
MORFOLOGIA POLÍNICA EM ESPÉCIES ORNAMENTAIS DE ASTERACEAE, ERICACEAE, FABACEAE, MALPIGHIACEAE, MALVACEAE E RUBIACEAE

DUTRA, Fernanda Vitorete¹
DORETO, Hanay dos Santos²
RIBEIRO, Patricia Cury¹
GASPARINO, Eduardo Custodio³

Recebido em:2013.22.08

Aprovado em:2014.04.01

ISSUE DOI: 10.3738/1982.2278.969

RESUMO: Plantas ornamentais são espécies vegetais com potencial econômico utilizadas pela beleza de suas flores ou folhagens. O presente estudo teve como objetivo descrever a morfologia polínica de espécies vegetais ornamentais as quais possivelmente são visitadas por abelhas em busca do néctar. Foram estudados os grãos de pólen de seis espécies ocorrentes no campus da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal (UNESP): *Caesalpinia pulcherrima* (L.) Sw (Fabaceae), *Cosmos sulphureus* Cav (Asteraceae), *Hibiscus rosa-sinensis* L. (Malvaceae), *Ixora coccinea* L. (Rubiaceae), *Lophanthera lactescens* Duck (Malpighiaceae), *Rhododendron simsii* Planch. (Ericaceae). Por meio da unidade polínica (monâdes e tetrâdes), do número e o tipo das aberturas (3-porados, 3-colporados e pantoporados), e da ornamentação da exina dos grãos de pólen(espinhosa, reticulada, estriada e psilada) foi possível identificar cada uma das espécies de plantas ornamentais aqui estudadas.

Palavras-Chave: Plantas ornamentais. Grãos de pólen. Espécies melíferas.

POLLEN MORPHOLOGY OF ORNAMENTAL SPECIES IN ASTERACEAE, ERICACEAE, FABACEAE, MALPIGHIACEAE, MALVACEAE AND RUBIACEAE

SUMMARY: Ornamental plants are species with economic potential used by the beauty of their flowers or foliage. This study aimed to describe the pollen morphology of ornamental species which are possibly visited by bees looking for the nectar. Pollen grains of six species occurring on the campus of Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal (UNESP) were studied: *Caesalpinia pulcherrima* (L.) Sw (Fabaceae), *Cosmos sulphureus* Cav (Asteraceae), *Hibiscus rosa-sinensis* L. (Malvaceae), *Ixora coccinea* L. (Rubiaceae), *Lophanthera lactescens* Duck (Malpighiaceae), *Rhododendron simsii* Planch. (Ericaceae). The pollen unit (monads and tetrads), the number and type of aperture (3-porate, 3-colporate and pantoporate) and the exine ornamentation of the pollen grains (echinate, reticulate, striate and psilate) are characters which permit the identification of each species here studied.

Keywords: Honey species. Ornamental plants. Pollen grains.

INTRODUÇÃO

As espécies botânicas ornamentais são plantas cultivadas por sua beleza e exuberâncias em cores, característica de suas folhagens e pelo formato dos caules ou aspectos visualmente peculiares. Essas plantas são muito apreciadas na arquitetura de interiores e no paisagismo de jardins, parques e praças (BONDI, 1990; LORENZI; SOUZA, 2001).

O território brasileiro é amplamente conhecido pela marcante biodiversidade de espécies vegetais nativas, e entre estas algumas plantas ornamentais possuem alto valor comercial (SIMISKI;

¹ Graduanda em Ciências Biológicas, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal, UNESP

² Graduanda em Zootecnia, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal, UNESP.

³ Departamento de Biologia aplicada à Agropecuária, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal, Universidade Estadual Paulista - Unesp

REIS, 2011). No Brasil, a floricultura como atividade agrícola teve um crescimento significativo nos últimos dez anos graças à interação da oferta de produtos para o paisagismo e a presença de produtores próximos a centros de consumo, isso faz da atividade uma nova realidade econômica para o país (BONGERS, 2000).

O potencial ornamental de uma planta é normalmente identificado pela morfologia de flores e inflorescências, folhas e caules, considerando suas principais características como tamanho, forma, coloração, brilho e textura (LEAL; BONDI, 2006). Ecologicamente as plantas ornamentais participam dos processos de interação no ecossistema, sendo visitadas por agentes polinizadores, que na busca pelo néctar, fazem o transporte dos grãos de pólen até o estigma da flor, contribuindo para a reprodução.

O grão de pólen além de representar a estrutura reprodutiva masculina das fanerógamas possui uma camada externa resistente, a exina, estabelecida geneticamente e com morfologia específica para determinados táxons (GASPARINO; CRUZ-BARROS, 2006). Essa camada pode ser usada na identificação botânica por meio do pólen, como acontece na análise de mel, facilitando o diagnóstico de quais foram as plantas visitadas pelas abelhas na sua produção (MELHEM, 1978).

O presente estudo teve como objetivo a descrição morfológica dos grãos de pólen de espécies ornamentais das famílias Asteraceae, Ericaceae, Fabaceae, Malpighiaceae, Malvaceae e Rubiaceae a fim de identificar caracteres morfológicos que possam caracterizar as espécies estudadas contribuindo assim para futuros estudos de melissopalínologia.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram estudados os grãos de pólen de seis espécies ornamentais: *Caesalpinia pulcherrima* (L.) Sw (Fabaceae), *Cosmos sulphureus* Cav (Asteraceae), *Hibiscus rosa-sinensis* L. (Malvaceae), *Ixora coccinea* L. (Rubiaceae), *Lophanthera lactescens* Duck (Malpighiaceae), *Rhododendron simsii* Planch. (Ericaceae). Para a análise polínica foi utilizado material botânico coletado na área do campus da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal e devidamente depositado no Herbário JABU como material de testemunho; em alguns casos utilizaram-se materiais de outras localidades. Separaram-se pelo menos duas flores fechadas de cada espécime, próximas à antese, para obtenção de uma amostra significativa de material polínico. Para cada espécie foi analisado, sempre que possível, os grão de pólen de mais de um espécime para a confirmação dos dados, sendo um destes espécimes utilizado como material padrão para as descrições e ilustrações e os demais, como material de comparação.

Materiais analisados: *Caesalpinia pulcherrima* (L.) Sw: BRASIL. São Paulo: Jaboticabal, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, próximo ao Departamento de Biologia aplicada à Agropecuária, 10-X-2010, P. F. Donda 01 (JABU); BRASIL. São Paulo: Jaboticabal, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, próximo ao Departamento de Biologia aplicada à Agropecuária, 26-XI-2010, J.P.F. Cabreira 01 (JABU); BRASIL. São Paulo: Ribeirão Preto, perímetro urbano, 17-X-2010, A. C. Gazotto et al. 03 (JABU); BRASIL. São Paulo: Jaboticabal, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, próximo ao NEPEAM, 24-XI-2009, N.F. Ignácio 03 (JABU);

Cosmos sulphureus Cav: BRASIL. São Paulo: Jaboticabal, Nova Jaboticabal, 02-X-2008, R.R.T. Telles 05 (JABU); BRASIL. São Paulo: Jaboticabal, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias –

UNESP, 10-XI-2008, *A. Felipe 01* (JABU); BRASIL. São Paulo: Jaboticabal, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, próximo ao Departamento de Produção Vegetal, 11-XI-2010, *F.A.D. Percinnatti 04* (JABU); BRASIL. São Paulo: Jaboticabal, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, próximo ao Departamento de Biologia aplicada à Agropecuária, 16-XI-2009, *M.M. Pagnano 01* (JABU); BRASIL. São Paulo: Jaboticabal, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, próximo ao Departamento de Biologia aplicada à Agropecuária, 28-XI-2010, *W.C.S. Junior 01* (JABU);

Hibiscus rosa-sinensis L.: BRASIL. São Paulo: Taquaritinga, 15-IX-2010, *R.A. Decaro 02* (JABU); BRASIL. São Paulo: Jaboticabal, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, próximo ao Departamento de Biologia aplicada à Agropecuária, 28-XI-2010, *R.C. Theodoro 01* (JABU); BRASIL. São Paulo: Matão, 24-X-2010, *F.B.F. Lima et al. 04* (JABU); BRASIL. São Paulo: Jaboticabal, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, próximo ao Departamento de Biologia aplicada à Agropecuária, 02-X-2008, *A.F. Fregonesi 01* (JABU); BRASIL. São Paulo: Jaboticabal, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, próximo ao Diretório Acadêmico, 11-XI-2008, *B. Heitor 01* (JABU);

Ixora coccinea L.: BRASIL. São Paulo: Jaboticabal, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, próximo ao Departamento de Biologia aplicada à Agropecuária, 27-XI-2008, *I. Araujo e S. Mendes 05* (JABU); BRASIL. São Paulo: Jaboticabal, perímetro urbano, 05-XI-2010, *E. Gimenez et al. 05* (JABU); BRASIL. São Paulo: Bebedouro, 24-X-2010, *L.D. Durigan 02* (JABU); BRASIL. São Paulo: Jaboticabal, Recreio dos Bandeirantes, 24-XI-2009, *N. F. Ignácio 02* (JABU); BRASIL. São Paulo: Tambaú, 31-X-2009, *G. B. Villela 01* (JABU);

Lophanthera lactescens Duck: BRASIL. São Paulo: Jaboticabal, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, próximo ao Departamento de Biologia aplicada à Agropecuária, 11-XI-2008, *N. M. Escoriza et al. 02* (JABU); BRASIL. São Paulo: Jaboticabal, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, 26-XI-2009, *A.F. Silva et al. 05* (JABU); BRASIL. São Paulo: Jaboticabal, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, próximo à guarita II, 23-XI-2009, *A.M. Marcari e N.F. Ignácio 01* (JABU);

Rhododendron simsii Planch.: BRASIL. São Paulo: Colina, perímetro urbano, 02-XI-2008, *L.S. Campase 03* (JABU); BRASIL. São Paulo: Jaboticabal, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, Horto Florestal, 07-X-2008, *J.O. Rosa e C.P.S. Figueiredo 01* (JABU); BRASIL. São Paulo: Jaboticabal, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, próximo ao Departamento de Biologia aplicada à Agropecuária, 10-X-2010, *T.K. Furlaneto 01* (JABU);

Os materiais polínicos foram preparados segundo a técnica clássica de acetólise para palinologia descrita por Erdtman (1960), acrescida das modificações propostas por Melhem *et al.* (2003). Foram medidos os diâmetros de 25 grãos de pólen ($n = 25$) tomados ao acaso, no período de uma semana (MELHEM; MATOS, 1972; SALGADO-LABOURIAU, 1973). As lâminas contendo o material polínico foram depositadas na Palinoteca do Laboratório de Sistemática Vegetal e Palinologia do Departamento de Biologia aplicada à Agropecuária, FCAV- Unesp.

Para os dados quantitativos foi realizada uma análise estatística descritiva onde se calculou a média aritmética (\bar{x}), os limites da sua amplitude ($X_{min}-X_{max}$), o desvio padrão da média (s_x), o desvio padrão (s), o coeficiente de variação (CV) e do intervalo de confiança a 95% (IC) seguindo Vieira (1981) e Zar (1996). Para os diâmetros dos grãos de pólen agrupados em tétrades foram realizadas dez medidas e calculada a média aritmética.

As fotomicrografias dos grãos de pólen foram realizadas com o auxílio de um microscópio óptico com sistema fotográfico Leica IM50 acoplado, já para a análise de microscopia eletrônica de varredura foi utilizado um microscópio eletrônico JOEL, JSM5410 do Laboratório de Microscopia da FCAV-Unesp. A partir destas imagens foram elaboradas pranchas para ilustração dos grãos de pólen analisados.

A descrição para os grãos de pólen e a terminologia adotada foram baseadas nos glossários de Barth, Melhem (1988) e Punt *et al.* (2007).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para cada espécie analisada foi possível identificar as seguintes características dos grãos de pólen:

Caesalpinia pulcherrima (L.) Sw (Fabaceae)

Tabelas 1 e 3 – Figuras 1 e 2.

Grãos de pólen em mônades, isopolares, grandes, âmbito esferoidal em vista polar, forma prolato esferoidal em vista equatorial; 3-colporado, com endoabertura lolongada; exina $\pm 3,46\mu\text{m}$ de espessura, reticulada. Sexina mais espessa que nexina.

Cosmos sulphureus Cav (Asteraceae)

Tabela 1 – Figuras 3 e 4.

Grãos de pólen em mônades, isopolares, grandes, âmbito esferoidal em vista polar; forma prolato-esferoidal em vista equatorial; 3-colporado, com endoabertura lalongada; exina $\pm 1,57\mu\text{m}$ de espessura, espinhosa. Sexina mais espessa que a nexina.

Hibiscus rosa-sinensis L. (Malvaceae)

Tabela 2 – Figuras 5 e 6.

Grãos de pólen em mônades, apolares, grandes, âmbito esferoidal, pantoporado; exina $\pm 4,02\mu\text{m}$ de espessura, espinhosa. Sexina mais espessa que a nexina.

Ixora coccinea L. (Rubiaceae)

Tabela 1 – Figuras 7 e 8

Grãos de pólen em mônades, isopolares, médios; âmbito esferoidal em vista polar; forma oblato-esferoidal em vista equatorial; 3-colporado, com endoabertura lalongada; exina $\pm 2,50\mu\text{m}$ de espessura, reticulada. Sexina mais espessa que a nexina.

Lophanthera lactescens Duck (Malpighiaceae)

Tabela 1 – Figuras 9 e 10.

Grãos de pólen em mônades, isopolares, pequenos; âmbito esferoidal em vista polar; forma oblato-esferoidal em vista equatorial; 3-porado; exina $\pm 1,68\mu\text{m}$ de espessura, estriada. Sexina mais espessa que a nexina.

Rhododendron simsii Planch. (Ericaceae)

Tabela 2 - Figuras 11 e 12.

Grãos de pólen em tétrades (originados da mesma célula mãe); tétrades tetraédricas; 3-colpado; exina $\pm 2,72\mu\text{m}$, psilada à finamente granulada. Sexina mais espessa que a nexina.

Tabela 1. Medidas dos diâmetros polar e equatorial dos grãos de pólen isopolares de espécies de plantas ornamentais. VE= vista equatorial, VP= vista polar, \bar{x} = média aritmética, s_x = desvio padrão das médias, s = desvio padrão da amostra, V = coeficiente de variabilidade, $I.C.$ =intervalo de confiança à 95%.

Espécies	Faixa de variação (μm)	$\bar{x} \pm s_x$ (μm)	s (μm)	V (%)	$I.C$ (μm)
Diâmetro Equatorial (VP)					
<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	67,50-90,00	81,80 \pm 1,23	6,15	7,51	79,27-84,33
<i>Cosmos sulphureus</i>	55,00-67,50	60,60 \pm 0,60	3,00	4,95	59,36-61,84
<i>Ixora coccinea</i>	17,50-27,50	24,50 \pm 0,49	2,45	9,99	23,49-25,51
<i>Lophanthera lactescens</i>	15,75-20,00	18,34 \pm 0,28	1,38	7,53	17,77-18,91
Diâmetro Polar (VE)					
<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	57,50-87,50	71,67 \pm 1,68	7,12	9,94	68,21-75,13
<i>Cosmos sulphureus</i>	57,50-67,50	61,09 \pm 0,64	2,58	4,22	59,77-62,42
<i>Ixora coccinea</i>	23,75-32,50	26,75 \pm 0,49	2,45	9,15	25,74-27,76
<i>Lophanthera lactescens</i>	15,00-20,00	17,81 \pm 0,28	1,42	7,99	17,22-18,40
Diâmetro Equatorial (VE)					
<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	50,00-75,00	67,64 \pm 1,65	6,99	10,34	64,24-71,03
<i>Cosmos sulphureus</i>	57,50-65,00	60,63 \pm 0,67	2,66	4,39	59,25-62,00
<i>Ixora coccinea</i>	22,50-32,50	26,95 \pm 0,50	2,48	9,19	25,93-27,97
<i>Lophanthera lactescens</i>	15,00-20,00	18,15 \pm 0,29	1,45	7,98	17,55-18,75

Tabela 2. Medidas dos diâmetros 1 e 2 dos grãos de pólen apolares e medidas das tétrades (faixa de variação e média) de espécies de plantas ornamentais. \bar{x} = média aritmética, s_x = desvio padrão das médias, s = desvio padrão da amostra, V = coeficiente de variabilidade, $I.C.$ =intervalo de confiança à 95%.

Espécie	Faixa de variação (μm)	$\bar{x} \pm s_x$ (μm)	s (μm)	V (%)	$I.C$ (μm)
Diâmetro 1					
<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	87,50-117,50	102,70 \pm 1,84	9,21	8,97	98,90-106,50
<i>Rhododendron simsii</i>	47,90-56,24	50,90	-	-	-
Diâmetro 2					
<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	87,50-112,50	103,00 \pm 1,76	8,81	8,55	99,37-106,63
<i>Rhododendron simsii</i>	44,49-52,22	47,27	-	-	-

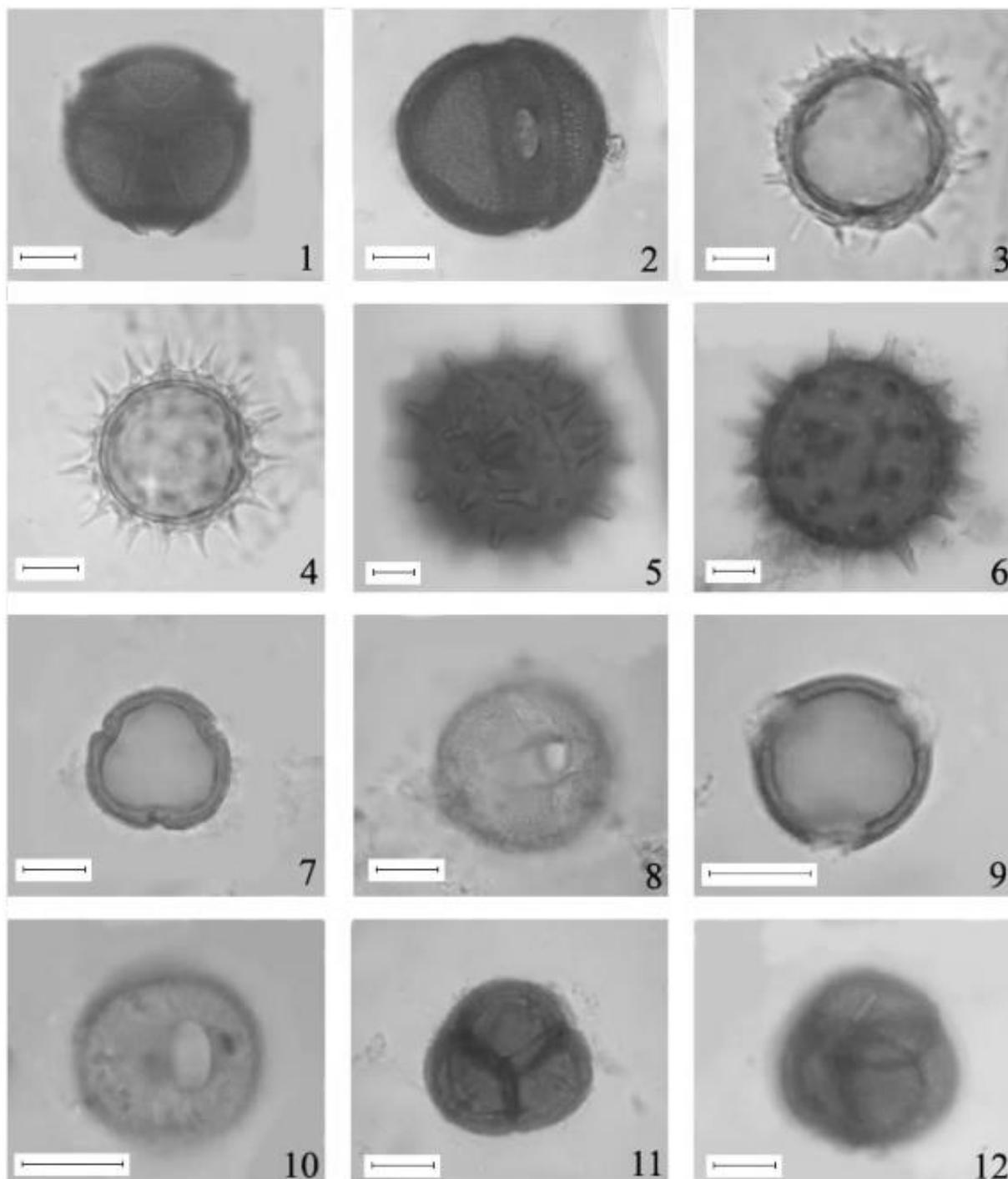
Neste estudo foi observado a diferença na unidade polínica das espécies analisadas; para a maioria os grãos de pólen apresentam-se em mônades exceto para *Rhododendron simsii* onde foi observado grãos de pólen agrupados em tétrades. Esta diferença é devido à permanência dos micrósporos unidos após a meiose na célula-mãe dos grãos de pólen.

Segundo Barth e Melhem (1988) quando as aberturas polínicas estão posicionadas em uma mesma região dos grãos de pólen (como nos grãos de pólen das espécies analisadas, exceto *Hibiscus rosa-sinensis*), e não existem diferenças entre a face proximal e distal, estes são definidos como

isopolares. Já pólen com aberturas distribuídas ao acaso pela superfície, e este sem polaridade definida, caracteriza grãos apolares.

Os maiores grãos de pólen foram observados em *Hibiscus rosa-sinensis* enquanto que *Lophanthera lactescens* apresentou os menores diâmetros mensurados (Tabelas 1 e 2). Houve variação no tipo de aberturas dos grãos de pólen estudados, *Caesalpinia pulcherrima*, *Cosmos sulphureus* e *Ixora coccinea* apresentaram aberturas compostas (cólporos). Aberturas simples, como poros, foram encontradas nos grãos de pólen de *Lophanthera lactescens* (em número de três) e *Hibiscus rosa-sinensis* (vários), enquanto colpos são características presentes nas tétrades de *Rhododendron simsii*. Para as espécies analisadas foram também encontradas diferenças na ornamentação dos seus grãos de pólen, sendo psilada (à finamente granulada) em *Rhododendron simsii*, estriada em *Lophanthera lactescens*, espinhosa em *Cosmos sulphureus* e *Hibiscus rosa-sinensis*, e reticulada em *Caesalpinia pulcherrima* e *Ixora coccinea*.

Figuras 1-12. 1-2. *Caesalpinia pulcherrima* (L.) Sw (Fabaceae). 1. Vista Polar. 2. Vista Equatorial. 3-4. *Cosmos sulphureus* Cav (Asteraceae). 3. Vista Polar. 4. Vista Equatorial. 5-6. *Hibiscus rosa-sinensis* L. (Malvaceae). 5. Visão geral evidenciando espinhos. 6. Visão geral evidenciando aberturas. 7-8. *Ixora coccinea* L. (Rubiaceae). 7. Vista Polar. 8. Vista Equatorial. 9-10. *Lophanthera lactescens* Duck (Malpighiaceae). 9 . Vista Polar. 10. Vista Equatorial. 11-12. *Rhododendron simsii* Planch. (Ericaceae). 11. Vista geral da tetráde. 12. Vista geral da tetráde evidenciando aberturas. Escalas: 7-10 = 10 µm; 1- 6,11-12 = 20 µm.



São escassos os trabalhos polínicos direcionados exclusivamente para as plantas ornamentais; na literatura normalmente são encontrados trabalhos polínicos para espécies, gêneros ou famílias isoladas. A morfologia polínica do gênero *Caesalpinia* L. foi retratada em alguns trabalhos tais como: Erdtman (1952), Vidal e Hul-Thol (1976), Senesse (1980) Perveen e Qaiser (1998) e Corrêa (2003). Os dados de Perveen e Qaiser (1998) para a espécie *Caesalpinia pulcherrima* são similares aos aqui encontrados, com diferenças somente em relação à endoabertura, descrita pelos autores como lalongada.

Blackmore e Barnes (1985) estudaram a microestrutura dos grãos de pólen do gênero *Cosmos* Cav. com enfoque ontogenético, descrevendo seu desenvolvimento, no entanto dados sobre a morfologia polínica de Asteraceae têm sido amplamente estudado (como em GONÇALVES-ESTEVEES; ESTEVES, 1988; MENDONÇA; GONÇALVES-ESTEVEES, 2000; MENDONÇA *et al.*, 2007a; MENDONÇA *et al.*, 2007b; MENDONÇA *et al.*, 2007c; GALVÃO *et al.*, 2009). Apesar de não ter analisado a espécie *Cosmos sulphureus*, Cancelli *et al.* 2005 descreveu grãos de pólen similares aos aqui encontrados para *Cosmos bipinatus* Cav., o que pode sugerir o caráter estenopolínico, ou que a morfologia polínica seja constante para algumas espécies do gênero.

Os trabalhos de Bibi *et al.* (2008) e Shaheen *et al.* (2009) descreveram os grãos de pólen de *Hibiscus rosa-sinensis*. As características gerais como forma, polaridade, tipo de abertura e ornamentação da exina são iguais as aqui observadas para a espécie, no entanto os trabalhos encontraram grãos de pólen com diâmetros ligeiramente maiores (cerca de 135-190 µm) dos aqui analisados.

Grãos de pólen pericarpados (pantocarpados) foram descritos por Ibrahim *et al.* (2012) para o gênero *Ixora* L., no entanto a espécie *Ixora coccinea* aqui estudada apresentou grãos de pólen 3-colporados, como os observados anteriormente por De Block e Robbrecht (1998) para outras espécies do gênero. Os valores de diâmetros e a ornamentação observada no presente trabalho são similares aos dos outros autores (DE BLOCK; ROBBRECHT, 1998; IBRAHIM *et al.*, 2012), exceto os dados de endoaberturas, descritas como lalongadas em De Block e Robbrecht (1998).

Lophanthera lactescens teve sua morfologia polínica analisada anteriormente por Carreira *et al.* (1991). As autoras descreveram grãos de pólen pequenos e isopolares como aqui observado, mas observaram grãos de pólen 3-colporados e reticulados, diferindo do presente estudo. Para *Rhododendron simsii* foram apresentados dados polínicos no trabalho de Zhang *et al.* (2009), e estes coincidem com os dados aqui analisados, tanto quanto à unidade polínica, forma, abertura e ornamentação da exina. Os autores descrevem ainda que a morfologia polínica é constante para o gênero, e que possui pouco valor diagnóstico para a distinção dos seus subgêneros como anteriormente sugerido (WANG *et al.* 2006). Apesar disso em alguns casos é possível identificar espécies de *Rhododendron* pelos caracteres polínicos (ZHANG *et al.* 2009).

Chave polínica para a identificação das espécies ornamentais estudadas:

1. Grãos de pólen em tétrades *Rhododendron simsii*
- 1'. Grãos de pólen em mônades
 2. Ornamentação apresentando espinhos
 3. Grãos de pólen com aberturas 3- colporadas *Cosmos sulphureus*
 - 3'. Grãos de pólen com várias aberturas (pantoporados) *Hibiscus rosa-sinensis*
 - 2'. Ornamentação reticulada ou estriada
 4. Grãos de pólen estriados *Lophanthera lactescens*

4'. Grãos de pólen reticulados

5. Endoaberturas lolongadas *Caesalpinia pulcherrima*5'. Endoaberturas lalongadas *Ixora coccinea***CONCLUSÃO**

Por meio da unidade polínica (monâdes e tetrâdes), do número e o tipo das aberturas (3-porados, 3-colporados e pantoporados), e da ornamentação da exina (espinhosa, reticulada, estriada e psilada/granulada) foi possível identificar cada uma das espécies de plantas ornamentais aqui estudadas.

Os dados polínicos aqui descritos poderão ser úteis em futuros estudos polínicos (como, por exemplo, na identificação de tipos polínicos presentes nas amostras de méis), contribuindo desta forma para o melhor entendimento da biologia e ecologia das espécies ornamentais.

REFERÊNCIAS

BARTH, O.M.; MELHEM, T.S. **Glossário ilustrado de Palinologia**. Campinas: Ed.Unicamp, 1988.

BIBI, N.; HUSSAIN, M.; AKHTAR, N. Palynological study of some cultivated species of genus *Hibiscus* from Northwest frontier province Pakistan. **Pakistan Journal of Botany**, 40, p.1561-1569, 2008.

BIONDI, D. **Paisagismo**. Recife: Universidade Federal de Pernambuco, 1990. 184 p.

BLACKMORE, S.; BARNES, S.H. Cosmos Pollen Ontogeny: A Scanning Electron Microscope Study. **Protoplasma**, 126, p.91-99, 1985.

BONGERS, F. J. G. **Informativo IBRAFLO**R. Holambra, p. 1-10, 2000.

CANCELLI, R.R. *et al.* Diversidade polínica em Asteraceae Martinov da Fazenda São Maximiano, Guaíba, RS. **Pesquisas, Botânica**, 56, p.209-228, 2005.

CARREIRA, L.M.M; LOBATO, E.S.P; RAPOSO, R.C.O. Morfologia polínica de plantas cultivadas no Parque do Museu Goeldi - V. Família Malpighiaceae. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, 7, p. 441-453, 1991.

CORRÊA, A.M.S. Morfologia polínica de *Caesalpinia echinata* Lam. (Leguminosae – Caesalpinioideae). **Revista Brasileira de Botânica**, 26, p.355-359, 2003.

DE BLOCK, P.; ROBBRECHT, E. Pollen morphology of the Pavetteae (Rubiaceae, Ixoroideae) and its taxonomic significance. **Grana**, 37, p.260-275, 1998.

ERDTMAN, G. **Pollen morphology and plant taxonomy - Angiosperms**. Almqvist e Wiksell, Stockholm, 1952.

ERDTMAN, G. The acetolysis method. A revised description. **Svensk Botanisk Tidskrift**, 54, p.561-564, 1960.

GALVÃO, M.N. *et al.* Palinologia de espécies de Asteraceae de utilidade medicinal para a comunidade da Vila Dois Rios, Ilha Grande, Angra dos Reis, RJ, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, 23, p.247-258, 2009.

GASPARINO, E.C.; CRUZ-BARROS, M.A. Palinologia. Curso de Capacitação de Monitores e Educadores. Instituto de Botânica e Jardim Botânico de São Paulo. São Paulo, SP, 2006. Disponível em: http://www.biodiversidade.pgibt.ibot.sp.gov.br/Web/pdf/Palinologia_Eduardo_Gasparino.pdf. Acesso em 15 de julho 2013.

GONÇALVES-ESTEVEVES, V.; ESTEVES, R.L. Contribuição ao estudo polínico da tribo Heliantheae (Compositae) VII. **Boletim do Museu Nacional do Rio de Janeiro**, 82, p.1-11, 1988.

IBRAHIM *et al.* Morphological characterization of pollen collected by *Apis dorsata* from a Tropical Rainforest. **International Journal of Botany**, 8, p.96-106, 2012.

LEAL, L.; BIONDI, D. Potencial ornamental de espécies nativas. **Revista científica eletrônica de Engenharia Florestal**. Garça, ano IV, n. 08, 2006.

LORENZI, H.; SOUZA, H. M. Plantas Ornamentais no Brasil: arbustivas herbáceas e trepadeiras. 3. ed. Nova Odessa – SP: Instituto Plantarum, 2001. 1088 p.

MELHEM, T.S. Palinologia suas aplicações e perspectivas no Brasil. **Coleção Museu Paulista**. p.325-368, 1978. (Série Ensaios, n.2).

MELHEM, T.S.; MATOS, M.E.R. Variabilidade de forma dos grãos de pólen de *Eriope crassipes* Benth. Labiatae. **Hoehnea**, 2, p.1-10, 1972.

MELHEM, T.S, *et al.* Variabilidade polínica em plantas de Campos do Jordão (São Paulo, Brasil). **Boletim do Instituto de Botânica de São Paulo**, 16, p.1-104, 2003.

MENDONÇA, C.B.; GONÇALVES-ESTEVEVES, V. Morfologia polínica de algumas espécies da tribo Vernoniaeae (Compositae Giseke) da Restinga de Carapebus, Rio de Janeiro. **Hoehnea**, 27. p.131-142, 2000.

MENDONÇA, C.B.; ESTEVES, R.L. e GONÇALVES-ESTEVEVES, V. Palinotaxonomia de espécies de *Lepidaploa* (Cass.) Cass.(Vernoniaeae - Compositae) ocorrentes no Sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, 30, p.71-88, 2007a.

MENDONÇA, C.B.; SOUZA, M.A.; ESTEVES, R.L.; GONÇALVES-ESTEVEVES, V. Palinotaxonomia de espécies de *Chrysolaena* H. Rob., *Echinocoryne* H. Rob. e *Stenocephalum* Sch.Bip. (VernoniaeaeCompositae) ocorrentes no Sudeste do Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, 21, p.627-639, 2007b.

MENDONÇA, C.B. *et al.* Estudio Polínico de *Albertinia brasiliensis* Spreng., de las Especies de *Colobos* H. Rob., *Curtocymura* H. Rob. y *Dasyanthina serrata* (Less.) H. Rob. (Vernoniaeae-Compositae) que Ocurren en el Sudeste de Brasil. **Polibotánica**, 23, p.77-92, 2007c.

PERVEEN, A.; QAISER, M. Pollen Flora of Pakistan – X Leguminosae (Subfamily Caesalpinioideae). **Turkish Journal of Botany** 22, p.145-150, 1998.

PUNT, W., *et al.* Glossary of pollen and spore terminology. **Review of Paleobotany and Palynology**, 143, p.1-81, 2007.

SALGADO-LABOURIAU, M.L. **Contribuição à Palinologia dos Cerrados**. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 1973. p.291.

SENESSE, S. Palynologia madagassica et mascarenica. **Pollen et Spores**, 22, p.355-423, 1980.

SHAHEEN, N. *et al.* Pollen morphology of 14 species of *Abutilon* and *Hibiscus* of the family Malvaceae (*sensu stricto*). **Journal of Medicinal Plants Research**, 3, p.921-929, 2009.

SIMINSKI, A.; REIS, A. Espécies ornamentais nativas da região Sul do Brasil. In ESPÉCIES nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial - plantas para o futuro - Região Sul, Brasília, DF, 2011.

VIDAL, J.E.; HUL-THOL, S. Révision des Caesalpinia asiatiques. **Bulletin du Muséum National D'Histoire Naturelle**, 24-28, p.69-135, 1976.

VIEIRA, S. **Introdução à Bioestatística**. Rio de Janeiro: Campus, 1981.

WANG, Y. G. *et al.* Pollen morphology of *Rhododendron* and its taxonomic implication. **Guihaia**, 26, p.113-119, 2006.

ZAR, J.H. **Biostatistical analysis**. 2. ed., , Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall, 1996.

ZHANG, Y. J. *et al.* Pollen morphology of *Rhododendron* subgen. *Tsutsusi* and its systematic implications. **Journal of Systematics and Evolution**, 47, p.123-138, 2009.

