* (L.) Sw., *Cecropia glaziovii* (Snethl), *C. hololeuca* (Miq), *C. pachystachya* Trécul, *Coussapoa microcarpa* (Shott) Rizzini, *Laportea aestuans* (L.) Chew, *Phenax sonneratti* (Poir.) Wedd., *Pilea microphylla* (L.) Liebm., *Urera baccifera* (L.) Gaudich. ex Wedd., *U. caracasana* (Jacq.) Griseb., e *U. nitida* (Vell.) Brack.

Os grãos de pólen da família Urticaceae apresentam as seguintes características: pólen em mônades; pequenos; apolares a isopolares; com simetria bilateral, radioossimétricos; âmbito subcircular, subprolatos, oblato-esferoidais, esferoidais nos grãos de pólen radioossimétricos a alongados ou achatados nos grãos de pólen com simetria bilateral; 2-3-4-porados a 5-6-7-11-12-pantoporados, de

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

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

superfície psilada, escabrada, granulada, espiculada. (Erdtman 1952, Roubik & Moreno 1991, Barth *et al.* 1975, Barth 1976a, b, 1989, Sorsa & Huttunen 1975)

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). Em alguns casos, quando os materiais selecionados se encontravam em fruto, optou-se por coletas a partir de exsicatas provenientes de outras localidades para a caracterização dos grãos de pólen da espécie. Os grãos de pólen foram preparados segundo o método de acetólise (Erdtman 1960) com modificações sugeridas por Melhem *et al.* (2003). As medidas do eixo polar (P) e eixo equatorial (E) em vista equatorial das espécies com simetria bilateral de *Boehmeria*, *Cecropia*, *Coussapoa*, *Phenax* e *Pilea*, foram feitas em vista equatorial lateral considerando-se que esta é quando se observa as aberturas lateralmente. Já em vista polar das espécies de *Cecropia* e *Coussapoa* foi considerado diâmetro maior e diâmetro menor.

As ilustrações foram obtidas em microscopia óptica (MO), com grãos de pólen acetolisados e fotografados digitalmente, utilizando-se fotomicroscópio Olympus BX 50 acoplado a uma câmara de vídeo e microcomputador (PC) e o programa CellSens Standard 1.5. Para as ilustrações em microscopia eletrônica de varredura (MEV) seguiu-se a técnica proposta por Melhem *et al.* (2003) e os grãos de pólen foram eletromicrografados no microscópio eletrônico de varredura modelo PHILIPS XL Series XL 20, S/W ver. 5.21. A terminologia adotada está de acordo com Barth e Melhem (1988) e Punt *et al.* (2007).

As lâminas com o material polínico encontram-se depositadas na palinoteca do Núcleo de Pesquisa em Palinologia do Instituto de Botânica.

Resultados e Discussão

Boehmeria Jacq.

Boehmeria cylindrica (L.) Sw

Figuras 1-3

Forma: alongada no eixo polar nos grãos de pólen 2-porados, âmbito circular.

Aberturas: 2-(3)-poradas, poros com ânulo.

Exina: espiculada, sexina mais espessa que a nexina. Medidas (μm): P = $16,0 \pm 0,1$; E = $15,1 \pm 0,2$; poro diâm. ca. 2,4 e ânulo ca. 1,6; sexina ca. 0,6 e nexina ca. 0,4.

Observações: o material da Reserva R. Simão-Bianchini *et al.* 865 (SP) citado por Romaniuc-Neto *et al.* (2009), não foi estudado por estar representado apenas por flor feminina. Sorsa & Huttunen (1975) descreveram os grãos de pólen da espécie sob MEV, enquadrando-os no tipo 2b por apresentarem grânulos de forma arredondada ou irregulares e espículos de base larga e pontiagudos. No presente estudo, observado sob MO, não foi possível distinguir grânulos. Quanto às aberturas os autores mencionaram para *B. cylindrica*, grãos de pólen 2-porados, entretanto não observaram a presença de 3-poros fato que raramente ocorreu no presente estudo.

Material estudado: 8-I-1965, G. Eiten & W. D. Cleyton 5791 (SP).

Cecropia Loefl.

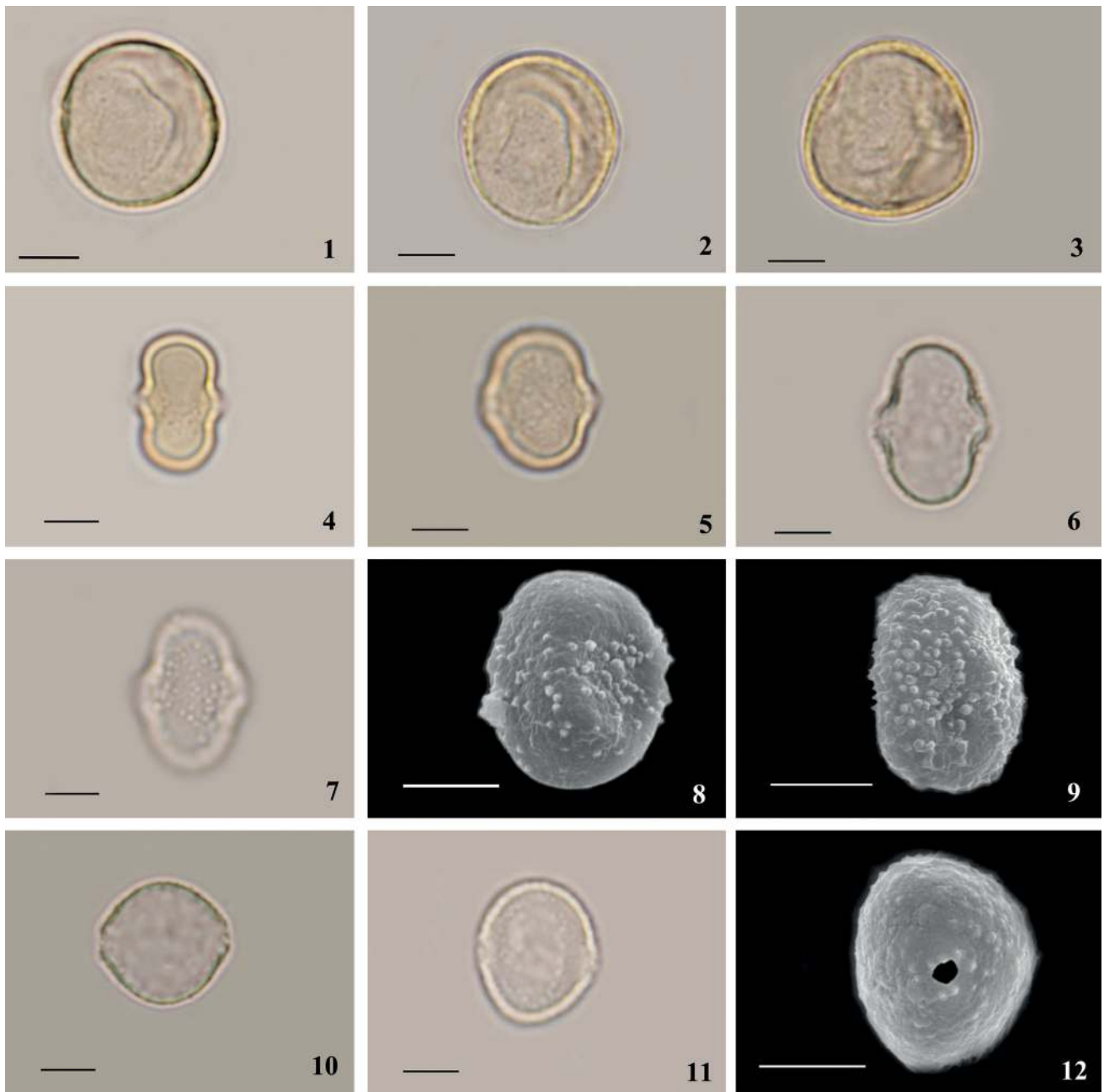
Grãos de pólen pequenos; simetria bilateral, isopolares, âmbito elíptico, alongada no eixo polar, 2-porados, poros proeminentes; exina espiculada, em todas as espécies a exina variou de densamente espiculada na região equatorial a quase psilada na região polar, com espículos que diminuem de tamanho e quantidade em direção aos polos tornando-se quase psilada ou densamente espiculada em toda superfície do grão de pólen, exina muito delgada não sendo possível distinguir suas camadas.

1. *Cecropia glaziovii* Snethl.

Figura 4

Medidas (μm): P = $12,8 \pm 0,2$; E = $8,2 \pm 0,2$; diâm. maior em vista polar = 9,2; diâm. menor em vista polar = 8,0; poro diâm. ca. 1,9; exina ca. 0,9.

Observações: os materiais da Reserva W. Hoehne & M. Kuhlmann s.n. (SP12788); W. Hoehne & M. Kuhlmann (SP12783) não foram estudados por escassez de material polínico. Os espécimes F.C. Hoehne s.n. (SP282068B), W. Hoehne s.n. (SP113635), W. Hoehne & M. Kuhlmann 3325, S. Romaniuc-Neto 760, não foram estudados por apresentarem somente flores femininas. Barth (1989), ao estudar os grãos de pólen de várias espécies de *Cecropia*, dividiu-os em dois grupos principais de acordo com a distribuição dos elementos esculturais da exina: grupo a. por possuírem espículos distribuídos por toda superfície do grão de pólen ocasionalmente menos numerosos no polo e



Figuras 1-12. Fotomicrografias e eletromicrografias (MEV), dos grãos de pólen de Urticaceae. 1-3. *Boehmeria cylindryca* (L.) Sw. 1. Vista equatorial, contorno. 2. Vista equatorial evidenciando a ornamentação da exina. 3. Vista polar de um grão de pólen 3-porado. 4. *Cecropia glaziovii* Snehthl., vista equatorial lateral, evidenciando a ornamentação da exina e os dois poros laterais. 5. *C. hololeuca* Miq., vista equatorial lateral evidenciando a ornamentação da exina e os dois poros laterais. 6-9. *C. pachystachya* Trécul. 6. Vista equatorial lateral, contorno. 7. Vista equatorial lateral evidenciando a ornamentação da exina. 8. Vista equatorial lateral evidenciando os espículos na região equatorial (MEV). 9. Vista equatorial lateral, evidenciando os espículos em toda região do grão de pólen (MEV). 10-12. *Coussapoa microcarpa* (Schott.). 10. Vista polar, contorno. 11. Vista equatorial lateral evidenciando a ornamentação da exina e os dois poros laterais. 12. Vista equatorial frontal evidenciando o poro e ornamentação da exina (MEV). Escalas = 5 μ m.

Figures 1-12. Photomicrographs and electromicrographs (SEM) of pollen grains of Urticaceae. 1-3. *Boehmeria cylindryca* (L.) Sw. 1. Equatorial view outline. 2. Equatorial view, showing the exine ornamentation. 3. Polar view of 3-porate pollen grain. 4. *Cecropia glaziovii* Snehthl., lateral equatorial view showing the exine ornamentation and two pori. 5. *C. hololeuca* Miq., lateral equatorial view showing the exine ornamentation and two pori. 6-9. *C. pachystachya* Trécul. 6. Lateral equatorial view, outline. 7. Lateral equatorial view showing the exine ornamentation. 8. Lateral equatorial view showing the spinulae on the equatorial region (SEM). 9. Lateral equatorial view showing the spinulae covering the entire surface. 10-12. *Coussapoa microcarpa* (Schott.). 10. Polar view, outline. 11. Lateral equatorial view showing the exine ornamentation. 12. Frontal equatorial view showing the pore and exine ornamentation (SEM). Bars = 5 μ m.

grupo b. por estes se concentrarem somente na região equatorial e com área polar psilada. Sendo assim, a autora enquadró *C. glaziovii* no grupo b. Quanto ao tamanho dos grãos de pólen e a distribuição dos espículos, os resultados aqui obtidos corroboram com os do grupo b apresentados por Barth (1989). No presente estudo todas as espécies de *Cecropia* aqui analisadas apresentaram grãos de pólen com distribuição dos espículos que variaram num mesmo espécime, não sendo possível a distinção das mesmas através desse caráter.

Material estudado: 02-IX-1949, *M. Kuhlmann & W. Hoehne 3326 (SP)*.

2. *Cecropia hololeuca* Miq.

Figura 5

Medidas (μm): $P = 11,9 \pm 0,2$; $E = 9,3 \pm 0,1$; diâm. maior em vista polar = 10,1; diâm. menor em vista polar = 9,4; poro diâm. ca. 2,6; exina ca. 1,0.

Observações: os materiais da Reserva citados por *Romaniuc-Neto et al.* (2009), *F.C. Hoehne s.n.* (SP28270), *M. Kuhlmann & E. Kuhn. 3327 (SP)*, *S. Romaniuc-Neto 761 (SP)*, não foram estudados por serem estéreis ou por apresentarem somente flores femininas. Barth (1989), enquadró os grãos de pólen da espécie no grupo b por possuírem espículos concentrados somente na região equatorial e com área polar psilada. Os tamanhos dos grãos de pólen estudados pela autora, conferem com os resultados aqui apresentados.

Material estudado: BRASIL. São Paulo: São Luiz do Paraitinga, 21-5-1993, *S. Romaniuc-Neto 1382 (SP)*.

3. *Cecropia pachystachya* Trécul

Figuras 6-9

Medidas (μm): $P = 13,9 \pm 0,2$; $E = 9,5 \pm 0,1$; diâm. maior em vista polar = 11,0; diâm. menor em vista polar = 10,1; poro diâm. ca. 2,5; exina ca. 1,2.

Observações: O espécime citado por *Romaniuc-Neto et al.* (2009), *S. Romaniuc-Neto 787 (SP)* não foi estudado por estar representado apenas por flores femininas. Barth (1989), enquadró-os no grupo a, por possuírem espículos distribuídos por toda superfície do grão de pólen, ocasionalmente menos numerosos no polo. O tamanho dos grãos de pólen aqui estudado corroboram com os apresentados pela autora.

Material estudado: 12-VI-1995, *S. Romaniuc-Neto 1512 (SP)*.

Coussapoa Aubl.

1. *Coussapoa microcarpa* (Shott.) Rizzini

Figuras 10-12

Forma: alongada no eixo polar nos grãos 2-porados, âmbito elíptico.

Aberturas: 2-(3)-poradas, poros com ânulo.

Exina: espiculada, espículos distribuídos por toda superfície do grão; nexina mais espessa que sexina.

Medidas (μm): *F.C. Hoehne s.n.* (SP30923): $P = 12,5 \pm 0,1$; $E = 12,3 \pm 0,1$; diâm. maior em vista polar = 13,4 \pm 0,2; diâm. menor em vista polar = 10,8 \pm 0,1; poro diâm. ca. 3,0, ânulo ca. 1,2; exina ca. 0,5; sexina ca. 0,2 e nexina ca. 0,3.

Cordeiro & C. Vilela 1237 (SP): $P = 12,4$; $E = 11,1$.

Observações: os materiais da Reserva, *O. Handro 172*, *M. Kuhlmann 2837* e *M. Kuhlmann & E. Kuhn 3323 (SP)* citados por *Romaniuc-Neto et al.* (2009), não foram estudados por possuírem apenas flores femininas ou por não conterem material polínico. Barth (1976b), descreveu a ornamentação dos grãos de pólen da espécie sob MO como finamente granulada e com tamanhos semelhantes aos do presente estudo, entretanto, sob MEV, a ornamentação da exina aqui analisada mostrou-se espiculada.

Material estudado: 22-VII-1993, *I. Cordeiro & C. Vilela 1237 (SP)*; 4-IX-1933, *F. C. Hoehne s.n.* (SP30923).

Laporteia Gaudich.

1. *Laporteia aestuans* (L.) Chew

Figuras 13-15

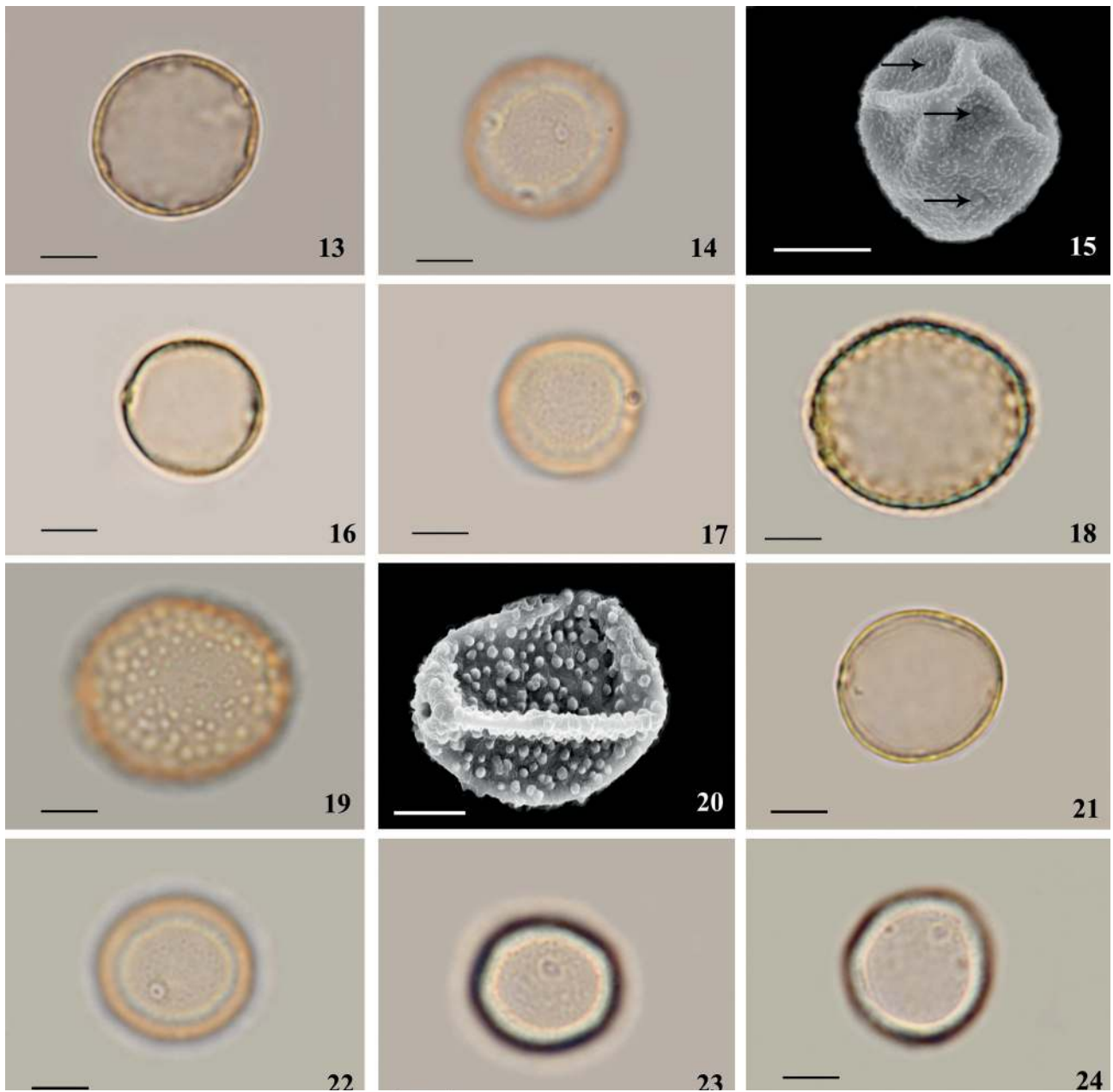
Forma: apolares, esféricos.

Aberturas: (10)-12-pantoporadas, poros com ânulo, operculados.

Exina: espiculada; sexina da mesma espessura que nexina.

Medidas (μm): Diâmetro = 13,8 \pm 0,1; poro diâm. ca. 2,7, ânulo ca. 1,2; exina ca. 0,1; sexina ca. 0,3 e nexina ca. 0,3.

Observações: o material adicional *A. Gehrt s.n.* (SP33430), citado por *Romaniuc-Neto et al.* (2009), não foi estudado por escassez de material polínico. Sorsa & Huttunen (1975) ao estudarem duas espécies de *Laporteia* (*L. bulbifera*, *L. candensis*) os descreveram como tendo grãos de pólen pantoporados



Figuras 13-24. Fotomicrografias e eletromicrografias (MEV) dos grãos de pólen de Urticaceae. 13-15. *Laportea aestuans* (L.). 13. Contorno do grão de pólen pantoporado 14. Vista geral do grão de pólen evidenciando os poros. 15. Vista geral de um grão de pólen amassado, evidenciando os poros, opérculos e a ornamentação da exina (MEV). Setas indicando os poros com opérculos. 16-17. *Phenax sonneratti* (Poir.). 16. Vista equatorial, contorno. 17. Vista equatorial evidenciando ornamentação da exina. 18-20. *Pilea microphylla* (L.). 18. Vista equatorial lateral, contorno. 19. Vista equatorial evidenciando a ornamentação da exina. 20. Vista equatorial de um grão de pólen amassado, evidenciando a ornamentação da exina (MEV). 21-22. *Ureva baccifera* (L.). 21. Contorno do grão de pólen pantoporado. 22. Vista geral do grão de pólen evidenciando o poro e ornamentação da exina. 23. *U. caracasana* (Jacq.), vista geral do grão de pólen evidenciando o poro e ornamentação da exina. 24. *U. nitida* (Vell.), vista geral do grão de pólen pantoporado, evidenciando o poro e a ornamentação. Ecalas = 5 µm.

Figures 13-24. Photomicrographs and electromicrographs (SEM) of pollen grains of Urticaceae. 13-18. *Laportea aestuans* (L.). 13. Pantoporate pollen grain, outline. 14. General view of pollen grain showing the pores. 15. General view showing the pores, operculae, and ornamentation (SEM). Arrows indicate the pores with operculae. 16-17. *Phenax sonneratti* (Poir.). 16. Equatorial view, outline. 17. Equatorial view showing the exine ornamentation. 18-20. *Pilea microphylla* (L.). 18. Equatorial view, outline. 19. Equatorial view showing the exine ornamentation. 20. Equatorial view showing the exine ornamentation (SEM). 21-22. *Ureva baccifera* (L.). 21. Pantoporate pollen grain, outline. 22. General view showing the pore and exine ornamentation. 23. *U. caracasana* (Jacq.), general view showing the pore and exine ornamentation. 24. *U. nitida* (Vell.), general view showing the pore and exine ornamentation. Bars = 5 µm.

e ornamentação granulada a espiculada. *Laportea aestuans* aqui analisada, sob MEV, apresentou exina espiculada. Quanto ao tamanho dos grãos de pólen a espécie aqui observada corrobora com os resultados apresentados por Sorsa & Huttunen (1975).

Material estudado: 15-II-1967, *T. Sendulsky 650* (SP).

***Phenax* Wedd.**

1. ***Phenax sonneratti* (Poir.)**

Figuras 16-17

Forma: simetria bilateral, esférica.

Aberturas: 2-poradas, poros com ânulo, operculados. Exina: espiculada, espículos cobrindo toda superfície; nexina mais espessa que sexina.

Medidas (μm): *T. Sendulsky 652* (SP): $P = 12,3 \pm 0,1$; $E = 12,5 \pm 0,1$; poro diâm. ca. 2,1, ânulo ca. 1,0; exina ca. 0,5; sexina ca. 0,2 e nexina ca. 0,3.

M. Kuhlmann 198: $P = 13,1$; $E = 13,0$.

Observações: o espécime adicional, *J.P. Souza et al. 808* (SP), citado por Romaniuc-Neto *et al.* (2009), não foi estudado por possuir apenas flores femininas. Ao estudarem os grãos de pólen de quatro espécies de *Phenax* (*P. hirtus*, *P. laevigatus*, *P. mexicanus*, *P. rugosus*), Sorsa & Huttunen (1975) os descreveram como sendo em sua maioria 3-porados, com exceção de *Phenax hirtus* que apresentou aberturas 2-poradas, entretanto os autores ressaltaram a grande variabilidade no número de poros. Quanto à ornamentação da exina, Sorsa & Huttunen (1975) os descreveram como espiculados. Já Barth (1976a) ao analisar os grãos de pólen de *P. angustifolius*, os descreveu como sendo 2-porados e de superfície granulada. Quanto a ornamentação da exina, os resultados aqui obtidos corroboraram com os apresentados por Sorsa & Huttunen (1975), mas divergiram dos de Barth (1976a) por esta autora ter observado grãos pólen granulados em *P. angustifolius*. Quanto ao tamanho dos grãos de pólen estudados pelos autores acima, estão de acordo com os do presente estudo.

Material estudado: 15-II-1967, *T. Sendulsky 652* (SP); BRASIL. São Paulo: Monte Alegre, 19-XII-1942, *M. Kuhlmann 198* (SP).

***Pilea* Lindl.**

***Pilea microphylla* (L.) Lib.**

Figuras 18-20

Forma: simetria bilateral, elíptica.

Aberturas: 2-porados, poros com ânulo.

Exina: espiculada, espículos cobrindo toda superfície; sexina mais espessa que nexina.

Medidas (μm): $P = 16,4 \pm 0,2$; $E = 20,2 \pm 0,2$; poro diâm. ca. 3,0, ânulo ca. 1,0; exina ca. 1,0; sexina ca. 0,5 e nexina ca. 0,4.

Observações: Sorsa & Huttunen (1975) ao estudarem nove espécies de *Pilea*, apresentaram resultados semelhantes aos de *Pilea microphylla* aqui analisada.

Material examinado: 8-IV-2003, *F.C. Corrêa & L. Mendonça* (SP)

***Urera* Gaudich.,**

Grãos de pólen pequenos; variando de isopolares a apolares em todas as espécies; âmbito circular, oblato-esferoidais nos grãos de pólen isopolares e esféricos nos grãos de pólen apolares; aberturas variando de (3-4)-porados a 6-8-pantoporados em todas as espécies, poros com ânulo, operculados, os opérculos destacam-se durante a acetólise na maioria dos grãos de pólen; exina espiculada, nexina mais espessa que sexina.

1. ***Urera baccifera* (L.) Gaudich. ex Wedd.**

Figuras 21-22

Medidas (μm): Diâmetro = $14,8 \pm 0,2$; poro diâm. ca. 2,0, ânulo ca. 1,8; exina ca. 0,6; sexina ca. 0,2 e nexina ca. 0,4

Observações: o material da Reserva *S. Romaniuc-Neto & B.M.O. Guido 8387* (SP) citado por Romaniuc-Neto *et al.* (2009), não foi estudado por apresentar somente flores femininas. Segundo Barth (1975), *U. baccifera* apresentou grãos de pólen pantoporados, entretanto a autora não mencionou a presença de grãos raramente (3-4)-porados observados no espécime aqui analisado. Já para Sorsa & Huttunen (1975), a espécie apresentou grãos de pólen 3-porados, (2-4)-porados a pantoporados. Quanto à ornamentação da exina, Barth (1975) os descreveu sob MO como sendo granulados enquanto que para Sorsa & Huttunen (1975), sob MEV, estes são espiculados concordando com os resultados do presente estudo.

Material estudado: 8-XII-2007, *S. Romaniuc-Neto & B.M.O. Guido 8380* (SP).

2. ***Urera caracasana* (Jacq.) Griseb.**

Figuras 23

Medidas (μm): Diâmetro = $13,6 \pm 0,2$, poro ca. 3,4, ânulo ca. 1,3; exina ca. 0,5; sexina ca. 0,2 e nexina ca. 0,3.

Observações: o material da Reserva *H.F. Leitão Filho et al. 34540* (SP) (SP), citado por Romaniuc-Neto *et al.* (2009), não foi estudado por apresentarem somente flores femininas.

Material estudado: BRASIL. BAHIA: Itaberaba, 18-I-2006, *L.P. Queiroz 12076* (SP).

3. *Urera nitida* (Vell.) Brack

Figuras 24

Medidas (µm): Diâmetro = $17,0 \pm 0,2$; poro ca. 2,5, ânulo ca. 1,1; exina ca. 0,5; sexina ca. 0,2 e nexina ca. 0,3.

Observações: os materiais da Reserva *F.C. Corrêa & L. Mendonça 2* (SP), *A.C.E. Ponte et al. 29800* (SP), citados por Romaniuc-Neto *et al.* (2009), não foram estudados por possuírem somente flores femininas ou por não conterem material polínico.

Material estudado: BRASIL. SÃO PAULO: São Sebastião, 26-II-1892, *Edwall 1726* (SP).

Literatura citada

- Barth, O.M.** 1976a. Catálogo sistemático dos pólen das plantas arbóreas do Brasil Meridional, XXIV. Urticaceae. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz 74: 341-346.
- Barth, O.M.** 1976b. Catálogo sistemático dos pólen das plantas arbóreas do Brasil Meridional, XXIII. Moraceae. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz 74: 295-309.
- Barth, O.M., Melhem, T.S.** 1988. Glossário Ilustrado de Palinologia. Universidade Estadual de Campinas.
- Barth, O.M.** 1989. Exine structure in *Cecropia* L. (Moraceae) Pollen grains. Boletim do Instituto Geológico da Universidade de São Paulo 7: 205-213.
- Barth, O.M., Macieira, E.G., Côrte-Real, S.** 1975. Morfologia do pólen anemófilo e alergizante no Brasil. Casuarinaceae, Salicaceae, Moraceae, Ulmaceae e Urticaceae. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz 73: 141-150.
- Cruz-Barros, M.A.V. & Souza, L.N.** 2005. Flora polínica da Reserva do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (São Paulo, Brasil). 10-Piperaceae. Hoehnea 32: 77-85.
- Erdtman, G.** 1952. Pollen morphology and plant taxonomy-Angiosperms. Almqvist & Wiksell, Stockholm.
- Erdtman, G.** 1960. The acetolysis method. A revised description. Svensk Botanisk Tidskrift 54: 61-564.
- Melhem, T.S., Makino, H., Silvestre, M.S.F., Cruz, M.A.V. & Jung-Mendaçolli, S.L.** 1984. Planejamento para a elaboração da “Flora Polínica da Reserva do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (São Paulo, Brasil)”. Hoehnea 11: 1-7.
- 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 a elaboração da “Flora Fanerogâmica da Reserva do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (São Paulo, Brasil)”. Hoehnea 9: 63-74.
- Melhem, T.S., Cruz-Barros, M.A.V., Corrêa, A.M.S., Makino-Watanabe, H., Silvestre-Capelato, M.S.F., & Esteves, V.L.G.** 2003. Variabilidade polínica em plantas de Campos do Jordão (São Paulo, Brasil). Boletim do Instituto de Botânica 16: 1-104.
- Punt, W., Hoen, P.P., Blackmore, S., Nilsson, S. & Le Thomas, A.** 2007. Glossary of pollen and spore terminology. Review of Paleobotany and Palynology 43: 1-81.
- Romaniuc-Neto, S., Gaglioti, A.L. & Guido, B.M.** 2009. Urticaceae Juss. do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP, Brasil. Hoehnea 36: 193-205.
- Roubik, D.W. & J. E. Moreno.** 1991. Pollen and spores of Barro Colorado Island. Monographs in Systematic Botany: 1-268.
- Sorsa, P. & Huttunen, P.** 1975. On the pollen morphology of the Urticaceae. Annales Botanici Fennici 12: 165-182.
- Treiber, E.L., Gaglioti, A.L., Romaniuc-Neto, S., Madriñán, S. & Weiblen, G.D.** 2016. Phylogeny of the Cecropieae (Urticaceae) and the Evolution of an Ant-Plant Mutualism. Systematic Botany 41: 56-66.
- Wu, Z.Y., Monro, A.K., Milne, R.I., Wang, H., Yi, T.S., Liu, J. & Li, D.Z.** 2013. Molecular phylogeny of the nettle family (Urticaceae) inferred from multiple loci of three genomes and extensive generic sampling. Molecular Phylogenetics and Evolution 69: 814-827.