

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

CARIN STANSKI

CATÁLOGO POLÍNICO DE ESPÉCIES DE MYRTACEAE E SOLANACEAE DA
REGIÃO DOS CAMPOS GERAIS – PARANÁ, BRASIL

CURITIBA
2014

CARIN STANSKI

CATÁLOGO POLÍNICO DE ESPÉCIES DE MYRTACEAE E SOLANACEAE DA
REGIÃO DOS CAMPOS GERAIS – PARANÁ, BRASIL

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-graduação em Engenharia Florestal, Área de Concentração em Conservação da Natureza, Departamento de Ciências Florestais, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Engenharia Florestal.

Orientadora:

Profa. Dra. Yoshiko Saito Kuniyoshi

Co-orientadoras:

Profa. Dra. Cynthia Fernandes Pinto da Luz

Profa. Ma. Melissa Koch Fernandes de
Souza Nogueira

CURITIBA
2014

Biblioteca de Ciências Florestais e da Madeira - UFPR
Ficha catalográfica elaborada por Denis Uezu – CRB 1720/PR

Stanski, Carin

Catálogo polínico de espécies de Myrtaceae e Solanaceae da região dos Campos Gerais – Paraná, Brasil / Carin Stanski. – 2014
183 f. : il.

Orientador: Profa. Dra. Yoshiko Saito Kuniyoshi

Coorientadoras: Profa. Dra. Cynthia Fernandes Pinto da Luz

Profa. Ma. Melissa Koch Fernandes de Souza Nogueira

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal. Defesa: Curitiba, 28/10/2014.

Área de concentração: Conservação da Natureza

1. Palinologia. 2. Microscopia. 3. Pólen – Catálogos. 4. Mirtacea. 5. Solanacea. 6. Teses. I. Kuniyoshi, Yoshiko Saito. II. Luz, Cynthia Fernandes Pinto da. III. Nogueira, Melissa Koch Fernandes de Souza. IV. Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Agrárias. V. Título.

CDD – 582

CDU – 582

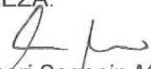


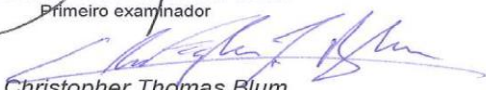
Universidade Federal do Paraná
Setor de Ciências Agrárias - Centro de Ciências Florestais e da Madeira
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal

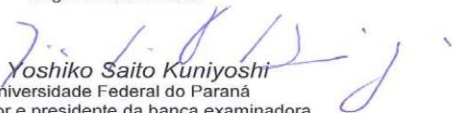
PARECER

Defesa nº. 1063

A banca examinadora, instituída pelo colegiado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, do Setor de Ciências Agrárias, da Universidade Federal do Paraná, após arguir o(a) mestrando(a) *Carin Stanski* em relação ao seu trabalho de dissertação intitulado "**CATÁLOGO POLÍNICO DE ESPÉCIES DE MYRTACEAE E SOLANACEAE DA REGIÃO DOS CAMPOS GERAIS - PARANÁ, BRASIL**", é de parecer favorável à **APROVAÇÃO** do(a) acadêmico(a), habilitando-o(a) ao título de *Mestre* em Engenharia Florestal, área de concentração em **CONSERVAÇÃO DA NATUREZA**.



Dr. Rosemeri Segecin Moro
Universidade Estadual de Ponta Grossa
Primeiro examinador


Dr. Christopher Thomas Blum
Universidade Federal do Paraná
Segundo examinador


Dr. Yoshiko Saito Kuniyoshi
Universidade Federal do Paraná
Orientador e presidente da banca examinadora



Curitiba, 28 de outubro de 2014.


Antonio Carlos Batista
Coordenador do Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal

Á minha querida mãe Luzia Elizabete

Dedico...

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pelo dom da vida.

A minha querida mãe por todo seu amor, carinho, compreensão e sobre tudo, pelo seu esforço e incentivo para que eu chegasse até aqui. Tenho muito orgulho de você!

Ao meu pai, pelo suor despendido em um trabalho árduo, na empreitada de manter o nosso lar. Muito obrigada!

Aos meus irmãos Kátia, Fabiane e Leandro por me tornarem capaz de enfrentar novos desafios sabendo que vocês estarão sempre ao meu lado.

A minha querida madrinha Maria Lucí, por todo seu carinho e afeto.

Ao meu amor Diego, por todo seu apoio e carinho, sempre ao meu lado me incentivando. Por me auxiliar na confecção das pranchas. Te amo!

A minha querida orientadora Professora Yoshiko Saito Kuniyoshi pela paciência, confiança, orientação, conselhos e principalmente pela amizade.

A minha amiga e co-orientadora Professora Melissa Koch Fernandes de Souza Nogueira, por todas as oportunidades e incentivos desde a graduação pela dedicação e atenção.

A minha querida co-orientadora Professora Cynthia Fernandes Pinto da Luz pela oportunidade de conhecer o quão maravilhosa é a Palinologia, pelos ensinamentos, co-orientação e amizade.

As queridas Ângela Corrêa, pela ajuda na identificação da ornamentação das espécies de Myrtaceae e Solanaceae e, principalmente por sua amizade.

A Valéria Leobina pelo auxílio e pela paciência na confecção de lâminas ACLAC. Muito Obrigada!

Ao Laboratório de Botânica e Palinologia da UEPG pelo uso dos equipamentos e instalações para a realização da acetólise e confecção das lâminas.

Ao Laboratório de Engenharia de Alimentos da UEPG, pelo uso do microscópio para obtenção das medidas dos grãos de pólen.

Ao Laboratório de Microscopia Eletrônica de Varredura da UEPG, em especial ao técnico Nilton.

Ao Instituto de Botânica da Secretaria do Meio Ambiente de São Paulo (IBt-SP) pelo uso das instalações e equipamentos do laboratório do Núcleo de Pesquisa em Palinologia (NPP).

A Rosângela Tardivo e Osmar Ribas, curadores do Herbário da Universidade Estadual de Ponta Grossa e Herbário do Museu Botânico Municipal, respectivamente.

Ao Herbário do Museu Botânico Municipal e Herbário da Universidade Estadual de Ponta Grossa pela disponibilização do material polínico para o desenvolvimento deste trabalho.

Ao programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal da Universidade Federal do Paraná pela oportunidade deste mestrado.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – *CAPES*, pela concessão da bolsa de mestrado.

Á todos, que direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho. Muito Obrigada!

A verdadeira viagem de descobrimento não
consiste em procurar novas paisagens,
mas em ter novos olhos.

Marcel Proust

APRESENTAÇÃO

Esta dissertação, intitulada “CATÁLOGO POLÍNICO DE ESPÉCIES DE MYRTACEAE E SOLANACEAE DA REGIÃO DOS CAMPOS GERAIS – PARANÁ, BRASIL”, foi desenvolvida entre março de 2013 e outubro de 2014 nas dependências da Universidade Federal do Paraná em colaboração com o Laboratório de Palinologia do Departamento de Biologia Geral da Universidade Estadual de Ponta Grossa (DEBIO/UEPG) e com o Núcleo de Pesquisa em Palinologia do Instituto de Botânica de São Paulo (IBT-SP). É composta por três seções:

- **ASPECTOS INTRODUTÓRIOS:** contempla a Introdução Geral, os Objetivos, a Justificativa, a Caracterização geral da área de estudo e a Caracterização Palinológica.
- **Capítulo I.** Catálogo Polínico de espécies de Myrtaceae do estrato arbóreo-arbustivo da região dos Campos Gerais, Paraná, Brasil. Constitui-se na descrição polínica de 30 espécies de Myrtaceae estudadas para a região, juntamente com a análise dos dados, fotomicrografias e eletromicrografias.
- **Capítulo II.** Catálogo Polínico de espécies de Solanaceae da região dos Campos Gerais, Paraná, Brasil. Constitui-se na descrição polínica de 30 espécies estudadas de Solanaceae, juntamente com a análise dos dados, fotomicrografias e eletromicrografias.

RESUMO

A região dos Campos Gerais possui uma ampla diversidade de ambientes que possibilita a heterogeneidade nas formações vegetais. Diante do processo acelerado de transformação ambiental e as grandes lacunas existentes no conhecimento da morfologia polínica de grupos de espécies nativas e introduzidas, foram analisadas a morfologia polínica de 30 espécies de Myrtaceae e 30 espécies de Solanaceae que ocorrem na vegetação dos Campos Gerais, Estado do Paraná. O material polínico foi obtido de exsicatas dos herbários da Universidade Estadual de Ponta Grossa (HUPG) e do Museu Botânico Municipal de Curitiba (MBM), provenientes de plantas nativas e introduzidas na região de estudo. Para a análise dos grãos de pólen realizou-se a acetólise clássica e acetólise láctica (ACLAC), e estes foram mensurados e fotografados em microscopia óptica e eletrônica de varredura. No mesmo material utilizaram-se duas técnicas para as medições: metodologia I - com base em fotomicrografias e, metodologia II - com tambor micrométrico. Conclui-se que a metodologia II por utilizar o microcópico oferece maior acuidade visual ao observador o que se refletiu na homogeneidade das medidas das camadas da exina, enquanto que na metodologia I não ocorreu isso, o que pode indicar inconsistência na observação dos limites das camadas dados pelas fotomicrografias. Em relação aos resultados morfopolínicos, estes demonstraram que os grãos de pólen das espécies estudadas são mônades, isopolares; de simetria radial; com âmbito triangular, quadrangular ou raramente pentagonal; de tamanho pequeno, médio e grande; com forma oblata, oblata-esferoidal, suboblata, prolata-esferoidal ou subprolata; 3-4-(5)-colporados ou irregularmente parassincolporados; a ornamentação da exina se mostrou areolada, psilada a escabrada, estriada, estriado-reticulada, granulada, microrreticulada ou rugulada. De acordo com as características de tipo de abertura, presença ou não de fastígio, índice de área polar, padrão de ornamentação da exina dos grãos de pólen das espécies de Myrtaceae e Solanaceae dos Campos Gerais, constatou-se que os gêneros são estenopolínicos ou euripolínicos, caracterizando Myrtaceae e Solanaceae como euripolínicas.

Palavras-chave: Campos Gerais. Palinotaxonomia. Euripolínica.

CATALOGUE OF POLLEN MYRTACEAE SPECIES AND SOLANACEAE OF THE REGION OF CAMPOS GERAIS

The region of Campos Gerais has a wide range of environments that enables heterogeneity in vegetation. Given the accelerated process of environmental transformation and large gaps in the knowledge of pollen morphology of native and introduced species groups were analyzed the pollen morphology of 30 species of Myrtaceae and 30 Solanaceae species that occur in the vegetation of the Campos Gerais, State Paraná. The pollen material was obtained from herbarium specimens of the herbaria of the State University of Ponta Grossa (HUPG) and the Municipal Botanical Museum of Curitiba (MBM) from native plants and introduced in the study region. For the analysis of pollen grains was held classical acetolysis and lactic acetolysis (ACLAC), and these were measured and photographed under light microscopy and scanning electron microscopy. The same material used two techniques for measurements: I methodology - based on photomicrographs and methodology II - with micrometer drum. It was found that the methodology II by using the microscope provides increased visual acuity to the observer as reflected in uniformity in thickness measurements of the exine, while the methodology I not this occurred, which may indicate inconsistency in observing the limits of the layers data by the photomicrographs. Regarding pollen morphology results, they showed that the pollen grains of all species were monads, isopolar; radial symmetry; with triangular framework, square or rarely pentagonal; of small, medium and large; with oblate shape, oblate spheroidal-, suboblate, prolate spheroidal-or subprolate; 3-4- (5) - colpi or irregularly parassincolporados; the ornamentation of the exine showed areolate, psilate the scabrous grooved and striated-crosslinked, granulate, or microreticulate rugulate. According to the type of open character and presence or absence of meridian, polar area index, ornamental pattern of exine of pollen grains of species of Myrtaceae and Solanaceae Campos Gerais, it was found that the genders are stenopalynous or eurypalynous, featuring Myrtaceae and Solanaceae eurypalynous.

Keywords: Campos Gerais. Palynotaxonomy. Eurypalynous.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

ASPECTOS INTRODUTÓRIOS

FIGURA 1 – LOCALIZAÇÃO DOS CAMPOS GERAIS DO PARANÁ.....	31
---------------------------------------------------------	----

CAPÍTULO I

FIGURA 1 – FOTOMICROGRAFIAS E ELETROMICROGRAFIAS DOS GRÃOS DE PÓLEN DE ESPÉCIES DE <i>EUGENIA</i>	69
FIGURA 2 – FOTOMICROGRAFIAS E ELETROMICROGRAFIAS DOS GRÃOS DE PÓLEN DE <i>MYRCIARIA</i>	74
FIGURA 3 – FOTOMICROGRAFIAS E ELETROMICROGRAFIAS DOS GRÃOS DE PÓLEN DE <i>CALYPTRANTHES CONCINNA</i>	78
FIGURA 4 – FOTOMICROGRAFIAS E ELETROMICROGRAFIAS DOS GRÃOS DE PÓLEN DE <i>MYRCEUGENIA</i>	83
FIGURA 5 – FOTOMICROGRAFIAS E ELETROMICROGRAFIAS DOS GRÃOS DE PÓLEN DE <i>MYRCIA</i>	90
FIGURA 6 – FOTOMICROGRAFIAS E ELETROMICROGRAFIAS DOS GRÃOS DE PÓLEN DE <i>MYRCIA</i>	91
FIGURA 7 – FOTOMICROGRAFIAS E ELETROMICROGRAFIAS DOS GRÃOS DE PÓLEN DO GÊNERO <i>CAMPOMANESIA</i>	97
FIGURA 8 – FOTOMICROGRAFIAS E ELETROMICROGRAFIAS DOS GRÃOS DE PÓLEN DE <i>PSIDIUM</i>	102

CAPÍTULO II

FIGURA 1 – FOTOMICROGRAFIAS E ELETROMICROGRAFIAS DOS GRÃOS DE PÓLEN DE <i>CESTRUM</i>	136
FIGURA 2 – FOTOMICROGRAFIAS E ELETROMICROGRAFIAS DOS GRÃOS DE PÓLEN DE <i>CALIBRACHOA</i>	141
FIGURA 3 – FOTOMICROGRAFIAS E ELETROMICROGRAFIAS DOS GRÃOS DE PÓLEN DE <i>BRUNFELSIA</i>	146

FIGURA 4 –	FOTOMICROGRAFIAS E ELETROMICROGRAFIAS DOS GRÃOS DE PÓLEN DE <i>BRUGMANSIA ARBOREA</i>	150
FIGURA 5 –	FOTOMICROGRAFIAS E ELETROMICROGRAFIAS DOS GRÃOS DE PÓLEN DE <i>SOLANUM</i>	160
FIGURA 6 –	FOTOMICROGRAFIAS E ELETROMICROGRAFIAS DOS GRÃOS DE PÓLEN DE <i>SOLANUM</i>	161
FIGURA 7 –	FOTOMICROGRAFIAS E ELETROMICROGRAFIAS DOS GRÃOS DE PÓLEN DE <i>SOLANUM</i>	162
FIGURA 8 –	FOTOMICROGRAFIAS E ELETROMICROGRAFIAS DOS GRÃOS DE PÓLEN DE <i>SOLANUM</i>	163
FIGURA 9 –	FOTOMICROGRAFIAS E ELETROMICROGRAFIAS DOS GRÃOS DE PÓLEN DE <i>SOLANUM</i>	164
FIGURA 10 –	FOTOMICROGRAFIAS E ELETROMICROGRAFIAS DOS GRÃOS DE PÓLEN DE <i>VASSOBIA BREVIFLORA</i>	168

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO I

TABELA 1 –	CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DOS GRÃOS DE PÓLEN DE <i>EUGENIA</i>	65
TABELA 2 –	MEDIDAS DOS DIÂMETROS POLAR E EQUATORIAL EM VISTA POLAR DOS GRÃOS DE PÓLEN DE <i>EUGENIA</i> (MATERIAL PADRÃO) (n = 25).....	65
TABELA 3 –	MORFOLOGIA E MÉDIA ARITMÉTICA EM μm , DAS MEDIDAS DA EXINA DOS GRÃOS DE PÓLEN DE <i>EUGENIA</i> (MATERIAL PADRÃO) (n = 10).....	66
TABELA 4 –	MÉDIA ARITMÉTICA, EM μm , DAS MEDIDAS DOS GRÃOS DE PÓLEN EM VISTA POLAR, DOS MATERIAIS DE COMPARAÇÃO DE <i>EUGENIA</i> (n = 10).....	66
TABELA 5 –	MEDIDAS DOS DIÂMETROS POLAR E EQUATORIAL EM VISTA POLAR DOS GRÃOS DE PÓLEN DE <i>EUGENIA</i> (MATERIAL PADRÃO) (n = 10).....	67
TABELA 6 –	MÉDIA ARITMÉTICA EM μm , DAS MEDIDAS DA EXINA DOS GRÃOS DE PÓLEN DE <i>EUGENIA</i> (MATERIAL PADRÃO) e IAP (n=10).....	68
TABELA 7 –	CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DOS GRÃOS DE PÓLEN DE <i>MYRCIARIA</i>	71
TABELA 8 –	MEDIDAS DOS DIÂMETROS POLAR E EQUATORIAL EM VISTA POLAR DOS GRÃOS DE PÓLEN DE <i>MYRCIARIA</i> (MATERIAL PADRÃO) (n =25).....	71
TABELA 9 –	MORFOLOGIA E MÉDIA ARITMÉTICA, EM μm , DAS MEDIDAS DA EXINA DOS GRÃOS DE PÓLEN DE <i>MYRCIARIA</i> (MATERIAL PADRÃO) (n = 10).....	71
TABELA 10 –	MÉDIA ARITMÉTICA EM μm , DAS MEDIDAS DOS GRÃOS DE PÓLEN EM VISTA POLAR, DOS MATERIAIS DE COMPARAÇÃO DE <i>MYRCIARIA</i> (n = 10).....	72

TABELA 11 –	MEDIDAS DOS DIÂMETROS POLAR E EQUATORIAL DOS GRÃOS DE PÓLEN EM VISTA POLAR DE <i>MYRCIARIA</i> (MATERIAL PADRÃO) (n =10).....	73
TABELA 12 –	MÉDIA ARITMÉTICA, EM μm , DAS MEDIDAS DA EXINA DOS GRÃOS DE PÓLEN DE <i>MYRCIARIA</i> (MATERIAL PADRÃO) e IAP (n=10).....	73
TABELA 13 –	CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DOS GRÃOS DE PÓLEN DE <i>CALYPTRANTHES CONCINNA</i>	76
TABELA 14 –	MEDIDAS DOS DIÂMETROS POLAR E EQUATORIAL EM VISTA POLAR DOS GRÃOS DE PÓLEN DE <i>CALYPTRANTHES CONCINNA</i> (MATERIAL PADRÃO) (n = 25).....	76
TABELA 15 –	MORFOLOGIA E MÉDIA ARITMÉTICA, EM μm , DAS MEDIDAS DA EXINA DOS GRÃOS DE PÓLEN DE <i>CALYPTRANTHES CONCINNA</i> (MATERIAL PADRÃO) (n = 10).....	76
TABELA 16 –	MÉDIA ARITMÉTICA, EM μm , DAS MEDIDAS EM VISTA POLAR DOS GRÃOS DE PÓLEN, DOS MATERIAIS DE COMPARAÇÃO DE <i>CALYPTRANTHES CONCINNA</i> (n = 10).....	76
TABELA 17 –	MEDIDAS DOS DIÂMETROS POLAR E EQUATORIAL EM VISTA POLAR DOS GRÃOS DE PÓLEN DE <i>CALYPTRANTHES CONCINNA</i> (MATERIAL PADRÃO) (n = 10).....	77
TABELA 18 –	MÉDIA ARITMÉTICA, EM μm , DAS MEDIDAS DA EXINA DOS GRÃOS DE PÓLEN DE <i>CALYPTRANTHES CONCINNA</i> (MATERIAL PADRÃO) e IAP (n=10).....	77
TABELA 19 –	CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DOS GRÃOS DE PÓLEN DE <i>MYRCEUGENIA</i>	80
TABELA 20 –	MEDIDAS DOS DIÂMETROS POLAR E EQUATORIAL EM VISTA POLAR DOS GRÃOS DE PÓLEN DE <i>MYRCEUGENIA</i> (MATERIAL PADRÃO) (n = 25).....	80
TABELA 21 –	MORFOLOGIA E MÉDIA ARITMÉTICA, EM μm , DAS	

	MEDIDAS DA EXINA DOS GRÃOS DE <i>MYRCEUGENIA</i> (MATERIAL PADRÃO) (n = 10).....	80
TABELA 22 –	MÉDIA ARITMÉTICA, EM μm , DAS MEDIDAS EM VISTA POLAR DOS GRÃOS DE PÓLEN, DOS MATERIAIS DE COMPARAÇÃO DE <i>MYRCEUGENIA</i> (n = 10).....	81
TABELA 23 –	MEDIDAS DOS DIÂMETROS POLAR E EQUATORIAL EM VISTA POLAR DOS GRÃOS DE PÓLEN DE <i>MYRCEUGENIA</i> (MATERIAL PADRÃO) (n = 10).....	82
TABELA 24 –	MÉDIA ARITMÉTICA, EM μm , DAS MEDIDAS DA EXINA DOS GRÃOS DE <i>MYRCEUGENIA</i> (MATERIAL PADRÃO) e IAP (n=10).....	82
TABELA 25 –	CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DOS GRÃOS DE PÓLEN DE <i>MYRCIA</i>	86
TABELA 26 –	MEDIDAS DOS DIÂMETROS POLAR E EQUATORIAL EM VISTA POLAR DOS GRÃOS DE PÓLEN DE <i>MYRCIA</i> (MATERIAL PADRÃO) (n = 25).....	86
TABELA 27 –	MORFOLOGIA E MÉDIA ARITMÉTICA, EM μm , DAS MEDIDAS DA EXINA DOS GRÃOS DE PÓLEN DE <i>MYRCIA</i> (MATERIAL PADRÃO) (n = 10).....	87
TABELA 28 –	MÉDIA ARITMÉTICA, EM μm , DAS MEDIDAS EM VISTA POLAR DOS GRÃOS DE PÓLEN, DOS MATERIAIS DE COMPARAÇÃO DE <i>MYRCIA</i> (n = 10).....	87
TABELA 29 –	MEDIDAS DOS DIÂMETROS POLAR E EQUATORIAL EM VISTA POLAR DOS GRÃOS DE PÓLEN DE <i>MYRCIA</i> (MATERIAL PADRÃO) (n = 25).....	88
TABELA 30 –	MORFOLOGIA E MÉDIA ARITMÉTICA, EM μm , DAS MEDIDAS DA EXINA DOS GRÃOS DE PÓLEN DE <i>MYRCIA</i> (MATERIAL PADRÃO) e IAP (n=10).....	89
TABELA 31 –	CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DOS GRÃOS DE PÓLEN DE <i>CAMPOMANESIA</i>	94
TABELA 32 –	MEDIDAS DOS DIÂMETROS POLAR E EQUATORIAL EM VISTA POLAR DOS GRÃOS DE PÓLEN DE <i>CAMPOMANESIA</i> (MATERIAL PADRÃO) (n = 25).....	94

TABELA 33 –	MORFOLOGIA E MÉDIA ARITMÉTICA, EM μm , DAS MEDIDAS DA EXINA DOS GRÃOS DE PÓLEN DE <i>CAMPOMANESIA</i> (MATERIAL PADRÃO) (n = 10).....	94
TABELA 34 –	MÉDIA ARITMÉTICA, EM μm , DAS MEDIDAS EM VISTA POLAR DOS GRÃOS DE PÓLEN DOS MATERIAIS DE COMPARAÇÃO DE <i>CAMPOMANESIA</i> (n = 10).....	95
TABELA 35 –	MEDIDAS DOS DIÂMETROS POLAR E EQUATORIAL EM VISTA POLAR DOS GRÃOS DE PÓLEN DE <i>CAMPOMANESIA</i> (MATERIAL PADRÃO) (n = 10).....	96
TABELA 36 –	MORFOLOGIA E MÉDIA ARITMÉTICA, EM μm , DAS MEDIDAS DA EXINA DOS GRÃOS DE PÓLEN DE <i>CAMPOMANESIA</i> (MATERIAL PADRÃO) e IAP (n=10).....	96
TABELA 37 –	CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DOS GRÃOS DE PÓLEN DE <i>PSIDIUM</i>	99
TABELA 38 –	MEDIDAS DOS DIÂMETROS POLAR E EQUATORIAL EM VISTA POLAR DOS GRÃOS DE PÓLEN DE <i>PSIDIUM</i> (MATERIAL PADRÃO) (n = 25).....	99
TABELA 39 –	MORFOLOGIA E MÉDIA ARITMÉTICA, EM μm , DAS MEDIDAS DA EXINA DOS GRÃOS DE PÓLEN DE <i>PSIDIUM</i> (MATERIAL PADRÃO) (n = 10).....	99
TABELA 40 –	MÉDIA ARITMÉTICA, EM μm , DAS MEDIDAS EM VISTA POLAR DOS GRÃOS DE PÓLEN DO MATERIAL DE COMPARAÇÃO DE <i>PSIDIUM</i> (n = 10).....	100
TABELA 41 –	MEDIDAS DOS DIÂMETROS POLAR E EQUATORIAL EM VISTA POLAR DOS GRÃOS DE PÓLEN DE <i>PSIDIUM</i> (MATERIAL PADRÃO) (n = 10).....	101
TABELA 42 –	MÉDIA ARITMÉTICA, EM μm , DAS MEDIDAS DA EXINA DOS GRÃOS DE PÓLEN DE <i>PSIDIUM</i> (MATERIAL PADRÃO) e IAP (n=10).....	101

CAPÍTULO II

TABELA 1 –	CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DOS GRÃOS DE	
------------	-----------------------------------------	--

	PÓLEN DE <i>CESTRUM</i>	133
TABELA 2 –	MEDIDAS DOS DIÂMETROS POLAR E EQUATORIAL EM VISTA EQUATORIAL DOS GRÃOS DE PÓLEN DE <i>CESTRUM</i> (MATERIAL PADRÃO) (n = 25).....	133
TABELA 3 –	MÉDIA ARITMÉTICA, EM μm , DAS MEDIDAS DAS ABERTURAS E EXINA DOS GRÃOS DE PÓLEN DE <i>CESTRUM</i> (MATERIAL PADRÃO) (n = 10).....	134
TABELA 4 –	MÉDIA ARITMÉTICA, EM μm , DAS MEDIDAS DOS GRÃOS DE PÓLEN, DOS MATERIAIS DE COMPARAÇÃO DE <i>CESTRUM</i> (n = 10).....	134
TABELA 5 –	MEDIDAS DOS DIÂMETROS POLAR E EQUATORIAL DOS GRÃOS DE PÓLEN DE <i>CESTRUM</i> (MATERIAL PADRÃO)(n = 10).....	135
TABELA 6 –	MÉDIA ARITMÉTICA, EM μm , DAS MEDIDAS DAS ABERTURAS E EXINA DOS GRÃOS DE PÓLEN DE <i>CESTRUM</i> (MATERIAL PADRÃO) (n = 5).....	135
TABELA 7 –	CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DOS GRÃOS DE PÓLEN DE <i>CALIBRACHOA</i>	138
TABELA 8 –	MEDIDAS DOS DIÂMETROS POLAR E EQUATORIAL DOS GRÃOS DE PÓLEN DE <i>CALIBRACHOA</i> (MATERIAL PADRÃO) (n = 25).....	138
TABELA 9 –	MÉDIA ARITMÉTICA, EM μm , DAS MEDIDAS DAS ABERTURAS E EXINA DOS GRÃOS DE PÓLEN DE <i>CALIBRACHOA</i> (MATERIAL PADRÃO) (n = 10).....	139
TABELA 10 –	MÉDIA ARITMÉTICA, EM μm , DAS MEDIDAS DOS GRÃOS DE PÓLEN, DOS MATERIAIS DE COMPARAÇÃO DE <i>CALIBRACHOA</i> (n = 10).....	139
TABELA 11 –	MEDIDAS DOS DIÂMETROS POLAR E EQUATORIAL DOS GRÃOS DE PÓLEN DE <i>CALIBRACHOA</i> (MATERIAL PADRÃO) (n = 10).....	140
TABELA 12 –	MÉDIA ARITMÉTICA, EM μm , DAS MEDIDAS DAS ABERTURAS E EXINA DOS GRÃOS DE PÓLEN DE <i>CALIBRACHOA</i> (MATERIAL PADRÃO) (n = 5).....	140

TABELA 13 –	CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DOS GRÃOS DE PÓLEN DE <i>BRUNFELSIA</i>	143
TABELA 14 –	MEDIDAS DOS DIÂMETROS POLAR E EQUATORIAL DOS GRÃOS DE PÓLEN DE <i>BRUNFELSIA</i> (MATERIAL PADRÃO) (n = 25).....	143
TABELA 15 –	MÉDIA ARITMÉTICA, EM μm , DAS MEDIDAS DAS ABERTURAS E EXINA DOS GRÃOS DE PÓLEN DE <i>BRUNFELSIA</i> (MATERIAL PADRÃO) (n = 10).....	143
TABELA 16 –	MÉDIA ARITMÉTICA, EM μm , DAS MEDIDAS DOS GRÃOS DE PÓLEN, DOS MATERIAIS DE COMPARAÇÃO DE <i>BRUNFELSIA</i> (n = 10).....	143
TABELA 17 –	MEDIDAS DOS DIÂMETROS POLAR E EQUATORIAL DOS GRÃOS DE PÓLEN DE <i>BRUNFELSIA</i> (MATERIAL PADRÃO)(n = 25).....	145
TABELA 18 –	MÉDIA ARITMÉTICA, EM μm , DAS MEDIDAS DAS ABERTURAS E EXINA DOS GRÃOS DE PÓLEN DE <i>BRUNFELSIA</i> (MATERIAL PADRÃO) (n = 10).....	145
TABELA 19 –	MÉDIA ARITMÉTICA, EM μm , DAS MEDIDAS DOS GRÃOS DE PÓLEN, DOS MATERIAIS DE COMPARAÇÃO DE <i>BRUNFELSIA</i> (n = 10).....	145
TABELA 20 –	CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DOS GRÃOS DE PÓLEN DE <i>BRUGMANSIA ARBOREA</i>	148
TABELA 21 –	MEDIDAS DOS DIÂMETROS POLAR E EQUATORIAL DOS GRÃOS DE PÓLEN DE <i>BRUGMANSIA ARBOREA</i> (MATERIAL PADRÃO) (n = 25).....	148
TABELA 22 –	MÉDIA ARITMÉTICA, EM μm , DAS MEDIDAS DA EXINA DOS GRÃOS DE PÓLEN DE <i>BRUGMANSIA ARBOREA</i> (MATERIAL PADRÃO) (n = 10).....	148
TABELA 23 –	MÉDIA ARITMÉTICA, EM μm , DAS MEDIDAS DOS GRÃOS DE PÓLEN, DOS MATERIAIS DE COMPARAÇÃO DE <i>BRUGMANSIA ARBOREA</i> (n = 10).....	148
TABELA 24 –	MEDIDAS DOS DIÂMETROS POLAR E EQUATORIAL	

	DOS GRÃOS DE PÓLEN DE <i>BRUGMANSIA ARBOREA</i> (MATERIAL PADRÃO) (n = 10).....	149
TABELA 25 –	MÉDIA ARITMÉTICA, EM μm , DAS MEDIDAS DAS ABERTURAS E EXINA DOS GRÃOS DE PÓLEN DE <i>BRUGMANSIA ARBOREA</i> (MATERIAL PADRÃO) (n = 5).....	149
TABELA 26 –	CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DOS GRÃOS DE PÓLEN DE <i>SOLANUM</i>	154
TABELA 27 –	MEDIDAS DOS DIÂMETROS POLAR E EQUATORIAL DOS GRÃOS DE PÓLEN DE <i>SOLANUM</i> (MATERIAL PADRÃO) (n = 25).....	154
TABELA 28 –	MÉDIA ARITMÉTICA, EM μm , DAS MEDIDAS DAS ABERTURAS E EXINA DOS GRÃOS DE PÓLEN DE <i>SOLANUM</i> (MATERIAL PADRÃO) (n = 10).....	155
TABELA 29 –	MÉDIA ARITMÉTICA, EM μm , DAS MEDIDAS DOS GRÃOS DE PÓLEN, DOS MATERIAIS DE COMPARAÇÃO DAS ESPÉCIES DE <i>SOLANUM</i> (MATERIAL PADRÃO) (n = 10).....	156
TABELA 30 –	MEDIDAS DOS DIÂMETROS POLAR E EQUATORIAL DOS GRÃOS DE PÓLEN DE <i>SOLANUM</i> (MATERIAL PADRÃO) (n = 10).....	158
TABELA 31 –	MÉDIA ARITMÉTICA, EM μm , DAS MEDIDAS DAS ABERTURAS E EXINA DOS GRÃOS DE PÓLEN DE <i>SOLANUM</i> (MATERIAL PADRÃO) (n = 10).....	159
TABELA 32 –	CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DOS GRÃOS DE PÓLEN DE <i>VASSOBIA BREVI FLORA</i>	165
TABELA 33 –	MEDIDAS DOS DIÂMETROS POLAR E EQUATORIAL DOS GRÃOS DE PÓLEN DE <i>VASSOBIA BREVI FLORA</i> (MATERIAL PADRÃO) (n = 25).....	166
TABELA 34 –	MÉDIA ARITMÉTICA, EM μm , DAS MEDIDAS DAS ABERTURAS E EXINA DOS GRÃOS DE PÓLEN DE <i>VASSOBIA BREVI FLORA</i> (MATERIAL PADRÃO) (n = 10).....	166

TABELA 35 –	MÉDIA ARITMÉTICA, EM μm , DAS MEDIDAS DOS GRÃOS DE PÓLEN, DOS MATERIAIS DE COMPARAÇÃO DE <i>VASSOBIA BREVIFLORA</i> (n = 10).....	166
TABELA 36 –	MEDIDAS DOS DIÂMETROS POLAR E EQUATORIAL DOS GRÃOS DE PÓLEN DE <i>VASSOBIA BREVIFLORA</i> (MATERIAL PADRÃO) (n = 10).....	167
TABELA 37 –	MÉDIA ARITMÉTICA, EM μm , DAS MEDIDAS DAS ABERTURAS E EXINA DOS GRÃOS DE PÓLEN DE <i>VASSOBIA BREVIFLORA</i> (MATERIAL PADRÃO) (n = 10).....	167

SUMÁRIO

ASPECTOS INTRODUTÓRIOS	25
1 INTRODUÇÃO GERAL.....	25
2 OBJETIVOS	28
2.1 OBJETIVO GERAL.....	28
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	28
3 JUSTIFICATIVAS	29
4 CARACTERIZAÇÃO GERAL DA ÁREA DE ESTUDO	31
4.1 LOCALIZAÇÃO.....	31
4.2 VEGETAÇÃO.....	32
5 CARACTERIZAÇÃO PALINOLÓGICA	35
5.1 MORFOLOGIA POLÍNICA.....	36
REFERÊNCIAS	40

CAPÍTULO I

CATÁLOGO POLÍNICO DE ESPÉCIES DE MYRTACEAE DO ESTRATO ARBÓREO-ARBUSTIVO DA REGIÃO DOS CAMPOS GERAIS, PARANÁ, BRASIL	45
RESUMO	46
ABSTRACT	47
1 INTRODUÇÃO	48
2 MATERIAL E MÉTODOS	53
2.1 MATERIAL.....	53
2.1.1 Espécimes estudados.....	54
2.2 MÉTODOS.....	59
2.2.1 Microscopia Óptica (MO).....	60
2.2.1.1 Acetólise e tratamento dos grãos de pólen.....	60
2.2.1.2 Medidas dos grãos de pólen.....	60
2.2.2 Microscopia eletrônica de varredura.....	61
2.2.3 Análise estatística.....	62
2.2.4 Ilustrações.....	62

2.2.5 Terminologia e descrições polínicas.....	62
3 RESULTADOS	64
3.1 TRIBO MYRTEAE.....	64
3.1.1 Subtribo Eugeniinae.....	64
3.1.2 Subtribo Myrciinae.....	75
3.1.3 Subtribo Myrtinae.....	92
4 DISCUSSÃO	103
5 CONCLUSÕES	108
REFERÊNCIAS	110

CAPÍTULO II

CATÁLOGO POLÍNICO DE ESPÉCIES DE SOLANACEAE DA REGIÃO DOS CAMPOS GERAIS, PARANÁ, BRASIL	114
RESUMO	115
ABSTRACT	116
1 INTRODUÇÃO	117
2 MATERIAL E MÉTODOS	121
2.1 MATERIAL.....	121
2.1.1 Lista dos espécimes estudados.....	122
2.2 MÉTODOS.....	127
2.2.1 Microscopia Óptica (MO).....	127
2.2.1.1 Acetólise e tratamento dos grãos de pólen.....	128
2.2.1.2 Medidas dos grãos de pólen.....	129
2.2.2 Microscopia eletrônica de varredura.....	130
2.2.3 Análise estatística.....	130
2.2.4 Ilustrações.....	130
2.2.5 Terminologia e descrições polínicas.....	131
3 RESULTADOS	132
3.1 SUBFAMÍLIA CESTROIDEAE.....	132
3.1.1 Tribo Cestreae.....	132
3.1.2 Tribo Nicotianeae.....	137
3.1.3 Tribo Salpiglossideae.....	142
3.2 SUBFAMÍLIA SOLANOIDEAE.....	147

3.2.1 Tribo Datureae.....	147
3.2.2 Tribo Solaneae.....	151
4 DISCUSSÃO.....	169
5 CONCLUSÕES.....	175
REFERÊNCIAS	177
APÊNDICE 1.....	180
APÊNDICE 2.....	182

ASPECTOS INTRODUTÓRIOS

1 INTRODUÇÃO GERAL

De acordo com Carvalho (2008), segundo levantamentos quantitativos sobre a vegetação brasileira, existem cerca de 7800 espécies arbóreas dentro dos seis biomas continentais, onde está inserida essa fisionomia vegetal.

Originalmente, o estado do Paraná possuía 83% de sua superfície coberta por florestas, sendo que os 17% restantes eram ocupados por formações não florestais (MAACK, 1948). Estima-se que ocorrem mais de 200 espécies arbóreas no Estado, sendo que, 40% destas são endêmicas da Floresta Ombrófila Mista (REIS, 1995).

No estado do Paraná, na borda do Segundo Planalto, encontra-se a região denominada Campos Gerais, com uma extensa área de campos de alta homogeneidade fisionômica (MORO; CARMO, 2007). A expressão “Campos Gerais” foi consagrada por Maack (1948), que definiu a região como uma unidade fitogeográfica natural, compreendendo os campos limpos, cerrados naturais e florestas de galerias ou capões isolados de Floresta com Araucária.

As formações não florestais ou campos são constituídos por formas biológicas diversas, tendo como característica marcante uma vegetação herbácea e subarbustiva (MORO; CARMO, 2007). Os campos são considerados áreas remanescentes da época pleistocênica mais fria e seca, constituindo a vegetação mais antiga do Paraná (MAACK, 1948). No entanto, no holoceno, com as condições mais quentes e o clima mais úmido, as florestas em expansão tenderam a avançar sobre os campos (MAACK, 1948; BEHLING, 1997).

Na região dos Campos Gerais, a vegetação florestal ocupa aproximadamente 22% da área, incluindo diferentes tipologias e estágios sucessionais. Apresenta-se naturalmente fragmentada com distribuição bastante dispersa, localizando-se principalmente ao longo de encostas e vales de rios (RAMOS *et al.*, 2007; CARMO; MORO; NOGUEIRA, 2007).

Araucaria angustifolia (Bertol.) Kuntze, popularmente conhecida como pinheiro-do-paraná, é o componente principal nas florestas dos Campos Gerais

(KLEIN, 1984). De acordo com o IBGE, a floresta com araucária é denominada Floresta Ombrófila Mista (VELOSO; RANGEL FILHO; LIMA, 1991), sua composição florística é fortemente influenciada por baixas temperaturas e pela ocorrência regular de geadas no inverno (RODERJAN *et al.*, 2002), sendo uma das cinco unidades fitogeográficas ocorrentes no Estado do Paraná (RODERJAN; KUNIYOSHI; GALVÃO, 1993).

Nos Campos Gerais, a família Myrtaceae é bastante representativa na Floresta Ombrófila Mista Montana, com espécies encontradas em estágios iniciais, em florestas desenvolvidas e no sub-bosque (CARMO; MORO; NOGUEIRA, 2007; CARMO; ASSIS, 2012). Na Floresta Ombrófila Mista Aluvial, no estrato inferior se observam diversas espécies de Myrtaceae (CARMO; MORO; NOGUEIRA, 2007).

Com relação às espécies de Solanaceae, na Floresta Ombrófila Mista Montana podem ser encontradas espécies do gênero *Solanum* em florestas mais abertas e bordas de capões, nas florestas desenvolvidas (CARMO; MORO; NOGUEIRA, 2007). Já na vegetação ripária as espécies mais representativas de Solanaceae também são do gênero *Solanum* (CARMO *et al.*, 2010).

Da mesma forma que em outros biomas brasileiros, o território dos Campos Gerais tem sido alvo da ocupação humana e de atividades agropecuárias, e vem sofrendo alterações de maneira sistemática desde o século XVIII, com a colonização de paulistas e a intensificação da imigração europeia (MORO, 2001). Sabe-se que as florestas com araucária foram muito exploradas durante o ciclo da erva-mate e da madeira, portanto as florestas existentes são secundárias (CARMO *et al.*, 2007). Algumas atividades econômicas encontram-se em expansão nos Campos Gerais, como o florestamento de exóticas, pecuária de aves e suínos e a agricultura extensiva (MELO; MORO; GUIMARÃES, 2007a), que vêm contribuindo para a fragilização do ecossistema da região.

Neste panorama acelerado de transformação ambiental, sobre os estudos já desenvolvidos e em desenvolvimento na região de Campos Gerais verificam-se grandes lacunas de conhecimento sobre a morfologia polínica de espécies nativas e introduzidas que possam ser importantes em diversos estudos ecológicos. A análise da morfologia polínica possui grande importância para diferentes ciências, como Melissopalínologia, Farmacognosia, Paleobotânica, Paleoecologia, Bromatologia, Farmacologia, Fitoecologia, Zooecologia, Sedimentologia, Medicina Legal, Taxonomia Vegetal e Toxicologia (TAKEDA *et al.*, 2001).

Para citar os estudos que utilizam os grãos de pólen correlacionando-os nos estudos geológicos, geomorfológicos, florísticos e fitossociológicos estes buscam indicar as espécies mais significativas de plantas e suas associações que caracterizem os mais distintos ecossistemas. Essas caracterizações dos ecossistemas pelas associações polínicas são aplicadas em diversas linhas de pesquisa, como no entendimento da distribuição das espécies florestais e herbáceas na paisagem através do estudo do pólen depositado nos sedimentos de solo, o estudo do conteúdo polínico da atmosfera, estudo das mudanças da vegetação pretérita e sua evolução no tempo, datação de depósitos sedimentares (MOORE; WEBB, 1978), reconstrução de paleoambientes e paleoclimas (LEAL; LORSCHUITTER, 2006), etc.

Dentre outras aplicações, a análise do conteúdo polínico do mel (Melissopalynologia) vem sendo utilizada para diagnosticar a origem do néctar floral, sua qualidade como alimento, o valor das plantas fornecedoras de néctar e pólen, bem como possíveis adulterações no produto e erros de rotulagem (MELHEM *et al.*, 2003; BORSATO *et al.*, 2014). De acordo com Melhem (1978), os grãos de pólen suspensos na atmosfera podem provocar polinoses, ou seja, as alergias respiratórias, tornando importante o conhecimento da morfologia polínica para a Medicina.

Segundo Faegri (1974), para realizar os planos de manejo de florestas é importante ter um conhecimento detalhado do histórico ecológico do local, assim como com base em dados paleoecológicos fornecidos pela Palinologia do Quaternário.

Ao longo dos anos a Palinologia vem ampliando o seu campo de atuação às novas esferas do saber e da vida prática. Nas últimas décadas vários estudos tem utilizado a Palinologia como instrumento filogenético. Atualmente, suas aplicações permitem convergências entre vários ramos da investigação científica, criando sinergias entre as áreas do conhecimento, permitindo inúmeros estudos ambientais e constante inter-relacionamento entre os palinólogos e diversas ciências.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

- Analisar e caracterizar os padrões da morfologia e ultraestrutura polínica de espécies de Myrtaceae e Solanaceae mais representativas da região dos Campos Gerais, Paraná, para contribuir no avanço do estudo sistemático e morfológico dessas duas famílias.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Comparar duas técnicas de medição das características polínicas: Método I e Método II;
- Produzir um catálogo polínico com os táxons das famílias Myrtaceae e Solanaceae na região dos Campos Gerais;
- Ampliar a coleção de lâminas de microscopia contendo grãos de pólen do Laboratório de Palinologia do Departamento de Biologia Geral da Universidade Estadual de Ponta Grossa (DEBIO/UEPG), disponível a consulta por especialistas;
- Fornecer subsídios às pesquisas da área palinológica, principalmente nos campos da Melissopalínologia, Farmacognosia, Palinotaxonomia, Floras do Quaternário, Flora Alergógica, Botânica Forense, Entomopalínologia, Copropalínologia e a Aeropalínologia.

3 JUSTIFICATIVAS

A Palinologia é a ciência que estuda os grãos de pólen e esporos de samambaias e licófitas. É aplicada na Taxonomia porque grãos de pólen e esporos conservam as características de sua camada externa (exina), mesmo depois de fossilizados, devido à presença de uma substância não-celulósica, muito estável quimicamente, denominada esporopolenina ($C_{90} H_{134} O_{31}$ até $C_{90} H_{150} O_{33}$). Os detalhes estruturais e esculturais da exina, assim como os padrões das aberturas, são muito conservativos e geralmente mantidos na mesma linha evolutiva. Ao mesmo tempo são muito variados, auxiliando na distinção taxonômica. A obtenção de caracteres como os da morfologia polínica contribui para a resolução dos estudos, pois esses caracteres são considerados mais estáveis geneticamente, tornando-se importantes na delimitação de espécies ou de grupos de espécies afins. A caracterização morfológica do pólen emprega metodologia de preparo e terminologia padronizada, definindo tamanho dos grãos, número, posição e caráter das aberturas, aspecto e estratificação da exina, entre outras. Um táxon pode ser caracterizado como estenopolínico, ou seja, com seus grãos de pólen apresentando alto grau de homogeneidade morfológica ou euripolínico, que apresenta variações significativas (LUZ, 2013).

Myrtaceae e Solanaceae possuem espécies bastante representativas na região dos Campos Gerais, sendo caracterizadas respectivamente, do ponto de vista palinológico, como estenopolínica e euripolínica.

A carência de estudos de caracterização polínica no Estado do Paraná e da inexistência destes para a região dos Campos Gerais motivou o presente trabalho, um catálogo polínico com grãos de pólen de Myrtaceae e Solanaceae.

A variabilidade morfológica encontrada nos grãos de pólen é a característica que permite o uso da Palinologia em diferentes ramos da Ciência. As linhas de atuação desenvolvidas na Palinologia relacionam-se aos amplos aspectos da biodiversidade vegetal brasileira. As pesquisas abrangem principalmente os aspectos morfológicos e taxonômicos dos grãos de pólen, a distribuição espacial e temporal das plantas através de pesquisas paleoecológicas desenvolvidas com

microfósseis na Palinologia do Quaternário e, os aspectos da polinização zoófila e anemófila (LUZ *et al.*, 2014).

Os catálogos polínicos são considerados importantes na comparação entre grãos de pólen da vegetação atual e os registrados em sedimentos pretéritos, tornam-se mais seguras as reconstruções paleovegetacionais, que são embasadas nas interpretações de caráter paleoambiental e paleoclimático (GASPARINO; CRUZ-BARROS, 2006).

É relativamente recente o desenvolvimento da Palinologia no Brasil e, por serem poucos os especialistas, os resultados palinológicos se revestem de grande importância na contribuição de estratégias para a conservação ambiental.

4 CARACTERIZAÇÃO GERAL DA ÁREA DE ESTUDO

4.1 LOCALIZAÇÃO

Os Campos Gerais situam-se no Segundo Planalto Paranaense ou Planalto de Ponta Grossa, ao longo do reverso da Escarpa Devoniana, com 11.761,41km² de extensão, englobando 22 municípios da porção centro-oeste do Estado do Paraná (MELO; MORO; GUIMARÃES, 2007a).

A região está situada entre as coordenadas 23°45' e 26°15' de latitude sul e 49°15' e 50°45' de longitude oeste (FIGURA 1), com altitudes variando de 850 a 1290 m s.n.m. (MELO; MORO; GUIMARÃES, 2007a).

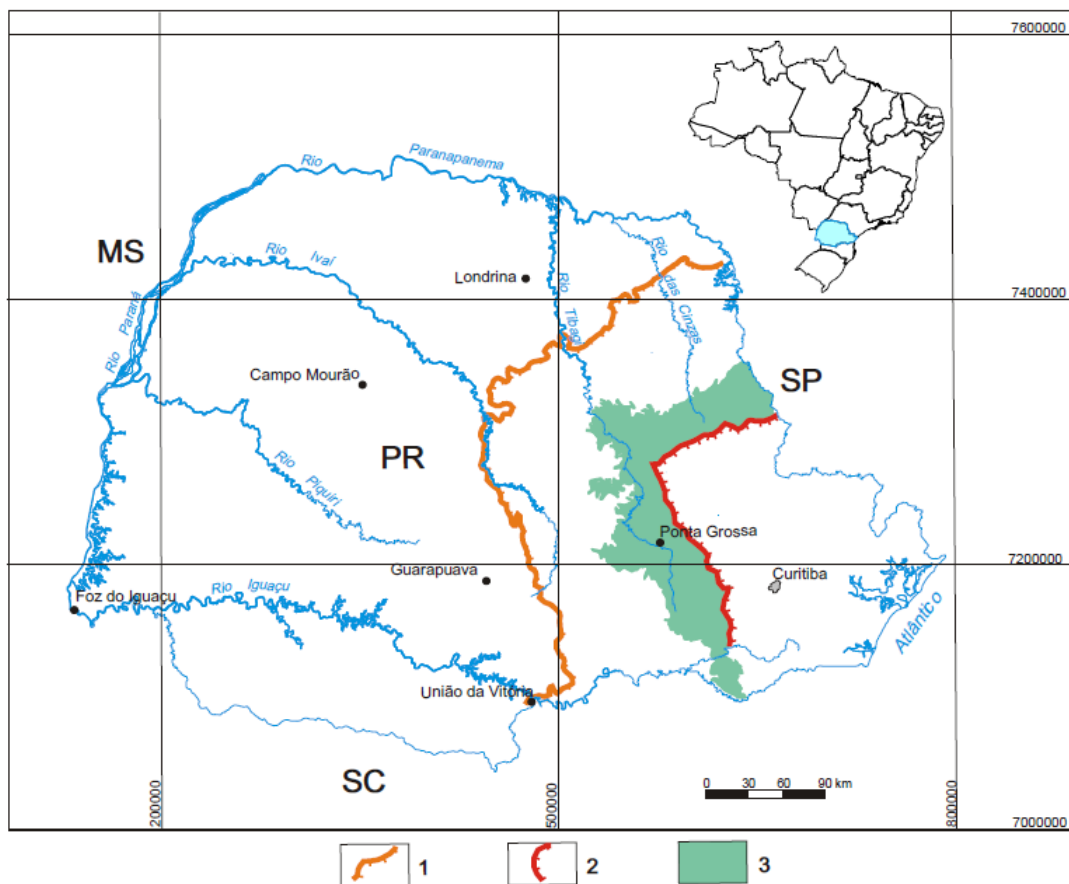


FIGURA 1 - LOCALIZAÇÃO DOS CAMPOS GERAIS DO PARANÁ. 1: Serra Geral; 2: Escarpa Devoniana; 3: Extensão dos Campos Gerais.
 FONTE: MELO; MORO; GUIMARÃES, 2007a.

4.2 VEGETAÇÃO

Os Campos Gerais encontram-se entre os ecossistemas mais ameaçados do Brasil, onde os campos nativos representam menos de 5 % do bioma, limitados na parte oriental da região junto ao reverso da Escarpa Devoniana (SILVA, 2002).

A expressão “Campos Gerais” foi consagrada por Maack (1948), que definiu a região como uma unidade fitogeográfica natural, compreendendo os campos limpos, cerrados naturais e florestas de galerias ou capões isolados de Floresta com Araucária.

De acordo com Instituto Ambiental do Paraná (IAP, 2004), foram identificadas as seguintes formações na vegetação dos Campos Gerais: Estepe *stricto sensu*, Formações Pioneiras de Influência Fluvial, Floresta Ombrófila Mista Montana (Floresta com araucária), Floresta Ombrófila Mista Aluvial (Floresta ciliar) e Savana (Cerrado).

Os campos são considerados áreas remanescentes da época mais fria e seca pleistocênica, constituindo a vegetação mais antiga do Estado (MAACK, 1948). No entanto, no holoceno, com as condições mais quentes e o clima mais úmido, as florestas em expansão tenderam a avançar sobre os campos (MAACK, 1948; BEHLING, 1997).

Os campos encontrados na região são constituídos por formas biológicas diversas, tendo como característica marcante uma vegetação herbácea e subarbustiva, composta por hemicriptófitas, geófitas, terófitas e nanofanerófitas (MORO; CARMO, 2007).

As fisionomias campestres na região são representadas pelos campos secos, campos úmidos e cerrado. Os campos secos são encontrados em áreas bem drenadas associadas à cambissolos, argissolos e neossolos, onde Asteraceae é a família de maior riqueza florística. Nos campos úmidos a vegetação ocupa pontos onde ocorre acúmulo de água, associadas à gleissolos e organossolos, geralmente próximos a córregos ou em regiões onde o nível freático é superficial, onde predominam espécies herbáceas da família Cyperaceae. O cerrado ou savana no Paraná está situado num clima pluvial sempre úmido, onde ocorrem arvoretas baixas e esparsas juntamente com estrato arbóreo-arbustivo perenifólio com folhas permanentes e coriáceas (MORO; CARMO, 2007).

Na fitofisionomia atual dos Campos Gerais, os elementos florestais apresentam-se frequentemente como manchas de florestas denominadas capões, como florestas de galeria ou como bosques mistos, especialmente em encostas ou diques de diabásio (IAP, 2004). Sendo característico da região o mosaico de florestas que se alternam com campos nativos, dependendo da disponibilidade hídrica e do tipo de solo e relevo (CARMO *et al.*, 2010). As florestas estão presentes normalmente em solos mais profundos, quando comparados com a área campestre, além de possuir maior drenagem e acúmulo de detritos orgânicos (KLEIN; HATSCHBACH, 1971).

No Paraná, a Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Araucária) cobria 40% do território, atualmente resta menos de 1% dessa formação florestal em estágio sucessional avançado e bem conservado (CASTELLA; BRITTEZ, 2004). Nos Campos Gerais, a vegetação florestal ocupa aproximadamente 22% da área, incluindo diferentes tipologias e estágios sucessionais (CARMO; MORO; NOGUEIRA, 2007). Segundo estudos botânicos realizados na região dos Campos Gerais, de acordo com o estágio sucessional, o estrato arbóreo pode compor de 27 a 65% do número de espécies de uma floresta, enquanto os arbustos variam entre 11 e 29% e ervas de 14 a 50% (CARMO; MORO; NOGUEIRA, 2007).

De acordo com o sistema de classificação de Veloso, Rangel Filho e Lima (1991), das quatro formações descritas para o Ecossistema, duas delas ocorrem na região, sendo estas ligadas à altitude e ao relevo: a Floresta Ombrófila Mista Montana e a Floresta Ombrófila Mista Aluvial.

A Floresta Ombrófila Mista Montana é adaptada às condições de clima temperado, úmido e de altitude, onde a árvore emergente é *Araucaria angustifolia* (IAP, 2004). As espécies predominantes são das famílias Lauraceae, Aquifoliaceae, Sapindaceae, Salicaceae e Euphorbiaceae, respectivamente. Com relação à Floresta Ombrófila Mista Aluvial, conhecida como floresta ripária, a espécie de maior ocorrência é *Sebastiania commersoniana* (branquilho, Euphorbiaceae). Destacam-se na floresta ripária as famílias Myrtaceae, Euphorbiaceae, Lauraceae, Sapindaceae e Fabaceae (CARMO; MORO; NOGUEIRA, 2007).

Nos Campos Gerais, a família Myrtaceae é bastante representativa na Floresta Ombrófila Mista Montana, com espécies encontradas em estágios intermediários como *Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg (guabiroba) e *Myrcia guianensis* (Aubl.) DC. (guamirim-branco); em florestas desenvolvidas pode

ser observada a ocorrência de *Eugenia uniflora* L. (pitanga), *Psidium cattleianum* Afzel. ex Sabine (araçá), *Myrcia racemosa* (O.Berg) Kiaersk; e no sub-bosque encontram-se *Myrcia multiflora* (Lam.) DC. (cambuí), *Psidium grandifolium* Mart. ex DC. (araçá) e *Myrciaria tenella* (DC.) O.Berg (cambuízinho) (CARMO; MORO; NOGUEIRA, 2007; CARMO; ASSIS, 2012).

Na Floresta Ombrófila Mista Aluvial, no estrato inferior se observa a ocorrência de *Calypttranthes concinna* DC. (guamirim-de-facho), *Myrcia retorta* Cambess. (cambuí), *Myrciaria delicatula* (DC.) O.Berg (camboim) e *Myrciaria tenella* (DC.) O.Berg (cambuí-do-brejo) (Cam) (CARMO; MORO; NOGUEIRA, 2007).

Com relação às espécies de Solanaceae, na Floresta Ombrófila Mista Montana podem ser encontradas espécies do gênero *Solanum* em florestas mais abertas e bordas de capões (CARMO; MORO; NOGUEIRA, 2007). Já na vegetação ripária as espécies mais representativas de Solanaceae também são do gênero *Solanum* (CARMO *et al.*, 2010).

De acordo com a Lista Oficial das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção do Ministério do Meio Ambiente (2008), 14 espécies de Myrtaceae e 13 de Solanaceae estão ameaçadas de extinção. Segundo Forzza *et al.* (2010) Myrtaceae encontra-se entre as 10 famílias mais ameaçadas de extinção, sendo *Eugenia* o gênero mais ameaçado

A região dos Campos Gerais abriga muitas espécies raras e endêmicas, das 513 espécies citadas na Lista Vermelha de plantas ameaçadas de extinção no Estado do Paraná, 29,3% têm ocorrência nas estepes e 10,3% nas savanas (PARANÁ, 1995). No Paraná, encontram-se em risco de extinção *Calypttranthes hatschbachii*, *Myrceugenia bracteosa*, *Psidium reptans* entre as espécies de Myrtaceae (PROENÇA *et al.*, 2013) e *Lycianthes repens*, *Schwenckia curviflora* e *Solanum viscosissimum* da família Solanaceae (STEHMANN *et al.*, 2013).

5 CARACTERIZAÇÃO PALINOLÓGICA

O estudo dos grãos de pólen se originou no âmbito dos taxonomistas e fisiologistas vegetais. No entanto, o termo Palinologia foi introduzido por Hyde e Williams em 1945 e é derivado do verbo grego *palunein* (παλυνειν), que significa espalhar, borrifar, congênera do latim *pollen*, que significa farinha fina (ERDTMAN, 1986). A Palinologia é definida como a ciência que estuda as paredes do grão de pólen e esporos, não o seu conteúdo interno vivo (SALGADO-LABOURIAU, 1973).

O grão de pólen é composto pelo microgametófito masculino com o envoltório esporico das fanerógamas que contêm os núcleos reprodutivos (2 ou 3 núcleos generativos e o núcleo vegetativo), assim está diretamente relacionado com a reprodução e perpetuação da espécie (MOORE; WEBB, 1978).

Os grãos de pólen possuem características únicas, como uma parede externa quimicamente estável e morfológicamente variada, que caracterizam uma grande diversidade em estudos taxonômicos, morfológicos e paleobotânicos (SALGADO-LABOURIAU, 1973).

O estudo polínico baseia-se principalmente na observação das características morfológicas dos grãos de pólen e da comparação destas com outros grãos de pólen (GASPARINO; CRUZ-BARROS, 2006). A Palinotaxonomia é uma das ferramentas utilizadas na sistemática dos vegetais que se baseia nas evidências estruturais da morfologia polínica, ajudando a elucidar dúvidas quanto à classificação destes e, quando possível, reorganizando-a.

Os grãos de pólen possuem caracteres morfológicos de grande importância na identificação de espécies, como a estrutura e escultura da exina, e as aberturas, das quais devem ser observados o tipo, o número e a disposição na superfície do grão de pólen (SOLER; NOLLA, 2002). Já o tamanho e a forma (relação do diâmetro polar e equatorial) dos grãos de pólen são caracteres morfológicos de pouco valor diagnóstico (GASPARINO; CRUZ-BARROS, 2006). Isso se dá por que a forma e o tamanho dos grãos de pólen são caracteres instáveis já que podem estar sujeitos às variações ambientais e ao método de preparação. Portanto, tem menor valor diagnóstico. Os caracteres morfológicos estáveis dos grãos de pólen como a estruturação, estratificação e esculturação (ou ornamentação) da exina, polaridade e

simetria, tipo e número de aberturas e agrupamento polínico são os mais usados para enquadrar as plantas em *ranks* específicos.

5.1 MORFOLOGIA POLÍNICA

A análise morfológica polínica compreende uma sequência descritiva que engloba a Unidade Polínica (número de grãos), Polaridade, Simetria, Tamanho, Forma, Aberturas, Aspecto da superfície ou Ornamentação e Estratificação da parede ou Textura (BARTH; MELHEM, 1988).

A Unidade Polínica é o agrupamento dos grãos de pólen após a liberação destes da antera. Estes podem ser liberados como mônades (um grão isolado, predominam na maioria das famílias), díades (agrupados em dois), tétrades (agrupados em quatro), ditétrades (agrupados em oito), políades (mais de oito grãos de pólen), mássula (mais de 16 grãos de pólen) e polínia (totalidade de grãos de pólen de uma teca da antera) (BARTH; MELHEM, 1988).

A polaridade diz respeito a fase de formação do grão de pólen ainda na antera, quando se diferencia o pólo proximal do distal, podendo ser apolares, isopolares ou heteropolares. A Simetria pode ser bilateral ou radial (BARTH; MELHEM, 1988).

Com relação ao tamanho e a forma, os grãos de pólen variam de muito pequenos (menos do que 10 μm de diâmetro) a gigantes (mais do que 200 μm de diâmetro), estando a maioria na faixa de 25 a 50 μm de diâmetro (grãos de pólen médios) (RAYNOR *et al.*, 1966; HESSE *et al.*, 2009), podendo ser fixiformes, com forma polínica definida, e não-fixiformes quando não possuem forma definida (ERDTMAN, 1986). Para grãos de simetria radial, isopolares, utiliza-se a relação de tamanho do diâmetro polar com a do diâmetro equatorial, obtendo-se um índice que define a forma que varia desde peroblatos à perprolatos (BARTH; MELHEM, 1988).

Os grãos de pólen apresentam ou não aberturas. Para a identificação dos grãos de pólen, o número, a forma e a estrutura das aberturas são indispensáveis. A posição das aberturas são caracteres importantes, pois estão localizadas na superfície do grão de pólen, tendo lugar definido com relação aos polos e ao equador (MELHEM, 1978). As aberturas são orifícios mais ou menos distintos que

delimitam áreas que são ou normalmente podem ser ocupadas na liberação do material interno do grão de pólen (ERDTMAN, 1986). Esses orifícios podem se encontrar na sexina (ectoaberturas) ou nexina (endoaberturas) e permitem mudanças de volume nos grãos de pólen que estão sujeitos a alterações de umidade (BARTH; MELHEM, 1988). Para as Eudicotiledôneas, as ectoaberturas podem ser circulares, denominadas de poros, ou alongadas (comprimento maior que a largura), denominadas de colpos. Quando há associação de ambos os tipos, tanto de ecto quanto de endoaberturas, esta é chamada de cólporo. Os grãos de pólen são agrupados de acordo com o número de poros, colpos e cólporos, sendo utilizados os prefixos mono, di, tri, tetra, penta, hexa e poli. As endoaberturas podem ser alongadas no sentido do equador (lalongadas), no sentido do pólo (lolongadas) ou circulares (MOORE; WEBB, 1978). As Eudicotiledôneas geralmente apresentam mais de uma abertura na região equatorial (e derivados). As típicas são as tri-zono-aperturadas. Porém, ainda existem muitos outros termos como parasincolpados, sincolpados, espiroaperturados, heterocolpados, brevicolpados, longicolpados, operculados, pseudocolpados, etc (BARTH; MELHEM, 1988).

Nas plantas superiores, a parede do grão de pólen (ou esporoderma) têm importantes funções, uma delas é a proteção do gametófito masculino na chegada da antera ao estigma, sendo resistente à perda de água (MARTINS, 2010), e a outra é o reconhecimento do estigma compatível, onde as células do tapete em desintegração liberam uma série de compostos que ficam mantidos em espaços formados pela ornamentação da parte externa da parede, de determinados grãos de pólen, as chamadas proteínas de reconhecimento, que possibilitam o grão de pólen germinar somente no estigma compatível (MOORE; WEBB, 1978).

De acordo com Colinvaux *et al.* (1999), a estrutura do esporoderma têm várias interpretações e a terminologia de suas subdivisões em exina e intina não são descritas da mesma forma entre os autores. São dois grupos de autores que refletem esta divisão dentro da Palinologia, Faegri e Iversen (1964) e Erdtman (1971). De acordo com a nomenclatura de Edtman (1971), a exina é dividida em duas camadas, em uma parte esculpada, mais externa, denominada sexina, e a não esculpada, nexina, ambas subdivididas (endosexina, ectosexina, endonexina e ectonexina). A nomenclatura de Faegri e Iversen (1964) é baseada na afinidade por corantes, considerando as camadas que se coram pela fucsina básica, constituintes

da ectoexina, mais externa, e as que não (ou pouco) se coram, constituindo a endoexina, mais interna (BARTH, 1964).

A exina é constituída por esporopolenina (MCOORMICK, 1993) que é o biopolímero mais estável e resistente à deterioração da natureza e por isso é facilmente fossilizada nos sedimentos (DAJOZ; BOTTRAUD; GOUYON, 1991), enquanto a intina é composta por celulose (MOORE; WEBB, 1978) e não se preserva. Segue-se o plasmalema e o protoplasma (HESSE *et al.*, 2009).

Quanto à textura, os grãos de pólen das angiospermas, podem ser divididos em três tipos básicos: tectados, semitectados ou intectados (ERDTMAN, 1971).

Quanto à ornamentação da sexina, os grãos de pólen podem apresentar uma variedade de padrões: psilada (aspecto liso em microscopia óptica), escabrada (com elementos de ornamentação, de qualquer forma, menores que 1 μm em todas as direções), granulada (com elementos arredondados, menores que 1 μm), verrucada (com elementos mais largos do que altos, não constrictos na base, menores do que 1 μm), reticulada (padrão semelhante a uma rede consistindo de lúmens ou de outros espaços maiores do que 1 μm cercados por muros mais estreitos que os lúmens), areolada (composta de áreas circulares ou poligonais separadas por sulcos que formam um retículo negativo), estriada (elementos/muros alongados paralelos separados por sulcos), estriado-reticulada (padrão em que os muros paralelos ou subparalelos apresentam um retículo nos sulcos que podem se dispor sobre um único nível ou em diferentes níveis), rugulada (elementos alongados maiores do que 1 μm de comprimento, dispostos em um padrão irregular que é intermediário entre o estriado e o reticulado), etc (BARTH; MELHEM, 1988; PUNT *et al.*, 2007).

Nos estudos palinológicos de caracterização morfológica, a principal técnica utilizada para a preparação dos grãos de pólen é a acetólise clássica de Erdtman (1960) (modificado por MELHEM *et al.*, 2003), que consiste na hidrólise ácida aplicada aos grãos de pólen através de uma mistura de anidrido acético e ácido sulfúrico na proporção de 9:1, buscando a eliminação do conteúdo celular, facilitando a visualização e o reconhecimento dos caracteres morfológicos da exina. Essa técnica é utilizada em grãos de pólen resistentes.

Quando os grãos de pólen são muito frágeis e não resistem à acetólise clássica, utiliza-se a técnica de acetólise láctica (ACLAC), desenvolvida por Raynal e Raynal (1971), que consiste na diminuição de anidrido acético, acréscimo de ácido

lático e ácido sulfúrico, na proporção 3:6:1, tornando a mistura acetolítica mais fraca (GASPARINO; CRUZ-BARROS, 2006). Este método permite observar ao microscópio a saída do conteúdo protoplasmático antes que o grão de pólen se deforme, facilitando sua visualização em microscopia óptica. De acordo com Melhem *et al.* (2003), o método de acetólise torna a parede (exina) resistente às oxidações, ao mesmo tempo em que destrói o protoplasma, facilitando sua visualização em microscopia óptica. Esta técnica permite caracterizar os grãos de pólen frágeis, mas não fornece lâminas de microscopia permanentes para documentar o táxon na Palinoteca. Para a documentação permanente, fotomicrografias em microscopia óptica são tiradas em até 3 dias após o preparo das lâminas de microscopia (WANDERLEY; MELHEM, 1991).

Outro método que pode ser utilizado é o de Woodehouse (1935) ou método direto, que apesar de não eliminar o conteúdo polínico e não permitir a visualização detalhada da ornamentação do grão de pólen é de fácil execução e de grande utilidade para os taxonomistas que necessitam de uma visão geral do pólen, permitindo melhor visualização da forma e do tipo de abertura (MELHEM *et al.*, 2003).

Independente da técnica utilizada para a preparação dos grãos de pólen, geralmente são montadas lâminas com gelatina glicerinada para a observação em microscopia óptica e tomadas as medidas necessárias. Normalmente são medidos os diâmetros dos grãos de pólen, suas aberturas e sua exina; assim, pode-se realizar uma análise estatística descritiva com base nas medidas para comparar os grãos de pólen das espécies estudadas (GASPARINO; CRUZ-BARROS, 2006).

Já para análise em microscopia eletrônica de varredura (MEV), os grãos de pólen não acetolisados são tratados com etanol 70% (JOHANSEN, 1940) e depositados com auxílio de uma pipeta diretamente sob o suporte metálico (*stub*). Após este procedimento, o material é metalizado com ouro em alto vácuo e observado ao microscópio onde são obtidas eletromicrografias.

A terminologia adotada para as descrições polínicas é própria e geralmente no Brasil segue-se o glossário de Barth e Melhem (1988) atualizando-o, quando necessário, com o em inglês de Punt *et al.* (2007) e Hesse *et al.* (2009).

Vários estudos têm sido realizados com base nas características morfológicas dos grãos de pólen de diferentes famílias e espécies, fornecendo dados que auxiliam na classificação taxonômica de grupos vegetais.

REFERÊNCIAS

- BARTH, O. M. Catálogo sistemático de polens das plantas arbóreas do Brasil Meridional – Glossário Palinológico. **Memorial Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, n. 63, p. 133-162, 1964.
- BARTH, O. M.; MELHEM, T. S. **Glossário ilustrado de palinologia**. Campinas: Editora UNICAMP, 1988. 75p.
- BEHLING, H. Late Quaternary vegetation, climate and fire history of the Araucaria Forest and campos region from Serra Campos Gerais, Paraná State (South Brazil). **Rev. Paleobot Palynol.** v.97, p.109-121, 1997.
- BORSATO, D. M. ; FARAGO, P. V.; LUZ, C. F. P.; ALENCAR, S. M.; ALMEIDA, M. M. Physicochemical quality, botanical origin and antioxidant properties of floral honeys from Campos Gerais region, Brazil. **Interciencia**, Caracas, n. 39, p. 249-254, 2014.
- CARMO, M. R. B.; ASSIS, M. A. Caracterização florística e estrutural das florestas naturalmente fragmentadas no Parque Estadual do Guartelá, município de Tibagi, estado do Paraná. **Acta Botânica Brasílica**, Belo Horizonte, v. 26, n.1, p. 133-145, 2012.
- CARMO, M. R. B.; MORO, R. S.; NOGUEIRA, M. K. F. S. A vegetação florestal nos Campos Gerais. *In*: MELO, M. S.; MORO, R. S.; GUIMARÃES, G. B. (Eds.). **Patrimônio Natural dos Campos Gerais do Paraná**. Ponta Grossa: Ed. UEPG. 2007. p. 99-103.
- CARMO, M. B.; MORO, R. S.; NOGUEIRA, M. K. F. S.; KACZMARECH, R. A vegetação ripária ao longo do Rio Pitangui. *In*: GEALH, A. M.; MELO, M. S.; MORO, R.S. (Ed.). **Pitangui, rio de contrastes: seus lugares, seus peixes, sua gente**. Ponta Grossa: UEPG, 2010, p. 73-85.
- CARVALHO, P. E. R. **Especies arbóreas brasileiras**. Colombo: EMBRAPA-CNPQ, Brasília (DF): EMBRAPA-SPI, 2008. v. 3. 644 p.
- CASTELLA, P. R.; BRITZ, R.M. A floresta com araucária no Paraná: conservação e diagnóstico dos remanescentes florestais. **Fundação de Pesquisas Florestais do Paraná**, Curitiba, Ministério do Meio Ambiente: Brasília, 2004.
- COLINVAUX, P. A. *et al.* **Amazon pollen manual and atlas**. Editor: CRC Press, 1999. 332 p.
- DAJOZ, I.; BOTTRAUD, I. T.; GOUYON, P. H. Evolution of pollen morphology. **Science**, v. 253, p. 66-68, 1991.
- ERDTMAN. G. The acetolysis method. A revised description. **Svensk Botanisk Tidskrift**, n. 39, p. 561-564, 1960.

ERDTMAN, G. **Pollen morphology and plant taxonomy: Angiosperms**. 2 ed. New York: Hafner Publishing Company, 1971. 553p.

ERDTMAN, G. **Pollen morphology and plant taxonomy: in introduction to palynology**. 2. ed. Stockholm: Almqvist e Wiksell, 1986. 553 p.

FAEGRI, K. Quaternary pollen analysis-past, presente and future. **Advances in Pollen and Spore Research**. n. 1, p. 62-69, 1974.

FAEGRI, K.; IVERSEN, J. **Textebook of pollen analysis**. 2. ed. Oxford: Blackwell, 1964.

FORZZA, R.C.; LEITMAN, P.M.; COSTA, A.F.; CARVALHO JR., A.A.; PEIXOTO, A.L.; WALTER, B.M.T.; BICUDO, C.; ZAPPI, D.; COSTA, D.P.; LLERAS, E.; MARTINELLI, G.; LIMA, H.C.; PRADO, J.; STEHMANN, J.R.; BAUMGRATZ, J.F.A.; PIRANI, J.R.; SYLVESTRE, L.; MAIA, L.C.; LOHMANN, L.G.; QUEIROZ, L.P.; SILVEIRA, M.; COELHO, M.N.; MAMEDE, M.C.; BASTOS, M.N.C.; MORIM, M.P.; BARBOSA, M.R.; MENEZES, M.; HOPKINS, M.; SECCO, R.; CAVALCANTI, T.B.; SOUZA, V.C. (coord./eds.). **Catálogo de Plantas e Fungos do Brasil**. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2 v, 2010.

GASPARINO, E. C.; CRUZ-BARROS, M. A. V. **Palinologia**. Curso de Capacitação de monitores e educadores. Programa de Pós Graduação em Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente. São Paulo, Instituto de Botânica, 2006. 9 p. (apostila).

HESSE, M; HALBRITTER, H; ZETTER, R; WEBER, M; BUCHNER, R; FROSCHE-RADIVO, A.; ULRICH, S. **Pollen Terminology: an illustrated handbook**. Springer Wien: New York, 2009.

IBAMA. Portaria n. 006/92-N de 15 de janeiro de 1992. Apresenta a Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção.

IBGE. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. Rio de Janeiro: Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 2012. 271p. (Manuais Técnicos em Geociências, n.2)

JOHANSEN, D. A. **Plant microtechnique**. New York: McGraw-Hill Book Company, Inc., 1940.

KLEIN, R. M. Aspectos dinâmicos da vegetação do sul do Brasil. **Sellowia**, n. 36, p. 5-54, 1984.

KLEIN, R. M.; HATSCHBACH, G. Fitofisionomia e notas complementares sobre o mapa fitogeográfico de Quero-Quero (Paraná). **Bol. Par Geoc.** v. 28-29, p.159-188, 1971.

LEAL, M. G.; LORSCHBITTER, M. L. Pólen, esporos e demais palinóforos de sedimentos holocênicos de uma floresta paludosa, Encosra Inferior do Nordeste, Rio

Grande do Sul, Brasil. **Iheringia, Sér. Bot.**, Porto Alegre, v. 61, n. 1-2, p. 13-47, 2006.

LUZ, C. F. P. Contribuição da Palinologia à Sistemática de Bromeliaceae e Xyridaceae. In: ANAIS DO WORKSHOP ESTUDOS INTERDISCIPLINARES EM BROMELIACEAE E XYRIDACEAE, 2013, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Instituto de Botânica de São Paulo, 2013. 2p.

LUZ, C. F. P.; ESTEVES, L. M.; CORRÊA, A. M. S.; CRUZ-BARROS, M. A. V. A Palinoteca do Núcleo de Pesquisa em Palinologia, Centro de Pesquisa em Plantas Vasculares, Instituto de Botânica, São Paulo, Brasil. **Boletín de la Asociación Latinoamericana de Paleobotánica y Palinología**. n. 14, p. 155-161, 2014.

MAACK, R. Notas preliminares sobre clima, solo e vegetação do Estado do Paraná. **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, Curitiba, v. 2, p. 102-200, 1948.

MARTINS, K. C. **Palinologia de *Capsicum spp.*: caracterização, divergência genética e viabilidade polínica**. 124 f. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas) - Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campo dos Goytacazes, 2010. Disponível em: <<http://uenf.br/pos-graduacao/gmp/files/2012/01/Tese-MS-Kellen-Coutinho-Martins.pdf>>. Acesso em: 20/08/2014. MCCORMICK, S. Male gametophyte development. **The Plant cell**. n. 5, p. 1265-1275, 1993.

MELO, M. S.; GUIMARÃES, G. B.; RAMOS, A. F.; PRIETO, C. C. Os Relevo e hidrografia dos Campos Gerais. In: MELO, M. S.; MORO, R. S. ; GUIMARÃES, G. B. (Eds.). **Patrimônio Natural dos Campos Gerais do Paraná**. Ponta Grossa: Ed. UEPG, 2007b. p. 49-58.

MELHEM, T. S. **Palinologia** – suas aplicações e perspectivas no Brasil. Coleção Museu Paulista, Série Ensaio, 1978.

MELHEM, T. S.; CRUZ-BARROS, M. A. V.; CORRÊA, A. M. S.; MAKINO-WATANABE, H.; SILVESTRE-CAPELATO, M. S. F.; ESTEVES, V. L. G. Variabilidade polínica em plantas de Campos do Jordão (São Paulo, Brasil). **Boletim do Instituto de Botânica**, São Paulo, n.16, p. 1-104, 2003.

MELO, M. S.; MORO, R. S.; GUIMARÃES, G. B. Os Campos Gerais do Paraná. In: MELO, M. S.; MORO, R. S. ; GUIMARÃES, G. B. (Eds.). **Patrimônio Natural dos Campos Gerais do Paraná**. Ponta Grossa: Ed. UEPG, 2007a. p.17-22.

MOORE, P. D.; WEBB, J. A. **An illustrated guide to pollen analysis**. New York: Halsted Press, 1978. 133 p.

MORO, R.S. A Vegetação. In: DITZEL, C.H.M.; SAHR, C.L.L. **Espaço e cultura: Ponta Grossa e os Campos Gerais**. Ponta Grossa: Editora UEPG, 2001. p. 408-503.

MORO, R. S.; CARMO, M. R. B. A vegetação campestre nos Campos Gerais. In: MELO, M. S.; MORO, R. S.; GUIMARÃES, G. B. (Eds.). **Patrimônio Natural dos Campos Gerais do Paraná**. Ponta Grossa: Ed. UEPG, 2007. p. 93-98.

PARANÁ. SEMA. 1995. **Lista vermelha de plantas ameaçadas de extinção no Estado do Paraná**. Curitiba: SEMA/GTZ, 139 p.

PROENÇA, C.; VILLARROEL, D.; LUCAS, L.; FARIA, J. E. Q.; GOMES-BEZERRA, K. M.; SOARES-SILVA, L. H.; SOUZA, M. C.; OLIVEIRA, M. I. U.; ROSA, P. O.; MAURENZA, D.; KUTSCHENKO, D. C.; SFAIR, J. C.; MONTEIRO, N. P.; PRIETOET, P. V. Myrtaceae. In: MARTINELLI, G.; MORAES, M. A. (Ed.) **Livro Vermelho da Flora do Brasil**. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2013. p. 714-743.

PUNT, W.; BLACKMORE, S.; NILSSON, S.; LE THOMAS, A. 2007. Glossary of pollen and spore terminology. **Review of Paleobotany and Palynology**, n. 143, p. 1-81, 2007.

RAMOS, A. F.; SANTANA, A. C.; PRIETO, C.C.; MATIAS, L. F. Mapeamento do uso da terra nos Campos Gerais. In: MELO, M. S.; MORO, R. S.; GUIMARÃES, G. B. (Eds.). **Patrimônio Natural dos Campos Gerais do Paraná**. Ponta Grossa: Ed. UEPG, 2007. p. 85-92.

RAYNAL, A.; RAYNAL, J. Une technique de préparation des grains de pollen fragiles. **Adasonia**. n.11: p. 77-79, 1971.

RAYNOR, G. S.; COHEN, L. A.; HAYES, J.; OGDEN, E. Dyed pollen grains and spores as tracers in dispersion and deposition studies. **Journal of applied meteorology**, v. 5, p.728-729, 1966.

REIS, A. A vegetação original do Estado de Santa Catarina. In: Reis, A. **Caracterização de estádios sucessionais na vegetação catarinense**. Florianópolis, UFSC, p. 3-22, 1995.

RODERJAN, C. V.; GALVÃO, F.; KUNIYOSHI, Y. S.; HATSCHBACH, G. G. As unidades fitogeográficas do Estado do Paraná. **Ciência & Ambiente**, v. 24, p.75-92, 2002.

RODERJAN, C.V.; KUNIYOSHI, Y.S.; GALVÃO, F. As regiões fitogeográficas do estado do Paraná. **Acta For. Bras**, Curitiba, n. 1, p. 1-6, 1993.

SALGADO-LABOURIAU, M. L. **Contribuição à palinologia dos cerrados**. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 1973.

SILVA, D. W. Floresta de Araucária - estado atual de conservação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BOTANICA, 53, 2002, Recife. **Resumos...** Recife: SBB, 2002.

SOLER, J. B.; NOLLA, T. M. R. Introducción. In: Valero-Santiago A. L, Cadahia-García A (Eds): **Polinosis, Polen y Alergia**. España: MRA ediciones, 2002. p. 7-16.

STEHMANN, J. R. *et al.* Solanaceae. In: MARTINELLI, G.; MORAES, M. A. (Ed.) **Livro Vermelho da Flora do Brasil**. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2013. p. 975-784.

TAKEDA, I. J. M.; FARAGO, P. V.; SOUZA, M. K. F.; GELINSKI, V. V. Catálogo polínico do Parque Estadual de Vila Velha, Paraná – 2ª parte. **Publicatio UEPG – Biological and Health Sciences**, Ponta Grossa, v. 7, n.1, p. 7-18, 2001.

VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE, 1991. 123p.

WANDERLEY, M. G. L.; MELHEM, T. S. Flora polínica da Reserva do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, Brasil. **Hoehnea**, São Paulo, v. 18, n. 1, p. 5-42, 1991.

WODEHOUSE, R.P. **Pollen Grains**: Their structure, identification and significance in science and medicine. McGraw-Hill Book Co. New York. 1935.

CAPÍTULO I

**CATÁLOGO POLÍNICO DE ESPÉCIES DE MYRTACEAE DO ESTRATO
ARBÓREO-ARBUSTIVO DA REGIÃO DOS CAMPOS GERAIS, PARANÁ, BRASIL**

RESUMO

Diante da escassez de estudos polínicos na região dos Campos Gerais, Paraná, buscou-se estudar a morfologia polínica de sete gêneros (*Calyptanthus*, *Campomanesia*, *Eugenia*, *Myrceugenia*, *Myrcia*, *Myrciaria* e *Psidium*) e 30 espécies das subtribos Eugeniinae, Myrciinae e Myrtinae da vegetação arbórea-arbustiva. O material polínico foi obtido de exsicatas dos herbários da Universidade Estadual de Ponta Grossa (HUPG) e do Museu Botânico Municipal de Curitiba (MBM), provenientes de plantas nativas e introduzidas na região de estudo. Para a análise dos grãos de pólen realizou-se a acetólise clássica, e estes foram mensurados e fotografados em microscopia óptica e eletrônica de varredura. Utilizaram-se duas técnicas para as medições: Metodologia I: em fotomicrografias e, metodologia II: com tambor micrométrico. Quando se compararam os resultados entre as duas metodologias, as maiores dimensões como diâmetro polar e equatorial geralmente ficaram dentro da faixa de variação. Porém, as medidas das características com menores dimensões, como a espessura das camadas da exina, variaram muito no mesmo material entre as duas metodologias. Na metodologia I apresentaram ampla variação entre espessura de sexina e nexina, enquanto que na metodologia II a sexina geralmente foi mais espessa do que a nexina. Portanto, para a Palinotaxonomia o uso de análise a partir de fotomicrografias digitais deve ser restrito, podendo ser utilizada apenas para uma caracterização geral do tamanho e forma do pólen. Em relação aos resultados morfopolínicos, estes demonstraram que os grãos de pólen das espécies estudadas são mônades, isopolares; de simetria radial; com âmbito triangular, quadrangular ou raramente pentagonal; de tamanho pequeno (raramente médio); com forma oblata-esferoidal, suboblata, prolata-esferoidal ou subprolata; 3-4-(5)-colporados ou irregularmente parassincolporados; a ornamentação da exina se mostrou areolada, psilada a escabrada, granulada ou rugulada. De acordo com as características de tipo de abertura, presença ou não de fastígio, índice de área polar, padrão de ornamentação da exina dos grãos de pólen das espécies de Myrtaceae dos Campos Gerais, conclui-se que os gêneros *Campomanesia*, *Myrceugenia*, *Myrcia*, *Myrciaria* e *Psidium* são estenopolínicos enquanto *Eugenia* é euripolínica. Quanto à única espécie analisada de *Calyptanthus* esta foi agrupada junto a algumas espécies de *Campomanesia*, *Eugenia*, *Myrceugenia*, *Myrcia* e *Psidium*.

Palavras-chave: Campos Gerais. Palinotaxonomia. Vegetação florestal.

CATALOGUE OF POLLEN STRATUM OF SPECIES MYRTACEAE TREE AND SHRUB OF THE CAMPOS GERAIS REGION, PARANA, BRAZIL

Given the scarcity of pollen studies in the region of Campos Gerais, Paraná, we sought to study the pollen morphology of seven genera (*Calypttranthes*, *Campomanesia*, *Eugenia*, *Myrceugenia*, *Myrcia*, *Myrciaria* and *Psidium*) and 30 species of subtribes Eugeniinae, Myrciinae and the Myrtinae tree-shrub vegetation. The pollen material was obtained from herbarium specimens of the herbaria of the State University of Ponta Grossa (HUPG) and the Municipal Botanical Museum of Curitiba (MBM) from native plants and introduced in the study region. For the analysis of pollen grains was held classical acetolysis, and these were measured and photographed under light microscopy and scanning electron microscopy. We used two techniques for measurements: Methodology I: photomicrographs and methodology II: with micrometer drum. When compared results between the two methods, the larger dimensions as polar and equatorial diameters were generally within the variation range. However, the measurements of the characteristics with lower dimensions, such as thickness of the layers of the exine, the same material varied greatly between the two methodologies. In method I showed a wide variation in thickness and sexine nexin, while the methodology sexine II was generally thicker than nexin. So for Palynotaxonomy using analysis from digital photomicrographs should be restricted and can only be used for a general characterization of the size and shape of pollen. Regarding morfopolínicos results, they showed that the pollen grains of all species were monads, isopolar; radial symmetry; with triangular framework, square or rarely pentagonal; small (rarely medium); with oblate spheroidal-shaped, suboblate, prolate spheroidal-or subprolate 3-4-(5) - colpi or irregularly parassyncolporate; the ornamentation of the exine showed areolate, psilate the scabrous, granulated or rugulate. According to the type of open character and presence or absence of meridian, polar area index, exine ornamentation pattern of pollen grains of species of Myrtaceae Campos Gerais, it is concluded that the *Campomanesia* genres, *Myrceugenia*, *Myrcia*, *Myrciaria* and *Psidium* are stenopalinous while *Eugenia* is euripalinous. As for the single species analyzed *Calypttranthes* this was grouped together with some species of *Campomanesia*, *Eugenia*, *Myrceugenia*, *Myrcia* and *Psidium*.

Keywords: Campos Gerais. Palynotaxonomy. Forest vegetation.

1 INTRODUÇÃO

A família Myrtaceae contém cerca de 5600 espécies, distribuídas em 132 gêneros (GOVAERTS *et al.*, 2008) e 17 tribos. No Brasil é considerada uma das maiores famílias composta por 23 gêneros e aproximadamente 1000 espécies (LANDRUM; KAWASAKI, 1997; SOBRAL *et al.*, 2014).

Segundo APG III (2009), Myrtaceae está classificada no clado Rosídeas da ordem Myrtales. Judd *et al.* (1999), consideram que as espécies de Myrtaceae correspondem à 1,32% do total das Angiospermas conhecidas, considerando-se um total de 400 famílias, sendo bastante expressiva.

Quanto à taxonomia é considerada uma família muito complexa, com um grande número de gêneros e espécies de difícil classificação e delimitação, justificando o baixo número de estudos (MC VAUGH, 1968; KAWASAKI, 1989; BARROSO, 1994; SOUZA; LORENZI, 2012; NIC LUGHADHA; SNOW, 2000).

Myrtaceae é constituída de duas grandes subfamílias: *Myrtoideae* e *Leptospermoideae* (MC VAUGH, 1968). Essas subfamílias são muito dispersas pelo mundo, porém, a primeira é encontrada frequentemente na América Tropical e a segunda se desenvolve melhor na região da Austrália, Malásia e Polinésia (CRONQUIST, 1981).

As duas subfamílias podem ser separadas facilmente: as espécies de *Myrtoideae* possuem folhas opostas, frutos carnosos e com sementes relativamente grandes, e *Leptospermoideae* possui espécies com folhas alternas (às vezes opostas), frutos secos e com sementes muito pequenas (MARCHIORI; SOBRAL, 1997).

Recentemente estudos filogenéticos realizados por Wilson *et al.* (2001, 2005) mostraram que as características utilizadas para a distinção entre as duas subfamílias não são consistentes, propondo uma reorganização das tribos nas subfamílias existentes e sugerindo uma nova subfamília *Psiloxylodeae*.

A subfamília *Myrtoideae* tem 15 tribos (WILSON *et al.*, 2005), dentre as quais *Myrteae* é composta por 47 gêneros, abrangendo quase todas as espécies de Myrtaceae americanas, sendo encontrada em regiões tropicais, subtropicais e marítimas (LANDRUM, 1986).

As Myrtaceae são representadas por árvores ou arbustos e raramente subarbustos, de tronco geralmente com córtex esfoliante; com folhas opostas ou menos frequente alternas, raramente verticiladas, simples, estípulas vestigiais ou ausentes, margem inteira, são coriáceas ou subcoriáceas, com pontuações translúcidas e peninérveas, geralmente com nervura marginal coletora; as inflorescências geralmente cimosas às vezes reduzidas a uma única flor; as flores são vistosas, geralmente com coloração predominantemente branca, bissexuadas ou raramente unissexuadas, actinomorfas, diclamídeas e raramente monoclamídeas; cálice (3-)4-5(-6)-mero, geralmente dialissépalo, com prefloração geralmente imbricada, às vezes formando uma caliptra ou abrindo-se irregularmente (*Psidium*); corola geralmente (3-)4-5(-6)-mera, dialipétala, prefloração imbricada, as vezes formando uma caliptra (*Eucalyptus*); estames longamente exsertos e vistosos, numerosos, muito raramente em número igual ou duplo ao das pétalas, livres ou menos frequentemente unidos na base (*Callistemon*), anteras rimosas, raramente poricidas; com disco nectarífero; ovário ínfero, 2-5(-16)-locular, com placentação axial, lóculos bi a plurióvulados, estilete único; fruto baga, drupa, cápsula ou nócula. Sementes muitas vezes apresentando poliembrionia (LEGRAND; KLEIN, 1967; JOLY, 1987; SOBRAL, 2003; MARCHIORI; SOBRAL, 1997; SOUZA; LORENZI, 2005, 2012; CARVALHO, 2006; 2008).

Myrtaceae é a família que possui o maior número de espécies arbóreas em Floresta Ombrófila Mista, no Bioma Mata Atlântica e de grande expressão nas formações savânicas. São reconhecidas facilmente nos ecossistemas onde habitam, por causa do caule, que é tipicamente descamante, e pelas folhas e ramos, que quando injuriados liberam odor característico (GENTRY *et al.*, 1997; BARBIERI; HEIDEN, 2009).

Do ponto de vista econômico, a família possui espécies de rápido crescimento como *Eucalyptus* spp. (eucalipto), utilizado como matéria-prima para a produção de madeira, extração de celulose e óleos essenciais, e espécies como *Syzygium aromaticum* (cravo-da-índia) utilizadas para a extração de essências e especiarias. Muitas espécies são frutíferas como *Psidium guajava* L. (goiaba) e *Eugenia uniflora* L. (pitanga), cujos frutos são consumidos *in natura* ou em forma de suco, doces, geleias e sorvetes (LORENZI *et al.*, 2006; SOUZA; LORENZI, 2012; BARBIERI; HEIDEN, 2009).

Segundo Lorenzi e Souza (1995), várias espécies são ornamentais como *Eugenia sprengelii* DC. (eugênia) e *Leptospermum scoparium* Forst. (érica). Utilizadas medicinalmente, destaca-se *Eucalyptus globulus* L. (eucalipto), *Eugenia uniflora* L. (pitanga), *Myrciaria dubia* (Kunth) Mc Vaugh) (camu-camu), *Psidium guajava* L. (goiaba), *Syzygium aromaticum* (L.) Nerril (cravo-da-índia) e *Syzygium cumini* (L.) Skeels (cereja, jabolão) entre outros (LORENZI; MATOS, 2002).

De acordo com Souza e Lorenzi (2012), Myrtaceae está entre as famílias mais comuns na maioria das formações vegetacionais, destacando-se na Floresta Atlântica e na Floresta de restinga as espécies de *Eugenia*, *Marlierea* e *Myrcia*, representando a família com maior número de espécies nestes ecossistemas. Nas áreas abertas, como nos cerrados, os gêneros *Psidium* e *Campomanesia* são considerados táxons de expressiva importância.

Quanto à morfologia polínica de acordo com Barth e Barbosa (1972), Myrtaceae enquadra-se no grupo dos estenopolínicos, ou seja, seus táxons apresentam grãos de pólen frequentemente homogêneos quanto aos caracteres palinológicos, sendo que as diferenças na morfologia estão limitadas a características secundárias como os tipos de colpos, detalhes da superfície nos mesocolpos e apocolpos, a espessura da exina e o tamanho dos grãos.

Entre os estudos palinológicos mais abrangentes de Myrtaceae, destacam-se os trabalhos de Erdtman (1952), Barth e Barbosa (1972), Salgado-Labouriau (1973), Melhem *et al.* (2003), Evaldt *et al.* (2009) e trabalhos de Thornhill *et al.* (2012a, 2012b, 2012c, 2012d).

Estudos com morfologia polínica da tribo Myrteae também foram desenvolvidos em trabalhos de Pike (1956), Lieu e Melhem (1973), Markgraf e D'Antoni (1978), Patel *et al.* (1984), Moar (1993), Zhou e Heusser (1996) e Premathilake e Nilsson (2001).

Erdtman (1952) investigou 45 espécies de 30 gêneros da família Myrtaceae da Austrália, Nova Zelândia, Nova Caledônia, Ilhas Maurício e Guiana Britânica, caracterizando os grãos de pólen como pequenos a médios, isopolares e ocasionalmente sub-isopolares, variando a forma de peroblata à subprolata, grãos (2-) 3 (-4)-colpados, apresentando sexina e nexina de mesma espessura.

Barth e Barbosa (1972) analisaram a morfologia polínica de 140 espécies de Myrtaceae do Estado de Santa Catarina, Brasil, sendo considerado um dos principais trabalhos de morfologia polínica de Myrtaceae no país. As espécies

estudadas foram agregadas em cinco grupos polínicos com base nas aberturas dos grãos de pólen e, em subgrupos cuja descrição refere-se aos aspectos da ornamentação da superfície dos grãos. Dentre os gêneros descritos, destacam-se com maior número de espécimes analisados *Calyptanthes*, *Campomanesia*, *Eugenia*, *Myrceugenia*, *Myrcia*, *Myrciaria* e *Psidium*.

Markgraf e D'Antoni (1978) em *Pollen Flora of Argentina: Modern Spores and Pollen Types of Pteridophyta, Gymnospermae, and Angiospermae* descreveram o pólen de dez espécies de Gimnospermas distribuídas em quatro famílias e cerca de 340 espécies de Angiospermas distribuídas em 96 famílias. Myrtaceae está representada pelos gêneros *Blepharocalyx*, *Eugenia*, *Myrceugenella* e *Myrceugenia*, totalizando na descrição morfológica de grãos de pólen de seis espécies.

Salgado-Labouriau (1973) analisou os grãos de pólen de 70 famílias do Cerrado brasileiro, entre elas, com base em material herborizado, as espécies *Campomanesia caerulea* e *Eugenia dysenterica* e, com base em literatura, os tipos polínicos *Eugenia*, *Myrcia* e Myrtaceae. Os tipos polínicos foram definidos de acordo com a forma dos grãos, o número de aberturas, o tamanho e características da exina.

Em um estudo realizado por Melhem *et al.* (2003), intitulado *Variedade polínica em plantas de Campos do Jordão (São Paulo, Brasil)*, nove espécies de Myrtaceae foram descritas (*Eucalyptus camaldulensis*, *E. globulus*, *E. rostrata*, *Eugenia brasiliensis*, *Gomidesia sellowiana*, *Myrceugenia regnelliana*, *Myrcia rostrata*, *M. tomentosa* e *Myrciaria floribunda*). A caracterização polínica (realizadas sob MO e MEV) foi apresentada com base nos seguintes caracteres: classe de tamanho, âmbito, forma, descrição das aberturas e exina.

Foram analisadas e descritas cinco espécies de Myrtaceae por Evaldt *et al.* (2009) correspondendo à descrições morfológicas de grãos de pólen e esporos do Vale do Rio Caí, no sul do Brasil. Foram estudadas *Campomanesia xanthocarpa*, *Eugenia uniflora*, *Myrceugenia glaucescens*, *Acca sellowiana* e *Myrrhinium atropurpureum*.

Os trabalhos mais expressivos e atuais para espécies de Myrtaceae são de Thornhill *et al.* (2012), que analisaram 492 espécies e 114 gêneros da Austrália, sob microscopia óptica (MO) e microscopia eletrônica de varredura (MEV). Os espécimes analisados foram agrupados em quatro trabalhos: *Morfologia polínica de Myrtaceae. Parte 1: tribos Eucalypteae, Lophostemoneae, Syncarpieae,*

Xanthostemoneae e subfamília *Psiloxyloideae* (THORNHILL *et al.*, 2012a); *Morfologia polínica de Myrtaceae. Parte 2: tribos Backhousieae, Melaleuceae, Metrosidereae, Osbornieae e Syzygieae* (THORNHILL *et al.*, 2012b); *Morfologia polínica de Myrtaceae. Parte 3: tribos Chamelaucieae, Leptospermeae e Lindsayomyrteae* (THORNHILL *et al.*, 2012c); e, *Morfologia polínica de Myrtaceae. Parte 4: tribos Kanieae, Myrteae e Tristanieae* (THORNHILL *et al.*, 2012d), este último considerado o mais relevante, pois possui a descrição de grãos de pólen de espécies ocorrentes no Brasil.

Entre as características observadas nos grãos de pólen analisados na tribo *Myrteae*, os autores concluíram que grãos de pólen descritos como brevicolpados e granulados são considerados prováveis ancestrais da tribo (THORNHILL *et al.*, 2012d).

Devido à escassez de trabalhos polínicos na região dos Campos Gerais e em outras regiões do Estado do Paraná, o objetivo do presente estudo é analisar e catalogar a morfologia polínica de espécies arbóreo-arbustivas da família *Myrtaceae* para contribuir aos estudos palinotaxonômicos, ecológicos e paleoecológicos.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 MATERIAL

Foram estudadas palinologicamente 30 espécies arbóreas e arbustivas da família Myrtaceae presentes na região dos Campos Gerais, Paraná (QUADRO 1).

Subtribo Eugeniinae	
Gênero <i>Eugenia</i> Linnaeu	<i>E. arenosa</i> Mattos
	<i>E. handroana</i> D.Legrand
	<i>E. hiemalis</i> Cambess
	<i>E. pitanga</i> (O.Berg) Nied.
	<i>E. puniceifolia</i> (Kunth) DC.
	<i>E. uniflora</i> L.
Gênero <i>Myrciaria</i> O. Berg	<i>M. cuspidata</i> O.Berg
	<i>M. delicatula</i> (DC.) O.Berg
	<i>M. floribunda</i> (H.West ex Willd.) O.Berg
	<i>M. tenella</i> (DC.) O.Berg
Subtribo Myrciinae	
Gênero <i>Calyptranthes</i> Sw.	<i>C. concinna</i> DC.
Gênero <i>Myrceugenia</i> O. Berg.	<i>M. alpigena</i> (DC.) Landrum
	<i>M. myrcioides</i> (Cambess.)O.Berg
	<i>M. ovata</i> (Hook. & Arn.) O.Berg
Gênero <i>Myrcia</i> DC.	<i>M. guianensis</i> (Aubl.) DC.
	<i>M. hatschbachii</i> D.Legrand
	<i>M. laruooteana</i> Cambess.
	<i>M. multiflora</i> (Lam.) DC.
	<i>M. pulchra</i> (O.Berg) Kiaersk.
	<i>M. retorta</i> Cambess.
	<i>M. splendens</i> (Sw.) DC.
Subtribo Myrtinae	
Gênero <i>Campomanesia</i> Ruiz & Pav.	<i>C. adamantium</i> (Cambess.) O.Berg
	<i>C. aurea</i> O.Berg;
	<i>C. guaviroba</i> (DC.) Kiaersk.
	<i>C. pubescens</i> (Mart. ex DC.) O.Berg
	<i>C. xanthocarpa</i> (Mart.) O.Berg
Gênero <i>Psidium</i> L.	<i>P. cattleianum</i> Afzel. ex Sabine
	<i>P. grandifolium</i> Mart. ex DC.
	<i>P. guajava</i> L.*
	<i>P. guineense</i> Sw.

QUADRO 1 – LISTA DE GÊNEROS E ESPÉCIES DE MYRTACEAE ESTUDADAS DOS CAMPOS GERAIS (* exótica)

Os materiais utilizados para as preparações palinológicas foram obtidos de exsicatas dos seguintes herbários, cujos acrônimos seguem Holmgren & Holmgren (2014):

HUPG – Herbário, Departamento de Biologia Geral, Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, PR.

MBM – Herbário, Museu Botânico Municipal, Curitiba, PR.

Para cada espécie foram estudados três espécimes para confirmação dos dados obtidos; e para cada espécie um espécime foi utilizado como material padrão para a caracterização da morfologia polínica, medidas e ilustrações. A escolha do espécime padrão decorreu da resistência dos grãos de pólen ao processo de acetólise. Os demais espécimes foram utilizados como materiais de comparação.

O espécime assinalado com um asterisco (*) na relação de espécimes estudados representa o material padrão.

2.1.1 Espécimes estudados

Subtribo Eugeniinae

Gênero *Eugenia* Linnaeus

Eugenia arenosa: BRASIL. PARANÁ: Ponta Grossa, Cachoeira Rio São Jorge, 10-X-1992, *R. S. Moro & D. Schesinsky 8504* (HUPG)*; PARANÁ: Tibagi, Cânion do Guartelá, 21-I-1998, *L. H. Soares-Silva 244603* (MBM); PARANÁ: Ponta Grossa, Buraco do Padre, 24-XI-1999, *C. B. Poliquesi, J. Cordeiro & E. Barbosa 244068* (MBM).

Eugenia handroana: BRASIL. PARANÁ: Ponta Grossa, Furnas Gêmeas, 18-VIII-2006, *M. R. B. Carmo 18678* (HUPG)*; PARANÁ: Ponta Grossa, Cachoeira da Mariquinha, 04-X-2007, *J. M. Silva, J. Cordeiro & C. B. Poliquesi 336607* (MBM); PARANÁ: Tibagi, Parque Estadual do Guartelá, 02-III-2003, *M. R. B. Carmo 13639* (HUPG).

Eugenia hiemalis: BRASIL. PARANÁ: Tibagi, Parque Estadual do Guartelá, 04-IV-2005, *M. R. B. Carmo 12468* (HUPG)*; PARANÁ: Jaguariaíva, Barra do Rio das Mortes, 15-IV-1962, *G. Hatschbach 47466* (MBM); PARANÁ: Tibagi, Rio Tibagi, 06-IX-1966, *G. Hatschbach & O. Guimarães 1112* (MBM).

Eugenia pitanga: BRASIL. PARANÁ: Ponta Grossa, Alagados, Rio Pitanguí, 14-XI-2009, *R. S. Moro et al. 16287* (HUPG)*; PARANÁ: Ponta Grossa, Parque Estadual de Vila Velha, 15-X-1989, *Cervi et al. 6098* (HUPG); PARANÁ: Tibagi, Parque Estadual do Guartelá, 18-IX-2003, *M. R. B. Carmo 12080* (HUPG).

Eugenia puniceifolia: BRASIL. PARANÁ: Tibagi, Parque Estadual do Guartelá, 01-V-2000, *L. H. Silva 4692* (HUPG); PARANÁ: Ponta Grossa, Alagados, 13-VIII-2009, *R. S. Moro et al. 16286* (HUPG)*; PARANÁ: Ponta Grossa, Passo do Pupo, 22-V-1992, *I. J. M. Takeda & R. S. Moro 2516* (HUPG).

Eugenia uniflora: BRASIL. PARANÁ: Ponta Grossa, Campus UEPG, 17-X-2008, *S. Braatz 14536* (HUPG)*; PARANÁ: Ponta Grossa, Oficinas, 17-X-2003, *A. P. Ferreira 13577* (HUPG); PARANÁ: Ponta Grossa, Mata atrás da Prefeitura Municipal, 14-III-1991, *I. J. M. Takeda 662* (HUPG).

Gênero *Myrciaria* O. Berg

Myrciaria cuspidata: BRASIL. PARANÁ: Tibagi, Parque Estadual do Guartelá, 14-XI-2009, *M. R. B. Carmo 12014* (HUPG)*; PARANÁ: Tibagi, Parque Estadual do Guartelá, 10-II-2004, *M. R. B. Carmo 12007* (HUPG); PARANÁ: Tibagi, Parque Estadual do Guartelá, 15-I-2004, *M. R. B. Carmo 12015* (HUPG).

Myrciaria delicatula: BRASIL. PARANÁ: Tibagi, Parque Estadual do Guartelá, 10-II-2004, *M. R. B. Carmo 12005* (HUPG); PARANÁ: Ponta Grossa, Furnas Gêmeas, 25-IV-2003, *R. S. Moro & M. R. B. Carmo 14216* (HUPG); PARANÁ: Ponta Grossa, Alagados, Vale do Rio Pitanguí, 10-X-2009, *R. S. Moro et al. 16285* (HUPG)*.

Myrciaria floribunda: BRASIL. PARANÁ: Tibagi, Parque Estadual do Guartelá, 05-III-2004, *M. R. B. Carmo 12093* (HUPG)*; PARANÁ: Tibagi, Parque Estadual do

Guartelá, 10-II-2004, *M. R. B. Carmo* 12127 (HUPG); PARANÁ: Telêmaco Borba, Reserva Biológica Klabin, 07-X-1986, *G. Hatschbach* 110670 (MBM).

Myrciaria tenella: BRASIL. PARANÁ: Piraí do Sul, Piraí da Serra, 29-IX-2007, *V. M. Nanuncio* 9870 (HUPG)*; PARANÁ: Ponta Grossa, Fazenda Santana, 20-II-2003, *O. S. Ribas, E. Barbosa & E. F. Costa*, 279266 (MBM); PARANÁ: Ponta Grossa, Lagoa Dourada, 02-II-1994, *I. J. M. Takeda* 200946 (MBM).

Subtribo Myrciinae

Gênero *Calyptranthes* Sw.

Calyptranthes concinna: BRASIL. PARANÁ: Tibagi, Fazenda Santo Amaro, Rio Fortaleza, 19-II-2006, *R. S. Moro et al.* 10650 (HUPG)*; PARANÁ: Castro, Fazenda Gulin, 12-X-1997, *P. E. Carvalho* 182852 (MBM); PARANÁ: Palmeira, Rio dos Papagaios, 07-XI-2004, *M. G. Caxambú* 303455 (MBM).

Gênero *Myrceugenia* O. Berg.

Myrceugenia alpigena: BRASIL. PARANÁ: Tibagi, Parque Estadual do Guartelá, 23-I-2004, *M. R. B. Carmo* 12122 (HUPG)*; PARANÁ: Tibagi, Lageado do Pedregulho, Cânion do Rio Iapó, 21-X-1993, *G. Hatschbach* 162860 (MBM); PARANÁ: Palmeira, Fazenda Santa Rita, 21-I-1982, *P. Oliveira* 73198 (MBM).

Myrceugenia myrcioides: BRASIL. PARANÁ: Ponta Grossa, Faxinal Sete Saltos de Baixo, 15-XI-2007, *R. S. Moro et al.* 11144 (HUPG)*; PARANÁ: Jaguariaíva, Parque Estadual do Cerrado, 15-III-2001, *L. Linsingen* 256464 (MBM); PARANÁ: Ponta Grossa, Faxinal Sete Saltos de Baixo, 10-VIII-2007, *R. S. Moro et al.* 11138 (HUPG).

Myrceugenia ovata: BRASIL. PARANÁ: Ponta Grossa, Fazenda Capão das Almas, 10-X-2012, *E. D. Lozano & V. Ariati* 385756 (MBM)*; PARANÁ: Balsa Nova, Serra de São Luiz do Purunã, 27-X-2003, *E. J. Lucas* 293149 (MBM); PARANÁ: Jaguariaíva, 16-V-2000, *M. K. F. Souza* 10003 (HUPG).

Gênero *Myrcia* DC.

Myrcia guianensis: BRASIL. PARANÁ: Ponta Grossa, Fazenda Capão das Almas, 08-X-2012, *E. D. Lozano & V. Ariati* 385758 (MBM)*; PARANÁ: Ponta Grossa,

Buraco de Padre, 24-XI-1999, *C. B. Poliquesi, J. Cordeiro & E. Barbosa* 294973 (MBM); PARANÁ: Palmeira, Área do Exército, 27-I-2004, *J. M. Silva & M. A. Farinaccio* 291544 (MBM).

Myrcia hatschbachii: BRASIL. PARANÁ: Ponta Grossa, Parque Estadual de Vila Velha, 22-XII-2000, *Ramon et al.* 385756 (MBM)*; PARANÁ: Ipiranga, Rio Bitumirim, 14-XII-1990, *S. M. Silva et al.* 230726 (MBM); PARANÁ: Imbituva, Rodovia BR-277, 05-XII-1968, *G. Hatschbach* 9614 (MBM).

Myrcia laruotteana: BRASIL. PARANÁ: Castro, Catanduvás de Fora, 10-XI-1991, *R. S. Moro et al.* 4797 (HUPG)*; PARANÁ: Arapoti, Cerrado das Cinzas, 24-XI-2003, *A. E. Bianek* 292715 (MBM); PARANÁ: Jaguariaíva, Próximo ao Rio das Mortes, 16-XII-1991, *A. C. Cervi* 161254 (MBM).

Myrcia multiflora: BRASIL. PARANÁ: Ponta Grossa, Alagados, Vale do Rio Pitangui, 14-XI-2009, *R. S. Moro et al.* 16276 (HUPG)*; PARANÁ: Ponta Grossa, Furnas Gêmeas, 18-XII-2003, *M. R. B. Carmo* 14505 (HUPG); PARANÁ: Carambeí, Rio Pitangui, 11-IV-2007, *M. R. B. Carmo* 9780 (HUPG).

Myrcia pulchra: BRASIL. PARANÁ: Tibagi, Parque Estadual do Guartelá, 07-I-2003, *M. R. B. Carmo* 12102 (HUPG)*; PARANÁ: Tibagi, Parque Estadual do Guartelá, 04-XII-2003, *M. R. B. Carmo* 12052 (HUPG); PARANÁ: Ponta Grossa, Buraco do Padre, 03-XI-2003, *M. G. Caxambú* 350245 (MBM).

Myrcia retorta: BRASIL. PARANÁ: Ponta Grossa, Furnas Gêmeas, 27-IX-2006, *M. R. B. Carmo* 18280 (HUPG)*; PARANÁ: Ponta Grossa, Furnas Gêmeas, 25-X-2010, *T. Q. K. Sakano* 18276 (HUPG); PARANÁ: Piraí do Sul, Piraí da Serra, 29-IX-2007, *V. M. Nanuncio* 9847 (HUPG).

Myrcia splendens: BRASIL. PARANÁ: Carambeí, Cachoeira Rio São João, 06-VII-2011, *P. M. Luiz* 18550 (HUPG)*; PARANÁ: Ponta Grossa, Parque Estadual de Vila Velha, 22-XII-2005, *Ramos et al.* 45538 (HUPG); BRASIL. PARANÁ: Carambeí, Rio São Jorge, 06-XI-2009, *T. K. Pereira* 18953 (HUPG).

Subtribo Myrtinae

Gênero *Campomanesia* Ruiz & Pav.

Campomanesia adamantium: BRASIL. PARANÁ: Ponta Grossa, Alagados, Usina São Jorge, 24-X-2009, *R. S. Moro et al.16284* (HUPG)*; PARANÁ: Balsa Nova, Ponte dos Arcos, 09-III-2006, *C. Kozera et al. 319308* (MBM); PARANÁ: Ponta Grossa, Buraco do Padre, 02-XI-2007, *M. G. Caxambú et al. 350520* (MBM).

Campomanesia aurea: BRASIL. PARANÁ: Ponta Grossa, mata atrás da Rodoviária de Ponta Grossa, 06-XI-1992, *I. J. K Takeda et al. 7135* (HUPG)*; PARANÁ: Tibagi, Parque Estadual do Guartelá, 19-XI-1992, *R. S. Moro et al. 7804* (HUPG)*; PARANÁ: Palmeira, Fazenda Santa Rita, 02-XII-1981, *L. R. Landrum 81809* (MBM).

Campomanesia guaviroba: BRASIL. PARANÁ: Piraí do Sul, Arredores de Piraí do Sul, 15-X-1996, *F. Chagas e Silva 356117* (MBM)*; PARANÁ: Telêmaco Borba, Foz do Rio das Antas, 18-IX-2008, *M. Kaehler 309078* (MBM); PARANÁ: Ipiranga, Barrancos, 21-III-1973, *G. Hatschbach 27593* (MBM).

Campomanesia pubescens: BRASIL. PARANÁ: Ponta Grossa, Alagados, Usina São Jorge, 14-XI-2009, *R. S. Moro et al.16283* (HUPG)*; PARANÁ: Tibagi, Parque Estadual do Guartelá, 17-IX-2004, *R. S. Moro et al.12072* (HUPG)*; PARANÁ: Jaguariaíva, Parque Estadual do Cerrado, 02-XI-1998, *O. S. Ribas 231144* (MBM).

Campomanesia xanthocarpa: BRASIL. PARANÁ: Ponta Grossa, Alagados, Usina São Jorge, 24-XI-2009, *R. S. Moro et al.15519* (HUPG)*; PARANÁ: Ponta Grossa, Ribeirão Santa Rita, 22-XI-1995, *L. H. Soares-Silva 270056* (MBM); PARANÁ: Tibagi, Parque Estadual do Guartelá, Rio Iapó, 18-IX-1996, *S. R. Ziller 197514* (MBM).

Gênero *Psidium* L.

Psidium cattleianum: BRASIL. PARANÁ: Ponta Grossa, Campus UEPG, Uvaranas, 28-IV-2009, *M. E. Angels et al. 18462* (HUPG)*; PARANÁ: Ponta Grossa, Uvaranas, Campus UEPG, 05-X-2012, *R. S. Moro et al 19110* (HUPG); PARANÁ: Tibagi, Parque Estadual do Guartelá, 25-III-2004, *M. R. B. Carmo 12023* (HUPG).

Psidium grandifolium: BRASIL. PARANÁ: Tibagi, Parque Estadual do Guartelá, 28-XI-2003, *M. R. B. Carmo* 12096 (HUPG)*; PARANÁ: Ponta Grossa, Furnas Gêmeas, 18-XII-2003, *M. R. B. Carmo* 14515 (HUPG)*; PARANÁ: Ponta Grossa, Cachoeira da Mariquinha, 06-II-2008, *J. M. Silva, O. S. Ribas & J. A. N. Batista* 340470 (MBM).

Psidium guajava: BRASIL. PARANÁ: Ponta Grossa, Uvaranas, 20-X-2011, *G. S. Pinto* 18407 (HUPG)*; PARANÁ: Jaguariaíva, Rio Jaguariaíva, 19-XII-1974, *R. Kummrow* 48843 (MBM); PARANÁ: Ponta Grossa, 01-I-1985, *R. Koprizinski* 1354 (HUPG).

Psidium guineense: BRASIL. PARANÁ: Arapoti, 06-XI-2004, *R. S. Moro* 11604 (HUPG)*; PARANÁ: Jaguariaíva, Rio das Mortes, 25-XI-1980, *G. Hatschbach* 67610 (MBM); PARANÁ: Telêmaco Borba, Estrada para a Reserva Ecológica da Klabin, 18-I-1985, *L. H. Soares-Silva et al.* 270653 (MBM).

2.2 MÉTODOS

Foram selecionadas espécies arbóreas e arbustivas da família Myrtaceae, a partir do material botânico, disponível em herbário, da região dos Campos Gerais no Estado do Paraná.

O material botânico utilizado foi obtido de botões florais em pré-antese de exsicatas depositadas nos herbários para a retirada de anteras férteis, assim obtendo os grãos de pólen. A fim de obter uma amostragem representativa e uma homogeneidade nas medidas dos grãos de pólen, procurou-se utilizar pelo menos três botões florais diferentes para cada espécime (SALGADO-LABOURIAU, 1973).

Os grãos de pólen foram preparados para estudos em microscopia óptica e microscopia eletrônica de varredura.

2.2.1 Microscopia Óptica (MO)

Para a análise dos grãos de pólen em microscopia óptica, as anteras de cada espécie foram tratadas segundo o método clássico de acetólise de Erdtman (1960), modificado por Melhem *et al.* (2003).

2.2.1.1 Acetólise e tratamento dos grãos de pólen

O método de acetólise consiste na hidrólise ácida aplicada aos grãos de pólen através de uma mistura de anidrido acético e ácido sulfúrico na proporção de 9:1, buscando a eliminação total do conteúdo celular do grão de pólen, o que facilita a visualização e o reconhecimento dos caracteres morfológicos.

O tempo em que os grãos de pólen, imersos na mistura acetolítica, ficaram submetidos ao banho-maria, foi de 2 min. à 92° C (ponto de ebulição). Foram montadas cinco lâminas para cada espécime utilizando gelatina glicerizada.

Posteriormente ao estudo finalizado, as lâminas foram incluídas na Palinoteca da Universidade Estadual de Ponta Grossa.

2.2.1.2 Medidas dos grãos de pólen

As medidas dos grãos de pólen neste trabalho foram feitas a partir de duas metodologias. O objetivo foi de comparação das dimensões obtidas para ponderar sobre o uso das duas técnicas.

O método I (fotomicrografias) consistiu na utilização de fotomicrografias digitais para a realização das medidas, que foram obtidas utilizando-se o microscópio óptico Zeiss Axio Scope A1, com câmera Axio Cam 1Cc3 acoplada a um microcomputador PC e utilizando-se o programa de captura de imagem Axio Vision Release 4.8.2 para que fossem medidos os grãos de pólen em micrômetros. Os grãos de pólen foram fotografados e medidos no prazo máximo de 10 dias para

evitar o entumescimento dos mesmos que ocorre com o passar do tempo (SALGADO-LABOURIAU, 1973). Essa técnica de medição vem sendo muito empregada nas últimas décadas.

Do material padrão foram medidos os diâmetros polar e equatorial, em 25 grãos de pólen tomados ao acaso e distribuídos em cinco lâminas visando a uniformidade da amostra. As medidas de espessura das camadas da exina foram feitas em 10 grãos de pólen tomados ao acaso e calculadas apenas as médias aritméticas. Os diâmetros dos materiais de comparação também foram medidos em 10 grãos de pólen tomados ao acaso (SALGADO-LABOURIAU, 1973). Não foi possível medir as ecto e endoaberturas dos grãos de pólen, pois estes tendem a cair em vista polar nas lâminas de microscopia. As medidas dos diâmetros polar e equatorial foram realizadas em vista polar com base no trabalho de Thornhill *et al.* (2012a).

No método II (tradicional) utilizado para medir os grãos de pólen, as medidas foram feitas em microscópio óptico binocular Olympus BX50 com auxílio de uma ocular micrométrica de fio móvel Olympus OSM-4 (10x/13) e tambor giratório. Foram medidos os diâmetros polar e equatorial em vista polar com base no trabalho de Thornhill *et al.* (2012a), assim como as camadas da exina e cálculo do índice de área polar (IAP) em 10 grãos de pólen tomados ao acaso, sendo calculadas as médias aritméticas. Não foi possível medir os cólporos dos grãos de pólen, pois estes tendem a cair em vista polar nas lâminas de microscopia.

2.2.2 Microscopia eletrônica de varredura

Com a finalidade de observar em detalhes a ornamentação da exina e a forma das aberturas dos grãos de pólen, foi utilizada a análise em microscopia eletrônica de varredura (MEV).

Visando a análise sob microscopia eletrônica de varredura, os grãos de pólen não acetolisados e desidratados foram depositados cuidadosamente sob superfície de fita dupla-face de carbono que recobrem suportes de alumínio (*stubs*), devidamente numerados. As amostras foram transferidas para uma bomba de vácuo e metalizadas com uma fina camada de ouro paládio (ca. 150 ângstrons de

espessura), sendo posteriormente analisadas em aparelho Shimadzu modelo SSX-550. A técnica utilizada para análise de grãos não acetolisados em MEV é descrita por Melhem *et al.* (2003).

2.2.3 Análise estatística

Foram realizados tratamentos estatísticos dos dados coletados sendo calculados: a média aritmética (\bar{x}), desvio padrão da amostra (s), desvio padrão da média (s_x), e o coeficiente de variabilidade ($V\%$). Nos casos em que foram tomadas 10 medidas, calculou-se somente a média aritmética. Para comparar as médias, utilizou-se a faixa de variação e o intervalo de confiança (IC) a 95 %.

2.2.4 Ilustrações

As fotomicrografias digitais foram feitas com grãos de pólen acetolisados utilizando-se um microscópio óptico Zeiss Axio Scope A1, com câmera Axio Cam 1Cc3 acoplada a um microcomputador PC, utilizando-se o programa de captura de imagem Axio Vision Release 4.8.2 para Windows. As eletromicrografias foram feitas por um microscópio eletrônico de varredura modelo SSX-550 Shimadzu. A partir destas imagens foram elaboradas pranchas para ilustração dos grãos de pólen analisados.

2.2.5 Terminologia e descrições polínicas

A terminologia adotada para as descrições polínicas foi a de Barth e Melhem (1988) sendo considerados o tamanho, a polaridade, a forma, a ornamentação, estrutura da exina e o tipo de aberturas com base nas atualizações apresentadas em Punt *et al.* (2007) e Hesse *et al.* (2009). Para obtenção da forma dos grãos de

pólen, as medidas dos diâmetros e o cálculo da relação P/E foram realizados em vista polar, com base no trabalho de Thornhill *et al.* (2012a). As espécies e seus respectivos autores foram consultados e conferidos no site botânico <http://www.theplantlist.org/>.

As descrições foram feitas em ordem alfabética dentro das subtribos e gêneros, com base nos dados observados na análise em microscopia óptica e/ou microscopia eletrônica de varredura. As fotomicrografias e eletromicrografias assim como as tabelas foram apresentadas ao final da descrição de cada gênero.

3 RESULTADOS

3.1 TRIBO MYRTEAE

3.1.1 Subtribo Eugeniinae

Gênero *Eugenia* Linnaeus

Espécies estudadas:

E. arenosa (FIGURA 1 - a, b); *E. handroana* (FIGURA 1 - c, d); *E. hiemalis* (FIGURA 1 - e, f); *E. pitanga* (FIGURA 1 - g, h, i); *E. puniceifolia* (FIGURA 1 - j, k); *E. uniflora* (FIGURA 1 - l, m).

Os grãos de pólen das espécies do gênero *Eugenia* variam de pequenos a médios (TABELA 1, 2); são isopolares; oblato-esferoidais (TABELA 1); com âmbito triangular, quadrangular ou pentagonal (FIGURA 1 - a, b, j, k); 3-4-(5)-aperturados (colporados ou irregularmente parassincolporados (TABELA1; FIGURA 1 – a, m; APÊNDICE 1).

Método I

Aberturas: as espécies de *Eugenia* apresentaram-se predominantemente 3-colporadas, com exceção de *E. puniceifolia* que apresentou 72% de grãos de pólen 4-colporados e 28% de 5-colporados. No entanto, *E. pitanga* apresentou 80% de grãos 3-colporados e 20% de 4-colporados.

Exina: a ornamentação da exina variou de areolada, granulada e psilada a escabrada (FIGURA 1 – j, f, i). A sexina e a nexina das espécies analisadas são praticamente de mesma espessura, apesar de que em cada espécie ora a sexina é mais espessa, ora a nexina, exceto em *E. arenosa*, na qual a nexina é quase o dobro que a sexina (TABELA 3).

Confrontando-se os materiais de comparação com o padrão para cada espécie de *Eugenia*, foi observado que as medidas dos grãos de pólen (TABELA 4)

estão dentro do intervalo de confiança dos respectivos materiais padrão ou de suas faixas de variação, exceto para *E. arenosa* (Soares-Silva 244603), que teve medidas no diâmetro polar em vista polar fora do intervalo de confiança e/ou da faixa de variação do seu material padrão (TABELA 2).

Quanto à forma dos espécimes de comparação de *Eugenia* foi caracterizado como oblata-esferoidal, exceto para o de comparação de *E. arenosa* (Soares-Silva 244603) que possui grãos de pólen suboblato, enquanto que no material padrão (Moro & Schesinsky 8504) e no de comparação Poliquesi et al. 244068 os grãos de pólen se apresentaram oblato-esferoidais. O material padrão de *E. handroana* e o de comparação Silva 336607 caracterizaram-se como grãos de pólen oblatos-esferoidais, enquanto que no de comparação M. R. B. Carmo 13639 foram suboblato.

Os espécimes de comparação e o material padrão de *Eugenia* possuem razão P/E entre 0,75 e 1,33, caracterizando grãos de pólen subesferoidais.

TABELA 1 - CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DOS GRÃOS DE PÓLEN DE *EUGENIA*

ESPÉCIES	TAMANHO	P/E	FORMA	CÓLPOROS	MORFOLOGIA DO COLPO
<i>E. arenosa</i>	P	0,94	OE	3	Colporado
<i>E. handroana</i>	P	0,90	OE	3	Irregularmente parassincolporado
<i>E. hiemalis</i>	P	0,92	OE	3	Irregularmente parassincolporado
<i>E. pitanga</i>	P	0,92	OE	3(4)	Irregularmente parassincolporado
<i>E. puniceifolia</i>	P-M	0,93	OE	4(5)	Colporado
<i>E. uniflora</i>	P	0,90	OE	3	Irregularmente parassincolporado

M = médio, P = pequeno, OE = oblato-esferoidal

TABELA 2 - MEDIDAS DOS DIÂMETROS POLAR E EQUATORIAL EM VISTA POLAR DOS GRÃOS DE PÓLEN DE *EUGENIA* (MATERIAL PADRÃO) (n = 25)

ESPÉCIES	FAIXA DE VARIÇÃO (µm)	$\bar{x} \pm s_x$ (µm)	s (µm)	V (%)	I.C. (µm)
DIÂMETRO POLAR (VPP)					
<i>E. arenosa</i>	19,21-22,96	20,8±0,2	1,0	4,7	20,4-21,2
<i>E. handroana</i>	14,45-18,61	17,1±0,2	1,1	6,2	16,6-17,5
<i>E. hiemalis</i>	12,03-16,60	14,1±0,2	0,9	6,2	13,8-14,5
<i>E. pitanga</i>	17,26-21,38	18,9±0,2	1,2	6,1	18,5-19,4
<i>E. puniceifolia</i>	18,11-23,54	21,2±0,3	1,6	7,4	20,6-21,9
<i>E. uniflora</i>	16,26-22,06	18,5±0,3	1,6	8,7	17,8-19,2

continua

	DIÂMETRO EQUATORIAL (VPE)				
<i>E. arenosa</i>	20,01-23,86	22,0±0,2	1,1	4,8	21,5-22,4
<i>E. handroana</i>	16,97-21,72	18,9±0,3	1,4	7,2	18,3-19,5
<i>E. hiemalis</i>	13,22-15,71	15,2±0,2	0,9	6,1	14,8-15,6
<i>E. pitanga</i>	17,58-23,76	20,4±0,3	1,5	7,2	19,8-21,0
<i>E. puniceifolia</i>	20,31-26,37	22,7±0,3	1,6	7,2	22,1-23,4
<i>E. uniflora</i>	14,48-22,90	20,5±0,2	1,2	6,0	20,0-21,0

VPP= diâmetro polar em vista polar, VPE = diâmetro equatorial em vista polar, x = média aritmética, s_x = desvio padrão da média, s = desvio padrão da amostra, V% = coeficiente de variabilidade, I.C. = intervalo de confiança a 95%.

TABELA 3 - MORFOLOGIA E MÉDIA ARITMÉTICA EM μm , DAS MEDIDAS DA EXINA DOS GRÃOS DE PÓLEN DE *EUGENIA* (MATERIAL PADRÃO) (n = 10)

ESPÉCIES	EXINA	SEXINA	NEXINA	ORNAMENTAÇÃO DA EXINA
<i>E. arenosa</i>	1,31	0,57	0,74	Areolada
<i>E. handroana</i>	1,07	0,56	0,51	Areolada
<i>E. hiemalis</i>	0,88	0,43	0,45	Psilada a escabrada
<i>E. pitanga</i>	1,05	0,56	0,49	Areolada
<i>E. puniceifolia</i>	1,33	0,68	0,65	Granulada
<i>E. uniflora</i>	1,25	0,61	0,64	Areolada

TABELA 4 - MÉDIA ARITMÉTICA, EM μm , DAS MEDIDAS DOS GRÃOS DE PÓLEN EM VISTA POLAR, DOS MATERIAIS DE COMPARAÇÃO DE *EUGENIA* (n = 10)

ESPÉCIES	VISTA POLAR		P/E
	DIÂMETRO POLAR	DIÂMETRO EQUATORIAL	
<i>E. arenosa</i>			
(Soares-Silva 244603)	19,1	22,25	0,85
(Poliquesi et al. 244068)	21,4	21,7	0,98
<i>E. handroana</i>			
(Silva 336607)	17,6	18,9	0,93
(Carmo 13639)	17,0	19,6	0,86
<i>E. hiemalis</i>			
(Hatschbach 47466)	14,0	15,7	0,89
(Hatschbach & Guimarães 1112)	14,6	15,1	0,96
<i>E. pitanga</i>			
(Cervi 6098)	19,0	20,7	0,91
(Carmo 12080)	17,5	19,7	0,88
<i>E. puniceifolia</i>			
(Moro 16286)	21,4	23,2	0,92
(Takeda & Moro 2516)	20,8	22,3	0,93
<i>E. uniflora</i>			
(Ferreira 13577)	19,6	21,1	0,88
(Takeda 662)	19,2	21,1	0,90

Método II

Aberturas: as espécies de *Eugenia* apresentaram-se 3-4-(5)-aperturadas (colporadas ou irregularmente parassincolporadas). Pode-se verificar através do

índice da área polar (IAP) colpos longos em *E. puniceifolia* e colpos curtos em *E. arenosa* (TABELA 6).

Exina: A sexina em todas as espécies analisadas apresentou-se mais espessa que a nexina, exceto em *E. uniflora*, cuja a nexina foi mais espessa que a sexina (TABELA 6).

Confrontando as medidas de diâmetro polar em vista polar nos dois métodos realizados verificou-se que as medidas em fotomicrografias estão dentro da faixa de variação das realizadas no método tradicional (TABELA 5), exceto para *E. hiemalis* e *E. uniflora* as quais apresentam a média fora da faixa de variação. Isso se deu devido a grande amplitude nos tamanhos dos grãos de pólen nessas duas espécies. Já as medidas do diâmetro equatorial em vista polar estão dentro da faixa de variação, com exceção de *E. arenosa* que ficou fora da faixa de variação.

Comparando as medidas da exina nos grãos de pólen de *Eugenia*, foi verificado que a sexina e a nexina possuem medidas diferentes entre os dois métodos utilizados, sendo que as medidas realizadas em fotomicrografias são menores e variaram amplamente, ora a sexina foi mais espessa, ora a nexina, do que as feitas em tambor micrométrico. Desta forma o método que utiliza tambor micrométrico foi mais preciso em relação a este tipo de medida.

TABELA 5 - MEDIDAS DOS DIÂMETROS POLAR E EQUATORIAL EM VISTA POLAR DOS GRÃOS DE PÓLEN DE *EUGENIA* (MATERIAL PADRÃO) (n = 10)

ESPÉCIES	FAIXA DE VARIÇÃO (µm)	$\bar{x} \pm s_x$ (µm)	s (µm)	V (%)	I.C. (µm)
DIÂMETRO POLAR (VPP)					
<i>E. arenosa</i>	20,55-27,10	23,8±0,2	1,7	7,1	23,3-24,2
<i>E. handroana</i>	15,85-20,90	17,8±0,2	1,5	8,7	17,4-18,2
<i>E. hiemalis</i>	15,00-18,55	16,6±0,1	1,2	7,1	16,3-16,9
<i>E. pitanga</i>	19,40-22,85	21,0±0,1	1,1	5,3	20,7-21,3
<i>E. puniceifolia</i>	17,75-21,70	20,6±0,1	1,2	5,7	20,3-20,9
<i>E. uniflora</i>	20,00-25,00	21,8±0,2	1,6	7,5	22,4-22,3
DIÂMETRO EQUATORIAL (VPE)					
<i>E. arenosa</i>	22,80-28,25	25,5±0,3	2,1	8,2	24,9-26,0
<i>E. handroana</i>	18,10-22,20	18,7±0,2	1,3	6,6	19,3-20,1
<i>E. hiemalis</i>	15,00-17,85	16,7±0,1	1,0	5,9	16,4-16,9
<i>E. pitanga</i>	20,00-24,70	22,7±0,2	1,3	5,9	22,4-23,1
<i>E. puniceifolia</i>	20,50-25,00	23,2±0,2	1,5	6,6	22,7-23,6
<i>E. uniflora</i>	22,05-26,40	24,3±0,2	1,3	5,2	24,0-24,7

VPP= diâmetro polar em vista polar, VPE = diâmetro equatorial em vista polar, \bar{x} = média aritmética, s_x = desvio padrão da média, s = desvio padrão da amostra, V% = coeficiente de variabilidade, I.C. = intervalo de confiança a 95%.

TABELA 6 - MÉDIA ARITMÉTICA EM μm , DAS MEDIDAS DA EXINA DOS GRÃOS DE PÓLEN DE *EUGENIA* (MATERIAL PADRÃO) e IAP (n=10)

ESPÉCIES	EXINA	SEXINA	NEXINA	IAP
<i>E. arenosa</i>	1,83	0,94	0,89	0,56
<i>E. handroana</i>	1,73	0,88	0,85	0,26
<i>E. hiemalis</i>	1,29	0,72	0,57	0,27
<i>E. pitanga</i>	1,36	0,71	0,65	0,19
<i>E. puniceifolia</i>	1,65	0,92	0,76	0,29
<i>E. uniflora</i>	1,69	0,81	0,88	0,28

IAP= índice de área polar

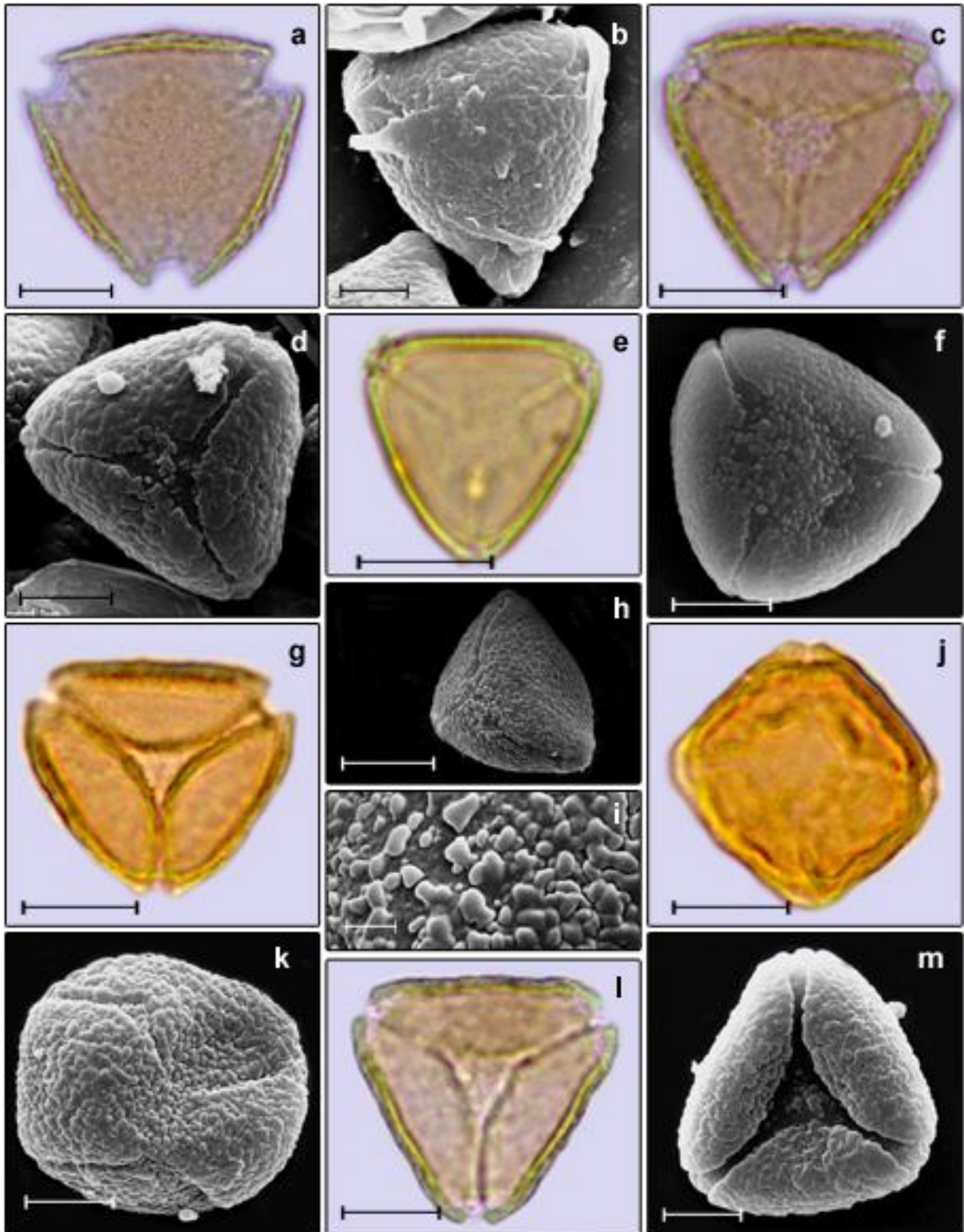


FIGURA 1- FOTOMICROGRAFIAS E ELETROMICROGRAFIAS DOS GRÃOS DE PÓLEN DO GÊNERO *EUGENIA*. a-b. *E. arenosa*. a. Vista polar. b. Vista polar (MEV). c-d. *E. handroana*. c. Vista polar. d. Vista polar (MEV), e-f. *E. hiemalis*. e. Vista polar. f. Vista polar (MEV). g-i. *E. pitanga* g. Vista polar. h. Vista polar (MEV). i. Detalhe da ornamentação (MEV). j-k. *E. puniceifolia*. j. Vista polar. k. Vista polar (MEV). l-m. *E. uniflora*. l. Vista polar. m. Vista polar (MEV). Escala: Figs a, c, e, g, j, l = 10 μ m; Figs b, d, f, h, k, m = 5 μ m; Fig i = 1 μ m.

Gênero *Myrciaria* O. Berg

Espécies estudadas:

M. cuspidata (FIGURA 2 – a, b, c); *M. delicatula* (FIGURA 2 – d, e); *M. floribunda* (FIGURA 2 - f, g); *M. tenella* (FIGURA 2 – h, i)

Os grãos de pólen de *Myrciaria* são pequenos (TABELA 7, 8); isopolares; oblato-esferoidais ou prolato-esferoidais (TABELA 7); de âmbito triangular ou quadrangular, com lados ligeiramente convexos (FIGURA 2 - a, i); 3(4)-aperturados (colporados) (TABELA 7; FIGURA 2 - b, e, g). Apenas *M. delicatula* apresentou fastígio (cavidade em um grão de pólen colporado, aparecendo como uma separação da parte interior da sexina que fica abaulada na região da endoabertura, Punt *et al.*, 2007) (APÊNDICE 1).

Método I

Aberturas: 3-colporados ou raramente 4-colporados. Os grãos de pólen de *Myrciaria* são, no geral, 3-colporados, com exceção para *M. delicatula*, na qual foram verificados 75% dos grãos de pólen 3-colporados e 15% de 4-colporados.

Exina: a ornamentação da exina nas espécies de *Myrciaria* foi caracterizada como areolada ou psilada a escabrada (FIGURA 2 - b, g, e). A sexina possui espessura semelhante a da nexina em três das espécies analisadas (*M. cuspidata*, *M. floribunda*, *M. tenella*), e em *M. delicatula* a sexina apresentou o dobro de espessura da nexina (TABELA 9).

As medidas dos grãos de pólen do material de comparação do gênero *Myrciaria* (TABELA 10) encontraram-se dentro do intervalo de confiança dos respectivos materiais padrão ou de suas faixas de variação.

A forma dos grãos de pólen de comparação de *Myrciaria* se mostrou diversificada, sendo classificados como suboblato, oblato-esferoidais e prolato-esferoidais. A forma tanto no material padrão quanto no de comparação de *M. cuspidata* foi prolato-esferoidal e de *M. tenella* foi oblato-esferoidal. O material de comparação de *M. delicatula* (Moro & Carmo 14216) apresentou grãos de pólen prolato-esferoidais, mesma forma que o material padrão, enquanto o de comparação Moro *et al.* 16285 apresentou grãos subprolato. *M. floribunda*, do mesmo modo que *M. delicatula*, apresentou um espécime de comparação com grãos de pólen oblato-

esferoidais iguais ao padrão, porém, o segundo material de comparação *Carmo 12127* apresentou grãos de pólen suboblatos.

Os grãos de pólen dos materiais de comparação e do padrão do gênero *Myrciaria* foram considerados subesferoidais, com razão P/E entre 0,91 e 1,12.

TABELA 7 - CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DOS GRÃOS DE PÓLEN DE *MYRCIARIA*

ESPÉCIES	TAMANHO	P/E	FORMA	CÓLPOROS	MORFOLOGIA DO COLPO
<i>M. cuspidata</i>	P	1,11	PE	3	Colporado
<i>M. delicatula</i>	P	1,12	PE	3(4)	Colporado
<i>M. floribunda</i>	P	0,91	OE	3	Colporado
<i>M. tenella</i>	P	0,95	OE	3	Colporado

P = pequeno, OE = oblato-esferoidal, PE = prolato-esferoidal

TABELA 8 - MEDIDAS DOS DIÂMETROS POLAR E EQUATORIAL EM VISTA POLAR DOS GRÃOS DE PÓLEN DE *MYRCIARIA* (MATERIAL PADRÃO) (n = 25)

ESPÉCIES	FAIXA DE VARIAÇÃO (µm)	$\bar{x} \pm s_x$ (µm)	s (µm)	V (%)	I.C. (µm)
DIÂMETRO POLAR (VPP)					
<i>M. cuspidata</i>	12,23-15,34	13,7±0,2	0,9	6,7	13,3-14,1
<i>M. delicatula</i>	14,14-19,85	16,5±0,3	1,5	9,0	15,9-17,1
<i>M. floribunda</i>	11,88-15,63	13,8±0,2	1,0	7,4	13,3-14,2
<i>M. tenella</i>	13,37-17,50	15,3±0,3	1,3	8,4	14,8-15,9
DIÂMETRO EQUATORIAL (VPE)					
<i>M. cuspidata</i>	11,28-13,93	12,3±0,1	0,6	5,2	12,0-12,6
<i>M. delicatula</i>	12,46-17,50	14,7±0,3	1,3	8,7	14,2-15,3
<i>M. floribunda</i>	12,51-17,78	15,1±0,3	1,4	9,1	14,5-15,7
<i>M. tenella</i>	12,72-18,88	16,0±0,3	1,4	8,9	15,4-16,6

VPP= diâmetro polar em vista polar, VPE = diâmetro equatorial em vista polar, \bar{x} = média aritmética, s_x = desvio padrão da média, s = desvio padrão da amostra, V% = coeficiente de variabilidade, I.C. = intervalo de confiança a 95%.

TABELA 9 - MORFOLOGIA E MÉDIA ARITMÉTICA, EM µm, DAS MEDIDAS DA EXINA DOS GRÃOS DE PÓLEN DE *MYRCIARIA* (MATERIAL PADRÃO) (n = 10)

ESPÉCIE	EXINA	SEXINA	NEXINA	ORNAMENTAÇÃO EXINA
<i>M. cuspidata</i>	0,98	0,58	0,41	Areolada
<i>M. delicatula</i>	1,37	0,90	0,47	Areolada
<i>M. floribunda</i>	0,94	0,50	0,44	Psilada a escabrada
<i>M. tenella</i>	1,01	0,51	0,50	Areolada

TABELA 10 - MÉDIA ARITMÉTICA EM μm , DAS MEDIDAS DOS GRÃOS DE PÓLEN EM VISTA POLAR, DOS MATERIAIS DE COMPARAÇÃO DE *MYRCIARIA* (n = 10)

ESPÉCIES	VISTA POLAR		P/E
	DIÂMETRO POLAR	DIÂMETRO EQUATORIAL	
<i>M. cuspidata</i> (Carmo 12007)	14,8	12,9	1,14
(Carmo 12015)	14,1	13,1	1,07
<i>M. delicatula</i> (Moro & Carmo 14216)	15,6	15,0	1,04
(Moro et al. 16285)	15,3	13,1	1,16
<i>M. floribunda</i> (Carmo 12127)	13,5	15,7	0,85
(Hatschbach 110670)	14,1	14,4	0,97
<i>M. tenella</i> (Cervi et al. 6098)	15,7	17,0	0,92
(Carmo 12080)	16,2	16,9	0,95

Método II

Aberturas: 3-colporados ou raramente 4-colporados. Os grãos de pólen de *Myrciaria* são, no geral, 3-colporados, com exceção para *M. delicatula* onde foram verificados 75% dos grãos de pólen 3-colporados e 15% de 4-colporados. Podem-se verificar através do índice da área polar (IAP) golpes longos em *M. cuspidata* e *M. tenella* e muito longos em *M. delicatula* e *M. floribunda* (TABELA 12).

Exina: Na maioria das espécies a sexina apresentou espessura maior que a nexina, no entanto, em *M. tenella* foi visto maior espessura na nexina (TABELA 12).

Confrontando as medidas de diâmetro polar em vista polar nos dois métodos realizados (TABELA 8, 11) verificou-se que as medidas em fotomicrografias estão dentro da faixa de variação das realizadas no método II, exceto para *M. floribunda* e *M. tenella*, as quais apresentaram a média fora da faixa de variação. Comparando-se as faixas de variação nos dois métodos utilizados pode-se verificar que foram semelhantes. Com relação às medidas do diâmetro equatorial em vista polar as espécies de *Myrciaria* ficaram dentro da faixa de variação, com exceção de *M. cuspidata* que apresentou média em diâmetro equatorial fora da faixa de variação (TABELA 11).

Comparando as medidas da exina nos grãos de pólen de *Myrciaria*, foi verificado que a sexina e a nexina possuem medidas diferentes entre os dois métodos utilizados, sendo que as feitas em fotomicrografias foram menores que as em tambor micrométrico. A única espécie que apresentou a medida da espessura da exina semelhante nos dois métodos foi *M. delicatula*, porém a espessura da sexina

se mostrou o dobro da nexina no método I enquanto foi similar a da nexina no método II. Como o método que utiliza tambor micrométrico diretamente no microscópio é mais preciso para este tipo de medida, presume-se que essas discrepâncias tenham ocorrido devido a sombras que as fotos podem apresentar.

TABELA 11 - MEDIDAS DOS DIÂMETROS POLAR E EQUATORIAL DOS GRÃOS DE PÓLEN EM VISTA POLAR DE *MYRCIARIA* (MATERIAL PADRÃO) (n=10)

ESPÉCIES	FAIXA DE VARIACÃO (µm)	$x \pm s_x$ (µm)	s (µm)	V (%)	I.C. (µm)
DIÂMETRO POLAR (VPP)					
<i>M. cuspidata</i>	12,20-17,60	14,2±0,2	1,6	11,0	13,8-14,6
<i>M. delicatula</i>	15,00-17,90	16,1±0,1	0,9	5,9	15,8-16,3
<i>M. floribunda</i>	15,00-19,6	16,5±0,2	1,4	8,2	16,1-16,9
<i>M. tenella</i>	15,95-21,50	17,7±0,2	1,6	8,9	17,3-18,1
DIÂMETRO EQUATORIAL (VPE)					
<i>M. cuspidata</i>	14,05-16,25	14,9±0,1	0,6	4,1	14,8-15,
<i>M. delicatula</i>	13,50-18,35	15,7±0,2	1,3	8,1	15,3-16,0
<i>M. floribunda</i>	16,10-20,00	18,1±0,1	1,2	6,5	17,8-18,5
<i>M. tenella</i>	15,70-22,10	18,6±0,2	1,9	10,2	18,1-19,1

VPP= diâmetro polar em vista polar, VPE = diâmetro equatorial em vista polar, x = média aritmética, s_x = desvio padrão da média, s = desvio padrão da amostra, V% = coeficiente de variabilidade, I.C. = intervalo de confiança a 95%.

TABELA 12 - MÉDIA ARITMÉTICA, EM µm, DAS MEDIDAS DA EXINA DOS GRÃOS DE PÓLEN DE *MYRCIARIA* (MATERIAL PADRÃO) e IAP (n=10)

Espécie	Exina	Sexina	Nexina	IAP
<i>M. cuspidata</i>	1,5	0,82	0,68	0,25
<i>M. delicatula</i>	1,38	0,76	0,62	0,19
<i>M. floribunda</i>	1,41	0,73	0,68	0,10
<i>M. tenella</i>	1,37	0,66	0,71	0,25

IAP = índice de área polar.

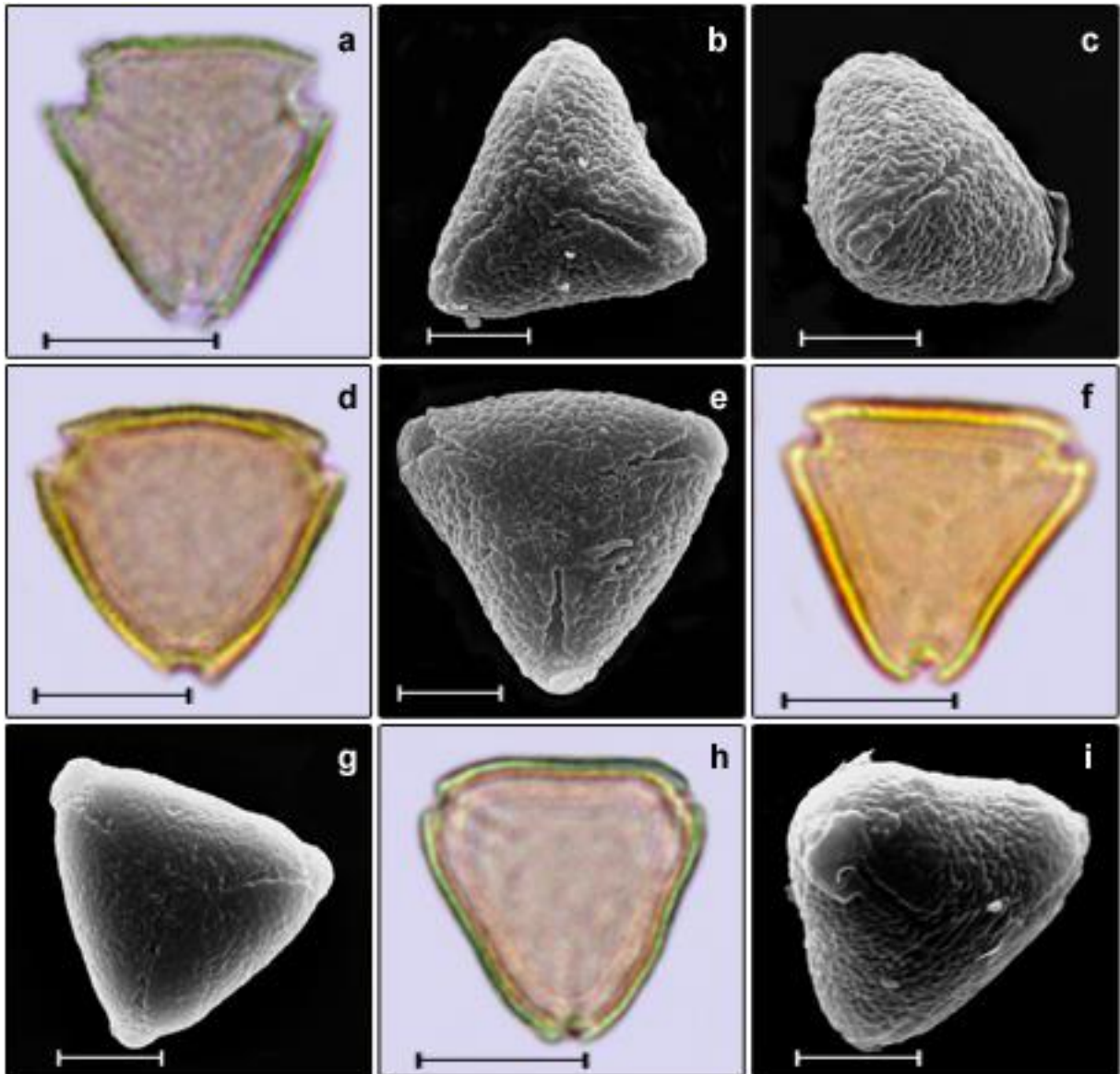


FIGURA 2 - FOTOMICROGRAFIAS E ELETROMICROGRAFIAS DOS GRÃOS DE PÓLEN DE *MYRCIARIA*. a-c. *M. cuspidata*. a. Vista polar. b. Vista polar (MEV). c. Vista equatorial (MEV). d-e. *M. delicatula*. d. Vista polar. de Vista polar (MEV). e-f. *M. floribunda*. e. Vista polar. f. Vista polar (MEV). g-h. *M. tenella*. g. Vista polar. h Vista polar (MEV). Escala: Figs a, d, f, h = 10 μ m; Figs b, c, e, g, i = 5 μ m.

3.1.2 Subtribo Myrciinae

Gênero *Calyptranthes* Sw.

Espécies estudadas:

C. concinna (FIGURA 3 – a, b, c, d)

Os grãos de pólen de *C. concinna* são de tamanho pequeno (TABELA 13, 14); isopolares; subprolatos (TABELA 13); de âmbito triangular (FIGURA 3 – a, b); 3-aperturados (irregularmente parassincolporados), com ornamentação da exina areolada (FIGURA 3 - b; APÊNDICE 1).

Método I

Aberturas: os grãos de pólen de *C. concinna* são 3-aperturados (irregularmente parassincolporados) (FIGURA 3 - a, b).

Exina: a ornamentação da exina é areolada (FIGURA 3 - c). A sexina apresenta-se levemente mais espessa que a nexina (TABELA 15).

Confrontando os espécimes de comparação de *C. concinna* (TABELA 16) com o material padrão (TABELA 14), pode-se verificar que:

a) o material de comparação *C. concinna* (*Carmo 12007*) possui as medidas do diâmetro equatorial em vista polar dentro do intervalo de confiança ou de suas faixas de variação. Porém, as medidas do diâmetro polar, em vista polar, estão dentro da faixa de variação e fora do intervalo de confiança do material padrão.

b) já no segundo espécime de comparação *Carmo 12015*, foi possível observar que as medidas, tanto no diâmetro polar, quanto no diâmetro equatorial, em vista polar, estão dentro do intervalo de confiança e/ou faixa de variação do material padrão.

A forma dos grãos de pólen dos espécimes de comparação de *C. concinna* (*Carmo 12007* e *Carmo 12015*) foi classificada como prolato-esferoidal, diferindo da forma do material padrão, onde os grãos de pólen foram suboblato.

Os grãos de pólen dos espécimes de comparação e do padrão de *C. concinna* foram considerados subesferoidais, apresentando razão P/E 1,15 que está na categoria entre 0,75 e 1,33.

TABELA 13 - CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DOS GRÃOS DE PÓLEN DE *CALYPTRANTHES CONCIINNA*

ESPÉCIE	TAMANHO	P/E	FORMA	CÓLPOROS	MORFOLOGIA DO COLPO
<i>C. concinna</i>	P	1,15	SP	3	Irregularmente parassincolorados

P = pequeno, SP = subprolato

TABELA 14 - MEDIDAS DOS DIÂMETROS POLAR E EQUATORIAL EM VISTA POLAR DOS GRÃOS DE PÓLEN DE *CALYPTRANTHES CONCIINNA* (MATERIAL PADRÃO) (n = 25)

ESPÉCIE	FAIXA DE VARIAÇÃO (µm)	$x \pm s_x$ (µm)	s (µm)	V (%)	I.C. (µm)
DIÂMETRO POLAR (VPP)					
<i>C. concinna</i>	16,50-22,83	19,8±0,4	1,8	8,9	19,1-20,5
DIÂMETRO EQUATORIAL (VPE)					
<i>C. concinna</i>	16,21-20,40	17,8±0,3	1,3	7,1	17,3-18,3

VPP= diâmetro polar em vista polar, VPE = diâmetro equatorial em vista polar, x = média aritmética, s_x = desvio padrão da média, s = desvio padrão da amostra, V% = coeficiente de variabilidade, I.C. = intervalo de confiança a 95%.

TABELA 15 - MORFOLOGIA E MÉDIA ARITMÉTICA, EM µm, DAS MEDIDAS DA EXINA DOS GRÃOS DE PÓLEN DE *CALYPTRANTHES CONCIINNA* (MATERIAL PADRÃO) (n = 10)

ESPÉCIE	EXINA	SEXINA	NEXINA	ORNAMENTAÇÃO EXINA
<i>C. concinna</i>	1,31	0,68	0,63	Areolada

TABELA 16 - MÉDIA ARITMÉTICA, EM µm, DAS MEDIDAS EM VISTA POLAR DOS GRÃOS DE PÓLEN, DOS MATERIAIS DE COMPARAÇÃO DE *CALYPTRANTHES CONCIINNA* (n = 10)

ESPÉCIES	VISTA POLAR		P/E
	DIÂMETRO POLAR	DIÂMETRO EQUATORIAL	
<i>C. concinna</i>			
(Carmo 12007)	18,8	17,5	1,07
(Carmo 12015)	20,3	18,1	1,12

Método II

Aberturas: os grãos de pólen de *C. concinna* são 3-aperturados (irregularmente parassincolorados) (FIGURA 3 - a, b). Possuem colpos longos e área polar pequena (TABELA 18).

Exina: A sexina é bem mais espessa que a nexina (TABELA 18).

Confrontando as medidas de diâmetro polar em vista polar nos dois métodos foi verificado que as medidas em fotomicrografias (método I) (TABELA 14) estão

dentro da faixa de variação das realizadas no método II (TABELA 17) em *Calyptranthès concinna*. Com relação às medidas do diâmetro equatorial em vista polar *C. concinna* possui a média das medidas em diâmetro equatorial fora da faixa de variação, porém, as medidas verificadas em fotomicrografias são semelhantes às realizadas com o tambor micrométrico.

Comparando as medidas da exina nos grãos de pólen de *C. concinna* foi verificado que a sexina e a nexina possuem medidas diferentes entre os dois métodos utilizados, sendo que as medidas realizadas em fotomicrografias foram menores que as feitas em tambor micrométrico.

TABELA 17 - MEDIDAS DOS DIÂMETROS POLAR E EQUATORIAL EM VISTA POLAR DOS GRÃOS DE PÓLEN DE *CALYPTRANTHES CONCIINNA* (MATERIAL PADRÃO) (n = 10)

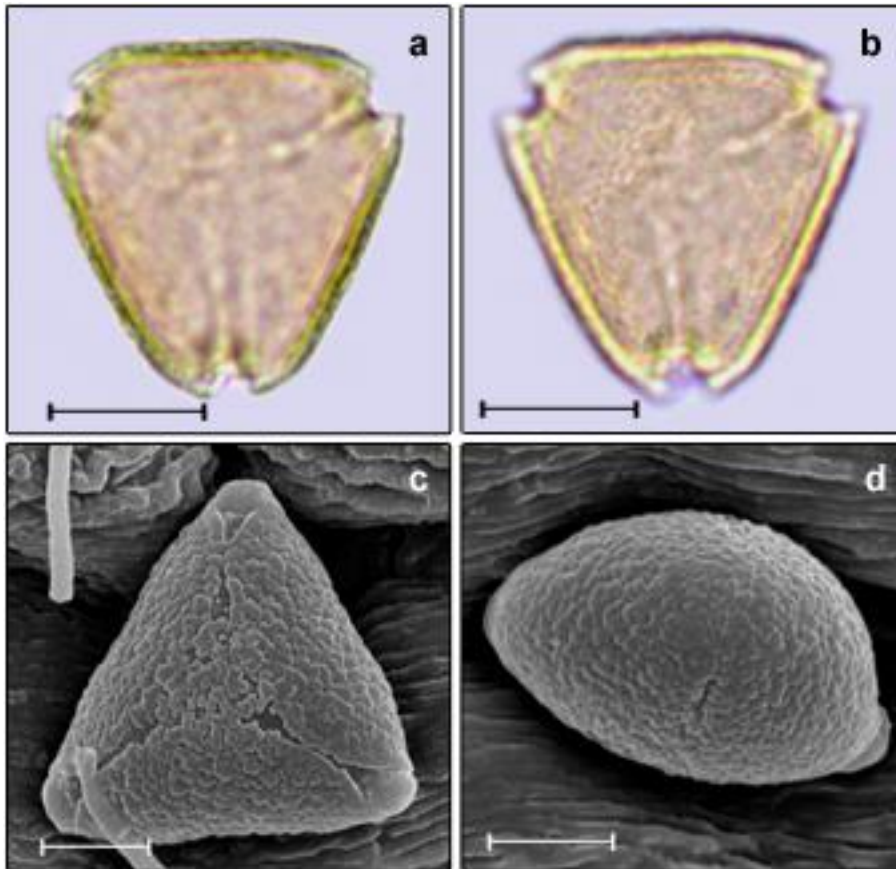
ESPÉCIE	FAIXA DE VARIÇÃO (µm)	$x \pm s_x$ (µm)	s (µm)	V (%)	I.C. (µm)
DIÂMETRO POLAR (VPP)					
<i>C. concinna</i>	17,65-20,75	19,5±0,1	1,0	4,9	19,3-19,8
DIÂMETRO EQUATORIAL (VPE)					
<i>C. concinna</i>	18,10-22,10	20,1±0,2	1,3	6,7	19,7-20,5

VPP= diâmetro polar em vista polar, VPE = diâmetro equatorial em vista polar, x = média aritmética, s_x = desvio padrão da média, s = desvio padrão da amostra, V% = coeficiente de variabilidade, I.C. = intervalo de confiança a 95%.

TABELA 18 - MÉDIA ARITMÉTICA, EM µm, DAS MEDIDAS DA EXINA DOS GRÃOS DE PÓLEN DE *CALYPTRANTHES CONCIINNA* (MATERIAL PADRÃO) e IAP (n=10)

ESPÉCIE	EXINA	SEXINA	NEXINA	IAP
<i>C. concinna</i>	1,76	1,04	0,72	0,35

IAP = índice de área polar



FIGURAS 3 - FOTOMICROGRAFIAS E ELETROMICROGRAFIAS DOS GRÃOS DE PÓLEN DE *CALYPTRANTHES CONCINNA*. a. Vista polar evidenciando a exina. b. Vista polar evidenciando a ornamentação. c Vista polar (MEV). d. Vista equatorial (MEV). Escala: Figs a, b = 10 μm ; Figs c, d = 5 μm .

Gênero *Myrceugenia* O. Berg.

Espécies estudadas:

M. alpigena (FIGURA 4 – a, b, c); *M. myrcioides* (FIGURA 4 - d, e); *M. ovata* (FIGURA 4 - f, g, h)

Os grãos de pólen das espécies do gênero *Myrceugenia* são pequenos (TABELA 19, 20); isopolares; oblato-esferoidais (TABELA 19, FIGURA 4 - e, h); de âmbito triangular ou quadrangular, com lados ligeiramente convexos ou côncavos (FIGURA 4 - b, h), 3(4)-aperturados (colporados ou irregularmente parassincolporados); com fastígio, com ornamentação da exina areolada (TABELA 19; FIGURAS b, e; APÊNDICE 1).

Método I

Aberturas: Os grãos de pólen de *M. alpigena* e *M. myrcioides* são 3-aperturados (irregularmente parassincolporados) enquanto *M. ovata* possui grãos de pólen 3-colporados. *M. myrcioides* também apresentou 20% de grãos 4-aperturados (irregularmente parassincolporados).

Exina: a ornamentação da exina em *Myrceugenia* é caracterizada como areolada (FIGURA 4 - b, e, h). A sexina possui a mesma espessura que a nexina em *M. alpigena*, e o dobro da espessura em *M. myrcioides* e *M. ovata* (TABELA 21).

Confrontando-se os espécimes de comparação (TABELA 22) com os materiais padrão (TABELA 20), foi observado que:

a) nos espécimes de *M. alpigena* (*Hatschbach 162860, Oliveira 73198*) os grãos de pólen possuem tamanhos distintos estando fora do intervalo de confiança ou da faixa de variação do material padrão;

b) nos espécimes de comparação, *Linsingen 256464* e *Moro 11138*, de *M. myrcioides*, os grãos de pólen possuem diâmetro polar e equatorial em vista polar dentro do intervalo de confiança ou da faixa de variação dos seus respectivos materiais padrão;

c) os espécimes de comparação de *M. ovata* (*Lucas 293149* e *Souza 10003*) têm diâmetro polar em vista polar dentro da faixa de variação, no entanto, fora do intervalo de confiança do material padrão. Já no diâmetro equatorial, o espécime

Lucas 293149 apresentou as medidas dentro da faixa de variação e fora do intervalo de confiança; e as medidas dos grãos de pólen do espécime *Souza 10003* encontraram-se dentro da faixa de variação e do intervalo de confiança do material padrão.

As medidas dos espécimes de comparação de *Myrceogenia* possuem a forma dos grãos de pólen semelhante a dos materiais padrão, sendo classificadas como oblato-esferoidais.

Os grãos de pólen dos espécimes de comparação e padrão das espécies do gênero *Myrceogenia* foram considerados subesferoidais, apresentando razão P/E entre 0,75 e 1,33.

TABELA 19 - CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DOS GRÃOS DE PÓLEN DE *MYRCEUGENIA*

ESPÉCIES	TAMANHO	P/E	FORMA	CÓLPOROS	MORFOLOGIA DO COLPO
<i>M. alpigena</i>	P	0,89	OE	3	Irregularmente parassincolporado
<i>M. myrcioides</i>	P	0,91	OE	3(4)	Irregularmente parassincolporado
<i>M. ovata</i>	P	0,94	OE	3	Colporado

P = pequeno, OE = oblato-esferoidal

TABELA 20 - MEDIDAS DOS DIÂMETROS POLAR E EQUATORIAL EM VISTA POLAR DOS GRÃOS DE PÓLEN DE *MYRCEUGENIA* (MATERIAL PADRÃO) (n = 25).

ESPÉCIES	FAIXA DE VARIAÇÃO (µm)	$\bar{x} \pm s_x$ (µm)	s (µm)	V (%)	I.C. (µm)
DIÂMETRO POLAR (VPP)					
<i>M. alpigena</i>	13,73-18,83	15,8±0,2	1,1	7,3	15,3-16,2
<i>M. myrcioides</i>	13,79-17,73	15,6±0,2	1,1	7,2	15,2-16,1
<i>M. ovata</i>	12,93-16,56	14,6±0,2	0,8	5,2	14,3-14,9
DIÂMETRO EQUATORIAL (VPE)					
<i>M. alpigena</i>	14,60-20,18	17,63±0,3	1,4	7,8	17,0-18,1
<i>M. myrcioides</i>	15,15-19,84	17,0±0,2	1,1	6,7	16,5-17,5
<i>M. ovata</i>	13,53-16,62	15,5±0,2	0,8	5,3	15,2-15,9

VPP= diâmetro polar em vista polar, VPE = diâmetro equatorial em vista polar, \bar{x} = média aritmética, s_x = desvio padrão da média, s = desvio padrão da amostra, V% = coeficiente de variabilidade, I.C. = intervalo de confiança a 95%.

TABELA 21 - MORFOLOGIA E MÉDIA ARITMÉTICA, EM µm, DAS MEDIDAS DA EXINA DOS GRÃOS DE PÓLEN DE *MYRCEUGENIA* (MATERIAL PADRÃO) (n = 10)

ESPÉCIE	EXINA	SEXINA	NEXINA	ORNAMENTAÇÃO EXINA
<i>M. alpigena</i>	0,98	0,58	0,41	Areolada
<i>M. myrcioides</i>	1,37	0,90	0,47	Areolada
<i>M. ovata</i>	1,22	0,79	0,43	Areolada

TABELA 22 - MÉDIA ARITMÉTICA, EM μm , DAS MEDIDAS EM VISTA POLAR DOS GRÃOS DE PÓLEN, DOS MATERIAIS DE COMPARAÇÃO DE *MYRCEUGENIA* (n = 10)

ESPÉCIES	VISTA POLAR		P/E
	DIÂMETRO POLAR	DIÂMETRO EQUATORIAL	
<i>M. alpigena</i> (Hatschbach 162860)	16,6	18,0	0,92
(Oliveira 73198)	16,5	18,0	0,91
<i>M. myrcioides</i> (Linsingen 256464)	14,9	16,2	0,91
(Moro 11138)	15,7	16,3	0,96
<i>M. ovata</i> (Lucas 293149)	15,0	15,9	0,94
(Souza 10003)	14,3	15,2	0,94

Método II

Aberturas: Os grãos de pólen de *M. alpigena* e *M. myrcioides* são 3-aperturados (irregularmente parassincolporados) enquanto *M. ovata* possui grãos de pólen 3-colporados. De acordo com o índice de área polar os grãos de pólen das espécies de *Myrceugenia* possuem aberturas longas e áreas polares pequenas (TABELA 24).

Exina: a sexina e a nexina nas espécies de *Myrceugenia* possuem espessuras semelhantes (TABELA 24).

Confrontando as medidas de diâmetro polar em vista polar nos dois métodos realizados foi verificado que as medidas em fotomicrografias (TABELA 20) estão dentro da faixa de variação das realizadas no método tradicional (TABELA 23), exceto para *M. alpigena* que apresentou média fora da faixa de variação. Com relação às medidas do diâmetro equatorial em vista polar, todas as espécies ficaram dentro da faixa de variação.

Comparando as medidas da exina nos grãos de pólen de *Myrceugenia* foi verificado que a sexina e a nexina possuem medidas diferentes entre os dois métodos utilizados, sendo que as medidas realizadas no método I foram menores que as feitas no método II, e em duas espécies a sexina apresentou o dobro de espessura do que a nexina no método I, enquanto que no método II isso não ocorreu. A espécie que apresentou a medida total da exina semelhante nos dois métodos foi *M. ovata*, apesar de ter apresentado o dobro de espessura para sexina no método I e de ter sido similar nas duas camadas no método II. Como o método que utiliza tambor micrométrico diretamente no microscópio é mais preciso para este

tipo de medida, presume-se que essas discrepâncias tenham ocorrido devido a sombras que as fotos podem apresentar.

TABELA 23 - MEDIDAS DOS DIÂMETROS POLAR E EQUATORIAL EM VISTA POLAR DOS GRÃOS DE PÓLEN DE *MYRCEUGENIA* (MATERIAL PADRÃO) (n = 10)

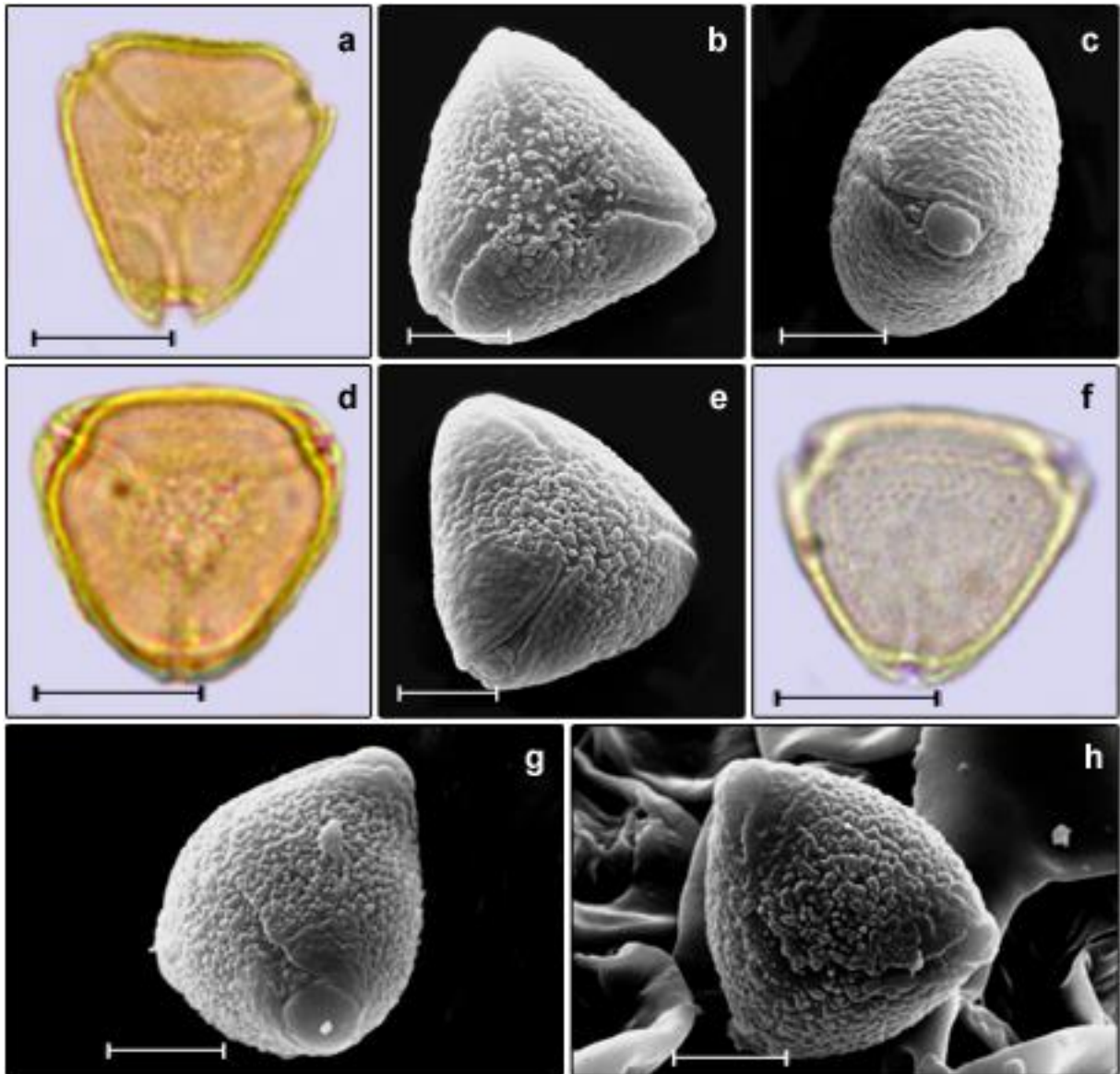
ESPÉCIES	FAIXA DE VARIACÃO (µm)	$x \pm s_x$ (µm)	s (µm)	V (%)	I.C. (µm)
DIÂMETRO POLAR (VPP)					
<i>M. alpigena</i>	17,15-20,00	18,9±0,1	0,9	4,9	18,6-19,1
<i>M. myrcioides</i>	15,80-18,60	17,1±0,1	0,9	5,1	16,9-17,3
<i>M. ovata</i>	14,00-17,80	15,5±0,1	1,0	76,7	15,2-15,8
DIÂMETRO EQUATORIAL (VPE)					
<i>M. alpigena</i>	16,85-20,30	19,0 ±0,2	1,4	7,6	18,7-19,4
<i>M. myrcioides</i>	15,55-18,70	17,1±0,1	1,0	5,6	16,9-17,4
<i>M. ovata</i>	14,50-16,65	15,4±0,1	0,7	4,6	15,2-15,6

VPP= diâmetro polar em vista polar, VPE = diâmetro equatorial em vista polar, x = média aritmética, s_x = desvio padrão da média, s = desvio padrão da amostra, V = coeficiente de variabilidade, I.C. = intervalo de confiança a 95%.

TABELA 24 - MÉDIA ARITMÉTICA, EM µm, DAS MEDIDAS DA EXINA DOS GRÃOS DE *MYRCEUGENIA* (MATERIAL PADRÃO) e IAP (n=10)

ESPÉCIE	EXINA	SEXINA	NEXINA	IAP
<i>M. alpigena</i>	1,63	0,80	0,83	0,30
<i>M. myrcioides</i>	1,45	0,75	0,70	0,26
<i>M. ovata</i>	1,21	0,63	0,61	0,39

IAP = índice de área polar



FIGURAS 4 - FOTOMICROGRAFIAS E ELETROMICROGRAFIAS DOS GRÃOS DE PÓLEN DE *MYRCEUGENIA*. a-c. *M. alpigena*. a. Vista polar. b. Vista polar (MEV). c. Vista equatorial (MEV). d-e. *M. myrcioides*. d. Vista polar. e. Vista polar, evidenciando a ornamentação (MEV). f-h. *M. ovata*. f. Vista polar. g. Vista equatorial, evidenciando a abertura (MEV). h. Vista polar, evidenciando a ornamentação (MEV). Escala: Figs a, d, f = 10 μm ; Figs b, c, e, g, h = 5 μm .

Gênero *Myrcia* DC.

Espécies estudadas:

M. guianensis (FIGURA 5 - a, b); *M. hatschbachii* (FIGURA 5 - c, d); *M. laruotteana* (FIGURA 5 - e, f); *M. multiflora* (FIGURA 5 - g, h, i); *M. pulchra* (FIGURA 6 – a, b, c); *M. retorta* (FIGURA 6 – d, e); *M. splendens* (FIGURA 6 – f, g, h).

Os grãos de pólen das espécies do gênero *Myrcia* são pequenos ou raramente médios (TABELA 22, 23); isopolares; oblato-esferoidais (*M. guianensis*, *M. hatschbachii* e *M. laruotteana*) e prolato-esferoidais (*M. multiflora*, *M. pulchra*, *M. retorta* e *M. splendens*) (TABELA 22); âmbito triangular, com lados ligeiramente convexos (FIGURA 5 - b), côncavos (FIGURA 5 - g) ou retos (FIGURA 5 - c); 3-aperturados; irregularmente parassincolporados (FIGURA 5 - a, b) e colporados (FIGURA 5 - h, i) (TABELA 22). Possuem fastígio (*M. guianensis*, *M. laruotteana*, *M. multiflora*, *M. pulchra* e *M. splendens*), com exina areolada ou rugulada (TABELA 24; APÊNDICE 1).

Método I

Aberturas: os grãos de pólen das espécies de *Myrcia* estudadas são 3-aperturados (colporados ou irregularmente parassincolporados).

Exina: a ornamentação da exina é areolada (*M. guianensis*, *M. hatschbachii*, *M. laruotteana*, *M. pulchra* e *M. splendens*) (FIGURA 5 - c), ou rugulada (*M. multiflora* e *M. retorta*) (FIGURA 5 - h). A sexina possui a mesma espessura que a nexina em *M. laruotteana*. Em *M. pulchra* a sexina apresentou espessura inferior a nexina. Nas demais espécies analisadas a sexina foi mais espessa que a nexina (TABELA 27).

Confrontando as medidas dos grãos de pólen dos materiais de comparação (TABELA 25) com as dos materiais padrão (TABELA 23), foi verificado que:

a) nos espécimes de *M. hatschbachii* (*Silva et al. 230726*, *Hatschbach 9614*), *M. laruotteana* (*Bianek 292715*, *Cervi 161254*) e *M. multiflora* (*Carmo 14505*, *Carmo 9780*) todas as medidas dos diâmetros encontraram-se dentro do intervalo de confiança ou da faixa de variação dos seus respectivos materiais padrão;

b) o material de comparação de *M. guianensis* (*Poliquesi et al. 244973*) apresentou grãos de pólen com valores dos diâmetros polar e equatorial em vista

polar diferentes do padrão, desta forma encontrando-se fora do intervalo de confiança ou da faixa de variação. Já o segundo espécime de comparação de *M. guianensis* (Silva & Farinaccio 291544), teve somente o diâmetro equatorial em vista polar fora do intervalo de confiança ou da faixa de variação do material padrão.

c) *M. pulchra* apresentou medidas distintas entre seus materiais de comparação. O primeiro espécime de comparação (Carmo 12052) apresentou grãos de pólen com diâmetro equatorial e polar em vista polar fora do intervalo de confiança de seu material padrão ou de suas faixas de variação. Já o segundo material de comparação (Caxambú 350245) foi composto por grãos de pólen com diâmetro equatorial e polar em vista polar, semelhantes ao padrão, encontrando-se dentro do intervalo de confiança ou de suas faixas de variação.

d) os grãos de pólen de comparação de *M. retorta* (Sakano 18276) teve medidas do diâmetro polar e equatorial fora do intervalo de confiança do material padrão ou de suas faixas de variação. Já os grãos de pólen do segundo espécime de comparação (Nanuncio 9847) apresentaram medidas do diâmetro polar em vista polar fora do intervalo de confiança e a medida do diâmetro equatorial em vista polar ficou dentro do intervalo de confiança ou de suas faixas de variação.

e) somente as medidas do diâmetro polar em vista polar dos grãos de pólen de *M. splendens* (Ramos et al. 45538), coincidiram com o intervalo de confiança ou com a faixa de variação dos materiais padrão, já em *M. splendens* (Pereira 18953) as medidas de diâmetro polar e equatorial em vista polar foram similares às do material padrão.

Quanto à forma dos grãos de pólen dos espécimes de comparação de *M. multiflora* (Carmo 14505, Carmo 9780), *M. pulchra* (Carmo 12052 e Caxambú 350245), *M. retorta* (Sakano 18276, Nanuncio 9847) e *M. splendens* (Ramos et al. 45538, Pereira 18953) se caracterizaram como prolato-esferoidais, semelhantes aos dos respectivos materiais padrão.

Os espécimes de comparação de *M. hatschbachii* (Silva et al. 230726, Haschbach 9614) e de *M. laruotteana* (Bianek 292715, Cervi 161254) apresentaram grãos de pólen oblato-esferoidais semelhantes a de seus respectivos materiais padrão.

Um dos materiais de comparação de *M. guianensis* (Silva & Farinaccio 291544) apresentou grãos de pólen oblato-esferoidais, forma semelhante aos grãos

de pólen do material padrão, já o segundo espécime (*Poliquesi et al. 244973*) teve grãos suboblatos.

Os grãos de pólen dos espécimes de comparação e padrão do gênero *Myrcia* foram considerados subesferoidais, com razão P/E entre 0,89 e 1,09.

TABELA 25 - CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DOS GRÃOS DE PÓLEN DE MYRCIA

ESPÉCIES	TAMANHO	P/E	FORMA	CÓLPOROS	MORFOLOGIA DO COLPO
<i>M. guianensis</i>	P	0,89	OE	3	Irregularmente parassincolporado
<i>M. hatschbachii</i>	P-M	0,95	OE	3	Irregularmente parassincolporado
<i>M. laruooteana</i>	P	0,95	OE	3	Colporado
<i>M. multiflora</i>	P	1,04	PE	3	Irregularmente parassincolporado
<i>M. pulchra</i>	P	1,09	PE	3	Irregularmente parassincolporado
<i>M. retorta</i>	P	1,05	PE	3	Irregularmente parassincolporado
<i>M. splendens</i>	P	1,05	PE	3	Colporado

M = médio, P = pequeno, OE = oblato-esferoidal, PE = prolato-esferoidal

TABELA 26 - MEDIDAS DOS DIÂMETROS POLAR E EQUATORIAL EM VISTA POLAR DOS GRÃOS DE PÓLEN DE MYRCIA (MATERIAL PADRÃO) (n = 25)

ESPÉCIES	FAIXA DE VARIAÇÃO (µm)	x ± s _x (µm)	s (µm)	V (%)	I.C. (µm)
DIÂMETRO POLAR (VPP)					
<i>M. guianensis</i>	14,40-17,43	15,9±0,2	0,8	5,2	15,5-16,2
<i>M. hatschbachii</i>	17,91-23,50	20,3±0,3	1,7	8,2	19,6-21,0
<i>M. laruooteana</i>	15,29-19,80	17,3±0,3	1,3	7,4	16,7-17,8
<i>M. multiflora</i>	16,47-21,12	18,8±0,2	1,2	6,3	18,3-19,3
<i>M. pulchra</i>	18,85-23,15	21,5±0,2	1,1	5,0	21,0-21,9
<i>M. retorta</i>	12,53-15,39	13,9±0,2	0,9	6,4	13,6-14,3
<i>M. splendens</i>	14,34-18,08	16,6±0,2	1,0	5,9	16,2-17,0
DIÂMETRO EQUATORIAL (VPE)					
<i>M. guianensis</i>	14,40-17,43	15,9±0,2	0,8	5,1	15,6-16,3
<i>M. hatschbachii</i>	17,10-26,7	21,5±0,5	2,4	11,2	20,5-22,5
<i>M. laruooteana</i>	16,14-22,70	18,7±0,3	1,6	8,4	18,0-19,3
<i>M. multiflora</i>	15,56-20,06	17,8±0,2	1,1	5,9	17,4-18,3
<i>M. pulchra</i>	17,86-21,73	19,6±0,2	1,0	5,3	19,1-20,0
<i>M. retorta</i>	11,15-16,18	13,2±0,2	1,2	8,8	12,7-13,7
<i>M. splendens</i>	13,05-16,98	15,2±0,2	0,9	6,2	14,8-15,6

VPP= diâmetro polar em vista polar, VPE = diâmetro equatorial em vista polar, x = média aritmética, s_x = desvio padrão da média, s = desvio padrão da amostra, V = coeficiente de variabilidade, I.C. = intervalo de confiança a 95%. Medidas realizadas em fotomicrografias.

TABELA 27 - MORFOLOGIA E MÉDIA ARITMÉTICA, EM μm , DAS MEDIDAS DA EXINA DOS GRÃOS DE PÓLEN DE *MYRCIA* (MATERIAL PADRÃO) (n = 10)

ESPÉCIE	EXINA	SEXINA	NEXINA	ORNAMENTAÇÃO
<i>M. guianensis</i>	1,31	0,45	0,50	Areolada
<i>M. hatschbachii</i>	1,65	0,98	0,67	Areolada
<i>M. larotteana</i>	0,90	0,45	0,45	Areolada
<i>M. multiflora</i>	1,31	0,82	0,49	Rugulada
<i>M. pulchra</i>	1,20	0,58	0,62	Areolada
<i>M. retorta</i>	1,30	0,78	0,52	Rugulada
<i>M. splendens</i>	1,21	0,67	0,55	Areolada

TABELA 28 - MÉDIA ARITMÉTICA, EM μm , DAS MEDIDAS EM VISTA POLAR DOS GRÃOS DE PÓLEN, DOS MATERIAIS DE COMPARAÇÃO DE *MYRCIA* (n = 10).

ESPÉCIES	VISTA POLAR		P/E
	DIÂMETRO POLAR	DIÂMETRO EQUATORIAL	
<i>M. guianensis</i>			
(Poliquesi et al. 244973)	17,5	18,2	0,86
(Silva & Farinaccio 291544)	15,9	18,0	0,88
<i>M. hatschbachii</i>			
(Silva et al. 230726)	22,1	23,4	0,94
(Haschbach 9614)	21,2	22,7	0,93
<i>M. larotteana</i>			
(Bianek 292715)	19,4	20,7	0,93
(Cervi 161254)	17,0	18,3	0,92
<i>M. multiflora</i>			
(Carmo 14505)	17,1	16,9	1,01
(Carmo 9780)	18,1	16,3	1,11
<i>M. pulchra</i>			
(Carmo 12052)	18,4	16,9	1,08
(Caxambú 350245)	20	18,6	1,07
<i>M. retorta</i>			
(Sakano 18276)	17,7	18,5	1,12
(Nanuncio 9847)	16,1	15,8	1,01
<i>M. splendens</i>			
(Ramos et al. 45538)	17,2	16,7	1,02
(Pereira 18953)	18,3	17,1	1,07

Método II

Aberturas: os grãos de pólen das espécies de *Myrcia* estudadas são 3-aperturados (irregularmente parassincolporados e colporados). Os grãos de pólen de *M. guianensis*, *M. larotteana*, *M. multiflora* e *M. retorta* possuem aberturas muito longas. Já *M. hatschbachii*, *M. pulchra* e *M. splendens* têm aberturas longas de acordo com o índice de área polar (IAP) (TABELA 29).

Exina: a maioria das espécies de *Myrcia* apresentou a sexina mais espessa que a nexina, exceto *M. larotteana*, que teve a nexina mais espessa que a sexina (TABELA 27).

Confrontando as medidas de diâmetro polar em vista polar nos dois métodos, foi verificado que as medidas em fotomicrografias ficaram dentro da faixa de variação obtida no método II, exceto para *M. guianensis* que ficou com a média fora da faixa de variação (TABELA 29). Com relação às medidas do diâmetro equatorial em vista polar as espécies *M. guianensis*, *M. hatschbachii*, *M. rostrata* e *M. splendens* ficaram fora faixa de variação, porém, foram semelhantes às médias verificadas no método II.

Comparando as medidas da exina nos grãos de pólen de *Myrcia* foi verificado que a sexina e a nexina apresentaram medidas diferentes entre os dois métodos, sendo que as medidas realizadas em fotomicrografias foram menores que as feitas em tambor micrométrico. No método I para cada espécie de *Myrcia* analisada ora a sexina foi mais espessa, ora a nexina, ora apresentaram espessura similar. Já no método II a sexina foi sempre mais espessa, com exceção de *M. laruotteana*. Isso demonstra maior acuidade visual e homogeneidade nas medidas realizadas pelo método II, sabe-se que a nexina geralmente é mais delgada em *Myrcia* de acordo com trabalho de Barth e Barbosa (1972).

TABELA 29 - MEDIDAS DOS DIÂMETROS POLAR E EQUATORIAL EM VISTA POLAR DOS GRÃOS DE PÓLEN DE *MYRCIA* (MATERIAL PADRÃO) (n = 25).

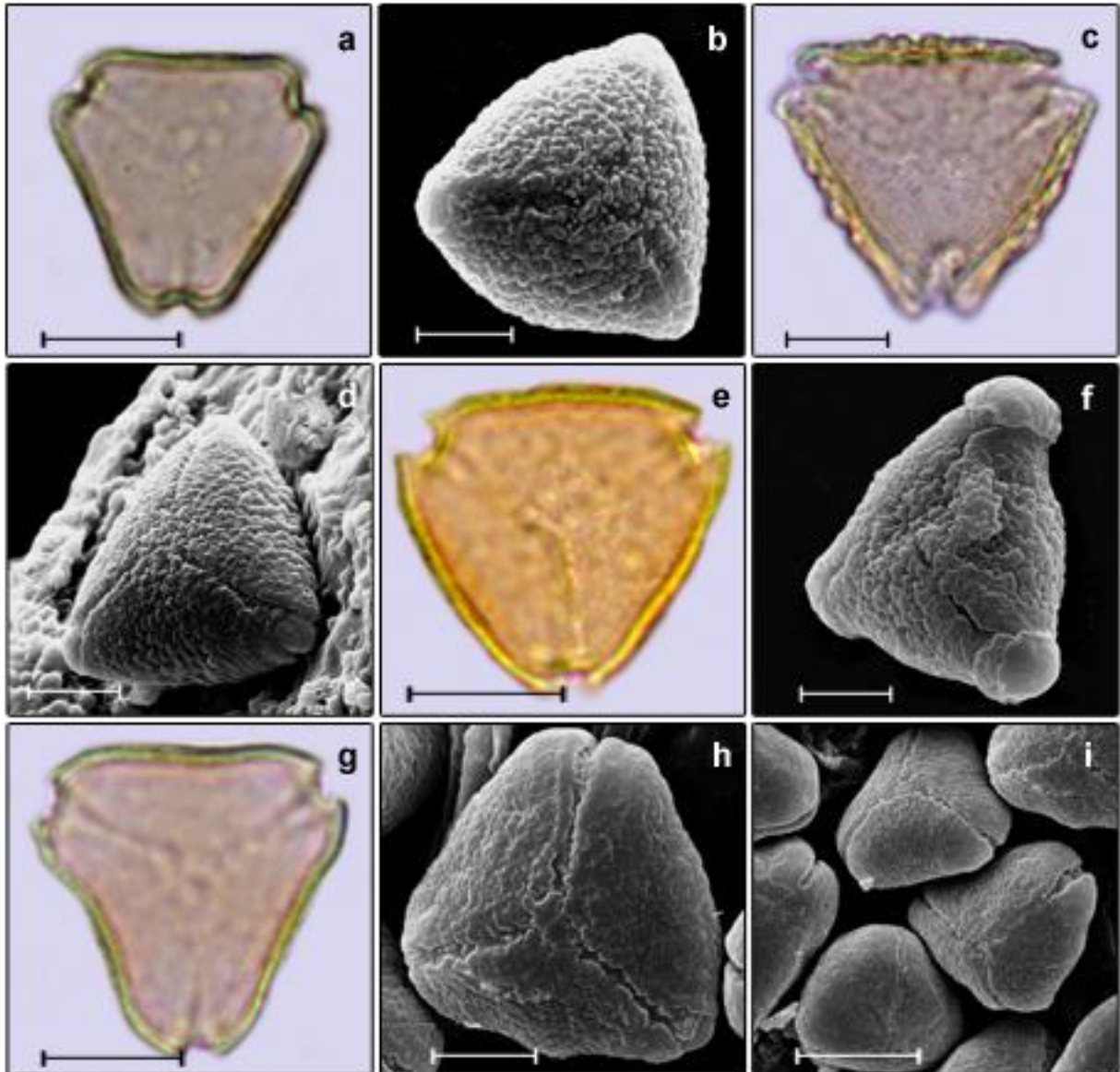
ESPÉCIES	FAIXA DE VARIÇÃO (µm)	$\bar{x} \pm s_x$ (µm)	s (µm)	V (%)	I.C. (µm)
DIÂMETRO POLAR (VPP)					
<i>M. guianensis</i>	16,35-18,05	17,0±0,1	0,5	3,0	16,8-17,1
<i>M. hatschbachii</i>	20,00-27,20	24,3±0,3	2,3	9,7	23,6-24,9
<i>M. laruotteana</i>	15,35-20,50	18,6±0,2	1,5	7,9	18,2-19,0
<i>M. multiflora</i>	15,35-19,00	17,4±0,2	1,2	7,1	17,1-17,7
<i>M. pulchra</i>	16,15-24,30	20,2±0,3	2,2	10,8	19,6-20,8
<i>M. retorta</i>	12,70-17,15	14,6±0,2	1,3	8,9	14,3-15,0
<i>M. splendens</i>	15,00-18,00	16,2±0,1	0,8	5,1	15,9-16,4
DIÂMETRO EQUATORIAL (VPE)					
<i>M. guianensis</i>	16,65-19,40	18,0±0,1	0,9	4,8	17,8-18,3
<i>M. hatschbachii</i>	21,65-27,50	25,9±0,2	1,8	6,9	25,4-26,4
<i>M. laruotteana</i>	17,00-21,90	19,6±0,2	1,6	8,2	19,2-20,1
<i>M. multiflora</i>	15,00-21,15	18,5±0,2	1,6	8,5	18,0-18,9
<i>M. pulchra</i>	18,90-25,00	22,4±0,3	2,3	10,4	21,7-23,0
<i>M. retorta</i>	14,50-15,00	15,7±0,1	0,9	5,9	15,5-16,0
<i>M. splendens</i>	16,20-19,00	17,8±0,1	0,9	5,2	17,5-18,0

VPP= diâmetro polar em vista polar, VPE = diâmetro equatorial em vista polar, \bar{x} = média aritmética, s_x = desvio padrão da média, s = desvio padrão da amostra, V = coeficiente de variabilidade, I.C. = intervalo de confiança a 95%.

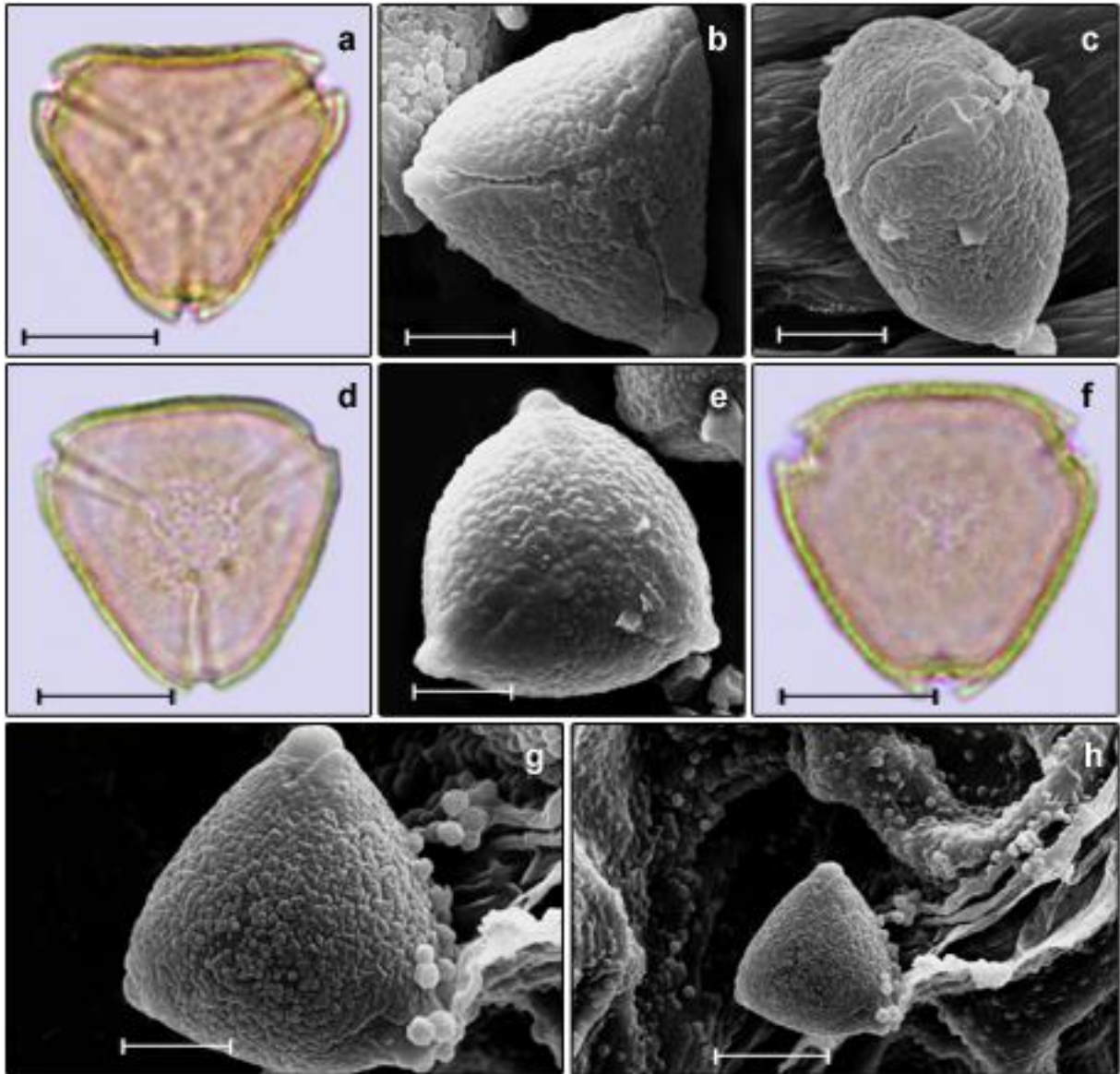
TABELA 30 - MORFOLOGIA E MÉDIA ARITMÉTICA, EM μm , DAS MEDIDAS DA EXINA DOS GRÃOS DE PÓLEN DE MYRCIA (MATERIAL PADRÃO) e IAP (n=10)

ESPÉCIES	EXINA	SEXINA	NEXINA	IAP
<i>M. guianensis</i>	1,59	0,82	0,77	0,17
<i>M. hatschbachii</i>	2,37	1,47	0,90	0,31
<i>M. laruooteana</i>	1,49	0,63	0,86	0,18
<i>M. multiflora</i>	1,81	1,00	0,81	0,18
<i>M. pulchra</i>	1,42	0,83	0,59	0,29
<i>M. retorta</i>	1,51	0,84	0,67	0,18
<i>M. splendens</i>	1,26	0,66	0,60	0,49

IAP = índice de área polar



FIGURAS 5 - FOTOMICROGRAFIAS E ELETROMICROGRAFIAS DOS GRÃOS DE PÓLEN DE MYRCIA. a-b. *M. guianensis*. a. Vista polar. b. Vista polar, evidenciando a morfologia do colpo (MEV), c-d. *M. hatschbachii*. c. Vista polar. d. Vista polar, evidenciando a ornamentação. e-f. *M. larotteana*. e. Vista polar. f. Vista polar, evidenciando a morfologia do colpo (MEV).g-i. *M. multiflora*. g. Vista polar. h. Vista polar, evidenciando a morfologia do colpo (MEV). i. Vista geral de dois grãos de pólen (MEV). Escala: Figs a, c, e, g, i = 10 μ m; Figs b, d, f, h = 5 μ m.



FIGURAS 6 - FOTOMICROGRAFIAS E ELETROMICROGRAFIAS DOS GRÃOS DE PÓLEN DE *MYRCIA*. a-c. *M. pulchra*. a. Vista polar. b. Vista polar, evidenciando a morfologia do colpo (MEV). c. Vista equatorial, evidenciando a abertura (MEV). d-e. *M. retorta*. d. Vista polar. e. Vista polar. f-h. *M. splendens*. f. Vista polar. g. Vista polar (MEV). h. Vista geral de dois grãos de pólen (MEV). Escala: Figs a, d, f, h = 10 μm ; Figs b, c, e, g = 5 μm .

3.1.3 Subtribo Myrtinae

Gênero *Campomanesia* Ruiz & Pav.

Espécies estudadas:

C. adamantium (FIGURA 7 – a, b, c); *C. aurea* (FIGURA 7 – d, e); *C. guaviroba* (FIGURA 7 - f, g); *C. pubescens* (FIGURA 7 - h, i, j, k); *C. xanthocarpa* (FIGURA 7 - l, m)

Os grãos de pólen de *Campomanesia* são pequenos ou médios (TABELAS 31, 32); são isopolares; prolato-esferoidais (*C. adamantium*, *C. aurea*, *C. pubescens* e *C. xanthocarpa*) e suboblatos (*C. guaviroba*) (TABELA 31); âmbito triangular ou quadrangular, com lados ligeiramente convexos (FIGURA 7 - d), côncavos (FIGURA 7 - h, j) ou retos (FIGURA 7 - m); 3(4)-aperturados (colporados ou irregularmente parassincolporados) (FIGURA 7 - a, b, e, k) (TABELA 31) com exina areolada ou rugulada (*C. guaviroba*). Todas as espécies de *Campomanesia* possuem fastígio, exceto *C. adamantium* (APÊNDICE 1).

Método I

Aberturas: 3(4)-aperturados (colporados ou irregularmente parassincolporados). Os grãos de pólen de *Campomanesia* são, no geral, 3-aperturados, com exceção para *C. pubescens* onde foram verificados 60% dos grãos de pólen 3-irregularmente parassincolporados e 40% de 4-irregularmente parassincolporados.

Exina: foi verificado, sob MEV, que a ornamentação da exina nas espécies de *Campomanesia* é areolada (*C. adamantium*, *C. aurea*, *C. pubescens* e *C. xanthocarpa*) (FIGURA 7 - b, c, e, k, m) ou rugulada (*C. guaviroba*) (FIGURA 7 - g). A sexina possui a mesma espessura que a nexina em *C. aurea*; *C. pubescens* apresentou sexina de espessura superior a nexina; as demais espécies analisadas possuem sexina menos espessa que a nexina (TABELA 30).

Confrontando as medidas dos grãos de pólen dos materiais de comparação (TABELA 34) com as dos materiais padrão (TABELA 32), foi observado que:

a) nos espécimes de *C. aurea* (Moro et al. 7804, Landrum 81809), *C. guaviroba* (Kaehler 349078, Hatschbach 27593) e *C. pubescens* (Moro et al. 12072) as medidas dos diâmetros polar e equatorial em vista polar ficaram dentro do intervalo de confiança ou da faixa de variação dos seus respectivos materiais padrão;

b) um dos espécimes de comparação de *C. adamantium* (Kozera et al. 319308), foi composto por grãos de pólen que apresentaram diâmetro equatorial e polar em vista polar, semelhantes ao padrão, estando dentro do intervalo de confiança ou de suas faixas de variação. Já o segundo material de comparação de *C. adamantium* (Caxambú et al. 350520) teve grãos de pólen com valores dos diâmetros polar e equatorial em vista polar diferentes do padrão, desta forma, ficando fora do intervalo de confiança ou da faixa de variação.

c) da mesma forma, *C. xanthocarpa* também apresentou um material de comparação (Soares-Silva et al. 270056) com grãos de pólen com diâmetros polar e equatorial próximos aos valores medidos do material padrão, sendo considerado dentro do intervalo de confiança ou da faixa de variação. E o segundo material de comparação (Ziller 197514) teve grãos de pólen com diâmetro equatorial e polar em vista polar fora do intervalo de confiança de seu respectivo material padrão ou de suas faixas de variação.

Quanto à forma, os espécimes de comparação de *C. adamantium* (Kozera et al. 319308, Caxambú et al. 350520), *C. aurea* (Moro et al. 7804, Landrum 81809), *C. pubescens* (Moro et al. 12072, Ribas 231144) e *C. xanthocarpa* (Soares-Silva et al. 270056, Ziller 197514) apresentaram grãos de pólen prolato-esferoidais semelhantes aos de seus respectivos materiais padrão.

Os espécimes de comparação de *C. guaviroba* (Kaehler 349078, Hatschbach 27593) apresentaram grãos de pólen oblato-esferoidais enquanto que no padrão estes se caracterizaram como suboblatos.

Os grãos de pólen dos espécimes de comparação e do padrão do gênero *Campomanesia* foram considerados subesferoidais, com razão P/E entre 0,87 e 1,08.

TABELA 31 - CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DOS GRÃOS DE PÓLEN DE CAMPOMANESIA

ESPÉCIES	TAMANHO	P/E	FORMA	CÓLPOROS	MORFOLOGIA DO COLPO
<i>C. adamantium</i>	P	1,04	PE	3	Colporado
<i>C. aurea</i>	P	1,04	PE	3	Colporado
<i>C. guaviroba</i>	P	0.87	SO	3	Irregularmente parassincolporado
<i>C. pubescens</i>	P	1,08	PE	3(4)	Irregularmente parassincolporado
<i>C. xanthocarpa</i>	P	1,02	PE	3	Colporado

P = pequeno, PE = prolato-esferoidal, SO = suboblatos.

TABELA 32 - MEDIDAS DOS DIÂMETROS POLAR E EQUATORIAL EM VISTA POLAR DOS GRÃOS DE PÓLEN DE CAMPOMANESIA (MATERIAL PADRÃO) (n = 25)

ESPÉCIES	FAIXA DE VARIAÇÃO (µm)	$x \pm s_x$ (µm)	S (µm)	V (%)	I.C. (µm)
DIÂMETRO POLAR (VPP)					
<i>C. adamantium</i>	14,11-18,88	16,9±0,2	1,2	7,2	16,3-17,4
<i>C. aurea</i>	12,06-15,52	13,6±0,2	0,8	6,0	13,3-14,0
<i>C. guaviroba</i>	13,77-15,97	14,6±0,1	0,6	4,1	14,3-14,8
<i>C. pubescens</i>	20,17-24,47	23,0±0,2	1,2	5,1	22,5-23,4
<i>C. xanthocarpa</i>	13,42-17,16	15,2±0,2	1,1	7,5	14,8-15,7
DIÂMETRO EQUATORIAL(VPE)					
<i>C. adamantium</i>	14,06-17,91	16,0±0,2	1,0	6,1	15,6-16,4
<i>C. aurea</i>	11,83-14,21	13,0±0,1	0,6	4,5	12,7-13,2
<i>C. guaviroba</i>	14,73-18,24	16,6±0,2	1,0	5,7	16,2-16,9
<i>C. pubescens</i>	18,17-24,34	21,2±0,3	1,7	7,8	20,5-21,9
<i>C. xanthocarpa</i>	12,65-16,49	14,9±0,2	0,9	6,1	14,6-15,3

VPP= diâmetro polar em vista polar, VPE = diâmetro equatorial em vista polar, x = média aritmética, s_x = desvio padrão da média, s = desvio padrão da amostra, V = coeficiente de variabilidade, I.C. = intervalo de confiança a 95%.

TABELA 33 - MORFOLOGIA E MÉDIA ARITMÉTICA, EM µm, DAS MEDIDAS DA EXINA DOS GRÃOS DE PÓLEN DE CAMPOMANESIA (MATERIAL PADRÃO) (n = 10)

ESPÉCIE	EXINA	SEXINA	NEXINA	ORNAMENTAÇÃO DA EXINA
<i>C. adamantium</i>	1,36	0,56	0,80	Areolada
<i>C. aurea</i>	1,15	0,56	0,57	Areolada
<i>C. guaviroba</i>	1,36	0,56	0,80	Rugulada
<i>C. pubescens</i>	1,24	0,67	0,57	Areolada
<i>C. xanthocarpa</i>	1,27	0,59	0,68	Areolada

TABELA 34 - MÉDIA ARITMÉTICA, EM μm , DAS MEDIDAS EM VISTA POLAR DOS GRÃOS DE PÓLEN DOS MATERIAIS DE COMPARAÇÃO DE *CAMPOMANESIA* (n = 10)

ESPÉCIES	VISTA POLAR		P/E
	DIÂMETRO POLAR	DIÂMETRO EQUATORIAL	
<i>C. adamantium</i> (Kozera et al. 319308)	15,4	14,1	1,09
(Caxambú et al. 350520)	19,9	18,5	1,07
<i>C. aurea</i> (Moro et al. 7804)	13,8	12,6	1,09
(Landrum 81809)	14,7	13,7	1,07
<i>C. guaviroba</i> (Kaehler 349078)	14,9	16,9	0,89
(Hatschbach 27593)	15,0	16,3	0,92
<i>C. pubescens</i> (Moro et al. 12072)	23,7	22,2	1,06
(Ribas 231144)	22,6	21,5	1,05
<i>C. xanthocarpa</i> (Soares-Silva et al. 270056)	16,8	15,3	1,09
(Ziller 197514)	18,0	16,5	1,09

Método II

Aberturas: os grãos de pólen de *Campomanesia* são 3(4)-aperturados (colporados ou irregularmente parassincolporados). As espécies de *Campomanesia* possuem aberturas longas, sendo estas obtidas através do índice da área polar (IAP) (TABELA 36).

Exina: todas as espécies de *Campomanesia* possuem a sexina mais espessa que a nexina (TABELA 36).

Confrontando as medidas de diâmetro polar em vista polar nos dois métodos foi verificado que somente parte das medidas em fotomicrografias ficaram dentro da faixa de variação das realizadas no método tradicional, já que as médias de *C. adamantium*, *C. guaviroba* e *C. xanthocarpa* ficaram fora da faixa de variação.

Com relação às medidas realizadas com o método I (TABELA 32) do diâmetro equatorial em vista polar na espécie *C. guaviroba* encontraram-se dentro da faixa de variação do método II (TABELA 35), sendo que as demais ficaram fora faixa de variação.

Comparando as medidas da exina nos grãos de pólen de *Campomanesia* foi verificado que a sexina e a nexina apresentaram medidas diferentes entre os dois métodos utilizados, sendo que as realizadas em fotomicrografias foram menores que as feitas em tambor micrométrico. A espécie que apresentou medidas semelhantes entre os dois métodos utilizados foi *C. guaviroba*.

TABELA 35 - MEDIDAS DOS DIÂMETROS POLAR E EQUATORIAL EM VISTA POLAR DOS GRÃOS DE PÓLEN DE CAMPOMANESIA (MATERIAL PADRÃO) (n = 10)

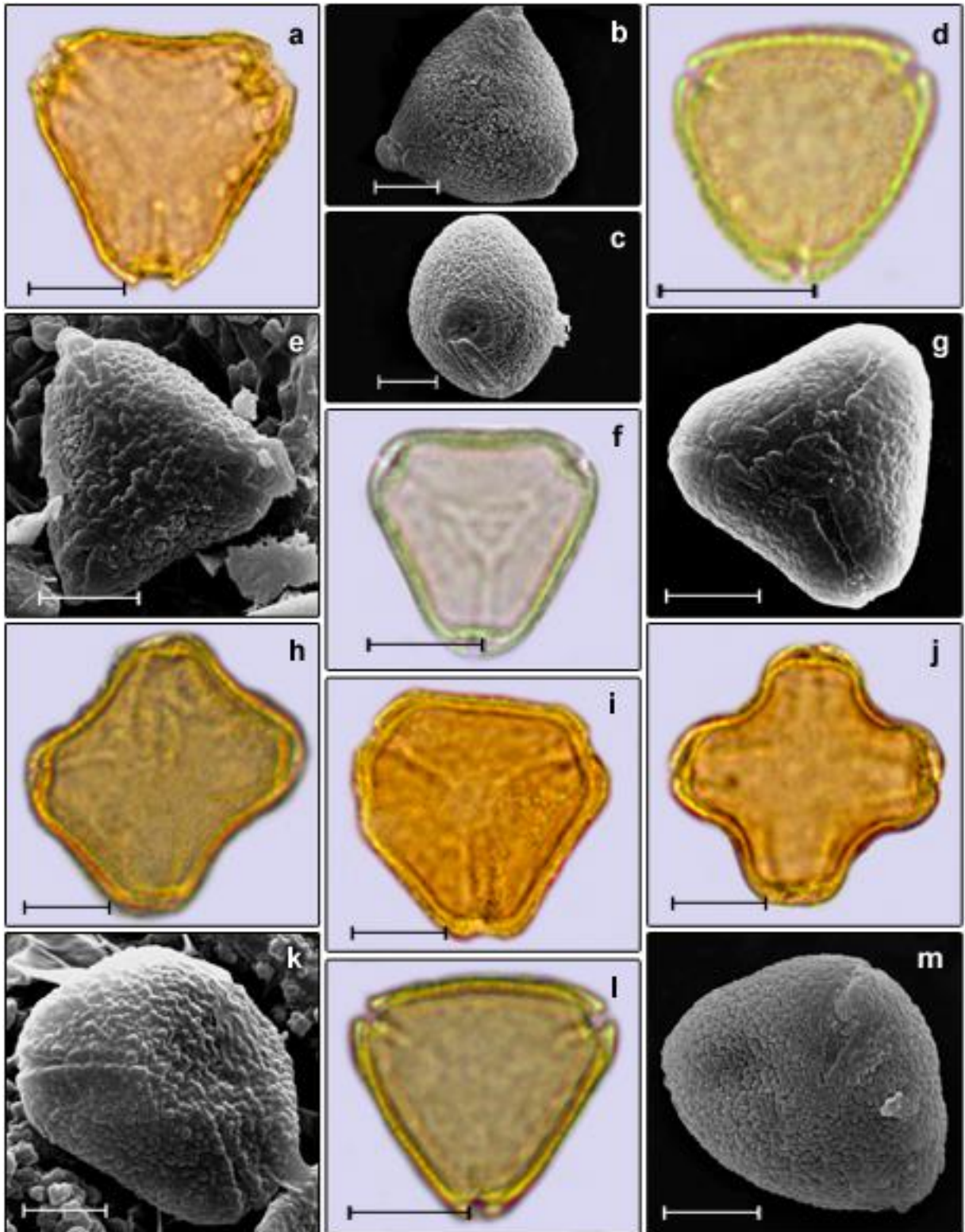
ESPÉCIES	FAIXA DE VARIÇÃO (μm)	$x \pm s_x$ (μm)	S (μm)	V (%)	I.C. (μm)
DIÂMETRO POLAR (VPP)					
<i>C. adamantium</i>	16,95-20,70	19,2 \pm 0,2	1,3	6,6	18,8-19,5
<i>C. aurea</i>	13,50-16,20	15,1 \pm 0,1	0,7	4,4	14,9-15,3
<i>C. guaviroba</i>	15,00-17,50	16,5 \pm 0,1	0,8	5,0	16,3-16,7
<i>C. pubescens</i>	20,00-27,70	23,6 \pm 0,3	2,3	9,8	23,0-24,3
<i>C. xanthocarpa</i>	15,65-22,95	18,3 \pm 0,3	2,2	12,2	17,6-18,9
DIÂMETRO EQUATORIAL (VPE)					
<i>C. adamantium</i>	20,00-22,60	21,0 \pm 0,1	1,0	4,7	20,8-21,3
<i>C. aurea</i>	15,00-16,90	15,8 \pm 0,1	0,7	4,6	15,6-16,0
<i>C. guaviroba</i>	16,10-20,00	18,0 \pm 0,2	1,3	7,3	17,6-18,3
<i>C. pubescens</i>	25,00-30,00	27,2 \pm 0,3	1,3	4,9	26,8-27,6
<i>C. xanthocarpa</i>	15,00-20,00	18,0 \pm 0,2	1,7	9,4	17,5-18,4

VPP= diâmetro polar em vista polar, VPE = diâmetro equatorial em vista polar, x = média aritmética, s_x = desvio padrão da média, s = desvio padrão da amostra, V = coeficiente de variabilidade, I.C. = intervalo de confiança a 95.

TABELA 36 - MORFOLOGIA E MÉDIA ARITMÉTICA, EM μm , DAS MEDIDAS DA EXINA DOS GRÃOS DE PÓLEN DE CAMPOMANESIA (MATERIAL PADRÃO) e IAP (n=10)

ESPÉCIE	EXINA	SEXINA	NEXINA	IAP
<i>C. adamantium</i>	1,53	0,78	0,75	0,25
<i>C. aurea</i>	1,36	0,71	0,65	0,47
<i>C. guaviroba</i>	1,34	0,77	0,57	0,27
<i>C. pubescens</i>	1,42	0,85	0,57	0,35
<i>C. xanthocarpa</i>	1,6	0,83	0,77	0,48

IAP = índice de área polar



FIGURAS 7 - FOTOMICROGRAFIAS E ELETROMICROGRAFIAS DOS GRÃOS DE PÓLEN DE *CAMPOMANESIA*. a-c. *C. adamantium*. a. Vista polar. b. Vista polar (MEV). c. Vista equatorial, evidenciando a abertura. d-e. *C. aurea*. d. Vista polar. e. Vista polar (MEV). f-g. *C. guaviroba*. f. Vista polar. g. Vista polar, evidenciando a morfologia do colpo (MEV). h-k. *C. pubescens*. h. Vista polar. i. Vista polar. j. Vista polar. k. Vista polar (MEV). l-m. *C. xanthocarpa*. l. Vista polar. m. Vista polar (MEV). Escala: Figs a, d, f, h, i, j, l = 10 μm ; Figs b, c, e, g, k, m = 5 μm .

Gênero *Psidium* L.

Espécies estudadas:

P. cattleianum (FIGURA 8 – a, b, c); *P. grandifolium* (FIGURA 8 – d, e); *P. guajava* (FIGURA 8 – f, g), *P. guineense* (FIGURA 8 – h, i)

Os grãos de pólen das espécies de *Psidium* são pequenos ou raramente médios (TABELA 37, 38); isopolares; oblato-esferoidais, âmbito triangular (FIGURA 8 – a, f, g, i) ou quadrangular (FIGURA 8 – b, d, e), com lados ligeiramente convexos (FIGURA 8 - h), côncavos (FIGURA 8 - a) ou retos (FIGURA 8 - d); 3(4)-aperturados (colporados ou irregularmente parassincolporados) (FIGURA 8 - g, i) (TABELA 34); com fastígio (*P. guajava* e *P. guineense*), com exina psilada, rugulada ou areolada (APÊNDICE 1).

Método I

Aberturas: 3(4)-aperturados (colporados ou irregularmente parassincolporados). Os grãos de pólen de *Psidium* são, no geral, 3-aperturados, mas nas espécies *P. cattleianum* e *P. grandifolium* foi observado que os grãos de pólen são 3-aperturados (70%) e 4-aperturados (30%). Já em *P. guajava* e *P. guineense*, 90% dos grãos de pólen são 3-aperturados e 10% são 4-aperturados.

Exina: sob MEV foi possível verificar que a ornamentação da exina nas espécies de *Psidium* é psilada (*P. cattleianum*) (FIGURA 8 - c), rugulada (*P. grandifolium*) (FIGURA 8 – e, g) e areolada (*P. guajava* e *P. guineense*) (FIGURA 8 - i). A sexina em todas as espécies de *Psidium* é ligeiramente mais espessa que a nexina (TABELA 39).

Verificando as medidas dos grãos de pólen dos espécimes de comparação (TABELA 40) com as do padrão (TABELA 38) para as espécies de *Psidium*, foi observado que as medidas do material de comparação foram semelhantes e estão dentro do intervalo de confiança dos respectivos materiais padrão ou de suas faixas de variação.

Quanto à forma, os espécimes de comparação de *P. cattleianum* (*Moro 19110* e *Carmo 12023*), *P. guajava* (*Kummrow 48843* e *Koprizinski 1354*) e *P. guineense* (*Hatschbach 67610* e *Soares-Silva et al. 270653*) apresentaram grãos de pólen oblato-esferoidais, semelhantes aos de seus respectivos materiais padrão.

Um dos espécimes de comparação de *P. grandifolium* (Carmo 14515) teve grãos de pólen suboblato enquanto que no padrão foram oblato-esferoidais, se assemelhando a forma encontrada dos grãos de pólen do segundo material de comparação (Silva et al. 340470).

Os grãos de pólen dos espécimes de comparação e do padrão de *Psidium* são subesferoidais, com razão P/E entre 0,91 e 0,94.

TABELA 37 - CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DOS GRÃOS DE PÓLEN DE *PSIDIUM*

ESPÉCIES	TAMANHO	P/E	FORMA	CÓLPOROS	MORFOLOGIA DO COLPO
<i>P. cattleianum</i>	P-M	0,93	OE	3(4)	Irregularmente parassincolporado
<i>P. grandifolium</i>	P	0,93	OE	3(4)	Colporado
<i>P. guajava</i>	P	0,94	OE	3(4)	Irregularmente parassincolporado
<i>P. guineense</i>	P	0,91	OE	3(4)	Irregularmente parassincolporado

M = médio, P = pequeno, OE = oblato-esferoidal

TABELA 38 - MEDIDAS DOS DIÂMETROS POLAR E EQUATORIAL EM VISTA POLAR DOS GRÃOS DE PÓLEN DE *PSIDIUM* (MATERIAL PADRÃO) (n = 25)

ESPÉCIES	FAIXA DE VARIAÇÃO (µm)	$\bar{x} \pm s_x$ (µm)	s (µm)	V (%)	I.C. (µm)
DIÂMETRO POLAR (VPP)					
<i>P. cattleianum</i>	20,8-27,14	22,9±0,4	2,0	8,8	22,1-23,7
<i>P. grandifolium</i>	17,75-23,97	20,6±0,4	1,9	9,1	19,8-21,3
<i>P. guajava</i>	14,68-19,16	16,2±0,2	1,1	6,7	15,8-16,7
<i>P. guineense</i>	12,46-17,08	14,7±0,2	0,9	6,3	14,3-15,1
DIÂMETRO EQUATORIAL (VPE)					
<i>P. cattleianum</i>	20,07-29,26	24,5±0,6	2,9	11,9	23,3-25,7
<i>P. grandifolium</i>	20,33-25,34	22,5±0,3	1,3	5,8	22,0-23,0
<i>P. guajava</i>	14,76-19,16	17,2±0,2	1,2	6,9	16,7-17,7
<i>P. guineense</i>	14,10-17,95	16,2±0,3	1,3	7,8	15,6-16,7

VPP= diâmetro polar em vista polar, VPE = diâmetro equatorial em vista polar, \bar{x} = média aritmética, s_x = desvio padrão da média, s = desvio padrão da amostra, V = coeficiente de variabilidade, I.C. = intervalo de confiança a 95%.

TABELA 39 - MORFOLOGIA E MÉDIA ARITMÉTICA, EM µm, DAS MEDIDAS DA EXINA DOS GRÃOS DE PÓLEN DE *PSIDIUM* (MATERIAL PADRÃO) (n = 10)

ESPÉCIE	EXINA	SEXINA	NEXINA	ORNAMENTAÇÃO DA EXINA
<i>P. cattleianum</i>	1,25	0,63	0,62	Psilada
<i>P. grandifolium</i>	0,95	0,49	0,46	Rugulada
<i>P. guajava</i>	0,96	0,51	0,45	Areolada
<i>P. guineense</i>	0,94	0,49	0,45	Areolada

TABELA 40 - MÉDIA ARITMÉTICA, EM μm , DAS MEDIDAS EM VISTA POLAR DOS GRÃOS DE PÓLEN DO MATERIAL DE COMPARAÇÃO DE *PSIDIUM* (n = 10)

ESPÉCIES	VISTA POLAR		P/E
	DIÂMETRO POLAR	DIÂMETRO EQUATORIAL	
<i>P. cattleianum</i> (Moro 19110)	24,3	25,9	0,93
(Carmo 12023)	23,4	25,7	0,91
<i>P. grandifolium</i> (Carmo 14515)	18,1	21,5	0,84
(Silva et al. 340470)	19,4	21,1	0,91
<i>P. guajava</i> (Kummrow 48843)	16,0	16,3	0,98
(Koprizinskin1354)	16,6	17,3	0,95
<i>P. guineense</i> (Hatschbach 67610)	15,4	16,7	0,92
(Soares-Silva et al. 270653)	15,0	15,6	0,96

Método II

Aberturas: os grãos de pólen são 3(4)-aperturados (colporados ou irregularmente parassincolporados). Todas as espécies de *Psidium* analisadas possuem aberturas muito longas ou longas e área polar muito pequena ou pequena (TABELA 42).

Exina: todas as espécies analisadas possuem sexina muito mais espessa que a nexina (TABELA 42).

Confrontando as medidas de diâmetro polar em vista polar nos dois métodos realizados foi verificado que as medidas em fotomicrografias de todas as espécies de *Psidium* ficaram dentro da faixa de variação das realizadas no método tradicional, feitas em tambor micrométrico.

Com relação às medidas do diâmetro equatorial em vista polar as espécies *P. guajava* e *P. guineense* feitas em fotomicroscopia (TABELA 38) encontraram-se fora da faixa de variação, porém, suas médias foram semelhantes às obtidas com a metodologia tradicional (TABELA 41).

Comparando as medidas da exina nos grãos de pólen de *Psidium* foi verificado que a sexina e a nexina possuem medidas diferentes entre os dois métodos utilizados, sendo que as medidas realizadas em fotomicrografias foram menores e variaram amplamente, ora a sexina foi mais espessa, ora a nexina, quando comparadas com as feitas em tambor micrométrico, na qual a sexina sempre foi mais espessa.

TABELA 41 - MEDIDAS DOS DIÂMETROS POLAR E EQUATORIAL EM VISTA POLAR DOS GRÃOS DE PÓLEN DE *PSIDIUM* (MATERIAL PADRÃO) (n = 10)

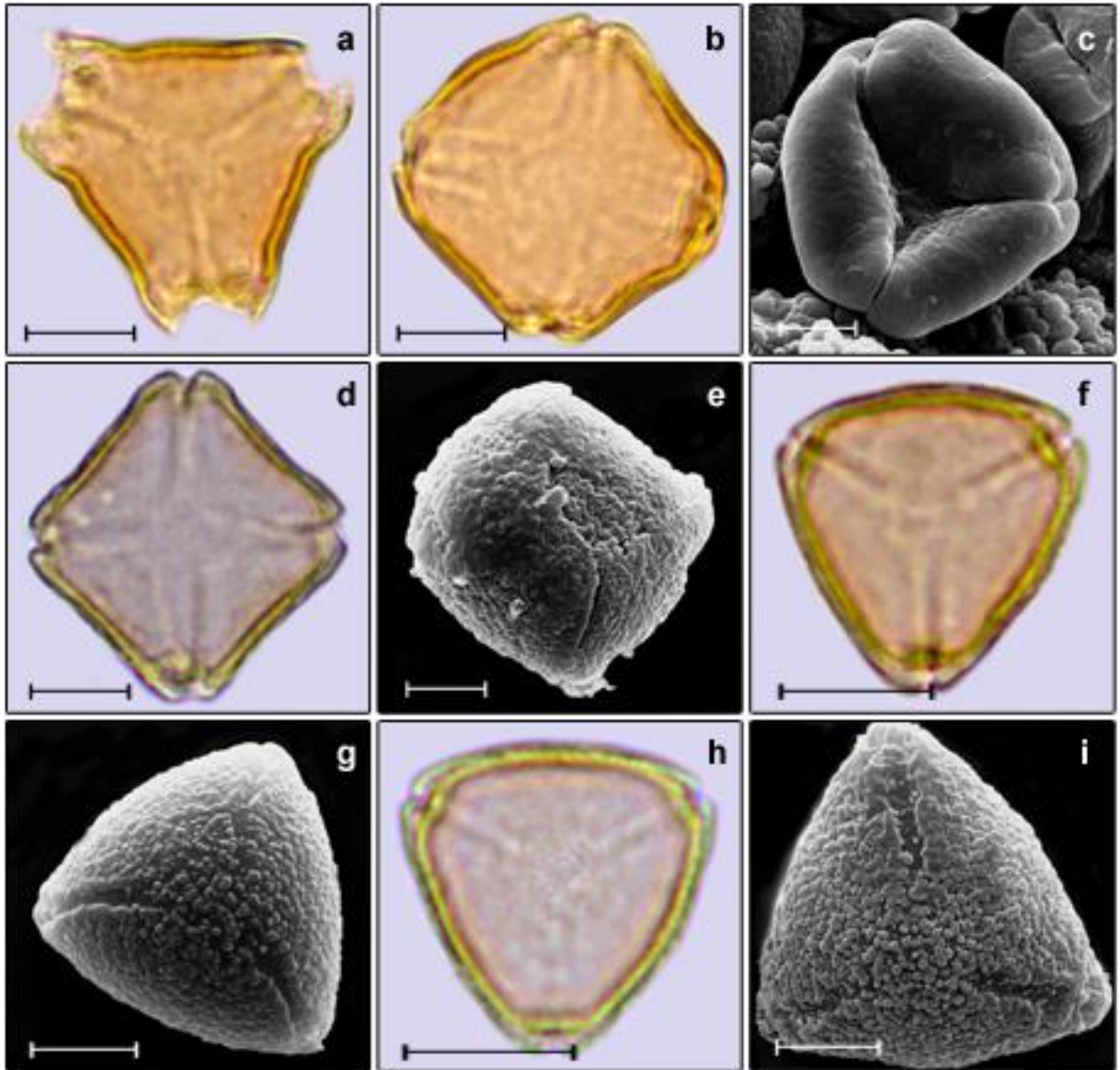
ESPÉCIES	FAIXA DE VARIACÃO (µm)	DE	$x \pm s_x$ (µm)	s (µm)	V (%)	I.C. (µm)
DIÂMETRO POLAR (VPP)						
<i>P. cattleianum</i>	20,0-27,25		22,9±0,3	2,3	9,8	22,3-23,5
<i>P. grandifolium</i>	20,00-26,30		22,8±0,3	2,1	9,2	22,3-23,4
<i>P. guajava</i>	17,58-21,65		19,4±0,2	1,2	6,4	19,1-19,8
<i>P. guineense</i>	16,00-20,00		17,6±0,2	1,4	7,9	17,2-18,0
DIÂMETRO EQUATORIAL (VPE)						
<i>P. cattleianum</i>	20,75-29,70		25,4±0,3	2,4	9,6	24,8-26,1
<i>P. grandifolium</i>	20,50-27,75		24,4±0,4	2,9	11,7	23,7-25,2
<i>P. guajava</i>	17,95-20,95		19,8±0,1	1,0	5,3	19,5-20,1
<i>P. guineense</i>	17,00-20,45		18,5±0,1	1,1	6,1	18,2-18,9

VPP= diâmetro polar em vista polar, VPE = diâmetro equatorial em vista polar, x = média aritmética, s_x = desvio padrão da média, s = desvio padrão da amostra, V = coeficiente de variabilidade, I.C. = intervalo de confiança a 95%.

TABELA 42 - MÉDIA ARITMÉTICA, EM µm, DAS MEDIDAS DA EXINA DOS GRÃOS DE PÓLEN DE *PSIDIUM* (MATERIAL PADRÃO) e IAP (n=10)

ESPÉCIE	EXINA	SEXINA	NEXINA	IAP
<i>P. cattleianum</i>	1,62	0,93	0,69	0,17
<i>P. grandifolium</i>	1,72	1,00	0,72	0,17
<i>P. guajava</i>	1,7	0,98	0,72	0,25
<i>P. guineense</i>	1,67	1,01	0,66	0,23

IAP = índice de área polar



FIGURAS 8 - FOTOMICROGRAFIAS E ELETROMICROGRAFIAS DOS GRÃOS DE PÓLEN DE *PSIDIUM*. a-c. *P. cattleianum*. a. Vista polar. b. Vista polar. c. Vista polar (MEV). d-e. *P. grandifolium*. d. Vista polar. e. Vista polar (MEV). f-g. *P. guajava*. f. Vista polar. g. Vista polar, evidenciando a morfologia do colpo (MEV). h-i. *P. guineense*. h. Vista polar. i. Vista polar, evidenciando a morfologia do colpo e a ornamentação (MEV). Escala: Figs a, b, d, f, h = 10 μ m; Figs c, e, g, i = 5 μ m.

4 DISCUSSÃO

Os trabalhos referentes à palinologia de Myrtaceae tratam a família como homogênea, ou estenopolínica, já que as diferenças na morfologia polínica estão limitadas as características secundárias como detalhes nos tipos de colpos (parassincolpados, sincolpados, colpados, colporados, etc), na ornamentação da exina nos mesocolpos e apocolpos, espessura da exina e no tamanho e forma dos grãos de pólen (BARTH; BARBOSA, 1972; THORNHILL *et al*, 2012d). No presente estudo apenas o gênero *Eugenia* apresentou diferença significativa, pois a espécie exibiu grãos de pólen com quatro a cinco aberturas, o que diferiu das outras que possuem três aberturas, separando-a das demais e, caracterizando o gênero como euripolínico nos Campos Gerais.

A subtribo Eugeniinae é composta por táxons dos gêneros *Eugenia* e *Myrciaria*, sendo analisadas e descritas seis espécies de *Eugenia* e quatro de *Myrciaria* no presente trabalho.

Eugenia handroana e *E. hiemalis* foram estudadas palinologicamente por Barth e Barbosa (1972). A primeira espécie foi descrita por estas autoras com grãos de pólen 3-colporados-longicolpados e, 3-colporados-sincolpados às vezes parassincolpados, com ornamentação granulada ou insulada, sendo que aqui foram observados somente grãos de pólen 3-colporados-irregularmente parassincolporados e areolados. As autoras caracterizaram *E. hiemalis* com grãos de pólen simplesmente 3-colporados e com superfície psilada ou quase psilada, corroborando parcialmente com os resultados do espécime analisado dos Campos Gerais, já que a superfície foi caracterizada como psilada a escabrada mas a abertura se mostrou irregularmente parassincolporada.

Com relação à *Eugenia uniflora*, Barth e Barbosa (1972) classificaram a espécie no mesmo grupo polínico que *E. handroana*. Perante nossas análises essas espécies também não se separaram pela morfologia polínica e, foi possível constatar que vários caracteres são semelhantes às descrições das autoras, como o tamanho dos grãos, o âmbito e a morfologia do colpo. Entretanto, a forma que foi descrita na literatura como oblata foi observada no presente trabalho como oblata-esferoidal e a ornamentação descrita como granulada ou insulada, aqui se

caracterizou como areolada (BARTH; BARBOSA, 1972; MARKGRAF; D'ANTONI, 1978; EVALDT *et al.*, 2009 e THORNHILL *et al.*, 2012d).

As espécies *Eugenia arenosa*, *E. pitanga*, *E. puniceifolia* não possuem sua descrição polínica em literatura. Já para as outras espécies de *Eugenia*, foi visto que as características observadas são compartilhadas entre os táxons estudados da subtribo Eugenninae, com diferenças apenas em particularidades secundárias (BARTH; BARBOSA, 1972; THORNHILL *et al.*, 2012a).

As espécies de *Myrciaria* estudadas possuem características semelhantes que tornam o gênero estenopolínico. *M. cuspidata* foi descrita por Thornhill *et al.* (2012d), com grãos de pólen pequenos, brevicolpados, oblatos, com exina escabrada a granulada. Os resultados obtidos neste trabalho foram dissimilares aos descritos pelos autores, já que a forma observada foi prolata-esferoidal, os cólporos longos e a ornamentação areolada.

Segundo a descrição de Barth e Barbosa (1972), *M. delicatula* possui grãos de pólen pequenos, peroblatos, 3-colporados e sincolpados, com superfície psilada ou quase psilada. Thornhill *et al.* (2012d) descreveu a mesma espécie, com grãos de pólen oblatos e prolatos, brevicolpados, 2-colporados e 3-colporados. Foi verificado aqui que os grãos de pólen são prolato-esferoidais, de 3(4)-cólporos muito longos, com superfície da exina areolada.

Os grãos de pólen de *M. floribunda* foram estudados por Melhem *et al.* (2003) e, anteriormente por Lieu e Melhem (1973). Foram descritos por esses autores como pequenos, de âmbito triangular, oblatos, colpos longos e sincolpados, e com superfície psilada. As características polínicas apresentadas pela mesma espécie analisada na região dos Campos Gerais conferiram com as verificadas por estes autores somente não foram observados grãos de pólen sincolpados.

Barth e Barbosa (1972) descreveram *M. tenella* com grãos de pólen pequenos, oblatos, 3-colporados, brevicolpados, com superfície psilada ou quase psilada. A descrição da espécie analisada de Campos Gerais é similar à realizada pelas autoras, no entanto à forma dos grãos de pólen foi descrita como oblato-esferoidal, apresentando exina e sexina praticamente de mesma espessura nas duas metodologias e com exina areolada.

A subtribo Myrciinae é representada pelos gêneros *Calyptranthes* (*C. concinna*), *Myrceugenia* (*M. alpigena*, *M. myrcioides*) e *Myrcia* (*M. arborescens*, *M. breviamis*, *M. hatschbachii*, *M. laruotteana*, *M. multiflora*, *M. rostrata*, *M. splendens*).

Calyptranthes concinna, foi analisada por Barth e Barbosa (1972) possuindo grãos 3-colporados e com a superfície descrita como ondulada. A superfície da exina dessa espécie é mencionada por Thornhill *et al.* (2012d), como granulada/escabrada. De acordo com o exposto nos trabalhos dos autores citados, a descrição do material analisado dos Campos Gerais encontra-se em discordância com os caracteres especificados, já que se apresentou como 3-aperturado (irregularmente parassincolporado) e de superfície areolada.

A morfologia polínica de *Myrceogenia myrcioides* foi analisada por Thornhill *et al.* (2012d) e Barth e Barbosa (1972). Quanto ao tipo de abertura nossa descrição coincide com as de Barth e Barbosa (1972) descritas como 3-irregularmente parassincolporados, mas diferem quanto à ornamentação que foi apresentada pelas autoras como ondulada e aqui como areolada. Já em Thornhill *et al.* (2012d) os grãos de pólen foram caracterizados como brevicolpados e com exina escabrada a psilada, o que diferiu das nossas descrições.

Já *Myrceogenia alpigena* e *M. ovata* não foram estudados anteriormente por outros autores.

Barth e Barbosa (1972) descreveram 24 espécies do gênero *Myrcia* para o Estado de Santa Catarina. *Myrcia pulchra* e *M. hatschbachii* apresentaram grãos de pólen 3-colporados, pequenos a médios, brevicolpados e com superfície ondulada. A superfície ondulada descrita por estas autoras sob microscopia de luz, observada neste trabalho sob microscopia eletrônica de varredura, trata-se possivelmente de uma exina areolada em *M. hatschbachii* e em *M. pulchra*. Quanto às aberturas para estas espécies, não foram observados grãos de pólen colporados nos Campos Gerais, apenas 3-irregularmente parassincolporados.

Myrcia retorta e *M. multiflora* foram descritas por Barth e Barbosa (1972), possuindo grãos de pólen irregularmente parassincolpados, com superfície da exina ondulada e forma peroblata. A superfície do pólen de *M. retorta* e de *M. multiflora* dos Campos Gerais, observada em MEV, foi descrita como rugulada, mas o tipo de abertura coincide com a descrição destas autoras.

M. laruotteana segundo as descrições de Barth e Barbosa (1972) possui grãos de pólen 3-colporados-longicolpados e 3-colporados-sincolpados, às vezes parassincolpados, sendo o único grupo que possui grãos heteropolares, de superfície ondulada. Foram verificados neste trabalho que os grãos de pólen são

sempre isopolares, 3-colporados-longicolporados, oblato-esferoidais, com exina areolada.

Myrcia splendens foi descrita por Barth e Barbosa (1972), com grãos de pólen 3-colporados e com superfície psilada ou quase psilada. Considerando a morfologia polínica de *M. splendens*, pode-se verificar aqui que se trata de uma espécie heterogênea, levando-se em consideração os diâmetros polar e equatorial de grande amplitude entre os materiais de comparação e padrão. A descrição dos grãos de pólen dos espécimes analisados dos Campos Gerais diferiu destas autoras com relação à ornamentação areolada.

Da subtribo Myrtinae foram estudados dois gêneros: *Campomanesia* com quatro espécies analisadas - *C. adamantium*, *C. aurea*, *C. pubescens*, *C. xanthocarpa* – e, *Psidium* também com quatro espécies - *Psidium cattleianum*, *P. guajava*, *P. guineense*, *P. grandifolium*.

Barth e Barbosa (1972) estudaram *Campomanesia aurea* descrevendo grãos de pólen pequenos, oblatos, brevicolpados e com ondulações médias no teto. Os grãos de pólen aqui analisados possuem as mesmas características como o tamanho e o âmbito, porém com forma diferente, sendo considerada prolato-esferoidal, a superfície da exina, analisada sob MEV é areolada e são 3-longicolporados.

Barth e Barbosa (1972) e Evaldt *et al.* (2009) descreveram os grãos de *C. xanthocarpa* com variação no tamanho, sendo considerados pequenos a médios, 3-colporados, brevicolpados, prolato-esferoidais e com exina escabrada. Os grãos de pólen de *C. xanthocarpa* aqui analisados possuem tamanho pequeno, são 3-longicolporados, apresentando forma oblata e de superfície areolada, diferindo da descrição dada pelas autoras anteriormente.

Os grãos de pólen de *Campomanesia adamantium*, *C. guaviroba* e *C. pubescens* não foram estudados previamente.

Psidium cattleianum e *P. guineense* foram descritos por Thornhill *et al.* (2012d), e possuem características semelhantes com as espécies aqui analisadas, como o tamanho, o número de aberturas, no entanto diferem da forma dos grãos de pólen de *P. cattleianum* que são classificados como oblatos, com morfologia do colpo irregularmente parassincolporado e, com ornamentação psilada em *P. cattleianum* e areolada em *P. guineense*.

Psidium guajava foi estudado por Barth e Barbosa (1972) com grãos de pólen pequenos, oblato-esferoidais, brevicolpados e com exina verrugosa, características divergentes com a mesma espécie analisada neste trabalho, já que os espécimes analisados dos Campos Gerais foram caracterizados como 3-irregularmente parassincolporados e de superfície areolada.

Na literatura não foram encontrados dados palinológicos de *Eugenia arenosa*, *E. pitanga*, *E. puniceifolia*, *Myrceugenia alpigena*, *Campomanesia pubescens* e *Psidium grandifolium*, sendo inédito os dados apresentados para as seis espécies de Myrtaceae da região dos Campos Gerais.

Conjunto de dois ou mais caracteres como estruturação, estratificação e esculturação da exina, polaridade e simetria, tipo e número de aberturas e agrupamento polínico são os mais usados para enquadrar as plantas em *ranks* específicos. A forma e o tamanho dos grãos de pólen são caracteres instáveis já que podem estar sujeitos às variações ambientais e ao método de preparação. Portanto, tem menor valor diagnóstico. De acordo com a literatura e as descrições realizadas neste trabalho, foi possível verificar que a família Myrtaceae é caracterizada como estenopolínica, sendo que suas espécies apresentam grãos de pólen geralmente homogêneos quanto os caracteres palinológicos, tendo apenas *Eugenia puniceifolia* (Kunth) DC. se separado das demais de acordo com o número de aberturas. Desta forma, as características secundárias da morfologia do grão de pólen como os tipos de cólporos, os detalhes sutis da superfície nos mesocolpos e apocolpos só vistos em microscopia eletrônica de varredura, e a espessura da exina não foram características importantes para a separação dos táxons.

Com relação à análise dos resultados dos dois métodos de medição, as maiores dimensões como diâmetro polar e equatorial geralmente ficaram dentro da faixa de variação. Porém, as medidas das características com menores dimensões, como a espessura das camadas da exina, variaram muito no mesmo material entre os métodos. No método I (com base em fotomicrografias digitais) apresentaram ampla variação entre espessura de sexina e nexina, enquanto que no método II (com base no uso de ocular micrométrica de fio móvel e tambor giratório) a sexina geralmente foi mais espessa do que a nexina. As medidas das camadas da exina no método I geralmente foram menores do que no método II.

5 CONCLUSÕES

Como a morfologia polínica das espécies de *Calyptranthes*, *Myrciaria*, *Myrceugenia*, *Myrcia*, *Campomanesia*, *Psidium* analisadas neste trabalho não foi significativamente distinta, apenas diferindo nas dimensões dos diâmetros dos grãos de pólen, forma, espessura da exina, e detalhes apenas vistos em microscopia eletrônica de varredura, a Palinologia não ajudou na separação das espécies ocorrentes nos Campos Gerais, demonstrando que são gêneros estenopolínicos.

Eugenia puniceifolia (Kunth) DC se separou das demais espécies do gênero por apresentar 4 a 5 cólporos, saindo do padrão 3-aperturado das demais espécies, caracterizando o gênero como eurípolínico.

Parte dos materiais de comparação apresentou diferenças no tamanho e na forma em relação ao material padrão analisado. Além disso, os tamanhos e a forma dos grãos de pólen de Myrtaceae diferiram em todas as referências bibliográficas consultadas, ora menores aos das espécies aqui analisadas, ora maiores. Este fato demonstra a existência de uma variabilidade nas dimensões entre os vários grãos de pólen, mostrando que o tamanho não é uma característica estável para diferenciação entre as espécies, como apontado por vários autores.

A descrição da ornamentação da exina também variou muito entre os autores. No entanto, poucos autores consultados realizaram análise dos grãos de pólen em microscopia eletrônica de varredura. As variações mais sutis na ornamentação dos grãos de pólen só podem ser evidenciadas em ultraestrutura já que na microscopia óptica é impraticável diferenciá-las. Mesmo com o uso de MEV verifica-se a necessidade de padronização no uso dos glossários palinológicos, para evitar erros de interpretação.

Quanto ao uso das duas técnicas de medição conclui-se que o método II (com base no uso de ocular micrométrica de fio móvel e tambor giratório) por utilizar o microcópico oferece maior acuidade visual ao observador o que se refletiu na homogeneidade das medidas das camadas da exina, enquanto que no método I (com base em fotomicrografias digitais) não ocorreu isso, o que pode indicar inconsistência na observação dos limites das camadas dados pelas fotomicrografias. Portanto, para a Palinotaxonomia o uso do método I deve ser restrito, podendo ser utilizado apenas para uma caracterização geral do tamanho e forma do pólen.

Com os resultados aqui obtidos ampliou-se o conhecimento de morfologia polínica da família Myrtaceae, oferecendo subsídios palinológicos para auxiliar a Taxonomia, bem como aos estudos de Palinologia Aplicada. Assim também o presente estudo poderá contribuir na formação de um Atlas Polínico da Flora da Região dos Campos Gerais (Paraná, Brasil).

REFERÊNCIAS

- APG III. **Angiosperm Phylogeny Group**. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. 161: 105-121. 2009.
- BARBIERI, R. L.; HEIDEN, G. **Árvores de São Mateus do Sul e região**. Brasília: Embrapa, 2009. 356p.
- BARROSO, G.M.; PERON, M.V. Myrtaceae. In: M.P.M. Lima; R.R.G. Bruni (orgs.). **Reserva Ecológica de Macaé de Cima, Nova Friburgo: RJ**. Aspectos Florísticos das Espécies Vasculares. Rio de Janeiro, Jardim Botânico. v.1, p. 261-302, 1994.
- BARTH, O. M.; BARBOSA, A. F. 1972. Catálogo sistemático de pólen das plantas arbóreas do Brasil meridional XV Myrtaceae. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, 70, p. 467-497, 1972.
- BARTH, O. M.; MELHEM, T. S. **Glossário ilustrado de palinologia**. Campinas: Editora UNICAMP, 1988. 75p.
- CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília: Embrapa / Colombo: Embrapa Florestas, 2006, v. 2, 627p.
- CARVALHO, P. E. R. **Especies arbóreas brasileiras**. v. 3. Colombo: EMBRAPA-CNPQ, Brasília: EMBRAPA-SPI, 2008. 644 p.
- CRONQUIST, A. **An Integrated System of Classification of Flowering Plants**. New York: Columbia Univ. Press, 1981.
- ERDTMAN, G., **Pollen Morphology and Plant Taxonomy: Angiosperms**. Stockholm: Almqvist and Wiksell, 1952. 539 p.
- ERDTMAN. G. The acetolysis method. A revised description. **Svensk Botanisk Tidskrift**, n. 39, p. 561-564, 1960.
- EVALDT, A. C. P.; BAUERMANN, S. G.; DIESEL, S.; CANCELLI, R. R. Grãos de pólen e esporos do Vale do Rio Caí, nordeste do Rio Grande do Sul, Brasil: descrições morfológicas e implicações paleoecológicas. **Gaea-Journal of Geoscience**, v. 5, n. 2, p. 86-106, 2009.
- GENTRY, A.H.; HERRERA-MAC BRYDE, O.; NELSON, B.W.; VILLAMIL, C.B. Regional overview: South America. In: HEYWOOD, V.H.; DAVIS, S.D., (coord.) **Centres of Plant Diversity**. Cambridge, U.K: WWF/IUCN, 1997. p. 269-307.
- GOVAERTS, R.; SOBRAL, M.; ASHTON, P.; BARRIE, F.; HOLST, B.K.; LANDRUM, L.R.; MATSUMOTO, K.; MAZINE, F.F.; NIC LUGHADHA, E.; PROENÇA, C.; SOARES-SILVA, L.H.; WILSON, P.G.; LUCAS, E. **World checklist of Myrtaceae**. Kew, Royal Botanic Gardens. 2008.

HESSE, M; HALBRITTER, H; ZETTER, R; WEBER, M; BUCHNER, R; FROSCHE-RADIVO, A.; ULRICH, S. **Pollen Terminology**: an illustrated handbook. Springer Wien: New York, 2009.

HOLMGREN, P.K., HOLMGREN, N.H. **Online edition of Index Herbariorum**. 2014. Disponível em: <<http://sciweb.nybg.org/science2/IndexHerbariorum.asp>> Acesso em 22/07/2014.

JOLY, A. B. **Botânica**: introdução á taxonomia vegetal. 8. ed. São Paulo: Nacional, 1987.

JUDD, W. S.; CAMPBELL, C. S.; KELLOG, E. A.; STEVENS, P. P. F. **Plant systematics**: phylogenetic approach Sunderland. Sinauer Associates, 1999, p. 404.

KAWASAKI, M. L.. Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: Myrtaceae. **Boletim de Botânica da Universidade São Paulo**, São Paulo, n. 11, p. 121-170, 1989.

LANDRUM, L. R. A monograph of *Campomanesia*, *Pimenta*, *Blepharocalyx*, *Legrandia*, *Acca*, *Myrrhinium*, and *Luma* (Myrtaceae). **Flora Neotropica**, n. 45, p. 1-178, 1986.

LANDRUM, L. R.; KAWASAKI, M. L. The genera of Myrtaceae in Brazil: an illustrated synoptic treatment and identification keys. **Brittonia**, n.49, p.508-536, 1997.

LEGRAND, C. D.; KLEIN, R. M. Mirtáceas: *Gomidesia*. **Flora ilustrada catarinense**. Itajaí, p. 2-44, 1967.

LIEU, J.; MELHEM, T.S. Palinologia em Myrtaeae. São Paulo: **Hoehnea**, n. 3, p. 1–11, 1973.

LORENZI, H.; BACHER, L.; LACERDA, M.; SARTORI, S. **Frutas Brasileiras e Exóticas Cultivadas**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2006. 672 p.

LORENZI, H. E.; MATOS, F.J. DE A. **Plantas medicinais no Brasil/ Nativas e exóticas**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002. 512 p.

LORENZI, H.; SOUZA, H. M. **Plantas ornamentais do Brasil**: arbustivas, herbáceas e trepadeiras. Nova Odessa: Plantarum, 1995. 720 p.

MARCHIORI, J. N. C.; SOBRAL, M. **Dendrologia das Angiospermas**: Myrtales. Santa Maria: Ed. da UFMS, 1997. 304p.

MARKGRAF, V.; D'ANTONI, H. L. **Pollen flora of Argentina**: modern spore and pollen types of Pteridophyta, Gymnospermae, and Angiospermae. Tucson: University of Arizona Press, 1978.

MC VAUGH, R. The genera of American Mrtaceae – An interim report. **Taxon**, n.17, p. 354-418, 1968.

MELHEM, T. S. A.; CRUZ-BARROS, M. A. V.; CORRÊA, A. M. S.; MAKINO-WATANABE, H.; SILVESTRE-CAPELATO, M. S. F.; ESTEVES, V. G. L. Variabilidade polínica em plantas de Campos do Jordão (São Paulo, Brasil). **Boletim do Instituto de Botânica**, São Paulo, n. 16, p. 1-101, 2003.

MOAR, N.T. **Pollen grains of New Zealand dicotyledonous plants**. Lincoln Manaaki Whenua Press, 1993.

NIC LUGHADHA, E.; SNOW, N. Biology and evolution of the Myrtaceae: a symposium. **Kew Bulletin**, v. 55: p. 591-592, 2000.

PATEL, V. C.; SKVARLA, J. J.; RAVEN, P. H. Pollen characters in relation to the delimitation of Myrtales. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, n. 71, p. 858–969, 1984.

PIKE, K. M. Pollen morphology of Myrtaceae from the south-west Pacific area. **Australian Journal of Botany**, n. 4, p. 13–53, 1956.

PREMATHILAKE, R.; NILSSON, S. Pollen morphology of endemic species of the Horton Plains National Park, Sri Lanka. **Grana**, n. 40, p. 256–279, 2001.

PUNT, W.; BLACKMORE, S.; NILSSON, S.; LE THOMAS, A. 2007. Glossary of pollen and spore terminology. **Review of Paleobotany and Palynology**, n. 143, p. 1-81, 2007.

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

SOBRAL, M. **A família Myrtaceae no Rio Grande do Sul**. São Leopoldo: Unisinos, 2003.

SOBRAL, M.; PROENÇA, C.; SOUZA, M.; MAZINE, F.; LUCAS, E. **Myrtaceae**: in Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB171>>. Acesso em: 04/06/2014.

SOUZA, V. C.; LORENZI, H. **Botânica sistemática**: Guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II. Nova Odessa, Plantarum, 2005.

SOUZA, V. C.; LORENZI, H. **Botânica sistemática**: guia ilustrado para identificação das famílias de Fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APGIII. 3. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2012.

THORNHILL, A. H.; HOPE, G.; CRAVEN, L.A.; CRISP, M. D.; Pollen morphology of the Myrtaceae. Part 1: tribes Eucalypteae, Lophostemoneae, Syncarpieae, Xanthostemoneae and subfamily Psiloxylloideae. **Australian Journal of Botany**, n. 60, p. 165-199, 2012a.

THORNHILL, A. H.; HOPE, G.; CRAVEN, L. A.; CRISP, M. D. Pollen morphology of the Myrtaceae. Part 2: tribes Backhousieae, Melaleuceae, Metrosidereae, Osbornieae and Syzygieae. **Australian Journal of Botany**, n. 60, p. 200-224, 2012b.

THORNHILL, A. H.; WILSON, P. G.; DRUDGE, J.; HOPE, G.; CRAVEN, L. A.; CRISP, M. D. Pollen morphology of the Myrtaceae. Part 3: tribes Chamelaucieae, Leptospermeae and Lindsayomyrteae. **Australian Journal of Botany**, n. 60. p. 225 – 259, 2012c.

THORNHILL, A. H.; HOPE, G. S.; CRAVEN, L. A.; CRISP, M. D. Pollen morphology of the Myrtaceae. Part 4: tribes Kanieae, Myrteae and Tristanieae. **Australian Journal of Botany**, n. 60, p. 260-289, 2012d.

WILSON, P. G.; O'BRIEN, M. M.; GADEK, P. A.; QUINN, C. J. Myrtaceae revisited: A reassessment of infrafamilial groups. **American Journal of Botany**, n. 88, p. 2013-2025, 2001.

WILSON, P. G.; O'BRIEN, M. M.; HESLEWOOD, M. M.; QUINN, C. J. Relationships within Myrtaceae *sensu lato* based on a *matK* phylogeny. **Plant Systematics and Evolution**, n. 251, p. 3-19, 2005.

ZHOU, M. M.; HEUSSER, C. J. Late-glacial palynology of the Myrtaceae of southern Chile. **Review of Palaeobotany and Palynology**, n. 91, p. 283–315, 1996.

CAPÍTULO II

CATÁLOGO POLÍNICO DE ESPÉCIES DE SOLANACEAE DA REGIÃO DOS CAMPOS GERAIS, PARANÁ, BRASIL

RESUMO

Diante da escassez de estudos polínicos e a importância da família na região, buscou-se estudar a morfologia polínica de 30 espécies dos gêneros *Cestrum*, *Brunfelsia*, *Brugmansia*, *Calibrachoa*, *Solanum* e *Vassobia*, da vegetação da região dos Campos Gerais, Paraná. O material polínico foi obtido de exsicatas dos herbários da Universidade Estadual de Ponta Grossa (HUPG) e do Museu Botânico Municipal de Curitiba (MBM), provenientes de plantas nativas e introduzidas na região de estudo. Para a análise dos grãos de pólen realizou-se a acetólise clássica e a acetólise lática (ACLAC), e estes foram mensurados e fotografados em microscopia óptica e eletrônica de varredura. Utilizaram-se duas técnicas para as medições: metodologia I - com base em fotomicrografias e, metodologia II - com tambor micrométrico. Quando se compararam os resultados entre as duas metodologias de medição, as maiores dimensões como diâmetro polar e equatorial geralmente ficaram dentro da faixa de variação. Porém, as medidas das características com menores dimensões, como a espessura das camadas da exina, variaram muito no mesmo material entre as metodologias. Na metodologia I apresentaram ampla variação entre espessura de sexina e nexina, enquanto que na metodologia II a sexina geralmente foi mais espessa do que a nexina. Portanto, para a Palinotaxonomia o uso da metodologia I deve ser restrito, podendo ser utilizado apenas para uma caracterização geral do tamanho e forma do pólen. Em relação aos resultados morfopolínicos, estes demonstraram que os grãos de pólen das espécies estudadas são mônades, isopolares; de simetria radial; com âmbito triangular e quadrangular; de tamanho pequeno, médio e raramente grande; com forma oblata, oblata-esferoidal, suboblata, prolata-esferoidal ou subprolata; 3(-4)-colporados; a ornamentação da exina se mostrou estriada, estriado-reticulada, verrucada, escabrada, microrreticulada e rugulada. De acordo com as características de tipo de abertura, presença ou não de fastígio, padrão de ornamentação da exina dos grãos de pólen das espécies de Solanaceae dos Campos Gerais, conclui-se que os gêneros *Cestrum*, *Calibrachoa* e *Solanum* são estenopolínicos enquanto *Brunfelsia* é euripolínica. Quanto à única espécie analisada de *Vassobia* esta foi agrupada junto a algumas espécies de *Solanum*.

Palavras-chave: Palinotaxonomia. Campos Gerais. Euripolínica.

POLLEN SOLANACEAE OF SPECIES CATALOGUE, CAMPOS GERAIS REGION,
PARANA, BRAZIL

Given the scarcity of pollen studies and the importance of family in the area, we sought to study the pollen morphology of 30 species of *Cestrum* genres, *Brunfelsia*, *Brugmansia*, *Calibrachoa*, *Solanum* and *Vassobia*, vegetation in the region of Campos Gerais, Paraná. The pollen material was obtained from herbarium specimens of the herbaria of the State University of Ponta Grossa (HUPG) and the Municipal Botanical Museum of Curitiba (MBM) from native plants and introduced in the study region. For the analysis of pollen grains was held classical acetolysis and lactic acetolysis (ACLAC), and these were measured and photographed under light microscopy and scanning electron microscopy. We used two techniques for measurements: I methodology - based on photomicrographs and methodology II - with micrometer drum. When compared results between the two methods for measuring the larger as polar and equatorial diameters were generally within the variation range. However, the measures of the features with smaller, as the thickness of the layers of the exine, varied much in the same material between the methodologies. In method I showed a wide variation in thickness and sexine nexin, while the methodology sexine II was generally thicker than nexin. Therefore, for Palynotaxonomy I using the methodology should be restricted and can only be used for a general characterization of the size and shape of pollen. Regarding pollen morphologic results, they showed that the pollen grains of all species were monads, isopolar; radial symmetry; with triangular and quadrangular area; of small, medium and unusually large; with oblate shape, oblate spheroidal-, suboblate, prolate spheroidal-or subprolate; 3 (-4) -colporate; the ornamentation of the exine showed striated, striatum-crosslinked, verrucate, scabrous, microreticulate and rugulate. According to the type of open character and presence or absence of meridian, exine ornamentation pattern of pollen grains Solanaceae species Campos Gerais, it is concluded that the *Cestrum* genres, *Calibrachoa* and *Solanum* are stenopalinous while *Brunfelsia* is eurypalinous. As for the single species analyzed *Vassobia* this was grouped together with some species of *Solanum*.

Keywords: Palynotaxonomy. Campos Gerais. Eurypalinous.

1 INTRODUÇÃO

Solanaceae segundo a classificação do APG III (2009) esta inserida no clado das Asterideas na ordem Solanales, possui distribuição cosmopolita concentrada na região na Região Neotropical, incluindo cerca de 150 gêneros e 3000 espécies.

Em estudos biogeográficos sobre Solanaceae, D'Arcy (1991) reconhece 96 gêneros para a família, com cerca de 2.297 espécies, sendo que a maior riqueza em espécies está concentrada na América do Sul, com cerca de 50 gêneros endêmicos.

No Brasil, ocorrem 30 gêneros e cerca de 450 espécies de acordo com o APG III (SOUZA; LORENZI, 2012). *Solanum* é representado por aproximadamente 270 espécies nativas, é o gênero que possui maior riqueza específica na família (STEHMANN *et al.*, 2014). No Paraná, Solanaceae possui por 151 espécies, sendo que 85 delas são do gênero *Solanum* (STEHMANN *et al.*, 2014).

De acordo com D'Arcy (1991), a família Solanaceae está subdividida em três subfamílias *Solanoideae*, *Nolanoideae* e *Cestroideae*.

Estudos filogenéticos recentes desenvolvidos com 9 gêneros e 17 espécies no Paquistão, sugerem que a família é dividida em duas subfamílias, *Cestroideae* e *Solanoideae* (ISHARAT *et al.*, 2014). A subfamília *Cestroideae* é composta por duas tribos: *Cestreae* possui o gênero *Cestrum* e, *Nicotianeae* com os gêneros *Lycium* e *Nicotiana*. A Subfamília *Solanoideae* possui quatro tribos: *Physaleae* com os gêneros *Withania* e *Physalis*; a tribo *Capsiceae* com os gêneros *Capsicum* e *Lycianthes*; a tribo *Datureae* com o gênero *Datura* e a tribo *Solaneae* com o gênero *Solanum* (HUNZIKER, 2001; ISHARAT *et al.*, 2014).

As Solanaceae são representadas por plantas herbáceas, arbóreas, arbustivas e raramente lianas. As plantas desta família possuem folhas alternas, simples, algumas vezes pinatissectas (*Solanum lycopersicum*), sem estípulas, margem inteira; com inflorescência tipo cimosa e em alguns casos reduzida a uma única flor; as flores geralmente são vistosas, bissexuadas, actinomorfas, menos frequente ligeiramente zigomorfas, diclamídeas; cálice pentâmero, prefloração valvar, convoluta ou imbricada; com 5 estames e menos frequentemente 4 e didínamos (*Brunfelsia*), epipétalos, anteras rimosas ou poricidas (*Solanum*); geralmente com disco nectarífero; ovário súpero, bicarpelar, bilocular, raramente tetralocular (*Datura*), com estilete terminal, carpelos orientados obliquamente em

relação ao eixo da flor, com placentação axial, geralmente plúrioovulado; com fruto tipo baga ou cápsula (JOLY, 1987; SOUZA; LORENZI, 2008, 2012; CARVALHO *et al.*, 2011).

De acordo com Souza e Lorenzi (2008), destacam-se como nativas no Brasil: *Solanum americanum* (maria-preta), *Solanum lycocarpum* (fruta-do-lobo), *Solanum paniculatum* (jurubeba). Muitas espécies de Solanaceae apresentam interesse econômico, são utilizadas na alimentação como *Solanum lycopersicum* (tomate), *Solanum tuberosum* (batata), *Solanum melongena* (beringela), ornamentais como *Brunfelsia uniflora* (manacá-de-cheiro) e *Petunia hybrida* (petúnia). Algumas plantas contêm acúmulo de alcaloides, sendo consideradas extremamente tóxicas, como *Nicotiana tabacum* (fumo), *Atropa belladonna* (beladona), *Datura stramonium* (datura) entre outras.

Do ponto de vista palinológico, Solanaceae possui poucos registros considerando o tamanho da família e importância econômica, necessitando de complementação (PERSSON *et al.*, 1994; BARTH; DUARTE, 2008). É considerada uma família euripolínica, a morfologia dos grãos de pólen auxilia na delimitação de gêneros e espécies (BARTH; DUARTE, 2008).

De acordo com a literatura os grãos de pólen são pequenos, médios; oblatos á perprolatos; mônades ou tétrades; heteropolares ou isopolares; âmbito circular a triangular; exina psilada, estriada, reticulada, escabrada, verrucada, rugulada; colpos longos ou curtos, estreitos ou largos; grãos (2-)3(-4)5(-6)-colpados, colporoidados, 3(-4)-5-(6)-colporados; endoaberturas lalongadas e lolongadas (ERDTMAN, 1952; SALGADO-LABOURIAU; CARVALHO; CAVALCANTE, 1969; SALGADO-LABOURIAU, 1973; ROUBIK; MORENO, 1991; BATISTA-FRANKLIM; GONÇALVES-ESTEVEES, 2002, 2008; MELHEM *et al.*, 2003; SILVA; CARVALHO; SANTOS, 2003; AL-QURAN, 2004; PERVEEN; QAISER, 2007; BARTH; DUARTE, 2008, EVALDT *et al.*, 2009; VIGNOLI-SILVA *et al.*, 2009; CRUZ-BARROS *et al.*, 2011).

O livro de Markgraf e D'Antoni (1978) *Pollen Flora of Argentina: Modern Spores and Pollen Types of Pteridophyta, Gymnospermae, and Angiospermae* descreve o pólen de seis espécies dos gêneros *Acnistus*, *Cestrum*, *Fabiana*, *Lycium* e *Nicotiana*.

Um trabalho bastante representativo é o de Batista-Franklin e Gonçalves-Esteves (2007), no qual foi analisada a morfologia polínica de 12 espécies do gênero *Solanum* L., presentes nas restingas do Estado do Rio de Janeiro. As autoras observaram que as espécies de *Solanum* possuem muitas características semelhantes, porém também têm características bem definidas relacionadas à variação morfológica das aberturas e à ornamentação da sexina, permitindo desta forma, separar a maioria dos táxons, auxiliando na delimitação específica.

Barth e Duarte (2008) estudaram a morfologia polínica de nove espécies arbóreas, descrevendo seis tipos polínicos correspondentes aos gêneros em estudo, baseados nas características morfológicas e morfométricas. Dos seis tipos polínicos descritos, merecem destaque: tipo polínico *Brunfelsia* com grãos de pólen oblato-esferoidais, âmbito subquadrangular a circular, tetracolporados, com colpos de comprimento médio, com endoabertura lalongada, afilada e de superfície ondulada-rugulada; o tipo polínico *Cestrum* possui polens subprolotos, tricolporados, longicolpados, com endoabertura lalongada, afilada e de superfície estriada; e o tipo polínico *Solanum* possui grãos de pólen com âmbito subtriangular a circular, tricolporados, longicolpados, com endoabertura lalongada, retangular e de superfície psilada.

Um dos trabalhos mais significativos sobre morfologia polínica de Solanaceae é o de Cruz-Barros *et al.* (2011) com estudos de 12 gêneros e 41 espécies da Reserva do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, no estado de São Paulo.

Cestrum é considerado o segundo gênero mais representativo da família (NEE, 2001), e teve seus grãos de pólen estudados e descritos anteriormente por Pire *et al.* (1998), Silva *et al.* (2003), Barth e Duarte (2008) e Cruz-Barros *et al.* (2011). Porém, Pire *et al.* (1998) e Silva *et al.* (2003) descrevem que há uma variação interespecífica no gênero, considerando o pólen de outras espécies não ocorrentes na região Sul do Brasil.

Recentemente destaca-se o trabalho de Vignoli-Silva *et al.* (2009) com 23 espécies analisadas de *Cestrum* da região tropical do Brasil Extra-amazônico. Os grãos de pólen que foram analisados possuem tamanho médio ou grande, são isopolares, subprolotos, oblato-esferoidais, esferoidais, suboblotos ou prolato-esferoidais, 3-colporados, com endoaberturas lalongadas, fastigiadas, sexina rugulada, estriada, rugulada-estriada, rugulada-insulada e psilada.

Devido à escassez de trabalhos polínicos na região, o objetivo deste estudo é analisar e catalogar a morfologia polínica de espécies de Solanaceae da região dos Campos Gerais - Paraná, a fim de contribuir com estudos palinotaxonômicos, ecológicos e paleoecológicos.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 MATERIAL

Foram selecionadas 30 espécies de Solanaceae ocorrentes na região dos Campos Gerais (QUADRO 1).

Subfamília Cestroideae	
Tribo Cestreae	
Gênero <i>Cestrum</i> L.	<i>Cestrum bracteatum</i> Link & Otto <i>Cestrum corymbosum</i> Schltld.
Tribo Nicotianeae	
Gênero <i>Calibrachoa</i> Cerv.	<i>Calibrachoa ericifolia</i> (R.E.Fr.) Wijsman <i>Calibrachoa paranensis</i> (Dusén) Wijsman
Gênero <i>Brunfelsia</i> L.	<i>Brunfelsia brasiliensis</i> (Spreng.) L.B.Sm. & Downs <i>Brunfelsia cuneifolia</i> J.A.Schmidt <i>Brunfelsia pauciflora</i> (Cham. & Schltld.) Benth <i>Brunfelsia pilosa</i> Plowman
Tribo Datureae	
Gênero <i>Brugmansia</i> Pers.	<i>Brugmansia arborea</i> (L.) Steud.
Tribo Solaneae	
Gênero <i>Solanum</i> L.	<i>Solanum americanum</i> Mill. <i>Solanum atropurpureum</i> Schrank <i>Solanum corymbiflorum</i> (Sendtn.) Bohs <i>Solanum diploconos</i> (Mart.) Bohs <i>Solanum erianthum</i> D. Don <i>Solanum granuloso-leprosum</i> Dunal <i>Solanum guaraniticum</i> A. St.-Hil. <i>Solanum lacerdae</i> Dusén <i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil. <i>Solanum megalochiton</i> Mart. <i>Solanum paniculatum</i> L. <i>Solanum paranense</i> Dusén <i>Solanum pseudocapsicum</i> L. <i>Solanum pseudoquina</i> A. St.-Hil. <i>Solanum reflexum</i> Schrank <i>Solanum reitzii</i> L.B. Sm. & Downs <i>Solanum sanctae-catharinae</i> Dunal <i>Solanum sisymbriifolium</i> Lam. <i>Solanum swartzianum</i> Roem. & Schult. <i>Solanum variabile</i> Mart.
Gênero <i>Vassobia</i> Rusby	<i>Vassobia breviflora</i> (Sendtn.) Hunz.

QUADRO 1 - LISTA DE GÊNEROS E ESPÉCIES DE SOLANACEAE ESTUDADOS NA REGIÃO DOS CAMPOS GERAIS

Os materiais utilizados nas preparações palinológicas foram obtidos de exsicatas dos seguintes herbários, cujos acrônimos seguem Holmgren e Holmgren (2014):

HUPG – Herbário, Departamento de Biologia Geral, Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, PR.

MBM – Herbário, Museu Botânico Municipal, Curitiba, PR.

Para cada espécie foram estudados três espécimes para confirmação dos dados obtidos; e para cada espécie um espécime foi utilizado como material padrão para a caracterização da morfologia polínica, medidas e ilustrações. A escolha do espécime padrão decorreu da resistência dos grãos de pólen ao processo de acetólise. Os demais espécimes foram utilizados como materiais de comparação.

O espécime assinalado com um asterisco (*) na relação de espécimes estudados representa o material padrão.

2.1.1 Lista dos espécimes estudados

Subfamília *Cestroidae*

Tribo *Cestreae*

Gênero *Cestrum* L.

Cestrum bracteatum: BRASIL. PARANÁ: Telêmaco Borba, Fazenda Monte Alegre, 30-XIII-2006, T. I. N. Azevedo & S. I. Azevedo 359139 (MBM)*; PARANÁ: Ponta Grossa, Parque Estadual de Vila Velha, 16-XI-1974, L. Krieger 341914 (MBM); PARANÁ: Campo Largo, Chácara ASSEMA, 25-VIII-2013, M. L. Brotto, I. M. Boeing, F. Malczeulski 384802 (MBM).

Cestrum corymbosum: BRASIL. PARANÁ: Ponta Grossa, Passo do Pupo, 11-X-1967, G. Hatschbach 12863 (MBM)*; PARANÁ: Piraí do Sul, 22-X-1988, P. A. Torton 3735 (HUPG); PARANÁ: Telêmaco Borba, Foz do Rio das Antas, Rio Preto, 17-IX-2008, M. Vallejos et al. 349173 (MBM).

Tribo *Nicotianeae*

Gênero *Calibrachoa* Cerv.

Calibrachoa ericifolia: BRASIL. PARANÁ: Ponta Grossa, Rio Pitangui, 09-X-2008, *K. Dalazoana et al.* 14729 (HUPG)*; PARANÁ: Tibagi, Canyon Guartelá, 11-X-2013, *J. M. Silva & J. T. Motta* 386186 (MBM); PARANÁ: Tibagi, Parque Estadual do Guartelá, 23-XII-1992, *A. C. Cervi* 191587 (MBM).

Calibrachoa paranensis: BRASIL. PARANÁ: Piraí do Sul, Pousada Serra do Pirahy, 02/IX/2013, *E. D. Lozano* 385957 (MBM)*; PARANÁ: Palmeira, Rio dos Papagaios, 07-XI-2004, *M. G. Caxambu* 27355 (MBM); PARANÁ: Ponta Grossa, Cachoeira da Mariquinha, 06-II-2008, *J. M. Silva, O. S. Ribas & J. A. N. Batista* 339857 (MBM).

Tribo Salpiglossideae

Gênero *Brunfelsia* L.

Brunfelsia brasiliensis: BRASIL. PARANÁ: Palmeira, Rio Dos Papagaios, 27-X-2008, *Cervi et al.* 11714 (HUPG)*; PARANÁ: Palmeira, Rodovia do Café, Rio Tibagi, 23-X-1992, *G. Hatschbach* 45199 (MBM); PARANÁ: Balsa Nova, Barra do Rio dos Papagaios, 22-X-1968, *G. Hatschbach* 8934 (MBM).

Brunfelsia cuneifolia: BRASIL. PARANÁ: Tibagi, Parque Estadual do Guartelá, 29-X-2004, *M. R.B. Carmo et al.* 12969 (HUPG)*; PARANÁ: Ponta Grossa, Uvaia, Fazenda Floresta, 12-IX-1989, *L. A. Mendes* 4684 (HUPG). PARANÁ: Palmeira, Rodovia do Café, Rio Tibagi, 27-III-1997, *R. Kummrow* 44125 (MBM).

Brunfelsia pauciflora: BRASIL. PARANÁ: Castro, 05-XI-1989, *A. R. Filho* 4342 (HUPG)*; PARANÁ: Ponta Grossa, Buraco do Padre, 24-XI-1989, *J. M. Silva & K. V. Nicolak* 134102 (MBM); PARANÁ: Ponta Grossa, Buraco do Padre, 03-XI-2007, *M. G. Caxambú* 342382 (MBM).

Brunfelsia pilosa: BRASIL. PARANÁ: Ponta Grossa, 01-X-1969, *P. L. Krieger* 342702 (MBM)*; PARANÁ: Ponta Grossa, Nascente do Rio Tibagi, 20-IV-2001, *S. R. Ziller* 25747 (MBM). PARANÁ: Piraí do Sul, Fazenda Santa Rita, 02-XI-1998, *O. S. Ribas* 230840 (MBM).

Subfamília *Solanoideae*Tribo *Datureae*Gênero *Brugmansia* Pers.

Brugmansia arborea: BRASIL. PARANÁ: Ponta Grossa, Rio Pitanguí, 08- XII-2007, M. K. F. Souza 13817 (HUPG)*; PARANÁ: Ponta Grossa, Rio Pitanguí, Ponto 5, 09- XII-2007, M. R. B. Carmo et al. 13814 (HUPG); PARANÁ: Ponta Grossa, 21-VII-1983, L. Krieger 1180 (MBM).

Tribo *Solaneae*Gênero *Solanum* L.

Solanum americanum: BRASIL. PARANÁ: Ponta Grossa, Alagados, 24-III-2010, T. K. Pereira et al. 16303 (HUPG)*; PARANÁ: Ponta Grossa, Buraco do Padre, 16-X-1994, H. F. Oliveira 4218 (HUPG); PARANÁ: Ponta Grossa, Rio Pitanguí, 17-XI-2007, M. R. B. Carmo et al. 11519 (HUPG).

Solanum atropurpureum: BRASIL. PARANÁ: Ponta Grossa, Cedro, 21-XII-1971, P. L. Krieger 341961 (MBM)*; PARANÁ: Ivaí, 03-XI-1959, R. Braga & R. Lange 4067 (HUPG); PARANÁ: Dois Vizinhos, Campus da UTFPR, 10-XI-2007, E. L. Siqueira 342371 (MBM).

Solanum corymbiflorum: BRASIL. PARANÁ: Ponta Grossa, Passo do Pupo, 11-X-1967, G. Hatschbach 12863 (MBM)*; PARANÁ: Piraí do Sul, Serra das Furnas, Estrada do Cerne, 08-X-2004, G. Hatschbach 429176 (MBM); PARANÁ: Curitiba, Centro Politécnico, 23-X-1989, A. C. Cervi 191590 (MBM).

Solanum diploconos: BRASIL. PARANÁ: Ponta Grossa, mata atrás da Prefeitura Municipal, 30-III-1992, I. Takeda & R. S. Moro 246 (HUPG)*; PARANÁ: Pinhão, Reserva Rio dos Touros, 23-XI-1991, H. R. S. Abraão 156196 (MBM); PARANÁ: Curitiba, Parque Náutico, 08-XII-1963, J. Cordeiro & A. A. Soares 163775 (MBM).

Solanum erianthum: BRASIL. PARANÁ: Ponta Grossa, Capão da Onça, Fazenda Escola, 16-IX-2004, R. C. Tardivo 11979 (HUPG)*; PARANÁ: Ponta Grossa, Colégio Agrícola, 30-V-1984, M. L. Neto 2435 (HUPG); PARANÁ: Ponta Grossa, Uvaranas, Campus da UEPG, 06-V-2004, C. G. Almeida 11433 (HUPG).

Solanum granuloso-leprosum: BRASIL. PARANÁ: Ponta Grossa, Fazenda Santa Cruz, 01-VI-1984, J. C. Ukuze 2432 (HUPG)*; PARANÁ: Ponta Grossa, Furnas Gêmeas, 09-VI-2006, M. R. B. Carmo 6482 (HUPG); PARANÁ: Palmeira, 05-06-2014, F. C. Protz 17988 (HUPG).

Solanum guaraniticum: BRASIL. PARANÁ: Ortigueira, Machado, 19-X-2006, J. M. Silva et al. 320557 (MBM)*; PARANÁ: Curitiba, Cidade Industrial, 19-X-2007, R. Rodrigues 336734 (MBM); PARANÁ: Campo Mourão, Rio Mourão, Represa da Copel, 28-XI-2001, O. S. Ribas & E. F. Costa 267595 (MBM).

Solanum lacerdae: BRASIL. PARANÁ: Ponta Grossa, 28-08-1991, I. J. M. Takeda et al. 510 (HUPG)*; PARANÁ: Ponta Grossa, Buraco do Padre, 03-11-2007, M. G. Caxambu et al. 342370 (MBM); PARANÁ: Inácio Martins, 04-X-2007, R. Wasum 338675 (MBM).

Solanum lycocarpum: BRASIL. PARANÁ: Piraí do Sul, 29-VII-2006, R. S. Moro et al. 1805 (HUPG)*; PARANÁ: Ponta Grossa, Parque Estadual de Vila Velha, 12-V-1963, G. Hatschbach 10063 (MBM); PARANÁ: Jaguariaíva, Lago Azul, 03-V-2006, E. Barbosa & E. F. Costa 319117 (MBM).

Solanum megalochiton: BRASIL. PARANÁ: Ponta Grossa, Alagados, 22-IX-1989, R. S. Moro 3714 (HUPG)*; PARANÁ: Ponta Grossa, Buraco do Padre, 03-XI-2007, M. G. Caxambú 342357 (MBM); PARANÁ: Ponta Grossa, 29-VII-1986, N. Imaguire 169979 (MBM).

Solanum paniculatum: BRASIL. PARANÁ: Tibagi, Barro Preto, 25-X-1988, R. S. Moro et al. 1212 (HUPG)*; PARANÁ: Arapoti, Cerrado das Cinzas, 04-XI-2007, Caxambú et al. 342374 (MBM); PARANÁ: Ponta Grossa, Uvaranas, Campus UEPG, 20-IX-2007, P. J. Gonsalves 13895 (HUPG).

Solanum paranense: BRASIL. PARANÁ: Ponta Grossa, Parque Estadual de Vila Velha, 25-X-2002, R. Hertel 244556 (HUPG)*; PARANÁ: Campo Largo, Ferraria, 12-VII-1999, J. T. Motta 197449 (MBM); PARANÁ: Palmeira, 25-X-1988, O. Freitas 234567 (MBM).

Solanum pseudocapsicum: BRASIL. PARANÁ: Ponta Grossa, Nascente do Rio Tibagi, 08-III-2009, *B. O. Andrade 360682* (MBM)*; PARANÁ: Balsa Nova, Serra de São Luíz do Purunã, 27-III-2014, *J. M. Silva, V. C. Souza, J. Moraweta & C. Handle 389112* (MBM); PARANÁ: Ponta Grossa, Furnas Gêmeas, 16-XI-2004, *M. R. B. Carmo 17758* (HUPG).

Solanum pseudoquina: BRASIL. PARANÁ: Ponta Grossa, Furnas Gêmeas, 25-V-2006, *M. R. B. Carmo 14486* (HUPG)*; PARANÁ: Castro, Abapã, 14-X-1968, *G. Hatschbach 8941* (MBM); PARANÁ: Palmeira, Fazenda Padre Inácio, 31-X-1968, *G. Hatschbach 8943* (MBM).

Solanum reflexum: BRASIL. PARANÁ: Ponta Grossa, Nascente do rio Tibagi, 14-X-2008, *B. O. Andrade 360683* (MBM)*; PARANÁ: Bocaiúva do Sul, Serra da Bocaína, 16-I-2001, *O. S. Ribas & E. Barbosa 255806* (MBM); PARANÁ: Bocaiúva do Sul, Serra da Bocaína, 11-XI-1998, *J. M. Silva & L. M. Abe 230841*(MBM).

Solanum reitzii: BRASIL. PARANÁ: Palmeira, Fazenda Capão Bonito, 01-VIII-1991, *F. C. Silva et al. 6383* (HUPG)*; PARANÁ: Ponta Grossa, Rio Guabiroba, 10-VI-2003, *R. Kummrow 78093* (MBM); PARANÁ: Jaguariaíva, Fazenda das Almas, 20-V-1987, *G. Hatschbach 18001* (MBM).

Solanum sanctae-katharinae: BRASIL. PARANÁ: Ponta Grossa, Rio Pitanguí, 11-XII-2007, *R. S. Moro et al. 13696* (HUPG)*; PARANÁ: São João da Boa Vista, Rio Jaguariaíva, 17-V-1969, *G. Hatschbach 16739* (MBM); PARANÁ: Tibagi, Fazenda Rancho Queimado, 12-VII-1983, *G. Hatschbach 12546* (MBM).

Solanum sisymbriifolium: BRASIL. PARANÁ: Ponta Grossa, Uvaranas, Campus da Universidade Estadual de Ponta Grossa, 08-X-2002, *R. Kaczmarech 11243* (HUPG)*; PARANÁ: Arapoti, Cerrado das Cinzas, 18-VII-2009, *M. G. Caxambu 342378* (MBM); PARANÁ: Balsa Nova, Ponte dos Arcos, 18-XII-2013, *J. T. Motta, L. T. Dombrowski, J. Cordeiro & D. P. Saridakis 389065* (MBM).

Solanum swartzianum: BRASIL. PARANÁ: Palmeira, RPPM Botuquara, 14-XI-2011, *A. Dunaiski & W. Amaral 371456* (MBM)*. PARANÁ: Castro, Socavão, 11-III-2006, *C.*

Stilfeld 197329 (MBM); PARANÁ: Quatro Barras, Serra da Baitaca, 24-X-1996, *J. Cordeiro & E. Barbosa* 203580 (MBM).

Solanum variabile: BRASIL. PARANÁ. Ivaí, 27-VII-1988, *W. A. Edvan* 3648 (HUPG)*; PARANÁ: Piraí do Sul, Serra das Furnas, 14-IX-2007, *J. M. Silva* 336736 (MBM); PARANÁ: Ponta Grossa, Furnas de Itaiacoca, 11-X-2003, *J. M. Silva & J. T. Motta* 386211 (MBM).

Gênero *Vassobia* Rusby

Vassobia breviflora: BRASIL: PARANÁ: Ponta Grossa, 21-IX-1991, *R. Kaczmarech* 4006 (HUPG)*; PARANÁ: Piraí do Sul, 22-10-1998, *P. A. Torton* 1312 (HUPG); PARANÁ: Ponta Grossa, Rio Pitanguí, 11-X-2007, *M. R. B. Carmo* 11748 (HUPG).

2.2 MÉTODOS

Foram selecionadas espécies de Solanaceae, a partir do material botânico, disponível em herbário, da região dos Campos Gerais no Estado do Paraná.

O material botânico utilizado foi obtido de botões florais em pré-antese de exsiccatas depositadas nos herbários, para a retirada de anteras férteis, para obtenção dos grãos de pólen. Para obter uma amostragem representativa e uma homogeneidade nas medidas dos grãos de pólen, procurou-se utilizar pelo menos três botões florais diferentes para cada espécime (SALGADO-LABOURIAU, 1973).

Os grãos de pólen foram preparados para estudos em microscopia óptica e microscopia eletrônica de varredura.

2.2.1 Microscopia Óptica (MO)

Para a análise dos grãos de pólen em microscopia óptica, as anteras de cada espécie foram tratadas segundo o método clássico de acetólise de Erdtman (1960), modificado por Melhem *et al.* (2003).

O material polínico acetolisado foi analisado e fotografado, utilizando-se um microscópio óptico Zeiss Axio Scope A1, com câmera Axio Cam 1Cc3 acoplada a um microcomputador PC, utilizando-se o programa Axio Vision Release 4.8.2 para Windows(2013).

2.2.1.1 Acetólise e tratamento dos grãos de pólen

Foram utilizados dois métodos para o tratamento dos grãos de pólen das espécies de Solanaceae, a acetólise clássica de Erdtman (1960) (com modificações de MELHEM *et al.*, 2003) e a acetólise láctica (ACLAC) desenvolvida por Raynal e Raynal (1971).

Os grãos de pólen da maioria das espécies de Solanaceae foram tratados pelo método de acetólise clássica, que consiste na hidrólise ácida aplicada aos grãos de pólen através de uma mistura de anidrido acético e ácido sulfúrico na proporção de 9:1, buscando a eliminação total do conteúdo celular do grão de pólen, o que facilita a visualização e o reconhecimento dos caracteres morfológicos.

O tempo em que os grãos de pólen, imersos na mistura acetolítica, ficaram submetidos ao banho-maria, foi de 1 min. à 80° C. Foram montadas cinco lâminas para cada espécie utilizando gelatina glicerinada.

Quanto aos grãos de pólen frágeis e que não resistiram à acetólise clássica, foi utilizada técnica de acetólise láctica (ACLAC), que consiste na diminuição de anidrido acético, acréscimo de ácido láctico e ácido sulfúrico, na proporção 3:6:1 o que torna a mistura acetolítica mais fraca. Essa técnica foi utilizada nos grãos de pólen dos materiais padrão e de comparação de *Brunfelsia cuneifolia*, *Brunfelsia pauciflora* e *Brunfelsia pilosa*. Foram montadas 3 lâminas não permanentes, para cada espécime utilizando gelatina glicerinada, sendo estas analisadas no prazo máximo de até 3 dias.

Posteriormente, as lâminas foram observadas ao microscópio óptico para que fossem tomadas as medidas necessárias. As lâminas foram incluídas na palinoteca da Universidade Estadual de Ponta Grossa.

2.2.1.2 Medidas dos grãos de pólen

As medidas dos grãos de pólen neste trabalho foram feitas a partir de dois métodos. O objetivo foi de comparação das dimensões obtidas para ponderar sobre o uso das duas técnicas.

O método I (fotomicrografias) consistiu na utilização de fotomicrografias digitais para a realização das medidas, que foram obtidas utilizando-se o microscópio óptico Zeiss Axio Scope A1, com câmera Axio Cam 1Cc3 acoplada a um microcomputador PC e utilizando-se o programa de captura de imagem Axio Vision Release 4.8.2 para que fossem medidos os grãos de pólen em micrômetros. Os grãos de pólen foram fotografados e medidos no prazo máximo de 10 dias para evitar o entumescimento dos mesmos que ocorre com o passar do tempo (SALGADO-LABOURIAU, 1973). Essa técnica de medição vem sendo muito empregada nas últimas décadas.

Do material padrão foram medidos os diâmetros polar e equatorial, em 25 grãos de pólen tomados ao acaso e distribuídos em cinco lâminas visando a uniformidade da amostra. As medidas das aberturas e espessura das camadas da exina foram feitas em 10 grãos de pólen tomados ao acaso e calculadas apenas as médias aritméticas. Os diâmetros dos materiais de comparação também foram medidos em 10 grãos de pólen tomados ao acaso (SALGADO-LABOURIAU, 1973).

No método II (tradicional) utilizado para medir os grãos de pólen, as medidas foram feitas em microscópio óptico binocular Olympus BX50 com auxílio de uma ocular micrométrica de fio móvel Olympus OSM-4 (10x/13) e tambor giratório. Para este, foram medidos os diâmetros polar e equatorial de 10 grãos de pólen tomados ao acaso e calculado o índice de área polar (IAP). Para as camadas da exina, as medidas foram feitas em 10 grãos de pólen e calculadas as médias aritméticas.

2.2.2 Microscopia eletrônica de varredura

Com a finalidade de observar em detalhes a ornamentação da exina e a forma das aberturas dos grãos de pólen, foi utilizada a microscopia eletrônica de varredura (MEV).

Visando a análise sob microscopia eletrônica de varredura, os grãos de pólen não acetolisados e desidratados foram depositados cuidadosamente sob superfície de fita dupla-face de carbono que recobrem suportes de alumínio (*stubs*), devidamente numerados. As amostras foram transferidas para uma bomba de vácuo e metalizadas com uma fina camada de ouro paládio (ca. 150 ângstrons de espessura), sendo posteriormente, analisadas em aparelho Shimadzu modelo SSX-550. A técnica utilizada para análise de grãos não acetolisados em MEV é descrita por Melhem *et al.* (2003).

2.2.3 Análise estatística

Foram realizados tratamentos estatísticos dos dados coletados sendo calculados: a média aritmética (\bar{x}), desvio padrão da amostra (s), desvio padrão da média (s_x), e o coeficiente de variabilidade ($V\%$). Nos casos em que foram tomadas 10 medidas, calculou-se somente a média aritmética. Para comparar as médias, utilizou-se a faixa de variação e o intervalo de confiança (IC) a 95 %.

2.2.4 Ilustrações

As fotomicrografias digitais foram realizadas com grãos de pólen acetolisados utilizando-se um microscópio óptico Zeiss Axio Scope A1, com câmera Axio Cam 1Cc3 acoplada a um microcomputador PC, utilizando-se o programa Axio Vision Release 4.8.2 para Windows (2013).

As eletromicrografias foram feitas por um microscópio eletrônico de varredura modelo SSX-550 Shimadzu. A partir destas imagens foram elaboradas pranchas para ilustração dos grãos de pólen analisados.

2.2.5 Terminologia e descrições polínicas

A terminologia adotada para as descrições polínicas foi a de Barth e Melhem (1988) sendo considerados o tamanho, a polaridade, a forma, a ornamentação, estrutura da exina e o tipo de aberturas com base nas atualizações apresentadas em Punt *et al.* (2007). As descrições foram feitas em ordem alfabética dentro das subtribos e gêneros, com base nos dados observados na análise em microscopia óptica e/ou microscopia eletrônica de varredura.

As espécies e seus respectivos autores foram consultados no site botânico <http://www.theplantlist.org/>.

As fotomicrografias e eletromicrografias assim como as tabelas foram apresentadas ao final da descrição de cada gênero.

3 RESULTADOS

3.1 SUBFAMÍLIA CESTROIDEAE

3.1.1 Tribo Cestreae

Gênero *Cestrum* L.

Espécies estudadas:

C. bracteatum (FIGURA 1 – a, b, c); *C. corymbosum* (FIGURA 1 –d, e, f).

Os grãos de pólen das espécies do gênero *Cestrum* são de tamanho médio (TABELA 1, 2); isopolares; são oblato-esferoidais ou prolato-esferoidais (TABELA 1); de âmbito subcircular (FIGURA 1 - a) e circular (FIGURA 1 - d); 3-colporados (FIGURA 1 – a, d); com fastígio; com exina estriada no mesocolporo e estriada-rugulada no pólo em *C. bracteatum* (FIGURA 1 - c) e granulada a escabrada em *C. corymbosum* (FIGURA 1 - f).

Método I

Aberturas: 3-colporados, com colpos longos, endoaberturas lalongadas com extremidades afiladas (FIGURA 1 – c, f), membrana do cólporo ornamentada (FIGURA 1 - f).

Exina: a ornamentação da exina é estriada no mesocolporo e estriada-rugulada no pólo em *C. bracteatum* e *C. corymbosum* (FIGURA 1 – c, f).

A sexina das espécies de *Cestrum* possui a mesma espessura que a nexina (TABELA 3).

Confrontando os materiais de comparação (TABELA 4) das espécies de *Cestrum* com os materiais padrão (TABELA 2), verificou-se que:

a) os materiais de comparação de *C. bracteatum* (*Krieger 341914* e *Brotto et al. 384802*) tiveram as medidas do diâmetro polar em vista equatorial dentro do intervalo de confiança ou de suas faixas de variação. Porém, as medidas do

diâmetro equatorial, em vista equatorial, dos materiais de comparação estão fora do intervalo de confiança e das faixas de variação do material padrão, caracterizando a variação de tamanho dentro da espécie.

b) os materiais de comparação de *C. corymbosum* (Vallejos et al. 349173 e Sessegolo & Farias 129579) possuem as medidas nos diâmetros polar e equatorial, em vista polar, dentro do intervalo de confiança e/ou faixa de variação de seus materiais padrão.

A forma dos grãos de pólen dos espécimes de comparação de *Cestrum* é caracterizada como suboblato, oblato-esferoidal e prolato-esferoidal. A forma dos grãos de pólen do material padrão de *C. bracteatum* é oblato-esferoidal, porém, os de comparação têm formas diferentes, sendo que o espécime Krieger 341914 possui grãos de pólen prolato-esferoidais e Brotto et al. 384802, grãos subprolatos. Quanto aos espécimes de comparação de *C. corymbosum* (Vallejos et al. 349173 e Sessegolo & Farias 129579), são oblato-esferoidais diferindo do padrão que tem grãos de pólen prolato-esferoidais.

Os grãos de pólen dos espécimes de comparação e do padrão de *Cestrum* são subesferoidais, com razão P/E entre 0,75 e 1,33.

TABELA 1 - CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DOS GRÃOS DE PÓLEN DE *CESTRUM*

ESPÉCIES	TAMANHO	P/E	FORMA	CÓLP.	END.	EXINA
<i>C. bracteatum</i>	M	0,99	OE	3	LA	Estriada/Mesocolporo e Estriada-rugulada/pólo
<i>C. corymbosum</i>	M	1,01	PE	3	LA	Estriada/Mesocolporo e Estriada-rugulada/pólo

M = médio, OE = oblato-esferoidal, PE = prolato-esferoidal, LA = lalongada, CÓLP. Cólporo, END.= Endoabertura

TABELA 2 - MEDIDAS DOS DIÂMETROS POLAR E EQUATORIAL EM VISTA EQUATORIAL DOS GRÃOS DE PÓLEN DE *CESTRUM* (MATERIAL PADRÃO) (n = 25)

ESPÉCIES	FAIXA DE VARIAÇÃO (µm)	DE (µm)	$x \pm s_x$ (µm)	s (µm)	V (%)	I.C. (µm)
DIÂMETRO POLAR (VE)						
<i>C. bracteatum</i>	37,34-47,60		41,4±0,5	2,7	6,5	40,3-42,6
<i>C. corymbosum</i>	27,87-35,98		32,6±0,4	2,2	6,8	31,37-33,5
DIÂMETRO EQUATORIAL (VE)						
<i>C. bracteatum</i>	37,34-47,60		41,4±0,5	2,7	6,5	40,03-42,6
<i>C. corymbosum</i>	27,80-36,40		32,8±0,5	2,4	7,2	31,8-33,7

VE = vista equatorial, x = média aritmética, s_x = desvio padrão da média, s = desvio padrão da amostra, V% = coeficiente de variabilidade, I.C. = intervalo de confiança a 95%.

TABELA 3 - MÉDIA ARITMÉTICA, EM μm , DAS MEDIDAS DAS ABERTURAS E EXINA DOS GRÃOS DE PÓLEN DE *CESTRUM* (MATERIAL PADRÃO) (n = 10)

ESPÉCIE	CÓLPOROS		ENDOABERTURA		EXINA	SEXINA	TETO	NEXINA
	COMP.	LARG.	COMP	LARG.				
<i>C. bracteatum</i>	34,78	3,26	8,15	21,52	1,34	0,66	0,59	0,68
<i>C. corymbosum</i>	34,7	5,4	4,8	26,5	1,12	0,53	0,54	0,59

Compr. = comprimento, Larg. = largura.

TABELA 4 - MÉDIA ARITMÉTICA, EM μm , DAS MEDIDAS DOS GRÃOS DE PÓLEN, DOS MATERIAIS DE COMPARAÇÃO DE *CESTRUM* (n = 10)

ESPÉCIES	VISTA EQUATORIAL		P/E
	DIÂMETRO POLAR	DIÂMETRO EQUATORIAL	
<i>C. bracteatum</i> (Krieger 341914)	42,1	36,8	1,14
(Brotto et al. 384802)	41,8	35,5	1,17
<i>C. corymbosum</i> (Vallejos et al. 349173)	34,4	34,5	0,99
(Sessegolo & Farias 129579)	32,9	33,5	0,98

Método II

Aberturas: 3-colporados, cólporos longos, endoaberturas lalongadas com extremidades afiladas.

Exina: Nas espécies de *Cestrum* a nexina possui espessura maior que a sexina (TABELA 6).

Confrontando as medidas de diâmetro polar em vista equatorial das espécies de *Cestrum* foi verificado que as medidas em fotomicrografias de *C. corymbosum* (método I) ficaram dentro da faixa de variação das realizadas no método II, no entanto *C. bracteatum* apresenta a média desse diâmetro fora da faixa de variação. Já no diâmetro equatorial em vista equatorial observado no método I (TABELA 2), as duas espécies ficaram dentro da faixa de variação das medidas realizadas no método II (TABELA 5). Comparando-se as faixas de variação nas duas metodologias utilizadas verificou-se que foram semelhantes.

No entanto, quando se compara as medidas de espessura da exina e dimensões das ecto e endoaberturas, essas variaram muito entre os dois métodos nas duas espécies analisadas sendo que as realizadas em fotomicrografias foram ora maiores ora menores que as feitas em tambor micrométrico. Como o método II, que utiliza tambor micrométrico diretamente no microscópio, é mais preciso para

estes tipos de medidas, presume-se que essas discrepâncias tenham ocorrido devido a sombras que as fotos podem apresentar.

TABELA 5 - MEDIDAS DOS DIÂMETROS POLAR E EQUATORIAL DOS GRÃOS DE PÓLEN DE *CESTRUM* (MATERIAL PADRÃO)(n = 10)

ESPÉCIES	FAIXA DE VARIACÃO (µm)	$x \pm s_x$ (µm)	s (µm)	V (%)	I.C. (µm)
DIÂMETRO POLAR (VE)					
<i>C. bracteatum</i>	32,75-35,05	34,1±0,1	0,9	2,7	33,9-34,4
<i>C. corymbosum</i>	25,35-40,00	32,6±0,5	3,9	11,7	31,3-33,6
DIÂMETRO EQUATORIAL (VE)					
<i>C. bracteatum</i>	37,00-49,20	42,8±0,6	4,6	10,9	41,5-44,1
<i>C. corymbosum</i>	30,00-37,00	33,8±0,3	2,3	6,9	33,2-34,4

VE = vista equatorial, x = média aritmética, s_x = desvio padrão da média, s = desvio padrão da amostra, $V\%$ = coeficiente de variabilidade, I.C. = intervalo de confiança a 95%.

TABELA 6 - MÉDIA ARITMÉTICA, EM µm, DAS MEDIDAS DAS ABERTURAS E EXINA DOS GRÃOS DE PÓLEN DE *CESTRUM* (MATERIAL PADRÃO) (n = 5)

ESPÉCIE	CÓLPOROS		ENDOABERTURA		EXINA	SEXINA	TETO	NEXINA
	COMP.	LARG.	COMP.	LARG.				
<i>C. bracteatum</i>	30,79	3,10	9,10	22,47	1,75	0,81	0,93	0,94
<i>C. corymbosum</i>	22,1	1,66	4,8	18,5	1,15	0,51	0,90	0,64

Compr. = comprimento, Larg. = largura.



FIGURA 1 - FOTOMICROGRAFIAS E ELETROMICROGRAFIAS DOS GRÃOS DE PÓLEN DE *CESTRUM*. a-c. *C. bracteatum*. a. Vista polar. b. Vista equatorial. c. Vista geral de cinco grãos de pólen, evidenciando as aberturas (MEV). d-f. *C. corymbosum*. d. Vista polar. e. Vista equatorial. f. Vista polar evidenciando a ornamentação da exina (MEV). Escala: Figs a, b, d, e = 10 μm ; Figs c, f = 5 μm .

3.1.2 Tribo Nicotianeae

Gênero *Calibrachoa* Cerv.

Espécies estudadas:

C. ericifolia (FIGURA 2 – a, b, c, d); *C. paranensis* (FIGURA 2 – e, f, g, h)

Os grãos de pólen das espécies de *Calibrachoa* possuem tamanho pequeno ou médio (TABELAS 7, 8); são isopolares; oblato-esferoidais ou prolato-esferoidais (TABELA 7); de âmbito subcircular (FIGURA 2 - a, e); 3-colporados; com fastígio, com exina estriado-reticulada (FIGURA 2 – c, d, g).

Método I

Aberturas: 3-colporados, colpos longos e estreitos, endoaberturas alongadas com extremidades afiladas (FIGURA 2 - g).

Exina: a ornamentação da exina é estriada nas duas espécies de *Calibrachoa* estudadas (FIGURA 2 - c, d, h). Foi verificado que a sexina e a nexina possuem a mesma espessura nas duas espécies (TABELA 7).

Confrontando os materiais de comparação (TABELA 8) de *Calibrachoa* com o padrão (TABELA 6), verificou-se que:

a) o espécime de comparação de *C. ericifolia* (*Silva & Motta 386186*) têm medidas do diâmetro polar e equatorial em vista equatorial dentro da faixa de variação do padrão, mas fora do intervalo de confiança. Já para o segundo espécime de comparação de *C. ericifolia* (*Cervi 191587*), os grãos de pólen possuem medidas no diâmetro polar em vista equatorial dentro da faixa de variação e fora do intervalo de confiança. Porém as medidas do diâmetro equatorial em vista equatorial dos materiais de comparação encontram-se dentro do intervalo de confiança do padrão ou de suas faixas de variação.

b) o espécime de comparação de *C. paranensis* - *Caxambú 27355* – possui as medidas nos diâmetros polar e equatorial, em vista polar, dentro do intervalo de confiança e/ou faixa de variação do material padrão. Já o espécime de comparação *Silva et al. 339857*, tem medidas do diâmetro polar e equatorial em

vista equatorial dentro da faixa de variação do material padrão, mas fora do intervalo de confiança.

Quanto à forma, os grãos de pólen dos espécimes de comparação do gênero *Calibrachoa* são classificados como oblato-esferoidais, prolato-esferoidais e prolatos.

a) a forma dos grãos de pólen do material padrão de *C. ericifolia* é oblato-esferoidal (TABELA 5), diferindo da forma do espécime de comparação (*Silva & Motta 386186*) que possui grãos de pólen prolato-esferoidais (TABELA 8).

b) com relação aos espécimes de comparação de *C. paranensis* (*Caxambú 27355* e *Silva et al. 339857*) os grãos de pólen são prolatos, diferente da forma do padrão que é subprolato.

Os grãos de pólen dos espécimes de comparação e do material padrão de *Calibrachoa* são subesferoidais, com razão P/E entre 0,75 e 1,33, e prolatos, com razão P/E entre 1,34 e 2,00.

TABELA 7 - CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DOS GRÃOS DE PÓLEN DE *CALIBRACHOA*

ESPÉCIES	TAMANHO	P/E	FORMA	CÓLP.	END.	EXINA
<i>C. ericifolia</i>	P	0,99	OE	3	LA	Estriado-reticulada
<i>C. paranensis</i>	P-M	1,27	SP	3	LA	Estriado-reticulada

M = médio, P = pequeno, OE = oblato-esferoidal, SP = subprolatos, LA = lalongada, CÔLP. Cólporo, END.= Endoabertura

TABELA 8 - MEDIDAS DOS DIÂMETROS POLAR E EQUATORIAL DOS GRÃOS DE PÓLEN DE *CALIBRACHOA* (MATERIAL PADRÃO) (n = 25)

ESPÉCIES	FAIXA DE VARIÇÃO (µm)	$\bar{x} \pm s_x$ (µm)	s (µm)	V (%)	I.C. (µm)
DIÂMETRO POLAR (VE)					
<i>C. ericifolia</i>	19,45-23,60	22,0±0,2	1,2	5,5	21,5-22,5
<i>C. paranensis</i>	27,37-34,86	30,9±0,4	2,1	6,9	30,0-31,8
DIÂMETRO EQUATORIAL (VE)					
<i>C. ericifolia</i>	20,07-24,50	22,1±0,2	1,0	4,7	21,7-22,5
<i>C. paranensis</i>	23,08-25,64	24,3±0,2	0,8	3,1	24,0-24,6

VE = vista equatorial, \bar{x} = média aritmética, s_x = desvio padrão da média, s = desvio padrão da amostra, V = coeficiente de variabilidade, I.C. = intervalo de confiança a 95%.

TABELA 9 - MÉDIA ARITMÉTICA, EM μm , DAS MEDIDAS DAS ABERTURAS E EXINA DOS GRÃOS DE PÓLEN DE *CALIBRACHOA* (MATERIAL PADRÃO) (N = 10)

ESPÉCIE	CÓLPOROS		ENDOABERTURA		EXINA	SEXINA	NEXINA
	COMP.	LARG.	COMP.	LARG.			
<i>C. ericifolia</i>	13,11	5,75	1,49	8,63	1,21	0,65	0,66
<i>C. paranensis</i>	21,81	3,15	1,68	9,33	2,00	0,65	0,66

Comp. = comprimento, Larg. = largura.

TABELA 10 - MÉDIA ARITMÉTICA, EM μm , DAS MEDIDAS DOS GRÃOS DE PÓLEN, DOS MATERIAIS DE COMPARAÇÃO DE *CALIBRACHOA* (n = 10)

ESPÉCIES	VISTA EQUATORIAL		P/E
	DIÂMETRO POLAR	DIÂMETRO EQUATORIAL	
<i>C. ericifolia</i> (Silva & Motta 386186)	22,9	22,9	1,00
(Cervi 191587)	22,9	24,4	0,93
<i>C. paranensis</i> (Caxambú 27355)	33,0	24,4	1,36
(Silva et al. 339857)	32,4	23,7	1,42

Método II

Aberturas: 3-colporados, cólporos longos, endoaberturas lalongadas com extremidades afiladas.

Exina: Nas espécies de *Calibrachoa* a nexina possui espessura maior que a sexina (TABELA 12).

Confrontando as medidas de diâmetro polar e equatorial em vista equatorial das espécies de *Calibrachoa* foi verificado que as medidas em fotomicrografias de *C. paranensis* (método I) (TABELA 8) estão fora da faixa de variação das realizadas no método II (TABELA 11), devido à grande amplitude nos tamanhos dos grãos de pólen nessa espécie. Já *C. ericifolia* possui a média dentro da faixa de variação, tanto em diâmetro polar quanto no diâmetro equatorial em vista equatorial. Comparando as medidas da exina nos grãos de pólen de *Calibrachoa*, foi observado que a sexina e a nexina possuem medidas diferentes entre os dois métodos utilizados, sendo que as medidas realizadas em fotomicrografias são menores que as feitas em tambor micrométrico.

TABELA 11 - MEDIDAS DOS DIÂMETROS POLAR E EQUATORIAL DOS GRÃOS DE PÓLEN DE CALIBRACHOA (MATERIAL PADRÃO) (n = 10)

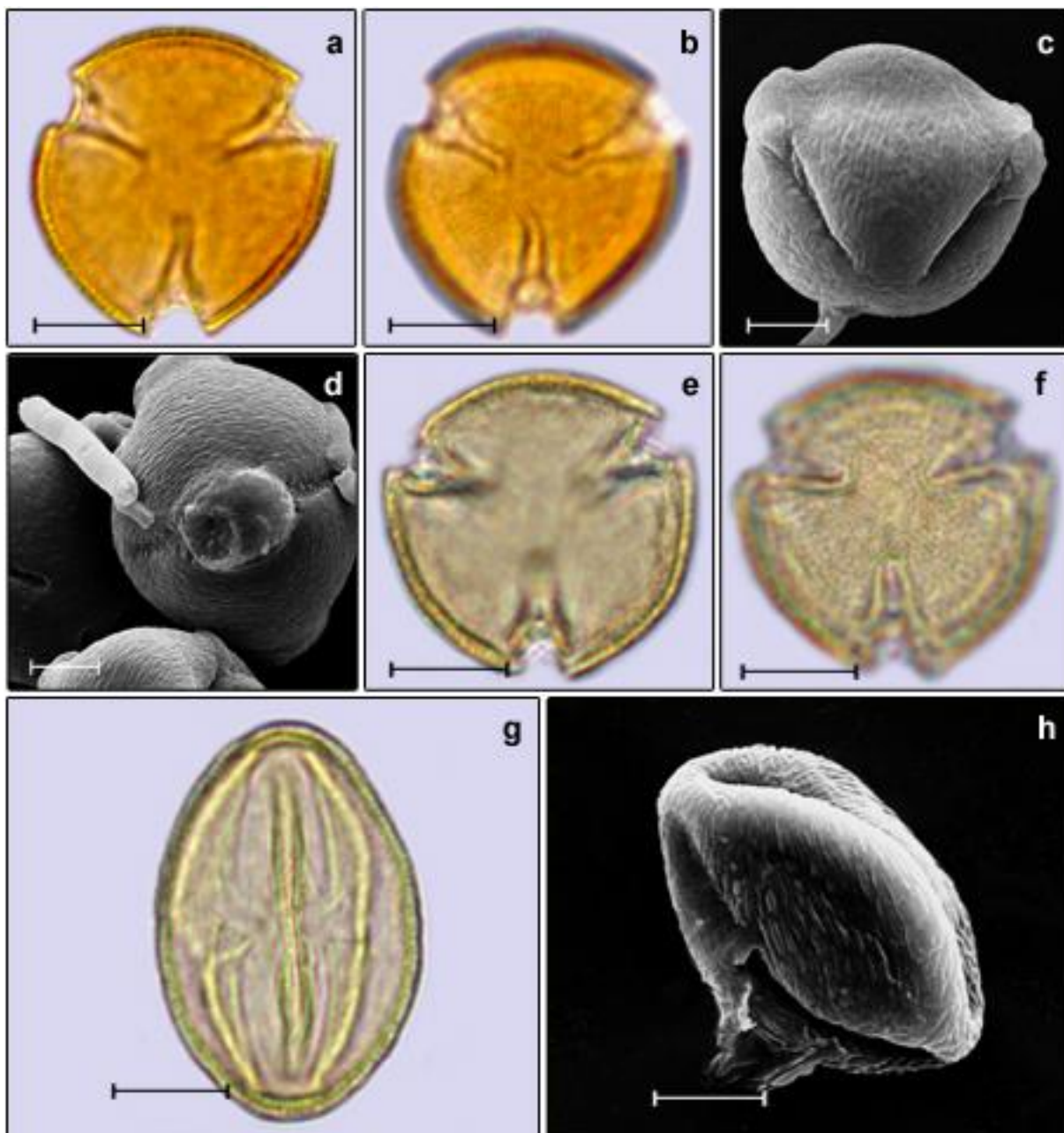
ESPÉCIES	FAIXA DE VARIÇÃO (µm)	$\bar{x} \pm s_x$ (µm)	s (µm)	V (%)	I.C. (µm)
DIÂMETRO POLAR (VE)					
<i>C. ericifolia</i>	22,75-28,80	26,0±0,2	1,8	6,8	25,5-26,5
<i>C. paranensis</i>	27,50-35,00	31,0±0,3	2,7	7,9	30,3-31,7
DIÂMETRO EQUATORIAL (VE)					
<i>C. ericifolia</i>	25,00-28,80	26,7±0,2	1,4	5,1	26,3-27,1
<i>C. paranensis</i>	16,25-25,0	21,3±0,3	2,2	10,5	20,7-22,0

VE = vista equatorial, \bar{x} = média aritmética, s_x = desvio padrão da média, s = desvio padrão da amostra, V = coeficiente de variabilidade, I.C. = intervalo de confiança a 95%.

TABELA 12 - MÉDIA ARITMÉTICA, EM µm, DAS MEDIDAS DAS ABERTURAS E EXINA DOS GRÃOS DE PÓLEN DE CALIBRACHOA (MATERIAL PADRÃO) (N = 5)

ESPÉCIE	CÓLPOROS		ENDOABERTURA		EXINA	SEXINA	NEXINA
	COMP.	LARG.	COMP.	LARG.			
<i>C. ericifolia</i>	24,76	1,25	1,49	9,63	1,99	1,16	0,83
<i>C. paranensis</i>	21,81	2,13	1,68	9,33	1,94	0,90	1,04

Comp. = comprimento, Larg. = largura. CÔLP.= Cólporo, END.= Endoabertura



FIGURAS 2 - FOTOMICROGRAFIAS E ELETROMICROGRAFIAS DOS GRÃOS DE PÓLEN DE CALIBRACHOA. a-d. *C. ericifolia*. a. Vista polar evidenciando a exina. b. Vista pola evidenciando a ornamentação. c. Vista polar (MEV). d. Vista equatorial evidenciando a abertura (MEV). e-h. *C. paranense*. e. Vista polar. f. Vista polar evidenciando a ornamentação. g. Vista equatorial. h. Vista equatorial (MEV). Escala: Figs a, b, e, f, g = 10 μm ; Figs c, d, h = 5 μm .

3.1.3 Tribo Salpiglossideae

Gênero *Brunfelsia* L.

Espécies estudadas:

B. brasiliensis (FIGURA 3 – a, b, c); *B. cuneifolia* (FIGURA 3 – d, e, f);
B. pauciflora (FIGURA 3 – g, h, i); *B. pilosa* (FIGURA 3 – j, k, l)

Os grãos de pólen das espécies de *Brunfelsia* possuem tamanho médio a grande (TABELAS 13, 14); são isopolares; oblato-esferoidais ou suboblatos (TABELA 13); de âmbito subcircular (FIGURA 3 - a, j), subtriangular (FIGURA 3 - g) e subquadrangular (FIGURA 3 - h); 3(4)-colporados; com fastígio (*B. pauciflora* e *B. pilosa*); com exina estriado-reticulada (FIGURA 3 - b) ou verrucada (somente *B. brasiliensis*) (FIGURA 3 - f, i, l).

Método I

Neste tipo de método foi analisada apenas a espécie *B. brasiliensis*, sendo a única espécie deste gênero resistente ao método acetolítico tradicional.

Aberturas: 3(4)-colporados, colpos longos e estreitos, endoaberturas lalongadas com extremidades afiladas (FIGURA 3 – e, k). 20% dos grãos de pólen de *B. brasiliensis* são 3-colporados e 80% são 4-colporados.

Exina: a ornamentação da exina em *B. brasiliensis* é verrucada (FIGURA 3 - b). A sexina verificada em fotomicrografia é mais espessa que a nexina (TABELA 15).

Confrontando os materiais de comparação (TABELA 16) de *B. brasiliensis* com o padrão (TABELA 14), foi verificado que os diâmetros polar e equatorial em vista equatorial, encontram-se dentro da faixa de variação.

Quanto à forma, os grãos de pólen do material de comparação e padrão de *B. brasiliensis* são oblato-esferoidais.

TABELA 13 - CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DOS GRÃOS DE PÓLEN DE *BRUNFELSIA*

ESPÉCIES	TAMANHO	P/E	FORMA	CÓLP.	END.	EXINA
<i>B. brasiliensis</i>	M	0,97	OE	3(4)	LA	Verrucada
<i>B. cuneifolia</i>	M-G	0,95	OE	3(4)	LO	Estriado-reticulada
<i>B. pauciflora</i>	M-G	0,95	OE	3(4)	LO	Estriado-reticulada
<i>B. pilosa</i>	M-G	0,81	SO	3(4)	LA	Estriado-reticulada

M = médio, G = grande, OE = oblato-esferoidal, SO = suboblatos, LA = lalongada, LO = lolongada, CÓLP.= Cólporo, END.= Endoabertura

TABELA 14 - MEDIDAS DOS DIÂMETROS POLAR E EQUATORIAL DOS GRÃOS DE PÓLEN DE *BRUNFELSIA* (MATERIAL PADRÃO) (n = 25)

ESPÉCIES	FAIXA DE VARIAÇÃO (µm)	$x \pm s_x$ (µm)	s (µm)	V (%)	I.C. (µm)
DIÂMETRO POLAR (VE)					
<i>B. brasiliensis</i>	27,42-49,48	38,8±1,0	5,1	13,3	36,6-40,9
<i>B. cuneifolia</i>	-	-	-	-	-
<i>B. pauciflora</i>	-	-	-	-	-
<i>B. pilosa</i>	-	-	-	-	-
DIÂMETRO EQUATORIAL (VE)					
<i>B. brasiliensis</i>	28,63-50,37	39,7±1,1	5,3	13,4	37,6-41,9
<i>B. cuneifolia</i>	-	-	-	-	-
<i>B. pauciflora</i>	-	-	-	-	-
<i>B. pilosa</i>	-	-	-	-	-

VE = vista equatorial, x = média aritmética, s_x = desvio padrão da média, s = desvio padrão da amostra, V = coeficiente de variabilidade, I.C. = intervalo de confiança a 95%)

TABELA 15 - MÉDIA ARITMÉTICA, EM µm, DAS MEDIDAS DAS ABERTURAS E EXINA DOS GRÃOS DE PÓLEN DE *BRUNFELSIA* (MATERIAL PADRÃO) (n = 10)

Espécie	Cólporos		Endoabertura		Exina	Sexina	Teto	Nexina
	Comp.	Larg.	Comp.	Larg.				
<i>B. brasiliensis</i>	-	-	-	-	2,36	1,27	0	1,09
<i>B. cuneifolia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. pauciflora</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. pilosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-

Comp. = comprimento, Larg. = largura

TABELA 16 - MÉDIA ARITMÉTICA, EM µm, DAS MEDIDAS DOS GRÃOS DE PÓLEN, DOS MATERIAIS DE COMPARAÇÃO DE *BRUNFELSIA* (n = 10)

ESPÉCIES	VISTA POLAR		P/E
	DIÂMETRO POLAR	DIÂMETRO EQUATORIAL	
<i>B. brasiliensis</i>			
(Hatschbach 15199)	39,3	39,3	1,00
(Hatschbach 8934)	42,8	42,4	1,01
<i>B. cuneifolia</i>			
(Mendes 4684)	-	-	-
(Kummrow 44125)	-	-	-
<i>B. pauciflora</i>			

continua

(Silva & Nicolak 134102)	-	-	-
(Andrade 342382)	-	-	-
<i>B. pilosa</i>			
(Ziller 25747)	-	-	-
(Ribas 230840)	-	-	-

Método II

Neste método foram realizadas as medidas das espécies *B. brasiliensis*, *B. cuneifolia*, *B. pauciflora* e *B. pilosa*.

Aberturas: 3(4)-colporados, colpos longos e largos, endoaberturas alongadas e lolongadas, com extremidades afiladas (FIGURA 3 – a, k).

Exina: a ornamentação da exina nas espécies de *Brunfelsia* é estriada (FIGURA 3 – f, l) ou verrucada (FIGURA 3 - b). A sexina verificada neste método é mais espessa (*B. brasiliensis* e *B. cuneifolia*), menos espessa (*B. pauciflora*) e com espessura igual (*B. pilosa*) comparando-se com a nexina (TABELA 18). Quanto à exina de *B. brasiliensis*, pode-se verificar que a espessura é diferente nas duas metodologias utilizadas para medir os grãos de pólen.

Confrontando os materiais de comparação (TABELA 19) das espécies de *Brunfelsia* com o padrão (TABELA 17), foi verificado que os diâmetros polar e equatorial em vista equatorial, encontram-se dentro da faixa de variação, exceto do diâmetro equatorial do espécime *Andrade 342352* de *B. pauciflora*.

Quanto à forma, os grãos de pólen do material de comparação e padrão do de *B. brasiliensis*, *B. cuneifolia* e *B. pauciflora* são oblato-esferoidais. No entanto, em *B. pilosa*, as espécies de comparação possuem formas diferentes *Ziller 25747* com grãos de pólen prolato-esferoidais e *Ribas 230840* com grãos de pólen oblato-esferoidal.

Os grãos de pólen dos espécimes de comparação e do material padrão de *Brunfelsia* são subesferoidais, com razão P/E entre 0,75 e 1,33.

Verifica-se que em grãos de pólen frágeis, como no caso do gênero *Brunfelsia* onde é necessário usar a ACLAC, fica difícil usar eficazmente o método I para as medições, pois o conteúdo citoplasmático muitas vezes permanece dentro do grão e as lâminas de microscopia não são permanentes, ocasionando o movimento do pólen no meio de inclusão, o que pode gerar fotomicrografias com sombras cujos limites se confundem. Para os grãos de pólen frágeis verificou-se que

a melhor técnica de medição é o método II, ou seja, com o uso do tambor micrométrico.

TABELA 17 - MEDIDAS DOS DIÂMETROS POLAR E EQUATORIAL DOS GRÃOS DE PÓLEN DE *BRUNFELSIA* (MATERIAL PADRÃO)(n = 25)

ESPÉCIES	FAIXA DE VARIACÃO (µm)	x ± s _x (µm)	s (µm)	V (%)	I.C. (µm)
DIÂMETRO POLAR (VE)					
<i>B. brasiliensis</i>	36,90-55,10	40,6±0,9	7,1	15,1	42,4-46,2
<i>B. cuneifolia</i>	27,13-41,00	36,1±0,6	3,1	8,5	34,9-37,4
<i>B. pauciflora</i>	31,35-37,88	35,3±0,7	3,5	10,0	33,9-36,8
<i>B. pilosa</i>	36,77-45,24	40,5±0,7	3,7	9,1	38,9-42,0
DIÂMETRO EQUATORIAL (VE)					
<i>B. brasiliensis</i>	35,00-58,15	46,4±0,9	7,7	16,7	44,3-48,5
<i>B. cuneifolia</i>	33,38-41,13	37,4±0,7	3,5	9,4	36,0-38,9
<i>B. pauciflora</i>	30,88-39,75	36,9±0,7	3,3	9,0	35,6-38,4
<i>B. pilosa</i>	38,93-60,61	49,8±1,1	5,3	10,6	47,6-52,0

VE = vista equatorial, x = média aritmética, s_x = desvio padrão da média, s = desvio padrão da amostra, V% = coeficiente de variabilidade, I.C. = intervalo de confiança a 95%

TABELA 18 - MÉDIA ARITMÉTICA, EM µm, DAS MEDIDAS DAS ABERTURAS E EXINA DOS GRÃOS DE PÓLEN DE *BRUNFELSIA* (MATERIAL PADRÃO) (n = 10)

ESPÉCIE	CÓLPOROS		ENDOABERTURA		EXINA	SEXINA	TETO	NEXINA
	COMP.	LARG.	COMP.	LARG.				
<i>B. brasiliensis</i>	-	-	-	-	2,82	1,07	0	1,59
<i>B. cuneifolia</i>	28,73	5,25	15,26	6,31	2,71	1,33	1,24	1,38
<i>B. pauciflora</i>	26,25	6,96	22,13	4,83	2,68	1,50	1,61	1,18
<i>B. pilosa</i>	-	-	-	-	2,42	1,21	1,02	1,21

Comp. = comprimento, Larg. = largura.

TABELA 19 - MÉDIA ARITMÉTICA, EM µm, DAS MEDIDAS DOS GRÃOS DE PÓLEN, DOS MATERIAIS DE COMPARAÇÃO DE *BRUNFELSIA* (n = 10)

ESPÉCIES	VISTA EQUATORIAL		P/E
	DIÂMETRO POLAR	DIÂMETRO EQUATORIAL	
<i>B. brasiliensis</i> (Hatschbach 15199)	-	-	-
(Hatschbach 8934)	-	-	-
<i>B. cuneifolia</i> (Mendes 4684)	38,7	38,8	0,99
(Kummrow 44125)	35,5	38,3	0,92
<i>B. pauciflora</i> (Silva & Nicolak 134102)	35,1	36,2	0,96
(Andrade 342382)	40,8	41,4	0,98
<i>B. pilosa</i> (Ziller 25747)	42,2	41,1	1,02
(Ribas 230840)	38,4	42,6	0,90

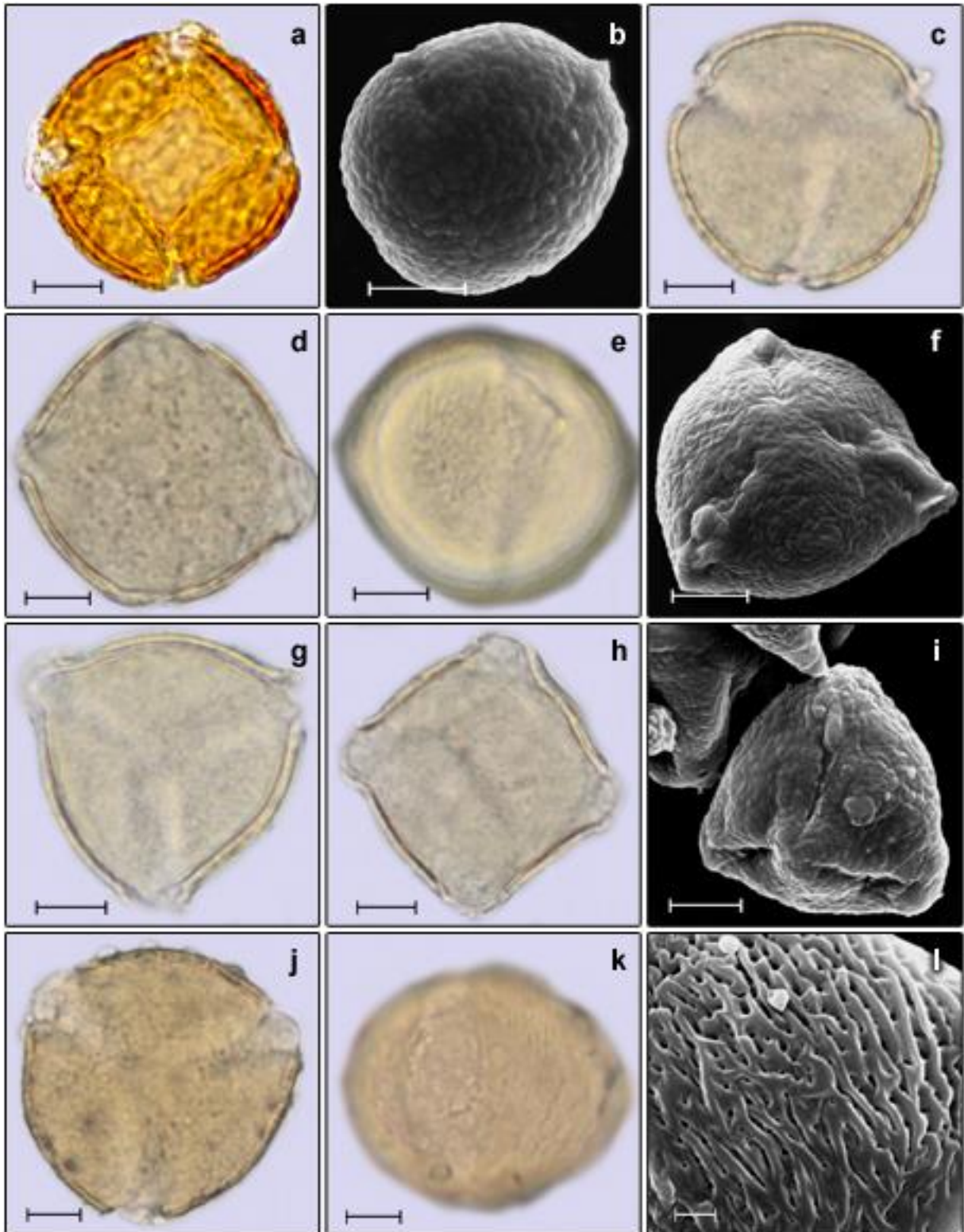


FIGURA 3 - FOTOMICROGRAFIAS E ELETROMICROGRAFIAS DOS GRÃOS DE PÓLEN DE *BRUNFELSIA*. a-b. *B. brasiliensis*. a. Vista polar. b. MEV. c-f. *B. cuneifolia*. c Vista polar. d. Vista polar. e. Vista equatorial. f. Vista polar evidenciando a ornamentação (MEV). g-i. *B. pauciflora*. g. Vista polar. h. Vista equatorial. i. Vista geral de dois grãos de pólen (MEV). j-l. *B. pilosa*. j. Vista polar. k. Vista equatorial. l. Detalhe da ornamentação (MEV). Escala: Figs a-k= 10 µm; Figs l = 2 µm

3.2 SUBFAMÍLIA SOLANOIDEAE

3.2.1 Tribo Datureae

Gênero *Brugmansia* Pers.

Espécie estudada:

B. arborea (FIGURA 4 – a, b, c, d)

Os grãos de pólen de *Brugmansia arborea* são médios ou grandes (TABELAS 20, 21); isopolares; oblato-esferoidais (TABELA 20); de âmbito circular (FIGURA 4 - a); 3-colporados; com exina estriado-reticulada (FIGURA 4 - a, b, c, d).

Método I

Aberturas: 3-colporados, endoaberturas lalongadas com extremidades arredondadas.

Exina: a ornamentação da exina é estriado-reticulada (FIGURA 4 - a, b). A sexina apresentara-se levemente mais espessa que a nexina (TABELA 22).

Confrontando os materiais de comparação de *B. arborea* (TABELA 23) com o padrão (TABELA 21), verificou-se que os dois espécimes de comparação *Carmo et al. 13814* e *Krieger 1180* possuem as medidas do diâmetro polar e equatorial em vista equatorial dentro da faixa de variação do material padrão, mas fora do intervalo de confiança. Já as medidas equatoriais em vista polar, no primeiro espécime *Carmo et al. 13814* encontram-se dentro da faixa de variação e dentro do intervalo de confiança do material padrão; e o segundo espécime *Krieger 1180* apresenta as medidas dentro da faixa de variação, mas fora do intervalo de confiança do material padrão.

Quanto à forma, os espécimes de comparação de *B. arborea* (*Carmo et al. 13814* e *Krieger 1180*) são classificados como oblato-esferoidais, compatíveis com a forma do padrão (TABELA 23).

Os grãos de pólen dos espécimes de comparação e o padrão de *B. arborea* são subesferoidais, com razão P/E entre 0,75 e 1,33.

TABELA 20 - CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DOS GRÃOS DE PÓLEN DE *BRUGMANSIA ARBOREA*

Espécies	Tamanho	P/E	Forma	Cólpomos	Endoabertura	Exina
<i>B. arborea</i>	M-G	0,98	OE	3	LA	Estriado-reticulada

M = médio, G = grande, OE = oblato-esferoidal

TABELA 21 - MEDIDAS DOS DIÂMETROS POLAR E EQUATORIAL DOS GRÃOS DE PÓLEN DE *BRUGMANSIA ARBOREA* (MATERIAL PADRÃO) (n = 25)

ESPÉCIES	FAIXA DE VARIACÃO (µm)	x ± s _x (µm)	s (µm)	V (%)	I.C. (µm)
DIÂMETRO POLAR (VE)					
<i>B. arborea</i>	40,17-69,54	54,7±1,6	7,8	14,2	51,5-57,9
DIÂMETRO EQUATORIAL (VE)					
<i>B. arborea</i>	45,56-62,77	55,7±1,0	5,2	9,3	53,5-57,8

VE = vista equatorial, x = média aritmética, s_x = desvio padrão da média, s = desvio padrão da amostra, V% = coeficiente de variabilidade, I.C. = intervalo de confiança a 95%.

TABELA 22 - MÉDIA ARITMÉTICA, EM µm, DAS MEDIDAS DA EXINA DOS GRÃOS DE PÓLEN DE *BRUGMANSIA ARBOREA* (MATERIAL PADRÃO) (n = 10)

ESPÉCIE	EXINA	SEXINA	TETO	NEXINA
<i>B. arborea</i>	2,09	1,11	0,89	0,98

TABELA 23 - MÉDIA ARITMÉTICA, EM µm, DAS MEDIDAS DOS GRÃOS DE PÓLEN, DOS MATERIAIS DE COMPARAÇÃO DE *BRUGMANSIA ARBOREA* (n = 10)

ESPÉCIES	VISTA EQUATORIAL		P/E
	DIÂMETRO POLAR	DIÂMETRO EQUATORIAL	
<i>B. arborea</i>			
(Carmo et al. 1381)	50,2	54,5	0,92
(Krieger 1180)	48,1	50,1	0,96

Método II

Aberturas: 3-colporados, endoaberturas lalongadas com extremidades arredondadas.

Exina: a ornamentação da exina é estriado-reticulada (FIGURA 4 - a, b). A sexina apresentou-se menos espessa que a nexina (TABELA 25), diferindo da espessura verificada no método I.

As medidas em diâmetro polar e equatorial em vista equatorial, verificado no método I, do material padrão de *B. arborea*, encontram-se dentro da faixa de

variação das medidas realizadas no método II. No entanto, quando se compara as medidas de espessura da exina entre os dois métodos, essas variaram com relação a espessura do teto e da nexina. Fica a dúvida se o teto medido no método I é uma sombra nas fotomicrografias, já que o teto foi tão fino que não foi possível medi-lo ao microscópio.

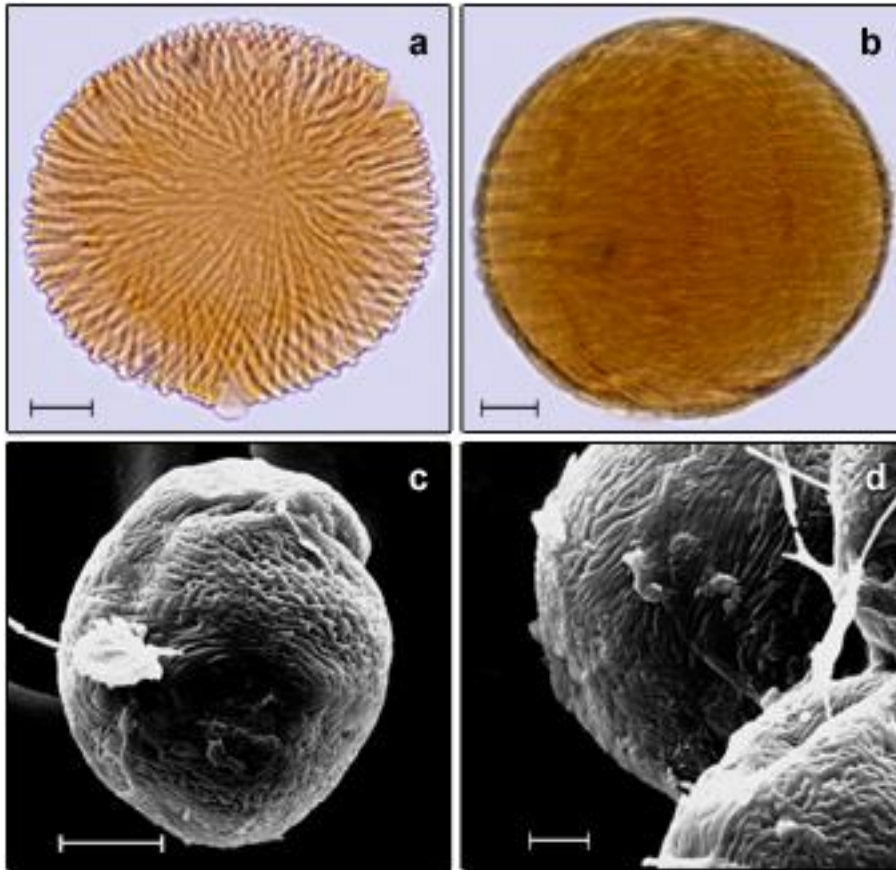
TABELA 24 - MEDIDAS DOS DIÂMETROS POLAR E EQUATORIAL DOS GRÃOS DE PÓLEN DE *BRUGMANSIA ARBOREA* (MATERIAL PADRÃO) (n = 10)

ESPÉCIES	FAIXA DE VARIACÃO (μm)	$x \pm s_x$ (μm)	s (μm)	V (%)	I.C. (μm)
DIÂMETRO POLAR (VE)					
<i>B. arborea</i>	58,31-76,64	69,0 \pm 0,8	6,8	9,8	67,2-70,9
DIÂMETRO EQUATORIAL (VE)					
<i>B. arborea</i>	50,90-74,97	64,3 \pm 1,1	59,3	14,4	61,8-66,8

VE = vista equatorial, x = média aritmética, s_x = desvio padrão da média, s = desvio padrão da amostra, V% = coeficiente de variabilidade, I.C. = intervalo de confiança a 95%.

TABELA 25 - MÉDIA ARITMÉTICA, EM μm , DAS MEDIDAS DAS ABERTURAS E EXINA DOS GRÃOS DE PÓLEN DE *BRUGMANSIA ARBOREA* (MATERIAL PADRÃO) (n = 10)

ESPÉCIE	EXINA	SEXINA	TETO	NEXINA
<i>B. arborea</i>	3,11	1,10	0,39	1,62



FIGURAS 4 - FOTOMICROGRAFIAS E ELETROMICROGRAFIAS DOS GRÃOS DE PÓLEN DE *BRUGMANSIA ARBOREA*. a-d. *B. arborea*. a. Vista polar. b. Vista equatorial. c. Vista polar (MEV). d. Vista geral evidenciando a ornamentação (MEV). Escala: Figs a, b, c = 10 μm ; Fig d = 5 μm .

3.2.2 Tribo Solaneae

Gênero *Solanum* L.

Espécies estudadas:

S. americanum (FIGURA 5 – a, b, c); *S. atropurpureum* (FIGURA 5 – d, e, f, g, h, i); *S. corymbiflorum* (FIGURA 5 – j, k); *S. diploconos* (FIGURA 5 – l, m, n, o); *S. erianthum* (FIGURA 6 – a, b, c); *S. granuloso-leprosum* (FIGURA 6 – d, e, f); *S. guaraniticum* (FIGURA 6 – g, h, i); *S. lacerdae* (FIGURA 6 – j, k, l); *S. lycocarpum* (FIGURA 7 – a, b, c); *S. megalochiton* (FIGURA 7 – d, e, f); *S. paniculatum* (FIGURA 7 – g, h, i); *S. paranense* (FIGURA 7 – j, k, l); *S. pseudocapsicum* (FIGURA 8 – a, b, c, d); *S. pseudoquina* (FIGURA 8 – e, f, g, h); *S. reflexum* (FIGURA 8 – i, j, k, l); *S. reitzii* (FIGURA 8 – m, n, o); *S. sanctae-katharinae* (FIGURA 9 – a, b, c, d); *S. sisymbriifolium* (FIGURA 9 – e, f, g); *S. swartzianum* (FIGURA 9 – h, i); *S. variabile* (FIGURA 9 – j, k, l).

Os grãos de pólen das espécies de *Solanum* são pequenos ou médios (TABELA 26, 27); isopolares; oblato-esferoidais, prolato-esferoidais ou subprolatos (TABELA 26); de âmbito circular (FIGURA 5 - l), subcircular (FIGURA 5 – a, d; FIGURA 7 – g; FIGURA 8 - a) e subtriangular (FIGURA 6 – j; FIGURA 8 - e); 3(4)-colporados; com fastígio conspícuo (TABELA 17; APÊNDICE 2).

Método I

Aberturas: 3(4)-colporados; com fastígio; colpos longos com margem ou sem margem; endoaberturas lalongadas, com ou sem constrição mediana e extremidades afiladas (FIGURA 5 - f), endoabertura lalongada sem constrição mediana com extremidades truncadas (FIGURA 5 - j), endoabertura lalongada com extremidades arredondadas (FIGURA 9 - c).

Exina: a ornamentação da exina é escabrada (FIGURA 5 – c; FIGURA 6 - f), microrreticulada (FIGURA 5 – g, o), granulada (FIGURA 6 – c, FIGURA 7- i, l) e rugulada (FIGURA 7 – c; FIGURA 8 - h). A maioria dos táxons estudados tem a espessura da sexina igual ou maior que a espessura da nexina, e poucas espécies com a sexina menos espessa que a nexina (TABELA 28).

Confrontando as medidas dos grãos de pólen dos materiais de comparação de *Solanum* (TABELA 29) com as do padrão (TABELA 27), verificou-se que:

a) as medidas dos grãos de pólen dos espécimes de *S. americanum* (Oliveira 4218 e Carmo et al. 11519), *S. corymbiflorum* (Caxambú 342378), *S. lacerdae* (Caxambú et al. 342370 e Moro 7937), *S. lycocarpum* (Barbosa & Costa 319117), *S. megalochiton* (Caxambú 342367 e Imaguire 169979), *S. paranense* (Hertel 244556), *S. pseudoquina* (Silva & Nicolak 134102), *S. reitzii* (Kummrow 78093 e Hatschbach 18001) estão dentro do intervalo de confiança ou da faixa de variação dos respectivos materiais padrão;

b) os materiais de comparação de *S. atropurpureum* (Mousés 2435), *S. diploconos* (Takeda & Moro 246), *S. erianthum* (Mousés 2435 e Almeida 11433), *S. granuloso-leprosum* (Carmo 6482), *S. lycocarpum* (Hatschbach 10063), *S. paniculatum* (Caxambú et al. 342374), *S. pseudocapsicum* (Silva et al. 319812), *S. pseudoquina* (Hatschbach 8941), *S. sanctae-katharinae* (Hatschbach 16739 e Hatschbach 12546), *S. sysimbriifolium* (Motta et al. 389065) e *S. variabile* (Silva & Motta 386211) possuem as medidas do diâmetro polar em vista equatorial dentro do intervalo de confiança e de suas faixas de variação. Porém, as medidas do diâmetro equatorial, em vista equatorial dos materiais de comparação encontram-se dentro da faixa de variação e fora do intervalo de confiança do padrão.

c) somente as medidas do diâmetro equatorial em vista equatorial dos grãos de pólen de *S. corymbiflorum* (Hatschbach 12863), *S. guaraniticum* (Rodrigues 336734 e Ribas & Costa 267595), *S. paranense* (Freitas 234567), *S. sysimbriifolium* (Caxambú 342378), *S. swartzianum* (Stellfeld 197329) e *S. variabile* (Silva 336736) estão dentro do intervalo de confiança e/ou faixa de variação de seus materiais padrão.

d) as medidas dos grãos de pólen dos espécimes de comparação de *S. diploconos* (Cordeiro & Soares 163775), *S. granuloso-leprosum* (Protz 17988), *S. paniculatum* (Gonsalves 13895), *S. pseudocapsicum* (Carmo 17758) e *S. swartzianum* (Cordeiro & Barbosa 203580) estão dentro da faixa de variação, mas fora do intervalo de confiança de seus respectivos materiais padrão.

Comparando-se as formas dos grãos de pólen dos espécimes de comparação (TABELA 29) com as do padrão (TABELA 27), verificou-se que:

a) os grãos de pólen dos espécimes de comparação de *S. americanum* (Oliveira 4218 e Carmo et al. 11519), *S. corymbiflorum* (Hatschbach 42976 e

Hatschbach 12863), *S. lacerdae* (*Caxambú et al. 342370* e *Moro 7937*), *S. megalochiton* (*Caxambú 342367* e *Imaguire 169979*), *S. paranense* (*Hertel 244556* e *Freitas 234567*), *S. pseudocapsicum* (*Silva et al. 389112* e *Carmo 17758*), e *S. sanctae-katharinae* (*Hatschbach 16739* e *Hatschbach 12546*) possuem razão P/E semelhantes aos de seus materiais padrão, sendo assim classificados como oblato-esferoidais.

b) as medidas dos materiais de comparação de *S. diploconos* (*Abraão 156196* e *Cordeiro & Soares 163775*), *S. guaraniticum* (*Rodrigues 336734* e *Ribas & Costa 267595*), *S. pseudoquina* (*Hatschbach 8941* e *Hatschbach 8943*) e *S. reitzii* (*Kummrow 78093* e *Hatschbach 18001*) possuem a forma dos grãos de pólen semelhante aos dos espécimes padrão, sendo prolato-esferoidais (TABELA 28).

c) os grãos de pólen dos espécimes de comparação de *S. paniculatum* (*Caxambú 342374* e *Gonsalves 13895*) são subprolatos, possuindo a mesma forma do material padrão.

d) o material de comparação de *S. erianthum* (*Mousés 24351*) possui grãos de pólen prolato-esferoidais semelhante ao padrão, no entanto, o segundo material de comparação (*Almeida 11433*) apresenta forma oblato-esferoidal diferindo do padrão. Do mesmo modo que *S. erianthum*, um dos espécimes de comparação de *S. granuloso-leprosum* (*Carmo 6482*) tem grãos de pólen prolato-esferoidais iguais ao padrão, no entanto, o segundo espécime (*Protz 17988*) possui grãos de pólen oblato-esferoidais.

e) o material padrão *S. atropurpureum* têm grãos de pólen oblato-esferoidais, sendo que os materiais de comparação *Braga & Lange 4067* e *Siqueira 342371* são suboblatos.

f) um dos espécimes de comparação de *S. lycocarpum*, *S. sisymbriifolium*, *S. swartzianum* e *S. variabile* tem forma semelhante ao seu material padrão, enquanto os outros espécimes de comparação possuem formas distintas (TABELA 29).

Os grãos de pólen dos espécimes de comparação e do padrão do gênero *Solanum* são subesferoidais, com razão P/E entre 0,75 e 1,33.

TABELA 26 - CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DOS GRÃOS DE PÓLEN DE *SOLANUM*

ESPÉCIES	TAMANHO	P/E	FORMA	CÓLP.	END.	EXINA
<i>S. americanum</i>	P	0,96	OE	3	LA	escabrada
<i>S. atropurpureum</i>	P-M	0,91	OE	3	LA	microrreticulada
<i>S. corymbiflorum</i>	P	0,99	OE	3	LA	escabrada
<i>S. diploconos</i>	P-M	1,02	PE	3	LA	microrreticulada
<i>S. erianthum</i>	P-M	1,14	PE	3	LA	granulada
<i>S. granuloso-leprosum</i>	P	1,12	PE	3(4)	LA	escabrada
<i>S. guaraniticum</i>	P-M	1,07	PE	3	LA	microrreticulada
<i>S. lacerdae</i>	P-M	0,97	OE	3	LA	escabrada
<i>S. lycocarpum</i>	M	0,92	OE	3	LA	rugulada
<i>S. megalochiton</i>	P	0,92	OE	3	LA	microrreticulada
<i>S. paniculatum</i>	M	1,23	SP	3	LA	granulada
<i>S. paranense</i>	P	0,95	OE	3	LA	granulada
<i>S. pseudocapsicum</i>	P	0,93	OE	3	LA	granulada
<i>S. pseudoquina</i>	P	1,02	PE	3	LA	rugulada
<i>S. reflexum</i>	M	0,71	OB	3	LA	granulada
<i>s. reitzii</i>	P	1,08	PE	3	LA	rugulada
<i>S. sanctae-katharinae</i>	P	0,96	OE	3	LA	granulada
<i>S. sisymbriifolium</i>	M	1,17	SP	3	LA	granulada
<i>S. swartzianum</i>	P	1,09	PE	3	LA	granulada
<i>S. variabile</i>	M	0,97	OE	3	LA	granulada

M = médio, P = pequeno, OB= oblato, OE = oblato-esferoidal, PE = prolato-esferoidal, SP = subprolatos, LA = lalongada.

TABELA 27 - MEDIDAS DOS DIÂMETROS POLAR E EQUATORIAL DOS GRÃOS DE PÓLEN DE *SOLANUM* (MATERIAL PADRÃO) (n = 25)

ESPÉCIES	FAIXA DE VARIACÃO (µm)	$\bar{x} \pm s_x$ (µm)	s (µm)	V (%)	I.C. (µm)
DIÂMETRO POLAR (VE)					
<i>S. americanum</i>	16,73-20,67	18,6±0,2	1,0	5,4	18,2-19,0
<i>S. atropurpureum</i>	21,63-26,28	23,7±0,2	1,1	4,9	23,2-24,1
<i>S. corymbiflorum</i>	14,11-19,25	16,1±0,2	1,1	6,8	15,7-16,6
<i>S. diploconos</i>	20,77-25,82	23,5±0,2	1,0	4,5	23,1-23,9
<i>S. erianthum</i>	20,74-27,48	23,2±0,3	1,7	7,5	22,5-23,9
<i>S. granuloso-leprosum</i>	14,98-21,46	17,6±0,3	1,7	8,8	16,9-18,2
<i>S. guaraniticum</i>	27,46-33,41	30,1±0,3	1,4	4,7	29,5-30,6
<i>S. lacerdae</i>	21,14-25,87	23,7±0,3	1,4	5,8	23,1-24,3
<i>S. lycocarpum</i>	21,97-29,95	26,0±0,5	2,5	9,6	25,0-27,1
<i>S. megalochiton</i>	18,10-22,48	19,6±0,2	1,1	5,5	19,2-20,1
<i>S. paniculatum</i>	26,63-35,72	30,6±0,5	2,4	7,9	29,6-31,6
<i>S. paranense</i>	17,14-21,19	18,9±0,2	1,1	6,0	18,4-19,4
<i>S. pseudocapsicum</i>	11,63-15,01	13,4±0,2	0,8	6,0	13,1-13,7
<i>S. pseudoquina</i>	16,31-20,70	17,9±0,2	1,0	5,9	17,4-18,3
<i>S. reflexum</i>	18,40-20,91	19,7± 0,1	0,7	3,6	19,4-20,0
<i>S. reitzii</i>	18,11-23,49	20,0±0,2	1,2	5,9	19,5-20,5
<i>S. sanctae-katharinae</i>	16,90-21,15	19,0±0,2	1,2	6,2	18,5-19,5
<i>S. sisymbriifolium</i>	25,80-29,86	28,2±0,2	1,0	3,5	27,8-28,6
<i>S. swartzianum</i>	18,27-22,64	21,0±0,2	1,1	5,5	20,5-21,5
<i>S. variabile</i>	22,57-28,42	24,9±0,3	1,5	5,9	24,3-25,5
DIÂMETRO EQUATORIAL (VE)					
<i>S. americanum</i>	17,73-20,84	19,2±0,2	0,9	4,6	18,8-19,5 continua

<i>S. atropurpureum</i>	19,99-28,47	25,9±0,4	1,9	7,3	25,1-26,7
<i>S. corymbiflorum</i>	14,54-18,60	16,2±0,2	0,9	5,7	15,8-16,6
<i>S. diploconos</i>	20,41-27,36	22,9±0,4	1,9	8,4	22,1-23,7
<i>S. erianthum</i>	17,28-24,51	20,3±0,4	1,9	9,4	19,6-21,1
<i>S. granuloso-leprosum</i>	13,05-17,53	15,7±0,3	1,3	8,2	15,2-16,2
<i>S. guaraniticum</i>	25,31-30,65	28,0±0,3	1,5	5,3	27,4-28,6
<i>S. lacerdae</i>	20,82-26,38	24,2±0,3	1,6	6,6	23,5-24,8
<i>S. lycocarpum</i>	23,93-33,10	27,4±0,6	3,0	10,8	26,2-28,6
<i>S. megalochiton</i>	17,37-24,42	21,1±0,4	2,2	10,5	20,1-22,0
<i>S. paniculatum</i>	22,15-27,42	24,7±0,3	1,4	5,8	24,1-25,3
<i>S. paranense</i>	17,59-22,59	19,8±0,3	1,3	6,5	19,3-20,4
<i>S. pseudocapsicum</i>	12,72-15,73	14,4±0,2	0,8	5,4	14,0-14,7
<i>S. pseudoquina</i>	15,81-19,16	17,4±0,2	0,8	4,7	17,1-17,7
<i>S. reflexum</i>	25,53-29,94	27,5±0,2	1,1	3,9	27,1-27,9
<i>S. reitzii</i>	17,32-20,18	18,4±0,2	0,8	4,2	18,1-18,8
<i>S. sanctae-katharinae</i>	17,21-22,20	19,7±0,3	1,3	6,8	19,2-20,3
<i>S. sisymbriifolium</i>	21,62-26,33	24,0±0,2	1,2	5,1	23,5-24,5
<i>S. swartzianum</i>	16,66-22,77	19,2±0,3	1,5	7,8	18,6-19,9
<i>S. variabile</i>	21,61-29,12	25,1±0,3	1,7	6,6	24,5-25,8

VE = vista equatorial, x = média aritmética, s_x = desvio padrão da média, s = desvio padrão da amostra, V% = coeficiente de variabilidade, I.C. = intervalo de confiança a 95%. Medidas realizadas em fotomicrografias.

TABELA 28 - MÉDIA ARITMÉTICA, EM μm , DAS MEDIDAS DAS ABERTURAS E EXINA DOS GRÃOS DE PÓLEN DE *SOLANUM* (MATERIAL PADRÃO) (n = 10)

ESPÉCIES	CÓLPOROS		ENDOABERTURA		EXINA	SEXINA	TETO	NEXINA
	COMP.	LARG.	COMP.	LARG.				
<i>S. americanum</i>	17,83	1,55	3,11	1,25	1,00	0,48	0,49	0,52
<i>S. atropurpureum</i>	22,84	2,36	3,48	16,80	1,01	0,68	0,40	0,41
<i>S. corymbiflorum</i>	13,21	0,92	1,44	1,44	0,81	0,39	0,38	0,42
<i>S. diploconos</i>	2,20	0,91	1,04	2,49	1,01	0,50	0,54	0,51
<i>S. erianthum</i>	15,09	1,37	2,26	8,59	0,95	0,47	0,39	0,48
<i>S. granuloso-leprosum</i>	15,51	2,01	2,90	8,82	1,60	1,2	0,38	0,40
<i>S. guaraniticum</i>	22,33	1,88	-	-	1,20	0,56	0,56	0,56
<i>S. lacerdae</i>	17,23	2,89	2,58	11,61	1,09	0,52	-	0,57
<i>S. lycocarpum</i>	25,68	1,46	3,14	12,99	1,34	0,67	0,65	0,67
<i>S. megalochiton</i>	18,77	0,93	1,64	8,45	1,00	0,48	0,37	0,52
<i>S. paniculatum</i>	14,13	3,44	1,01	4,93	1,14	0,54	0,55	0,59
<i>S. paranense</i>	17,59	2,16	2,70	11,94	1,20	0,57	0,57	0,63
<i>S. pseudocapsicum</i>	11,73	1,40	1,34	7,25	0,79	0,44	0,36	0,35
<i>S. pseudoquina</i>	13,30	1,33	1,82	8,74	0,95	0,48	0,44	0,47
<i>S. reflexum</i>	23,27	1,88	3,78	13,19	1,79	0,99	0,83	0,80
<i>S. reitzii</i>	13,20	1,42	1,42	3,43	0,84	0,45	0,34	0,39
<i>S. sanctae-katharinae</i>	14,37	1,74	2,59	9,57	1,32	0,85	-	0,47

continua

<i>S. sisymbriifolium</i>	12,34	2,08	4,30	15,96	1,23	0,64	0,49	0,59
<i>S. swartzianum</i>	2,15	0,89	2,36	10,01	0,92	0,46	0,47	0,47
<i>S. variabile</i>	14,47	1,74	2,59	9,57	1,02	0,55	0,40	0,47

Comp. = comprimento, Larg. = largura.

TABELA 29 - MÉDIA ARITMÉTICA, EM μm , DAS MEDIDAS DOS GRÃOS DE PÓLEN, DOS MATERIAIS DE COMPARAÇÃO DAS ESPÉCIES DE *SOLANUM* (MATERIAL PADRÃO) (n = 10)

ESPÉCIES	VISTA EQUATORIAL		P/E
	DIÂMETRO POLAR	DIÂMETRO EQUATORIAL	
<i>S. americanum</i>			
(Oliveira 4218)	18,8	19,2	0,97
(Carmo et al. 11519)	18,4	19,4	0,94
<i>S. atropurpureum</i>			
(Braga & Lange 4067)	23,1	26,8	0,86
(Siqueira 342371)	22,7	27,6	0,81
<i>S. corymbiflorum</i>			
(Hatschbach 42976)	15,8	16,6	0,95
(Hatschbach 12863)	15,3	16,1	0,95
<i>S. diploconos</i>			
(Abraão 156196)	24,2	22,2	1,09
(Cordeiro & Soares 163775)	24,2	21,6	1,12
<i>S. erianthum</i>			
(Mousés 2435)	23,0	20,8	1,10
(Almeida 11433)	23,2	24,0	0,96
<i>S. granuloso-leprosum</i>			
(Carmo 6482)	17,4	16,4	1,06
(Protz 17988)	16,5	16,8	0,98
<i>S. guaraniticum</i>			
(Rodrigues 336734)	30,9	27,9	1,10
(Ribas & Costa 267595)	31,0	28,2	1,09
<i>S. lacerdae</i>			
(Caxambú 342370)	23,4	24,2	0,96
(Moro 7937)	23,7	24,6	0,96
<i>S. lycocarpum</i>			
(Hatschbach 10063)	23,1	25,8	0,85
(Barbosa & Costa 319117)	24,6	26,6	0,92
<i>S. megalochiton</i>			
(Caxambú 342367)	19,2	20,9	0,91
(Imaguire 169979)	19,5	19,9	0,97
<i>S. paniculatum</i>			
(Caxambú 342374)	30,4	25,5	1,19
(Gonsalves 13895)	31,7	26,1	1,21
<i>S. paranense</i>			
(Hertel 244556)	18,5	19,6	0,94
(Freitas 234567)	18,0	19,4	0,92
<i>S. pseudocapsicum</i>			
(Silva et al. 389112)	14,0	14,7	0,95
(Carmo 17758)	14,2	15,2	0,93
<i>S. pseudoquina</i>			
(Hatschbach 8941)	17,5	17,0	1,02
(Hatschbach 8943)	18,2	17,6	1,03
<i>S. reflexum</i>			
(Ribas & Barbosa 255806)	20,1	27,4	0,73

continua

(Silva & Abe 230841)	20,2	27,9	0,72
<i>S. reitzii</i>			
(Silva et al. 6383)	19,7	18,3	1,07
(Hatschbach 18001)	20,3	18,8	1,07
<i>S. sanctae-katharinae</i>			
(Hatschbach 6482)	19,1	19,3	0,98
(Hatschbach 12546)	19,5	21,6	0,90
<i>S. sisymbriifolium</i>			
(Caxambú 342378)	28,1	24,3	1,15
(Motta et al. 389065)	28,8	25,4	1,13
<i>S. swartzianum</i>			
(Stillfeld 197329)	22,4	18,9	1,18
(Cordeiro & Barbosa 203580)	22,0	20,0	1,10
<i>S. variabile</i>			
(Silva 336736)	23,9	25,6	0,93
(Silva & Motta 386211)	24,4	24,3	1,01

Método II

Aberturas: 3(4)-colporados; com fastígio conspícuo, colpos longos com margem ou sem margem; endoaberturas lalongadas, com ou sem constrição mediana e extremidades afiladas, endoabertura lalongada sem constrição mediana com extremidades truncadas (FIGURA 5 - j), endoabertura lalongada com extremidades arredondadas (FIGURA 9 - c).

Exina: a ornamentação da exina é escabrada (FIGURA 5 - k), microrreticulada (FIGURA 7 - f), granulada (FIGURA 6 - c; FIGURA 7 - i, l) e rugulada (FIGURA 7 - c; FIGURA 8 - h). A maioria das espécies de *Solanum* tem a espessura da sexina igual ou maior que a espessura da nexina, exceto *S. sisymbriifolium*, *S. reflexum*, *S. paniculatum*, *S. lacerdae* e *S. granuloso-leprosum* que possuem a nexina mais espessa que a sexina (TABELA 31).

As medidas de *S. diploconos*, *S. erianthum*, *S. granuloso-leprosum*, *S. paranense* e *S. variabile* possuem o diâmetro polar e equatorial em vista equatorial, verificado no método I, dentro da faixa de variação das medidas realizadas no método II.

As espécies analisadas no método I, *S. americanum*, *S. atropurpureum*, *S. corymbiflorum*, *S. guaraniticum*, *S. lacerdae*, *S. lycocarpum*, *S. megalochiton*, *S. paniculatum*, *S. pseudoquina*, *S. reflexum*, *S. reitzii* e *S. swartzianum* possuem diâmetro polar ou equatorial em vista equatorial, dentro da faixa de variação nas medidas realizadas no método II.

Apenas *S. pseudocapsicum* e *S. swartzianum* não possuem as medidas em diâmetro polar e equatorial feitas no método I dentro da faixa de variação das medidas da do método II.

A variação nos diâmetros polar e equatorial nas espécies de *Solanum* ocorre devido a grande amplitude nos tamanhos dos grãos de pólen.

TABELA 30 - MEDIDAS DOS DIÂMETROS POLAR E EQUATORIAL DOS GRÃOS DE PÓLEN DE *SOLANUM* (MATERIAL PADRÃO) (n = 10)

ESPÉCIES	FAIXA DE VARIAÇÃO (µM)	DE $x \pm s_x$ (µm)	s (µm)	V (%)	I.C. (µm)
DIÂMETRO POLAR (VE)					
<i>S. americanum</i>	17,85-22,40	20,8±0,2	1,3	6,2	20,5-21,2
<i>S. atropurpureum</i>	26,90-29,60	28,2±0,1	0,9	3,1	27,9-28,4
<i>S. corymbiflorum</i>	20,00-22,50	20,6±0,1	0,8	4,0	20,4-120,8
<i>S. diploconos</i>	20,00-24,35	23,05±0,12	1,2	5,2	22,6-23,3
<i>S. erianthum</i>	18,20-23,53	21,5±0,2	1,5	7,0	21,1-21,9
<i>S. granuloso-leprosum</i>	17,50-21,00	19,6±0,1	1,1	5,8	19,3-19,9
<i>S. guaraniticum</i>	24,80-30,70	27,9±0,2	1,8	6,6	27,4-28,4
<i>S. lacerdae</i>	25,00-29,50	26,9±0,2	1,3	4,8	26,5-27,2
<i>S. lycocarpum</i>	27,90-37,25	33,6±0,3	2,7	8,2	32,8-34,3
<i>S. megalochiton</i>	21,66-27,00	23,7±0,2	1,8	7,6	23,2-24,2
<i>S. paniculatum</i>	24,40-32,05	28,8±0,3	2,6	9,0	28,1-29,5
<i>S. paranense</i>	17,30-25,00	21,0±0,2	1,9	9,1	20,5-21,5
<i>S. pseudocapsicum</i>	14,45-16,00	15,0±0,1	0,5	3,2	14,9-15,1
<i>S. pseudoquina</i>	16,25-18,50	17,2±0,1	0,9	5,2	16,9-17,4
<i>S. reflexum</i>	21,15-20,30	23,1±0,2	2,0	8,7	22,6-23,6
<i>S. reitzii</i>	17,80-21,30	19,8±0,1	1,1	5,3	19,6-20,1
<i>S. sanctae-katharinae</i>	11,15-19,55	17,6±0,3	2,4	13,8	16,9-18,3
<i>S. sisymbriifolium</i>	25,00-28,05	26,6±0,1	1,2	4,5	26,3-27,0
<i>S. swartzianum</i>	18,85-22,30	20,4±0,1	1,2	5,7	20,1-20,7
<i>S. variabile</i>	22,50-28,20	25,7±0,2	1,8	7,0	25,2-26,2
DIÂMETRO EQUATORIAL (VE)					
<i>S. americanum</i>	19,35-26,00	23,8±0,2	2,0	8,3	23,2-24,3
<i>S. atropurpureum</i>	23,65-27,30	25,1±0,1	1,1	4,3	24,8-25,4
<i>S. corymbiflorum</i>	16,45-18,65	17,5±0,1	0,9	5,3	17,2-17,7
<i>S. diploconos</i>	20,00-22,75	20,7±0,1	1,0	4,7	20,4-20,9
<i>S. erianthum</i>	19,40-22,0	20,6±0,1	0,8	4,0	20,4-20,8
<i>S. granuloso-leprosum</i>	14,00-17,50	15,3±0,1	0,9	5,9	15,0-15,5
<i>S. guaraniticum</i>	22,00-27,75	24,6±0,2	1,5	5,9	24,2-25,0
<i>S. lacerdae</i>	23,50-27,60	25,4±0,1	1,1	4,5	25,1-25,7
<i>S. lycocarpum</i>	29,75-34,15	31,6±0,2	1,6	5,0	31,1-32,0
<i>S. megalochiton</i>	19,65-22,05	20,1±0,2	1,7	8,5	19,7-20,6
<i>S. paniculatum</i>	17,75-22,40	20,7±0,2	1,5	7,3	20,3-21,1
<i>S. paranense</i>	18,70-21,80	20,0±0,1	0,8	4,1	17,7-20,2
<i>S. pseudocapsicum</i>	12,35-15,90	14,2±0,2	1,2	8,8	13,9-14,5
<i>S. pseudoquina</i>	14,5-16,50	15,1±0,1	0,7	4,4	14,9-15,3
<i>S. reflexum</i>	22,55-31,70	29,2±0,3	2,6	9,0	28,5-29,9
<i>S. reitzii</i>	14,50-16,80	15,5±0,2	0,7	4,6	15,3-15,7
<i>S. sanctae-katharinae</i>	11,75-18,35	16,5±0,2	1,9	11,7	16,0-17,1
<i>S. sisymbriifolium</i>	20,55-24,30	21,7±0,1	1,2	5,5	21,4-22,1
<i>S. swartzianum</i>	16,50-19,00	17,3±0,1	0,9	4,9	17,1-17,5
<i>S. variabile</i>	21,10-27,55	23,3±0,2	1,9	8,2	22,8-23,8

VE = vista equatorial, x = média aritmética, s_x = desvio padrão da média, s = desvio padrão da amostra, V% = coeficiente de variabilidade, I.C. = intervalo de confiança a 95%

TABELA 31 - MÉDIA ARITMÉTICA, EM μm , DAS MEDIDAS DAS ABERTURAS E EXINA DOS GRÃOS DE PÓLEN DE *SOLANUM* (MATERIAL PADRÃO) (n = 10)

ESPÉCIE	CÓLPOROS		ENDOABERTURA		EXINA	SEXINA	TETO	NEXINA
	COMP.	LARG.	COMP.	LARG.				
<i>S. americanum</i>	21,35	1,79	2,41	12,21	1,15	0,62	0,77	0,53
<i>S. atropurpureum</i>	18,49	4,03	2,45	21,66	1,64	0,82	0,67	0,82
<i>S. corymbiflorum</i>	15,49	1,73	2,21	10,19	1,44	0,82	0,0	0,62
<i>S. diploconos</i>	18,66	1,83	3,39	10,63	1,69	0,98	0,51	0,71
<i>S. erianthum</i>	13,45	2,29	2,93	13,33	1,39	0,75	-	0,64
<i>S. granuloso-leprosum</i>	15,71	1,45	2,86	8,75	0,94	0,38	0,75	0,56
<i>S. guaraniticum</i>	23,53	1,29	-	-	1,51	0,82	0,95	0,69
<i>S. lacerdae</i>	22,10	1,98	3,29	12,60	1,51	0,73	0	0,78
<i>S. lycocarpum</i>	24,38	3,21	5,27	8,64	1,66	0,92	0,97	0,74
<i>S. megalochiton</i>	19,8	1,55	3,88	15,31	1,58	0,91	0	0,67
<i>S. paniculatum</i>	23,95	1,91	2,98	14,5	1,61	0,70	0,66	0,91
<i>S. paranense</i>	16,55	2,34	3,02	11,44	1,38	0,73	0,44	0,65
<i>S. pseudocapsicum</i>	10,87	1,21	2,67	8,55	1,44	0,81	0,87	0,63
<i>S. pseudoquina</i>	13,2	2,27	8,53	2,35	1,27	0,73	0	0,54
<i>S. reflexum</i>	24,82	1,10	3,00	12,75	1,56	0,76	0,97	0,80
<i>S. reitzii</i>	15,39	1,43	2,69	10,15	1,30	0,68	0,74	0,62
<i>S. sanctae-katharinae</i>	14,68	2,10	2,45	9,44	1,50	0,82	0,66	0,68
<i>S. sisymbriifolium</i>	22,01	1,94	5,36	12,75	1,46	0,69	0,89	0,77
<i>S. swartzianum</i>	15,33	1,35	2,27	9,56	1,49	0,82	0,86	0,67
<i>S. variabile</i>	18,77	2,03	3,22	12,37	1,55	0,79	1,03	0,76

COMP. = comprimento, LARG. = largura.

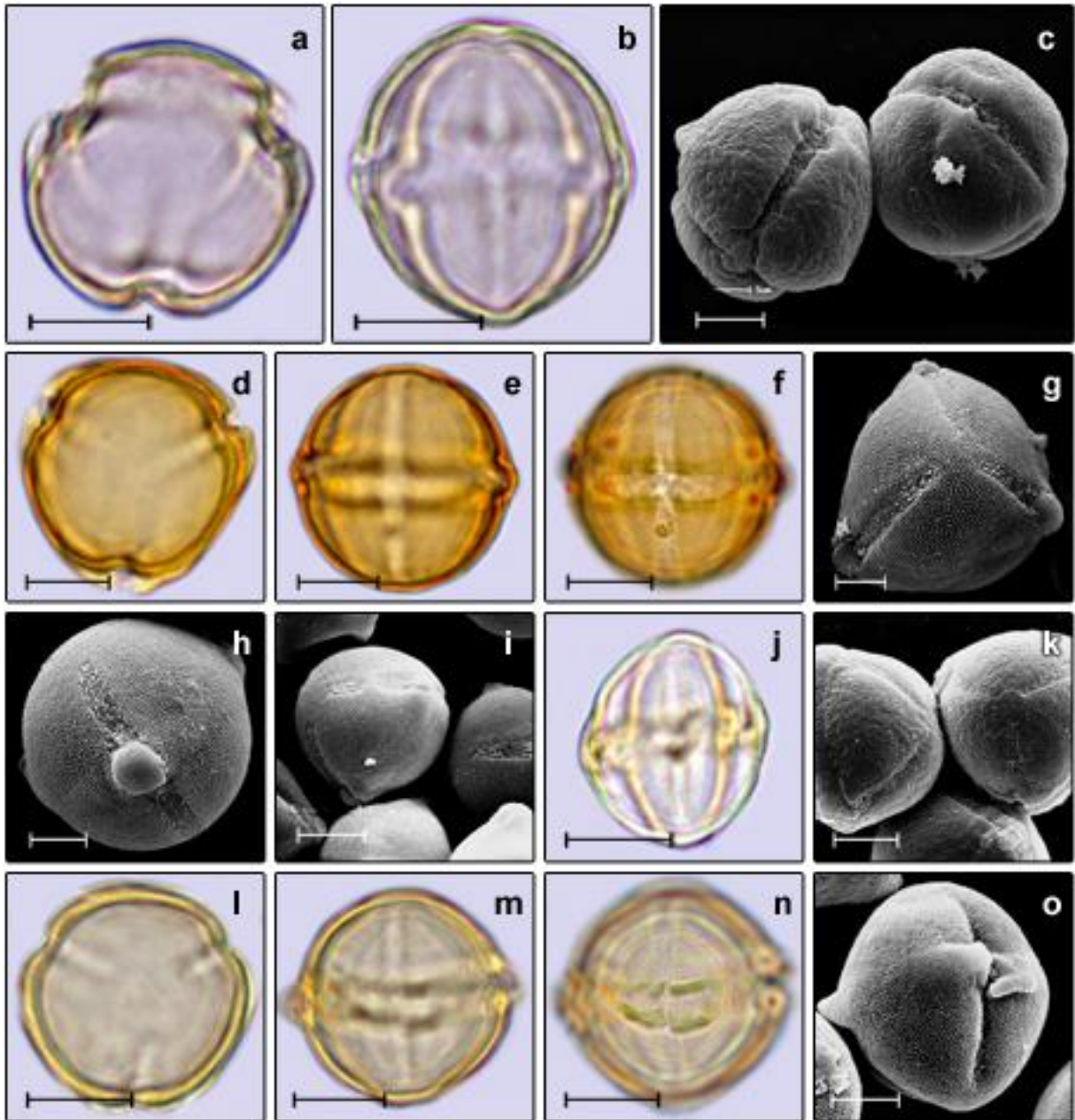


FIGURA 5 - FOTOMICROGRAFIAS E ELETROMICROGRAFIAS DOS GRÃOS DE SOLANUM. a-c. *S. americanum*. a. Vista polar. b. Vista equatorial. c. Vista geral de dois grãos de pólen, evidenciando as aberturas (MEV). d-i. *S. atropurpureum*. d. Vista polar. e. Vista equatorial. f. Vista equatorial evidenciando a ornamentação da exina e a endoabertura. g. Vista polar (MEV). h. Vista equatorial evidenciando a abertura (MEV). i. Vista geral de grãos de pólen (MEV). j-k. *S. corymbiflorum*. j. Vista equatorial. k. Vista geral de três grãos de pólen (MEV). l-o. *S. diploconos*. l. Vista polar. m. Vista equatorial. n. Vista equatorial evidenciando a endoabertura. o. Vista equatorial (MEV). Escala: Figs a, b, d, e, f, j, l, m, n = 10 μ m; Figs c, g, h, i, k, o = 5 μ m.

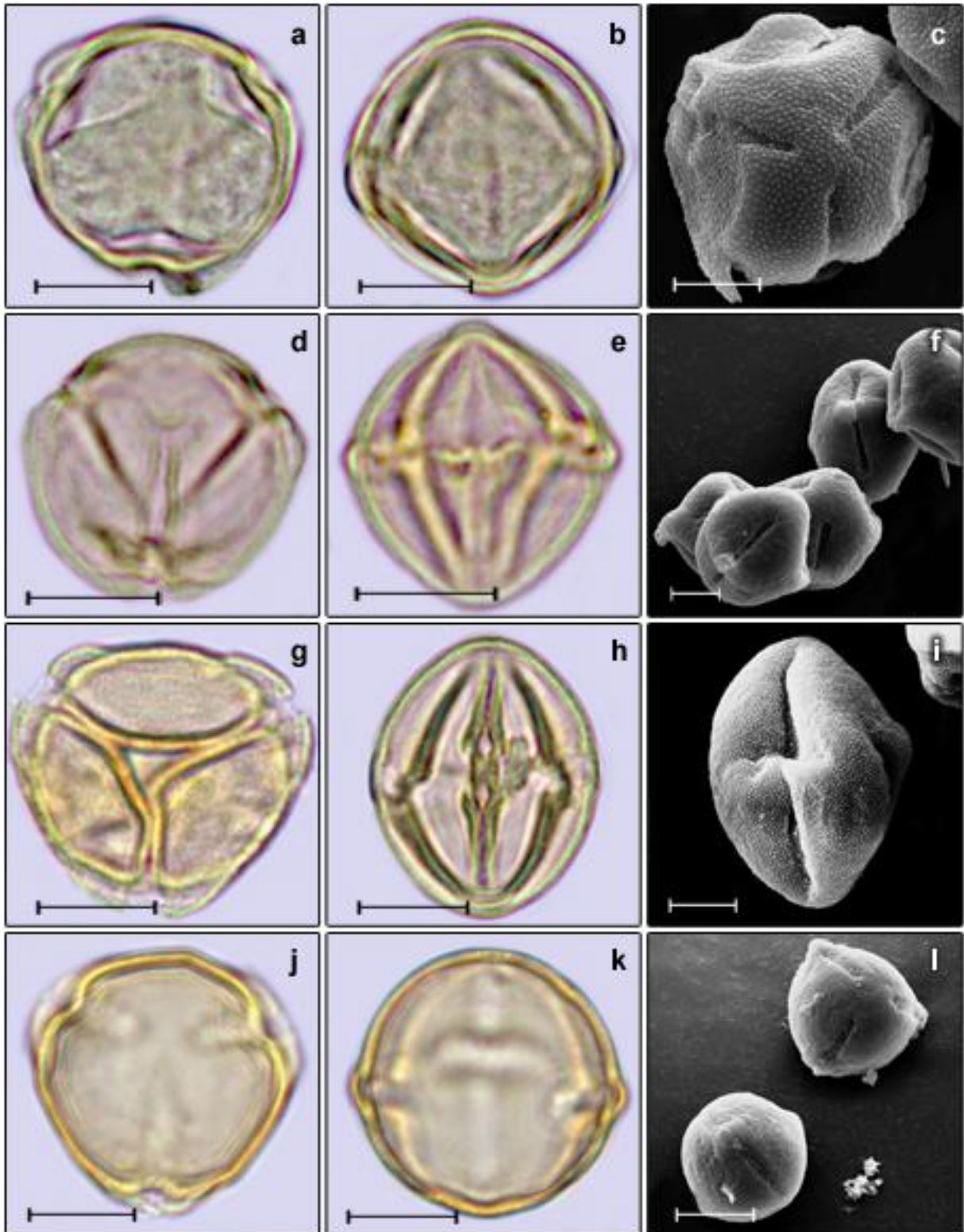


FIGURA 6 - FOTOMICROGRAFIAS E ELETROMICROGRAFIAS DOS GRÃOS DE PÓLEN DE SOLANUM. a-c. *S. erianthum*. a. Vista polar. b. Vista equatorial. c. Vista geral de quatro grãos de pólen, evidenciando as aberturas (MEV). d-f. *S. granuloso-leprosum*. d. Vista polar. e. Vista equatorial. f. Vista geral de grãos de pólen (MEV). g-i. *S. guaraniticum*. g. Vista polar. h. Vista equatorial. i. Vista equatorial (MEV). j-l. *S. lacerdæ*. j. Vista polar. k. Vista equatorial. l. Vista geral de dois grãos de pólen (MEV). Escala: Figs a, b, d, e, g, h, j, k = 10 µm; Figs c, f, i, l = 5 µm

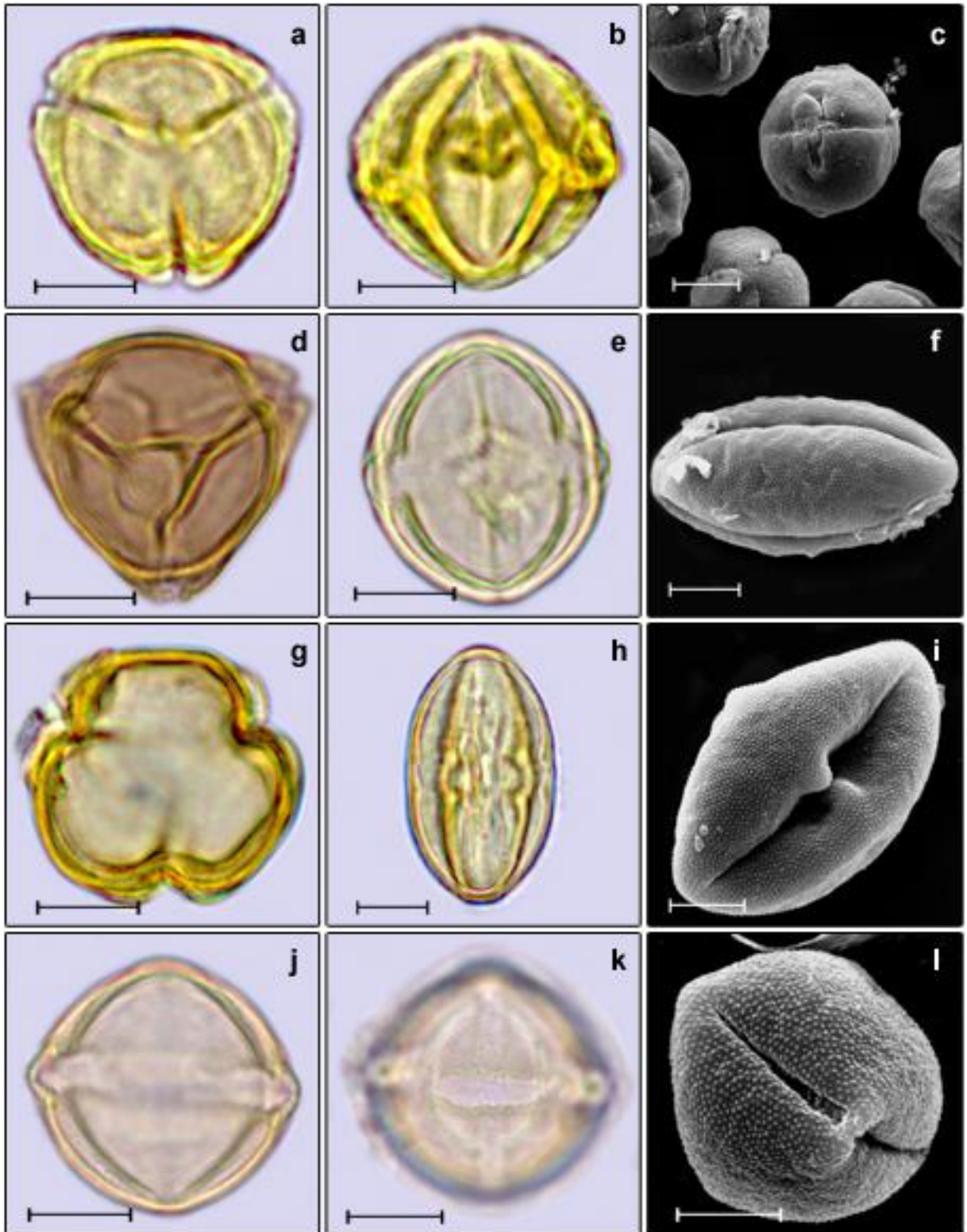


FIGURA 7 - FOTOMICROGRAFIAS E ELETROMICROGRAFIAS DOS GRÃOS DE PÓLEN DE SOLANUM. a-c. *S. lycocarpum*. a. Vista polar. b. Vista equatorial. c. Vista geral de grãos de pólen, evidenciando as aberturas (MEV). d-f. *S. megalochiton*. d. Vista polar. e. Vista equatorial. f. Vista equatorial de grãos de pólen (MEV). g-i. *S. paniculatum*. g. Vista polar. h. Vista equatorial. i. Vista equatorial (MEV). j-l. *S. paranense*. j. Vista equatorial. k. Vista equatorial evidenciando a endoabertura. l. Vista equatorial (MEV). Escala: Figs a, b, c, d, e, g, h, i, j = 10 μ m; Figs f, i, l = 5 μ m.

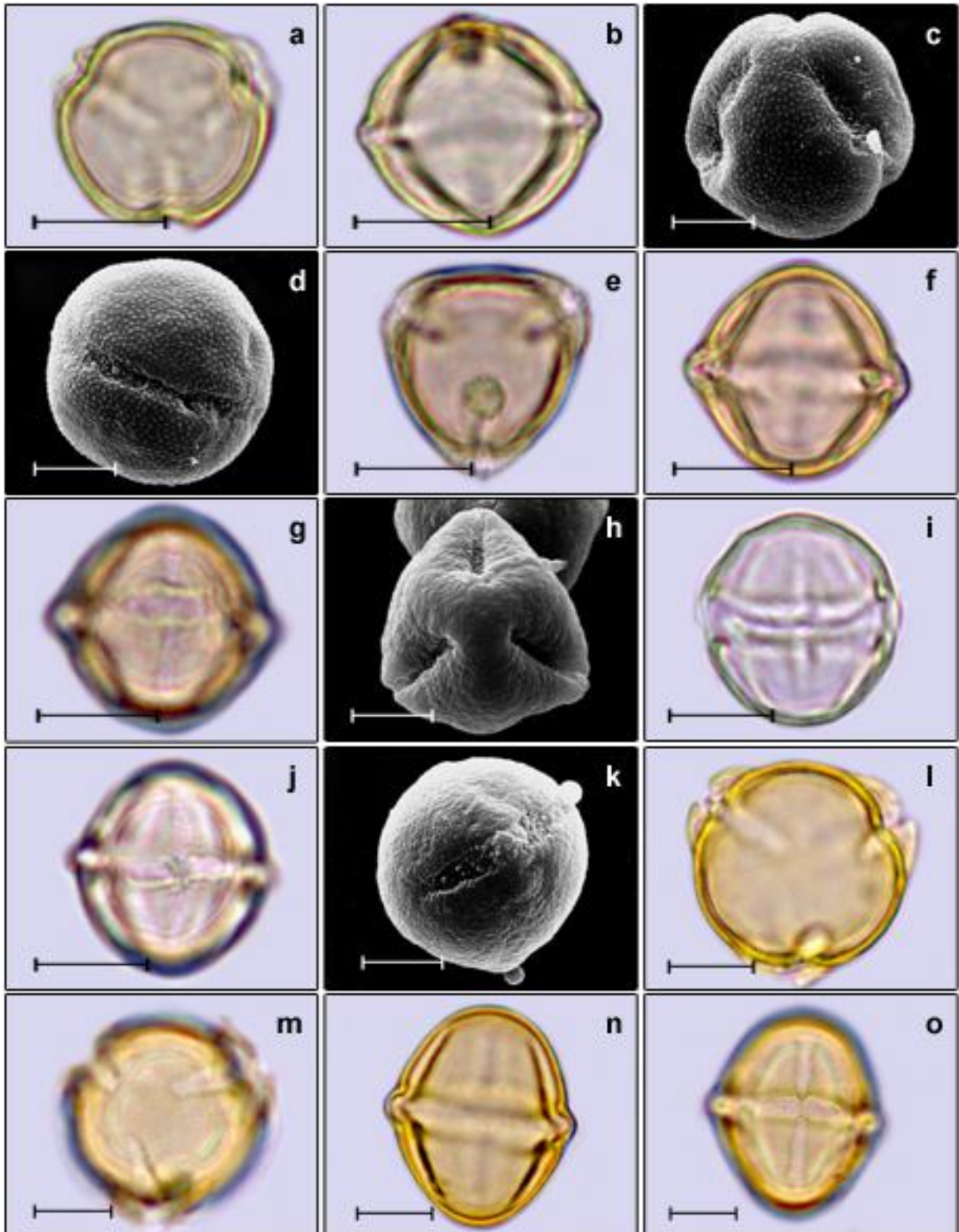


FIGURA 8 - FOTOMICROGRAFIAS E ELETROMICROGRAFIAS DOS GRÃOS DE PÓLEN DE *SOLANUM*. a-d. *S. pseudocapsicum*. a. Vista polar. b. Vista equatorial. c. Vista polar (MEV). d. Vista equatorial (MEV). f-i. *S. pseudoquina*. f. Vista polar. g. Vista equatorial. h. Vista equatorial evidenciando a endoabertura. i. Vista polar (MEV). j-l. *S. reitzii*. j. Vista equatorial. k. Vista equatorial evidenciando a endoabertura. l. Vista equatorial (MEV). m-p. *S. reflexum*. 81. Vista polar. 82. Vista polar evidenciando a ornamentação. 83. Vista equatorial. 84. Vista equatorial evidenciando a endoabertura. Escala: Figs a, b, f, g, h, j, k, m, n, o, p = 10 μ m; Figs c, d, i, l = 5 μ m.

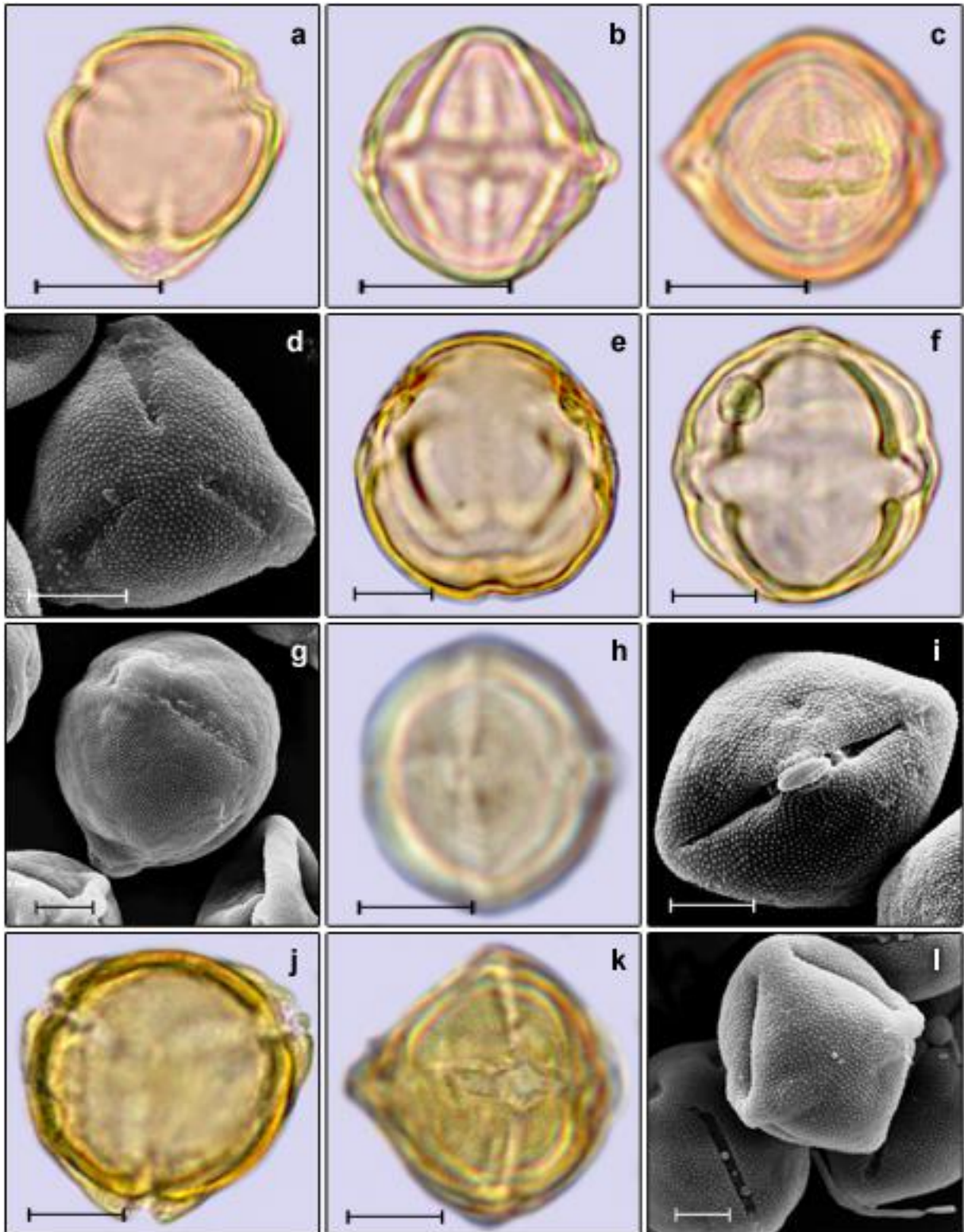


FIGURA 9 - FOTOMICROGRAFIAS E ELETROMICROGRAFIAS DOS GRÃOS DE PÓLEN DE SOLANUM. a-d. *S. sanctae-katharinae*. a. Vista polar. b. Vista equatorial. c. Vista equatorial evidenciando a endoabertura. d. Vista polar (MEV). e-g. *S. sisymbriifolium*. e. Vista polar. f. Vista equatorial. g. Vista geral MEV. h-i. *S. swartzianum*. h. Vista equatorial. i. Vista equatorial (MEV). j-l. *S. variabile*. j. Vista polar. k. Vista equatorial. l. Visão geral evidenciando um grão de pólen em vista equatorial (MEV). Escala: Figs a, b, c, d, e, f, h, j, k = 10 µm; Figs g, i, l = 5 µm.

Gênero *Vassobia* Rusby

V. breviflora (FIGURA 10 – a, b, c, d, e, f)

Os grãos de pólen de *Vassobia breviflora* são pequenos (TABELA 32, 33); isopolares; prolato-esferoidais (TABELA 32); de âmbito subtriangular (FIGURA 10 - a, c); 3-colporados; com exina granulada (FIGURA 10 - c, f; APÊNDICE 2).

Método I

Aberturas: 3-colporados, com fastígio, colpos longos, endoaberturas lalongadas (FIGURA 10 - e, f), colpos largos e longos, membrana do colpo ornamentada (FIGURA 10 - d, f).

Exina: a ornamentação da exina é granulada (FIGURA 10 - f). A sexina, a nexina e o teto possuem espessuras semelhantes (TABELA 34).

Confrontando os materiais de comparação de *V. breviflora* (TABELA 33) com o padrão (TABELA 35), foi verificado que os grãos de pólen do espécime de comparação *Torton 1312* possuem as medidas do diâmetro polar e equatorial em vista equatorial dentro da faixa de variação, porém fora do intervalo de confiança do padrão.

Já o segundo espécime de comparação (*Carmo 11748*) possui grãos de pólen com medidas do diâmetro polar e equatorial em vista equatorial dentro do intervalo de confiança ou de suas faixas de variação do material padrão (TABELA 24).

Os grãos de pólen dos espécimes de comparação e do padrão de *V. breviflora* são subesferoidais, com razão P/E entre 0,75 e 1,33.

TABELA 32 - CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DOS GRÃOS DE PÓLEN DE *VASSOBIA BREVIFLORA*

ESPÉCIES	TAMANHO	P/E	FORMA	CÓLP.	END.	EXINA
<i>V. breviflora</i>	P	1,06	PE	3	LA	Granulada

P = pequeno, PE = prolato-esferoidal, LA = lalongada. CÓLP.= cólporo, END. = endoabertura

TABELA 33 - MEDIDAS DOS DIÂMETROS POLAR E EQUATORIAL DOS GRÃOS DE PÓLEN DE *VASSOBIA BREVIFLORA* (MATERIAL PADRÃO) (n = 25)

ESPÉCIES	FAIXA DE VARIAÇÃO (µm)	x ± s _x (µm)	s (µm)	V (%)	I.C. (µm)
DIÂMETRO POLAR (VE)					
<i>V. breviflora</i>	17,29-25,25	19,9±0,3	1,6	8,1	19,3-20,6
DIÂMETRO EQUATORIAL (VE)					
<i>V. breviflora</i>	16,62-20,53	18,7±0,2	1,1	6,0	18,2-19,1

VE = vista equatorial, x = média aritmética, s_x = desvio padrão da média, s = desvio padrão da amostra, V = coeficiente de variabilidade, I.C. = intervalo de confiança a 95%.

TABELA 34 - MÉDIA ARITMÉTICA, EM µm, DAS MEDIDAS DAS ABERTURAS E EXINA DOS GRÃOS DE PÓLEN DE *VASSOBIA BREVIFLORA* (MATERIAL PADRÃO) (n = 10)

ESPÉCIE	CÓLPOROS		ENDOABERTURA		EXINA	SEXINA	TETO	NEXINA
	COMP.	LARG.	COMP.	LARG.				
<i>V. breviflora</i>	16,30	1,79	1,71	9,53	1,63	0,55	0,52	0,56

Comp. = comprimento, Larg. = largura. Medidas realizadas em fotomicrografias.

TABELA 35 - MÉDIA ARITMÉTICA, EM µm, DAS MEDIDAS DOS GRÃOS DE PÓLEN, DOS MATERIAIS DE COMPARAÇÃO DE *VASSOBIA BREVIFLORA* (n = 10)

Espécies	VISTA EQUATORIAL		P/E
	DIÂMETRO POLAR	DIÂMETRO EQUATORIAL	
<i>V. breviflora</i> (Torton 1312)	21,3	19,2	1,10
(Carmo 11748)	19,4	18,4	1,05

Método II

Aberturas: 3-colporados, com fastígio, colpos largos e longos, endoaberturas lalongadas (FIGURA 10 - d, f), membrana do colpo ornamentada (FIGURAS 99, 100).

Exina: a ornamentação da exina é granulada (FIGURAS c, f). A sexina e a nexina, verificado no método II, possuem a mesma espessura (TABELA 37).

Os diâmetros polar e equatorial em vista equatorial obtidos no método I (TABELA 34) encontram-se dentro da faixa de variação das medidas realizadas no método II (TABELA 7).

TABELA 36 - MEDIDAS DOS DIÂMETROS POLAR E EQUATORIAL DOS GRÃOS DE PÓLEN DE *VASSOBIA BREVIFFLORA* (MATERIAL PADRÃO) (n = 10)

ESPÉCIES	FAIXA DE VARIÇÃO (µM)	$\bar{X} \pm S_x$ (µM)	S (µM)	V (%)	I.C. (µM)
DIÂMETRO POLAR (VE)					
<i>V. breviflora</i>	19,40-25,75	21,7±0,2	2,0	9,2	21,2-22,3
DIÂMETRO EQUATORIAL (VE)					
<i>V. breviflora</i>	18,65-20,55	19,7±0,1	0,6	3,0	19,5-19,8

VE = vista equatorial, \bar{x} = média aritmética, s_x = desvio padrão da média, s = desvio padrão da amostra, V% = coeficiente de variabilidade, I.C. = intervalo de confiança a 95%.

TABELA 37 - MÉDIA ARITMÉTICA, EM µm, DAS MEDIDAS DAS ABERTURAS E EXINA DOS GRÃOS DE PÓLEN DE *VASSOBIA BREVIFFLORA* (MATERIAL PADRÃO) (n = 10)

ESPÉCIE	CÓLPOROS		ENDOABERTURA		EXINA	SEXINA	TETO	NEXINA
	COMP.	LARG.	COMP.	LARG.				
<i>V. breviflora</i>	15,21	3,18	8,24	0,93	1,82	0,76	0,39	0,72

Comp. = comprimento, Larg. = largura.

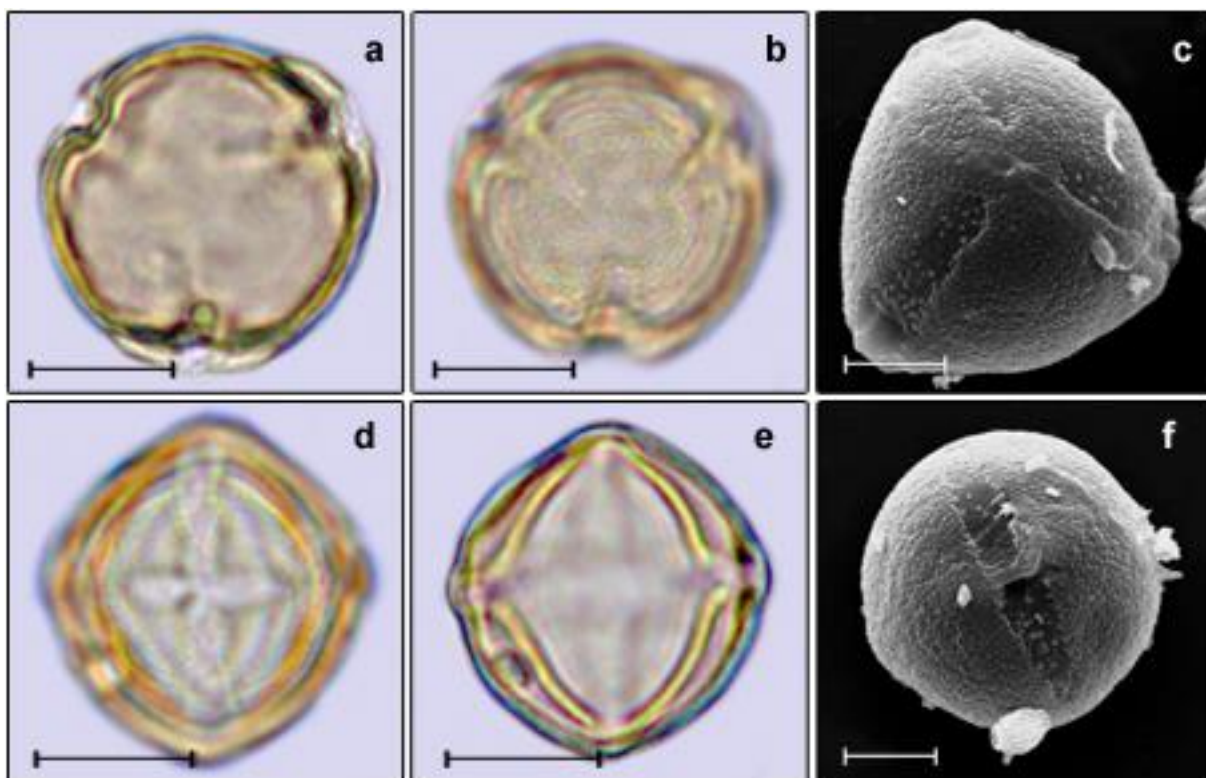


FIGURA 10 - FOTOMICROGRAFIAS E ELETROMICROGRAFIAS DOS GRÃOS DE PÓLEN DE *VASSOBIA BREVIFLORA*. a. Vista polar. b. Vista polar evidenciando a ornamentação. c. Vista polar (MEV). d. Vista equatorial. e. Vista equatorial evidenciando endoabertura. f. Vista equatorial (MEV). Escala: Figs a, b, d, e = 10 μm ; Figs c, f = 5 μm .

4 DISCUSSÃO

Os trabalhos de diversos autores referentes à palinologia de Solanaceae tratam a família como heterogênea, ou euripolínica, já que as diferenças na morfologia polínica se dão em características principais como número de aberturas e ornamentação da exina. No presente estudo as duas subfamílias estudadas dos Campos Gerais se comportaram de maneira diversa quando tratadas separadamente: em Cestroideae apenas *Brunfelsia brasiliensis* se destaca por apresentar ornamentação verrucada, o que a diferiu do padrão estriado das demais espécies e, na subfamília Solanoideae somente *Brugmansia arborea* apresentou diferenças como o tamanho grande, falta de fastígio nas aberturas e ornamentação estriada, o que a diferiu das outras espécies com padrão 3-colporado com fastígio e de tamanho pequeno a médio. No entanto, ao se comparar as duas subfamílias, pode-se afirmar que Solanaceae é euripolínica nos Campos Gerais, já que foi possível segregar gêneros ou grupos de gêneros pela morfologia polínica.

Os grãos de pólen de *Cestrum* foram descritos anteriormente por Silva *et al.* (2003), Melhem *et al.* (2003) e Cruz-Barros *et al.* (2011). Comparando a morfologia polínica de *Cestrum bracteatum* e *C. corymbosum* dos Campos Gerais, verifica-se que as descrições estão de acordo com os resultados obtidos pelos autores citados, como grãos de pólen médios, oblato-esferoidais e prolato-esferoidais, 3-colporados, endoaberturas alongadas e superfície estriada, demonstrando que é um gênero estenopolínico.

Os grãos de pólen de *Calibrachoa ericifolia* e *C. paranense* da tribo Nicotianeae não possuem descrição polínica em literatura, sendo inéditas as descrições neste trabalho.

Já as espécies de *Brunfelsia* da tribo Salpiglossideae aqui analisadas não se separaram dos tipos polínicos das outras tribos da subfamília Cestroideae, mesmo que tenham apresentando grãos de pólen de tamanho grande, pequeno percentual de 4-colporados e espécies com endoaberturas alongadas. A única espécie que se destacou das demais da tribo Salpiglossideae e da subfamília Cestroideae foi *Brunfelsia brasiliensis* devido a sua ornamentação da superfície ser verrucada, fugindo do padrão estriado. Quando comparada a descrição dos materiais dos Campos Gerais com *B. brasiliensis* ssp *brasiliensis* de Santa Catarina (Brasil),

realizada por Barth e Duarte (2008), verifica-se que estes autores só viram grãos de pólen 4-colporados com superfície ondulada-rugulada. Essa discrepância de relato na ornamentação pode ter ocorrido pela falta de análise sob microscopia eletrônica de varredura já que variações mais sutis só podem ser evidenciadas em ultraestrutura. Já *B. pauciflora* foi estudada por Cruz-Barros *et al.* (2011) que a descreveram apresentando somente grãos de pólen 3-colporados, providos de fastígios, endoaberturas lalongadas e estriado-reticulados, o que confirma em parte nossas descrições para os materiais dos Campos Gerais. Apesar de *Brunfelsia* ser um gênero bem estudado palinologicamente (BARTH; DUARTE, 2008), as outras duas espécies dos Campos Gerais não foram estudadas previamente, sendo que, *B. pilosa* é citada no trabalho de Batista-Franklim e Gonçalves-Esteves (2002) que por falta de material polínico não foi analisado palinologicamente.

Com relação à subfamília Solanoideae, *Brugmansia arborea* da tribo Datureae foi descrita cuja sinonímia *Datura arborea*. De acordo com o trabalho de Shubharani *et al.* (2013), os grãos de pólen são 3-colporados, brevicolpados, oblato-esferoidais e prolato-esferoidais. As características descritas por estes autores são semelhantes à descrição da espécie encontrada nos Campos Gerais. Ela se destaca das outras espécies da Tribo Solaneae da subfamília Solanoideae estudadas dos Campos Gerais pelo tamanho médio à grande do grão de pólen e ornamentação estriado-reticulada, o que torna essa subfamília euripolinica para a região.

Solanum é o gênero mais representativo da família, assim são vários os trabalhos morfopolínicos, dentre os principais destacam-se Wiebke e Wiebke (1974), Sharma (1974), Salgado-Labouriau *et al.* (1969), Salgado-Labouriau (1973), Miranda *et al.* (1978), Batista-Franklim e Gonçalves-Esteves (2008), Barth e Duarte (2008), Cruz-Barros *et al.* (2011) que citam as espécies ocorrentes na região dos Campos Gerais.

De acordo com Wiebke e Wiebke (1974), os grãos de pólen de *S. americanum* são subprolotos, tricolporados, com ornamentação da exina reticulada, com colpos muito longos e endoabertura lalongada. Segundo Evaldt *et al.* (2009), a ornamentação da exina de *S. americanum* difere da descrita pelo primeiro autor, sendo considerada psilada. Mais recentemente Batista-Franklim e Gonçalves-Esteves (2008), descreveram os grãos de pólen dessa espécie como pequenos, prolotos a oblato-esferoidais, endoabertura com constrição mediana de difícil visualização, com exina escabrada a granulada. Pode-se verificar que os grãos de

pólen aqui analisados possuem endoabertura com constrição mediana, oblato-esferoidais e com exina escabrada concordando com o descrito pelos últimos autores.

S. atropurpureum foi analisado, palinologicamente, por Cruz-Barros *et al.* (2011), possuindo grãos de pólen médios, tricolporados, com âmbito subtriangular, prolato-esferoidais, com colpos longos e com margem, com endoaberturas sem constrição mediana e com extremidades afiladas, providas de fastígio não conspícuo, apresentando exina microrreticulada. Aqui os resultados foram semelhantes aos dos autores citados no que se refere ao tamanho, ao número e tipos de abertura, e a ornamentação da exina. Porém, foi verificado que a forma dos grãos de pólen de *S. atropurpureum* é oblata-esferoidal, diferindo da forma descrita anteriormente.

A morfologia polínica de *S. diploconos* foi descrita em literatura como *Cyphomandra diploconos* por Cruz-Barros *et al.* (2011) com grãos de pólen médios, tricolporados, de âmbito subcircular, prolato-esferoidais ou subprolotos, com colpos longos e estreitos, recobertos por membrana ornamentada com margem, apresentando endoabertura com extremidades truncadas e exina escabrada. Os resultados aqui obtidos diferem dos descritos pelos autores, sendo que a forma é oblata-esferoidal, apresentando alguns grãos de pólen pequenos e com exina microrreticulada sob microscopia eletrônica de varredura.

S. granuloso-leprosum foi analisado, palinologicamente, por Rinaldi e Cuadrado (1998) e Cruz-Barros *et al.* (2011), os quais descreveram grãos de pólen pequenos, 3(-4) colporados, com âmbito subtriangular, oblato-esferoidais, com colpos longos com margem apresentando constrição mediana; endoaberturas lalongadas, com extremidades arredondadas, providas de fastígio e com exina microrreticulada. Os resultados obtidos foram semelhantes aos descritos pelos autores, no entanto, quanto á forma, os pólenes aqui analisados são prolato-esferoidais e a ornamentação é escabrada.

A morfologia polínica de *S. lacerdae* foi analisada, sob microscopia de luz, por Barth e Duarte (2008), segundo esses autores os grãos de pólen são médios, tricolporados, subprolotos e com exina psilada. As características abordadas para a espécie encontrada nos Campos Gerais são um pouco diferentes das descritas pelas autoras, possuindo grãos de pólenes pequenos e médios, oblato-esferoidais e com exina escabrada, esta verificada sob microscopia eletrônica de varredura.

S. lycocarpum foi estudado palinologicamente por Salgado-Labouriau (1973) e Cruz-Barros *et al.* (2011). Cruz-Barros *et al.* (2011) descreveram os grãos de pólen com tamanho médios, 2-(3)-colporados, âmbito subtriangular ou elíptico, oblato-esferoidais, possuindo colpos longos e com margem, endoaberturas lalongadas com constrição mediana e extremidades arredondadas com margem, apresentando fastígio, e exina rugulada. As descrições dos grãos de pólen de *S. lycocarpum* estão de acordo com o descrito por Cruz-Barros *et al.* (2011). Alguns grãos de pólen de *S. lycocarpum* possuem cólporos muito longos, assemelhando-se a grãos de pólen sincolpados, isso ocorre devido ao rompimento da área polar que é muito pequena, concordando com o descrito por Cruz-Barros *et al.* (2011).

Os grãos de pólen de *S. paniculatum* foram estudados por Wiebke e Wiebke (1974), Miranda *et al.* (1978), Batista-Franklim e Gonçalves-Esteves (2008) e Cruz-Barros *et al.* (2011). Para Wiebke e Wiebke (1974), os grãos de pólen são tricolporados, prolato-esferoidais, com endoabertura muito lalongada, bastante estreita e com constrição mediana. Já, na descrição de Miranda *et al.* (1978) os grãos de pólen são médios, tricolporados, prolato-esferoidais, com colpos longos e estreitos, endoabertura lalongada e superfície finamente granulada. Na descrição realizada por Batista-Franklim e Gonçalves-Esteves (2008) as características são semelhantes às descritas pelos autores citados, como a forma, o tamanho, o número e o tipo de aberturas, no entanto, Batista-Franklim e Gonçalves-Esteves (2008) fazem uma observação referente á margem dos colpos que se eleva na região da endoabertura, sendo bastante larga. Os grãos de pólen aqui analisados possuem características semelhantes quanto ao tamanho, ao número e tipos de endoaberturas e colpos, diferindo na forma, sendo descrita como subprolatos.

S. pseudoquina foi descrito anteriormente por Batista-Franklim e Gonçalves-Esteves (2008). De acordo com os autores, os grãos de pólen são de tamanho pequeno, prolato-esferoidal e oblato-esferoidal, com endoabertura sem constrição mediana e com extremidades truncadas, a ornamentação da exina foi descrita sob microscopia de luz como escabrada, e rugulada em microscopia eletrônica de varredura (MEV). Nos grãos de pólen de *S. pseudoquina*, pode-se observar que apresentam semelhanças com os descritos por Franklim e Gonçalves-Esteves (2008), como o tamanho, a forma, o número e o tipo de endoaberturas, e a ornamentação da exina que se apresenta como rugulada.

Os grãos de pólen de *S. sanctae-catharinae* foram analisados, palinologicamente, por Rinaldi e Cuadrado (1998), Barth e Duarte (2008), Evaldt *et al.* (2009). Para Rinaldi e Cuadrado (1998), os grãos de pólen são descritos como pequenos e prolato-esferoidais. Para Barth e Duarte (2008), os grãos de pólen são de tamanho médio, tricolporados, subprolatos, com a superfície da exina psilada. Segundo Evaldt *et al.* (2009) os grãos de pólen são pequenos, tricolporados, de âmbito circular, oblato-esferoidais, apresentando colpos longos e com margem não delimitada, endoabertura lalongada e exina psilada. Os resultados aqui obtidos são semelhantes aos descritos na literatura, como grãos de pólen pequenos, oblato-esferoidais, tricolporados, diferindo apenas na ornamentação da exina, que analisada sob microscopia eletrônica de varredura é granulada.

S. sisymbriifolium foi descrita anteriormente por Sharma (1974), Batista-Franklin e Gonçalves-Esteves (2008), Cruz-Barros *et al.* (2011). De acordo com esses autores, os grãos de pólen são médios, tricolporados, de âmbito subtriangular, oblato-esferoidais ou prolato-esferoidais, com endoaberturas lalongadas com extremidades arredondadas, endoabertura ocasionalmente bifurcada lateralmente, com exina microrreticulada. Os grãos de pólen analisados possuem algumas semelhanças com as descritas por esses autores, no que se refere ao tamanho, número e tipo de endoaberturas, porém, sua forma difere da descrita, sendo caracterizado como subprolata e a ornamentação granulada.

Em *S. swartzianum*, segundo Cruz-Barros *et al.* (2011), os grãos de pólen são pequenos, tricolporados, com âmbito subtriangular, prolato-esferoidais, apresentando colpos longos com margem, endoaberturas lalongadas com extremidades afiladas e recobertas por membrana esculpada, com exina provida de escabras. Os resultados aqui obtidos são semelhantes aos das autoras, diferem na forma, que foi observada como prolato-esferoidal, e na ornamentação da exina, que foi descrita como granulada.

De acordo com Cruz-Barros *et al.* (2011), os grãos de pólen de *S. variabile* são médios, tricolporados, com âmbito subtriangular, oblato-esferoidais ou prolato-esferoidais, possuindo colpos longos e com margem, endoaberturas lalongadas, extremidades arredondadas e margem providas de fastígio, a ornamentação da exina é microrreticulada. Os grãos de pólen estudados possuem as mesmas características descritas pelas autoras citadas acima, diferindo na ornamentação que é granulada sob MEV.

Os grãos de pólen de *S. corymbiflorum*, *S. erianthum*, *S. guaraniticum*, *S. megalochiton*, *S. paranense*, *S. pseudocapsicum* e *S. reitzii*, não foram descritos na literatura, desta forma, sendo inéditas suas descrições polínicas neste trabalho.

Em *V. breviflora*, segundo Edvaldt *et al.* (2009), os grãos de pólen são pequenos, tricolporados, com âmbito subtriangular, oblato-esferoidais, com colpos largos e longos, apresentando endoabertura lalongada com fastígio, exina provida de escabras. Os grãos de pólen analisados aqui para a mesma espécie possuem tamanho pequeno, tricolporados, características semelhantes ao descritos pelos autores anteriormente, diferindo na forma, o qual foi verificado como prolato-esferoidal e a exina, sendo esta granulada sob MEV.

Conjunto de dois ou mais caracteres como estruturação, estratificação e esculturação da exina, polaridade e simetria, tipo e número de aberturas e agrupamento polínico são os mais usados para enquadrar as plantas em *ranks* específicos. A forma e o tamanho dos grãos de pólen são caracteres instáveis já que podem estar sujeitos às variações ambientais e ao método de preparação. Portanto, tem menor valor diagnóstico. De acordo com a literatura e as descrições realizadas neste trabalho, foi possível verificar que a família Solanaceae é caracterizada como euripolínica, sendo que suas espécies apresentam-se heterogêneas quanto os caracteres palinológicos. Desta forma, as características secundárias da morfologia do grão de pólen como os tipos de cólporos, os detalhes sutis da superfície nos mesocolpos e apocolpos verificados em microscopia óptica e eletrônica de varredura, e a espessura da exina foram características importantes para a separação dos táxons.

Com relação à análise dos resultados dos dois métodos de medição, as maiores dimensões como diâmetro polar e equatorial geralmente ficaram dentro da faixa de variação. Porém, as medidas das características com menores dimensões, como a espessura das camadas da exina, variaram muito no mesmo material entre os métodos. No método I (com base em fotomicrografias digitais) apresentaram ampla variação entre espessura de sexina e nexina, enquanto que no método II (com base no uso de ocular micrométrica de fio móvel e tambor giratório) a sexina geralmente foi mais espessa do que a nexina. As medidas das camadas da exina no método I geralmente foram menores do que no método II.

5 CONCLUSÕES

Como a morfologia polínica das espécies de *Cestrum*, *Calibrachoa* e *Solanum* analisadas neste trabalho não foi significativamente distinta, apenas diferindo nas dimensões dos diâmetros dos grãos de pólen, forma, espessura da exina, e detalhes apenas vistos em microscopia eletrônica de varredura, a Palinologia não ajudou na separação das espécies ocorrentes nos Campos Gerais, demonstrando que são gêneros estenopolínicos.

Brunfelsia brasiliensis (Spreng.) L.B.Sm. & Downs se separou das demais por apresentar ornamentação verrucada, saindo do padrão estriado-reticulado das outras espécies, caracterizando o gênero como eurípolínico.

Brugmansia arborea (L.) Steud. não se agrupou pela morfologia polínica com nenhuma das espécies estudadas da família.

Já *Vassobia breviflora* (Sendtn.) Hunz. se agrupou com algumas espécies de *Solanum*.

Os resultados obtidos demonstraram que a família Solanaceae é eurípolínica nos Campos Gerais.

Parte dos materiais de comparação apresentou diferenças no tamanho e na forma em relação ao material padrão analisado. Além disso, os tamanhos e a forma dos grãos de pólen de Solanaceae diferiram em todas as referências bibliográficas consultadas, ora menores aos das espécies aqui analisadas, ora maiores. Este fato demonstra a existência de uma variabilidade nas dimensões entre os vários grãos de pólen, mostrando que o tamanho não é uma característica estável para diferenciação entre as espécies, como apontado por vários autores.

A descrição da ornamentação da exina também variou muito entre os autores. No entanto, poucos autores consultados realizaram análise dos grãos de pólen em microscopia eletrônica de varredura. As variações mais sutis na ornamentação dos grãos de pólen só podem ser evidenciadas em ultraestrutura já que na microscopia óptica é impraticável diferenciá-las. Mesmo com o uso de MEV verifica-se a necessidade de padronização no uso dos glossários palinológicos, para evitar erros de interpretação.

Quanto ao uso das duas técnicas de medição conclui-se que o método II (com base no uso de ocular micrométrica de fio móvel e tambor giratório) por utilizar

o microcópico oferece maior acuidade visual ao observador o que se refletiu na homogeneidade das medidas das camadas da exina, enquanto que no método II (com base em fotomicrografias digitais) não ocorreu isso, o que pode indicar inconsistência na observação dos limites das camadas dados pelas fotomicrografias. Portanto, para a Palinotaxonomia o uso do método I deve ser restrito, podendo ser utilizado apenas para uma caracterização geral do tamanho e forma do pólen.

Com os resultados aqui obtidos ampliou-se o conhecimento de morfologia polínica da família Solanaceae, oferecendo subsídios palinológicos para auxiliar a Taxonomia, bem como aos estudos de Palinologia Aplicada. Assim também o presente estudo poderá contribuir na formação de um Atlas Polínico da Flora da Região dos Campos Gerais (Paraná, Brasil).

REFERÊNCIAS

- AL-QURAN, S. Pollen morphology of Solanaceae in Jordan. **Pakistan Journal of Biological Sciences** n. 7, p.1586-1593, 2004.
- APG III. Angiosperm Phylogeny Group. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. n: 161, p. 105-121, 2009.
- BARTH, O. M.; MELHEM, T. S. **Glossário ilustrado de palinologia**. Campinas: Editora UNICAMP, 1988. 75p.
- BARTH, O. M.; DUARTE, S. G. Morfologia polínica de espécies arbóreas de Solanaceae do Estado de Santa Catarina, Brasil. **Hoehnea**, n.35, v.3, p. 379-386, 2008.
- BATISTA-FRANKLIM, C.P.R.; GONÇALVES-ESTEVEES, V. Morfologia polínica de espécies de *Brunfelsia* L. (Solanaceae) ocorrentes no Estado do Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Botânica**, n. 25, p. 137-145, 2002.
- BATISTA-FRANKLIM, C. P. R.; GONÇALVES-ESTEVEES, V. Palinologia de espécies de *Solanum* L. (Solanaceae A. Juss.) ocorrentes nas restingas do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, n. 22, p. 782-793, 2008.
- CARVALHO, E. L. S.; VIGNOLI-SILVA, M.; MENTZ, L. A. Sinopse taxonômica e chave ilustrada dos gêneros de Solanaceae ocorrentes no Rio Grande do Sul, Brasil. **Acta Botânica Brasilica**, n.25, v.2, p. 346-362, 2011.
- CRUZ-BARROS, M. A. V.; SILVA, E. L.; GASPARINO, E. C.; SOUZA, L. N.; OLIVEIRA, A. C. Flora Polínica da Reserva do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (São Paulo, Brasil). **Hoehnea**, n. 38, v. 4, p. 661-685, 2011.
- D'ARCY, W.G. The Solanaceae since 1976, with a review of its biogeography. In: HAWKES, .G., LESTER, R.N., NEE, M.; ESTRADA, N. (eds.), **Solanaceae III: Taxonomy, Chemistry, Evolution**. Kew: Royal Botanic Gardens, 1991, p.75–138.
- ERDTMAN, G. **Pollen morphology and plant taxonomy: Angiosperms**. Stockholm: Almqvist & Wiksell, 1952.
- ERDTMAN. G. The acetolysis method. A revised description. **Svensk Botanisk Tidskrift**, n. 39, p. 561-564, 1960.
- EVALDT, A. C. P.; BAUERMANN, S. G.; FUCHS, S. C. B.; DIESEL, S.; CANCELLI, R. R. Grãos de pólen e esporos do Vale do Rio Caí, nordeste do Rio Grande do Sul, Brasil: descrições morfológicas e implicações paleoecológicas. **Journal of Geoscience**, n.5, v.2, p. 86-106, 2009.

HOLMGREN, P.K., HOLMGREN, N.H. **Online edition of Index Herbariorum**. 2014. Disponível em: <<http://sciweb.nybg.org/science2/IndexHerbariorum.asp>> Acesso em 22/07/2014.

HUNZIKER, A. T. **Genera Solanacearum**: The genera of Solanaceae Illustrated, arranged according to a new system. ARG Gantner Verlag KG Ruggell, 2001.

ISHRAT, J.; SYEDA, Q.; ABID, A.; ZABTA, K. S.; SYED, I. A., MUHAMMAD, Q. Subfamilial relationships within Solanaceae as inferred from *atpβ-rbcL* intergenic spacer. **Pak. J. Bot.**, v. 46, n. 2, p. 585-590, 2014.

JOLY, A. B. **Botânica**: introdução á taxonomia vegetal. 8. ed. São Paulo: Nacional, 1987.

MARKGRAF, V.; D'ANTONI, H. L. **Pollen flora of Argentina**: modern spore and pollen types of Pteridophyta, Gymnospermae, and Angiospermae. Tucson: University of Arizona Press, 1978.

MELHEM, T. S. A.; CRUZ-BARROS, M. A. V.; CORRÊA, A. M. S.; MAKINO-WATANABE, H.; SILVESTRE-CAPELATO, M. S. F.; ESTEVES, V. G. L. Variabilidade polínica em plantas de Campos do Jordão (São Paulo, Brasil). **Boletim do Instituto de Botânica**, São Paulo, n. 16, p. 1-101, 2003.

MIRANDA, M. M. B.; CAVALCANTE, M. P. P.; GODIM, M. E. R. Pólen das plantas silvestres do Ceará. III. Famílias Cochlospermaceae, Compositae, Dilleniaceae, Melastomataceae, Opiliaceae, Polygalaceae, Solanaceae e Verbenaceae. **Revista Brasileira de Farmácia**, n. 59, p. 96-104, 1978.

NEE, M. An overview of Cestrum. In: R. G. VAN DEN BERG; G. W. N. BARENDSE; G. M. VAN DER WEERDEN; C. MARIANI (eds.). **Solanaceae V**: Advances in Taxonomy and Utilization. Nijmegen: Nijmegen University, 2001, p. 109-136.

PERSSON, V.; KNAPP, S.; BLACKMORE, S., Pollen morphology and systematics of tribe Juanulloeae A.T. Hunziker (Solanaceae). **Rev. Palaeobot. Palynol.**, n. 83, p. 1-30, 1994.

PERVEEN, A.; QAISER, M. Pollen morphology of family Solanaceae from Pakistan. **Pakistan Journal of Botany**. n. 39, p. 2243-2256, 2007.

PIRE, S. M.; ANZÓREGUI, L. M.; CUADRADO, G. A. **Flora Polínica del Nordeste Argentino**. Corrientes: Editorial Universitaria de la Universidad Nacional del Nordeste. 1998.

PUNT, W.; BLACKMORE, S.; NILSSON, S. e LE THOMAS, A. 2007. Glossary of pollen and spore terminology. **Review of Paleobotany and Palynology**, n. 143, p. 1-81, 2007.

RAYNAL, A.; RAYNAL, J. Une technique de préparation des grains de pollen fragiles. **Adasonia**. v: 11, p. 77-79, 1971.

RINALDI, S. A., CUADRADO, G. A.. **Estudio Palinológico de Seis Secciones del Genero *Solanum* L. em el Nordeste Argentino.** V 2. (1998). Disponível em: <<http://www1.unne.edu.ar/cyt/biologia/b-056.pdf>> Acesso em: 06/09/2014.

ROUBIK, D. W.; MORENO, P. J. E.. Pollen and spores of Barro Colorado Island. **Monographs in Systematic Botany**, n.36, p. 1-268, 1991.

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

SALGADO-LABOURIAU, M. L.; CARVALHO, L. D. F; CAVALCANTE, P. B. Pollen grains of the "Cerrado" XXI - Ebenaceae, Nyctaginaceae, Rhamnaceae and Solanaceae. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, n.32, p. 1-12, 1969.

SHARMA, B.D. Contribution to the Palynotaxonomy of genus *Solanum* Linn. **Journal of Palynology**, n. 10, p. 51-68, 1974.

SHUBHARANI, R.; ROOPA, P.; SIVARAM, V. Pollen Morphology of selected bee forage plants. **Global Journal of Bio-science and Biotechnology**, n. 2, v. 1, p. 82-90, 2013.

SILVA, S. N.; CARVALHO, A. M. V; SANTOS, F. A. R. Morfologia polínica de doze espécies de *Cestrum* L. (Solanaceae) da mata higrófila na Bahia, Brasil. **Acta Scientiarum Biological Sciences**, n. 25, p. 439-443, 2003.

SOUZA, V. C., LORENZI, H. **Botânica Sistemática:** Guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2008, 640p.

SOUZA, V. C.; LORENZI, H. **Botânica sistemática:** guia ilustrado para identificação das famílias de Fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APGIII. 3. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2012.

STEHMANN, J. R.; MENTZ, L. A.; AGRA, M. F.; VIGNOLI-SILVA, M.; GIACOMIN, L.; RODRIGUES, I. M. C. *Solanaceae* in Lista de Espécies da Flora do Brasil. **Jardim Botânico do Rio de Janeiro.** Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB225>>. Acesso em: 16/07/2014.

VIGNOLI-SILVA, M. ; BATISTA-FRANKLIM, C. P. R.; CORREA, D.; MENTZ, L. A.; GONCALVES-ESTEVEZ, V. **Estudo polinico das especies de *Cestrum* L. (Solanaceae) no Brasil extra-amazonico.** Porto Alegre: UFRS. 2009.

WIEBKE, M. L.; WIEBKE, G. Estudos de grãos de pólen de Solanaceae I. **Estudos Leopoldinenses**, n. 29, p. 71-89, 1974.

APÊNDICE 1

TABELA SUMÁRIO DA MORFOLOGIA POLÍNICA DE MYRTACEAE DOS CAMPOS GERAIS – PARANÁ

Sumário da Morfologia polínica da Família Myrtaceae dos Campos Gerais		Tamanho do pólen (método II)	Polaridade	Abertura (Número)	Abertura (Caráter)	Forma	Presença de Fastígio	Ornamentação da exina	Espessura da exina (método II)	Tamanho da Área Polar (IAP)
Subtribo Eugeniinae										
Gênero <i>Eugenia</i> Linnaeu Euripolínico	<i>E. arenosa</i> Mattos	P	Isopolar	3	Colporado	OE	----	Areolada	1,83 µ	Grande (0,56)
	<i>E. handroana</i> D.Legrand	P	Isopolar	3	Irregularmente Parassincolporado	OE	----	Areolada	1,73 µ	Pequena (0,26)
	<i>E. hiemalis</i> Cambess	P	Isopolar	3	Irregularmente Parassincolporado	OE	----	Psilada a escabrada	1,29 µ	Pequena (0,27)
	<i>E. pitanga</i> (O.Berg) Nied.	P	Isopolar	3 (4)	Irregularmente Parassincolporado	OE	----	Areolada	1,36 µ	Muito pequena (0,19)
	<i>E. puniceifolia</i> (Kunth) DC.	P-M	Isopolar	4 (5)	Colporado	OE	----	Granulada	1,65 µ	Pequena (0,29)
	<i>E. uniflora</i> L.	P	Isopolar	3	Irregularmente parassincolporado	OE	----	Areolada	1,69 µ	Pequena (0,28)
Gênero <i>Myrciaria</i> O. Berg Estenopolínico	<i>M. cuspidata</i> O.Berg	P	Isopolar	3	Colporado	PE	----	Areolada	1,50 µ	Pequena (0,25)
	<i>M. delicatula</i> (DC.) O.Berg	P	Isopolar	3 (4)	Colporado	PE	Sim	Areolada	1,38 µ	Muito pequena (0,19)
	<i>M. floribunda</i> (H.West ex Willd.) O.Berg	P	Isopolar	3	Colporado	OE	----	Psilada a escabrada	1,41 µ	Muito pequena (0,10)
	<i>M. tenella</i> (DC.) O.Berg	P	Isopolar	3	Colporado	OE	----	Areolada	1,37 µ	Pequena (0,25)
Subtribo Myrciinae										
Gênero <i>Calyptanthus</i> Sw.	<i>C. concinna</i> DC.	P	Isopolar	3	Irregularmente parassincolporado	SP	----	Areolada	1,76 µ	Pequena (0,35)
Gênero <i>Myrceugenia</i> O. Berg. Estenopolínico	<i>M. alpigena</i> (DC.) Landrum	P	Isopolar	3	Irregularmente Parassincolporado	OE	Sim	Areolada	1,63 µ	Pequena (0,30)
	<i>M. myrcioides</i> (Cambess.) O.Berg	P	Isopolar	3 (4)	Irregularmente Parassincolporado	OE	Sim	Areolada	1,45 µ	Pequena (0,26)
	<i>M. ovata</i> (Hook. & Arn.) O.Berg	P	Isopolar	3	Colporado	OE	Sim	Areolada	1,21 µ	Pequena (0,39)
Gênero DC. <i>Myrcia</i>	<i>M. guianensis</i> (Aubl.) DC.	P	Isopolar	3	Irregularmente Parassincolporado	OE	Sim	Areolada	1,59 µ	Muito pequena (0,17)

Estenopolínico	<i>M. hatschbachii</i> D.Legrand	P-M	Isopolar	3	Irregularmente Parassincolporado	OE	----	Areolada	2,37 μ	Pequena (0,31)
	<i>M. larotteana</i> Cambess.	P	Isopolar	3	Colporada	OE	Sim	Areolada	1,49 μ	Muito pequena (0,18)
	<i>M. multiflora</i> (Lam.) DC.	P	Isopolar	3	Irregularmente Parassincolporado	PE	Sim	Rugulada	1,81 μ	Muito pequena (0,18)
	<i>M. pulchra</i> (O.Berg) Kiaersk.	P	Isopolar	3	Irregularmente Parassincolporado	PE	Sim	Areolada	1,42 μ	Pequena (0,29)
	<i>M. retorta</i> Cambess.	P	Isopolar	3	Irregularmente Parassincolporado	PE	----	Rugulada	1,51 μ	Muito pequena (0,18)
	<i>M. splendens</i> (Sw.) DC.	P	Isopolar	3	Colporado	PE	Sim	Areolada	1,26 μ	Pequena (0,49)
Subtribo Myrtinae										
Gênero <i>Campomanesia</i> Ruiz & Pav.	<i>C. adamantium</i> (Cambess.) O.Berg	P	Isopolar	3	Colporado	PE	----	Areolada	1,53 μ	Pequena (0,25)
Estenopolínico	<i>C. aurea</i> O.Berg;	P	Isopolar	3	Colporado	PE	Sim	Areolada	1,36 μ	Pequena (0,47)
	<i>C. guaviroba</i> (DC.) Kiaersk.	P	Isopolar	3	Irregularmente Parassincolporado	SO	Sim	Rugulada	1,34 μ	Pequena (0,27)
	<i>C. pubescens</i> (Mart. ex DC.) O.Berg	P-M	Isopolar	3 (4)	Irregularmente Parassincolporado	PE	Sim	Areolada	1,42 μ	Pequena (0,35)
	<i>C. xanthocarpa</i> (Mart.) O.Berg	P	Isopolar	3	Colporado	PE	Sim	Areolada	1,6 μ	Pequena (0,48)
Gênero <i>Psidium</i> L.	<i>P. cattleianum</i> Afzel. ex Sabine	P-M	Isopolar	3(4)	Irregularmente Parassincolporado	OE	----	Psilada	1,62 μ	Muito pequena (0,17)
Estenopolínico	<i>P. grandifolium</i> Mart. ex DC.	P	Isopolar	3(4)	Colporado	OE	----	Rugulada	1,72 μ	Muito pequena (0,17)
	<i>P. guajava</i> L.	P	Isopolar	3(4)	Irregularmente Parassincolporado	OE	Sim	Areolada	1,70 μ	Pequena (0,25)
	<i>P. guineense</i> Sw.	P	Isopolar	3(4)	Irregularmente Parassincolporado	OE	Sim	Areolada	1,67 μ	Muito pequena (0,23)

NOTA: OE = oblato-esferoidal, SO = suboblato, PE = prolato-esferoidal, SP = subprolato. P = pequeno, M = médio

APÊNDICE 2

TABELA SUMÁRIO DA MORFOLOGIA POLÍNICA DA FAMÍLIA SOLANACEAE DOS CAMPOS GERAIS - PARANÁ

Sumário da Morfologia polínica da Família Solanaceae dos Campos Gerais		Tamanho do pólen (método II)	Polaridade	Abertura (Número)	Abertura (Caráter)	Forma	Tipo de Endoabertura	Ornamentação da exina	Espessura da exina (método II)	Presença de Fastígio
SUBFAMÍLIA CESTROIDEAE										
Tribo Cestreeae										
Gênero <i>Gênero</i>	<i>Cestrum bracteatum</i> Link & Otto	M	Isopolares	3	Colporado	OE	Lalongada	Estriada	1,75µ	Sim
<i>Cestrum</i> L.	<i>Cestrum corymbosum</i> Schltld.	M	Isopolares	3	Colporado	PE	Lalongada	Estriada	1,15 µ	Sim
Estenopolínico										
Tribo Nicotianeae										
Gênero <i>Calibrachoa</i>	<i>Calibrachoa ericifolia</i> (R.E.Fr.)	P-M	Isopolares	3	Colporado	OE	Lalongada	Estriado-reticulada	1,99 µ	Sim
<i>Cerv.</i>	Wijsman									
Estenopolínico	<i>Calibrachoa paranensis</i> (Dusén)	P-M	Isopolares	3	Colporado	SP	Lalongada	Estriado-reticulada	1,94 µ	Sim
	Wijsman									
Tribo Salpiglossideae										
Gênero. <i>Brunfelsia</i>	<i>Brunfelsia brasiliensis</i> (Spreng.)	M-G	Isopolares	3(4)	Colporado	OE	Lalongada	Verrucada	2,82 µ	----
L.	L.B.Sm. & Downs									
Euripolinico	<i>Brunfelsia cuneifolia</i> J.A.Schmidt	M	Isopolares	3(4)	Colporado	OE	Lolongada	Estriado-reticulada	2,71 µ	----
	<i>Brunfelsia pauciflora</i> (Cham. & Schltld.) Benth	M	Isopolares	3(4)	Colporado	OE	Lolongada	Estriado-reticulada	2,68 µ	Sim
	<i>Brunfelsia pilosa</i> Plowman	M-G	Isopolares	3(4)	Colporado	SO	Lalongada	Estriado-reticulada	2,42 µ	Sim
SUBFAMÍLIA SOLANOIDEAE										
Tribo Datureae										
Gênero <i>Brugmansia</i>	<i>Brugmansia arborea</i> (L.) Steud.	M-G	Isopolares	3	Colporado	OE	Lalongada	Estriado-reticulada	2,72 µ	----

Pers.										
Tribo Solaneae										
Gênero <i>Solanum</i> L. Estenopolínico	<i>Solanum americanum</i> Mill.	P	Isopolares	3	Colporado	OE	Lalongada	Rugulada-granulada	1,15 µ	Sim, conspícuo
	<i>Solanum atropurpureum</i> Schrank	P-M	Isopolares	3	Colporado	OE	Lalongada	Microreticulada	1,64 µ	Sim, conspícuo
	<i>Solanum corymbiflorum</i> (Sendtn.) Bohs	P	Isopolares	3	Colporado	OE	Lalongada	Granulada	1,44 µ	Sim, conspícuo
	<i>Solanum diploconos</i> (Mart.) Bohs	P-M	Isopolares	3	Colporado	PE	Lalongada	Microreticulada	1,69 µ	Sim, conspícuo
	<i>Solanum erianthum</i> D. Don	P-M	Isopolares	3	Colporado	PE	Lalongada	Granulada	1,39 µ	Sim, conspícuo
	<i>Solanum granuloso-leprosum</i> Dunal	P	Isopolares	3(4)	Colporado	PE	Lalongada	Psilada	0,94 µ	Sim, conspícuo
	<i>Solanum guaraniticum</i> A. St.-Hil.	P-M	Isopolares	3	Colporado	PE	Lalongada	Microreticulada	1,51 µ	Sim, conspícuo
	<i>Solanum lacerdae</i> Dusén	P-M	Isopolares	3	Colporado	OE	Lalongada	Granulada	1,51 µ	Sim, conspícuo
	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	M	Isopolares	3	Colporado	OE	Lalongada	Rugulada	1,66 µ	Sim, conspícuo
	<i>Solanum megalochiton</i> Mart.	P	Isopolares	3	Colporado	OE	Lalongada	Granulada	1,58 µ	Sim, conspícuo
	<i>Solanum paniculatum</i> L.	M	Isopolares	3	Colporado	SP	Lalongada	Granulada	1,61 µ	Sim, conspícuo
	<i>Solanum paranense</i> Dusén	P	Isopolares	3	Colporado	OE	Lalongada	Granulada	1,38 µ	Sim, conspícuo
	<i>Solanum pseudocapsicum</i> L.	P	Isopolares	3	Colporado	OE	Lalongada	Granulada	1,44 µ	Sim, conspícuo
	<i>Solanum pseudoquina</i> A. St.-Hil.	P	Isopolares	3	Colporado	PE	Lalongada	Rugulada	1,27 µ	Sim, conspícuo
	<i>Solanum reflexum</i> Schrank	M	Isopolares	3	Colporado	OB	Lalongada	Granulada	1,56 µ	Sim, conspícuo
	<i>Solanum reitzii</i> L.B. Sm. & Downs	P	Isopolares	3	Colporado	PE	Lalongada	Rugulada	1,30 µ	Sim, conspícuo
	<i>Solanum sanctae-katharinae</i> Dunal	P	Isopolares	3	Colporado	OE	Lalongada	Granulada	1,50 µ	Sim, conspícuo
	<i>Solanum sisymbriifolium</i> Lam.	M	Isopolares	3	Colporado	SP	Lalongada	Granulada	1,46 µ	Sim, conspícuo
<i>Solanum swartzianum</i> Roem. & Schult.	P	Isopolares	3	Colporado	PE	Lalongada	Granulada	1,49 µ	Sim, conspícuo	
<i>Solanum variabile</i> Mart.	M	Isopolares	3	Colporado	OE	Lalongada	Granulada	1,55 µ	Sim, conspícuo	
Gênero <i>Vassobia</i> Rusby	<i>Vassobia breviflora</i> (Sendtn.) Hunz.	P	Isopolares	3	Colporado	PE	Lalongada	Granulada	1,87 µ	Sim

NOTA: OB = oblato, OE = oblato-esferoidal, SO = suboblato, PE = prolato-esferoidal, SP = subprolato. P = pequeno, M = médio, G = grande