

Contribuição à morfologia polínica de plantas medicinais apícolas (Euphorbiaceae Juss. & Lamiaceae Martinov)

Contribution to the pollen morphology of bee medicinal plants (Euphorbiaceae Juss. & Lamiaceae Martinov)

Enderlei Dec¹

Denise Monique Dubet da Silva Mougá²

Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto
Universidade de São Paulo (USP)
Avenida Bandeirantes, n. 3.900, Monte Alegre
CEP 14040-901 – Ribeirão Preto, SP, Brasil

Autor para correspondência: enderlei@hotmail.com

RESUMO

Em função da variabilidade dos tipos polínicos, sua descrição morfológica constitui suporte para diversas finalidades e estudos. Estão descritas neste trabalho 13 espécies polínicas de interesse apícola, sendo seis da família Euphorbiaceae (*Euphorbia milii* Des Moul., *E. pulcherrima* Willd. ex Klotzsch, *Jatropha curcas* L., *J. gossypifolia* L., *J. multifida* L. e *Ricinus communis* L.) e sete de Lamiaceae (*Solenostemon scutellarioides* (L.) Codd., *Mentha x villosa* Huds., *Ocimum basilicum* L., *O. gratissimum* L., *Plectranthus grandis* (L. H. Cramer) R. Willemse, *P. neochilus* Schlechter e *Tetradenia riparia* (Hochst.) Codd.). Os grãos foram preparados por acetólise, fotografados e caracterizados quanto a tamanho, forma, aberturas e ornamentação externa. A família Euphorbiaceae mostrou-se euripalinológica com grãos isopolares, de simetria radial, próximos da forma esferoidal, 3-colporados ou atremados (gênero *Jatropha*), com endoaberturas alongadas em *Euphorbia milii*, *E. pulcherrima* e *Ricinus communis*, além de exina variando entre fina e espessa, bem como ornamentação reticulada, exceto para *Ricinus* (psilado). Em Lamiaceae, os grãos apresentaram-se isopolares, com simetria radial, formas que variavam de oblato a prolato, 6-colpados, com exina pouco variável, ornamentação sempre reticulada, sem endoaberturas, caracterizando uma família stenopalinológica.

Palavras-chave: Estenopalinológica; euripalinológica; melissopalinologia; palinotaxonomia.

ABSTRACT

Due to the variability of the pollen types, their morphology allows for multiple purposes and studies. Described in this paper are 13 pollinic species of bee interest, namely six of the Euphorbiaceae family: *Euphorbia milii* Des Moul.; *E. pulcherrima* Willd. ex Klotzsch; *Jatropha curcas* L.; *J. gossypifolia* L.; *J. multifida* L., *Ricinus communis* L. and seven of Lamiaceae family: *Solenostemon scutellarioides* (L.) Codd.; *Mentha x villosa* Huds.; *Ocimum basilicum* L., *O. gratissimum* L.; *Plectranthus grandis* (L. H. Cramer) R. Willemse; *P. neochilus* Schlechter; *Tetradenia riparia* (Hochst.) Codd. The grains were prepared by acetolysis, photographed and characterized for their size, shape, openings and external ornamentation. The family Euphorbiaceae proved to be eurypalynous, with isopolar grains, radial symmetry, close to spheroidal form, 3-colporate or atremate (genus *Jatropha*) with elongate endoaperture in *Euphorbia milii*, *E. pulcherrima* and *Ricinus communis*, exine ranging from thin to thick, reticulate ornamentation except for *Ricinus* (psilate). In Lamiaceae, the pollen grains were isopolar with radial symmetry, shapes varying from oblate to prolate, 6-colpate, with somewhat variable exine, reticulate ornamentation, without endoapertures, featuring a stenopalynous family.

Keywords: Eurypalynous; melissopalynology; palynotaxonomy; stenopalynous.

Recebido: 28 set. 2012

Aceito: 1.º abr. 2014

¹ Pós-Graduação em Entomologia pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto (FFCLRP) da Universidade de São Paulo (USP), Ribeirão Preto, SP, Brasil.

² Departamento de Ciências Biológicas da Universidade da Região de Joinville (Univille), Joinville, SC, Brasil.

INTRODUÇÃO

A análise dos grãos de pólen, no que tange à sua variedade e diversidade específica, principalmente em termos de apresentação de unidades, forma, tamanho, ornamentação e tipos de abertura, representa o escopo da palinologia (SALGADO-LABOURIAU, 2007 [15]), que permite identificar e reconstruir registros históricos, climáticos, da paisagem, alergógenos e outros.

Entre as várias famílias botânicas que apresentam espécies apícolas e cujas interações abelha-flor constituem potencial fitoterápico, Euphorbiaceae Juss. e Lamiaceae Martinov destacam-se pelos seus aspectos medicinais e aromáticos. A família Euphorbiaceae, na flora brasileira, inclui muitos representantes de espécies nativas, de utilidade para o homem, e a família Lamiaceae, muitas espécies exóticas cultivadas no Brasil para fins diversos, inclusive para emprego nutracêutico (LORENZI; MATOS, 2008 [7]). Trabalhos envolvendo aspectos palinológicos dessas famílias foram descritos por Salgado-Labouriau (1973) [14], que analisou nos cerrados do Brasil dez diferentes tipos polínicos de Euphorbiaceae e dois tipos de Lamiaceae. A família Euphorbiaceae também foi citada por Carneiro-Torres, Santos e Giulietti (2002) [2], com estudos da tribo Euphorbieae na Chapada Diamantina, na Bahia, e por Fernandez e Pastor (2005) [5], analisando gêneros nativos no sudoeste da Espanha. Alguns gêneros da família Lamiaceae foram estudados também por Orsini, Rinaldi e Velazquez (1996 [11]; 2006 [12]) na Venezuela, assim como por Molina et al. (2007) [9] em Cuba.

Este trabalho visa contribuir com o conhecimento sobre os grãos de pólen de representantes apícolas das famílias Euphorbiaceae e Lamiaceae, uma vez que muitas espécies têm morfologia polínica pouco estudada e grande envolvimento nas áreas da melissopalinologia e da fitoterapia.

MATERIAL E MÉTODOS

Entre os meses de março de 2009 e fevereiro de 2011 foram realizadas observações no horto de plantas medicinais do campus Joinville da Universidade da Região de Joinville (Univille), que visaram identificar as relações abelha-planta ocorrentes em uma área que inclui três jardins, com superfície total de 825 m², abrigando 116 espécies de uso medicinal, pertencentes a 42 famílias botânicas. Destas, foram verificadas como apícolas 54 espécies (MOUGA et al., 2012 [10]), das quais seis são de Euphorbiaceae (*Euphorbia milii* des Moul., *E. pulcherrima* Willd. ex Klotzsch, *Jatropha curcas* L., *J. gossypifolia* L., *J. multifida* L. e *Ricinus communis* L.) e sete de Lamiaceae (*Solenostemon scutellarioides* (L.) Codd., *Mentha x villosa* Huds., *Ocimum basilicum* L., *O. gratissimum* L., *Plectranthus grandis* (L. H. Cramer) R. Willemse, *P. neochilus* Schlechter e *Tetradenia riparia* (Hochst.) Codd.).

Para cada uma dessas espécies, foram retirados botões florais fechados, que foram conservados em frascos de vidro contendo ácido acético glacial para análise (P.A.). Vedaram-se tais vidros com tampas de borracha até o momento de preparação das lâminas, com a identificação botânica e a data de coleta dos botões.

Para a análise do material polínico, os botões florais tiveram as anteras retiradas e rompidas para a liberação dos grãos de pólen, que foram submetidos ao método de acetólise descrito por Erdtmann (1960) [3], sendo após montadas as lâminas. Seguiram-se as recomendações de Salgado-Labouriau (1973) [14], com a utilização de gelatina de Kisser, lutando as lâminas com parafina, bem como fotografando e mensurando os grãos no prazo de sete dias.

Os grãos de pólen de cada espécie foram fotografados 20 vezes em cada uma das vistas, polar (P) e equatorial (E), utilizando todas as lâminas. Para cada espécie analisada, em relação ao tamanho do grão de pólen, foram verificados, em ambas as vistas, o tamanho máximo, o tamanho médio, o desvio padrão e o tamanho mínimo, que são apresentados em sequência. As medidas estão em micrômetros (µm). A relação P/E exprime a razão entre os diâmetros polar e equatorial.

Também foram registrados e descritos os detalhes de ornamentação da exina conforme as terminologias de Barth e Melhem (1988) [1]. Realizaram-se as fotomicrografias em microscopia de luz (Bioval) auxiliadas pelo equipamento Dino-Eye Microscope Eye-Piece Camera associado ao software DinoCapture 2.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados sobre as espécies estudadas e a descrição dos grãos de pólen vêm a seguir, por família, com suas imagens (figuras 1 e 2) e nas tabelas 1 e 2.

Família Euphorbiaceae

Euphorbia milii des Moul.

Nome popular: coroa-de-cristo.

Floração da planta: de janeiro a maio e de agosto a dezembro. Néctar foi coletado pelas abelhas.

Descrição polínica: grãos em mônades, tamanho grande, simetria radial, isopolares, de âmbito circular. Forma subprolata ($P/E = 1,21$), 3-colporados, endoaberturas lalongadas. Ornamentação reticulada. Medidas (em μm): $P = (64,90) 60,72 \pm 2,93 (55,20)$; $E = (54,80) 49,92 \pm 5,42 (40,50)$; exina = $4,52 \pm 0,48$.

Euphorbia pulcherrima Willd. ex Klotzsch

Nome popular: bico-de-papagaio, flor-de-papagaio.

Floração da planta: entre agosto e dezembro. Néctar foi coletado pelas abelhas.

Descrição polínica: grãos em mônades, tamanho grande, simetria radial, isopolares, de âmbito circular. Forma oblata esferoidal ($P/E = 0,98$), 3-colporados, endoaberturas lalongadas. Ornamentação reticulada. Medidas (em μm): $P = (66,50) 61,33 \pm 3,57 (55,80)$; $E = (66,50) 62,57 \pm 3,20 (56,30)$; exina = $6,29 \pm 0,82$.

Jatropha curcas L.

Nome popular: pinhão-paraguaio, mertiolate.

Floração da planta: nos meses de novembro e dezembro. Pólen e néctar foram coletados pelas abelhas.

Descrição polínica: grãos em mônades, tamanho grande, simetria radial, isopolares, de âmbito circular. Formato prolato esferoidal ($P/E = 1,05$), atremado. Ornamentação reticulada. Medidas (em μm): $P = (79,01) 75,20 \pm 3,33 (69,99)$; $E = (76,56) 71,43 \pm 3,27 (66,70)$; exina = $5,54 \pm 0,13$.

Jatropha gossypifolia L.

Nome popular: pinhão-roxo.

Floração da planta: entre os meses de janeiro e dezembro. Pólen e néctar foram coletados pelas abelhas.

Descrição polínica: grãos em mônades, tamanhos grande e muito grande, simetria radial, isopolares, de âmbito circular. Forma oblata esferoidal ($P/E = 0,99$), atremado. Ornamentação reticulada com cristas. Medidas (em μm): $P = (105,60) 102,84 \pm 2,04 (99,80)$; $E = (107,30) 103,24 \pm 2,42 (100,10)$; exina = $6,87 \pm 0,68$.

Jatropha multifida L.

Nome popular: mercúrio-vegetal.

Floração da planta: nos meses de janeiro a junho e de outubro a dezembro. Néctar foi coletado pelas abelhas.

Descrição polínica: grãos em mônades, tamanho muito grande, simetria radial, isopolares, de âmbito circular. Forma oblata esferoidal ($P/E = 0,97$), atremado. Ornamentação reticulada com cristas. Medidas (em μm): $P = (132,10) 123,03 \pm 5,09 (115,90)$; $E = (133,80) 126,28 \pm 4,74 (121,10)$; exina = $9,21 \pm 0,71$.

Ricinus communis L.

Nome popular: mamona.

Floração da planta: entre abril e dezembro. Pólen e néctar foram coletados pelas abelhas.

Descrição polínica: grãos em mônades, tamanho médio, simetria radial, isopolares, de âmbito circular. Forma oblata esferoidal ($P/E = 0,98$), 3-colporados, endoaberturas lalongadas. Ornamentação psilada. Medidas (em μm): $P = (34,15) 32,21 \pm 1,42 (29,72)$; $E = (35,23) 32,87 \pm 1,80 (29,67)$; exina = $1,16 \pm 0,23$.

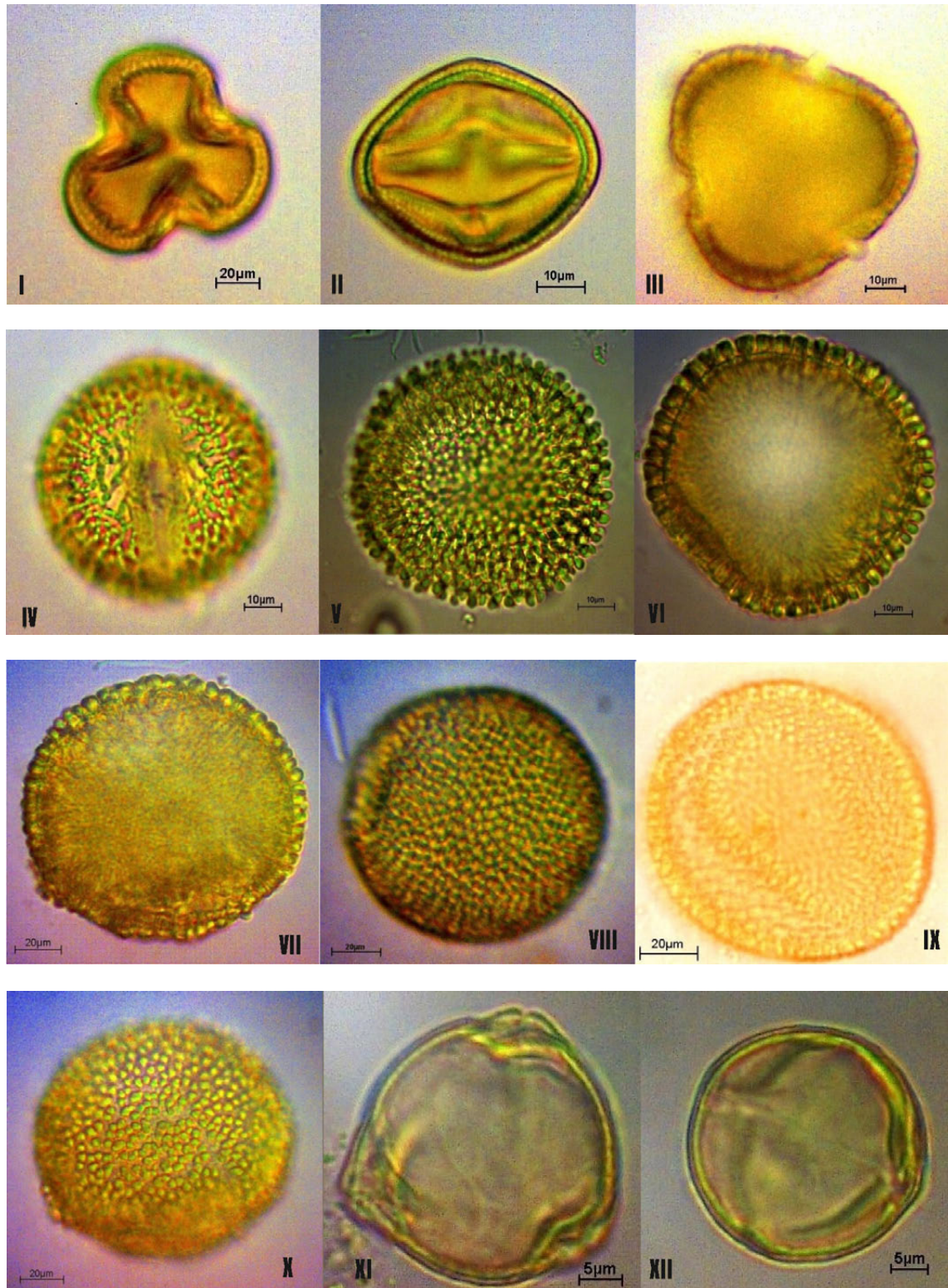


Figura 1 – Grãos de pólen de Euphorbiaceae em vistas polar e equatorial, respectivamente: I e II) *Euphorbia milii* des Moul.; III e IV) *Euphorbia pulcherrima* Willd. ex Klotzsch; V e VI) *Jatropha curcas* L.; VII e VIII) *Jatropha gossypifolia* L.; IX e X) *Jatropha multifida* L.; XI e XII) *Ricinus communis* L.

Tabela 1 – Dados morfométricos dos grãos de pólen das espécies de Euphorbiaceae analisadas. P = eixo polar (μm); E = eixo equatorial (μm); P/E = relação entre os eixos polar e equatorial que definem a forma do pólen. Entre parênteses: medidas mínima e máxima observadas.

Espécie	P	E	P/E	Forma
<i>Euphorbia milii</i> des Moul.	60,72 (55,20-64,90)	49,92 (40,50-54,80)	1,21	Subprolato
<i>Euphorbia pulcherrima</i> Willd. ex Klotzsch	61,33 (55,80-66,50)	62,57 (56,30-66,50)	0,98	Oblato esferoidal
<i>Jatropha curcas</i> L.	75,20 (69,99-79,01)	71,43 (66,70-76,56)	1,05	Prolato esferoidal
<i>Jatropha gossypifolia</i> L.	102,84 (99,80-105,60)	103,24 (100,10-107,30)	0,99	Oblato esferoidal
<i>Jatropha multifida</i> L.	123,03 (115,90-132,10)	126,28 (121,10-133,80)	0,97	Oblato esferoidal
<i>Ricinus communis</i> L.	32,21 (29,72-34,15)	32,87 (29,67-35,23)	0,98	Oblato esferoidal

Os grãos de pólen das espécies da família Euphorbiaceae analisadas apresentaram: formas que variavam entre oblata esferoidal (P/E = 0,97) e prolata esferoidal (P/E = 1,21); polaridades proximal e distal muito semelhantes, sendo os grãos, portanto, isopolares; âmbito sempre circular; aberturas do tipo 3-colporado (gêneros *Euphorbia* e *Ricinus*) e atremado (gênero *Jatropha*); ornamentação reticulada, com exceção de *Ricinus communis*, cuja ornamentação é psilada. Neste último, os grãos são pequenos (P = 32,21 μm), enquanto os de *Jatropha multifida* são muito grandes (P = 123,03 μm). Reitera-se que Euphorbiaceae é uma família euripalinológica (MELHEM, 1978 [8]; GARCIA; RANGEL; FERNANDEZ, 2011 [6]), com variações de tamanho, ornamentação e aberturas.

Família Lamiaceae

Mentha x villosa Huds.

Nome popular: hortelã, menta.

Floração da planta: de março a agosto e de novembro a dezembro. Néctar foi coletado pelas abelhas.

Descrição polínica: grãos em mônades, tamanho médio, simetria radial, isopolares, de âmbito circular. Forma oblata esferoidal (P/E = 0,89), 6-colpados. Ornamentação reticulada. Medidas (em μm): P = (45,90) 41,77 $\pm$ 2,27 (39,10); E = (49,60) 46,50 $\pm$ 2,03 (43); exina = 3,45 $\pm$ 0,26.

Ocimum basilicum L.

Nome popular: manjerição.

Floração da planta: entre janeiro e dezembro. Néctar foi coletado pelas abelhas.

Descrição polínica: grãos em mônades, tamanho grande, simetria radial, isopolares, de âmbito circular. Forma prolata (P/E = 1,48), 6-colpados. Ornamentação reticulada. Medidas (em μm): P = (83,50) 76,12 $\pm$ 4,76 (67,80); E = (54,70) 51,40 $\pm$ 3,50 (44,90); exina = 5,74 $\pm$ 0,37.

Ocimum gratissimum L.

Nome popular: alfavaca.

Floração da planta: entre janeiro e dezembro. Néctar foi coletado pelas abelhas.

Descrição polínica: grãos em mônades, tamanhos médio a grande, simetria radial, isopolares, de âmbito circular. Forma oblata (P/E = 0,68), 6-colpados. Ornamentação reticulada. Medidas (em μm): P = (59,80) 54,70 $\pm$ 4,03 (47,80); E = (86,10) 79,42 $\pm$ 4,99 (71,60); exina = 6,02 $\pm$ 0,42.

Plectranthus grandis (L. H. Cramer) R. Willemse

Nome popular: boldão, boldo grande.

Floração da planta: entre janeiro e dezembro. Néctar foi coletado pelas abelhas.

Descrição polínica: grãos em mônades, tamanho grande, simetria radial, isopolares, de âmbito circular. Forma suboblata ($P/E = 0,78$), 6-colpados. Ornamentação reticulada. Medidas (em μm): $P = (68,90) 64,22 \pm 3,71 (56,80)$; $E = (87,10) 82,25 \pm 3,33 (74,90)$; $\text{exina} = 4,38 \pm 0,37$.

Plectranthus neochilus Schlechter

Nome popular: boldo-do-chile, boldinho.

Floração da planta: entre setembro e novembro. Néctar foi coletado pelas abelhas.

Descrição polínica: grãos em mônades, tamanho grande, simetria radial, isopolares, de âmbito circular. Forma prolata ($P/E = 1,52$), 6-colpados. Ornamentação reticulada. Medidas (em μm): $P = (78,50) 76 \pm 2,06 (73)$; $E = (61,90) 49,87 \pm 6,35 (43,80)$; $\text{exina} = 3,03 \pm 0,38$.

Solenostemon scutellarioides (L.) Codd.

Nome popular: côleus.

Floração da planta: de janeiro a dezembro. Néctar foi coletado pelas abelhas.

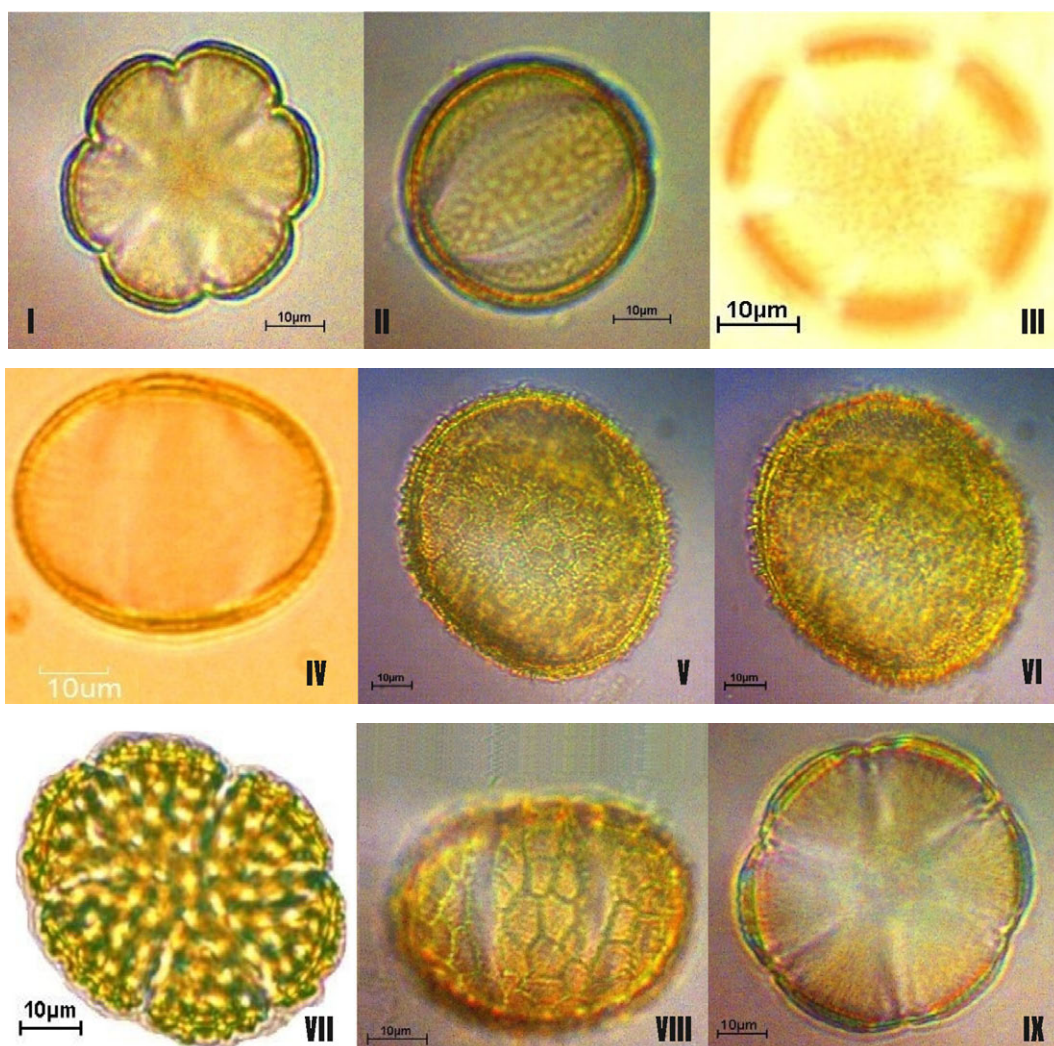
Descrição polínica: grãos em mônades, tamanho médio, simetria radial, isopolares, de âmbito circular. Forma prolata esferoidal ($P/E = 1,09$), 6-colpados, ornamentação reticulada. Medidas (em μm): $P = (46,18) 45,17 \pm 0,88 (43,82)$; $E = (42,32) 41,19 \pm 0,57 (40,67)$; $\text{exina} = 2,30 \pm 0,26$.

Tetradenia riparia (Hochst.) Codd.

Nome popular: incenso.

Floração da planta: entre abril e agosto. Néctar foi coletado pelas abelhas.

Descrição polínica: grãos em mônades, tamanho médio, simetria radial, isopolares, de âmbito circular. Forma oblata esferoidal ($P/E = 0,99$), 6-colpados. Ornamentação reticulada. Medidas (em μm): $P = (49,70) 46,62 \pm 3,03 (41,60)$; $E = (50) 46,84 \pm 2,42 (41)$; $\text{exina} = 1,83 \pm 0,33$.



Continua...

Continuação da figura 2

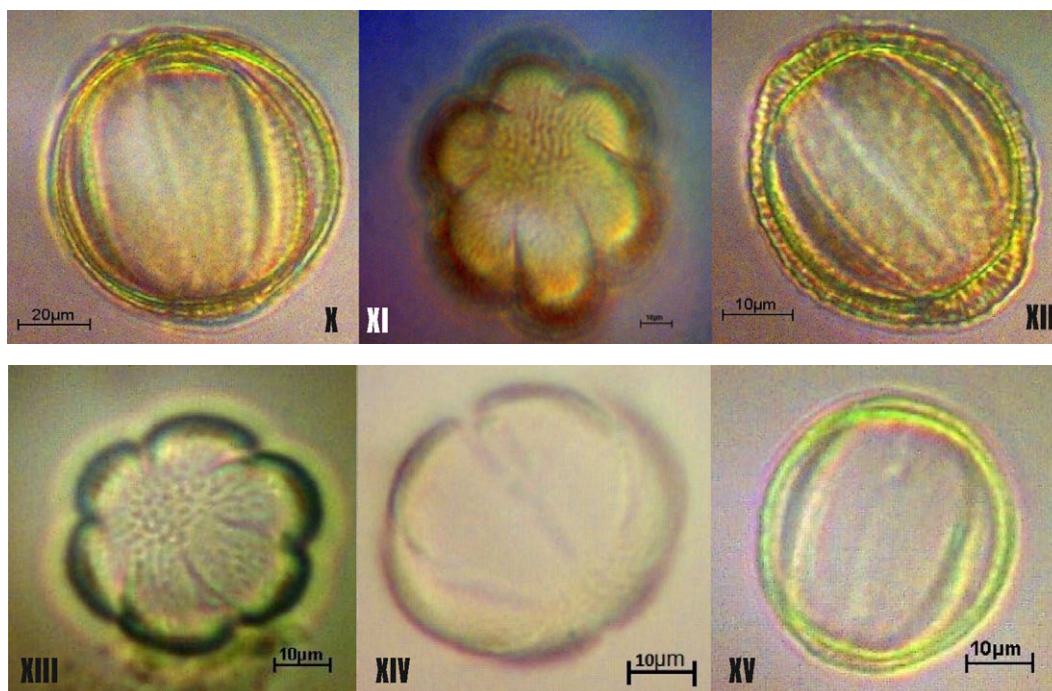


Figura 2 – Grãos de pólen de Lamiaceae em vistas polar e equatorial, respectivamente: I e II) *Solenostemon scutellarioides* (L.) Codd.; III e IV) *Mentha x villosa* Huds.; V e VI) *Ocimum basilicum* L.; VII e VIII) *Ocimum gratissimum* L.; IX e X) *Plectranthus grandis* (L. H. Cramer) R. Willemse; XI e XII) *Plectranthus neochilus* Schlechter; XIII, XIV e XV) *Tetradenia riparia* (Hochst.) Codd.

Tabela 2 – Dados morfométricos dos grãos de pólen das espécies de Lamiaceae analisadas. P = eixo polar (µm); E = eixo equatorial (µm); P/E = relação entre os eixos polar e equatorial que definem a forma do pólen. Entre parênteses: medidas mínima e máxima observadas.

Espécie	P	E	P/E	Forma
<i>Solenostemon scutellarioides</i> (L.) Codd.	45,17 (43,82-46,18)	41,19 (40,67-42,32)	1,09	Prolato esferoidal
<i>Mentha x villosa</i> Huds.	41,77 (39,10-45,90)	46,50 (43-49,60)	0,89	Oblato esferoidal
<i>Ocimum basilicum</i> L.	76,12 (67,80-83,50)	51,40 (44,90-54,70)	1,48	Prolato
<i>Ocimum gratissimum</i> L.	54,70 (47,80-59,80)	79,42 (71,60-86,10)	0,68	Oblato
<i>Plectranthus grandis</i> (L. H. Cramer) R. Willemse	64,22 (56,80-68,90)	82,25 (74,90-87,10)	0,78	Suboblato
<i>Plectranthus neochilus</i> Schlechter	76 (73-78,50)	49,87 (43,80-61,90)	1,52	Prolato
<i>Tetradenia riparia</i> (Hochst.) Codd.	46,62 (41,60-49,70)	46,84 (41-50)	0,99	Oblato esferoidal

A forma polínica das espécies da família Lamiaceae apresentou características semelhantes àquelas descritas por Salgado-Labouriau (1973) [14] e Orsini, Rinaldi e Velazquez (2006) [12], com grãos que variaram entre a forma oblata ($P/E = 0,68$) e prolata ($P/E = 1,52$) e com o mesmo número e tipo de aberturas: hexacolpadas. Entretanto Fernandez, Martín-Mosquero e Pastor (2000) [4], em estudo com 16 espécies do gênero *Salvia*, e Velarde, Abundiz-Bonilla e Paez (2011) [17], examinando *Plectranthus coleoides* Benth., descreveram todas as espécies com formas polínicas que variavam de suboblato a oblato esferoidal. Essa família abriga espécies com grãos de pólen que apresentam âmbito circular ou elíptico (ORSINI; RINALDI; VELAZQUEZ, 2006 [12]), porém nos táxons averiguados neste trabalho mostraram-se sempre circulares. Na forma prolata, os colpos apresentaram-se mais fechados que nas formas oblata e oblata esferoidal, principalmente em *Ocimum basilicum*. As variações da forma dos grãos em Lamiaceae são apontadas por Melhem (1978) [8] como efeito frequente de deformação pela lamínula. Os tamanhos exibiram uma pequena faixa de amplitude, ficando entre médio e grande, com a ornamentação da sexina reticulada em todas as espécies. Diferentemente da família anterior, Lamiaceae é estenopalinológica (MELHEM, 1978 [8]; TAKEDA *et al.*, 2002 [16]), apresentando poucas diferenças entre tamanho, ornamentação, número e tipo de abertura.

CONCLUSÃO

A família Euphorbiaceae mostrou-se euripalinológica com grãos isopolares, de simetria radial, próximos da forma esferoidal, 3-colporados ou atremados (gênero *Jatropha*), com endoaberturas lalongadas em *Euphorbia millii*, *E. pulcherrima* e *Ricinus communis*. Sua exina variou entre fina e espessa, com ornamentação reticulada, exceto para *Ricinus* (psilado). Em Lamiaceae os grãos apresentaram-se isopolares, com simetria radial, formas variando de oblato a prolato, 6-colpados, com exina pouco variável, ornamentação sempre sem endoaberturas, caracterizando uma família estenopalinológica. Os dados palinológicos obtidos acrescentaram informações que complementam a descrição dos tipos polínicos das espécies.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Univille e ao Laboratório de Abelhas da Univille (Label) a concessão e o financiamento do projeto e da bolsa do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (Pibic). Ao Jardim Botânico da Univille, por permitir a realização do projeto no horto de plantas medicinais.

REFERÊNCIAS

1. Barth OM, Melhem TSA. Glossário ilustrado de palinologia. Campinas: Unicamp; 1988. 75 p.
2. Carneiro-Torres DS, Santos FAR, Giulietti AM. A tribo Euphorbieae Dumort (Euphorbiaceae) na Chapada Diamantina, Bahia, Brasil: palinologia e implicações taxonômicas. *Polibotânica*. 2002;13:83-96.
3. Erdtmann G. The acetolysis method: a revised description. *Svensk Botanisk Tidskrift*. 1960;54(4):561-4.
4. Fernandez RJ, Martín-Mosquero RJ, Pastor JE. Estudio palinológico del género *Salvia* L. en la Península Iberica. *Lagascalia*. 2000;21(2):299-308.
5. Fernandez RJ, Pastor JE. Morfología polínica de *Ballota* L., *Lamium* L. y *Phlomis* L. (Lamiaceae) en el soroeste de Españã. *Lagascalia*. 2005;25:115-23.
6. Garcia MY, Rangel CHJO, Fernandez D. Flora palinológica de la vegetación acuática, de pântano y de la llanura aluvial de los humedales de los departamentos de Córdoba y Cesar (Caribe Colombiano). *Caldasia*. 2011;33(2):573-618.
7. Lorenzi H, Matos FJ. Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas. 2ª ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum; 2008. 512 p.
8. Melhem TS. Palinologia: suas aplicações e perspectivas no Brasil. Coleção do Museu Paulista, Série Ensaio. 1978;2:325-68.

9. Molina LS, Areces JAB, Rodríguez SM, Cruz RE, Oviedo IB. Palinología del género *Callicarpa* L. (*Lamiaceae*: *Viticoideaceae*) en Cuba. *Polibotánica*. 2007;24:53-73.
10. Mougá DMDS, Oliveira D, Boeing NL, Dec E. Diversidade de abelhas em área urbana em Joinville, Santa Catarina, Brasil (Hymenoptera, Apidae). *Anais do XXIX Congresso Brasileiro de Zoologia*; 2012; Salvador. p. 85.
11. Orsini G, Rinaldi M, Velazquez D. Estudio palinológico de la subtribu *Mentheae* (*Lamiaceae*) en el Parque Nacional El Avila, Venezuela. *Acta Botánica Venezuelica*. 1996;19(2):47-66.
12. Orsini G, Rinaldi M, Velazquez D. Estudio palinológico de los géneros *Hyptis* y *Salvia* (*Lamiaceae*) en el Parque Nacional El Avila, Venezuela. *Ernstia*. 2006;16(1):1-30.
13. Raven PH, Evert RF, Eichhorn SE. *Biología vegetal*. 7ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2007. 830 p.
14. Salgado-Labouriau ML. *Contribuição à palinologia dos cerrados*. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências; 1973. 280 p.
15. Salgado-Labouriau ML. *Crîtérios e técnicas para o Quaternário*. São Paulo: Edgard Blücher; 2007. 387 p.
16. Takeda JMI, Souza MKF, Farago PV, Gelinski VV. Catálogo polínico do Parque Estadual de Vila Velha, Paraná – 3.ª parte. *Arquivos de Ciências da Saúde da Unipar*. 2002;6(1):61-6.
17. Velarde GM, Abundiz-Bonilla LAM, Paez MAR. Caracteres anatómicos y morfopalinológicos para la determinación de *Plectranthus coleoides* Benth. c.v. mentleaf (*Lamiaceae*). *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*. 2011;2(4):15-32.