

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FFCLRP – DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA COMPARADA

Morfologia polínica em Gesnerioideae (Gesneriaceae) e espécies relacionadas:
variações morfológicas e importância taxonômica

CINTIA NEVES DE SOUZA

Tese apresentada à Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto da USP, como parte das exigências para obtenção do título de Doutora em Ciências, Área: Biologia Comparada.

RIBEIRÃO PRETO - SP

2022

CINTIA NEVES DE SOUZA

Morfologia polínica em Gesnerioideae (Gesneriaceae) e espécies relacionadas:
variações morfológicas e importância taxonômica

Versão corrigida

Tese apresentada à Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto da USP, como parte das exigências para obtenção do título de Doutora em Ciências, Área: Biologia Comparada.

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Custódio Gasparino

RIBEIRÃO PRETO - SP

2022

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Souza, Cintia Neves de

Morfologia polínica em Gesnerioideae (Gesneriaceae) e espécies relacionadas: variações morfológicas e importância taxonômica. Ribeirão Preto, 2022.

161 p.: il. ; 30 cm

Tese de Doutorado, apresentada à Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto/USP. Área de concentração: Biologia Comparada.

Orientador: Gasparino, Eduardo Custódio.

1. Grãos de pólen. 2. Palinotaxonomia. 3. Subfamília euripolínica. 4. Gesnerioideae. 5. Didymocarpoideae.

Nome: SOUZA, Cintia Neves de

Título: Morfologia polínica em Gesnerioideae (Gesneriaceae) e espécies relacionadas: variações morfológicas e importância taxonômica

Tese apresentada à Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto da USP, como parte das exigências para obtenção do título de Doutora em Ciências.

Aprovada em:

Banca Examinadora

Prof (a). Dr.(a).: _____

Instituição: _____

Julgamento: _____

Prof (a). Dr.(a).: _____

Instituição: _____

Julgamento: _____

Prof (a). Dr.(a).: _____

Instituição: _____

Julgamento: _____

Prof (a). Dr.(a).: _____

Instituição: _____

Julgamento: _____

Prof (a). Dr.(a).: _____

Instituição: _____

Julgamento: _____

*Ao meu orientador, Dr. Eduardo Custódio Gasparino, por abrir os portais para um universo de possibilidades e por guiar meus passos diante da incrível beleza dos grãos de pólen;
Ao Dr. Alain Chautems, por ser a inspiração para o meu olhar perante as exuberantes*

Gesneriaceae.

Dedico.

AGRADECIMENTOS

Ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Comparada da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto. À Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal por conceder toda a infraestrutura para a realização deste trabalho.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP, Processo 2018/01569-0 e Processo BEPE 2018/24345-0) pelo apoio financeiro para a execução deste trabalho.

Ao meu orientador, Dr. Eduardo Custódio Gasparino, pela atenção, disposição, paciência, dedicação e por todos os ensinamentos durante estes dez anos de orientação. Reafirmo, as grandes oportunidades e conquistas acadêmicas que obtive nesses longos anos, devo ao senhor. Sempre me guiou para os melhores caminhos. Agradeço também pela sua incrível e verdadeira amizade!

À Dra. Andréa Onofre de Araujo, pela atenção, disposição e coorientação desde o início da minha pós-graduação com as Gloxiniinae, em especial, *Mandirola* Decne. e *Goyazia* Taub. e agora expandindo para mais grupos de Gesneriaceae.

Ao Dr. Alain Chautems, pela plena disposição, dedicação e orientação para que as coletas de materiais polínicos e florais se tornassem possíveis nos herbários G, P e Z. Agradeço imensamente pela sua amizade e também pelo acolhimento tão caloroso durante minha estadia em Genebra. Inesquecível e eternamente grata!

Ao Conservatório e Jardim Botânico de Genebra, Suíça, por me receber e dar todo o suporte para que as coletas durante três meses em 2019 fossem possíveis. Agradecimento especial ao Nicolas Fumeaux por toda a ajuda prestada na separação de exsicatas, ao Dr. Fred Stauffer pelo apoio em Genebra e por viabilizar minha coleta no herbário P e ao Dr. Alain Chautems pela paciência e disposição em conferir e autorizar a coleta de centenas de amostras.

Aos curadores e funcionários dos herbários G (Conservatório e Jardim Botânico de Genebra, Suíça), P (Museu Nacional de História Natural de Paris, França) e Z (Universidade de Zurique, Suíça), assim como, aos funcionários das casas de cultivo do Jardim Botânico de Genebra e

Zurique, pela atenção, disposição e por concederem os materiais polínicos que permitiram a realização deste trabalho.

Ao Mauro Peixoto, que coordena a coleção de Gesneriaceae (Brazil Plants) com muita dedicação e paixão no Sítio Primavera (Mogi das Cruzes, SP), por disponibilizar materiais polínicos e florais de espécies cultivadas que também foram fundamentais para a execução deste trabalho. Agradeço por sempre nos apoiar sem pensar duas vezes, nos receber e nos acolher no sítio com muita disposição e entusiasmo. Muito obrigada por tudo!

Ao Edson Donizeti Pontes, motorista da FCAV/UNESP, pela disposição, atenção e por compartilhar suas histórias de vida durante o trajeto de Jaboticabal-Mogi das Cruzes e vice versa por três meses (até mesmo em véspera de natal!!) para coletar no Sítio Primavera. Temos muitas histórias compartilhadas na estrada!

À Profa. Dra. Simone de Pádua Teixeira, pela atenção, disposição e tempo dedicado para me ensinar sobre técnicas de coleta e preparo de amostras para microscopia eletrônica de transmissão, bem como, sobre análises anatômicas e ultraestruturais da antera e dos grãos de pólen. Além de disponibilizar os reagentes necessários para a preparação de amostras do Laboratório de Botânica da Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto.

À Márcia Fiorese Mataqueiro, pela atenção, disposição e dedicação na preparação de reagentes para o preparo de amostras para microscopia eletrônica de transmissão e ao Prof. Dr. Fernando Zara do Laboratório de Morfologia de Invertebrados da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal por todo o apoio e suporte para a execução desta etapa do trabalho.

À Dra. Cláudia Maria Toffanelli Fiorillo, do Laboratório de Microscopia Eletrônica da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal e à Maria Dolores Seabra Ferreira, do Laboratório Multiusuário de Microscopia Eletrônica da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto pela atenção, apoio e serviços prestados de microscopia eletrônica de varredura e transmissão, respectivamente.

Ao Prof. Dr. Milton Groppo Júnior por supervisionar meu estágio docência PAE na disciplina de Anatomia Vegetal e pela oportunidade de palestrar sobre as características morfológicas dos grãos de pólen.

Aos membros titulares e suplentes desta banca examinadora, pelo aceite e pela disposição em contribuir com este trabalho.

A todos os professores e a todas as professoras, desde a educação básica até o ensino superior que me formaram e contribuíram para que eu chegasse até aqui: “O educador se eterniza em cada ser que educa” (Paulo Freire).

Aos meus grandes amigos de laboratório (LaMPali), Ana Carolina Lopes, Lorryne Landi, Fernanda Dutra, Talita Bellonzi, Eduardo Soares, Paloma Torрати e Jéssica Andrade por compartilharmos tantas histórias ao longo destes anos, pela troca de experiências pessoais e profissionais. Criamos laços tão fortes, alegria e companheirismo nunca nos faltou. Fazem parte da minha história, da minha vida.

Agradeço também a todos os alunos que passaram pelo LaMPali e lá deixaram descobertas, ensinamentos e memórias. Em especial, à Ana Carolina Lopes, à Aline Moraes, à Vitória Gusman e à Rhyanne Magalhães, alunas que tive o imenso prazer de coorientar e que muito contribuíram com a minha trajetória.

Às pessoas que partilharam comigo atenção, afeto e sorrisos no Jardim Botânico de Genebra, Laurence, Fred, Nicolas, Nathalie, Mathieu, Laura, Vincent, Alice Gerlach e Mathieu Perret. Ao Alain, Leonardo Saldanha e Sylvie, por compartilharem comigo passeios, gastronomia, festivais, além de terem sido ótima companhia em Genebra.

Ao Rodrigo Garcia Brunini que também faz parte e que contribuiu de forma muito significativa na minha trajetória de vida e acadêmica. Eternamente grata!

Às minhas amigas, Pardinha (Karina), Novis (Raquel), Naty, Amenzoca (Eliza) e Negresco (Camila) que sempre estiveram comigo mesmo a distância. Agradeço por tê-las em minha vida.

Ao Filmon Solomon, por trazer tanta luz, sabedoria, companheirismo, força (... pra cima deles, Campeão!!) e principalmente amor a minha vida, nos melhores e piores momentos estive ao meu lado mesmo a um continente de distância. Sempre presente! Amo-te!

Aos meus pais, Aparecida e Ademilson, e a minha irmã Deise, pelo amor e compreensão incondicional. Agradeço por sermos tão unidos na alegria e na dor. Ao meu pai, Ademilson, em especial neste momento, por ser incrivelmente forte e guerreiro. Que a força sempre esteja conosco. Para sempre, nós!

Por fim, agradeço por acreditar que sempre é possível: “... sonhos são reais. Mas eles são feitos de pontos de vista, de imagens, de memórias e trocadilhos, e de esperanças perdidas.”

- Neil Gaiman

"A montanha deve ser escalada num equilíbrio entre a disposição e o cansaço. Aí, quando a gente não estiver mais pensando no que vai encontrar, cada passo será não um meio para alcançar um fim, mas um acontecimento em si mesmo. Esta folha tem bordas recordadas. Esta pedra parece que está solta. Deste lugar não se pode ver bem a neve, embora estejamos próximos dela. São coisas que vamos percebendo, de um modo ou de outro. Viver somente para alcançar um objetivo futuro é mesquinho. A vida floresce nas encostas da montanha, não nos cumes. Aqui é que nascem os seres vivos. Mas é claro que sem o cume, as encostas não existiriam. É o cume que define as encostas. Portanto, nós prosseguimos... Ainda temos muito que andar... Nada de pressa... Um passo depois do outro."

- Robert M. Pirsig

“Você precisa fazer aquilo que pensa que não é capaz de fazer.”

- Eleanor Roosevelt

RESUMO

SOUZA, Cintia Neves de. Morfologia polínica de espécies em Gesnerioideae (Gesneriaceae) e espécies relacionadas: variações morfológicas e importância taxonômica. 2022. Tese (Doutorado em Ciências) – Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2022.

Gesneriaceae é subdividida em três subfamílias: Sanangoideae, Gesnerioideae e Didymocarpoideae. Essa classificação tem sido explorada e o monofiletismo das subfamílias e suas respectivas tribos e subtribos tem sido fortemente apoiado com recentes estudos filogenéticos. Gesnerioideae contém 77 gêneros e mais de 1200 espécies, distribuídas exclusivamente nos Neotrópicos, com exceção de *Titanotrichum* Soler. e de alguns taxa de Coronanthereae. Suas espécies apresentam flores com um conjunto de cores e formas muito variáveis e uma diversidade de síndromes de polinização. O objetivo deste estudo foi caracterizar e descrever a morfologia dos grãos de pólen, fornecendo dados da estrutura e ultraestrutura polínicas detalhados para as espécies desta subfamília e espécies proximalmente relacionadas a fim de ampliar o conhecimento e fornecer subsídios para a delimitação taxonômica dos grupos. Foram analisados os grãos de pólen de 99 espécies de Gesneriaceae pertencentes a 43 gêneros, sendo 84 de Gesnerioideae, cujas tribos representantes são: Titanotricheae (*Titanotrichum* Soler.), Beslerieae (*Besleria* L. e *Gasteranthus* Benth.), Coronanthereae (*Asteranthera* Hansl., *Coronanthera* Vieill. ex C.B. Clarke, *Mitraria* J.F. Gmel., *Rhabdothamnus* A. Cunn. e *Sarmienta* Ruiz & Pav.) e Gesnerieae (*Achimenes* Pers., *Codonanthe* (Mart.) Hanst., *Codonanthopsis* Mansf., *Columnnea* L., *Corytoplectus* Oerst., *Diastema* Benth., *Drymonia* Mart., *Episcia* Mart., *Eucodonia* Hanst., *Gesneria* L., *Glossoloma* Hanst., *Gloxinella* (H.E. Moore) Roalson & Boggan, *Gloxiniopsis* Roalson & Boggan, *Kohleria* Regel, *Monopyle* Moritz ex Benth. & Hook. f., *Moussonia* Regel, *Nautilocalyx* Linden ex Hanst., *Nematanthus* Schrad., *Neomortonia* Wiehler, *Paliavana* Vell. ex Vand., *Pearcea* Regel, *Phinaea* Benth., *Rhytidophyllum* Mart., *Seemannia* Regel, *Sinningia* Nees, *Sphaerorrhiza* Roalson & Boggan e *Vanhouttea* Lem.). Além destas, foram analisadas 15 espécies de Trichosporeae (Didymocarpoideae) pertencentes aos gêneros: *Aeschynanthus* Jack, *Boea* Comm. ex Lam., *Cyrtandra* J.R. Forst. & G. Forst., *Deinostigma* W.T. Wang & Z.Y. Li, *Didymocarpus* Wall., *Primulina* Hance, *Ramonda* Caruel e *Streptocarpus* Lindl., e por fim, como grupo externo a Gesneriaceae, *Peltanthera floribunda* Benth., espécie proximalmente relacionada a família. O material polínico foi obtido a partir de espécimes depositados nos herbários ESA, G, HUFABC, INPA, P, SP e Z e de espécies cultivadas do Sítio Primavera em

Mogi das Cruzes, SP. Os grãos de pólen foram acetolisados, medidos e fotografados sob microscopia de luz. A escultura da sexina e a estrutura da exina foram eletrografadas e analisadas em microscopia eletrônica de varredura e transmissão, respectivamente. Os dados quantitativos foram analisados através de estatística descritiva e multivariada. Os dados qualitativos estruturais e ultraestruturais dos grãos de pólen foram descritos. Os grãos de pólen das espécies analisadas são mônades e isopolares, variam quanto ao tamanho, âmbito, forma, tipo e número de aberturas (3-colpados, 3-colporados, 4-colporados), e quanto à ornamentação da exina (tectada perfurada, microverrucada, nanoverrucado-nanoequinada, escabrado-perfurada; semitectada, foveolada, microrreticulada, microrreticulado-rugulada, microrreticulado-verrucada, microrreticulado-escabrada, microrreticulado-nanoechinada, reticulada, reticulado-nanoechinada, birreticulada, homo ou heterobrocada). Além das diferenças morfológicas qualitativas observadas, os dados quantitativos dos grãos de pólen indicam que o tamanho é um caráter polínico importante para a distinção dos grupos e pode estar relacionado com o comprimento e a largura dos colpos em determinadas espécies. Portanto, este estudo confirma Gesnerioideae como euripolínica e aponta caracteres morfopolínicos que auxiliam na delimitação de grupos em nível tribal, subtribal, genérico e até mesmo específico, constituindo-se ferramentas úteis para estudos taxonômicos desta subfamília e espécies relacionadas.

Palavras-chave: análise multivariada, Didymocarpoideae, palinotaxonomia, *Peltanthera floribunda* Benth., subfamília euripolínica.

ABSTRACT

SOUZA, Cintia Neves de. Pollen morphology of species in Gesnerioideae (Gesneriaceae) and related species: morphological variations and taxonomic importance. 2022. Thesis (PhD in Sciences) – Faculty of Philosophy, Science and Letters of Ribeirão Preto, University of São Paulo, Ribeirão Preto, 2022.

Gesneriaceae is subdivided into three subfamilies: Sanangoideae, Gesnerioideae and Didymocarpoideae. This classification has been investigated and the monophyly of subfamilies and their respective tribes and subtribes has been supported by recent phylogenetic studies. Gesnerioideae contains 77 genera and more than 1200 species, distributed exclusively in the Neotropics, with the exception of *Titanotrichum* Soler. and some Coronanthereae taxa. Its species present flowers with a very variable set of colors and shapes and a diversity of pollination syndromes. The objective of this study was to characterize and describe the pollen morphology, providing detailed pollen structure and ultrastructure data for the species of this subfamily and closely related species in order to expand knowledge and provide subsidies for the taxonomic delimitation of the groups. The pollen grains of 99 species of Gesneriaceae belonging to 43 genera were analyzed, 84 of which are from Gesnerioideae, whose representative tribes are: Titanotricheae (*Titanotrichum* Soler.), Beslerieae (*Besleria* L. e *Gasteranthus* Benth.), Coronanthereae (*Asteranthera* Hansl., *Coronanthera* Vieill. ex C.B.Clarke, *Mitraria* J.F.Gmel., *Rhabdothamnus* A.Cunn. e *Sarmienta* Ruiz & Pav.) and Gesnerieae (*Achimenes* Pers., *Codonanthe* (Mart.) Hanst., *Codonanthopsis* Mansf., *Columnea* L., *Corytoplectus* Oerst., *Diastema* Benth., *Drymonia* Mart., *Episcia* Mart., *Eucodonia* Hanst., *Gesneria* L., *Glossoloma* Hanst., *Gloxinella* (H.E.Moore) Roalson & Boggan, *Gloxiniopsis* Roalson & Boggan, *Kohleria* Regel, *Monopyle* Moritz ex Benth. & Hook.f., *Moussonia* Regel, *Nautilocalyx* Linden ex Hanst., *Nematanthus* Schrad., *Neomortonia* Wiehler, *Paliavana* Vell. ex Vand., *Pearcea* Regel, *Phinaea* Benth., *Rhytidophyllum* Mart., *Seemannia* Regel, *Sinningia* Nees, *Sphaerorrhiza* Roalson & Boggan and *Vanhouttea* Lem.). In addition to these, 15 species of Trichosporeae were analyzed: *Aeschynanthus* Jack, *Boea* Comm. ex Lam., *Cyrtandra* J.R.Forst. & G.Forst., *Deinostigma* W.T.Wang & Z.Y.Li, *Didymocarpus* Wall., *Primulina* Hance, *Ramonda* Caruel and *Streptocarpus* Lindl., and as an outgroup to Gesneriaceae, *Peltanthera floribunda* Benth., a species closely related to the family. The pollen material was obtained from specimens deposited in herbaria ESA, G, HUFABC, INPA, P, SP and Z and from species cultivated at Sítio Primavera in Mogi das Cruzes, SP. Pollen grains were acetolyzed,

measured and photographed under light microscopy. The sexine sculpture and exine structure were electrographed and analyzed by scanning and transmission electron microscopy, respectively. Quantitative data were analyzed using descriptive and multivariate statistics. Structural and ultrastructural qualitative data of pollen grains were described. The pollen grains of the analyzed species are monads and isopolar, they vary in terms of size, amb, shape, type and number of apertures (3-colpate, 3-colporate, 4-colporate), and exine ornamentation (tectate perforate, microverrucate, nanoverrucate-nanoechinate, scabrate-perforate; semitectate, foveolate, microreticulate, microreticulate-rugulate, microreticulate-verrucate, microreticulate-scabrate, microreticulate-nanoechinate, reticulate, reticulate-nanoechinate, bireticulate, homo or heterobrochate). In addition to the qualitative morphological differences observed, the quantitative data of pollen grains indicate that size is an important pollen character for the distinction of groups and may be related to the length and width of the colpi in certain species. Therefore, this study confirms Gesnerioideae as eurypalynous and indicates out pollen characters that help in the delimitation of groups at tribal, subtribal, generic and even specific levels, constituting useful tools for taxonomic studies of this subfamily and related species.

Keywords: multivariate analysis, Didymocarpoideae, palynotaxonomy, *Peltanthera floribunda* Benth., subfamily eurypalynous.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 - Representação da nova classificação de Gesneriaceae. 24
- Figura 2 - Fotomicrografias e eletromicrografias dos grãos de pólen de espécies de Titanotricheae e Beslerieae, subtribos Titanotricheae e Besleriinae (Gesnerioideae, Gesneriaceae). A-C *Titanotrichum oldhamii* (Hemsl.) Soler. D-F' *Besleria affinis* C.V. Morton. G-I' *Besleria ardens* Decne. J-L *Gasteranthus corallinus* (Fritsch) Wiehler. 46
- Figura 3 - Fotomicrografias e eletromicrografia dos grãos de pólen de espécies de Beslerieae e Coronanthereae, subtribos Besleriinae e Coronantherinae (Gesnerioideae, Gesneriaceae). A-C' *Gasteranthus wendlandianus* (Hanst.) Wiehler. D-F' *Coronanthera aspera* C.B. Clarke. G-I' *Coronanthera deltoidifolia* Viell. ex C.B. Clarke. J-L *Rhabdothamnus solandri* A. Cunn. 47
- Figura 4 - Fotomicrografias e eletromicrografias dos grãos de pólen de espécies de Coronanthereae, subtribo Mitrariinae (Gesnerioideae, Gesneriaceae). A-C *Asteranthera ovata* (Cav.) Hanst. D-F *Mitraria coccinea* Cav. G-I *Sarmienta scandens* (J.D. Brandis ex Molina) Pers. 48
- Figura 5 - Fotomicrografias e eletromicrografias dos grãos de pólen de espécies de Gesnerieae, subtribo Gesneriinae (Gesnerioideae, Gesneriaceae). A-D *Gesneria calycosa* (Hook.) Kuntze. E-F *Gesneria christii* Urb. G-I *Gesneria cuneifolia* (DC.) Fritsch. J-K' *Gesneria libanensis* Linden ex C. Morren. L *Gesneria ventricosa* Sw. A, E e G - Vista polar com destaque para o âmbito e extremidades dos colpos. 67
- Figura 6 - Fotomicrografias e eletromicrografias dos grãos de pólen de espécies de Gesnerieae, subtribo Gesneriinae (Gesnerioideae, Gesneriaceae). A-C'' *Rhytidophyllum auriculatum* Hook. D-F *Rhytidophyllum exsertum* Griseb. G-I *Rhytidophyllum leucomallon* Hanst. J-L *Rhytidophyllum rupincola* (Urb.) C.V. Morton. 68
- Figura 7 - Fotomicrografias e eletromicrografias dos grãos de pólen de espécies de Gesnerieae, subtribo Gloxiniinae (Gesnerioideae, Gesneriaceae). A *Achimenes admirabilis* Wiehler. B-D *Achimenes erecta* (Lam.) H.P. Fuchs. E-G' *Achimenes grandiflora* (Schiede) DC. H-I *Achimenes misera* Lindl. J-L' *Diastema comiferum* (DC.) Benth. ex Walp. 69

Figura 8 - Fotomicrografias e eletromicrografias dos grãos de pólen de espécies de Gesnerieae, subtribo Gloxiniinae (Gesnerioideae, Gesneriaceae). A-D *Diastema racemiferum* Benth. E-I *Eucodonia andrieuxii* (DC.) Wiehler. J-L' *Gloxinella lindeniana* (Regel) Roalson & Boggan. 70

Figura 9 - Fotomicrografias e eletromicrografias dos grãos de pólen de espécies de Gesnerieae, subtribo Gloxiniinae (Gesnerioideae, Gesneriaceae). A-C *Gloxiniopsis racemosa* (Benth.) Roalson & Boggan. D-F' *Kohleria affinis* (Fritsch) Roalson & Boggan. G-I *Kohleria allenii* Standl. & L.O.Williams. J-L *Kohleria amabilis* var. *bogotensis* (G. Nicholson) L.P. Kvist & L.E. Skog. 71

Figura 10 - Fotomicrografias e eletromicrografias dos grãos de pólen de espécies de Gesnerieae, subtribo Gloxiniinae (Gesnerioideae, Gesneriaceae). A-C *Kohleria eriantha* Hanst. D-F *Kohleria peruviana* Fritsch. G-I *Kohleria spicata* (Kunth) Oerst. J-L' *Kohleria warszewiczii* (Regel) Hanst. 72

Figura 11 - Fotomicrografias dos grãos de pólen de espécies de Gesnerieae, subtribo Gloxiniinae (Gesnerioideae, Gesneriaceae). A-C' *Monopyle macrocarpa* Benth. D-F' *Moussonia deppeana* (Schltdl. & Cham.) Hanst. G-I' *Moussonia elegans* Decne. ex Planch. J-L' *Pearcea hispidissima* (Wiehler) L.P. Kvist & L.E. Skog. 73

Figura 12 - Fotomicrografias e eletromicrografias dos grãos de pólen de espécies de Gesnerieae, subtribo Gloxiniinae (Gesnerioideae, Gesneriaceae). A-C *Pearcea hypocyrtiflora* (Hook.f.) Regel. D *Pearcea reticulata* (Fritsch) L.P. Kvist & L.E. Skog. E *Pearcea schimpfii* Mansf. F-I *Phinaea multiflora* C.V.Morton. J-L *Seemannia purpurascens* Rusby. 74

Figura 13 - Fotomicrografias e eletromicrografias dos grãos de pólen de espécies de Gesnerieae, subtribo Columneinae (Gesnerioideae, Gesneriaceae). A-C *Codonanthe venosa* Chautems. D-F *Codonanthopsis corniculata* (Wiehler) Chautems & Mat.Perret. G-I' *Codonanthopsis elegans* (Wiehler) Chautems & Mat.Perret. J-L' *Codonanthopsis macradenia* (Donn.Sm.) Chautems & Mat.Perret. 75

Figura 14 - Fotomicrografias e eletromicrografias dos grãos de pólen de espécies de Gesnerieae, subtribo Columneinae (Gesnerioideae, Gesneriaceae). A-C' *Columnea crassa* C.V. Morton. D-

F *Columnnea gloriosa* Sprague. G-I *Corytoplectus capitatus* Oerst. J-L' *Drymonia coccinea* (Aubl.) Wiehler. 76

Figura 15 - Fotomicrografias e eletromicrografias dos grãos de pólen de espécies de Gesnerieae, subtribo Columneinae (Gesnerioideae, Gesneriaceae). A-D *Episcia fimbriata* Fritsch. E-I *Episcia lilacina* Hanst. J-L' *Episcia sphalera* Leeuwenb. 77

Figura 16 - Fotomicrografias e eletromicrografias dos grãos de pólen de espécies de Gesnerieae, subtribo Columneinae (Gesnerioideae, Gesneriaceae). A-D *Glossoloma harlequinoides* J.L. Clark. E-H *Glossoloma panamense* (C.V. Morton) J.L. Clark. I-L *Nautilocalyx lynchii* (Hook. f.) Sprague. 78

Figura 17 - Fotomicrografias e eletromicrografias dos grãos de pólen de espécies de Gesnerieae, subtribo Columneinae (Gesnerioideae, Gesneriaceae). A-E *Nematanthus albus* Chautems. F-I' *Nematanthus sericeus* (Hanst.) Chautems. J-L *Neomortonia rosea* Wiehler. 79

Figura 18 - Fotomicrografias e eletromicrografias dos grãos de pólen de espécies de Gesnerieae, subtribo Sphaerorrhizinae (Gesnerioideae, Gesneriaceae). A-C' *Sphaerorrhiza burchellii* (S.M.Phillips) Roalson & Boggan. D-F *Sphaerorrhiza rosulata* A.O.Araujo & Chautems. G-I' *Sphaerorrhiza sarmentiana* (Gardner ex Hook.) Roalson & Boggan. J-L' *Sphaerorrhiza serrata* A.O.Araujo & Chautems. 80

Figura 19 - Fotomicrografias e eletromicrografia dos grãos de pólen de espécies de Gesnerieae, subtribo Ligeriinae (Gesnerioideae, Gesneriaceae). A-C' *Paliavana sericiflora* Benth. D-G *Paliavana tenuiflora* Mansf. H-J' *Sinningia amambayensis* Chautems. K-L *Sinningia cardinalis* (Lehm.) H.E. Moore. 81

Figura 20 - Fotomicrografias e eletromicrografia dos grãos de pólen de espécies de Gesnerieae, subtribo Ligeriinae (Gesnerioideae, Gesneriaceae). A-C' *Sinningia gesneriifolia* (Hanst.) Clayberg. D-F *Sinningia globulosa* Chautems & M.Peixoto. G-I' *Sinningia hoehnei* Chautems, A.P. Fontana & Rossini. J-L' *Sinningia kautskyi* Chautems. 82

Figura 21 - Fotomicrografias e eletromicrografias dos grãos de pólen de espécies de Gesnerieae, subtribo Ligeriinae (Gesnerioideae, Gesneriaceae). A-C' *Sinningia minima* A.O.Araujo &

Chautems. D-F' *Sinningia* sp. Bahia. G-I *Sinningia* sp. Boracéia. J-L' *Sinningia* sp. Catolés.
..... 83

Figura 22 - Fotomicrografias e eletromicrografias dos grãos de pólen de espécies de Gesnerieae, subtribo Ligeriinae (Gesnerioideae, Gesneriaceae). A-B *Sinningia* sp. Coromandel. C-F *Sinningia tribracteata* (Otto & A.Dietr.) Wiehler. G-I' *Sinningia tubiflora* (Hook.) Fritsch. . 84

Figura 23 - Fotomicrografias e eletromicrografias dos grãos de pólen de espécies de Gesnerieae, subtribo Ligeriinae (Gesnerioideae, Gesneriaceae). A-C' *Vanhouttea fruticulosa* (Hoehne) Chautems. D-F *Vanhouttea hilariana* Chautems. G-I' *Vanhouttea brueggeri* Chautems. 85

Figura 24 - Fotomicrografias e eletromicrografias dos grãos de pólen de espécies de Trichosporeae, subtribos Ramondinae e Streptocarpinae (Didymocarpoideae, Gesneriaceae). A-C *Ramonda myconi* (L.) Rchb. D-F' *Ramonda nathaliae* Pinc & Petrov. G-I' *Streptocarpus caulescens* Vatke. J-L *Streptocarpus gardenii* Hook. 93

Figura 25 - Fotomicrografias e eletromicrografias dos grãos de pólen de espécies de Trichosporeae, subtribo Streptocarpinae (Didymocarpoideae, Gesneriaceae). A-D *Streptocarpus ionanthus* subsp. *grotei* (Engl.) Christenh. E-F *Streptocarpus kirkii* Hook.f. G - *Streptocarpus saxorum* Engl. H-L' *Streptocarpus variabilis* Humbert. 94

Figura 26 - Fotomicrografias e eletromicrografias dos grãos de pólen de espécies de Trichosporeae, subtribos Loxocarpinae e Didymocarpinae (Didymocarpoideae, Gesneriaceae). A-C' *Boea hygroskopica* F.Muell. D-F' *Aeschynanthus speciosus* Hook. G-I *Aeschynanthus tricolor* Hook. J-L' *Cyrtandra lagunae* Kraenzl. 95

Figura 27 - Fotomicrografias e eletromicrografias dos grãos de pólen de espécies de Trichosporeae, subtribo Didymocarpinae (Didymocarpoideae, Gesneriaceae) e *Peltanthera floribunda* Benth. A-C *Deinostigma tamiana* (B.L.Burt) D.J.Middleton & H.J.Atkins. D-F' *Didymocarpus cinereus* D. Don. G-J' *Primulina flavimaculata* (W.T.Wang) Mich.Möller & A.Weber. K-L *Peltanthera floribunda* Benth. 96

Figura 28 - Representação gráfica da média e do intervalo de confiança da média a 95% das medidas dos grãos de pólen das espécies de Titanotricheae, Beslerieae e Coronanthereae (Gesnerioideae, Gesneriaceae).	98
Figura 29 - Representação gráfica da média e do intervalo de confiança da média a 95% das medidas dos grãos de pólen das espécies de Gesnerieae (Gesnerioideae, Gesneriaceae).	100
Figura 30 - Representação gráfica da média e do intervalo de confiança da média a 95% das medidas dos grãos de pólen das espécies de Trichosporeae (Didymocarpoideae) e <i>Peltanthera floribunda</i> Benth.	102
Figura 31 - Representação gráfica da média e do intervalo de confiança da média a 95% das medidas dos grãos de pólen das espécies de Gesnerioideae e espécies relacionadas.	104
Figura 32 - Ordenação pela Análise de Componentes Principais (ACP) das espécies pertencentes à Gesnerieae em função das variáveis métricas de seus grãos de pólen.	107
Figura 33 - Análise de Cluster (UPGMA e Distância Euclidiana) realizada a partir das variáveis métricas dos grãos de pólen das espécies de Gesnerieae.	109
Figura 34 - Ordenação pela Análise de Componentes Principais (ACP) das espécies pertencentes à Gesnerioideae (Gesneriaceae) e espécies relacionadas em função das variáveis métricas de seus grãos de pólen.	112
Figura 35 - Análise de Cluster (UPGMA e Distância Euclidiana) realizada a partir das variáveis métricas dos grãos de pólen das espécies pertencentes à Gesnerioideae (Gesneriaceae) e espécies relacionadas.	115

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Voucher dos espécimes analisados de Gesnerioideae e espécies relacionadas (Gesneriaceae)	30
Tabela 2 - Caracterização morfológica dos grãos de pólen das espécies de Titanotricheae, Beslerieae e Coronanthereae (Gesnerioideae, Gesneriaceae).	43
Tabela 3 - Dados quantitativos em vista polar dos grãos de pólen das espécies de Titanotricheae, Beslerieae e Coronanthereae (Gesnerioideae, Gesneriaceae).	44
Tabela 4 - Dados quantitativos em vista equatorial dos grãos de pólen das espécies de Titanotricheae, Beslerieae e Coronanthereae (Gesnerioideae, Gesneriaceae).	44
Tabela 5 - Medidas das ectoaberturas, endoaberturas e camadas da exina dos grãos de pólen das espécies de Titanotricheae, Beslerieae e Coronanthereae (Gesnerioideae, Gesneriaceae).	45
Tabela 6 - Caracterização morfológica dos grãos de pólen das espécies de Gesnerieae (Gesnerioideae, Gesneriaceae).	55
Tabela 7 - Dados quantitativos em vista polar dos grãos de pólen das espécies de Gesnerieae (Gesnerioideae, Gesneriaceae).	58
Tabela 8 - Dados quantitativos em vista equatorial dos grãos de pólen das espécies de Gesnerieae (Gesnerioideae, Gesneriaceae).	61
Tabela 9 - Medidas das ectoaberturas, endoaberturas e camadas da exina dos grãos de pólen das espécies de Gesnerieae (Gesnerioideae, Gesneriaceae).	64
Tabela 10 - Caracterização morfológica dos grãos de pólen das espécies de Trichosporeae (Didymocarpoideae, Gesneriaceae) e da espécie <i>Peltanthera floribunda</i> Benth.	89

Tabela 11 - Dados quantitativos em vista polar dos grãos de pólen das espécies de Trichosporeae (Didymocarpoideae, Gesneriaceae) e da espécie <i>Peltanthera floribunda</i> Benth.	90
Tabela 12 - Dados quantitativos em vista equatorial dos grãos de pólen das espécies de Trichosporeae (Didymocarpoideae, Gesneriaceae) e da espécie <i>Peltanthera floribunda</i> Benth.	91
Tabela 13 - Medidas das ectoaberturas, endoaberturas e camadas da exina dos grãos de pólen das espécies de Trichosporeae (Didymocarpoideae, Gesneriaceae) e da espécie <i>Peltanthera floribunda</i> Benth.	92
Tabela 14 - Coeficientes de correlação de Pearson e Kendall entre as variáveis métricas dos grãos de pólen e os dois primeiros eixos da ordenação pela ACP para as espécies de Gesnerieae analisadas.	106
Tabela 15 - Coeficientes de correlação de Pearson e Kendall entre as variáveis métricas dos grãos de pólen e os dois primeiros eixos da ordenação pela ACP para as espécies de Gesnerioideae (Gesneriaceae) e espécies relacionadas analisadas.	111
Tabela 16 - Lista de referências que envolvem o estudo da morfologia polínica de Gesnerioideae (Gesneriaceae).	118
Tabela 17 - Lista de referências que envolvem o estudo da morfologia polínica de Didymocarpoideae (Gesneriaceae) e <i>Peltanthera floribunda</i> Benth.	130
Tabela 18 - Tempo em que cada espécime de Gesnerioideae e espécies relacionadas foi submetida à acetólise e à glicerina.	151
Tabela 19 - Variações de forma dos grãos de pólen de Gesnerioideae e espécies relacionadas.	156

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	23
2. MATERIAL E MÉTODOS	28
2.1 Material de análise	28
2.1.1 Espécies analisadas.....	28
2.1.2 Coleta de amostras.....	28
2.2. Análises dos grãos de pólen.....	37
2.2.1. Análise em Microscopia de Luz	37
2.2.2. Análise em Microscopia Eletrônica de Varredura.....	37
2.2.3. Análise em Microscopia Eletrônica de Transmissão.....	38
2.2.4. Medidas e análises estatísticas dos grãos de pólen.....	38
2.2.5. Registro e descrições das características polínicas	39
3. RESULTADOS.....	40
3.1 Descrição geral	40
3.1.1 Descrição da morfologia polínica de Titanotricheae, Beslerieae e Coronanthereae	41
3.1.2 Descrição da morfologia polínica de Gesnerieae	49
3.1.3 Descrição da morfologia polínica de Trichosporeae (Didymocarpoideae) e <i>Peltanthera floribunda</i> Benth.....	86
3.2 Análises quantitativas	97
3.2.1 Medidas de diâmetros dos grãos de pólen	97
3.2.1.1 Titanotricheae, Beslerieae e Coronanthereae	97
3.2.1.2 Gesnerieae	99
3.2.1.3 Trichosporeae (Didymocarpoideae) e <i>Peltanthera floribunda</i> Benth.	101
3.2.1.4 Comparação entre os grupos de espécies	103
3.2.2 Análise multivariada.....	105
3.2.2.1 Análise de componentes principais (ACP) - Gesnerieae.....	105
3.2.2.2 Análise de similaridade – Gesnerieae.....	108
3.2.2.3 Análise de componentes principais (ACP) – Gesnerioideae e espécies relacionadas	110
3.2.2.4 Análise de similaridade – Gesnerioideae e espécies relacionadas.....	113
4. DISCUSSÃO.....	116
4.1 Morfologia polínica de Gesnerioideae.....	117

4.2 Morfologia polínica de Trichosporeae (Didymocarpoideae) e <i>Peltanthera floribunda</i>	129
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	133
REFERÊNCIAS.....	138
APÊNDICES.....	151
Apêndice 1	151
Apêndice 2	156

1. INTRODUÇÃO

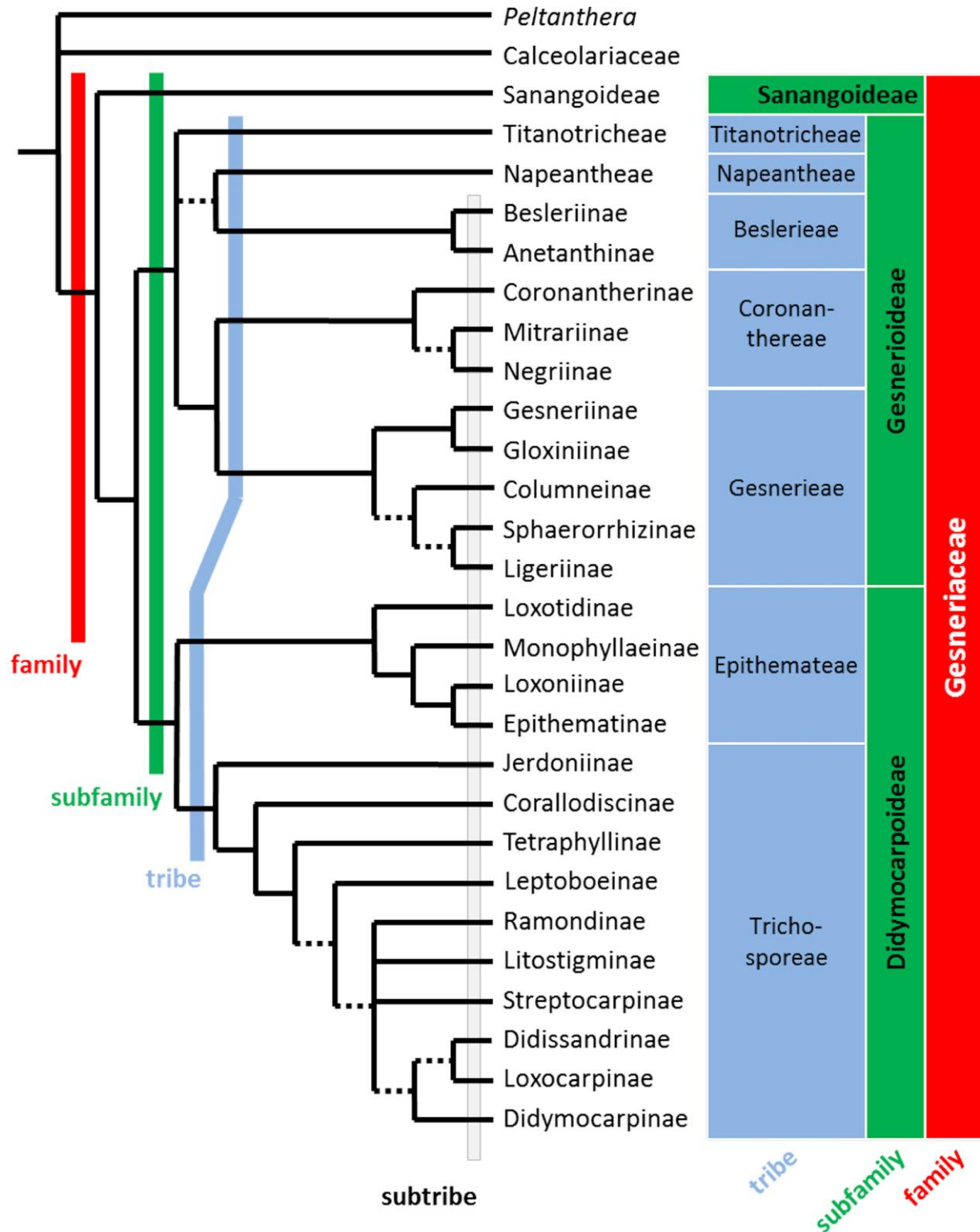
Gesneriaceae Rich & Juss. ex DC. pertence à ordem Lamiales, juntamente com mais 22 famílias, entre elas, Bignoniaceae, Lamiaceae e Scrophulariaceae (APG IV, 2016). É considerada uma das famílias com divergência mais antiga nessa ordem (BREMER et al., 2002). Possui aproximadamente 150 gêneros e 3500 espécies, com ampla distribuição nas regiões tropicais e com poucos representantes nas regiões temperadas, sendo que os centros principais de diversidade se localizam a noroeste da América do Sul (Colômbia ao Equador) e também no sudeste do Brasil (CHAUTEMS, 1991; WEBER, 2004a; MÖLLER; CLARK, 2013; WEBER; CLARK; MÖLLER, 2013; BFG, 2015; ARAUJO et al., 2020).

A família é representada por ervas muitas vezes perenes, subarbustos ou arbustos, terrestres ou epifíticos; com raízes fibrosas ou sistema subterrâneo tuberoso ou rizomatoso espessado; flores vistosas, com corola tubulosa, branca ou colorida, às vezes gibosa na base ou no ápice; estames 4, epipétalos, anteras unidas, raramente livres; fruto baga ou cápsula seca ou carnosa (BARROSO, 1957; WIEHLER, 1983; CHAUTEMS; WEBER, 1999; CHAUTEMS; MATSUOKA, 2003; WEBER, 2004a; ARAUJO, 2007).

O trabalho mais recente sobre a classificação da família, e o primeiro que sumariza os trabalhos moleculares em Gesneriaceae, propôs um rearranjo nos grupos, considerando três subfamílias: Sanangoideae, Gesnerioideae e Didymocarpoideae (WEBER; CLARK; MÖLLER, 2013 - Figura 1). Tal classificação tem sido investigada e a monofilia das três subfamílias e suas respectivas tribos e subtribos tem sido fortemente apoiada através de estudos filogenéticos (ROALSON; ROBERTS, 2016; LUNA et al., 2019; OGUTCEN et al., 2021).

Todas as espécies neotropicais (com cerca de 1000 espécies) estão incluídas em Gesnerioideae (PERRET et al., 2013), a qual é dividida em cinco tribos e suas subtribos: Titanotricheae e Coronanthereae (Coronantherinae, Mitrariinae e Negriinae) sem representantes no Brasil; Napeantheae, Beslerieae (Besleriinae e Anethanthinae) e Gesnerieae (Gesneriinae, Gloxiniinae, Columneinae, Sphaerorrhizinae e Ligeriinae) (WEBER; CLARK; MÖLLER, 2013; WEBER et al., 2020).

Figura 1 - Representação da classificação de Gesneriaceae.



Fonte: Weber, Clark e Möller (2013).

Gesnerioideae contém 77 gêneros e mais de 1200 espécies, distribuídas exclusivamente nos Neotrópicos, com exceção de *Titanotrichum* Soler., com uma única espécie ocorrendo entre a China, Taiwan e o Japão, e de alguns taxa do Pacífico Sudoeste, como a tribo Coronanthereae (WEBER; CLARK; MÖLLER, 2013; WEBER et al., 2020; CLARK et al. 2020). É um clado formado por plantas herbáceas, arbustos ou raramente árvores pequenas. As flores de Gesnerioideae apresentam um conjunto de cores e formas muito variáveis, o que pode estar relacionado com uma história de co-adaptação com os polinizadores (CLARK; CLAVIJO; MUCHHALA, 2015). As espécies desta subfamília apresentam uma grande diversidade de síndromes de polinização, sendo seus principais polinizadores as abelhas, os beija-flores e os morcegos (SANMARTIN-GAJARDO; SAZIMA, 2005; JUDD et al., 2009; MARTÉN-RODRÍGUEZ; ALMARALES-CASTRO; FENSTER, 2009; CLARK; CLAVIJO; MUCHHALA, 2015; SERRANO-SERRANO et al., 2017).

Trabalhos sobre a morfologia polínica de Gesneriaceae foram publicados até o momento, sendo citados para Sanangoideae (subfamília monoespecífica), o estudo de Norman (1994) para *Sanango racemosum* (Ruiz & Pav.) Barringer; enquanto que para Gesnerioideae, os estudos de Cranwell (1942), Campos (1962), Salgado-Labouriau (1973), Melhem e Mauro (1973), Nowicke (1974), Howard (1975), Skog (1976), Williams (1978), Filice, Sanchis e Villar (1981), Fritze e Williams (1988), Roubik e Moreno (1991), Kvist e Skog (1992), Xifreda (1996), Melhem et al. (2003), Gasparino (2008), Fourny et al. (2010), Gasparino et al. (2011), Moar, Wilmshurst e McGlone (2011), Gasparino, Cruz-Barros e Chautems (2013), Gasparino, Souza e Cruz-Barros (2014), Cortés-Ceballos, Giraldo-Rodríguez e Torres-Gonzalez (2017), Landi (2017), Belonsi (2018), Dutra (2018), Souza et al. (2018), Fontes, Jaramillo e Moreno (2019), Lopes (2020), Araujo et al. (2021), Cortés-Ceballos et al. (2021), Gasparino et al. (2021), Bellonzi e Gasparino (2022) e Souza et al. (2022 in press).

Para Didymocarpoideae, a morfologia polínica de seus grãos de pólen foi estudada por Luegmayer (1993a, b), Ying, Zhang e Boufford (1993), Zhi-jian, Zhen yu e Fu-hsiung (1995, 1997), Weigend e Edwards (1996), Schlag-Edler e Kiehn (2001), Palee, Sampson e Anusarnsunthorn (2003), Bellstedt e Edwards (2004), Weber (2004b), Tang e Wen (2011), Chen et al. (2013), Lazarević et al. (2013), Li et al. (2016), Möller (2018) e Chen et al. (2020). Os trabalhos de Erdtman (1952) e Woods (1964) compreendem o estudo dos grãos de pólen de Gesnerioideae e Didymocarpoideae. Estes trabalhos apontam as diferenças morfológicas para os grãos de pólen da família e a necessidade de estudos detalhados em palinologia.

Erdtman (1952), em seu trabalho pioneiro envolvendo descrições polínicas de várias famílias botânicas, foi o primeiro autor a descrever a morfologia dos grãos de pólen de

Gesneriaceae com maior detalhamento. Neste trabalho, o autor analisou os gêneros *Bellonia* L., *Boea* Comm. ex Lam., *Colummea* L., *Coronanthera* Vieill. ex. C.B. Clarke e *Streptocarpus* Lindl., e relatou variações no tipo e número de abertura e também a dificuldade em definir a ornamentação dos grãos de pólen de Gesneriaceae.

A palinologia das subfamílias Gesnerioideae e Didymocarpoideae (antiga Cyrtandroideae) foi baseada no tamanho e na escultura da exina, na qual foi possível observar diferenças na ornamentação reticulada para os grãos de pólen, em Didymocarpoideae, verificou-se exina homobrocada. Porém, em Gesnerioideae, os retículos são heterobrocados, além disso, os grãos de pólen tendem a ser maiores em Gesnerioideae do que em Didymocarpoideae. Logo, a análise morfopolínica foi responsável por distinguir as duas subfamílias estudadas (WOODS, 1964).

Foram investigadas as relações cladísticas entre tribos de Gesneriaceae por meio de dados morfológicos, dentre eles, a forma e o tamanho dos grãos de pólen foram caracteres que apresentaram estados (ou condições) sinapomórficos da subfamília Gesnerioideae, sugerindo que o grupo seja caracterizado pela presença de grãos de pólen com tamanho grande e presença de endosperma na semente (SMITH, 1996).

Assim como em Woods (1964) e Smith (1996), o mesmo foi considerado por Judd et al. (2009) com relação ao tamanho dos grãos de pólen, no qual os autores também destacam que Gesnerioideae possui sua monofilia sustentada pela presença de grãos de pólen grandes, dentre outros caracteres. Melhem e Mauro (1973), ao estudar os gêneros *Gesneria* L., *Hypocyrtia* Mart. (espécies atualmente incluídas em *Nematanthus* Schrad.) e *Nematanthus*, deixam explícito a importância dos grãos de pólen para a taxonomia de Gesneriaceae, por meio da distinção de gêneros e espécies considerando seus caracteres morfológicos.

Williams (1978) analisou os grãos de pólen de 30 espécies neotropicais de Gesnerioideae e suas principais tribos. Esse autor buscou examinar o pólen de diversas espécies da subfamília na tentativa de determinar se os caracteres dos grãos de pólen podem ser usados para sustentar ou refutar o sistema de classificação taxonômica que Wiehler estava propondo (ver WIEHLER, 1983). Ele concluiu que seu trabalho fornece evidências de que as Gesnerioideae contêm vários tipos polínicos, e essa diversidade permite a delimitação de gêneros na subfamília (WILLIAMS, 1978).

Espécies argentinas de Gesneriaceae, pertencentes aos gêneros *Asteranthera* Hansl., *Corytholoma* Decne. (cujas espécies atualmente são incluídas em *Sinningia* Nees), *Koellikeria* Regel (espécies são incluídas em *Sinningia* Nees, atualmente) e *Mitraria* Cav. possuem características morfopolínicas muito similares tanto no âmbito genérico como específico, mas

é possível diferenciá-los ampliando a quantidade de caracteres polínicos analisados, aqueles mais minuciosos, como detalhes de microrretículo, margem e membrana do colpo (FILICE; SANCHIS; VILLAR, 1981).

Na última década, os grãos de pólen de espécies brasileiras de Gesneriaceae têm sido amplamente estudados com o intuito de investigar novas características polínicas que possam auxiliar na delimitação de tribos, gêneros ou espécies, ampliando assim o conhecimento da morfologia polínica desta família. Neste contexto, foram estudados os grãos de pólen de espécies representantes das tribos Beslerieae e/ou Napeantheae (FOURNY et al., 2010; GASPARINO et al., 2011; BELONSI, 2018; BELLONZI; GASPARINO, 2022), subtribos Columneinae (FOURNY et al., 2010; GASPARINO; CRUZ-BARROS; CHAUTEMS, 2013; GASPARINO; SOUZA; CRUZ-BARROS, 2014; LANDI, 2017; FONTES; JARAMILLO; MORENO, 2019; LOPES, 2020), Gloxiniinae (SOUZA et al., 2018; ARAUJO et al., 2021; SOUZA et al., 2022 - in press) e Ligeriinae (FOURNY et al., 2010; GASPARINO; SOUZA; CRUZ-BARROS, 2014; DUTRA, 2018; GASPARINO et al., 2021) e confirma-se o caráter euripolínico da família, no qual as características da morfologia externa dos grãos de pólen podem ser utilizadas na distinção de grupos de espécies, sendo úteis subsídios para estudos taxonômicos.

A diversidade polínica é a base da Palinologia, a ciência que estuda as características morfológicas externas dos grãos de pólen e esporos, sua dispersão e suas aplicações (ERDTMAN, 1952). Características como unidade polínica, tipo e número de abertura e ornamentação da exina apresentam grande variabilidade, tornando-se ferramentas de valor taxonômico que auxiliam na identificação das espécies (MELHEM et al., 2003).

Além disso, a palinologia é a única, em comparação a outros estudos botânicos, que pode prover uma grande quantidade de informações de tão pouco material em um curto espaço de tempo. De fato, poucos campos de investigação botânica permitem que muitos espécimes sejam preparados e tenham sua variação observada tão rapidamente quanto o estudo da morfologia do pólen (Van CAMPO, 1966; WALKER; DOYLE, 1975).

Quanto à subfamília Gesnerioideae, esta se revela como um grupo de estudo promissor devido à sua ampla distribuição na região Neotropical e elevada diversidade morfológica (SERRANO-SERRANO, 2016). Além disso, as Gesnerioideae neotropicais exibem vários tipos polínicos, e essa diversidade permite a delimitação de gêneros na subfamília (WILLIAMS, 1978). Tendo em vista o histórico de trabalhos científicos que evidenciam a diversidade morfológica de Gesnerioideae, considera-se desta forma que a caracterização morfológica de gêneros e espécies representativos desta subfamília, assim como, de espécies relacionadas,

segundo a classificação de Weber, Clark e Möller (2013), poderá contribuir significativamente para a ampliação do conhecimento sobre sua morfologia e auxiliar na delimitação de táxons da subfamília.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Material de análise

2.1.1 Espécies analisadas

Foram estudados os grãos de pólen de 99 espécies de Gesneriaceae pertencentes a 43 gêneros, sendo 84 espécies de Gesnerioideae (incluindo 4 tribos, 8 subtribos, 35 gêneros) e 15 espécies de Didymocarpoideae (representando 1 tribo, 4 subtribos, 8 gêneros) e *Peltanthera floribunda* Benth., espécie proximamente relacionada a família [sensu Weber, Clark e Möller (2013)], cujos clados representantes são: Titanotricheae (1 espécie - monoespecífico), Beslerieae (Besleriinae, 4 espécies), Coronanthereae (Coronantherinae, 3 espécies; Mitrariinae, 3 espécies) e Gesnerieae (Gesneriinae, 9 espécies; Gloxiniinae, 25 espécies; Columneinae, 17 espécies; Sphaerorrhizinae, 4 espécies; Ligeriinae, 18 espécies) que compõem a subfamília Gesnerioideae; e Trichosporeae (Ramondinae, 2 espécies; Streptocarpinae, 6 espécies; Loxocarpinae, 1 espécie; Didymocarpinae, 6 espécies), tribo representada pela subfamília Didymocarpoideae e por fim, como grupo externo a Gesneriaceae, *Peltanthera floribunda* (Tabela 1). Não foi possível analisar a tribo Napeantheae (monogenérica, *Napeanthus* Gardner) por ausência de material polínico e as subtribos Anetanthinae (Beslerieae) e Negriinae (Coronanthereae) por dificuldade no tratamento do material polínico.

2.1.2 Coleta de amostras

Foram realizadas coletas de amostras polínicas e/ou florais em herbários de referência em Gesneriaceae, sendo eles: Herbário G (Conservatório e Jardim Botânico de Genebra, Suíça), Herbário P (Museu Nacional de História Natural de Paris, França), Herbário Z (Jardim botânico de Zurique, Suíça) e coletas de material em cultivo no Sítio Primavera, Mogi das Cruzes - SP (coordenado por Mauro Peixoto) e Jardim Botânico de Genebra e Zurique, Suíça (Tabela 1).

Para a análise da morfologia polínica foram utilizadas pelo menos duas flores com anteras férteis, próximas à antese, para a obtenção de uma amostra significativa. Para cada espécie analisada, foi escolhido um espécime padrão, que foi utilizado para a obtenção das

descrições e ilustrações e, sempre que possível, foram analisados os grãos de pólen de dois outros espécimes para a confirmação dos dados (material de comparação).

Tabela 1 - Voucher dos espécimes analisados de Gesnerioideae e espécies relacionadas (Gesneriaceae).

Espécime	Procedência
Titanotricheae	
<i>Titanotrichum oldhamii</i> (Hemsl.) Soler.	TAIWAN. Musya, 30/IX/ 1929, <i>T. Tanaka</i> 338 (P)
Beslerieae	
Besleriinae	
<i>Besleria affinis</i> C.V. Morton	VENEZUELA. Barinas: perto de Barinitas ao longo da estrada para Apartaderos, 27/I/1965, <i>F.J. Breteler</i> 4427 (G)
<i>Besleria ardens</i> Decne.	VENEZUELA. Entre Al Carrizal e San Diego, 24/I/1928, <i>Jorge</i> 13011; Det.: G.E. Ferreira 2015 (G)
<i>Gasteranthus corallinus</i> (Fritsch) Wiehler	PERU. Pango de Manseriche: Lado direito do monte do Rio Santiago, 5/XII/1931, <i>Y. Mexia</i> 6226, Det.: L.E. Skog 1984 (G)
<i>Gasteranthus wendlandianus</i> (Hanst.) Wiehler	PERU. Huanuco: Churubamba, trilha Puente Durand, 26/IX/1936, <i>Y. Mexia</i> 8237, Det.: L.E. Skog 1984 (G)
Coronanthereae	
Coronantherinae	
<i>Coronanthera aspera</i> C.B. Clarke	NOVA CALEDÔNIA. Province du Nord, Vale do rio Tchamba superior. Floresta Grotiécou, ao longo da estrada da floresta Poindéi, 27/IV/2002, <i>P. Lowry</i> et al. 5692 (P)
<i>Coronanthera deltoidifolia</i> Vieill. ex C.B. Clarke	NOVA CALEDÔNIA. Ponérihouen.: Hauteurs de Goa, 23/IV/1976, <i>H.S. MacKee</i> 31123 (P)
<i>Rhabdothamnus solandri</i> A. Cunn.	NOVA ZELÂNDIA. Wellington, 1875, <i>M. Filhol</i> s.n. (P03851841)
Mitrariinae	
<i>Asteranthera ovata</i> (Cav.) Hanst.	CHILE. 1833, <i>M. Bridges</i> s.n.; Det.: L.E. Skog 1984, U.S. National Herbarium (G)
<i>Mitraria coccinea</i> Cav.	CHILE. Chili, <i>C. Gay</i> s.n. (P03851894)
<i>Sarmienta scandens</i> (J.D. Brandis ex Molina) Pers.	CHILE. Região VIII: Parque Botânico Hualpen depois de Concepción, 27/XII/1993, <i>A. Charpin</i> et al. AC23851 (G)
Gesnerieae	
Gesneriinae	
<i>Gesneria calycosa</i> (Hook.) Kuntze	JAMAICA. 1845, <i>W. Hooker</i> s.n. (P03508914)
<i>Gesneria christii</i> Urb.	MATERIAL CULTIVADO. Procedência: EUA. V/1990. BRASIL. São Paulo, Mogi das Cruzes, material cultivado na estufa do Sítio Primavera, M. Peixoto (ref. 934)
<i>Gesneria cuneifolia</i> Fritsch	MATERIAL CULTIVADO. Procedência: EUA. IV/1991. BRASIL. São Paulo, Mogi das Cruzes, material cultivado na estufa do Sítio Primavera, M. Peixoto (ref. 936)
<i>Gesneria libanensis</i> Linden ex C. Morren	Herbier Barbey-Boissier - William Barbey, Edmond Boissier 1885 s.n.; Conservatoire Botanique 1944 (G)
<i>Gesneria ventricosa</i> Sw.	MATERIAL CULTIVADO. Procedência: EUA. Flórida, Sarasota, GFR, IV/1991, <i>H. Wiehler</i> s.n. BRASIL. São Paulo, Mogi das Cruzes, material cultivado na estufa do Sítio Primavera, M. Peixoto (ref. 0.932)

Continuação.

Tabela 1 - Voucher dos espécimes analisados de Gesnerioideae e espécies relacionadas (Gesneriaceae).

Espécime	Procedência
<i>Rhytidophyllum auriculatum</i> Hook.	REPÚBLICA DOMINICANA. Flora Von Santo Domingo, 1910, <i>H. Von Turckheim</i> 2061; Det.: L.E. Skog 1969 (G)
<i>Rhytidophyllum exsertum</i> Griseb.	CUBA. Cienfuegos: Topes de Collantes, Guayanara, 4/VI/1990, <i>A. Chautems</i> 384; Det.: L.E. Skog & Z. Xu 1990 (G)
<i>Rhytidophyllum leucomallon</i> Hanst	MATERIAL CULTIVADO. Procedência: EUA. I/2000. BRASIL. São Paulo, Mogi das Cruzes, material cultivado na estufa do Sítio Primavera, M. Peixoto (ref. 991)
<i>Rhytidophyllum rupincola</i> (Urb.) C.V.Morton	MATERIAL CULTIVADO. Procedência: EUA. Vancouver, I/2018, <i>B. Price</i> s.n. BRASIL. São Paulo, Mogi das Cruzes, material cultivado na estufa do Sítio Primavera, M. Peixoto (ref. 1.604)
Gloxiniinae	
<i>Achimenes admirabilis</i> Wiehler	MATERIAL CULTIVADO. Procedência: EUA. III/2017. BRASIL. São Paulo, Mogi das Cruzes, material cultivado na estufa do Sítio Primavera, M. Peixoto
<i>Achimenes erecta</i> (Lam.) H.P. Fuchs	MATERIAL CULTIVADO. Procedência: EUA. New York, seed fund, V/1996, <i>AGGS</i> s.n. BRASIL. São Paulo, Mogi das Cruzes, material cultivado na estufa do Sítio Primavera, M. Peixoto (ref. 1.601)
<i>Achimenes grandiflora</i> (Schltdl.) DC.	MATERIAL CULTIVADO. SUÍÇA. Genebra, material cultivado nas estufas do CJBG, 14/IX/2021, <i>A. Chautems & Y. Menneret</i> 2021-1 (número de acesso 2015 1333JO)
<i>Achimenes misera</i> Lindl.	MATERIAL CULTIVADO. Procedência: EUA. III/2017. BRASIL. São Paulo, Mogi das Cruzes, material cultivado na estufa do Sítio Primavera, M. Peixoto (ref. 1122)
<i>Diastema comiferum</i> Benth. ex Walp.	MATERIAL CULTIVADO. Procedência: EUA. VI/1992. BRASIL. São Paulo, Mogi das Cruzes, material cultivado na estufa do Sítio Primavera, M. Peixoto (ref. 873)
<i>Diastema racemiferum</i> Benth.	MATERIAL CULTIVADO. Procedência: EUA. V/1990. BRASIL. São Paulo, Mogi das Cruzes, material cultivado na estufa do Sítio Primavera, M. Peixoto (ref. 365)
<i>Eucodonia andrieuxii</i> (DC.) Wiehler	MATERIAL CULTIVADO. Procedência: EUA. Rhode Island, II/1987, <i>Frances B.</i> s.n. BRASIL. São Paulo, Mogi das Cruzes, material cultivado na estufa do Sítio Primavera, M. Peixoto (ref. 0.275)
<i>Gloxinella lindeniana</i> (Regel) Roalson & Boggan	MATERIAL CULTIVADO. Procedência: PERU. Cajamarca. Doação das estufas Gruson, Magdeburg, Schönebecker Str.129b, 39104, Alemanha. SUÍÇA, Zurique, material cultivado nas estufas do Jardim Botânico de Zurique (IPEN Code XX-0-STGAL-78/1969)
<i>Gloxiniopsis racemosa</i> (Benth.) Roalson & Boggan	MATERIAL CULTIVADO. Procedência: EUA. X/2003. BRASIL. São Paulo, Mogi das Cruzes, material cultivado na estufa do Sítio Primavera, M. Peixoto
<i>Kohleria affinis</i> (Fritsch) Roalson & Boggan	PERU. Bangará: Região Amazonas, Propriedade Don Eugenio, 6/VI/2010, <i>J.L. Clark</i> et al. 11897 (G)
<i>Kohleria allenii</i> Standl. & L.O.Williams	MATERIAL CULTIVADO. Procedência: EUA. New York, seed fund, VI/2016, <i>AGGS</i> s.n. BRASIL. São Paulo, Mogi das Cruzes, material cultivado na estufa do Sítio Primavera, M. Peixoto
<i>Kohleria amabilis</i> var. <i>bogotensis</i> (G. Nicholson) L.P. Kvist & L.E. Skog	MATERIAL CULTIVADO. SUÍÇA Genebra, material cultivado nas estufas do CJBG, 14/IX/2021, <i>A. Chautems & Y. Menneret</i> 2021-4 (número de acesso 2003 6845-0)

Continuação.

Tabela 1 - Voucher dos espécimes analisados de Gesnerioideae e espécies relacionadas (Gesneriaceae).

Espécime	Procedência
<i>Kohleria eriantha</i> Hanst.	MATERIAL CULTIVADO. Procedência: BRASIL. São Paulo, São Paulo, Vila Iguaçú, X/1984, <i>D. Maria</i> s.n. Mogi das Cruzes, material cultivado na estufa do Sítio Primavera, M. Peixoto (ref. 0.055)
<i>Kohleria peruviana</i> Fritsch	MATERIAL CULTIVADO. Procedência: EUA. New York, seed fund, VI/2016, <i>AGGS</i> s.n. BRASIL. São Paulo, Mogi das Cruzes, material cultivado na estufa do Sítio Primavera, M. Peixoto (ref. 1.567)
<i>Kohleria spicata</i> (Kunth) Oerst.	MATERIAL CULTIVADO. Procedência: EUA. New York, seed fund, VI/2016, <i>AGGS</i> s.n. BRASIL. São Paulo, Mogi das Cruzes, material cultivado na estufa do Sítio Primavera, M. Peixoto (ref. 1.565)*; SUÍÇA. Genebra, material cultivado nas estufas do CJBG, 14/IX/2021, <i>A. Chautems & Y. Menneret</i> 2021-5 (número de acesso 1995 6140J2)
<i>Kohleria warszewiczii</i> (Regel) Hanst	MATERIAL CULTIVADO. SUÍÇA. Genebra, material cultivado nas estufas do CJBG, 14/IX/2021, <i>A. Chautems & Y. Menneret</i> 2021-6 (número de acesso 2003 6846-0)
<i>Monopyle macrocarpa</i> Benth.	EQUADOR. Esmeraldas: San Lorenzo, HWY Ibarra, 2/VI/2009, <i>J.L. Clark</i> 11053 (G)
<i>Moussonia deppeana</i> (Schltdl. & Cham.) Hanst.	MÉXICO. Vera Cruz, 15/I/1895, <i>C.G. Pringle</i> 6095; Det.: <i>A. Chautems</i> 2019 (Z)
<i>Moussonia elegans</i> Decne. ex Planch.	MATERIAL CULTIVADO. Procedência: EUA. New York, seed fund, V/1990, <i>AGGS</i> s.n. BRASIL. São Paulo, Mogi das Cruzes, material cultivado na estufa do Sítio Primavera, M. Peixoto (ref. 0.719)
<i>Pearcea hispidissima</i> (Wiehler) L.P. Kvist & L.E. Skog	EQUADOR. Morona-Santiago: Tiwintza, Parroquia Santiago, 15/VIII/2005, <i>J.L. Clark</i> et al. 9317 (G)
<i>Pearcea hypocyrtiflora</i> (Hook.f.) Regel	MATERIAL CULTIVADO. EUA. Washington, XII/1983, <i>Skog</i> s.n. BRASIL. São Paulo, Mogi das Cruzes, material cultivado na estufa do Sítio Primavera, M. Peixoto (ref. 0.103)
<i>Pearcea reticulata</i> (Fritsch) L.P. Kvist & L.E. Skog	EQUADOR. Pastaza: Puyo, Road Puyo-Tena, South of Tena, 16/VIII/2005, <i>J.L. Clark</i> et al. 9371 (G)
<i>Pearcea schimpfii</i> Mansf.	MATERIAL CULTIVADO. Procedência: EUA. Gesneriad Society, 07/VII/2009. SUÍÇA. Genebra, material cultivado nas estufas do CJBG (Nº 2013 1720-1/AC 3404)
<i>Phinaea multiflora</i> C.V.Morton	MATERIAL CULTIVADO. Procedência: EUA. IV/1987, <i>M. Peixoto</i> s.n. BRASIL. São Paulo, Mogi das Cruzes, material cultivado na estufa do Sítio Primavera, M. Peixoto (ref. 104)
<i>Seemannia purpurascens</i> Rusby	MATERIAL CULTIVADO. Procedência: EUA. New York, seed fund, I/2000, <i>AGGS</i> s.n. BRASIL. São Paulo, Mogi das Cruzes, material cultivado na estufa do Sítio Primavera, M. Peixoto (ref. 0.981)*; BRASIL. Pará, Belém, Praia do Mosqueiro, VI/1984. São Paulo, Mogi das Cruzes, material cultivado na estufa do Sítio Primavera, M. Peixoto (ref. 0.044)
Columnneinae	
<i>Codonanthe venosa</i> Chautems	BRASIL. São Paulo, Tabatinga, 1992, <i>A. Chautems</i> 1701 (G)
<i>Codonanthopsis corniculata</i> (Wiehler) Chautems & Mat.Perret	MATERIAL CULTIVADO. Procedência: EUA. Massachusetts, Stow, VII/1992, <i>B. Stewart</i> s.n. BRASIL. São Paulo, Mogi das Cruzes, material cultivado na estufa do Sítio Primavera, M. Peixoto (ref. 0.852)

*Material padrão.

Continuação.

Tabela 1 - Voucher dos espécimes analisados de Gesnerioideae e espécies relacionadas (Gesneriaceae).

Espécime	Procedência
<i>Codonanthisopsis elegans</i> (Wiehler) Chautems & Mat.Perret	MATERIAL CULTIVADO. Procedência: EUA. New York, V/1996, <i>Carolyn</i> s.n. BRASIL. São Paulo, Mogi das Cruzes, material cultivado na estufa do Sítio Primavera, M. Peixoto (ref. 1.153)
<i>Codonanthisopsis macradenia</i> (Donn.Sm.) Chautems & Mat.Perret	MATERIAL CULTIVADO. Procedência: EUA. Massachusetts, Stow, VII/1992, <i>B. Stewart</i> s.n. BRASIL. São Paulo, Mogi das Cruzes, material cultivado na estufa do Sítio Primavera, M. Peixoto (ref. 0.851)
<i>Columnnea crassa</i> C.V. Morton <i>Columnnea gloriosa</i> Sprague	PANAMÁ. Coclé: Antón, corregimento El Valle, 12/VIII/2003, <i>J.L.Clark</i> 8774 (G) MATERIAL CULTIVADO. Procedência: BRASIL. São Paulo, CEAGESP, VI/1992. Mogi das Cruzes, material cultivado na estufa do Sítio Primavera, M. Peixoto (ref. 0.024)
<i>Corytoplectus capitatus</i> Oerst.	MATERIAL CULTIVADO. Procedência: EUA. New York, seed fund, V/1996, <i>AGGS</i> s.n. BRASIL. São Paulo, Mogi das Cruzes, material cultivado na estufa do Sítio Primavera, M. Peixoto (ref. 0.031)
<i>Drymonia coccinea</i> (Aubl.) Wiehler	BRASIL. Amazonas, Rio Javari, Estirão do Equador, 08/VIII/1973, <i>E. Lleras</i> s.n., Det.: L.E. Skog 1980 (INPA40412)
<i>Episcia fimbriata</i> Fritsch	MATERIAL CULTIVADO. Procedência: BRASIL. Amazonas, Manaus, Reserva Ducke, material proveniente do Jardim Botânico Plantarum, I/2000. São Paulo, Mogi das Cruzes, material cultivado na estufa do Sítio Primavera, M. Peixoto (ref. 1.157)
<i>Episcia lilacina</i> Hanst.	MATERIAL CULTIVADO. Procedência: BRASIL. Amazonas, Manaus, Reserva Ducke, IX/2005, <i>H. Lorenzi</i> s.n. São Paulo, Mogi das Cruzes, material cultivado na estufa do Sítio Primavera, M. Peixoto (ref. 1.128)
<i>Episcia sphenoloba</i> Leeuwenb	BRASIL. Amazonas, Barcelos, Trilha pelas encostas inferiores do maciço ocidental da Serra Aracá, 10/VII/1985, <i>G.T. Prance</i> et al. 29453 (SP225983)
<i>Glossoloma harlequinoides</i> J.L. Clark <i>Glossoloma panamense</i> (C.V. Morton) J.L. Clark	EQUADOR. Esmeraldas: San Lorenzo, Paróquia Alto Tambo, 29/V/2008, <i>J.L. Clark</i> et al. 10439 (G) PANAMÁ. Coclé: La Pintada, Corregimento El Arino, Parque Nacional Omar Torrijos, 3/VIII/2003, <i>J.L. Clark</i> 8612 (G)
<i>Nautilocalyx lynchii</i> (Hook. f.) Sprague	MATERIAL CULTIVADO. Procedência: BRASIL. EQUADOR. PERU. Material cultivado nas estufas do Jardim Botânico de Zurique, Suíça, proveniente do Conservatório e Jardim Botânico de Genebra, Suíça (IPEN Code XX0G20036849)
<i>Nematanthus albus</i> Chautems	MATERIAL CULTIVADO. Procedência: BRASIL. Bahia, Serra Bonita, V/2007, <i>A. Chautems</i> s.n. São Paulo, Mogi das Cruzes, material cultivado na estufa do Sítio Primavera, M. Peixoto (ref. 1.225)
<i>Nematanthus sericeus</i> (Hanst.) Chautems	MATERIAL CULTIVADO. Procedência: BRASIL. São Paulo, São Luís Paraitinga, Núcleo Santa Virginia, III/2017, <i>A. Chautems</i> s.n. Mogi das Cruzes, material cultivado na estufa do Sítio Primavera, M. Peixoto (ref. 1.693)
<i>Neomortonia rosea</i> Wiehler	MATERIAL CULTIVADO. Procedência: EUA. New York, Harstdale, VII/1992, <i>Carolyn</i> s.n. BRASIL. São Paulo, Mogi das Cruzes, material cultivado na estufa do Sítio Primavera, M. Peixoto (ref. 0.843)

Continuação.

Tabela 1 - Voucher dos espécimes analisados de Gesnerioideae e espécies relacionadas (Gesneriaceae).

Espécime	Procedência
Sphaerorrhizinae	
<i>Sphaerorrhiza burchellii</i> (S.M. Phillips) Roalson & Boggan	BRASIL. Distrito Federal, Brasília, 10/III/2003, <i>G. Pereira-Silva</i> et al. 7302 (SP)
<i>Sphaerorrhiza rosulata</i> A.O.Araujo & Chautems	BRASIL. Goiás, Raizama, Alto Paraíso, I/2007, <i>A.O. Araujo</i> s.n. (HUFABC)
<i>Sphaerorrhiza sarmentiana</i> (Gardner ex Hook.) Roalson & Boggan	BRASIL. Pará, Redenção, <i>A.O. Araujo</i> 539 (ESA)
<i>Sphaerorrhiza serrata</i> A.O.Araujo & Chautems	BRASIL. Goiás, Raizama, Alto Paraíso, I/2007, <i>A.O. Araujo</i> 1329 (HUFABC)
Ligeriinae	
<i>Paliavana sericiflora</i> Benth.	BRASIL. Minas Gerais, Joaquim Felício, Serra do Cabral, 5/VIII/1998, <i>A. Chautems & M. Peixoto</i> 462; Det.: <i>A. Chautems</i> 1998 (G)
<i>Paliavana tenuiflora</i> Mansf.	MATERIAL CULTIVADO. Procedência: BRASIL. Bahia, XII/1992, <i>A. Chautems</i> s.n. São Paulo, Mogi das Cruzes, material cultivado na estufa do Sítio Primavera, <i>M. Peixoto</i> (ref. 0.741)
<i>Sinningia amambayensis</i> Chautems	MATERIAL CULTIVADO. Procedência: BRASIL. São Paulo, Nova Odessa, Jardim botânico Plantarum, XII/2011, <i>H. Lorenzi</i> s.n. Mogi das Cruzes, material cultivado na estufa do Sítio Primavera, <i>M. Peixoto</i>
<i>Sinningia cardinalis</i> (Lehm.) H.E. Moore	MATERIAL CULTIVADO. SUÍÇA. Genebra, material cultivado nas estufas do CJBG, IX/1973, <i>L. Bernardi</i> 14390; Det.: <i>A. Chautems</i> 2006 (G)
<i>Sinningia gesneriifolia</i> (Hanst.) Clayberg	MATERIAL CULTIVADO. BRASIL. São Paulo, Mogi das Cruzes, Coleção Mauro Peixoto, 30/VIII/2012. SUÍÇA. Genebra, material cultivado nas estufas do CJBG
<i>Sinningia globulosa</i> Chautems & M.Peixoto	MATERIAL CULTIVADO. Procedência: BRASIL. Mogi das Cruzes, Biritiba Ussu, II/2004, <i>M. Peixoto</i> s.n. Mogi das Cruzes, material cultivado na estufa do Sítio Primavera, <i>M. Peixoto</i> (ref. 0.621)
<i>Sinningia hoehnei</i> Chautems, A.P. Fontana & Rossini	MATERIAL CULTIVADO. Procedência: BRASIL. Espírito Santo, proveniente da Coleção Mauro Peixoto, XII/2016, <i>A. Chautems</i> AC_4024. SUÍÇA. Genebra, material cultivado nas estufas do CJBG
<i>Sinningia kautskyi</i> Chautems	MATERIAL CULTIVADO. Procedência: BRASIL. Espírito Santo, Domingos Martins, Sítio do R. Kautsky, VI/1987, <i>Kautsky</i> s.n. São Paulo, Mogi das Cruzes, material cultivado na estufa do Sítio Primavera, <i>M. Peixoto</i> (ref. 1.084)
<i>Sinningia minima</i> A.O.Araujo & Chautems	MATERIAL CULTIVADO. Procedência: BRASIL. Pará, Carajás, II/2016, <i>M. Peixoto</i> s.n. São Paulo, Mogi das Cruzes, material cultivado na estufa do Sítio Primavera, <i>M. Peixoto</i> (ref. 1.520)
<i>Sinningia</i> sp. Bahia	MATERIAL CULTIVADO. Procedência: BRASIL. Bahia, Vitória da Conquista, V/2007. São Paulo, Mogi das Cruzes, material cultivado na estufa do Sítio Primavera, <i>M. Peixoto</i> (ref. 1.294)
<i>Sinningia</i> sp. Boracéia	MATERIAL CULTIVADO. Procedência: BRASIL. São Paulo, Boracéia, X/2017, <i>Fabiano</i> s.n. Mogi das Cruzes, material cultivado na estufa do Sítio Primavera, <i>M. Peixoto</i> (ref. 1.578)
<i>Sinningia</i> sp. Catolés	MATERIAL CULTIVADO. Procedência: BRASIL. Bahia, Catolés, V/2012. São Paulo, Mogi das Cruzes, material cultivado na estufa do Sítio Primavera, <i>M. Peixoto</i> (ref. 1.442)

Continuação.

Tabela 1 - Voucher dos espécimes analisados de Gesnerioideae e espécies relacionadas (Gesneriaceae).

Espécime	Procedência
<i>Sinningia</i> sp. Coromandel	MATERIAL CULTIVADO. Procedência: BRASIL. Minas Gerais, Coromandel, II/2019, <i>D. Mariinha</i> s.n. São Paulo, Mogi das Cruzes, material cultivado na estufa do Sítio Primavera, M. Peixoto (ref. 1.612)
<i>Sinningia tribracteata</i> (Otto & A.Dietr.) Wiehler	MATERIAL CULTIVADO. Procedência: BRASIL. Minas Gerais, Moeda, Serra da Moeda, XII/2008. São Paulo, Mogi das Cruzes, material cultivado na estufa do Sítio Primavera, M. Peixoto (ref. 1.483)
<i>Sinningia tubiflora</i> (Hook.) Fritsch	MATERIAL CULTIVADO. SUÍÇA. Genebra, material cultivado nas estufas do CJBG, 14/IX/2021, <i>A. Chautems & Y. Menneret</i> 2021-12 (número de acesso 2013 0570I0)
<i>Vanhouttea brueggeri</i> Chautems	MATERIAL CULTIVADO. BRASIL. São Paulo, Mogi das Cruzes, Biritiba Ussu, VI/2011, <i>M. Peixoto</i> s.n. (ref. 1.410)
<i>Vanhouttea fruticulosa</i> (Hoehne) Chautems	MATERIAL CULTIVADO. Procedência: BRASIL. Rio de Janeiro, Nova Friburgo, Paraíso, I/2017, <i>J. Gastin</i> s.n. São Paulo, Mogi das Cruzes, material cultivado na estufa do Sítio Primavera, M. Peixoto (ref. 1.593)
<i>Vanhouttea hilariana</i> Chautems	MATERIAL CULTIVADO. Procedência: BRASIL. Minas Gerais, Carrancas, Cachoeira da Fumaça, VIII/2008. São Paulo, Mogi das Cruzes, material cultivado na estufa do Sítio Primavera (ref. 1.352)
Subfamília Didymocarpoideae	
Trichosporeae	
Ramondinae	
<i>Ramonda myconi</i> (L.) Rchb.	FRANÇA. Pireneus: Gedre, VII/1876, <i>M. Bordère</i> 1865 (Z)
<i>Ramonda nathaliae</i> Pinc & Petrov.	JUGOSLÁVIA. Mazedonien: Patiska Von Skoje, 21/VI/1985, <i>M. Baltisberger & W. Frey</i> 10873 (Z)*. GRÉCIA. Nomos joanninon: Stouros, S. Seite, alt. 1450 m, 8/VI/1972, <i>K.J. Zerbst</i> s.n (Z30008)
Streptocarpinae	
<i>Streptocarpus caulescens</i> Vatke	MATERIAL CULTIVADO. Procedência: EUA. New York, seed fund, XII/2005, <i>AGGS</i> s.n. BRASIL. São Paulo, Mogi das Cruzes, material cultivado na estufa do Sítio Primavera, M. Peixoto (ref. 1.309)
<i>Streptocarpus gardenii</i> Hook.	MATERIAL CULTIVADO. Procedência: BRASIL. São Paulo, Mogi das Cruzes, Biritiba Ussu, III/2010. Material cultivado na estufa do Sítio Primavera, M. Peixoto (ref. 1326)
<i>Streptocarpus ionanthus</i> subsp. <i>grotei</i> (Engl.) Christenh.	MATERIAL CULTIVADO. Procedência: EUA. XII/1997. BRASIL. São Paulo, Mogi das Cruzes, material cultivado na estufa do Sítio Primavera, M. Peixoto
<i>Streptocarpus kirkii</i> Hook.f.	MATERIAL CULTIVADO. Procedência: EUA. New York, seed fund, XII/2005, <i>AGGS</i> s.n. BRASIL. São Paulo, Mogi das Cruzes, material cultivado na estufa do Sítio Primavera, M. Peixoto (ref. 1.316)
<i>Streptocarpus saxorum</i> Engl.	MATERIAL CULTIVADO. Procedência: EUA. New York, seed fund, V/1985, <i>AGGS</i> s.n. BRASIL. São Paulo, Mogi das Cruzes, material cultivado na estufa do Sítio Primavera, M. Peixoto (ref. 0.212)
<i>Streptocarpus variabilis</i> Humbert	MATERIAL CULTIVADO. Procedência: EUA. New York, seed fund, VIII/2013, <i>AGGS</i> s.n. BRASIL. São Paulo, Mogi das Cruzes, material cultivado na estufa do Sítio Primavera, M. Peixoto (ref. 1.541)

*Material padrão.

Conclusão.

Tabela 1 - Voucher dos espécimes analisados de Gesnerioideae e espécies relacionadas (Gesneriaceae).

Espécime	Procedência
Loxocarpinae	
<i>Boea hygroskopica</i> F.Muell.	MATERIAL CULTIVADO. Procedência: AUSTRÁLIA. Sydney, V/1987, <i>Colin</i> s.n. BRASIL. São Paulo, Mogi das Cruzes, material cultivado na estufa do Sítio Primavera, M. Peixoto (ref. 0.282)
Didymocarpinae	
<i>Aeschynanthus speciosus</i> Hook.	MATERIAL CULTIVADO. SUÍÇA. Genebra, material cultivado nas estufas do CJBG, 14/IX/2021, <i>A. Chautems & Y. Menneret</i> 2021-3 (número de acesso 2016 0505JO)
<i>Aeschynanthus tricolor</i> Hook.	MATERIAL CULTIVADO. Procedência: BRASIL. São Paulo, CEAGESP, VI/1992. Mogi das Cruzes, material cultivado na estufa do Sítio Primavera, M. Peixoto (ref. 0.007)
<i>Cyrtandra lagunae</i> Kraenzl.	FILIPINAS. Ilha de Leyte (Flora de Filipinas), 19/IX/1913, <i>C.A. Wenzel</i> 484 (G)
<i>Deinostigma tamiana</i> (B.L.Burtt) D.J.Middleton & H.J.Atkins	MATERIAL CULTIVADO. Procedência: EUA. I/2000. BRASIL. São Paulo, Mogi das Cruzes, material cultivado na estufa do Sítio Primavera, M. Peixoto (ref. 983)
<i>Didymocarpus cinereus</i> D. Don	NEPAL. Balephi Khola, Flore du Nepal, 22/VIII/1971, <i>J.F. Dobremez</i> 825 (G82215)
<i>Primulina flavimaculata</i> (W.T.Wang) Mich.Möller & A.Weber	MATERIAL CULTIVADO. Procedência: EUA. New York, seed fund, I/2000, <i>AGGS</i> s.n. BRASIL. São Paulo, Mogi das Cruzes, material cultivado na estufa do Sítio Primavera, M. Peixoto (ref. 0.984)
Grupo externo a Gesneriaceae	
<i>Peltanthera floribunda</i> Benth.	COSTA RICA. Alajuela: San Mateo, Cuenca del Tárcoles, Cuesta del Aguacate, entre Atenas y San Mateo, 7/II/2000, <i>B. Hammel</i> 22055; Det.: <i>B. Hammel</i> 2000 (G [Flora de Costa Rica INB0003891861])

Fonte: a autora.

2.2. Análises dos grãos de pólen

2.2.1. Análise em Microscopia de Luz

Para a análise em microscopia luz, os grãos de pólen foram acetolisados segundo a técnica clássica de acetólise (ERDTMAN, 1960), seguindo modificações propostas por Melhem et al. (2003). O material polínico das espécies analisadas em sua grande maioria permaneceu na mistura acetolítica por aproximadamente um minuto e meio, seguindo protocolo previamente observado para os grãos de pólen da família (GASPARINO, 2008), porém, para espécies mais sensíveis foi necessário reduzir o tempo em 1min 20s a 1min 25s (espécies de *Columnea* - Gesnerieae, Columneinae), enquanto que para as espécies mais resistentes foi necessário atingir o tempo de 1min 40s (*Titanotrichum oldhamii* - Titanotricheae; *Besleria ardens* e espécies de *Gasteranthus* - Beslerieae, Besleriinae), 1min 45s (*Besleria affinis* - Beslerieae, Besleriinae; maioria das espécies de *Kohleria*, *Monopyle macrocarpa*, *Moussonia elegans*, *Pearcea hispidissima*, *P. hypocyrtiflora* - Gesnerieae, Gloxiniinae; espécies de *Glossoloma* - Gesnerieae, Columneinae; e *Paliavana tenuiflora* - Gesnerieae, Ligeriinae) e 2min (espécies de *Codonanthopsis*, *Drymonia coccinea* e *Nematanthus* - Gesnerieae, Columneinae) na mistura acetolítica e para todas as espécies analisadas foram necessárias 24 horas em glicerina para o preenchimento total do material polínico (ver Apêndice 1).

Anterior à análise dos grãos de pólen foram montadas, para cada espécime analisado, quatro lâminas com gelatina glicerinada cobertas com lamínula e seladas com parafina. As lâminas obtidas foram incorporadas na Palinoteca do Laboratório de Morfologia Vegetal e Palinologia (LaMPali) do Departamento de Biologia da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal (FCAV/UNESP), como material testemunho, e serão enviadas duplicatas de lâminas polínicas e/ou fotos dos grãos de pólen das espécies estudadas para os herbários que foram visitados durante o processo de coleta de material polínico e/ou floral.

2.2.2. Análise em Microscopia Eletrônica de Varredura

Para a caracterização dos grãos de pólen em microscopia eletrônica de varredura (MEV), 43 espécies representantes de todas as tribos e subtribos [exceto Loxocarpinae (Trichosporeae, Didymocarpoideae)] tiveram seus grãos de pólen analisados a fim de evidenciar a ornamentação mais detalhadamente. Para esse procedimento foi utilizada a metodologia descrita em Melhem et al. (2003) para grãos de pólen não acetolisados. Após a preparação dos grãos de pólen para a análise de MEV, as amostras foram depositadas sobre os porta-espécimes (stubs), metalizadas por evaporação de ouro em alto vácuo e analisadas em

microscópio eletrônico de varredura nas dependências do Laboratório de Microscopia Eletrônica da FCAV/UNESP.

2.2.3. Análise em Microscopia Eletrônica de Transmissão

Para a análise em microscopia eletrônica de transmissão (MET), 14 espécies [representantes de Gesnerieae (Gesneriinae, Gloxiniinae, Columneinae e Ligeriinae) e de Trichosporeae (Didymocarpinae)] foram analisadas em busca de elucidar a arquitetura e disposição das camadas da exina dos seus grãos de pólen. Deste modo, botões em pré-antese e flores foram coletados, dissecados, sendo as anteras preparadas para fixação em solução de Karnovsky em tampão fosfato 0,075 M (pH 7,2-7,4) por 24 h (KARNOVSKY, 1965). Após a fixação, os materiais foram lavados em tampão fosfato 0,075 M (pH 7,2-7,4) (KARNOVSKY, 1965), pós-fixados em tetróxido de ósmio 1% em tampão fosfato 0,075 M (pH 7,2-7,4) por 1 h, desidratados gradativamente em solução de acetona, incluídos em Araldite 6005 e seccionados em ultramicrotomo Leica ultracut S Reichert para a obtenção de cortes semifinos (0,5 μm). Esses cortes foram corados com Azul de Toluidina 0,05%, pH 4,4 (O'BRIEN; FEDER; McCULLY, 1964) e montados em resina sintética. Posteriormente, foram escolhidos os melhores materiais. A fim de melhorar a visualização das camadas da exina foi aplicada a técnica ultra-estrutural de impregnação por ZIO (REINECKE; WALTHER, 1978). No entanto, após a fixação, o material foi lavado em tampão fosfato, com sacarose 8,5%, em seguida em tampão TRIS-aminometano pH 4,5, incubado em ZIO (Zinco e Iodo em TRIS-aminometano + tetróxido de ósmio) por cerca de 17 horas em geladeira, lavados no mesmo tampão TRIS, incluídos em Araldite 6005 e seccionados com auxílio de um ultramicrotomo Leica ultracut S Reichert para a obtenção de cortes ultra-finos (60 a 70 nm). Os cortes ultrafinos foram coletados em grade de malha fina, contrastados em solução aquosa de acetato de uranila 2% por 15 min (WATSON, 1958) e citrato de chumbo por 15 min (REYNOLDS, 1963) e observados em um microscópio eletrônico de transmissão localizado no Laboratório de Microscopia Eletrônica da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (FMRP/USP).

2.2.4. Medidas e análises estatísticas dos grãos de pólen

Os grãos de pólen preparados para a análise de microscopia de luz tiveram seus diâmetros medidos aleatoriamente ($n = 25$, em alguns casos $n < 25$) no período de uma semana (MELHEM; MATOS, 1972; SALGADO-LABOURIAU, 1973). Para os demais caracteres tais

como, os apocolpos, as ectoaberturas, as endoaberturas e as camadas de exina foram realizadas dez medidas ($n = 10$, em alguns casos $n < 10$).

Dos dados quantitativos obtidos foi apresentada a faixa de variação (Xmin-Xmax) das medidas realizadas, assim como, uma estatística descritiva, onde foram calculados a média aritmética (\bar{x}), o desvio padrão da média ($s_{\bar{x}}$), o desvio padrão da amostra (s), o intervalo de confiança a 95% (IC) e o coeficiente de variabilidade (CV) de acordo com Zar (2010) e Vieira (2011), cujo tamanho amostral foi $n = 25$ (em alguns casos $n < 25$) e para as demais medidas com tamanho amostral $n = 10$ (em alguns casos $n < 10$) foi realizada apenas a média aritmética [exceto quanto as medidas de endoaberturas, neste contexto, foram calculadas a média aritmética (\bar{x}) e o desvio padrão da média ($s_{\bar{x}}$) segundo Soares, Landi e Gasparino (2021)]. As comparações dos valores de diâmetros dos grãos de pólen de cada espécie estudada foram realizadas através da análise de variância, cujos dados que representam a média e o intervalo de confiança foram apresentados em gráficos utilizando o pacote estatístico MINITAB 10.3 for Windows.

A análise de componentes principais (ACP) e a análise de Cluster (AC-UPGMA baseada na distância Euclidiana) foram realizadas através do auxílio do programa Fitopac (SHEPHERD, 1996), para a transformação das medidas métricas dos grãos de pólen pelo logaritmo natural [$\log(x+1)$] e, posteriormente, do programa PC-ORD versão 5.15 (McCUNE; MEFFORD, 2011), cujo objetivo foi avaliar a influência dos dados quantitativos dos grãos de pólen no agrupamento (ACP) e nas relações (AC) das espécies analisadas. Foram utilizadas 13 variáveis métricas dos grãos de pólen para ACP e AC, sendo elas: diâmetro equatorial em vista polar (DEVP), diâmetro polar e equatorial em vista equatorial (DPVE e DEVE), comprimento e largura da ectoabertura (ECOM e ELAR), exina (EXIN), sexina (SEXI), nexina (NEXI), teto (TETO), forma dos grãos de pólen (FORMA), índice de área polar (IAP), índice de largura do colpo (ILC) e relação entre a exina total e o diâmetro equatorial em vista equatorial (EX/E).

2.2.5. Registro e descrições das características polínicas

Para a documentação dos caracteres polínicos observados e mensurados sob microscopia de luz foram realizadas fotomicrografias com o auxílio de um microscópio óptico (Leica DM1000 Led) acoplado a uma câmera de vídeo (Leica MC190 HD) e um microcomputador, nas dependências do Laboratório de Morfologia Vegetal e Palinologia (LaMPali) do Departamento de Biologia (FCAV/UNESP). E para a realização das eletromicrografias sob microscopia eletrônica de varredura e de transmissão, foram utilizados

o microscópio eletrônico de varredura (ZEISS EVO MA10) do Laboratório de Microscopia Eletrônica da Faculdade Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal (FCAV/UNESP) e de transmissão (JEOL JEM 100CXII) do Laboratório de Microscopia Eletrônica da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (FMRP/USP). A partir destas imagens foram elaboradas pranchas para ilustração dos grãos de pólen das espécies analisadas.

A terminologia palinológica adotada foi baseada nos glossários de Punt et al. (2007) e Halbritter et al. (2018), enquanto que a descrição da morfologia polínica seguiu Bellonzi et al. (2020). A definição dos tipos de âmbito e sua relação com as aberturas seguiu Erdtman (1952) e Walker e Doyle (1975), já a definição de brevicolpo seguiu Barth e Melhem (1988). As classes de tamanho e forma seguiram Erdtman (1952), já as classes do índice de área polar (IAP) e espessura da exina (EX/E) seguiram Faegri e Iversen (1966) e as classes do índice de largura de colpo (ILC) seguiram Gasparino, Cruz-Barros e Chautems (2013). Para padronizar os tipos de endoaberturas foram utilizados o proposto por Erdtman (1952), Punt et al. (2007) e Soares, Landi e Gasparino (2021).

3. RESULTADOS

Os resultados descritos abaixo foram organizados de acordo com a classificação taxonômica de Gesnerioideae (Gesneriaceae) segundo Weber, Clark e Möller (2013) e, além disso, também foram estudadas espécies que são classificadas como grupo externo a esta subfamília, no caso, espécies pertencentes a Didymocarpoideae e *Peltanthera floribunda* Benth. como espécie externa a Gesneriaceae.

3.1 Descrição geral

Os grãos de pólen das espécies analisadas no presente estudo são mônades; isopolares; pequenos, pequenos a médios, médios, médios a grandes ou grandes; circulares, subcirculares, triangulares, subtriangulares, algumas vezes quadrangulares; área polar muito pequena, pequena, grande e muito grande; suboblato, oblato-esferoidais, prolato-esferoidais, prolato a subprolato; 3-colpados, 3-colporados ou 4-colporados, angulaperturados ou fossaperturados, com colpos muito curtos (em alguns casos, brevicolpados), curtos, longos ou muito longos, estreitos, largos ou muito largos, com extremidades arredondadas, afiladas ou truncadas, algumas vezes com membrana ornamentada do colpo, com ou sem margem; endoaberturas circulares, lolongadas ou lalongadas. Exina tectada, perfurada, microverrucada, nanoverrucado-nanoequinada, escabrado-perfurada; semitectada, foveolada, microrreticulada,

microrreticulado-rugulada, microrreticulado-verrucada, microrreticulado-escabrada, microrreticulado-nanoechinada, reticulada, reticulado-nanoechinada, birreticulada, homo ou heterobrocada; exina muito fina, fina ou espessa, sendo a sexina mais espessa que a nexina (Tabelas 2-13, Figuras 2-27).

3.1.1 Descrição da morfologia polínica de Titanotricheae, Beslerieae e Coronanthereae

Todas as espécies liberam seus grãos de pólen em mônades e são isopolares. Os grãos de pólen são pequenos, pequenos a médios ou médios (Tabelas 2, 4), com tamanho variando de 12,60 µm em *Coronanthera deltoidifolia* (Coronantherinae) a 31,50 µm em *Mitraria coccinea* (Mitrariinae, em diâmetro polar em vista equatorial, Tabela 4), e de 13,80 µm em *Coronanthera deltoidifolia* (Coronantherinae) a 28,10 µm em *Asteranthera ovata* (Mitrariinae, em diâmetro equatorial em vista equatorial, Tabela 4).

O âmbito dos grãos de pólen é circular em *Titanotrichum oldhamii* (Titanotricheae, Figura 2A), *Besleria affinis*, *B. ardens* e *Gasteranthus wendlandianus* (Besleriinae, Figuras 2D, G, 3A), *Coronanthera aspera*, *C. deltoidifolia* e *Rhabdothamnus solandri* (Coronantherinae, Figuras 3D, G, J), *Asteranthera ovata*, *Mitraria coccinea* e *Sarmienta scandens* (Mitrariinae, Figura 4A, D, G); por fim, triangular em *Gasteranthus corallinus* (Besleriinae, Figura 2J) ou quadrangular em alguns grãos de pólen desta espécie (Figura 2K) (Tabela 2). A área polar dos grãos de pólen varia de muito pequena nas espécies de Mitrariinae (*Asteranthera ovata*, *Mitraria coccinea* e *Sarmienta scandens*), pequena em *Titanotrichum oldhamii*, Besleriinae (exceto *Gasteranthus corallinus*) e em Coronantherinae (*Coronanthera aspera*, *C. deltoidifolia* e *Rhabdothamnus solandri*) a grande em *Gasteranthus corallinus* (Tabela 3).

Quanto à forma (P/E, Tabelas 2, 4), os grãos de pólen das espécies analisadas são suboblato em *Gasteranthus corallinus* (Besleriinae, Figura 2L); oblato-esferoidais em *Gasteranthus wendlandianus* (Besleriinae, Figura 3B), *Coronanthera aspera* e *C. deltoidifolia* (Coronantherinae, Figura 3E, H); prolato-esferoidais em *Besleria ardens* (Besleriinae, Figura 2H), *Rhabdothamnus solandri* (Coronantherinae, Figura 3K), *Asteranthera ovata* e *Mitraria coccinea* (Mitrariinae, Figura 4B, E); e subprolato em *Titanotrichum oldhamii* (Titanotricheae, Figura 2B), *Besleria affinis* (Besleriinae, Figura 2E) e *Sarmienta scandens* (Mitrariinae, Figura 4H) (Tabelas 2, 4). No entanto, houve variações dentro de uma mesma amostra (ver Apêndice 2).

Em relação à abertura, os grãos de pólen são 3-colpados [em *Gasteranthus corallinus* – Besleriinae, Figura 2J e L, porém também apresentou 4 ectoaberturas ($n < 20\%$ na amostra -

Figura 2K)] e 3-colporados (demais espécies, Figuras 2A, B, D, E, G, H, 3A, B, J, K, 4A, B, D, E, G, H), angulaperturados ou fossaperturados (em *Coronathera aspera*, *C. deltoidifolia*, Coronantherinae, Figura 3D, G), com colpos muito curtos (brevicolpos) em *Gasteranthus corallinus* (Besleriinae, Figura 2L), longos em *Titanotrichum oldhamii* (Titanotricheae, Figura 2B), *Besleria affinis*, *B. ardens* e *Gasteranthus wendlandianus* (Besleriinae, Figuras 2E, H, 3B), *Coronathera aspera*, *C. deltoidifolia* e *Rhabdothamnus solandri* (Coronantherinae, Figura 3E, H, K) e *Sarmienta scandens* (Mitrariinae, Figura 4H) a muito longos em *Asteranthera ovata* e *Mitraria coccinea* (Mitrariinae, Figura 4B, E), estreitos ou largos (*Gasteranthus corallinus*, Besleriinae, Figura 2L), extremidades arredondadas ou afiladas [em *Gasteranthus wendlandianus* (Besleriinae, Figura 3A), *Coronathera deltoidifolia* (Coronantherinae, Figura 3D) e em *Asteranthera ovata* (Mitrariinae, Figura 3G)], membrana ornamentada do colpo presente apenas em *Rhabdothamnus solandri* (Coronantherinae, Figura 3K), *Mitraria coccinea* e *Sarmienta scandens* (Mitrariinae, Figura 4E, H) e margem ausente em *Coronathera aspera* e *C. deltoidifolia* (Coronantherinae, Figura 3E, H), endoaberturas circulares em *Besleria ardens* (Besleriinae, Figura 2H), *Coronathera aspera* (Coronantherinae, Figura 3E) e em *Mitraria coccinea* (Mitrariinae, Figura 4E), lalongadas em *Coronathera deltoidifolia* (Coronantherinae, Figura 3H) e lolongadas nas demais espécies (Tabelas 2, 3, 5).

Os grãos de pólen das espécies analisadas apresentam exina tectada microverrucada em *Gasteranthus corallinus* (Besleriinae, Figura 2J), semitectada reticulada em *Gasteranthus wendlandianus* (Besleriinae, Figura 3C-C'), *Coronathera aspera* e *C. deltoidifolia* (Coronantherinae, Figura 3F-F', I-I') e semitectada microrreticulada nas demais espécies (Figuras 2C, F-F', I-I', 3L, 4C, F, D). Os retículos são heterobrocados em *Gasteranthus wendlandianus* (Besleriinae, Figura 3C-C'), *Coronathera aspera* e *C. deltoidifolia* (Coronantherinae, Figura 3F-F', I-I') e *Mitraria coccinea* (Figura 4F) e homobrocados nas demais espécies (Figuras 2C, F-F', I-I', 3L, 4C, I, Tabela 2).

A espessura da exina variou de muito fina em *Gasteranthus corallinus* (Besleriinae) e *Asteranthera ovata* (Mitrariinae) à fina nas demais espécies e espessa apenas em *Coronathera aspera* e *C. deltoidifolia* (Coronantherinae), e a sexina sempre mais espessa que a nexina (Tabelas 2, 5).

Tabela 2 - Caracterização morfológica dos grãos de pólen das espécies de Titanotricheae, Beslerieae e Coronanthereae (Gesnerioideae, Gesneriaceae).

Espécies	Tamanho	Âmbito	Forma	Características da Abertura						Endoabertura	Exina	
				Tipo	IAP	ILC	Extremidade	MO	Margem		Ornamentação	Espessura
<i>T. oldhamii</i>	P-M	Cir	SP	3-colporado	L	EST	Arredondada	-	+	Lolongada	MIC/Homo	Fina
<i>B. affinis</i>	P	Cir	SP	3-colporado	L	EST	Arredondada	-	+	Lolongada	MIC/Homo	Fina
<i>B. ardens</i>	P	Cir	PE	3-colporado	L	EST	Arredondada	-	+	Circular	MIC/Homo	Fina
<i>G. corallinus</i>	P	Tri/Qua	SO	3(4)-colpado	MC*	LAR	Arredondada	-	+	-	MVE	Muito fina
<i>G. wendlandianus</i>	P	Cir	OE	3-colporado	L	EST	Afilada	-	+	Lolongada	RET/Hete	Fina
<i>C. aspera</i>	P	Cir	OE	3-colporado	L	EST	Afilada	-	-	Circular	RET/Hete	Espessa
<i>C. deltoidifolia</i>	P	Cir	OE	3-colporado	L	EST	Afilada	-	-	Lalongada	RET/Hete	Espessa
<i>R. solandri</i>	P	Cir	PE	3-colporado	L	EST	Arredondada	+	+	Circular	MIC/Homo	Fina
<i>A. ovata</i>	M	Cir	PE	3-colporado	ML	EST	Afilada	-	+	Lolongada	MIC/Homo	Muito fina
<i>M. coccinea</i>	M	Cir	PE	3-colporado	ML	EST	Arredondada	+	+	Circular	MIC/Hete	Fina
<i>S. scandens</i>	P-M	Cir	SP	3-colporado	L	EST	Arredondada	+	+	Lolongada	MIC/Homo	Fina

P = pequenos, M = médios, Cir = circular, Tri = triangular, Qua = quadrangular, SO = suboblatos, OE = oblato-esferoidais, PE = prolato-esferoidais, SP = subprolatos, IAP = índice de área polar, L = longo, MC = muito curto, ML = muito longo, ILC = índice da largura do colpo, EST = estreito, LAR = largo, MO = membrana ornamentada do colpo, MIC = microrreticulada, MVE = microverrugada, RET = reticulada, Homo = homobrocada, Hete = heterobrocada, * = brevicolpo, (-) ausência, (+) presença. Fonte: a autora.

Tabela 3 - Dados quantitativos em vista polar dos grãos de pólen das espécies de Titanotricheae, Beslerieae e Coronanthereae (Gesnerioideae, Gesneriaceae).

Tribo	Subtribo	Espécies	Diâmetro equatorial em vista polar				APO	IAP
			($X_{\min} - X_{\max}$) $\bar{X} \pm s\bar{x}$	s	IC	CV		
Titanotricheae		<i>Titanotrichum oldhamii</i>	(20,00-22,50) 21,50 \pm 0,25	1,25	20,98-22,02	5,81	5,70	0,26
Beslerieae	Besleriinae	<i>Besleria affinis</i>	(12,50-17,50) 15,20 \pm 0,29	1,43	14,61-15,79	9,40	4,68	0,30
		<i>Besleria ardens</i>	(15,00-20,00) 16,90 \pm 0,26	1,31	16,36-17,44	7,73	5,73	0,40
		<i>Gasteranthus corallinus</i>	(20,00-25,00) 22,20 \pm 0,26	1,31	21,66-22,74	5,92	17,08	0,77
		<i>Gasteranthus wendlandianus</i>	(15,00-20,00) 17,60 \pm 0,18	0,88	17,24-17,96	4,99	6,44	0,36
		<i>Coronanthera aspera</i>	(12,50-15,00) 13,70 \pm 0,25	1,27	13,17-14,23	9,30	4,55*	0,33
Coronanthereae	Coronantherinae	<i>Coronanthera deltoidifolia</i>	(12,50-15,00) 13,10 \pm 0,22	1,09	12,65-13,55	8,32	4,63	0,35
		<i>Rhabdothamnus solandri</i>	(20,00-25,00) 23,20 \pm 0,31	1,53	22,57-23,83	6,61	6,65	0,28
		<i>Asteranthera ovata</i>	(25,00-32,50) 28,40 \pm 0,43	2,15	27,51-29,29	7,57	6,86	0,24
	Mitrariinae	<i>Mitraria coccinea</i>	(25,00-32,50) 27,70 \pm 0,50	2,49	26,67-28,73	9,00	6,72	0,24
		<i>Sarmienta scandens</i>	(20,00-25,00) 23,30 \pm 0,28	1,39	22,73-23,87	5,97	5,95	0,25

($X_{\min} - X_{\max}$) = menor e maior valor observado em DEVP (μm), \bar{X} = média (μm), $s\bar{x}$ = desvio padrão da média (μm), s = desvio padrão da amostra (μm), IC = intervalo de confiança a 95% (μm), CV = coeficiente de variabilidade (%), APO = apocolpo, IAP = índice de área polar, (*) $n < 10$. Fonte: a autora.

Tabela 4 - Dados quantitativos em vista equatorial dos grãos de pólen das espécies de Titanotricheae, Beslerieae e Coronanthereae (Gesnerioideae, Gesneriaceae).

Espécies	Diâmetro polar em vista equatorial				Diâmetro equatorial em vista equatorial				P/E
	($X_{\min} - X_{\max}$) $\bar{X} \pm s\bar{x}$	s	IC	CV	($X_{\min} - X_{\max}$) $\bar{X} \pm s\bar{x}$	s	IC	CV	
<i>Titanotrichum oldhamii</i>	(25,00-30,00) 26,50 \pm 0,29	1,44	25,90-27,10	5,45	(20,00-25,00) 21,70 \pm 0,28	1,39	21,13-22,27	6,41	1,22
<i>Besleria affinis</i>	(15,00-20,00) 17,30 \pm 0,35	1,76	16,58-18,02	10,15	(12,50-20,00) 14,70 \pm 0,36	1,81	13,95-15,45	12,34	1,18
<i>Besleria ardens</i>	(17,50-20,00) 18,20 \pm 0,23	1,15	17,73-18,67	6,29	(15,00-20,00) 16,10 \pm 0,33	1,63	15,43-16,77	10,10	1,13
<i>Gasteranthus corallinus</i>	(17,50-20,00) 18,80 \pm 0,25	1,27	18,27-19,33	6,78	(20,00-25,00) 23,20 \pm 0,27	1,35	22,64-23,76	5,84	0,81
<i>Gasteranthus wendlandianus</i>	(15,00-20,00) 16,70 \pm 0,28	1,39	16,13-17,27	8,33	(15,00-20,00) 17,80 \pm 0,22	1,10	17,35-18,25	6,18	0,94
<i>Coronanthera aspera</i>	(12,50-15,00) 13,40 \pm 0,24	1,22	12,89-13,91	9,14	(12,50-15,00) 14,50 \pm 0,20	1,02	14,08-14,92	7,04	0,92
<i>Coronanthera deltoidifolia</i>	(12,50-15,00) 12,60 \pm 0,10	0,50	12,39-12,81	3,97	(12,50-15,00) 13,80 \pm 0,25	1,27	13,27-14,33	9,24	0,91
<i>Rhabdothamnus solandri</i>	(22,50-27,50) 24,50 \pm 0,25	1,25	23,98-25,02	5,10	(20,00-27,50) 23,60 \pm 0,33	1,63	22,93-24,27	6,89	1,04
<i>Asteranthera ovata</i>	(25,00-35,00) 30,80 \pm 0,49	2,47	29,78-31,82	8,02	(25,00-32,50) 28,10 \pm 0,42	2,08	27,24-28,96	7,39	1,10
<i>Mitraria coccinea</i>	(27,50-35,00) 31,50 \pm 0,48	2,39	30,51-32,49	7,60	(22,50-30,00) 27,60 \pm 0,44	2,22	26,68-28,52	8,05	1,14
<i>Sarmienta scandens</i>	(25,00-30,00) 28,50 \pm 0,29	1,44	27,90-29,10	5,06	(20,00-25,00) 22,00 \pm 0,29	1,44	21,40-22,60	6,56	1,30

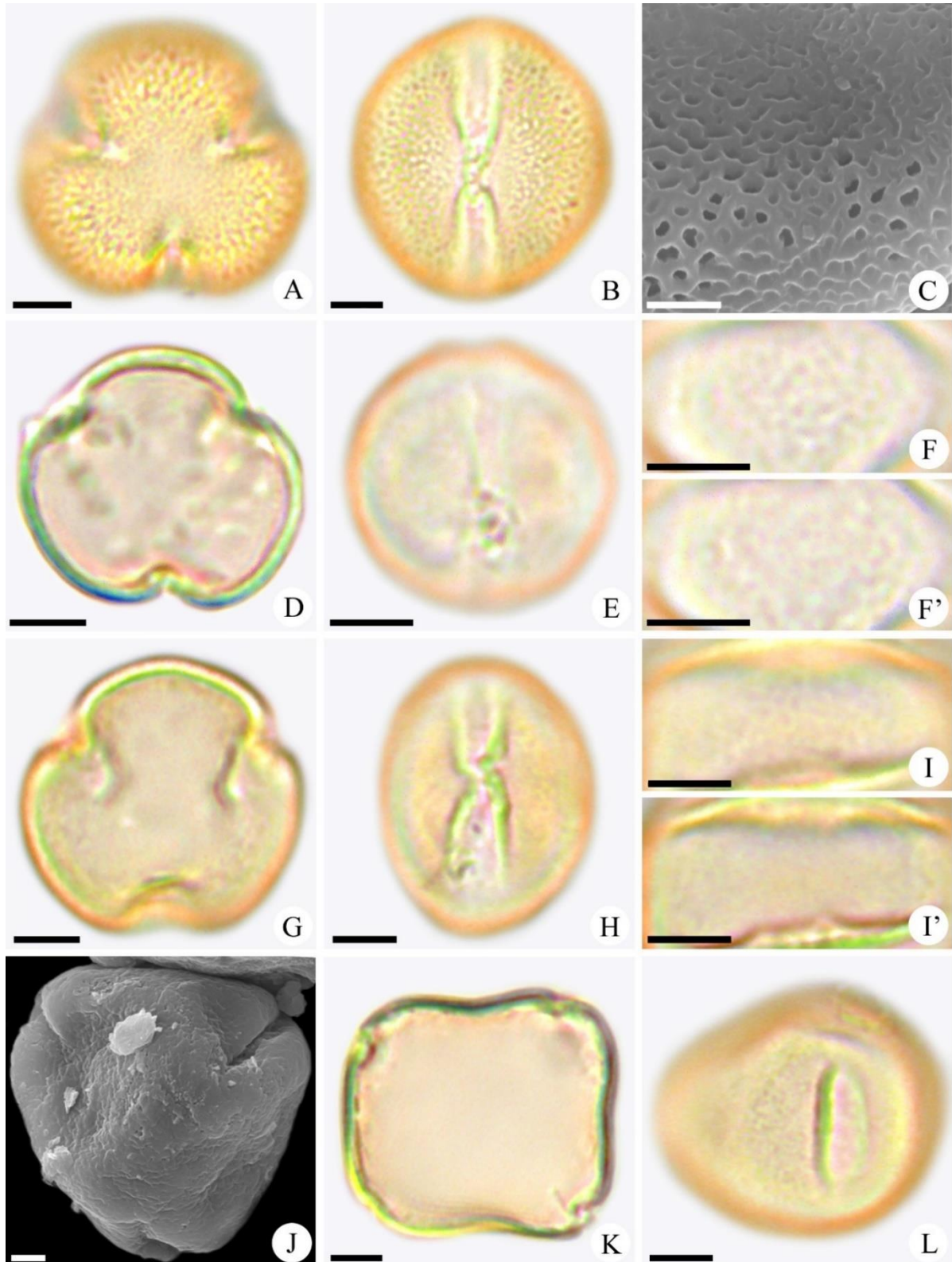
($X_{\min} - X_{\max}$) = menor e maior valor observado em DPVE e DEVE (μm), \bar{X} = média (μm), $s\bar{x}$ = desvio padrão da média (μm), s = desvio padrão da amostra (μm), IC = intervalo de confiança a 95% (μm), CV = coeficiente de variabilidade (%), P/E = relação diâmetro polar/diâmetro equatorial em vista equatorial. Fonte: a autora.

Tabela 5 - Medidas das ectoaberturas, endoaberturas e camadas da exina dos grãos de pólen das espécies de Titanotricheae, Beslerieae e Coronanthereae (Gesnerioideae, Gesneriaceae).

Espécies	Ectoabertura		ILC	Endoabertura		Espessura da Exina				
	Comp	Larg		Comp ($\bar{X} \pm s\bar{x}$)	Larg ($\bar{X} \pm s\bar{x}$)	Total	Sexi	Nexi	Teto	Ex/E
<i>Titanotrichum oldhamii</i>	24,76	2,15	10,08	4,32 ± 1,06	1,97 ± 0,32	1,14	0,71	0,43	0,21	0,05
<i>Besleria affinis</i>	14,41	1,22	12,08	2,21* ± 0,29	0,91* ± 0,05	1,08	0,65	0,43	0,18	0,07
<i>Besleria ardens</i>	15,79	1,81	8,91	1,96 ± 0,27	1,50 ± 0,27	0,82	0,52	0,30	0,14	0,05
<i>Gasteranthus corallinus</i>	7,16*	3,77*	6,15	-	-	0,91	0,59	0,32	0,14	0,04
<i>Gasteranthus wendlandianus</i>	14,04	2,03	8,77	3,18* ± 0,33	1,46* ± 0,16	1,03	0,63	0,40	0,16	0,06
<i>Coronanthera aspera</i>	11,41	1,09	13,30	1,77* ± 0,39	1,94* ± 0,37	1,67	0,95	0,72	0,18	0,12
<i>Coronanthera deltoidifolia</i>	10,79	1,58	8,70	1,05* ± 0,24	2,13* ± 0,27	2,03	1,17	0,86	0,31	0,15
<i>Rhabdothamnus solandri</i>	23,20	3,35	7,05	3,77 ± 0,92	2,92 ± 0,23	1,52	0,93	0,59	0,25	0,06
<i>Asteranthera ovata</i>	29,72*	2,62*	10,72	6,99**	4,13**	1,06	0,63	0,43	0,21	0,04
<i>Mitraria coccinea</i>	32,34	3,40	8,12	5,98 ± 2,38	3,09 ± 0,70	1,75	1,02	0,73	0,30	0,06
<i>Sarmienta scandens</i>	29,25	2,14	10,30	4,95 ± 0,85	2,00 ± 0,17	1,50	0,83	0,67	0,27	0,07

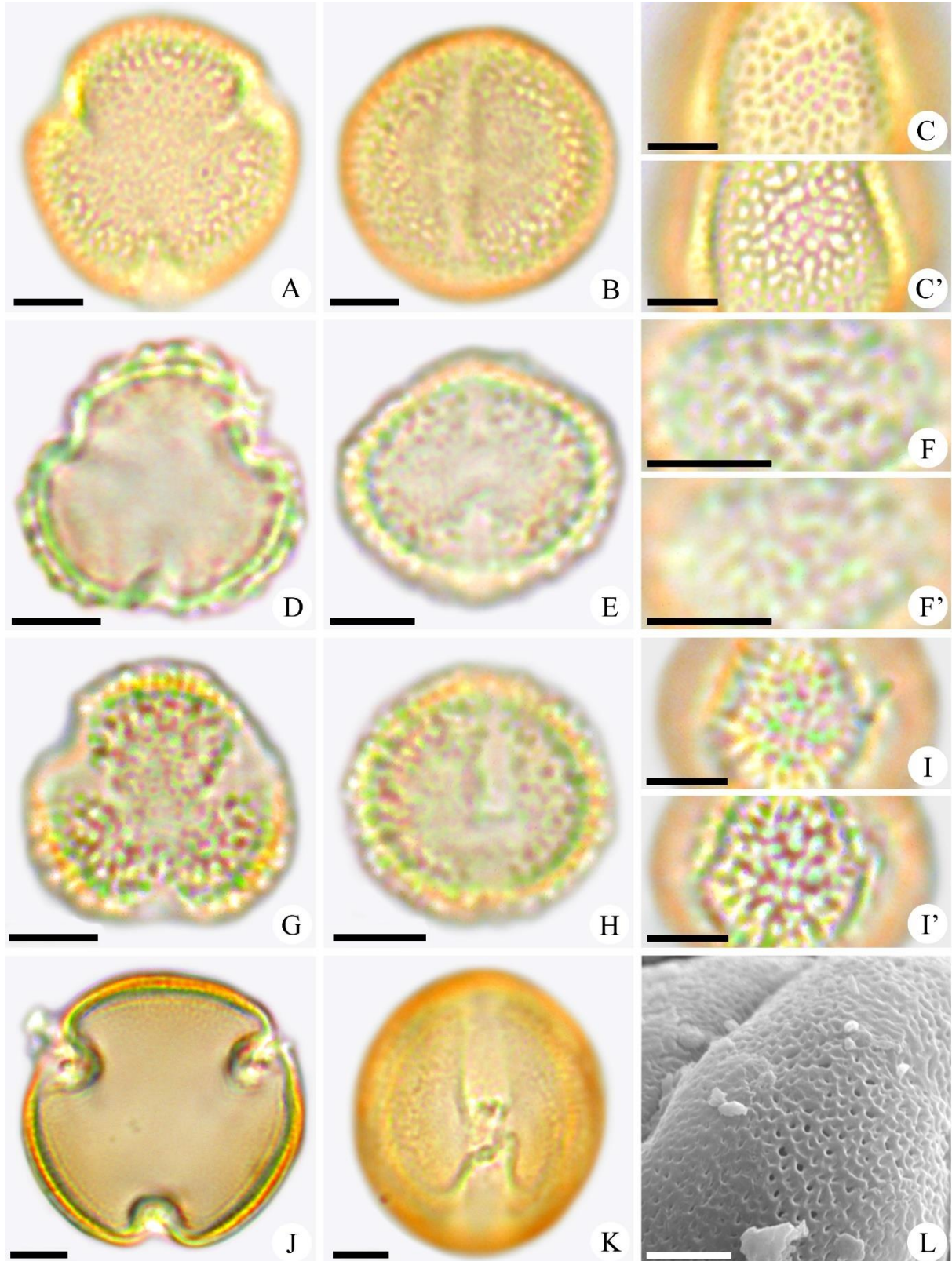
Comp = comprimento (μm), Larg = largura (μm), ILC = índice da largura do colpo, \bar{X} = média (μm), $s\bar{x}$ = desvio padrão da média (μm), Sexi = sexina (μm), Nexi = nexina (μm), Ex/E = relação entre exina total e DEVE, (-) ausência de endoabertura, (*) $n < 10$, (**) $n = 1$. Fonte: a autora.

Figura 2 - Fotomicrografias e eletromicrografias dos grãos de pólen de espécies de Titanotricheae e Beslerieae, subtribos Titanotricheae e Besleriinae (Gesnerioideae, Gesneriaceae).



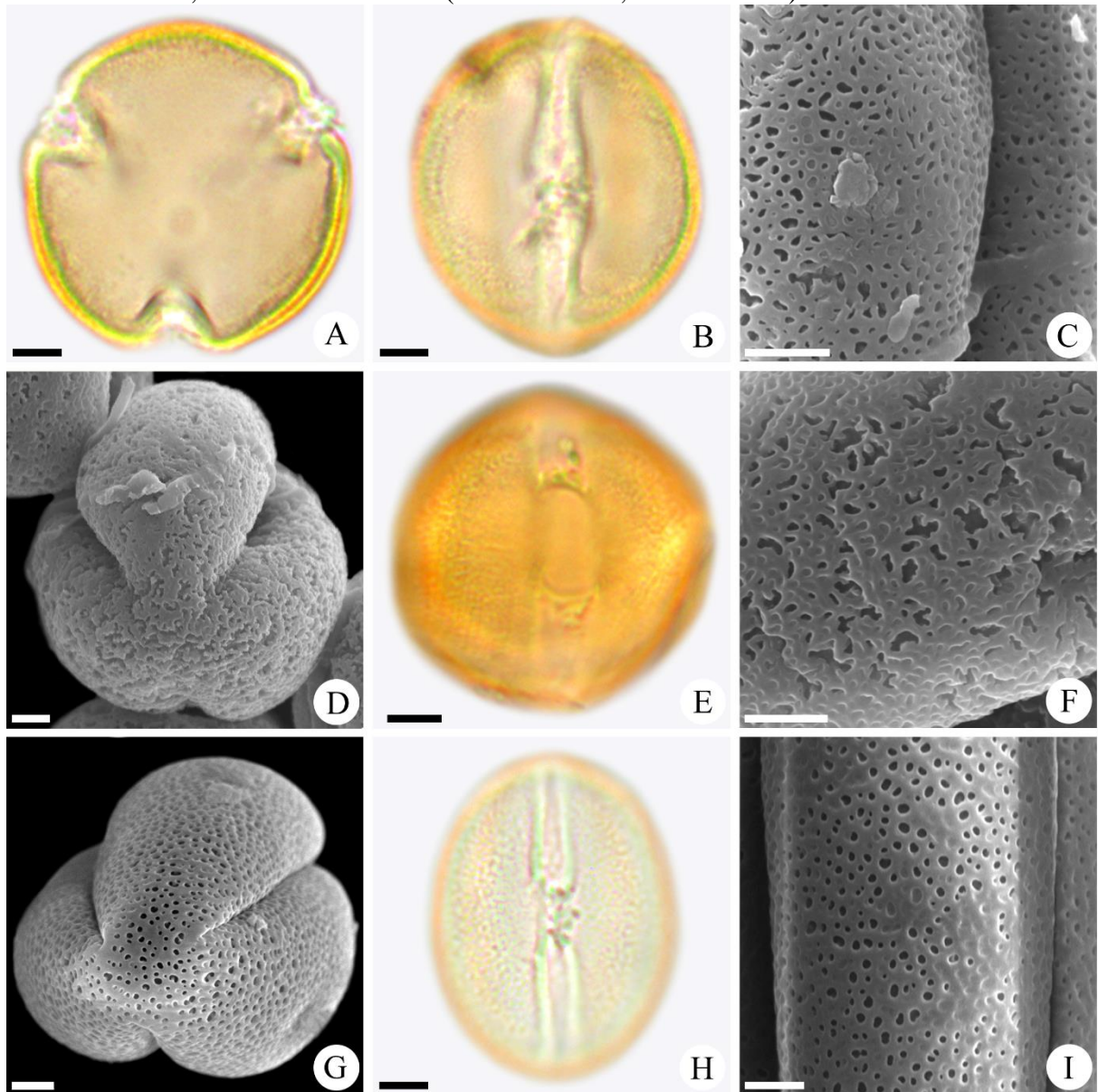
A-C *Titanotrichum oldhamii* (Hemsl.) Soler. D-F' *Besleria affinis* C.V. Morton. G-I' *Besleria ardens* Decne. J-L *Gasteranthus corallinus* (Fritsch) Wiehler. A, D, G e J - Vista polar com destaque para o âmbito e extremidades dos colpos. K - Vista polar com destaque para o número de aberturas. B, E, H e L - Vista equatorial com destaque para a forma e as aberturas. C e J - Ornamentação. F-F' e I-I' - Análise de LO em foco alto e foco baixo. Escalas: 2 μm = C e J (MEV); 5 μm = demaiss fotomicrografias. Fonte: a autora.

Figura 3 - Fotomicrografias e eletromicrografia dos grãos de pólen de espécies de Beslerieae e Coronanthereae, subtribos Besleriinae e Coronantherinae (Gesnerioideae, Gesneriaceae).



A-C' *Gasteranthus wendlandianus* (Hanst.) Wiehler. D-F' *Coronanthera aspera* C.B.Clarke. G-I' *Coronanthera deltoidifolia* Viell. ex C.B.Clarke. J-L *Rhabdothamnus solandri* A.Cunn. A, D, G e J - Vista polar com destaque para o âmbito e extremidades dos colpos. B, E, H e K - Vista equatorial com destaque para a forma e as aberturas. C-C', F-F' e I-I' - Análise de LO em foco alto e foco baixo. L - Ornamentação. Escalas: 2 μm = L (MEV); 5 μm = demais fotomicrografias. Fonte: a autora.

Figura 4 - Fotomicrografias e eletromicrografias dos grãos de pólen de espécies de Coronanthereae, subtribo Mitrariinae (Gesnerioideae, Gesneriaceae).



A-C *Asteranthera ovata* (Cav.) Hanst. D-F *Mitraria coccinea* Cav. G-I *Sarmienta scandens* (J.D. Brandis ex Molina) Pers. A, D e G - Vista polar com destaque para o âmbito e extremidades dos colpos. B, E e H - Vista equatorial com destaque para a forma e as aberturas. C, F e I - Ornamentação. Escalas: 2 μm = C, D, F, G e I (MEV); 5 μm = demais fotomicrografias. Fonte: a autora.

3.1.2 Descrição da morfologia polínica de Gesnerieae

Todas as espécies desta tribo liberam seus grãos de pólen em mônades e estes são isopolares. Os grãos de pólen variam de pequenos, pequenos a médios, médios, médios a grandes (*Columnea gloriosa* - Columneinae) ou grandes (*Codonanthopsis elegans* - Columneinae, Tabelas 6, 8), com tamanho variando de 17,50 µm em *Sphaerorrhiza serrata* (Sphaerorrhizinae) a 53,24 µm em *Codonanthopsis elegans* (Columneinae, em diâmetro polar em vista equatorial, Tabela 8), e de 16,50 µm em *Sphaerorrhiza serrata* (Sphaerorrhizinae) a 58,38 µm em *Codonanthopsis elegans* (Columneinae, em diâmetro equatorial em vista equatorial, Tabela 8).

O âmbito dos grãos de pólen em Gesneriinae é circular (Figuras 5A, E, G, 6A, D, G, J); em Gloxiniinae varia de circular nas espécies de *Achimenes*, *Diastema*, *Gloxiniopsis racemosa*, *Kohleria* (exceto *K. warszewiczii*, subtriangular, Figura 10J), *Monopyle macrocarpa*, *Moussonia*, *Pearcea*, *Phinaea multiflora* e *Seemannia purpurascens* (Figuras 7B, E, H, J, 8A, 9A, D, G, J, 10A, D, G, 11A, D, G, J, 12A, D, F, J); à subtriangular em *Eucodonia andrieuxii* e *Gloxinella lindeniana* (Figura 8E, J); em Columneinae, os grãos de pólen das espécies de *Codonanthopsis*, *Columnea gloriosa*, *Corytoplectus capitatus*, *Drymonia coccinea*, *Episcia* e *Neomortonia rosea* possuem âmbito circular (Figuras 13D, G, J, 14D, G, J, 15A, E, J, 17J), enquanto que em *Codonanthe venosa*, *Columnea crassa*, as espécies de *Glossoloma*, *Nautilocalyx lynchii* e *Nematanthus* são triangulares (Figuras 13A, 14A, 16A, E, I, 17A, F); em Sphaerorrhizinae varia de circular em *Sphaerorrhiza burchellii* e *S. sarmenthiana* (Figura 18A, G) a triangular em *Sphaerorrhiza rosulata* e *S. serrata* (Figura 18D, J); e em Ligeriinae varia de circular nas espécies de *Sinningia* (exceto em *S. amambayensis* e *S. tubiflora*, subtriangular e triangular, respectivamente, Figuras 19H, 22G) e *Vanhouttea* (Figuras 19A, K, 20A, D, G, J, 21A, D, G, J, 22A, C, 23A, D, G); à subtriangular em *Paliavana tenuiflora* (Figura 19D) (Tabela 6). Quanto a área polar dos grãos de pólen de Gesneriinae, varia de muito pequena em *Gesneria calycola* e *G. cuneifolia* a pequena nas demais espécies desta subtribo; em Gloxiniinae varia de muito pequena em *Achimenes misera*, *Diastema comiferum*, *Moussonia deppeana* e *M. elegans* a pequena nas demais espécies desta subtribo, exceto *Monopyle macrocarpa* que possui área polar grande; em Columneinae varia de muito pequena em *Columnea gloriosa*, pequena em *Codonanthe venosa*, nas espécies de *Episcia*, *Nautilocalyx lynchii* e *Nematanthus albus*, grande em *Nematanthus sericeus* a muito grande nas espécies de *Codonanthopsis*, *Columnea crassa*, *Corytoplectus capitatus*, *Drymonia coccinea*, espécies de *Glossoloma* e *Neomortonia rosea*; em Sphaerorrhizinae varia de muito pequena *Sphaerorrhiza burchellii* a pequena nas demais

espécies; em Ligeriinae varia de muito pequena em *Sinningia amambayensis*, *S. cardinalis*, *S. gesneriifolia*, *S. sp. Bahia*, *S. sp. Boracéia*, *S. sp. Catolés*, *S. tubiflora* e espécies de *Vanhouttea* a pequena nas demais espécies desta subtribo (espécies de *Paliavana*, *S. globulosa*, *S. hoehnei*, *S. kautskyi*, *S. minima*, *S. sp. Coromandel*, *S. tribracteata*) (Tabela 7).

Quanto à forma (P/E, Tabelas 6, 8), os grãos de pólen de Gesneriinae são oblato-esferoidais em *Gesneria christii*, *G. libanensis*, *Rhytidophyllum auriculatum* e *R. exsertum* (Figuras 5F, J, 6B, E); prolato-esferoidais em *Gesneria cuneifolia*, *G. ventricosa* e *Rhytidophyllum leucomallon* (Figuras 5H, L); a subprolatos em *Gesneria calycosa* e *Rhytidophyllum rupincola* (Figuras 5B, 6K); em Gloxiniinae são oblato-esferoidais em *Achimenes grandiflora*, *A. misera*, *Eucodonia andrieuxii*, *Gloxinella lindeniana*, *Kohleria affinis*, *K. warszewiczii*, *Pearcea hispidissima* e *Phinaea multiflora* (Figuras 7F, I, 8G, K, 9E, 10K, 11K, 12G); prolato-esferoidais em *Diastema comiferum*, *D. racemiferum*, *Gloxiniopsis racemosa*, *Kohleria allenii*, *K. amabilis* var. *bogotensis*, *K. eriantha*, *K. spicata*, *Monopyle macrocarpa*, *Moussonia deppeana*, *M. elegans*, *Pearcea schimpfii* e *Seemannia purpurascens* (Figuras 7K, 8B, 9B, H, K, 11B, E, H, 12E, K); subprolatos em *Achimenes erecta*, *Kohleria peruviana*, *Pearcea hypocyrtiflora* e *P. reticulata* (Figuras 7C, 10E, F, 12B); a prolatos apenas em *Achimenes admirabilis*; em Columnneinae são suboblato em *Columnnea crassa*, *Episcia fimbriata* e *Glossoloma panamense* (Figuras 14B, 15B, 16F); oblato-esferoidais em *Codonanthe venosa*, *Codonanthopsis corniculata*, *C. elegans*, *C. macradenia*, *Corytoplectus capitatus*, *Drymonia coccinea*, *Episcia lilacina*, *Glossoloma harlequinoides*, *Nematanthus albus*, *N. sericeus* e *Neomortonia rosea* (Figuras 13B, E, H, K, 14H, K, 15F, 16B, 17B, G, K); prolato-esferoidais em *Episcia sphalera* e *Nautilocalyx lynchii* (Figuras 15K, 16J) e subprolatos em *Columnnea gloriosa* (Figura 14E); em Sphaerorrhizinae são suboblato em *Sphaerorrhiza sarmenthiana* (Figura 18H); oblato-esferoidais em *Sphaerorrhiza burchellii* (Figura 18B); e prolato-esferoidais em *Sphaerorrhiza rosulata* e *Sphaerorrhiza serrata* (Figura 18E, K); e em Ligeriinae são oblato-esferoidais em *Paliavana tenuiflora*, *Sinningia minima*, *S. sp. Boracéia*, *S. tubiflora* e *Vanhouttea hilariana* (Figuras 19E, 21B, 22H, 23H); prolato-esferoidais em *Sinningia amambayensis*, *S. cardinalis*, *S. hoehnei*, *S. sp. Bahia*, *S. sp. Coromandel*, *S. tribracteata*, *Vanhouttea brueggeri* e *V. fruticulosa* (Figuras 19I, L, 20H, 21E, 22B, D, 23B, E); e subprolatos em *Paliavana sericiflora*, *Sinningia gesneriifolia*, *S. globulosa*, *S. kautskyi* e *S. sp. Catolés* (Figuras 19B, 20B, E, K, 21K) (Tabelas 6, 8). Porém, foram descritas variações dentro de uma mesma amostra das espécies analisadas de Gesnerieae (ver Apêndice 2).

Os grãos de pólen são 3-colpados em algumas espécies de Columnneinae, como em espécies de *Codonanthopsis*, *Columnnea crassa*, *Corytoplectus capitatus*, *Drymonia coccinea*,

Episcia sphalera e espécies de *Glossoloma* (Figuras 13E, H, K, 14B, H, I, 15K, 16B, F) e de Ligeriinae, somente em *Paliavana sericiflora* (Figura 19B). Enquanto que em *Codonanthe venosa*, *Columnea gloriosa*, *Episcia fimbriata*, *E. lilacina*, *Nautilocalyx lynchii*, *Nematanthus albus* e *N. sericeus* são 3-colporados (Figuras 13B, 14E, 15B, F, 16J, 17B, E, H), assim como nas demais espécies das subtribos Gesneriinae, Gloxiniinae, Sphaerorrhizinae e Ligeriinae.

Em Gesneriinae, as ectoaberturas dos grãos de pólen são angulaperturadas, os colpos são muito longos em *Gesneria calycosa* e *G. cuneifolia* (Figura 5B, H) e longos nas demais espécies (Figuras 5F, J, L, 6B, E, K), estreitos ou largos (*Gesneria ventricosa*, Figura 5L), com extremidades arredondadas, afiladas (*Gesneria christii* e *Rhytidophyllum leucomallon*, Figuras 5E, 6G) e truncada em *Rhytidophyllum exsertum* (Figura 6D), presença de membrana ornamentada dos colpos e de margem; já em Gloxiniinae, observamos ectoaberturas angulaperturadas ou fossaperturadas (em *Pearcea hypocyrtiflora*, Figura 12A), os colpos são curtos em *Monopyle macrocarpa* (Figura 11B), longos e muito longos (em *Achimenes misera*, *Diastema comiferum*, *Moussonia deppeana* e *M. elegans*, Figuras 7I, K, 11E, H), estreitos e largos (em *Kohleria affinis*, *Pearcea hispidissima*, *P. hypocyrtiflora*, *P. reticulata* e *Seemannia purpurascens*, Figuras 9E, 11K, 12K), com extremidades arredondadas nas espécies de *Achimenes* (exceto *A. misera*, Figura 7H), *Kohleria* (exceto *K. affinis*, *K. allenii*, *K. amabilis* var. *bogotensis*, afiladas, Figura 9D, G, J), *Pearcea* e *Seemannia purpuracens* (Figuras 7B, E, 10A, D, G, J, 11J, 12A, D, J) e afiladas nas demais espécies, ausência de membrana ornamentada do colpo em *Achimenes erecta*, *A. grandiflora*, *Diastema comiferum* e *Gloxinella lindeniana* (Figuras 7F, K, 8K), com margem (Tabela 6).

Os grãos de pólen de Columneinae apresentam ectoaberturas angulaperturadas, os colpos são muito curtos em *Codonanthopsis elegans*, *C. macradenia*, *Columnea crassa*, *Corytoplectus capitatus*, *Drymonia coccinea*, *Glossoloma harlequinoides*, *G. panamense*, *Nematanthus sericeus* e *Neomortonia rosea* (Figuras 13H, K, 14B, H, K, 16B, F, 17G, K); curtos em *Codonanthopsis corniculata* (Figura 13E), longos em *Codonanthe venosa*, espécies de *Episcia*, *Nautilocalyx lynchii* e *Nematanthus albus* (Figuras 13B, 15B, F, K, 16J, 17B) ou muito longos em *Columnea gloriosa* (Figura 14E), estreitos (nas espécies de *Codonanthopsis*, *Corytoplectus capitatus*, *Episcia sphalera* e *Nautilocalyx lynchii*, Figuras 13E, H, K, 14H, 15K, 16J), largos ou muito largos (*Columnea gloriosa* e *Nematanthus albus*, Figuras 14E, 17B), com extremidades arredondadas, presença de membrana ornamentada do colpo e ausência de margem em *Codonanthe venosa*, espécies de *Codonanthopsis*, *Columnea crassa* e *Neomortonia rosea* (Figuras 13B, E, H, K, 14B, 17K); em Sphaerorrhizinae, as ectoaberturas são angulaperturadas, os colpos são longos ou muito longos (em *Sphaerorrhiza burchellii*, Figura

18B), estreitos, extremidades arredondadas em *Sphaerorrhiza sarmenthiana* (Figura 18G) e afiladas nas demais espécies (Figura 18A, D, J), presença de membrana ornamentada do colpo e de margem; já em Ligeriinae, as ectoaberturas são angulaperturadas ou fossaperturadas (em *Paliavana sericiflora*, *Sinningia hoehnei*, *S. kautski*, *S. sp.* Catolés, Figuras 19A, 20G, J, 21J), os colpos são longos em *Paliavana sericiflora*, *P. tenuiflora*, *Sinningia globulosa*, *S. hoehnei*, *S. kautskiyi*, *S. minima*, *S. sp.* Coromandel e *S. tribracteata* (Figuras 19B, E, 20E, H, K, 21B, 22B, D) a muito longos nas demais espécies (Figuras 19I, L, 20B, 21E, K, 22H, 23B, E, H), estreitos, extremidades arredondadas ou afiladas (*S. minima*, *S. sp.* Bahia, *S. sp.* Boracéia, *Vanhouttea fruticulosa* e *V. hilariana*, Figuras 21A, D, G, 23D, G), presença de membrana ornamentada do colpo e de margem. Por fim, as endoaberturas quando presentes nas subtribos pertencentes à Gesnerieae, são do tipo lolongadas, exceto em *Gesneria christii* (Gesneriinae, Figura 5F), *Achimenes erecta* (Gloxiniinae), *Columnnea gloriosa* (Columnneinae, Figura 14E) e em *Sinningia tubiflora* (Ligeriinae, Figura 22H) que possuem endoaberturas circulares (Tabelas 6, 7, 9).

Os grãos de pólen das espécies analisadas de Gesneriinae apresentam exina semitectada microrreticulada homobrocada em *Gesneria* (Figura 5H, I, K-K'), com exceção de *Gesneria calycosa* que apresenta verrucas acima dos microrretículos, diferentemente das demais espécies do gênero (ornamentação microrreticulada-verrucada, Figura 5C-C'', D); e semitectada microrreticulada homobrocada em *Rhytidophyllum rupincola* (Figura 6K) e heterobrocada em *Rhytidophyllum leucomallon* (Figura 6H – com grânulos no interior dos lúmens), além de muros sinuosos e com espessamento em determinadas regiões dos grãos de pólen em *R. auriculatum* e *R. exsertum*, sendo caracterizados como rugulas (ornamentação microrreticulada-rugulada, Figura 6C-C'', E, F); em Gloxiniinae, os grãos de pólen são tectados perfurados em *Pearcea hypocyrtiflora* (Figura 12B, C), semitectados reticulados heterobrocados em *Diastema comiferum*, *D. racemiferum* e *Monopyle macrocarpa* (Figuras 7L-L', 8C-C', D, 11C-C'), além disso, em *D. racemiferum* há presença de grânulos no interior dos lúmens (Figura 8D); semitectados microrreticulados heterobrocados em *Achimenes misera*, *Eucodonia andrieuxii*, *Gloxiniopsis racemosa*, *Kohleria affinis*, *Moussonia deppeana* e *Phinaea multiflora* (Figuras 7I, 8F, H, 9C, F-F', 11F-F', 12H) e homobrocados nas demais espécies (Figuras 7D, G-G', 8L-L', 9L, 10B, E, H-H', L-L', 11I-I', L-L', 12E, L); em Columnneinae, são tectados perfurados em *Columnnea gloriosa* (Figura 14F), semitectados foveolados em *Glossoloma harlequinoides*, *G. panamense* e *Nematanthus sericeus* (Figuras 16C-C', D, G-G', H, 17H, I-I'); semitectados birreticulados heterobrocados em *Nautilocalyx lynchii* (Figura 16 K-K', L); semitectados reticulados heterobrocados em *Codonanthopsis elegans*, *C. macradenia* e *Episcia sphalera*

(Figuras 13I-I', L-L', 15L-L'), enquanto que em *Codonanthopsis corniculada* além de serem semitectados reticulados heterobrocados, são nanoechinados (ornamentação reticulado-nanoechinada, Figura 13F); semitectados microrreticulados heterobrocados em *Codonanthe venosa*, *Columnnea crassa* e *Neomortonia rosea* (Figuras 13C, 14C-C', 17L), em *Nematanthus albus* são microrreticulados heterobrocados na região do apocolpo e reticulados heterobrocados na região do mesocolpo (Figura 17C-C', D-D', E); em *Episcia fimbriata* e *E. lilacina* são semitectados microrreticulados-nanoechinados (Figura 15C-C', D, G-G', H); e semitectados microrreticulados homobrocados em *Corytoplectus capitatus* e *Drymonia coccinea* (Figura 14L-L'); em Sphaerorrhizinae, os grãos de pólen das espécies de *Sphaerorrhiza* possuem ornamentação semitectada microrreticulada homobrocada (Figura 18C-C', F, L-L'), exceto *S. sarmenthiana*, pois apresenta microrretículos heterobrocados (Figura 18I-I'); e por fim, em Ligeriinae são semitectados reticulados heterobrocados em *Paliavana sericiflora*, *P. tenuiflora*, *Sinningia gesneriifolia*, *S. hoehnei*, *S. sp. Boracéia*, *S. sp. Catolés* e *S. tribracteata* (Figuras 19C-C', F-F', 20C-C', I-I', 21H, L-L', 22E), em *S. sp. Boracéia* há presença de grânulos no interior dos lúmens (Figura 21H), além disso, ocorre variação em microrreticulada na região apertural em *S. gesneriifolia* e *S. hoehnei* (Figura 20B, H), e as demais espécies de *Sinningia* são semitectados microrreticulados homobrocados (Figuras 19J-J', 20L-L', 21C-C', F-F', 22I-I', 23C-C', F, I-I') (Tabela 6).

Em relação a ultraestrutura dos grãos de pólen, a exina é composta por um teto contínuo e linear em *Rhytidophyllum rupincola* (Gesneriinae, Figura 6L); em *Kohleria allenii* e *K. spicata* (Gloxiniinae, Figuras 9I, 10I); em *Corytoplectus capitatus* (Columneinae, Figura 14I); e em *Sinningia tribracteata* (Ligeriinae, Figura 22F) ou descontínuo em *Rhytidophyllum leucomallon* (Gesneriinae, Figura 6I); em *Achimenes admirabilis*, *Eucondonia andrieuxii*, *Kohleria eriantha* e *Phinaea multiflora* (Gloxiniinae, Figuras 7A, 8I, 10C, 12I); em *Episcia lilacina* (Columneinae, Figura 15I); e em *Sinningia globulosa* e *S. sp. Boracéia* (Ligeriinae, Figuras 20F, 21I), e tão espesso quanto a nexina. A camada infratectal possui columelas longas e de diferentes diâmetros, próximas umas das outras, às vezes incompletas e geralmente mais espessas na região próxima a nexina 1. A sexina é mais espessa que nexina (Tabelas 8-9). A nexina é subdividida em nexina 1 e nexina 2, porém em alguns casos, não é possível diferenciá-las [em *Achimenes admirabilis* e *Eucondonia andrieuxii* (Gloxiniinae, Figuras 7A, 8I); e em *Corytoplectus capitatus* e *Episcia lilacina* (Columneinae, Figuras 14I, 15I)]. A nexina 2 é lamelada e mais delgada que a nexina 1. Ocorrência de pollenkitt (substância lipídica e bastante elétron densa) entre os lúmens dos retículos dos grãos de pólen de *Rhytidophyllum leucomallon* e *R. rupincola* (Gesneriinae, Figura 6I, L); de *Kohleria allenii*, *K. eriantha*, *K. spicata* e *Phinaea*

multiflora (Gloxiniinae, Figuras 9I, 10C, I, 12I); de *Corytoplectus capitatus* e *Episcia lilacina* (Columneinae, Figuras 14I, 15I); e de *Sinningia globulosa*, *S. sp.* Boracéia e *S. tribracteata* (Ligeriinae, Figuras 20F, 21I, 22F).

Além disso, os grãos de pólen das espécies analisadas apresentaram intina densamente estruturada [em *Rhytidophyllum rupincola* (Gesneriinae, Figura 6L); em *Eucodonia andrieuxii*, *Kohleria eriantha*, *K. spicata* e *Phinaea multiflora* (Gloxiniinae, Figuras 8I, 10C, I, 12I); e em *Sinningia globulosa* (Ligeriinae, Figura 20F)] ou frouxamente estruturada [em *Rhytidophyllum leucomallon* (Gesneriinae, Figura 6I); em *Achimenes admirabilis* e *Kohleria allenii* (Gloxiniinae, Figuras 7A, 9I); em *Corytoplectus capitatus* e *Episcia lilacina* (Columneinae, Figuras 14I, 15I); e em *Sinningia sp.* Boracéia e *S. tribracteata* (Ligeriinae, Figuras 21I, 22F)].

A espessura da exina variou de muito fina em *Gesneria libanensis*, *Rhytidophyllum auriculatum* e *R. exsertum* (Gesneriinae), *Kohleria allenii* (Gloxiniinae), *Codonanthe venosa*, *Codonanthopsis elegans*, *Columnnea crassa*, *C. gloriosa*, *Corytoplectus capitatus*, *Episcia lilacina*, *Glossoloma harlequinoides* e *Nautilocalyx lynchii* (Columneinae), *Sinningia cardinalis* e *S. gesneriifolia* (Ligeriinae) a fina nas demais espécies, e sexina sempre mais espessa que a nexina (Tabelas 6, 9).

Tabela 6 - Caracterização morfológica dos grãos de pólen das espécies de Gesnerieae (Gesnerioideae, Gesneriaceae).

Espécies	Tamanho	Âmbito	Forma	Características da Abertura						Endoabertura	Exina		
				Tipo	IAP	ILC	Extremidade	MO	Margem		Ornamentação	Espessura	
<i>G. calycosa</i>	M	Cir	SP	3-colporado	ML	EST	Arredondada			Lolongada	MIC/VER	Fina	
<i>G. christii</i>	M	Cir	OE	3-colporado	L	EST	Afilada			Circular	MIC/Homo	Fina	
<i>G. cuneifolia</i>	P-M	Cir	PE	3-colporado	ML	EST	Arredondada	PRESENTE	PRESENTE	Lolongada	MIC/Homo	Fina	
<i>G. libanensis</i>	M	Cir	OE	3-colporado	L	EST	Arredondada			Lolongada	MIC/Homo	Muito fina	
<i>G. ventricosa</i>	P-M	Cir	PE	3-colporado	L	LAR	Arredondada			Lolongada	MIC/Homo	Fina	
<i>R. auriculatum</i>	M	Cir	OE	3-colporado	L	EST	Arredondada			Lolongada	MIC/RUG	Muito fina	
<i>R. exsertum</i>	P-M	Cir	OE	3-colporado	L	EST	Truncada			Lolongada	MIC/RUG	Muito fina	
<i>R. leucomallon</i>	M	Cir	PE	3-colporado	L	EST	Afilada			Lolongada	MIC/Hete	Fina	
<i>R. rupincola</i>	P-M	Cir	SP	3-colporado	L	EST	Arredondada			Lolongada	MIC/Homo	Fina	
<i>A. admirabilis</i>	P-M	Cir	P	3-colporado	L	EST	Arredondada			+	Lolongada	MIC/Homo	Fina
<i>A. erecta</i>	P	Cir	SP	3-colporado	L	EST	Arredondada			-	Circular	MIC/Homo	Fina
<i>A. grandiflora</i>	P	Cir	OE	3-colporado	L	EST	Arredondada	-	Lolongada	MIC/Homo	Fina		
<i>A. misera</i>	P	Cir	OE	3-colporado	ML	EST	Afilada	+	Lolongada	MIC/Hete	Fina		
<i>D. comiferum</i>	P	Cir	PE	3-colporado	ML	EST	Afilada	-	Lolongada	RET/Hete	Fina		
<i>D. racemiferum</i>	P-M	Cir	PE	3-colporado	L	EST	Afilada	+	Lolongada	RET/Hete	Fina		
<i>E. andrieuxii</i>	P	Subtri	OE	3-colporado	L	EST	Afilada	+	Lolongada	MIC/Hete	Fina		
<i>G. lindeniana</i>	P	Subtri	OE	3-colporado	L	EST	Afilada	-	Lolongada	MIC/Homo	Fina		
<i>G. racemosa</i>	P	Cir	PE	3-colporado	L	EST	Afilada	+	Lolongada	MIC/Hete	Fina		
<i>K. affinis</i>	M	Cir	OE	3-colporado	L	LAR	Afilada	+	Lolongada	MIC/Hete	Fina		
<i>K. allenii</i>	M	Cir	PE	3-colporado	L	EST	Afilada	+	Lolongada	MIC/Homo	Muito fina		
<i>K. amabilis*</i>	P-M	Cir	PE	3-colporado	L	EST	Afilada	+	Lolongada	MIC/Homo	Fina		
<i>K. eriantha</i>	P-M	Cir	PE	3-colporado	L	EST	Arredondada	+	Lolongada	MIC/Homo	Fina		
<i>K. peruviana</i>	M	Cir	SP	3-colporado	L	EST	Arredondada	+	Lolongada	MIC/Homo	Fina		
<i>K. spicata</i>	P-M	Cir	PE	3-colporado	L	EST	Arredondada	+	Lolongada	MIC/Homo	Fina		
<i>K. warszewiczii</i>	M	Subtri	OE	3-colporado	L	EST	Arredondada	+	Lolongada	MIC/Homo	Fina		
<i>M. macrocarpa</i>	P	Cir	PE	3-colporado	C	EST	Afilada	+	Lolongada	RET/Hete	Fina		
<i>M. deppeana</i>	M	Cir	PE	3-colporado	ML	EST	Afilada	+	Lolongada	MIC/Hete	Fina		
<i>M. elegans</i>	P	Cir	PE	3-colporado	ML	EST	Afilada	+	Lolongada	MIC/Homo	Fina		
<i>P. hispidissima</i>	P	Cir	OE	3-colporado	L	LAR	Arredondada	+	Lolongada	MIC/Homo	Fina		
<i>P. hypocyrtiflora</i>	P-M	Cir	SP	3-colporado	L	LAR	Arredondada	+	Lolongada	PER	Fina		
<i>P. reticulata</i>	P-M	Cir	SP	3-colporado	L	LAR	Arredondada	+	Lolongada	MIC/Homo	Fina		
<i>P. schimpfii</i>	P	Cir	PE	3-colporado	L	EST	Arredondada	+	Lolongada	MIC/Homo	Fina		
<i>P. multiflora</i>	P	Cir	OE	3-colporado	L	EST	Afilada	+	Lolongada	MIC/Hete	Fina		

Continuação.

Tabela 6 - Caracterização morfológica dos grãos de pólen das espécies de Gesnerieae (Gesnerioideae, Gesneriaceae).

Espécies	Tamanho	Âmbito	Forma	Características da Abertura						Endoabertura	Exina		
				Tipo	IAP	ILC	Extremidade	MO	Margem		Ornamentação	Espessura	
<i>S. purpurascens</i>	P	Subtri	PE	3-colporado	L	LAR	Arredondada	+	+	Lolongada	MIC/Homo	Fina	
<i>C. venosa</i>	M	Tri	OE	3-colporado	L	LAR	ARREDONDADA	PRESENTE	-	Lolongada	MIC/Hete	Muito fina	
<i>C. corniculata</i>	M	Cir	OE	3-colpado	C	EST			-	-	RET/NEC/Hete	Fina	
<i>C. elegans</i>	G	Cir	OE	3-colpado	MC	EST			-	-	RET/Hete	Muito fina	
<i>C. macradenia</i>	M	Cir	OE	3-colpado	MC**	EST			-	-	RET/Hete	Fina	
<i>C. crassa</i>	M	Tri	SO	3-colpado	MC	LAR			-	-	MIC/Hete	Muito fina	
<i>C. gloriosa</i>	M-G	Cir	SP	3-colporado	ML	MLA			-	+	Circular	PER	Muito fina
<i>C. capitatus</i>	M	Cir	OE	3-colpado	MC**	EST			-	+	-	MIC/Homo	Muito fina
<i>D. coccinea</i>	M	Cir	OE	3-colpado	MC	LAR			-	+	-	MIC/Homo	Fina
<i>E. fimbriata</i>	M	Cir	SO	3-colporado	L	LAR			-	+	Lolongada	MIC/NEC/Hete	Fina
<i>E. lilacina</i>	M	Cir	OE	3-colporado	L	LAR			-	+	Lolongada	MIC/NEC/Hete	Muito fina
<i>E. sphalera</i>	M	Cir	PE	3-colpado	L	EST			-	+	-	RET/Hete	Fina
<i>G. harlequinoides</i>	M	Tri	OE	3-colpado	MC**	LAR			-	+	-	FOV	Muito fina
<i>G. panamense</i>	M	Tri	SO	3-colpado	MC**	LAR			-	+	-	FOV	Fina
<i>N. lynchii</i>	M	Tri	PE	3-colporado	L	EST			-	+	Lolongada	BIR/Hete	Muito fina
<i>N. albus</i>	M	Tri	OE	3-colporado	L	MLA			-	+	Lolongada	MIC/RET/Hete	Fina
<i>N. sericeus</i>	M	Tri	OE	3-colporado	MC	LAR			-	+	Lolongada	FOV	Fina
<i>N. rosea</i>	M	Cir	OE	3-colpado	MC**	LAR			-	-	-	MIC/Hete	Fina
<i>S. burchellii</i>	P	Cir	OE	3-colporado	ML	EST	Afilada	PRESENTE	PRESENTE	Lolongada	MIC/Homo	Fina	
<i>S. rosulata</i>	P	Tri	PE	3-colporado	L	EST	Afilada			Lolongada	MIC/Homo	Fina	
<i>S. sarmenthiana</i>	P	Cir	SO	3-colporado	L	EST	Arredondada			Lolongada	MIC/Hete	Fina	
<i>S. serrata</i>	P	Tri	PE	3-colporado	L	EST	Afilada			Lolongada	MIC/Homo	Fina	
<i>P. sericiflora</i>	M	Cir	SP	3-colpado	L	EST	Arredondada	PRESENTE	PRESENTE	-	RET/Hete	Fina	
<i>P. tenuiflora</i>	M	Subtri	OE	3-colporado	L	EST	Arredondada			Lolongada	RET/Hete	Fina	
<i>S. amambayensis</i>	M	Subtri	PE	3-colporado	ML	EST	Arredondada			Lolongada	MIC/Homo	Fina	
<i>S. cardinalis</i>	M	Cir	PE	3-colporado	ML	EST	Arredondada			Lolongada	MIC/Homo	Muito fina	
<i>S. gesneriifolia</i>	M	Cir	SP	3-colporado	ML	EST	Arredondada			Lolongada	RET/Hete	Muito fina	
<i>S. globulosa</i>	M	Cir	SP	3-colporado	L	EST	Arredondada			Lolongada	MIC/Homo	Fina	
<i>S. hoehnei</i>	M	Cir	PE	3-colporado	L	EST	Arredondada			Lolongada	RET/Hete	Fina	
<i>S. kautskyi</i>	P-M	Cir	SP	3-colporado	L	EST	Arredondada			Lolongada	MIC/Homo	Fina	
<i>S. minima</i>	P	Cir	OE	3-colporado	L	EST	Afilada			Lolongada	MIC/Homo	Fina	
<i>S. sp. Bahia</i>	P	Cir	PE	3-colporado	ML	EST	Afilada			Lolongada	MIC/Homo	Fina	

Conclusão.

Tabela 6 - Caracterização morfológica dos grãos de pólen das espécies de Gesnerieae (Gesnerioideae, Gesneriaceae).

Espécies	Tamanho	Âmbito	Forma	Características da Abertura						Endoabertura	Exina	
				Tipo	IAP	ILC	Extremidade	MO	Margem		Ornamentação	Espessura
<i>S. sp. Boracéia</i>	M	Cir	OE	3-colporado	ML	EST	Afilada			Lolongada	RET/Hete	Fina
<i>S. sp. Catolés</i>	P-M	Cir	SP	3-colporado	ML	EST	Arredondada			Lolongada	RET/Hete	Fina
<i>S. sp. Coromandel</i>	P	Cir	PE	3-colporado	L	EST	Arredondada	PRESENTE	PRESENTE	Lolongada	MIC/Homo	Fina
<i>S. tribracteata</i>	P-M	Cir	PE	3-colporado	L	EST	Arredondada	PRESENTE	PRESENTE	Lolongada	RET/Hete	Fina
<i>S. tubiflora</i>	M	Tri	OE	3-colporado	ML	EST	Arredondada			Circular	MIC/Homo	Fina
<i>V. brueggeri</i>	M	Cir	PE	3-colporado	ML	EST	Arredondada	PRESENTE	PRESENTE	Lolongada	MIC/Homo	Fina
<i>V. fruticulosa</i>	M	Cir	PE	3-colporado	ML	EST	Afilada			Lolongada	MIC/Homo	Fina
<i>V. hilariana</i>	M	Cir	OE	3-colporado	ML	EST	Afilada			Lolongada	MIC/Homo	Fina

P = pequenos, M = médios, G = grandes, Cir = circular, Tri = triangular, Subtri = subtriangular, SO = suboblatos, OE = oblato-esferoidais, PE = prolato-esferoidais, SP = subprolatos, P = prolatos, IAP = índice de área polar, C = curto, MC = muito curto, L = longo, ML = muito longo, ILC = índice da largura do colpo, EST = estreito, LAR = largo, MLA = muito largo, BIR = birreticulada, FOV = foveolada, , MIC = microrreticulada, NEC = nanoechinada PER = perfurada, RET = reticulada, RUG = rugulada, VER = verrugada, Homo = homobrocada, Hete = heterobrocada, (*) *K. amabilis* var. *bogotensis*, (**) brevicolpo, (-) ausência, (+) presença. Fonte: a autora.

Tabela 7 - Dados quantitativos em vista polar dos grãos de pólen das espécies de Gesnerieae (Gesnerioideae, Gesneriaceae).

Tribo	Subtribo	Espécies	Diâmetro equatorial em vista polar				APO	IAP
			($X_{\min} - X_{\max}$) $\bar{X} \pm s\bar{x}$	s	IC	CV		
Gesnerieae	Gesneriinae	<i>Gesneria calycosa</i> **	(25,00-30,00) 27,24 ± 0,42	1,84	26,35-28,13	6,77	6,27	0,23
		<i>Gesneria christii</i>	(25,00-32,50) 28,40 ± 0,41	2,03	27,56-29,24	7,13	12,61	0,44
		<i>Gesneria cuneifolia</i>	(20,00-30,00) 26,40 ± 0,56	2,80	25,24-27,56	10,6	6,38	0,24
		<i>Gesneria libanensis</i>	(27,50-32,50) 28,80 ± 0,29	1,46	28,20-29,40	5,09	8,37	0,29
		<i>Gesneria ventricosa</i>	(20,00-27,50) 24,60 ± 0,31	1,56	23,96-25,24	6,35	7,75	0,31
		<i>Rhytidophyllum auriculatum</i>	(25,00-32,50) 28,30 ± 0,40	2,01	27,47-29,13	7,09	7,71	0,27
		<i>Rhytidophyllum exsertum</i>	(20,00-27,50) 24,90 ± 0,31	1,53	24,27-25,53	6,13	8,73	0,35
		<i>Rhytidophyllum leucomallon</i>	(22,50-27,50) 26,20 ± 0,29	1,46	25,60-26,80	5,59	7,24	0,27
		<i>Rhytidophyllum rupincola</i>	(20,00-25,00) 23,90 ± 0,33	1,63	23,23-24,57	6,81	9,29	0,38
	<i>Achimenes admirabilis</i> **	(15,00-22,50) 19,50 ± 0,61	2,35	18,20-20,80	12,1	6,13***	0,31	
	<i>Achimenes erecta</i> **	(15,00-20,00) 18,57 ± 0,37	1,69	17,52-19,63	9,10	5,43***	0,29	
	<i>Achimenes grandiflora</i>	(20,00-25,00) 22,70 ± 0,35	1,76	21,98-23,42	7,74	6,12	0,26	
	<i>Achimenes misera</i>	(15,00-20,00) 17,90 ± 0,31	1,56	17,26-18,54	8,72	3,41	0,24	
	<i>Diastema comiferum</i>	(17,50-20,00) 19,00 ± 0,25	1,25	18,48-19,52	6,58	4,32	0,22	
	<i>Diastema racemiferum</i>	(20,00-27,50) 24,50 ± 0,38	1,91	23,71-25,29	7,79	8,20	0,33	
	<i>Eucodonia andrieuxii</i>	(17,50-22,50) 19,80 ± 0,25	1,23	19,29-20,31	6,23	6,14	0,30	
	<i>Gloxinella lindeniana</i>	(20,00-22,50) 20,60 ± 0,22	1,09	20,15-21,05	5,29	5,36	0,26	
	<i>Gloxiniopsis racemosa</i>	(17,50-22,50) 19,80 ± 0,25	1,23	19,29-20,31	6,23	7,79	0,39	
	<i>Kohleria affinis</i>	(27,50-30,00) 28,60 ± 0,25	1,27	28,08-29,12	4,43	9,89	0,34	
	<i>Kohleria allenii</i>	(25,00-30,00) 26,90 ± 0,33	1,66	26,22-27,58	6,16	7,87	0,29	
	<i>Kohleria amabilis</i> *	(20,00-27,50) 23,90 ± 0,41	2,05	23,05-24,75	8,58	8,97	0,37	
	<i>Kohleria eriantha</i>	(22,50-30,00) 24,80 ± 0,35	1,76	24,08-25,52	7,08	7,40	0,29	
	<i>Kohleria peruviana</i>	(25,00-30,00) 26,90 ± 0,26	1,31	26,36-27,44	4,86	9,15	0,34	
	<i>Kohleria spicata</i>	(20,00-25,00) 22,70 ± 0,20	1,00	22,29-23,11	4,41	8,73	0,38	
	<i>Kohleria warszewiczii</i>	(25,00-30,00) 27,60 ± 0,37	1,84	26,84-28,36	6,66	7,62	0,28	
	<i>Monopyle macrocarpa</i>	(17,50-20,00) 19,00 ± 0,25	1,25	18,48-19,52	6,58	10,66	0,56	
	<i>Moussonia deppeana</i>	(22,50-27,50) 25,30 ± 0,30	1,50	24,68-25,92	5,93	4,30	0,17	
	<i>Moussonia elegans</i>	(22,50-25,00) 23,90 ± 0,25	1,27	23,38-24,42	5,30	4,94	0,20	
	<i>Pearcea hispidissima</i>	(22,50-27,50) 24,10 ± 0,28	1,42	23,51-24,69	5,90	10,13***	0,42	
	<i>Pearcea hypocyrtiflora</i>	(22,50-27,50) 24,60 ± 0,28	1,38	24,03-25,17	5,63	8,68	0,35	
	<i>Pearcea reticulata</i>	(20,00-27,50) 23,90 ± 0,33	1,63	23,23-24,57	6,81	8,87	0,37	
	<i>Pearcea schimpfii</i>	(17,50-22,50) 19,70 ± 0,22	1,10	19,25-20,15	5,58	7,70	0,39	
<i>Phinaea multiflora</i>	(20,00-22,50) 21,30 ± 0,25	1,27	20,77-21,83	5,98	7,29	0,34		

Continuação.

Tabela 7 - Dados quantitativos em vista polar dos grãos de pólen das espécies de Gesnerieae (Gesnerioideae, Gesneriaceae).

Tribo	Subtribo	Espécies	Diâmetro equatorial em vista polar				APO	IAP	
			($X_{\min} - X_{\max}$)	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	s	IC			CV
Gesnerieae	Gloxiniinae	<i>Seemannia purpurascens</i>	(20,00-22,50)	20,50 ± 0,20	1,02	20,08-20,92	4,98	7,75	0,37
		<i>Codonanthe venosa</i>	(30,00-35,00)	32,50 ± 0,32	1,61	31,83-33,17	4,97	8,87	0,27
		<i>Codonanthopsis corniculata</i>	(42,50-50,00)	47,10 ± 0,34	1,72	46,39-47,81	3,65	41,52	0,88
		<i>Codonanthopsis elegans</i> **	(52,50-65,00)	57,36 ± 0,74	3,15	55,80-58,93	5,49	45,65	0,79
		<i>Codonanthopsis macradenia</i>	(45,00-52,50)	48,40 ± 0,41	2,03	47,56-49,24	4,19	42,81	0,88
		<i>Columnnea crassa</i>	(35,00-45,00)	40,60 ± 0,39	1,95	39,80-41,40	4,80	35,43	0,87
		<i>Columnnea gloriosa</i> **	(42,50-47,50)	45,63 ± 0,45	1,55	44,64-46,61	3,41	10,17	0,22
		<i>Corytoplectus capitatus</i>	(32,50-37,50)	33,90 ± 0,33	1,63	33,23-34,57	4,80	28,20	0,83
		<i>Drymonia coccinea</i>	(35,00-50,00)	41,80 ± 0,65	3,27	40,45-43,15	7,82	32,21	0,77
	Columnneinae	<i>Episcia fimbriata</i>	(30,00-35,00)	31,90 ± 0,30	1,49	31,28-32,52	4,68	15,20	0,47
		<i>Episcia lilacina</i>	(32,50-37,50)	35,70 ± 0,31	1,53	35,07-36,33	4,30	11,78	0,32
		<i>Episcia sphalera</i>	(32,50-37,50)	36,10 ± 0,33	1,63	35,43-36,77	4,51	13,62	0,37
		<i>Glossoloma harlequinoides</i>	(30,00-37,50)	34,40 ± 0,36	1,81	33,65-35,15	5,26	29,29	0,85
		<i>Glossoloma panamense</i>	(32,50-40,00)	37,70 ± 0,45	2,27	36,76-38-64	6,03	33,61	0,89
		<i>Nautilocalyx lynchii</i>	(30,00-45,00)	37,50 ± 0,65	3,23	36,17-38,83	8,61	10,26	0,27
		<i>Nematanthus albus</i>	(35,00-42,50)	38,30 ± 0,47	2,36	37,32-39,28	6,17	10,85	0,28
		<i>Nematanthus sericeus</i>	(40,00-47,50)	44,00 ± 0,32	1,61	43,33-44,67	3,67	29,22	0,66
		<i>Neomortonia rosea</i>	(32,50-37,50)	35,70 ± 0,31	1,53	35,07-36,33	4,30	32,01	0,89
	Sphaerorrhizinae	<i>Sphaerorrhiza burchellii</i>	(20,00-25,00)	20,70 ± 0,27	1,35	20,14-21,26	6,54	4,08	0,19
		<i>Sphaerorrhiza rosulata</i>	(15,00-20,00)	18,30 ± 0,31	1,57	17,65-18,95	8,57	7,53	0,41
		<i>Sphaerorrhiza sarmenthiana</i>	(17,50-22,50)	19,60 ± 0,28	1,38	19,03-20,17	7,06	8,25	0,42
		<i>Sphaerorrhiza serrata</i>	(15,00-17,50)	16,00 ± 0,25	1,25	15,48-16,52	7,81	4,24	0,26
	Ligeriinae	<i>Paliavana sericiflora</i>	(25,00-35,00)	29,80 ± 0,50	2,49	28,77-30,83	8,36	9,09***	0,30
		<i>Paliavana tenuiflora</i>	(25,00-27,50)	25,90 ± 0,24	1,22	25,39-26,41	4,73	6,90	0,26
		<i>Sinningia amambayensis</i>	(22,50-30,00)	27,20 ± 0,39	1,95	26,39-28,01	7,18	3,80	0,13
		<i>Sinningia cardinalis</i>	(25,00-32,50)	27,60 ± 0,31	1,53	26,97-28,23	5,53	6,01	0,21
		<i>Sinningia gesneriifolia</i>	(25,00-30,00)	27,10 ± 0,34	1,72	26,39-27,81	6,35	6,38	0,23
<i>Sinningia globulosa</i>		(22,50-27,50)	25,50 ± 0,25	1,25	24,98-26,02	4,90	7,10	0,27	
<i>Sinningia hoehnei</i>		(25,00-27,50)	26,20 ± 0,25	1,27	25,67-26,73	4,87	7,24	0,27	
<i>Sinningia kautskyi</i>		(22,50-27,50)	24,30 ± 0,31	1,53	23,67-24,93	6,31	7,78	0,32	
<i>Sinningia minima</i>		(20,00-25,00)	21,80 ± 0,27	1,35	21,24-22,36	6,21	6,78	0,31	
<i>Sinningia sp. Bahia</i>		(20,00-22,50)	21,80 ± 0,23	1,15	21,33-22,27	5,26	5,40	0,24	

Conclusão.

Tabela 7 - Dados quantitativos em vista polar dos grãos de pólen das espécies de Gesnerieae (Gesnerioideae, Gesneriaceae).

Tribo	Subtribo	Espécies	Diâmetro equatorial em vista polar				APO	IAP	
			($X_{\min} - X_{\max}$)	$\bar{X} \pm s\bar{x}$	s	IC			CV
Gesnerieae	Ligeriinae	<i>Sinningia</i> sp. Boracéia	(25,00-30,00)	27,70 ± 0,32	1,60	27,04-28,36	5,78	6,87	0,24
		<i>Sinningia</i> sp. Catolés	(20,00-25,00)	22,40 ± 0,31	1,53	21,77-23,03	6,82	3,43	0,15
		<i>Sinningia</i> sp. Coromandel	(20,00-25,00)	22,60 ± 0,27	1,35	22,04-23,16	5,96	6,64	0,29
		<i>Sinningia tribracteata</i>	(20,00-25,00)	22,90 ± 0,24	1,18	22,41-23,39	5,16	7,12	0,31
		<i>Sinningia tubiflora</i>	(25,00-30,00)	28,40 ± 0,38	1,89	27,62-29,18	6,67	6,39	0,22
		<i>Vanhouttea brueggeri</i>	(22,50-27,50)	25,10 ± 0,34	1,69	24,40-25,80	6,73	6,18	0,24
		<i>Vanhouttea fruticulosa</i>	(27,50-32,50)	29,70 ± 0,39	1,95	28,89-30,51	6,57	5,37	0,18
		<i>Vanhouttea hilariana</i>	(27,50-32,50)	30,20 ± 0,41	2,03	29,36-31,04	6,73	4,31	0,14

($X_{\min} - X_{\max}$) = menor e maior valor observado em DEVP (μm), \bar{X} = média (μm), $s\bar{x}$ = desvio padrão da média (μm), s = desvio padrão da amostra (μm), IC = intervalo de confiança a 95% (μm), CV = coeficiente de variabilidade (%), APO = apocolpo, IAP = índice de área polar. (*) *K. amabilis* var. *bogotensis*, (**) $n < 25$, (***) $n < 10$. Fonte: a autora.

Tabela 8 - Dados quantitativos em vista equatorial dos grãos de pólen das espécies de Gesnerieae (Gesnerioideae, Gesneriaceae).

Espécies	Diâmetro polar em vista equatorial				Diâmetro equatorial em vista equatorial				P/E
	($X_{\min} - X_{\max}$) $\bar{X} \pm s\bar{x}$	s	IC	CV	($X_{\min} - X_{\max}$) $\bar{X} \pm s\bar{x}$	s	IC	CV	
<i>Gesneria calycosa</i>	(25,00-35,00) 29,60 ± 0,53	2,67	28,50-30,70	9,02	(20,00-30,00) 25,60 ± 0,77	3,84	24,02-27,18	14,9	1,16
<i>Gesneria christii</i>	(25,00-30,00) 27,50 ± 0,38	1,91	26,71-28,29	6,94	(25,00-32,50) 29,00 ± 0,41	2,04	28,16-29,84	7,04	0,95
<i>Gesneria cuneifolia</i>	(25,00-35,00) 29,70 ± 0,65	3,25	28,36-31,04	10,9	(22,50-30,00) 26,30 ± 0,46	2,30	25,35-27,25	8,73	1,13
<i>Gesneria libanensis</i>	(25,00-32,50) 28,50 ± 0,35	1,77	27,77-29,23	6,20	(25,00-32,50) 28,80 ± 0,33	1,63	28,13-29,47	5,67	0,99
<i>Gesneria ventricosa</i>	(25,00-30,00) 26,60 ± 0,32	1,59	25,94-27,26	5,99	(22,50-27,50) 24,40 ± 0,30	1,49	23,78-25,02	6,12	1,09
<i>Rhytidophyllum auriculatum</i>	(25,00-30,00) 27,70 ± 0,32	1,60	27,04-28,36	5,78	(25,00-32,50) 28,90 ± 0,41	2,05	28,05-29,75	7,10	0,96
<i>Rhytidophyllum exsertum</i>	(22,50-27,50) 24,70 ± 0,22	1,10	24,25-25,15	4,45	(22,50-27,50) 25,10 ± 0,27	1,35	24,54-25,66	5,36	0,98
<i>Rhytidophyllum leucomallon</i>	(25,00-30,00) 27,00 ± 0,35	1,77	26,27-27,73	6,55	(25,00-30,00) 26,80 ± 0,27	1,35	26,24-27,36	5,05	1,01
<i>Rhytidophyllum rupicola</i>	(25,00-30,00) 26,40 ± 0,36	1,78	25,67-27,13	6,74	(20,00-25,00) 22,70 ± 0,35	1,76	21,98-23,42	7,74	1,16
<i>Achimenes admirabilis</i>	(20,00-30,00) 25,90 ± 0,58	2,88	24,71-27,09	11,1	(17,50-22,50) 18,80 ± 0,29	1,46	18,20-19,40	7,79	1,38
<i>Achimenes erecta</i>	(22,50-25,00) 23,30 ± 0,24	1,19	22,81-23,79	5,11	(15,00-22,50) 18,00 ± 0,38	1,91	17,21-18,79	10,61	1,29
<i>Achimenes grandiflora</i>	(20,00-25,00) 22,40 ± 0,34	1,69	21,70-23,10	7,54	(20,00-25,00) 22,70 ± 0,32	1,60	22,04-23,36	7,05	0,99
<i>Achimenes misera</i>	(15,00-22,50) 18,60 ± 0,33	1,63	17,93-19,27	8,75	(15,00-20,00) 18,60 ± 0,29	1,46	18,00-19,20	7,84	1,00
<i>Diastema comiferum</i>	(17,50-22,50) 20,60 ± 0,26	1,31	20,06-21,14	6,34	(15,00-22,50) 19,60 ± 0,31	1,56	18,96-20,24	7,97	1,05
<i>Diastema racemiferum</i>	(22,50-27,50) 25,30 ± 0,39	1,95	24,49-26,11	7,72	(20,00-27,50) 24,20 ± 0,37	1,87	23,43-24,97	7,73	1,05
<i>Eucodonia andrieuxii</i>	(17,50-20,00) 19,90 ± 0,10	0,50	19,69-20,11	2,51	(17,50-22,50) 20,00 ± 0,14	0,72	19,70-20,30	3,61	1,00
<i>Gloxinella lindeniana</i>	(17,50-20,00) 19,40 ± 0,22	1,09	18,95-19,85	5,62	(20,00-22,50) 21,20 ± 0,25	1,27	20,67-21,73	6,01	0,92
<i>Gloxiniopsis racemosa</i>	(20,00-22,50) 21,30 ± 0,25	1,27	20,77-21,83	5,98	(17,50-22,50) 20,30 ± 0,26	1,31	19,76-20,84	6,48	1,05
<i>Kohleria affinis</i>	(25,00-32,50) 28,20 ± 0,34	1,70	27,50-28,90	6,01	(27,50-30,00) 29,00 ± 0,25	1,25	28,48-29,52	4,31	0,97
<i>Kohleria allenii</i>	(25,00-30,00) 26,70 ± 0,35	1,73	25,99-27,41	6,46	(25,00-30,00) 26,40 ± 0,29	1,46	25,80-27,00	5,52	1,01
<i>Kohleria amabilis*</i>	(22,50-30,00) 25,80 ± 0,43	2,13	24,92-26,68	8,26	(20,00-30,00) 25,40 ± 0,51	2,57	24,34-26,46	10,12	1,02
<i>Kohleria eriantha</i>	(22,50-27,50) 26,70 ± 0,28	1,39	26,13-27,27	5,21	(22,50-27,50) 24,50 ± 0,25	1,25	23,98-25,02	5,10	1,09
<i>Kohleria peruviana</i>	(27,50-32,50) 29,90 ± 0,23	1,14	29,43-30,37	3,80	(25,00-27,50) 25,60 ± 0,22	1,09	25,15-26,05	4,26	1,17
<i>Kohleria spicata</i>	(22,50-27,50) 25,40 ± 0,31	1,56	24,76-26,04	6,15	(20,00-25,00) 22,70 ± 0,25	1,23	22,19-23,21	5,43	1,12
<i>Kohleria warszewiczii</i>	(25,00-30,00) 27,50 ± 0,29	1,44	26,90-28,10	5,25	(25,00-30,00) 28,10 ± 0,33	1,66	27,42-28,78	5,90	0,98
<i>Monopyle macrocarpa</i>	(17,50-22,50) 19,90 ± 0,18	0,88	19,54-20,26	4,41	(17,50-20,00) 18,70 ± 0,25	1,27	18,17-19,23	6,82	1,06
<i>Moussonia deppeana</i>	(25,00-30,00) 27,00 ± 0,25	1,25	26,48-27,52	4,63	(25,00-27,50) 25,90 ± 0,24	1,22	25,39-26,41	4,73	1,04
<i>Moussonia elegans</i>	(22,50-27,50) 24,30 ± 0,27	1,35	23,74-24,86	5,57	(20,00-25,00) 23,70 ± 0,29	1,46	23,10-24,30	6,18	1,03
<i>Pearcea hispidissima</i>	(22,50-27,50) 24,50 ± 0,32	1,61	23,83-25,17	6,59	(20,00-27,50) 24,40 ± 0,42	2,08	23,54-25,26	8,51	1,00
<i>Pearcea hypocyrtiflora</i>	(27,50-30,00) 28,60 ± 0,25	1,27	28,08-29,12	4,43	(22,50-25,00) 24,20 ± 0,24	1,19	23,71-24,69	4,92	1,18
<i>Pearcea reticulata</i>	(22,50-32,50) 27,70 ± 0,48	2,38	26,72-28,68	8,61	(22,50-27,50) 23,40 ± 0,28	1,42	22,81-23,99	6,08	1,18
<i>Pearcea schimpfii</i>	(17,50-22,50) 20,60 ± 0,26	1,31	20,06-21,14	6,34	(15,00-22,50) 19,70 ± 0,39	1,95	18,89-20,51	9,91	1,05
<i>Phinaea multiflora</i>	(17,50-22,50) 19,90 ± 0,18	0,88	19,54-20,26	4,41	(20,00-25,00) 22,00 ± 0,25	1,25	21,48-22,52	5,68	0,90
<i>Seemannia purpurascens</i>	(20,00-22,50) 22,00 ± 0,20	1,02	21,58-22,42	4,64	(17,50-22,50) 20,80 ± 0,31	1,57	20,15-21,45	7,54	1,06

Continuação.

Tabela 8 - Dados quantitativos em vista equatorial dos grãos de pólen das espécies de Gesnerieae (Gesnerioideae, Gesneriaceae).

Espécies	Diâmetro polar em vista equatorial				Diâmetro equatorial em vista equatorial				P/E
	(X _{min} - X _{max}) $\bar{X} \pm s\bar{x}$	s	IC	CV	(X _{min} - X _{max}) $\bar{X} \pm s\bar{x}$	s	IC	CV	
<i>Codonanthe venosa</i>	(30,00-35,00) 31,90 ± 0,26	1,31	31,36-32,44	4,10	(30,00-35,00) 33,50 ± 0,32	1,61	32,83-34,17	4,82	0,95
<i>Codonanthopsis corniculata</i>	(37,50-45,00) 41,60 ± 0,41	2,03	40,76-42,44	4,87	(42,50-50,00) 47,10 ± 0,37	1,87	46,33-47,87	3,96	0,88
<i>Codonanthopsis elegans</i> **	(47,50-60,00) 53,24 ± 0,82	3,40	51,49-54,98	6,38	(52,50-65,00) 58,38 ± 0,71	2,92	56,88-59,89	5,01	0,91
<i>Codonanthopsis macradenia</i>	(42,50-50,00) 43,90 ± 0,46	2,29	42,95-44,85	5,22	(47,50-52,50) 49,60 ± 0,28	1,38	49,03-50,17	2,79	0,89
<i>Columnnea crassa</i>	(32,50-42,50) 36,20 ± 0,41	2,06	35,35-37,05	5,68	(37,50-45,00) 41,30 ± 0,36	1,79	40,56-42,04	4,32	0,88
<i>Columnnea gloriosa</i>	(45,00-57,50) 51,90 ± 0,60	3,00	50,66-53,14	5,78	(40,00-50,00) 44,90 ± 0,51	2,55	43,85-45,95	5,68	1,16
<i>Corytoplectus capitatus</i>	(27,50-32,50) 29,90 ± 0,23	1,14	29,43-30,37	3,80	(30,00-37,50) 33,80 ± 0,39	1,93	33,01-34,59	5,70	0,88
<i>Drymonia coccinea</i> **	(35,00-37,50) 36,25 ± 0,30	1,29	35,61-36,89	3,55	(37,50-45,00) 41,11 ± 0,54	2,30	39,97-42,26	5,61	0,88
<i>Episcia fimbriata</i>	(27,50-30,00) 28,20 ± 0,23	1,15	27,73-28,67	4,06	(32,50-35,00) 33,00 ± 0,20	1,02	32,58-33,42	3,09	0,85
<i>Episcia lilacina</i>	(30,00-37,50) 33,10 ± 0,42	2,08	32,24-33,96	6,27	(30,00-42,50) 36,70 ± 0,47	2,36	35,72-37,68	6,44	0,90
<i>Episcia sphalera</i>	(35,00-40,00) 38,60 ± 0,29	1,46	38,00-39,20	3,78	(35,00-37,50) 36,30 ± 0,25	1,27	35,77-36,83	3,51	1,06
<i>Glossoloma harlequinoides</i>	(30,00-35,00) 32,10 ± 0,24	1,18	31,61-32,59	3,68	(32,50-37,50) 36,20 ± 0,36	1,79	35,46-36,94	4,93	0,89
<i>Glossoloma panamense</i>	(30,00-35,00) 33,00 ± 0,29	1,44	32,40-33,60	4,37	(37,50-42,50) 39,60 ± 0,31	1,56	38,96-40,24	3,94	0,83
<i>Nautilocalyx lynchii</i>	(35,00-45,00) 41,00 ± 0,63	3,15	39,70-42,30	7,67	(32,50-42,50) 37,40 ± 0,62	3,10	36,12-38,68	8,30	1,10
<i>Nematanthus albus</i>	(35,00-42,50) 38,80 ± 0,39	1,93	38,01-39,59	4,96	(35,00-42,50) 39,00 ± 0,35	1,77	38,27-39,73	4,53	0,99
<i>Nematanthus sericeus</i>	(40,00-47,50) 42,50 ± 0,38	1,91	41,71-43,29	4,49	(42,50-50,00) 45,50 ± 0,32	1,61	44,83-46,17	3,55	0,93
<i>Neomortonia rosea</i>	(27,50-35,00) 32,80 ± 0,33	1,66	32,11-33,49	5,07	(32,50-40,00) 36,10 ± 0,33	1,63	35,43-36,77	4,51	0,91
<i>Sphaerorrhiza burchellii</i>	(15,00-22,50) 19,20 ± 0,35	1,73	18,49-19,91	8,99	(20,00-25,00) 21,80 ± 0,27	1,35	21,24-22,36	6,21	0,88
<i>Sphaerorrhiza rosulata</i>	(17,50-22,50) 18,90 ± 0,29	1,46	18,30-19,50	7,71	(15,00-22,50) 18,60 ± 0,38	1,92	17,81-19,39	10,3	1,02
<i>Sphaerorrhiza sarmenthiana</i>	(15,00-20,00) 18,00 ± 0,25	1,25	17,48-18,52	6,94	(20,00-22,50) 20,50 ± 0,20	1,02	20,08-20,92	4,98	0,88
<i>Sphaerorrhiza serrata</i>	(15,00-22,50) 17,50 ± 0,35	1,77	16,77-18,23	10,1	(15,00-20,00) 16,50 ± 0,29	1,44	15,90-17,10	8,75	1,06
<i>Paliavana sericiflora</i>	(30,00-40,00) 35,90 ± 0,45	2,27	34,96-36,84	6,32	(22,50-32,50) 27,50 ± 0,48	2,39	26,51-28,49	8,70	1,31
<i>Paliavana tenuiflora</i>	(25,00-27,50) 26,20 ± 0,25	1,27	25,67-26,73	4,87	(22,50-27,50) 26,10 ± 0,29	1,46	25,50-26,70	5,59	1,00
<i>Sinningia amambayensis</i>	(27,50-35,00) 28,80 ± 0,39	1,93	28,01-29,59	6,69	(25,00-30,00) 26,80 ± 0,31	1,53	26,17-27,43	5,73	1,07
<i>Sinningia cardinalis</i>	(25,00-32,50) 30,10 ± 0,39	1,97	29,29-30,91	6,56	(27,50-30,00) 28,50 ± 0,25	1,25	27,98-29,02	4,39	1,06
<i>Sinningia gesnerifolia</i>	(25,00-37,50) 30,70 ± 0,45	2,23	29,78-31,62	7,25	(25,00-27,50) 26,50 ± 0,25	1,25	25,98-27,02	4,72	1,16
<i>Sinningia globulosa</i>	(25,00-30,00) 29,20 ± 0,28	1,39	28,63-29,77	4,77	(22,50-27,50) 25,20 ± 0,29	1,43	24,61-25,79	5,67	1,16
<i>Sinningia hoehnei</i>	(27,50-30,00) 29,10 ± 0,24	1,22	28,59-29,61	4,21	(25,00-27,50) 26,30 ± 0,25	1,27	25,77-26,83	4,85	1,11
<i>Sinningia kautskyi</i>	(25,00-30,00) 28,50 ± 0,29	1,44	27,90-29,10	5,06	(22,50-27,50) 23,40 ± 0,32	1,59	22,74-24,06	6,81	1,22
<i>Sinningia minima</i>	(17,50-22,50) 20,10 ± 0,18	0,88	19,74-20,46	4,37	(20,00-25,00) 22,50 ± 0,20	1,02	22,08-22,92	4,54	0,89
<i>Sinningia</i> sp. Bahia	(22,50-25,00) 24,60 ± 0,19	0,94	24,21-24,99	3,80	(20,00-22,50) 21,50 ± 0,25	1,25	20,98-22,02	5,81	1,14

Conclusão.

Tabela 8 - Dados quantitativos em vista equatorial dos grãos de pólen das espécies de Gesnerieae (Gesnerioideae, Gesneriaceae).

Espécies	Diâmetro polar em vista equatorial				Diâmetro equatorial em vista equatorial				P/E		
	($X_{\min} - X_{\max}$)	$\bar{X} \pm s_{\bar{X}}$	s	IC	CV	($X_{\min} - X_{\max}$)	$\bar{X} \pm s_{\bar{X}}$	s		IC	CV
<i>Sinningia</i> sp. Boracéia	(25,00-30,00)	27,80 ± 0,22	1,10	27,35-28,25	3,95	(25,00-30,00)	28,50 ± 0,29	1,44	27,90-29,10	5,06	0,98
<i>Sinningia</i> sp. Catolés	(20,00-30,00)	26,20 ± 0,46	2,30	25,25-27,15	8,76	(20,00-25,00)	22,20 ± 0,30	1,50	21,58-22,82	6,76	1,18
<i>Sinningia</i> sp. Coromandel	(20,00-27,50)	24,60 ± 0,34	1,72	23,89-25,31	6,99	(20,00-25,00)	22,80 ± 0,22	1,10	22,35-23,25	4,82	1,08
<i>Sinningia tribracteata</i>	(22,50-30,00)	25,60 ± 0,33	1,66	24,92-26,28	6,48	(22,50-25,00)	23,90 ± 0,25	1,27	23,38-24,42	5,30	1,07
<i>Sinningia tubiflora</i>	(22,50-32,50)	26,20 ± 0,39	1,93	25,41-26,99	7,35	(25,00-30,00)	28,10 ± 0,33	1,66	27,42-28,78	5,90	0,93
<i>Vanhouttea brueggeri</i>	(25,00-27,50)	26,40 ± 0,25	1,27	25,88-26,92	4,80	(22,50-30,00)	25,20 ± 0,45	2,27	24,26-26,14	9,02	1,05
<i>Vanhouttea fruticulosa</i>	(27,50-35,00)	30,80 ± 0,31	1,57	30,15-31,45	5,09	(25,00-35,00)	30,50 ± 0,46	2,28	29,56-31,44	7,48	1,01
<i>Vanhouttea hilariana</i>	(27,50-32,50)	30,10 ± 0,31	1,53	29,47-30,73	5,07	(27,50-35,00)	30,10 ± 0,39	1,97	29,29-30,91	6,56	1,00

($X_{\min} - X_{\max}$) = menor e maior valor observado em DPVE e DEVE (μm), \bar{X} = média (μm), $s_{\bar{X}}$ = desvio padrão da média (μm), s = desvio padrão da amostra (μm), IC = intervalo de confiança a 95% (μm), CV = coeficiente de variabilidade (%), P/E = relação diâmetro polar/diâmetro equatorial em vista equatorial. (*) *K. amabilis* var. *bogotensis*. (**) $n < 25$. Fonte: a autora.

Tabela 9 - Medidas (em μm) das ectoaberturas, endoaberturas e camadas da exina dos grãos de pólen das espécies de Gesnerieae (Gesnerioideae, Gesneriaceae).

Espécies	Ectoabertura		ILC	Endoabertura		Espessura da Exina				
	Comp	Larg		Comp ($\bar{X} \pm s\bar{x}$)	Larg ($\bar{X} \pm s\bar{x}$)	Total	Sexi	Nexi	Teto	Ex/E
<i>Gesneria calycosa</i>	28,34	2,92	8,78	9,19 \pm 1,19	4,14 \pm 1,36	1,57	1,04	0,53	0,25	0,06
<i>Gesneria christii</i>	22,10	2,60	11,1	6,41 \pm 2,09	4,03 \pm 0,80	1,62	1,31	0,31	0,28	0,06
<i>Gesneria cuneifolia</i>	24,32	2,97	8,84	8,38 \pm 1,35	3,51 \pm 0,39	1,59	1,36	0,23	0,27	0,06
<i>Gesneria libanensis</i>	27,36	3,84	7,50	9,18 \pm 1,89	4,47 \pm 1,01	1,17	0,74	0,43	0,19	0,04
<i>Gesneria ventricosa</i>	26,76	3,49	6,99	6,30 \pm 1,46	3,06 \pm 0,46	1,52	0,83	0,69	0,19	0,06
<i>Rhytidophyllum auriculatum</i>	25,88	3,75	7,71	8,17** \pm 1,75	3,40** \pm 0,24	1,25	0,82	0,43	0,22	0,04
<i>Rhytidophyllum exsertum</i>	22,97	3,18	7,88	7,05 \pm 1,67	2,31 \pm 0,43	1,21	0,76	0,45	0,23	0,05
<i>Rhytidophyllum leucomallon</i>	24,37	2,13	12,6	5,69 \pm 0,43	3,22 \pm 0,60	1,40	1,14	0,26	0,21	0,05
<i>Rhytidophyllum rupincola</i>	23,21	2,89	7,86	5,07 \pm 0,67	2,79 \pm 0,39	1,37	0,76	0,61	0,25	0,06
<i>Achimenes admirabilis</i>	23,95**	1,93**	9,76	8,31** \pm 1,69	2,26** \pm 0,35	1,55	1,29	0,26	0,24	0,08
<i>Achimenes erecta</i>	21,89	2,04	8,80	3,80** \pm 0,71	2,92** \pm 0,36	1,14	0,72	0,42	0,23	0,06
<i>Achimenes grandiflora</i>	20,57	2,79	8,13	4,89 \pm 1,20	2,95 \pm 0,49	1,57	0,82	0,75	0,28	0,07
<i>Achimenes misera</i>	17,00	1,49	12,5	5,35** \pm 0,60	1,64** \pm 0,35	1,40	0,83	0,57	0,22	0,08
<i>Diastema comiferum</i>	16,41	1,51	13,0	3,53** \pm 0,78	2,12** \pm 0,34	1,34	1,12	0,22	0,19	0,07
<i>Diastema racemiferum</i>	21,43	2,00	12,1	7,89 \pm 0,87	2,86 \pm 0,57	1,62	1,37	0,25	0,21	0,07
<i>Eucodonia andrieuxii</i>	18,21	2,11	9,45	5,29 \pm 1,13	2,09 \pm 0,28	1,37	0,75	0,62	0,20	0,07
<i>Gloxinella lindeniana</i>	16,93	2,22	9,53	4,65 \pm 1,23	2,53 \pm 0,34	1,29	0,71	0,58	0,22	0,06
<i>Gloxiniopsis racemosa</i>	18,68	2,00	10,1	5,04 \pm 1,19	2,33 \pm 0,29	1,52	1,20	0,32	0,27	0,08
<i>Kohleria affinis</i>	28,93	5,59	5,19	9,46***	4,05***	1,71	0,97	0,74	0,31	0,06
<i>Kohleria allenii</i>	26,95	3,13	8,43	7,30 \pm 1,36	3,06 \pm 0,29	1,29	0,69	0,60	0,18	0,05
<i>Kohleria amabilis*</i>	25,22	2,99	8,50	6,75 \pm 1,21	3,39 \pm 0,36	1,51	0,90	0,61	0,24	0,06
<i>Kohleria eriantha</i>	25,63	2,49	9,82	5,67 \pm 0,94	2,94 \pm 0,59	1,47	0,83	0,64	0,21	0,06
<i>Kohleria peruviana</i>	29,43	3,04	8,42	7,81 \pm 2,01	3,69 \pm 0,47	1,58	0,88	0,71	0,20	0,06
<i>Kohleria spicata</i>	22,87	2,49	9,10	4,66 \pm 0,63	2,63 \pm 0,34	1,52	0,84	0,68	0,27	0,07
<i>Kohleria warszewiczii</i>	28,88	3,15	8,92	6,80 \pm 0,71	4,25 \pm 0,51	1,45	0,85	0,60	0,27	0,05
<i>Monopyle macrocarpa</i>	20,24	1,82	10,3	3,31 \pm 0,74	1,92 \pm 0,29	1,54	0,85	0,69	0,23	0,08
<i>Moussonia deppeana</i>	29,10	2,94	8,80	5,82 \pm 1,31	3,11 \pm 0,47	1,46	0,86	0,60	0,23	0,07
<i>Moussonia elegans</i>	22,77	2,49	9,51	6,02 \pm 1,10	2,69 \pm 0,39	1,40	0,76	0,64	0,20	0,06
<i>Pearcea hispidissima</i>	20,75**	3,51**	6,95	6,27** \pm 0,71	3,01** \pm 0,75	1,49	0,80	0,69	0,23	0,06
<i>Pearcea hypocyrtiflora</i>	28,83	4,18	5,78	8,50** \pm 0,40	3,49** \pm 0,24	1,24	0,71	0,53	0,23	0,05
<i>Pearcea reticulata</i>	25,86	3,96	5,90	6,68 \pm 1,06	3,77 \pm 0,36	1,26	0,74	0,52	0,22	0,05
<i>Pearcea schimpfii</i>	21,61	2,59	7,61	4,36 \pm 0,83	2,44 \pm 0,31	1,09	0,68	0,41	0,22	0,06
<i>Phinaea multiflora</i>	15,01	2,21	9,97	5,36 \pm 0,86	2,52 \pm 0,29	1,44	1,20	0,24	0,22	0,07

Continuação.

Tabela 9 – Medidas das ectoaberturas, endoaberturas e camadas da exina dos grãos de pólen das espécies de Gesnerieae (Gesnerioideae, Gesneriaceae).

Espécies	Ectoabertura		ILC	Endoabertura		Espessura da Exina				
	Comp	Larg		Comp ($\bar{X} \pm s\bar{x}$)	Larg ($\bar{X} \pm s\bar{x}$)	Total	Sexi	Nexi	Teto	Ex/E
<i>Seemannia purpurascens</i>	20,06	3,26	6,38	4,48 ± 1,06	3,27 ± 0,50	1,25	0,72	0,53	0,27	0,06
<i>Codonanthe venosa</i>	29,14	5,32	6,30	8,15** ± 0,50	2,99** ± 0,25	1,24	0,77	0,47	0,21	0,04
<i>Codonanthopsis corniculata</i>	23,82	2,18	21,6	-	-	2,66	1,51	1,15	0,26	0,06
<i>Codonanthopsis elegans</i>	32,98	3,90	15,0	-	-	2,63	1,42	1,21	0,28	0,05
<i>Codonanthopsis macradenia</i>	21,27	2,82	17,6	-	-	3,00	1,64	1,36	0,30	0,06
<i>Columnnea crassa</i>	21,10	7,24	5,70	-	-	1,87	1,05	0,82	0,28	0,05
<i>Columnnea gloriosa</i>	51,35	11,42	3,93	14,15 ± 2,12	11,76 ± 0,99	2,12	1,23	0,89	0,28	0,05
<i>Corytoplectus capitatus</i>	8,82	3,26	10,4	-	-	1,38	0,69	0,69	0,18	0,04
<i>Drymonia coccinea</i>	24,68	8,14	5,05	-	-	2,18	1,14	1,04	0,28	0,05
<i>Episcia fimbriata</i>	24,80	5,17	6,38	9,73 ± 2,29	4,55 ± 0,76	1,90	1,06	0,84	0,20	0,06
<i>Episcia lilacina</i>	30,84	5,53	6,63	12,33 ± 3,51	4,98 ± 1,12	1,65	0,87	0,78	0,23	0,04
<i>Episcia sphalera</i>	40,70	4,40	8,25	-	-	1,98	1,08	0,90	0,27	0,05
<i>Glossoloma harlequinoides</i>	14,31	6,42	5,63	-	-	1,57	0,92	0,65	0,30	0,04
<i>Glossoloma panamense</i>	15,11	7,54	5,24	-	-	2,36	1,31	1,05	0,36	0,06
<i>Nautilocalyx lynchii</i>	45,20	4,94	7,57	9,31 ± 2,12	6,14 ± 0,69	2,93	1,54	1,39	0,39	0,08
<i>Nematanthus albus</i>	35,20	8,56	4,55	14,17 ± 2,72	8,82 ± 0,96	3,56	2,12	1,44	0,28	0,09
<i>Nematanthus sericeus</i>	33,88	7,43	6,12	13,10 ± 2,00	6,35 ± 1,57	2,77	1,50	1,28	0,30	0,06
<i>Neomortonia rosea</i>	11,53	5,16	6,99	-	-	2,10	1,16	0,95	0,40	0,06
<i>Sphaerorrhiza burchellii</i>	20,72	1,92	11,3	3,66** ± 0,45	2,05** ± 0,22	1,58	0,95	0,63	0,32	0,07
<i>Sphaerorrhiza rosulata</i>	15,40	1,29	14,4	4,39 ± 1,28	1,93 ± 0,24	1,42	1,14	0,28	0,25	0,08
<i>Sphaerorrhiza sarmentiana</i>	13,15	1,68	12,2	4,58** ± 0,69	2,00** ± 0,52	1,51	1,24	0,27	0,22	0,07
<i>Sphaerorrhiza serrata</i>	15,34	1,47	11,2	5,79 ± 0,96	2,05 ± 0,43	1,56	1,35	0,21	0,27	0,10
<i>Paliavana sericiflora</i>	35,69**	3,08**	8,93	-	-	2,19	1,23	0,96	0,32	0,08
<i>Paliavana tenuiflora</i>	24,19	3,05	8,56	6,24 ± 0,81	3,00 ± 0,24	1,63	0,90	0,73	0,28	0,06
<i>Sinningia amambayensis</i>	27,36	2,80	9,55	4,85 ± 0,71	2,62 ± 0,36	1,91	1,07	0,84	0,34	0,07
<i>Sinningia cardinalis</i>	28,93	3,69	7,71	5,38 ± 0,85	3,24 ± 0,40	1,13	0,72	0,41	0,22	0,04
<i>Sinningia gesneriifolia</i>	28,62	2,64	10,0	4,82 ± 1,15	2,56 ± 0,53	1,10	0,70	0,40	0,23	0,04
<i>Sinningia globulosa</i>	29,76	3,34	7,55	4,84 ± 1,15	2,97 ± 0,39	1,66	0,91	0,75	0,29	0,07
<i>Sinningia hoehnei</i>	31,12	2,57	10,3	4,78 ± 0,59	2,83 ± 0,46	1,67	0,90	0,78	0,27	0,06
<i>Sinningia kautskyi</i>	27,45	2,17	10,8	4,45 ± 0,69	2,67 ± 0,42	1,57	0,86	0,72	0,25	0,07

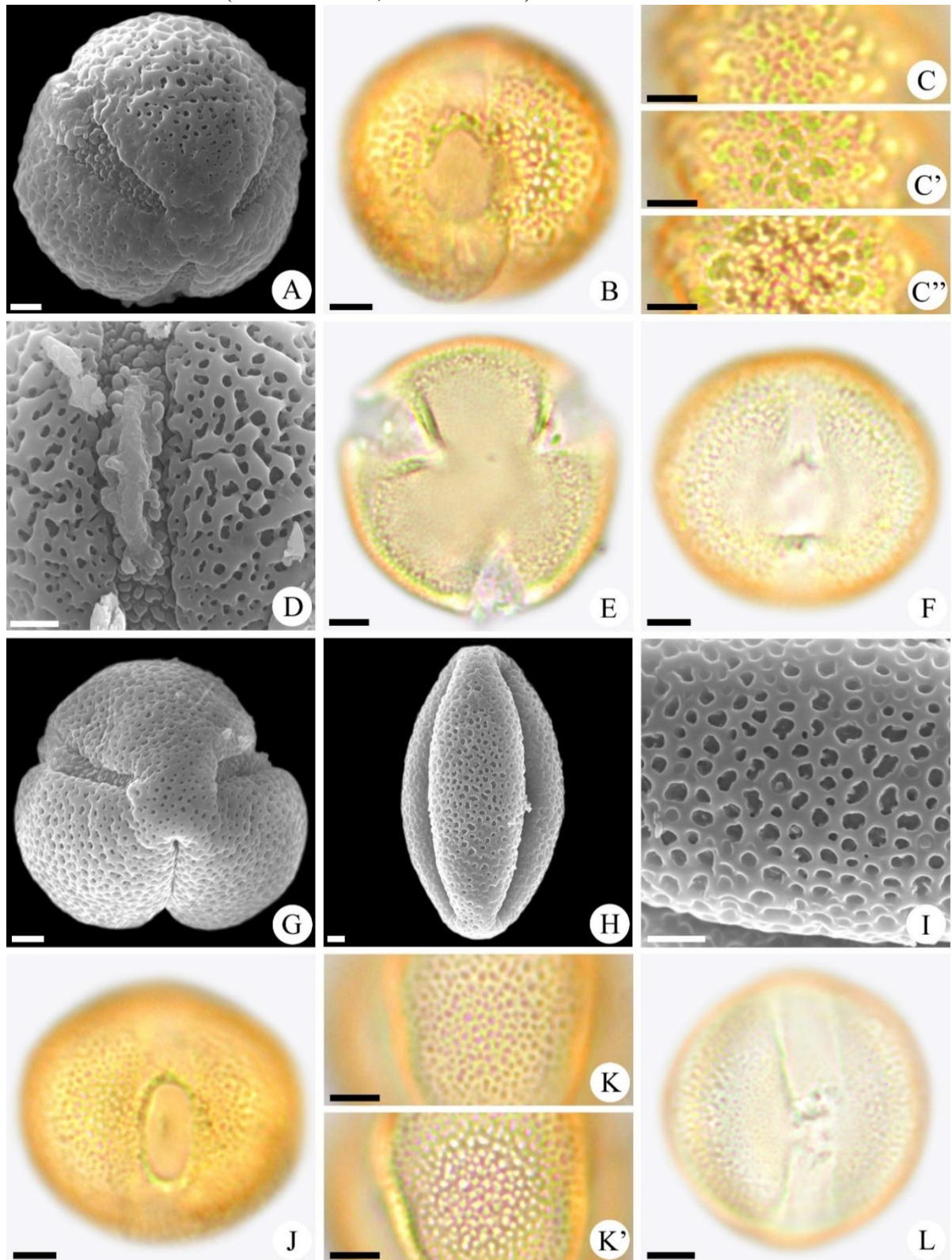
Conclusão.

Tabela 9 - Medidas das ectoaberturas, endoaberturas e camadas da exina dos grãos de pólen das espécies de Gesnerieae (Gesnerioideae, Gesneriaceae).

Espécies	Ectoabertura		ILC	Endoabertura		Espessura da Exina				
	Comp	Larg		Comp ($\bar{X} \pm s\bar{x}$)	Larg ($\bar{X} \pm s\bar{x}$)	Total	Sexi	Nexi	Teto	Ex/E
<i>Sinningia minima</i>	17,72	1,19	18,9	2,78 ± 0,66	1,22 ± 0,28	1,37	0,74	0,63	0,24	0,06
<i>Sinningia</i> sp. Bahia	22,93	2,15	10,0	3,44 ± 0,69	2,04 ± 0,22	1,56	0,84	0,72	0,24	0,07
<i>Sinningia</i> sp. Boracéia	28,61	3,53	8,06	5,97 ± 0,99	3,76 ± 0,45	1,85	1,05	0,80	0,32	0,06
<i>Sinningia</i> sp. Catolés	24,59	3,05	7,27	4,10 ± 0,85	2,65 ± 0,33	1,49	0,84	0,66	0,28	0,07
<i>Sinningia</i> sp. Coromandel	24,97	2,62	8,70	4,50 ± 0,59	2,49 ± 0,31	1,30	0,71	0,59	0,23	0,06
<i>Sinningia tribracteata</i>	25,16	2,07	11,6	4,32 ± 0,48	2,56 ± 0,31	1,81	0,99	0,82	0,25	0,08
<i>Sinningia tubiflora</i>	23,31	3,35	8,39	5,22 ± 1,25	3,35 ± 0,95	1,46	0,84	0,62	0,23	0,05
<i>Vanhouttea brueggeri</i>	25,29	2,78	9,06	4,29 ± 0,69	2,28 ± 0,22	1,40	0,75	0,65	0,28	0,06
<i>Vanhouttea fruticulosa</i>	28,40	3,59	8,50	5,71 ± 0,80	3,64 ± 0,49	1,58	0,85	0,73	0,29	0,05
<i>Vanhouttea hilariana</i>	30,74	2,91	10,3	4,44 ± 0,91	3,02 ± 0,21	1,51	0,80	0,71	0,26	0,05

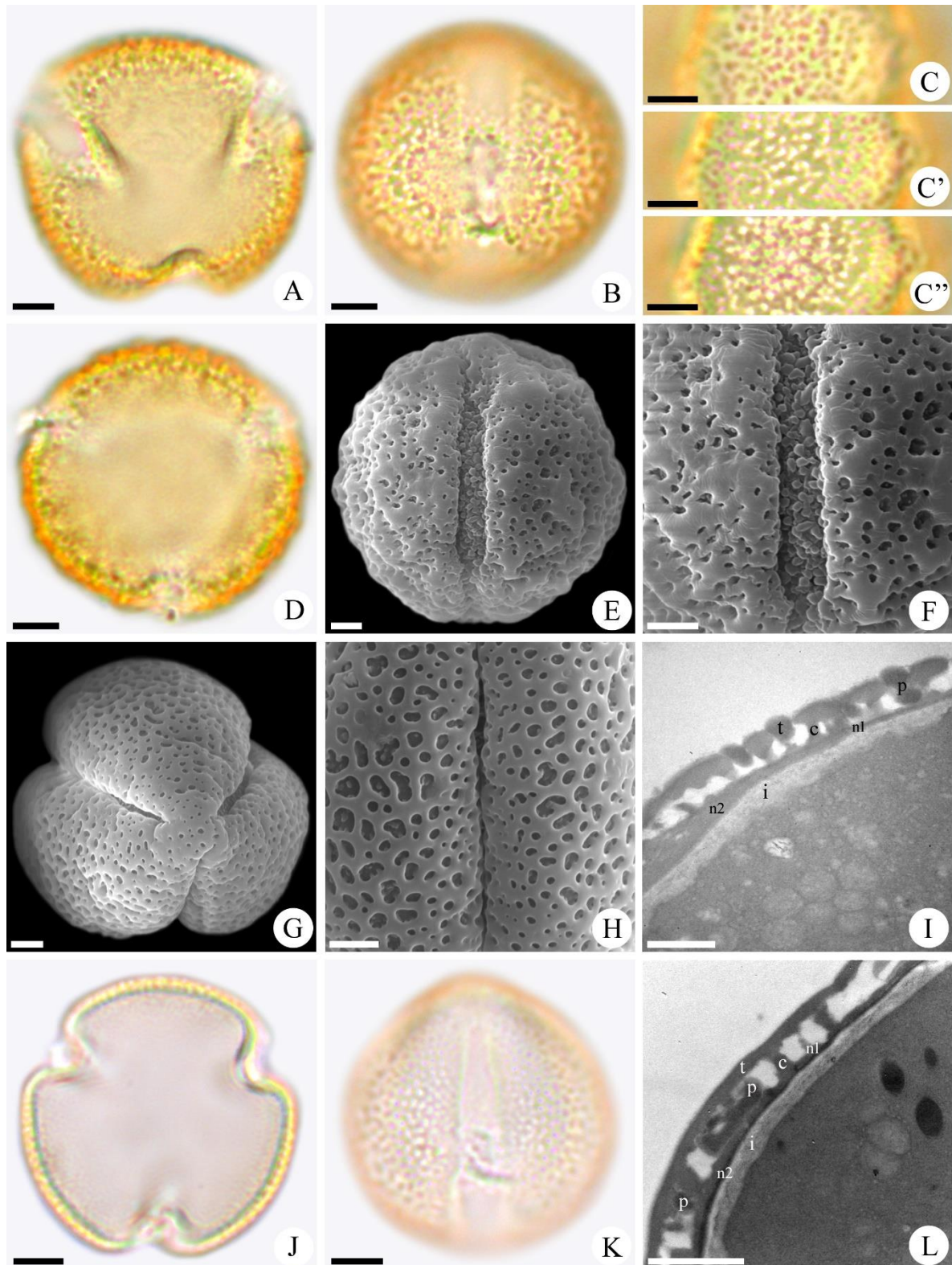
Comp = comprimento (μm), Larg = largura (μm), ILC = índice da largura do colpo, \bar{X} = média (μm), $s\bar{x}$ = desvio padrão da média (μm), Sexi = sexina (μm), Nexi = nexina (μm), Ex/E = relação entre exina total e DEVE, (*) *K. amabilis* var. *bogotensis*, (**) $n < 10$, (***) $n = 1$, (-) ausência de endoabertura. Fonte: a autora.

Figura 5 - Fotomicrografias e eletromicrografias dos grãos de pólen de espécies de Gesnerieae, subtribo Gesneriinae (Gesnerioideae, Gesneriaceae).



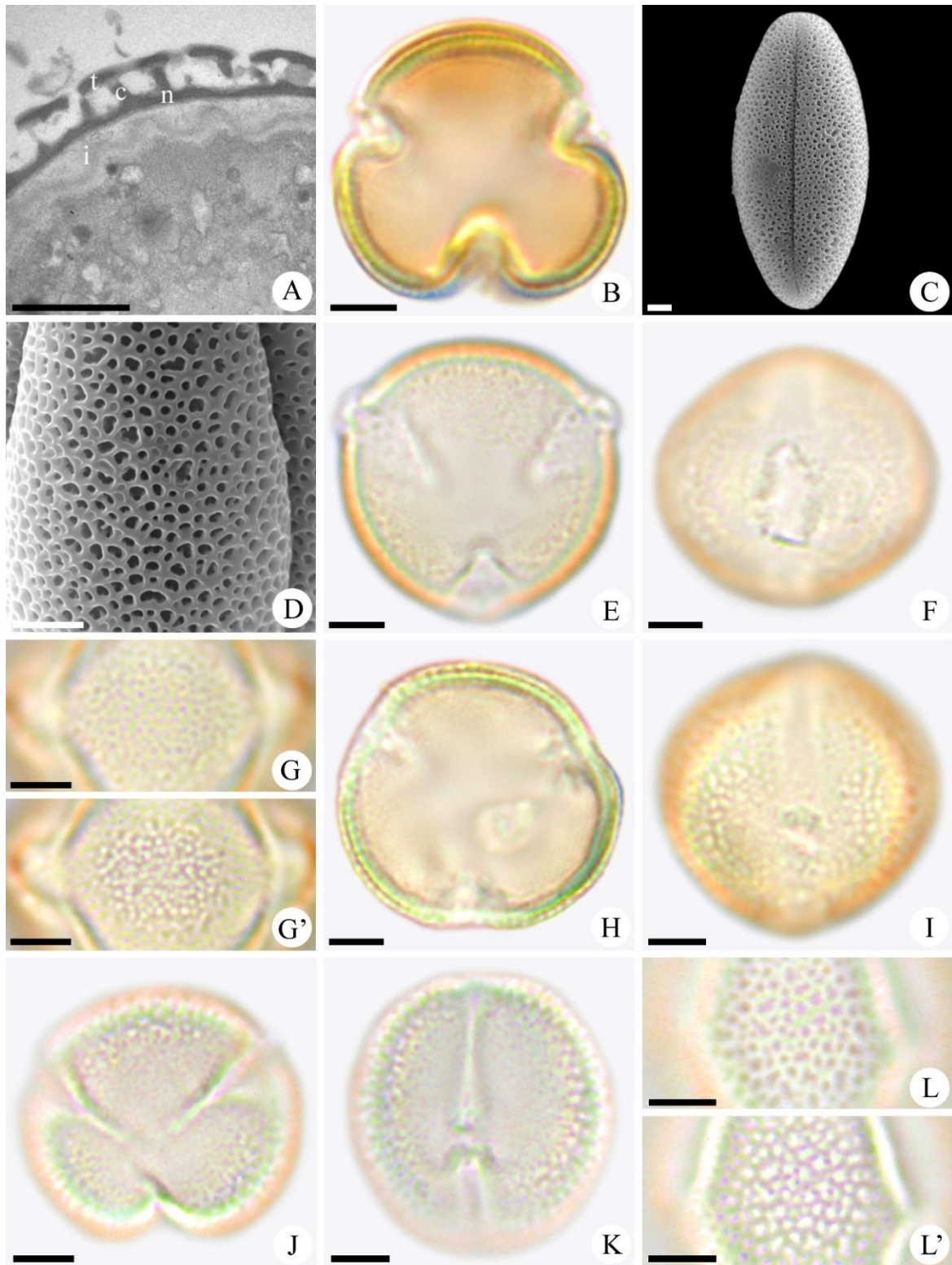
A-D *Gesneria calycosa* (Hook.) Kuntze. E-F *Gesneria christii* Urb. G-I *Gesneria cuneifolia* (DC.) Fritsch. J-K' *Gesneria libanensis* Linden ex C.Morren. L *Gesneria ventricosa* Sw. A, E e G - Vista polar com destaque para o âmbito e extremidades dos colpos. B, F, H, J e L - Vista equatorial com destaque para a forma e as aberturas. C-C'' e K-K' - Análise de LO em foco alto e foco baixo. D e I - Ornamentação. Escalas: 2 μm = A, D, G, H e I (MEV); 5 μm = demais fotomicrografias. Fonte: a autora.

Figura 6 - Fotomicrografias e eletromicrografias dos grãos de pólen de espécies de Gesnerieae, subtribo Gesneriinae (Gesnerioideae, Gesneriaceae).



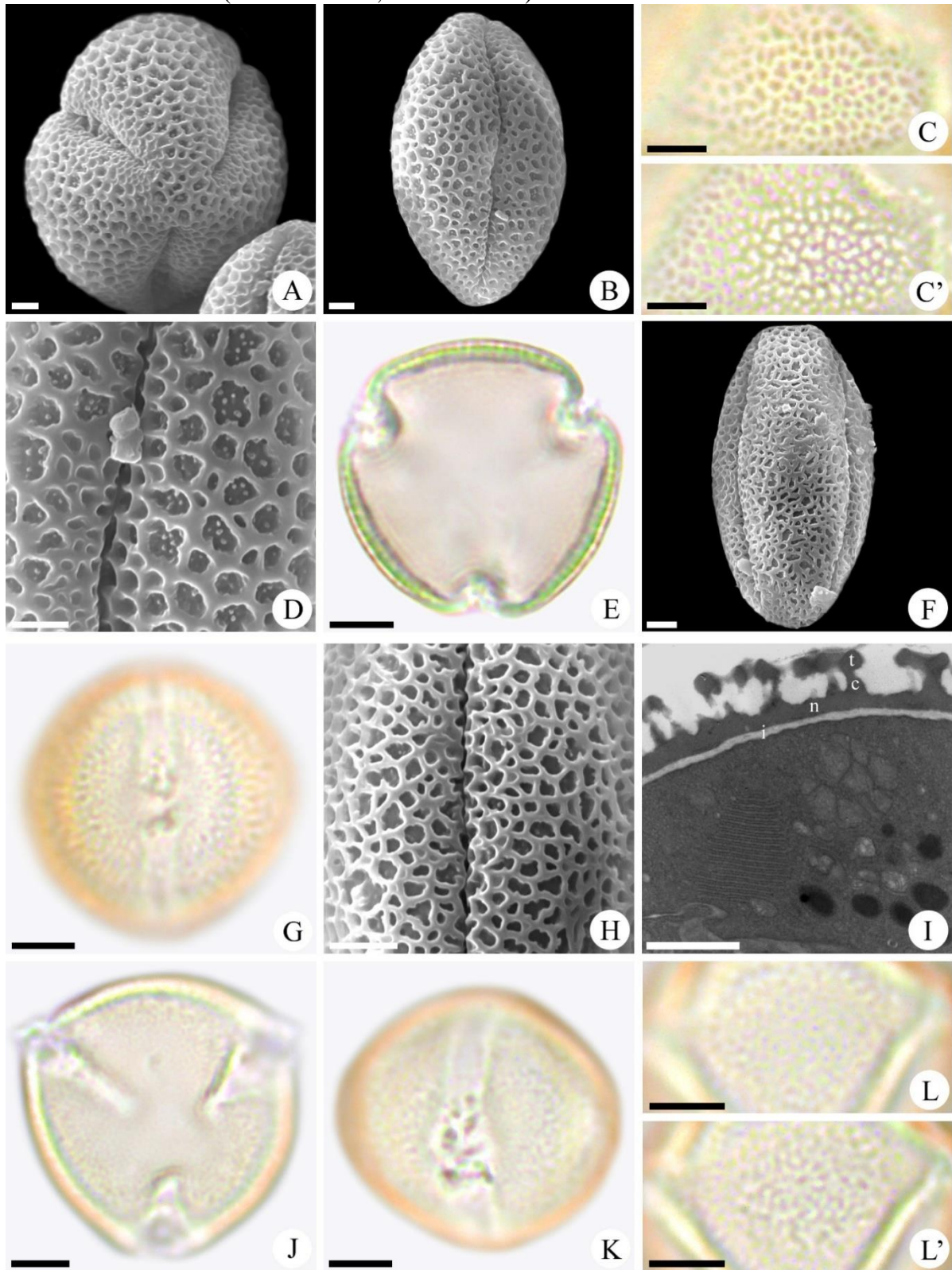
A-C'' *Rhytidophyllum auriculatum* Hook. D-F *Rhytidophyllum exsertum* Griseb. G-I *Rhytidophyllum leucomallon* Hanst. J-L *Rhytidophyllum rupicola* (Urb.) C.V.Morton. A, D, G e J - Vista polar com destaque para o âmbito e extremidades dos colpos. B, E e K - Vista equatorial com destaque para a forma e as aberturas. C-C'' - Análise de LO em foco alto e foco baixo. F e H - Ornamentação. I e L - Ultraestrutura das camadas da exina. Legendas: c - columela, i - intina, n1 - nexina 1, n2 - nexina 2, p - pollenkitt, t - teto. Escalas: 1 μm = L; 2 μm = E, F, G, H e I; 5 μm = demais fotomicrografias. Fonte: a autora (2021).

Figura 7 - Fotomicrografias e eletromicrografias dos grãos de pólen de espécies de Gesnerieae, subtribo Gloxiniinae (Gesnerioideae, Gesneriaceae).



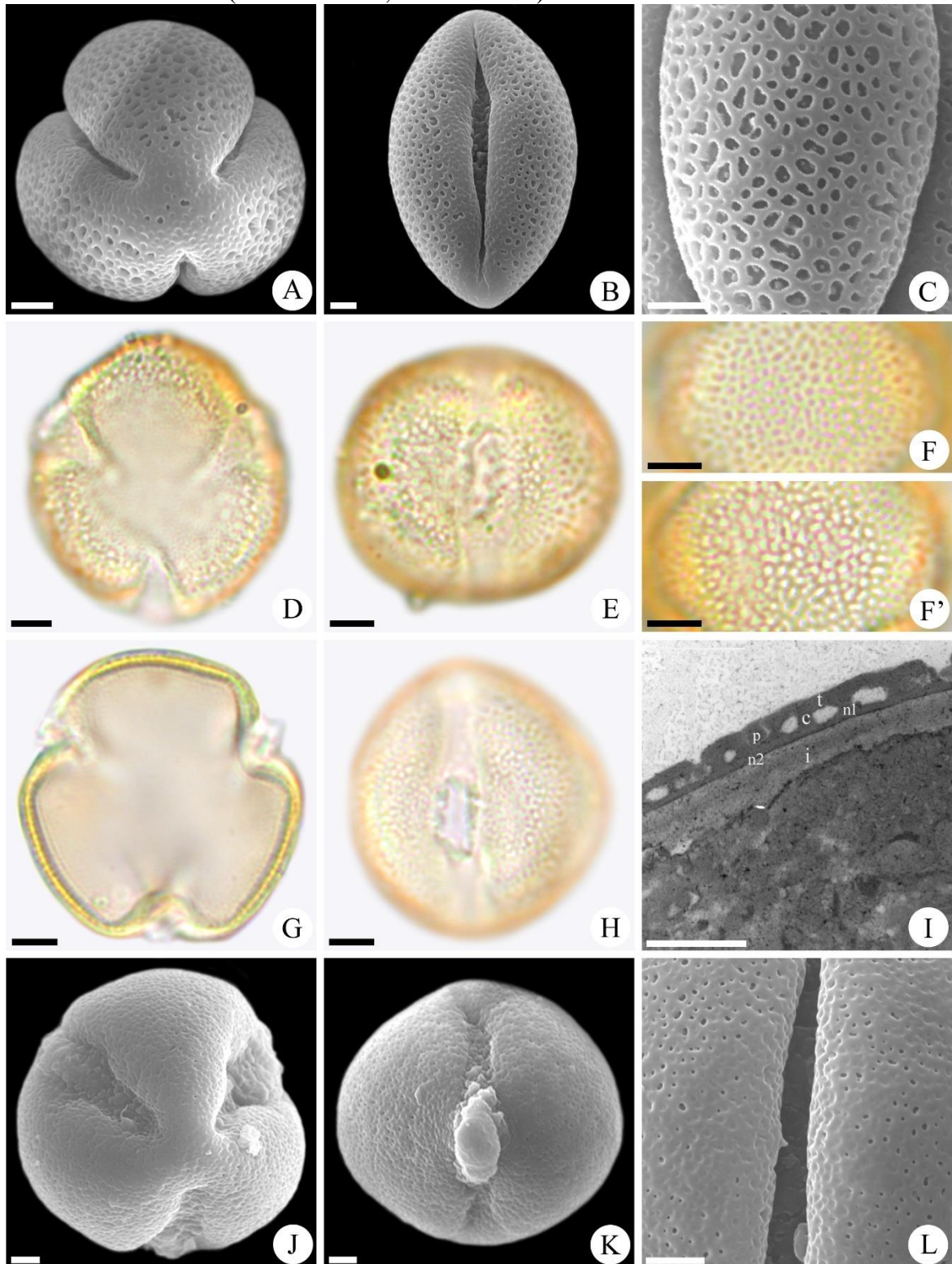
A *Achimenes admirabilis* Wiehler. B-D *Achimenes erecta* (Lam.) H.P. Fuchs. E-G' *Achimenes grandiflora* (Schiede) DC. H-I *Achimenes misera* Lindl. J-L' *Diastema comiferum* (DC.) Benth. ex Walp. B, E, H e J - Vista polar com destaque para o âmbito e extremidades dos colpos. C, F, I e K - Vista equatorial com destaque para a forma e as aberturas. G-G' e L-L' - Análise de LO em foco alto e foco baixo. D - Ornamentação. A - Ultraestrutura das camadas da exina. Legendas: c - columela, i - intina, n - nexina, t - teto. Escalas: 2 μm = A, C e D; 5 μm = demais fotomicrografias. Fonte: a autora.

Figura 8 - Fotomicrografias e eletromicrografias dos grãos de pólen de espécies de Gesnerieae, subtribo Gloxiniinae (Gesnerioideae, Gesneriaceae).



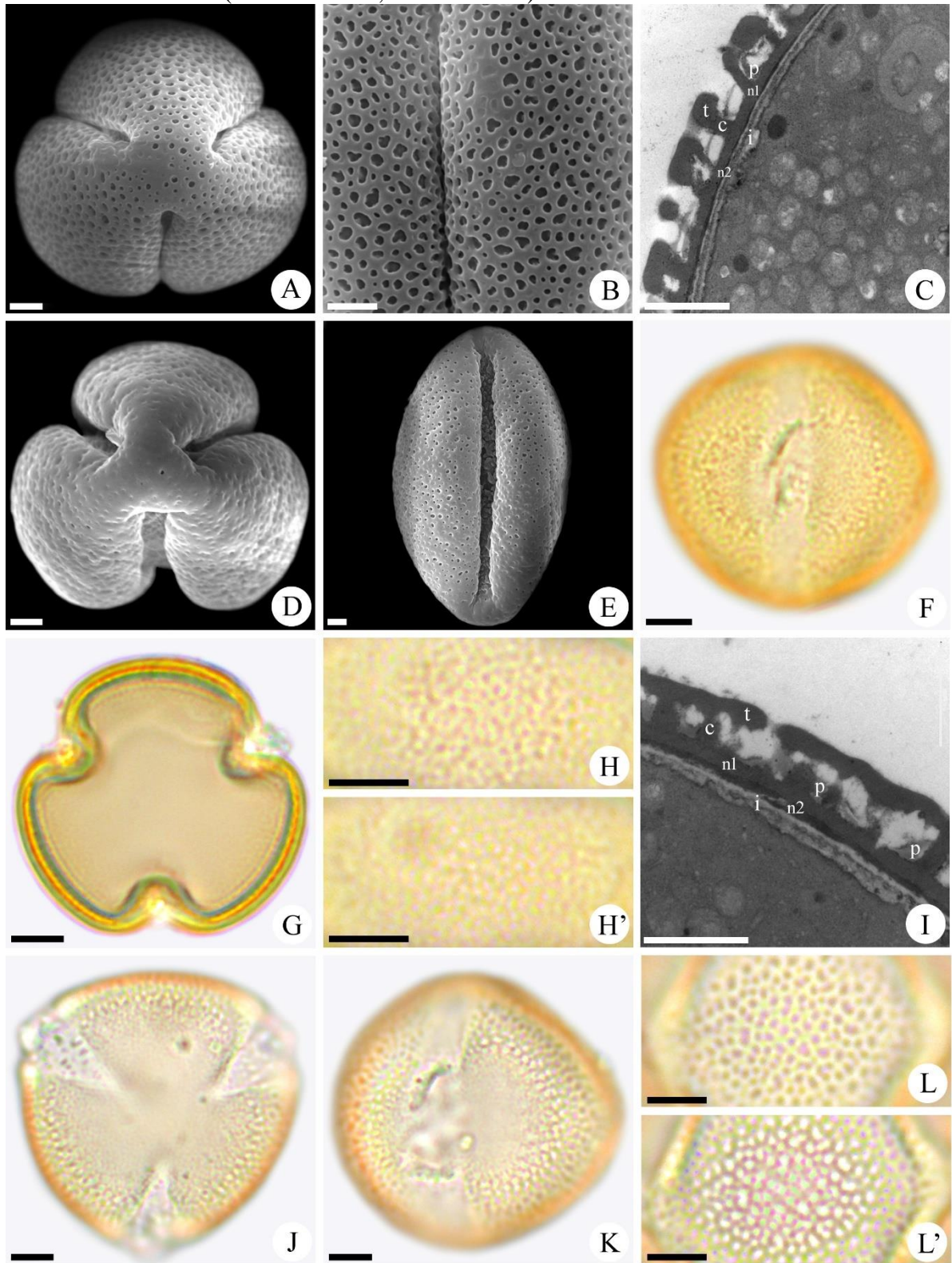
A-D *Diastema racemiferum* Benth. E-I *Eucodonia andrieuxii* (DC.) Wiehler. J-L' *Gloxinella lindeniana* (Regel) Roalson & Boggan A, E e J - Vista polar com destaque para o âmbito e extremidades dos colpos. B, F, G e K - Vista equatorial com destaque para a forma e as aberturas. C-C' e L-L' - Análise de LO em foco alto e foco baixo. D e H - Ornamentação. I - Ultraestrutura das camadas da exina. Legendas: c - columela, i - intina, n - nexina, t - teto. Escalas: 1 μm = I; 2 μm = A, B, D, F e H; 5 μm = demais fotomicrografias. Fonte: a autora.

Figura 9 - Fotomicrografias e eletromicrografias dos grãos de pólen de espécies de Gesnerieae, subtribo Gloxiniinae (Gesnerioideae, Gesneriaceae).



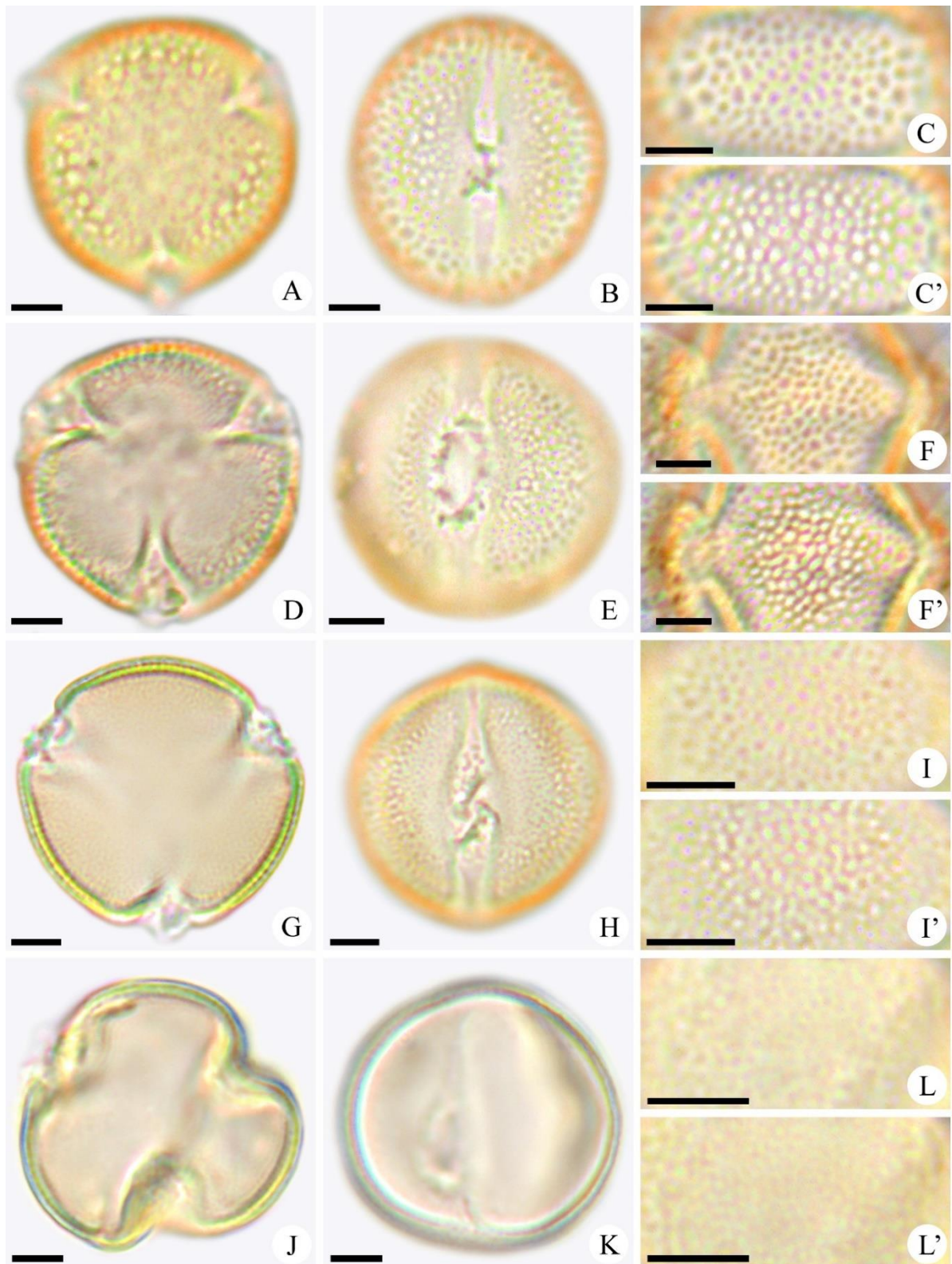
A-C *Gloxiniopsis racemosa* (Benth.) Roalson & Boggan. D-F' *Kohleria affinis* (Fritsch) Roalson & Boggan. G-I *Kohleria allenii* Standl. & L.O. Williams. J-L *Kohleria amabilis* var. *bogotensis* (G. Nicholson) L.P. Kvist & L.E. Skog. A, D, G e J - Vista polar com destaque para o âmbito e extremidades dos colpos. B, E, H e K - Vista equatorial com destaque para a forma e as aberturas. F-F' - Análise de LO em foco alto e foco baixo. C e L - Ornamentação. I - Ultraestrutura das camadas da exina. Legendas: c - columela, i - intina, n1 - nexina 1, n2 - nexina 2, p - pollenkit, t - teto. Escalas: 2 μm = A, B, C, I, J, K e L; 5 μm = demais fotomicrografias. Fonte: a autora (2021).

Figura 10. Fotomicrografias e eletromicrografias dos grãos de pólen de espécies de Gesnerieae, subtribo Gloxiniinae (Gesnerioideae, Gesneriaceae).



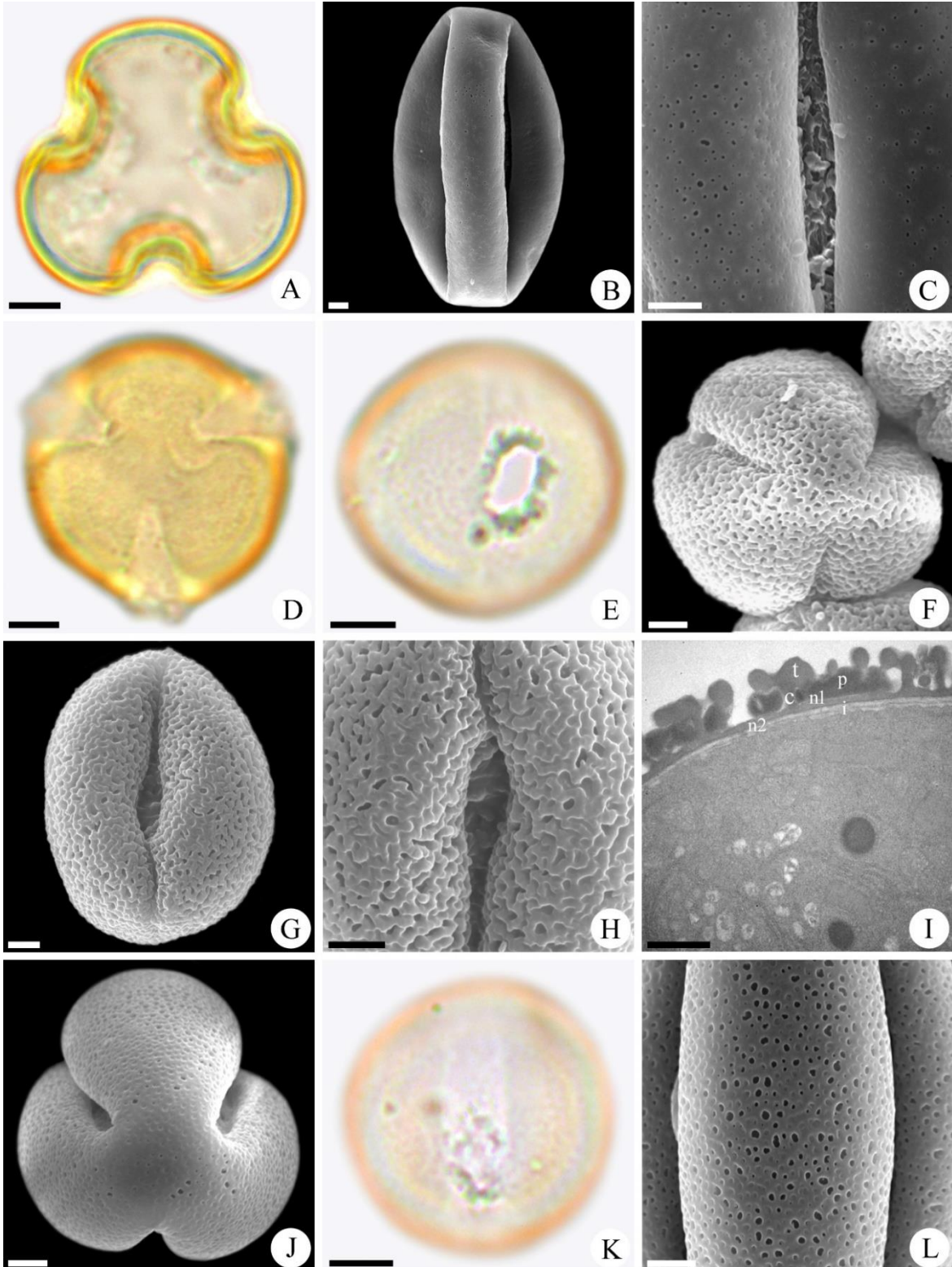
A-C *Kohleria eriantha* Hanst. D-F *Kohleria peruviana* Fritsch. G-I *Kohleria spicata* (Kunth) Oerst. J-L' *Kohleria warszewiczii* (Regel) Hanst. A, D, G e J - Vista polar com destaque para o âmbito e extremidades dos colpos. E, F e K - Vista equatorial com destaque para a forma e as aberturas. H-H' e L-L' - Análise de LO em foco alto e foco baixo. B - Ornamentação. C e I - Ultraestrutura das camadas da exina. Legendas: c - columela, i - intina, n1 - nexina 1, n2 - nexina 2, p - pollenkit, t - teto. Escalas: 1 μm = C e I; 2 μm = A, B, D e E; 5 μm = demais fotomicrografias. Fonte: a autora.

Figura 11. Fotomicrografias dos grãos de pólen de espécies de Gesnerieae, subtribo Gloxiniinae (Gesnerioideae, Gesneriaceae).



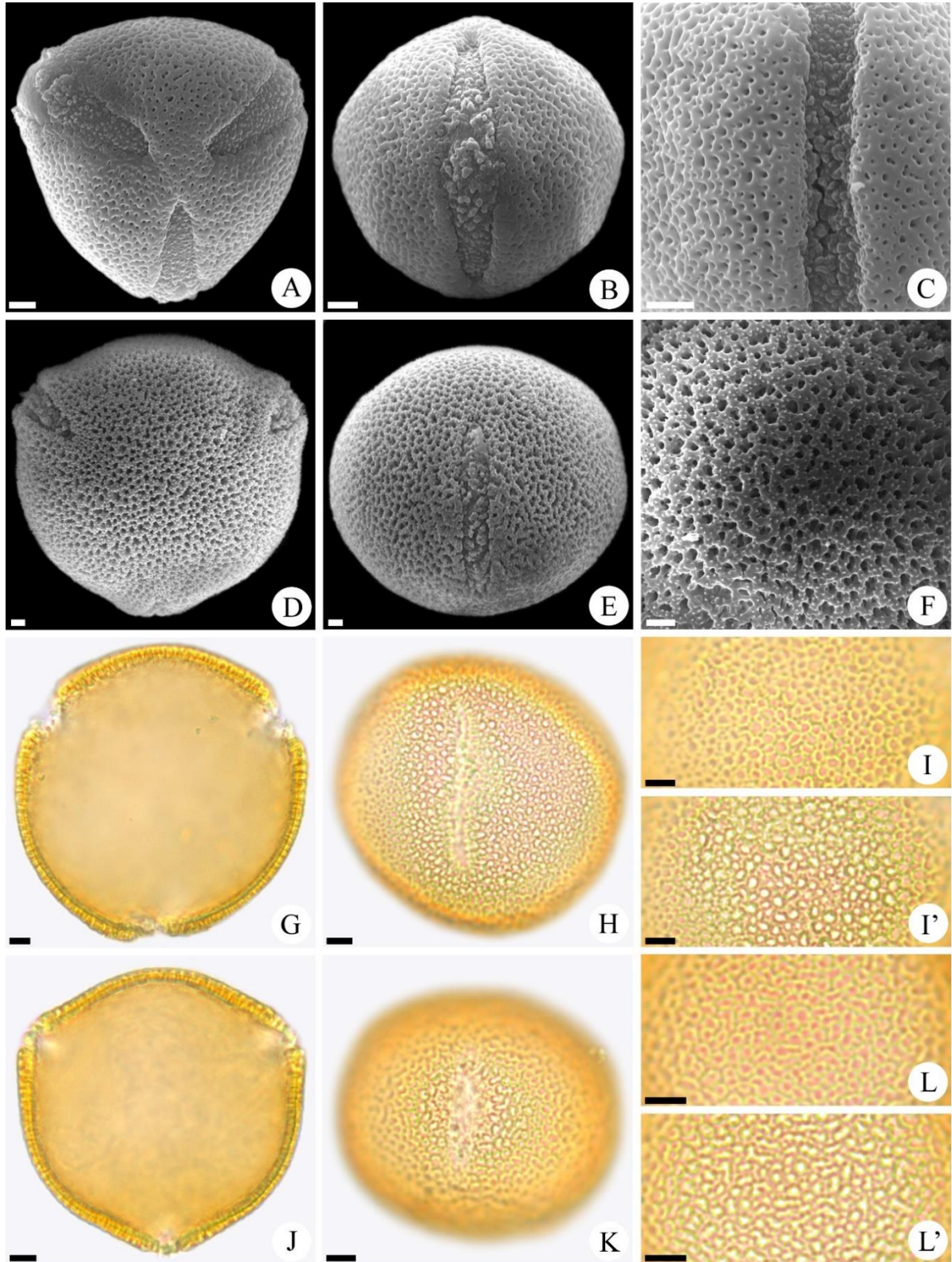
A-C' *Monopyle macrocarpa* Benth. D-F' *Moussonia deppeana* (Schltdl. & Cham.) Hanst. G-I' *Moussonia elegans* Decne. ex Planch. J-L' *Pearcea hispidissima* (Wiehler) L.P. Kvist & L.E. Skog. A, D, G e J - Vista polar com destaque para o âmbito e extremidades dos colpos. B, E, H e K - Vista equatorial com destaque para a forma e as aberturas. C-C', F-F', I-I' e L-L' - Análise de LO em foco alto e foco baixo. Escalas: 5 μ m. Fonte: a autora.

Figura 12. Fotomicrografias e eletromicrografias dos grãos de pólen de espécies de Gesnerieae, subtribo Gloxiniinae (Gesnerioideae, Gesneriaceae).



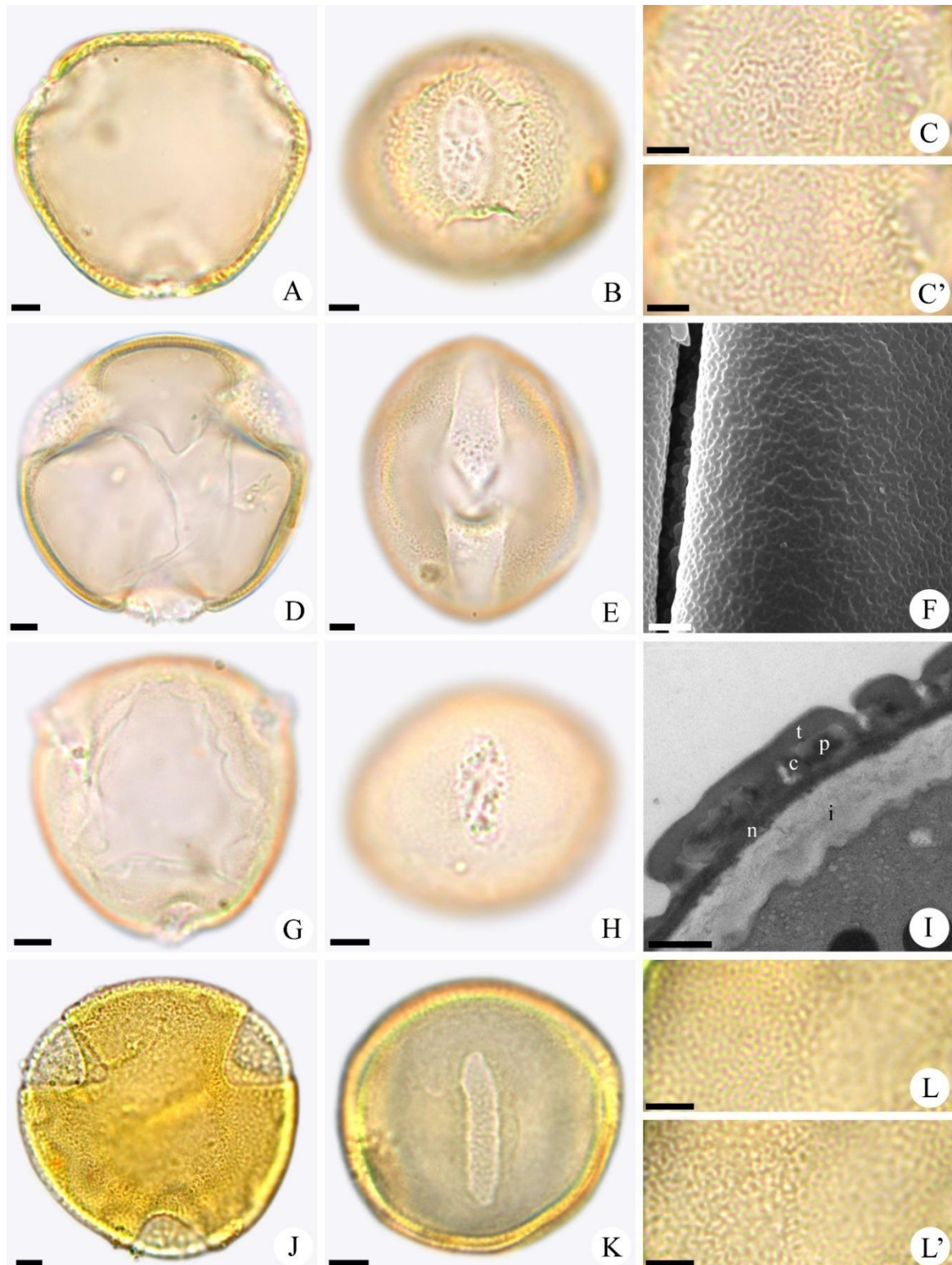
A-C *Pearcea hypocyrtiflora* (Hook.f.) Regel. D *Pearcea reticulata* (Fritsch) L.P. Kvist & L.E. Skog. E *Pearcea schimpfii* Mansf. F-I *Phinaea multiflora* C.V.Morton. J-L *Seemannia purpurascens* Rusby. A, D, F e J - Vista polar com destaque para o âmbito e extremidades dos colpos. B, E, G e K - Vista equatorial com destaque para a forma e as aberturas. C, H e L - Ornamentação. I - Ultraestrutura das camadas da exina. Legendas: c - columela, i - intina, n1 - nexina 1, n2 - nexina 2, p - pollenkitt, t - teto. Escalas: 2 μm = B, C, F, G, H, I, J e L; 5 μm = demais fotomicrografias. Fonte: a autora.

Figura 13 - Fotomicrografias e eletromicrografias dos grãos de pólen de espécies de Gesnerieae, subtribo Columneinae (Gesnerioideae, Gesneriaceae).



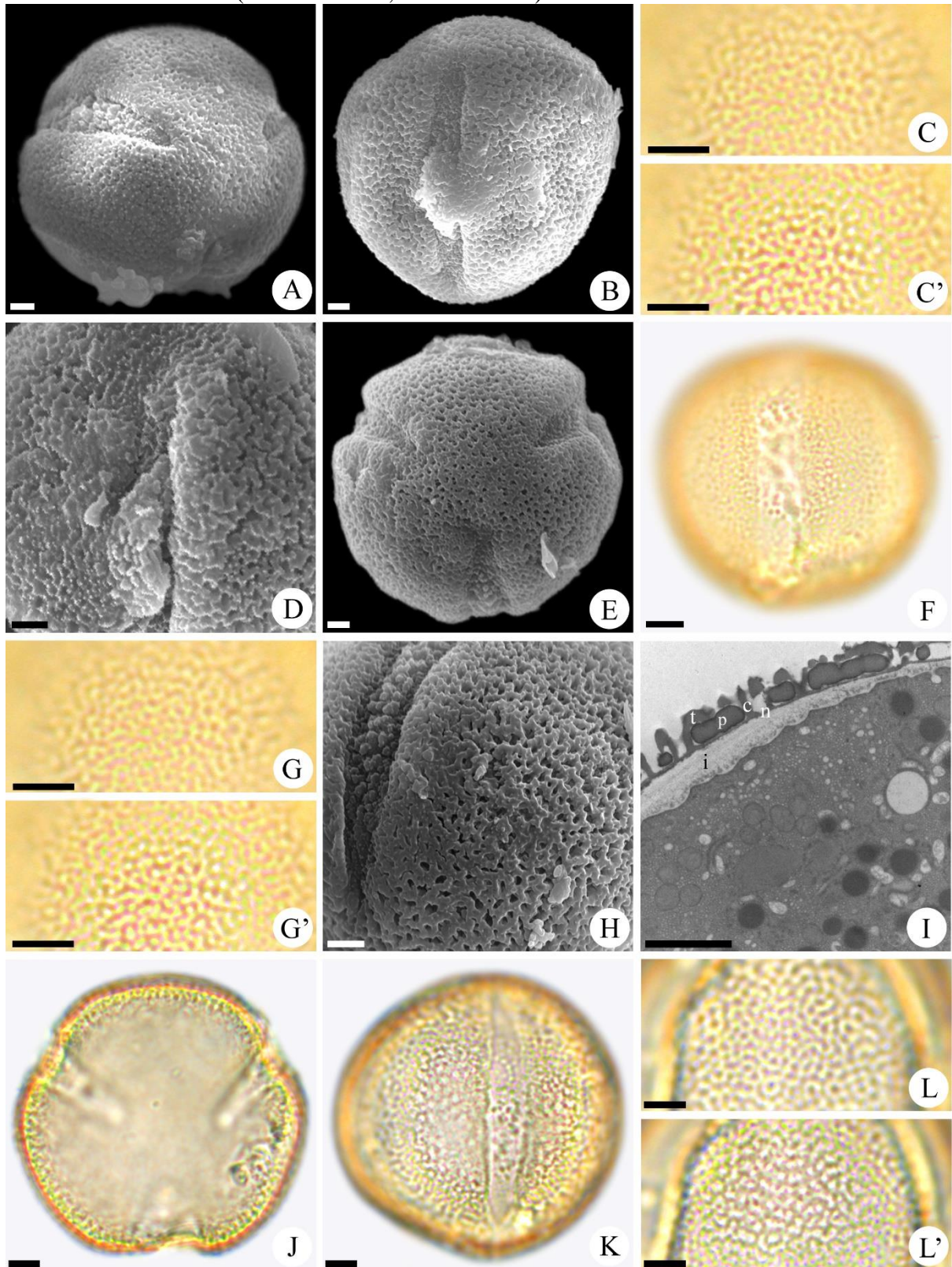
A-C *Codonanthe venosa* Chautems. D-F *Codonanthisopsis corniculata* (Wiehler) Chautems & Mat.Perret. G-I' *Codonanthisopsis elegans* (Wiehler) Chautems & Mat.Perret. J-L' *Codonanthisopsis macradenia* (Donn.Sm.) Chautems & Mat.Perret. A, D, G e J - Vista polar com destaque para o âmbito e extremidades dos colpos. B, E, H e K - Vista equatorial com destaque para a forma e as aberturas. I-I' e L-L' - Análise de LO em foco alto e foco baixo. C e F - Ornamentação. Escalas: 2 μ m = A-F; 5 μ m = demais fotomicrografias. Fonte: a autora.

Figura 14 - Fotomicrografias e eletromicrografias dos grãos de pólen de espécies de Gesnerieae, subtribo Columneinae (Gesnerioideae, Gesneriaceae).



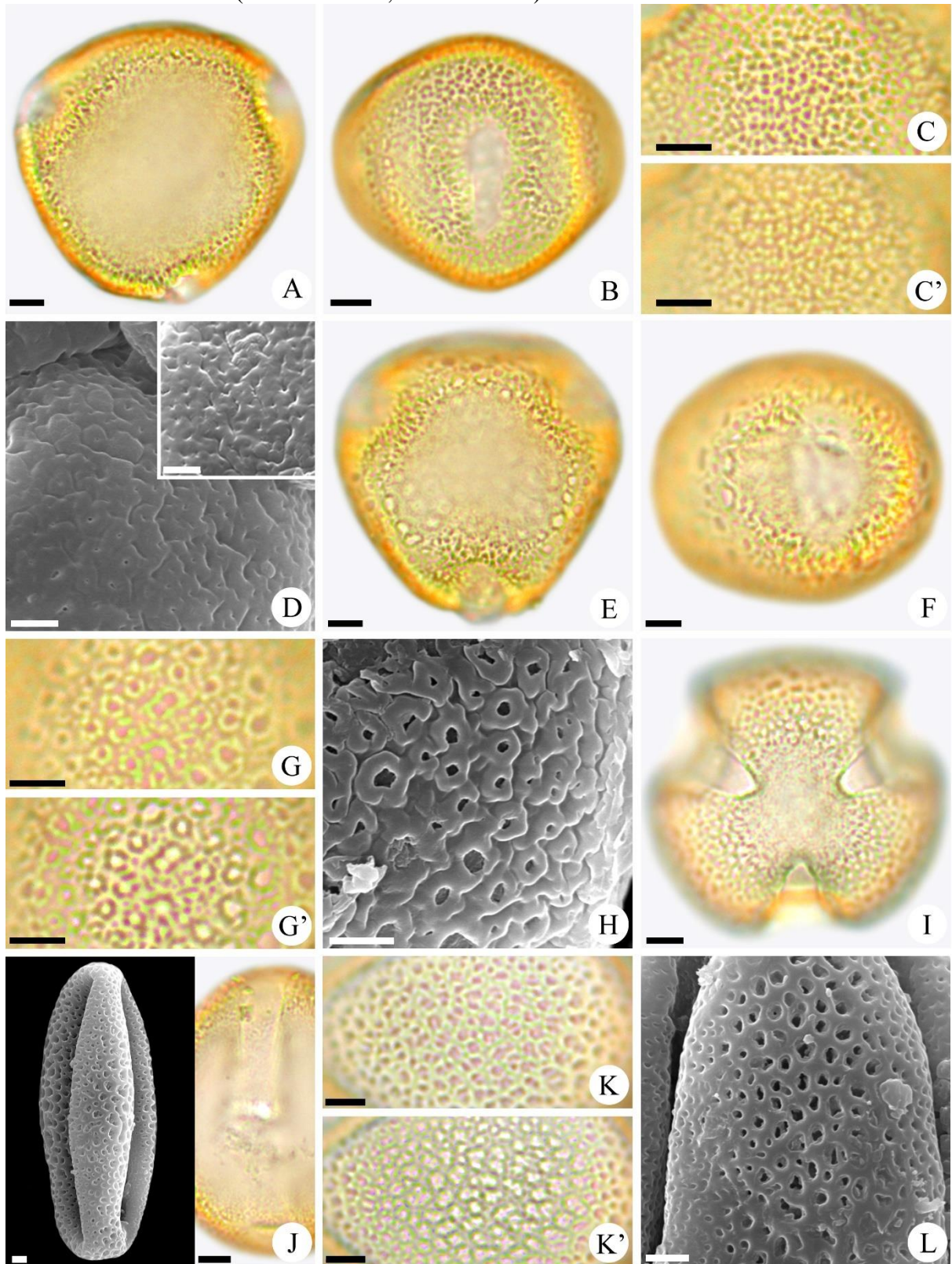
A-C' *Columnea crassa* C.V. Morton. D-F *Columnea gloriosa* Sprague. G-I *Corytoplectus capitatus* Oerst. J-L' *Drymonia coccinea* (Aubl.) Wiehler. A, D, G e J - Vista polar com destaque para o âmbito e extremidades dos colpos. B, E, H e K - Vista equatorial com destaque para a forma e as aberturas. C-C' e L-L' - Análise de LO em foco alto e foco baixo. F - Ornamentação. I - Ultraestrutura das camadas da exina. Legendas: c - columela, i - intina, n - nexina, p - pollenkitt, t - teto. Escalas: 1 μm = I; 2 μm = F; 5 μm = demais fotomicrografias. Fonte: a autora.

Figura 15 - Fotomicrografias e eletromicrografias dos grãos de pólen de espécies de Gesnerieae, subtribo Columneinae (Gesnerioideae, Gesneriaceae).



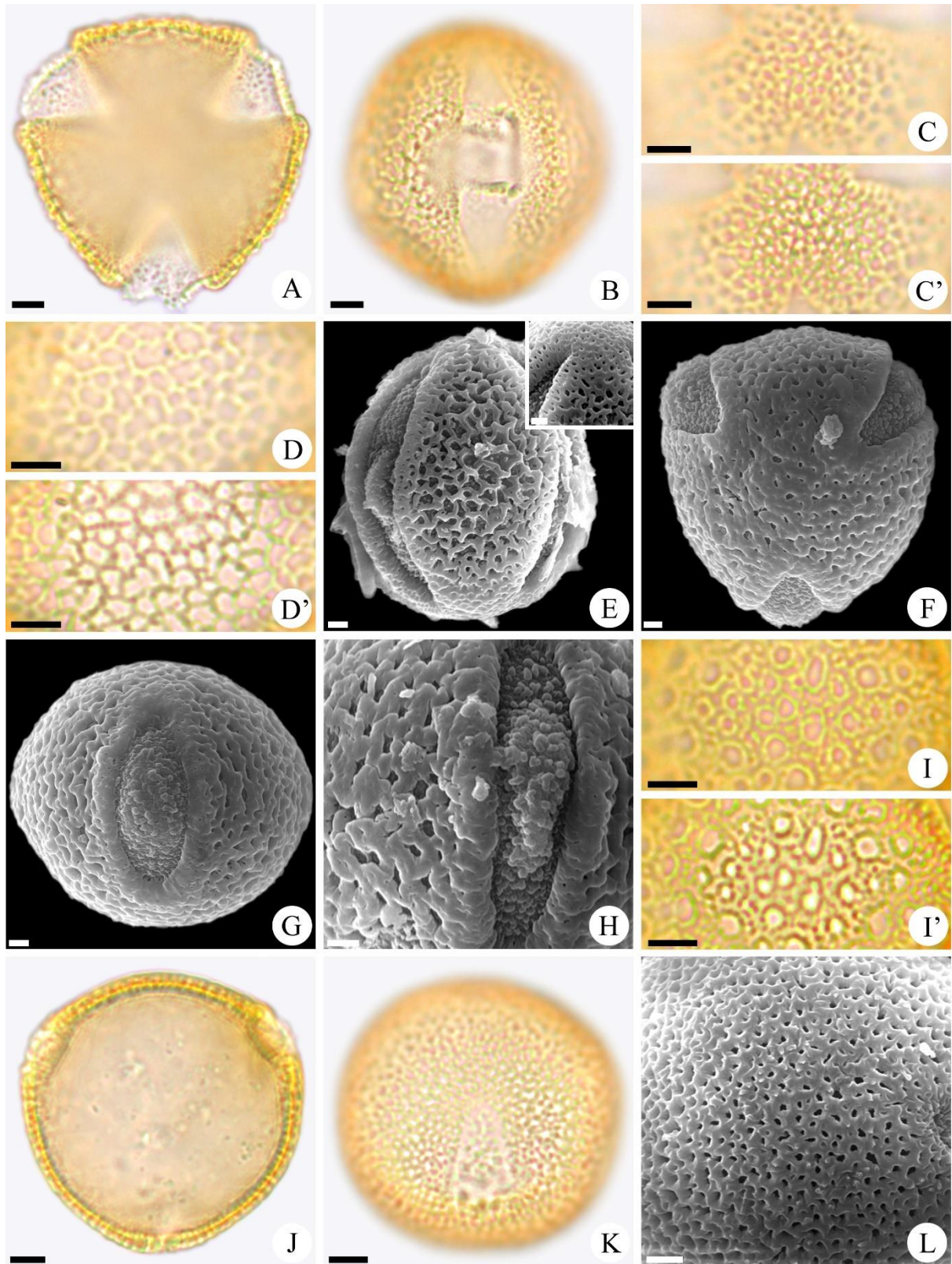
A-D *Episcia fimbriata* Fritsch. E-I *Episcia lilacina* Hanst. J-L' *Episcia sphalera* Leeuwenb. A, E e J - Vista polar com destaque para o âmbito e extremidades dos colpos. B, F e K - Vista equatorial com destaque para a forma e as aberturas. C-C', G-G' e L-L' - Análise de LO em foco alto e foco baixo. D e H - Ornamentação. I - Ultraestrutura das camadas da exina. Legendas: c - columela, i - intina, n - nexina, p - pollenkitt, t - teto. Escalas: 2 μm = A, B, D, E, H e I; 5 μm = demais fotomicrografias. Fonte: a autora.

Figura 16 - Fotomicrografias e eletromicrografias dos grãos de pólen de espécies de Gesnerieae, subtribo Columneinae (Gesnerioideae, Gesneriaceae).



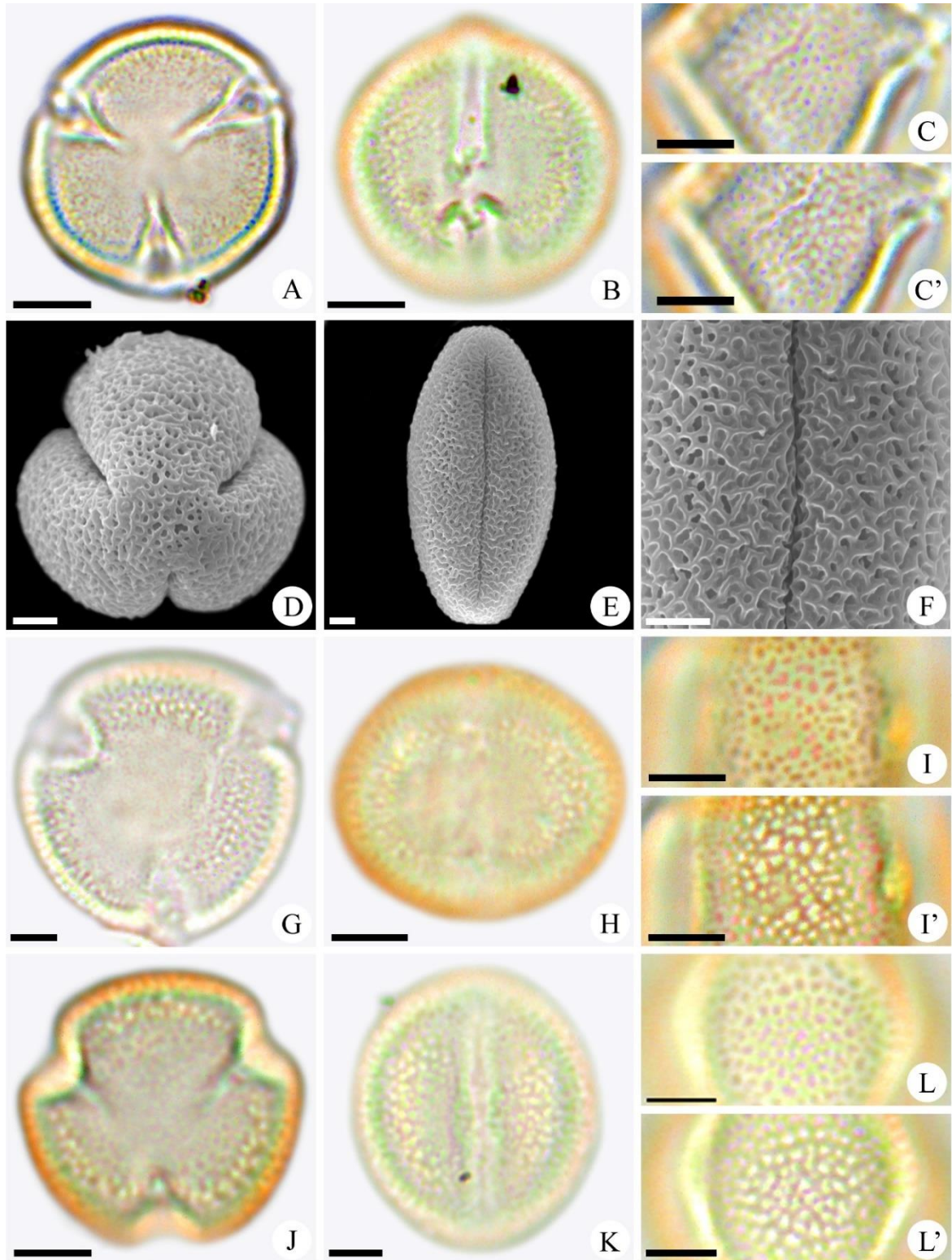
A-D *Glossoloma harlequinoides* J.L. Clark. E-H *Glossoloma panamense* (C.V. Morton) J.L. Clark. I-L *Nautilocalyx lynchii* (Hook. f.) Sprague. A, E e I - Vista polar com destaque para o âmbito e extremidades dos colpos. B, F e J - Vista equatorial com destaque para a forma e as aberturas. C-C', G-G' e K-K' - Análise de LO em foco alto e foco baixo. D, H e L - Ornamentação. Escalas: 2 μm = D, H, J (MEV) e L; 5 μm = demais fotomicrografias. Fonte: a autora.

Figura 17 - Fotomicrografias e eletromicrografias dos grãos de pólen de espécies de Gesnerieae, subtribo Columneinae (Gesnerioideae, Gesneriaceae).



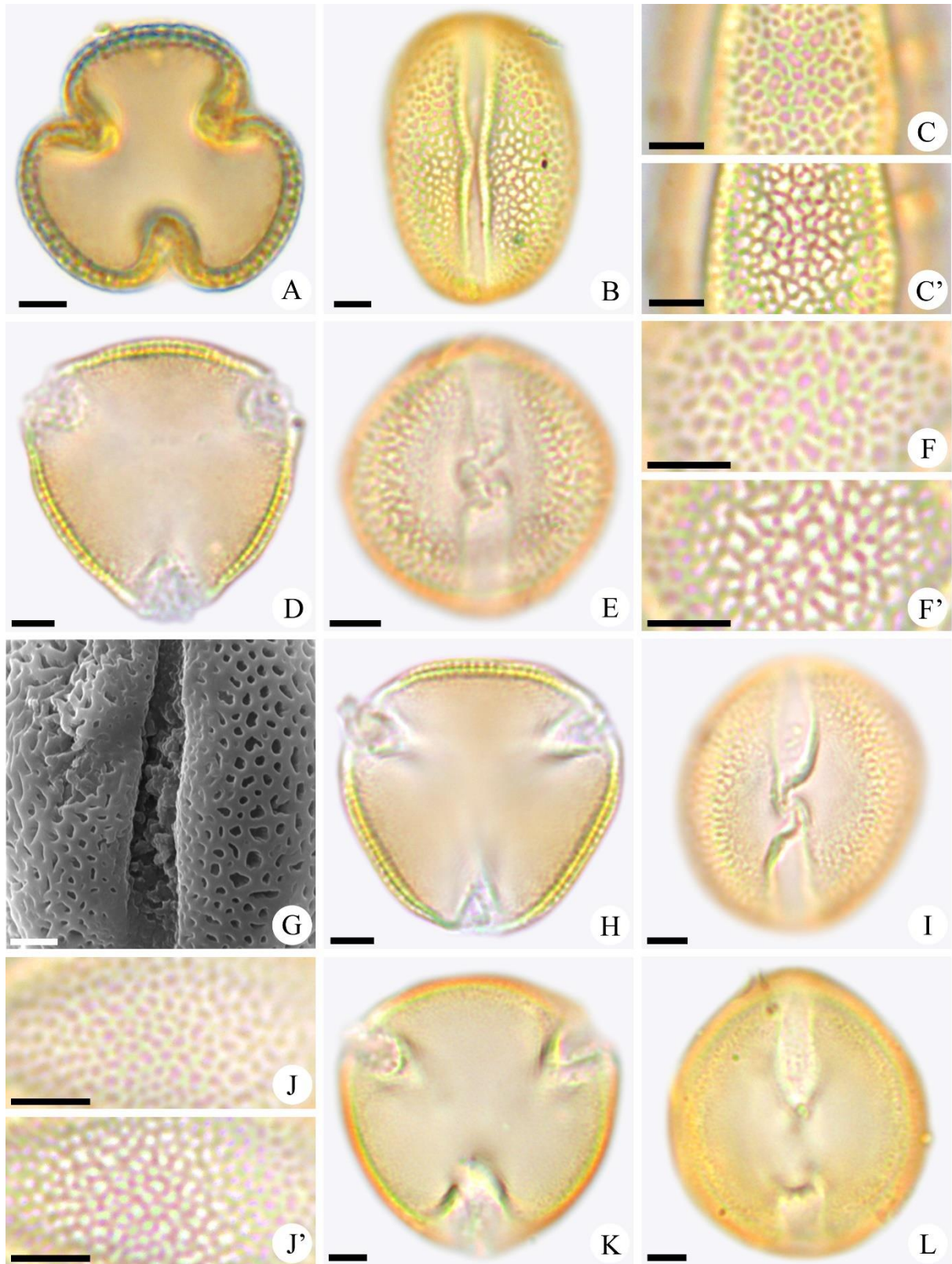
A-E *Nematanthus albus* Chautems. F-I' *Nematanthus sericeus* (Hanst.) Chautems. J-L *Neomortonia rosea* Wiehler. A, F e J - Vista polar com destaque para o âmbito e extremidades dos colpos. B, G e K - Vista equatorial com destaque para a forma e as aberturas. C-C', D-D' e I-I' - Análise de LO em foco alto e foco baixo. E, H e L - Ornamentação. Escalas: 2 μm = E, F, G, H e L; 5 μm = demais fotomicrografias. Fonte: a autora.

Figura 18 - Fotomicrografias e eletromicrografias dos grãos de pólen de espécies de Gesnerieae, subtribo Sphaerorrhizinae (Gesnerioideae, Gesneriaceae).



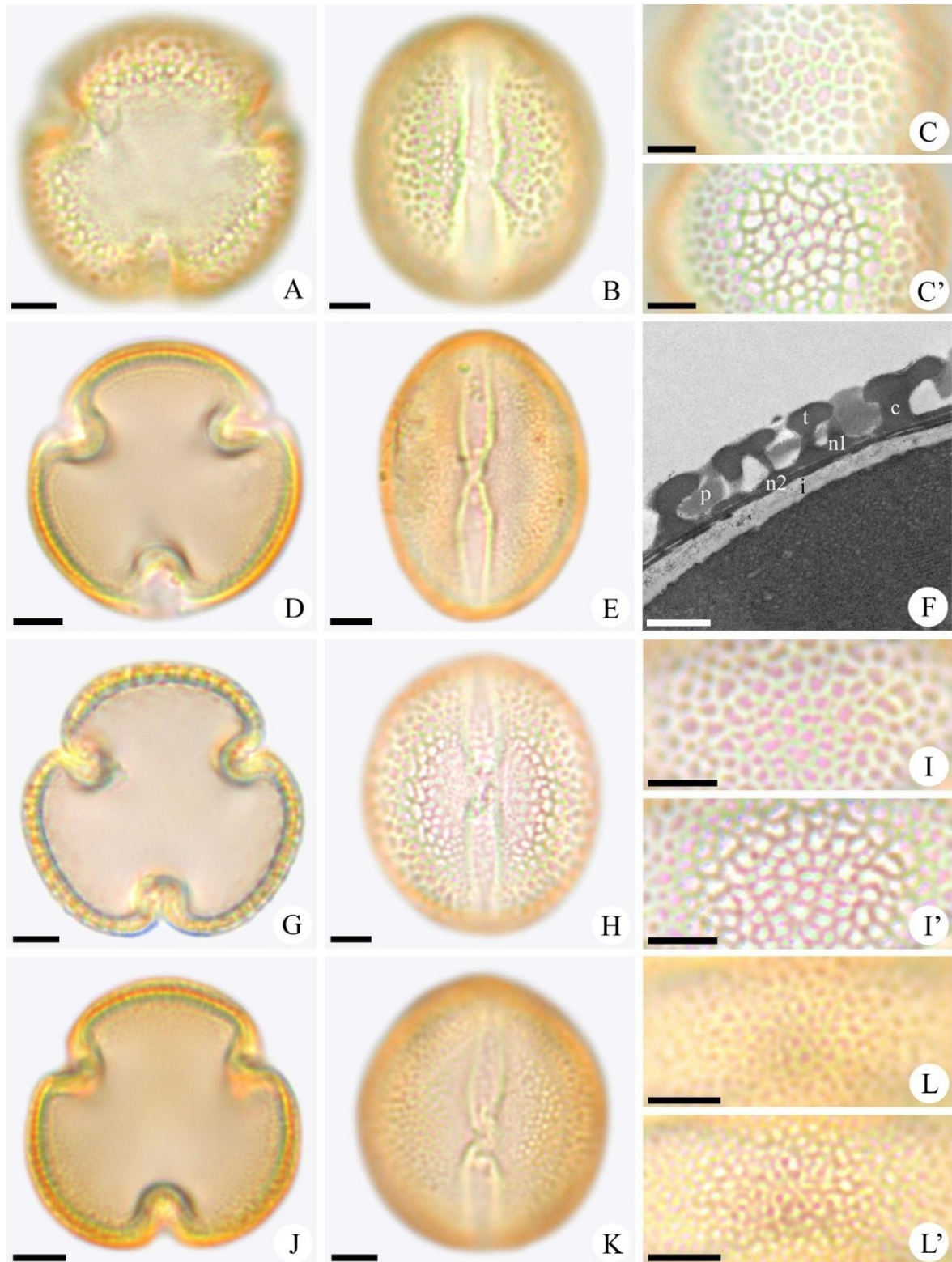
A-C' *Sphaerorrhiza burchellii* (S.M.Phillips) Roalson & Boggan. D-F *Sphaerorrhiza rosulata* A.O.Araujo & Chautems. G-I' *Sphaerorrhiza sarmentiana* (Gardner ex Hook.) Roalson & Boggan. J-L' *Sphaerorrhiza serrata* A.O.Araujo & Chautems. A, D, G e J - Vista polar com destaque para o âmbito e extremidades dos colpos. B, E, H e K - Vista equatorial com destaque para a forma. C, G, K e I - Vista equatorial com destaque para as aberturas. C-C', I-I' e L-L' - Análise de LO em foco alto e foco baixo. F - Ornamentação. Escalas: 2 μm = F; 5 μm = demais fotomicrografias. Fonte: a autora.

Figura 19 - Fotomicrografias e eletromicrografia dos grãos de pólen de espécies de Gesnerieae, subtribo Ligeriinae (Gesnerioideae, Gesneriaceae).



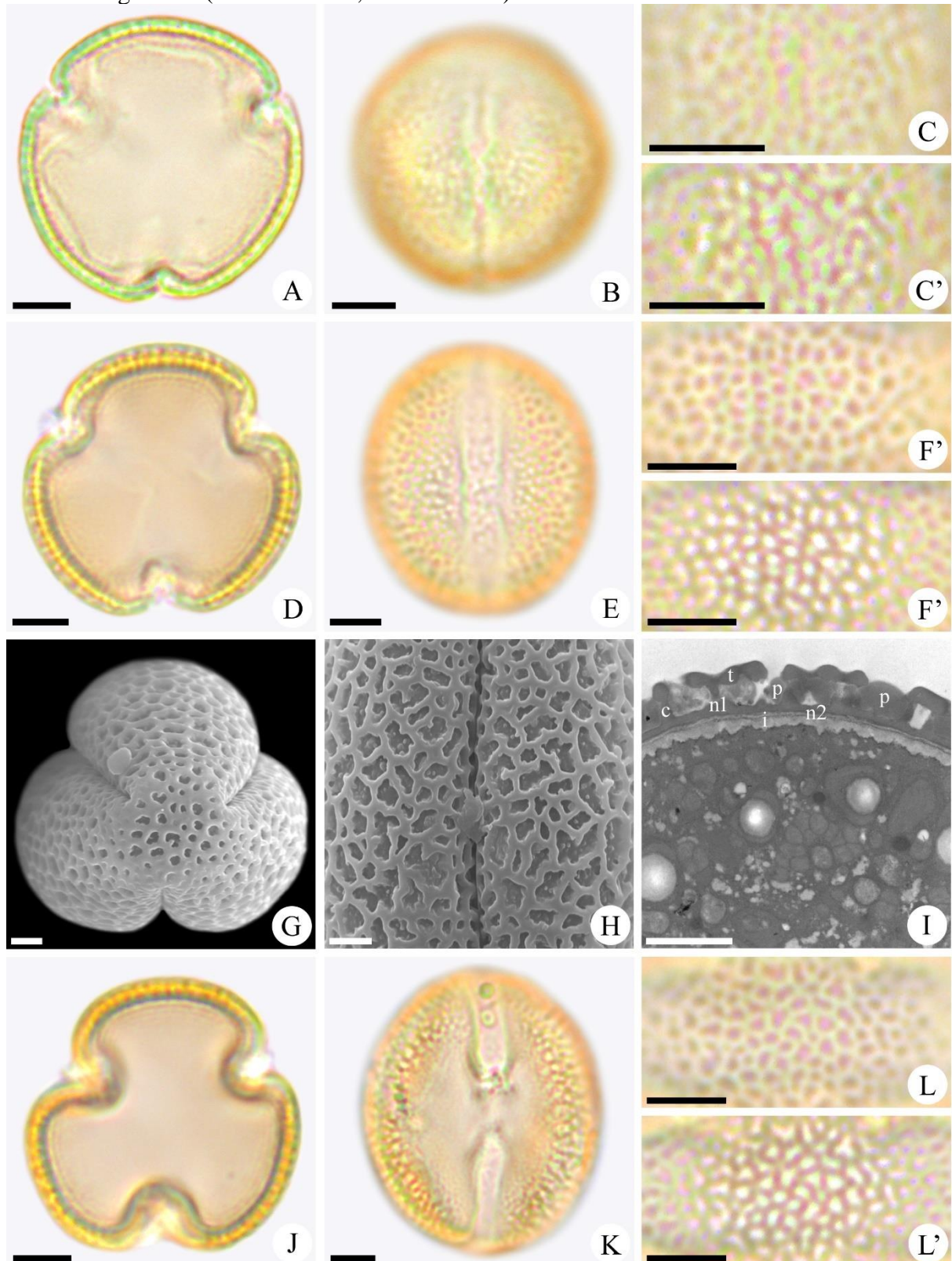
A-C' *Paliavana sericiflora* Benth. D-G *Paliavana tenuiflora* Mansf. H-J' *Sinningia amambayensis* Chautems. K-L *Sinningia cardinalis* (Lehm.) H.E. Moore. A, D, H e K - Vista polar com destaque para o âmbito e extremidades dos colpos. B, E, I e L - Vista equatorial com destaque para a forma e as aberturas. C-C', F-F' e J-J' - Análise de LO em foco alto e foco baixo. G - Ornamentação. Escalas: 2 μm = G; 5 μm = demais fotomicrografias. Fonte: a autora .

Figura 20 - Fotomicrografias e eletromicrografia dos grãos de pólen de espécies de Gesnerieae, subtribo Ligeriinae (Gesnerioideae, Gesneriaceae).



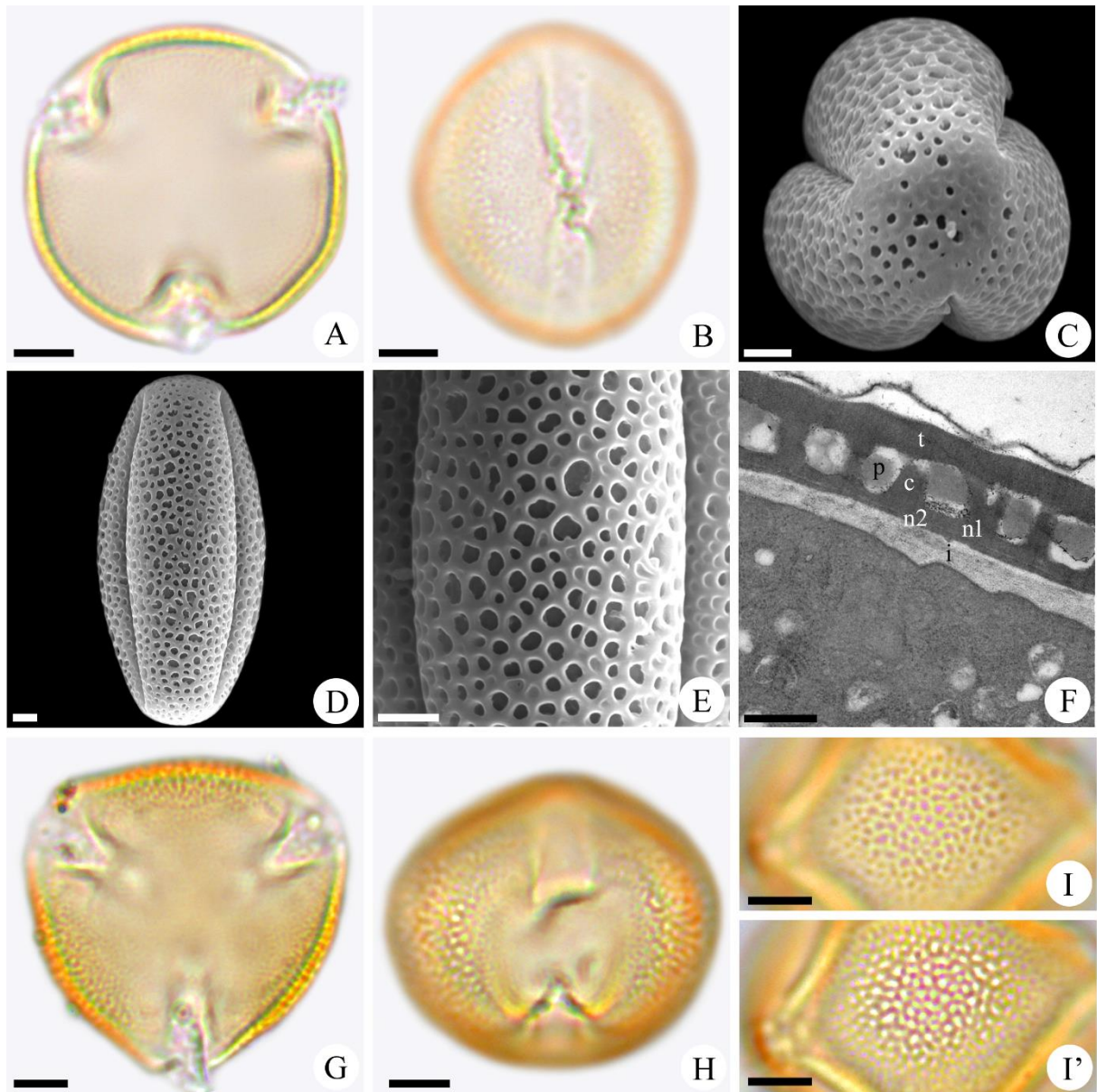
A-C' *Sinningia gesneriifolia* (Hanst.) Clayberg. D-F *Sinningia globulosa* Chautems & M.Peixoto. G-I' *Sinningia hoehnei* Chautems, A.P. Fontana & Rossini. J-L' *Sinningia kautskyi* Chautems. A, D, G e J - Vista polar com destaque para o âmbito e extremidades dos colpos. B, E, H e K - Vista equatorial com destaque para a forma e as aberturas. C-C', I-I' e L-L' - Análise de LO em foco alto e foco baixo. F - Ultraestrutura das camadas da exina. Legendas: c - columela, i - intina, n1 - nexina 1, n2 - nexina 2, p - pollenkitt, t - teto. Escalas: 500 nm = F; 5 μ m = demais fotomicrografias. Fonte: a autora.

Figura 21 - Fotomicrografias e eletromicrografias dos grãos de pólen de espécies de Gesnerieae, subtribo Ligeriinae (Gesnerioideae, Gesneriaceae).



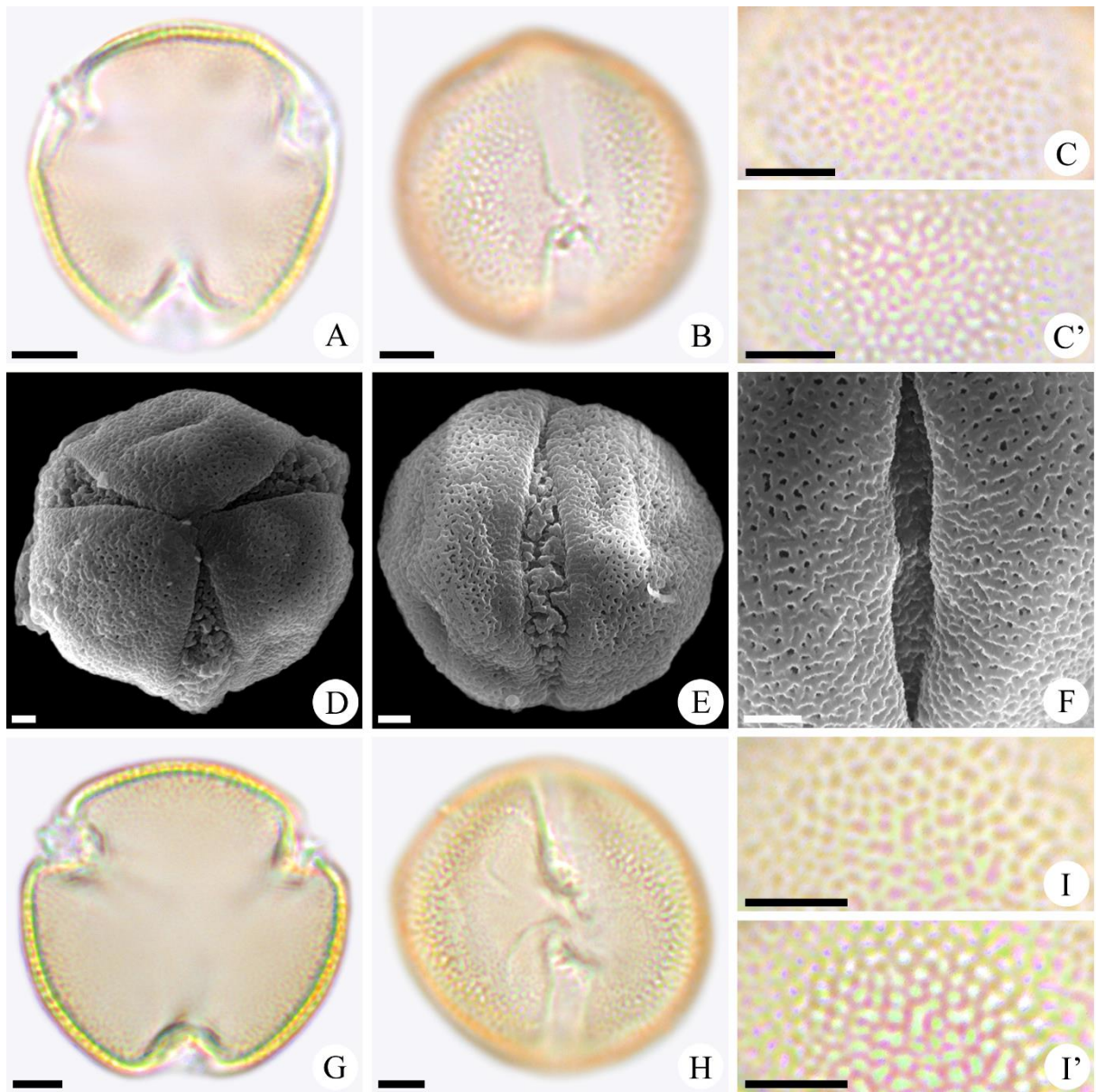
A-C' *Sinningia minima* A.O.Araujo & Chautems. D-F' *Sinningia* sp. Bahia. G-I *Sinningia* sp. Boracéia. J-L' *Sinningia* sp. Catolés. A, D, G e J - Vista polar com destaque para o âmbito e extremidades dos colpos. B, E e K - Vista equatorial com destaque para a forma e as aberturas. C-C', F-F' e L-L' - Análise de LO em foco alto e foco baixo. H - Ornamentação. I - Ultraestrutura das camadas da exina. Legendas: c - columela, i - intina, n1 - nexina 1, n2 - nexina 2, p - pollenkit, t - teto. Escalas: 2 μ m = G, H e I; 5 μ m = demais fotomicrografias. Fonte: a autora.

Figura 22 - Fotomicrografias e eletromicrografias dos grãos de pólen de espécies de Gesnerieae, subtribo Ligeriinae (Gesnerioideae, Gesneriaceae).



A-B *Sinningia* sp. Coromandel. C-F *Sinningia tribracteata* (Otto & A.Dietr.) Wiehler. G-I' *Sinningia tubiflora* (Hook.) Fritsch. A, C e G - Vista polar com destaque para o âmbito e extremidades dos colpos. B, D e H - Vista equatorial com destaque para a forma e as aberturas. I-I' - Análise de LO em foco alto e foco baixo. E - Ornamentação. F - Ultraestrutura das camadas da exina. Legendas: c - columela, i - intina, n1 - nexina 1, n2 - nexina 2, p - pollenkitt, t - teto. Escalas: 500 nm = F; 2 μ m = C, D e E; 5 μ m = demais fotomicrografias. Fonte: a autora.

Figura 23 - Fotomicrografias e eletromicrografias dos grãos de pólen de espécies de Gesnerieae, subtribo Ligeriinae (Gesnerioideae, Gesneriaceae).



A-C' *Vanhouttea brueggeri* Chautems. D-F *Vanhouttea fruticulosa* (Hoehne) Chautems. G-I' *Vanhouttea hilariana* Chautems. A, D e G - Vista polar com destaque para o âmbito e extremidades dos colpos. B, E e H - Vista equatorial com destaque para a forma e as aberturas. C-C' e I-I' - Análise de LO em foco alto e foco baixo. F - Ornamentação. Escalas: 2 μm = D, E e F; 5 μm = demais fotomicrografias. Fonte: a autora.

3.1.3 Descrição da morfologia polínica de Trichosporeae (Didymocarpoideae) e *Peltanthera floribunda* Benth.

Todas as espécies liberam seus grãos de pólen em mônades e estes são isopolares. Os grãos de pólen são pequenos ou pequenos a médios (*Streptocarpus saxorum*, Streptocarpinae, Tabelas 10, 12), com tamanho variando de 13,00 µm em *Peltanthera floribunda* (Grupo externo - *Incertae sedis*) a 24,90 µm em *Streptocarpus saxorum* (Streptocarpinae, em diâmetro polar em vista equatorial, Tabela 12), e de 15,00 µm em *Peltanthera floribunda* (grupo externo - *Incertae sedis*) a 26,00 µm em *Streptocarpus saxorum* (Streptocarpinae, em diâmetro equatorial em vista equatorial, Tabela 12).

O âmbito dos grãos de pólen é circular nas espécies de *Ramonda* (Ramondinae, Figura 24A, D), *Streptocarpus caulensis*, *S. gardenii* e *S. ionanthus* subsp. *grotei* (Streptocarpinae, Figuras 24G, J, 25A), *Boea hygroskopica* (Loxocarpinae, Figura 26A), *Cyrtandra lagunae*, *Didymocarpus cinereus* e *Primulina flavimaculata* (Didymocarpinae, Figuras 26J, 27D, G) e *Peltanthera floribunda* (Grupo externo - *Incertae sedis*, Figura 27K); subcircular em *Aeschynanthus speciosus* (Didymocarpinae, Figura 26D); subtriangular em *Streptocarpus kirkii* e *S. saxorum* (Streptocarpinae, Figura 25E) e *Aeschynanthus tricolor* (Didymocarpinae); triangular em *Deinostigma tamiana* (Didymocarpinae, Figura 27A); e por fim, quadrangular em *Streptocarpus variabilis* (Streptocarpinae, Figura 25H, Tabela 13). Porém, em alguns casos, pode ocorrer variação de âmbito em triangular em *Streptocarpus variabilis* (Streptocarpinae, Figura 25J, Tabela 10) e quadrangular em *Primulina flavimaculata* (Didymocarpinae, Figura 27H, Tabela 10). A área polar varia de muito pequena em *S. ionanthus* subsp. *grotei*, pequena nas espécies de *Ramonda* (Ramondinae), demais espécies de *Streptocarpus* (*S. caulensis*, *S. gardenii*, *S. kirkii*, *S. saxorum* e *S. variabilis*, Streptocarpinae), *Boea hygroskopica* (Loxocarpinae), espécies de Didymocarpinae (exceto *Deinostigma tamiana*) e *Peltanthera floribunda* (Grupo externo - *Incertae sedis*) a grande em *Deinostigma tamiana* (Didymocarpinae) (Tabela 11).

Quanto à forma (P/E, tabelas 10, 12), os grãos de pólen das espécies analisadas são suboblato em *Streptocarpus gardenii* e *S. kirkii* (Streptocarpinae, Figuras 24K, 25F), *Primulina flavimaculata* (Didymocarpinae, Figura 27I) e *Peltanthera floribunda* (Grupo externo - *Incertae sedis*, Figura 27L); oblato-esferoidais em *Streptocarpus saxorum* (Streptocarpinae), *Boea hygroskopica* (Loxocarpinae, Figura 26B) e *Deinostigma tamiana* (Didymocarpinae, Figura 27B); prolato-esferoidais em *Ramonda nathaliae* (Ramondinae, Figura 24E), *Streptocarpus caulensis*, *S. ionanthus* subsp. *grotei* e *S. variabilis*

(Streptocarpaceae, Figuras 24H, 25B, K), *Aeschynanthus speciosus*, *A. tricolor*, *Cyrtandra lagunae* e *Didymocarpus cinereus* (Didymocarpaceae, Figuras 26E, G, K, 27E); e subprolatos em *Ramonda myconi* (Ramondinae, Figura 24B) (Tabelas 10, 12). No entanto, houve variações dentro de uma mesma amostra (ver Apêndice 2).

Em relação à abertura, os grãos de pólen da maioria das espécies são 3-colporados (Figuras 24A, D, E, G, H, J, 25A, C, E, F, 26A, B, D, E, J, K, 27A, B, D, E, G, I, K, L), exceto em *Streptocarpus variabilis*, são 4-colporados – Streptocarpaceae, Figura 25H e I, porém também apresentou 3 ectoaberturas ($n < 20\%$ na amostra - Figura 25J). Além disso, *Primulina flavimaculata* apresentou 4 ectoaberturas com $n < 20\%$ na amostra (Didymocarpaceae, Figura 27H), as ectoaberturas são angulaperturadas ou fossaperturadas (em *Ramonda nathaliae*, Ramondinae, Figura 24D), os colpos são curtos (em *Deinostigma tamiana*, Didymocarpaceae, Figura 27B), longos (Figuras 24B, E, H, K, 25F, K, 26 B, E, G, H, K, 27E, I, L) ou muito longos (*Streptocarpus ionanthus* subsp. *grotei*, Streptocarpaceae, Figura 25B, C), estreitos, com extremidades arredondadas e afiladas (*Streptocarpus caulensis*, *S. ionanthus* subsp. *grotei*, *S. kirkii* (Streptocarpaceae, Figuras 24G, 25A, E) e *Deinostigma tamiana* (Didymocarpaceae, Figura 27A), ausência de membrana ornamentada do colpo apenas nas espécies de *Ramonda* (Ramondinae, Figura 24B, E), com margem, endoaberturas circulares em *Streptocarpus caulenses* e *S. ionanthus* subsp. *grotei* (Streptocarpaceae, Figuras 24H, 25C), lalongadas em *Ramonda myconi* (Ramondinae, Figura 24B) e lolongadas nas demais espécies (Tabelas 10, 11, 13).

Apresentam exina tectada perfurada em *Boea hygroskopica* (Loxocarpaceae, Figura 26C-C'), escabrado-perfurada em *Peltanthera floribunda* (Grupo externo - *Incertae sedis*, Figura 27K, L), nanoverrucado-nanoequinada em *Deinostigma tamiana* (Didymocarpaceae, Figura 27A, B), semitectada reticulada heterobrocada em *Streptocarpus ionanthus* subsp. *grotei* (Streptocarpaceae, Figura 25D) e *Aeschynanthus tricolor* (Didymocarpaceae, Figura 26I), semitectada microrreticulada nas espécies de *Ramonda* (Ramondinae, Figura 24C, F-F'), *Streptocarpus caulensis*, *S. kirkii*, *S. saxorum* e *S. variabilis* (Streptocarpaceae, Figuras 24I-I', 25F, G, L-L'), *Aeschynanthus speciosus*, *Cyrtandra lagunae*, *Didymocarpus cinereus* e *Primulina flavimaculata* (Didymocarpaceae, Figuras 26F-F', L-L', 27F-F', J-J') e microrreticulado-escabrada em *Streptocarpus gardenii* (Streptocarpaceae, Figura 24L) (Tabela 10). Os retículos são heterobrocados em *Streptocarpus caulensis*, *S. ionanthus* subsp. *grotei* e *S. saxorum* (Streptocarpaceae, Figuras 24I-I', 25D, G) e *Aeschynanthus tricolor* (Didymocarpaceae, Figura 26I) e homobrocados nas espécies de *Ramonda* (Ramondinae, Figura 24C, F-F'), *Streptocarpus kirkii* e *S. variabilis* (Streptocarpaceae, Figura 25L-L'), *Boea*

hygroskopica (Loxocarpinae, Figura 26C-C'), *Aeschynanthus speciosus*, *Cyrtandra lagunae*, *Didymocarpus cinereus* e *Primulina flavimaculata* (Didymocarpinae, Figuras 26F-F', L-L', 27F-F', J-J') (Tabela 10).

Somente os grãos de pólen de *Deinostigma tamiana* foram analisados a nível ultraestrutural (Didymocarpinae, Figura 27C), sendo assim, a exina é composta por um teto descontínuo e ondulado, tão espesso quanto a nexina. A camada infratectal possui columelas de diferentes diâmetros, às vezes incompletas e mais espessas na região próxima a nexina 1. A sexina é mais espessa que nexina (Tabelas 10, 13). A nexina é subdividida em nexina 1 e nexina 2. A nexina 2 é mais delgada e lamelada que a nexina 1. Ocorrência de pollenkitt (substância lipídica e elétron densa, Figura 27C) entre o teto descontínuo e acima deste. A intina é frouxamente estruturada (Figura 27C). A espessura da exina é fina e, a sexina é mais espessa que a nexina em todas as espécies deste grupo (Tabelas 10, 13).

Tabela 10 - Caracterização morfológica dos grãos de pólen das espécies de Trichosporeae (Didymocarpoideae, Gesneriaceae) e da espécie *Peltanthera floribunda* Benth.

Espécies	Tamanho	Âmbito	Forma	Características da Abertura						Endoabertura	Exina	
				Tipo	IAP	ILC	Extremidade	MO	Margem		Ornamentação	Espessura
<i>R. myconi</i>	P	Cir	SP	3-colporado	L	EST	Arredondada	-		Lalongada	MIC/Homo	
<i>R. nathaliae</i>	P	Cir	PE	3-colporado	L	EST	Arredondada	-		Lolongada	MIC/Homo	
<i>S. caulescens</i>	P	Cir	PE	3-colporado	L	EST	Afilada	+		Circular	MIC/Hete	
<i>S. gardenii</i>	P	Cir	SO	3-colporado	L	MLA	Arredondada	+		Lolongada	MIC/ESC	
<i>S. ionanthus*</i>	P	Cir	PE	3-colporado	ML	EST	Afilada	+		Circular	RET/Hete	
<i>S. kirkii</i>	P	Subtri	SO	3-colporado	L	EST	Afilada	+	PRESENTE	Lolongada	MIC/Homo	
<i>S. saxorum</i>	P-M	Subtri	OE	3-colporado	L	EST	Arredondada	+		Lolongada	MIC/Hete	
<i>S. variabilis</i>	P	Qua/Tri	PE	4(3)-colporado	L	EST	Arredondada	+		Lolongada	MIC/Homo	
<i>B. hygroskopica</i>	P	Cir	OE	3-colporado	L	EST	Arredondada	+		Lolongada	PER	
<i>A. speciosus</i>	P	Subcir	PE	3-colporado	L	EST	Arredondada	+		Lolongada	MIC/Homo	
<i>A. tricolor</i>	P	Subtri	PE	3-colporado	L	EST	Arredondada	+		Lolongada	RET/Hete	
<i>C. lagunae</i>	P	Cir	PE	3-colporado	L	EST	Arredondada	+		Lolongada	MIC/Homo	
<i>D. tamiana</i>	P	Tri	OE	3-colporado	C	EST	Afilada	+		Lolongada	NVE/NEC	
<i>D. cinereus</i>	P	Cir	PE	3-colporado	L	EST	Arredondada	+		Lolongada	MIC/Homo	
<i>P. flavimaculata</i>	P	Cir/Qua	SO	3(4)-colporado	L	EST	Arredondada	+		Lolongada	MIC/Homo	
<i>P. floribunda</i>	P	Cir	SO	3-colporado	L	EST	Arredondada	+	Lolongada	ESC/PER		

P = pequenos, M = médios, Cir = circular, Subcir = subcircular, Tri = triangular, Subtri = subtriangular, Qua = quadrangular, SO = suboblatos, OE = oblato-esferoidais, PE = prolato-esferoidais, SP = subprolatos, IAP = índice de área polar, C = curto, L = longo, ML = muito longo, ILC = índice da largura do colpo, EST = estreito, MLA = muito largo, MO = membrana ornamentada do colpo, ESC = escabrada, MIC = microrreticulada, NEC = Nanoequinada, NVE = nanoverrugada, PER = perfurada, RET = reticulada, Homo = homobrocada, Hete = heterobrocada, (*) *Streptocarpus ionanthus* subsp. *grotei*, (-) ausência, (+) presença. Fonte: a autora.

Tabela 11 - Dados quantitativos em vista polar dos grãos de pólen das espécies de Trichosporeae (Didymocarpoideae, Gesneriaceae) e da espécie *Peltanthera floribunda* Benth.

Tribo	Subtribo	Espécies	Diâmetro equatorial em vista polar				APO	IAP
			($X_{\min} - X_{\max}$) $\bar{X} \pm s_{\bar{x}}$	s	IC	CV		
Trichosporeae	Ramondinae	<i>Ramonda myconi</i>	(15,00-17,50) 15,90 ± 0,24	1,22	15,39-16,41	7,70	5,27	0,33
		<i>Ramonda nathaliae</i>	(15,00-22,50) 17,80 ± 0,33	1,66	17,11-18,49	9,35	5,55	0,31
	Streptocarpinae	<i>Streptocarpus caulescens</i>	(17,50-22,50) 20,10 ± 0,27	1,35	19,54-20,66	6,70	5,65	0,28
		<i>Streptocarpus gardenii</i>	(20,00-25,00) 22,40 ± 0,18	0,88	22,04-22,76	3,92	10,16	0,45
		<i>Streptocarpus ionanthus</i> *	(20,00-22,50) 20,30 ± 0,17	0,83	19,96-20,64	4,08	4,81	0,23
		<i>Streptocarpus kirkii</i>	(20,00-22,50) 21,70 ± 0,24	1,19	21,21-22,19	5,48	8,86	0,40
		<i>Streptocarpus saxorum</i>	(20,00-27,50) 24,90 ± 0,31	1,53	24,27-25,53	6,13	12,42	0,49
		<i>Streptocarpus variabilis</i>	(20,00-22,50) 21,10 ± 0,25	1,27	20,58-21,62	6,00	9,25	0,43
	Loxocarpinae	<i>Boea hygroskopica</i>	(17,50-22,50) 19,70 ± 0,30	1,50	19,08-20,32	7,61	6,08	0,30
		<i>Aeschynanthus speciosus</i>	(17,50-22,50) 19,90 ± 0,23	1,14	19,43-20,37	5,71	5,57	0,28
	Didymocarpinae	<i>Aeschynanthus tricolor</i>	(17,50-20,00) 18,00 ± 0,20	1,02	17,58-18,42	5,67	5,20	0,28
		<i>Cyrtandra lagunae</i>	(15,00-17,50) 16,30 ± 0,25	1,27	15,77-16,83	7,82	6,29	0,38
		<i>Deinostigma tamiana</i>	(20,00-25,00) 23,00 ± 0,35	1,77	22,27-23,73	7,69	11,74	0,51
		<i>Didymocarpus cinereus</i>	(17,50-20,00) 18,30 ± 0,24	1,19	17,81-18,79	6,50	5,37	0,29
<i>Primulina flavimaculata</i>		(20,00-25,00) 22,10 ± 0,31	1,56	21,46-22,74	7,06	9,49	0,42	
Grupo externo	<i>Incertae sedis</i>	<i>Peltanthera floribunda</i>	(12,50-15,00) 14,50 ± 0,20	1,02	14,08-14,92	7,04	4,14	0,28

($X_{\min} - X_{\max}$) = menor e maior valor observado em DEVP (μm), \bar{X} = média (μm), $s_{\bar{x}}$ = desvio padrão da média (μm), s = desvio padrão da amostra (μm), IC = intervalo de confiança a 95% (μm), CV = coeficiente de variabilidade (%), APO = apocolpo, IAP = Índice de área polar. (*) *Streptocarpus ionanthus* subsp. *grotei*. Fonte: a autora.

Tabela 12 - Dados quantitativos em vista equatorial dos grãos de pólen das espécies de Trichosporeae (Didymocarpoideae, Gesneriaceae) e da espécie *Peltanthera floribunda* Benth.

Espécies	Diâmetro polar em vista equatorial				Diâmetro equatorial em vista equatorial				P/E
	($X_{\min} - X_{\max}$) $\bar{X} \pm s\bar{x}$	s	IC	CV	($X_{\min} - X_{\max}$) $\bar{X} \pm s\bar{x}$	s	IC	CV	
<i>Ramonda myconi</i>	(17,50-20,00) 19,40 ± 0,22	1,09	18,95-19,85	5,62	(15,00-17,50) 15,70 ± 0,23	1,15	15,23-16,17	7,30	1,24
<i>Ramonda nathaliae</i>	(17,50-22,50) 19,70 ± 0,22	1,10	19,25-20,15	5,58	(15,00-20,00) 17,80 ± 0,26	1,31	17,26-18,34	7,39	1,11
<i>Streptocarpus caulescens</i>	(17,50-22,50) 21,40 ± 0,29	1,46	20,80-22,00	6,81	(17,50-22,50) 19,20 ± 0,28	1,39	18,63-19,77	7,25	1,11
<i>Streptocarpus gardenii</i>	(20,00-22,50) 20,20 ± 0,14	0,69	19,91-20,49	3,43	(22,50-25,00) 23,20 ± 0,23	1,15	22,73-23,67	4,94	0,87
<i>Streptocarpus ionanthus</i> *	(20,00-22,50) 21,80 ± 0,23	1,15	21,33-22,27	5,26	(20,00-22,50) 20,80 ± 0,24	1,19	20,31-21,29	5,72	1,05
<i>Streptocarpus kirkii</i>	(17,50-20,00) 19,90 ± 0,10	0,50	19,69-20,11	2,51	(20,00-25,00) 23,00 ± 0,25	1,25	22,48-23,52	5,43	0,87
<i>Streptocarpus saxorum</i>	(22,50-27,50) 24,90 ± 0,18	0,88	24,54-25,26	3,53	(25,00-27,50) 26,00 ± 0,25	1,25	25,48-26,52	4,81	0,96
<i>Streptocarpus variabilis</i>	(20,00-22,50) 21,40 ± 0,25	1,27	20,88-21,92	5,92	(20,00-22,50) 21,10 ± 0,25	1,27	20,58-21,62	6,00	1,01
<i>Boea hygroskopica</i>	(17,50-22,50) 20,10 ± 0,31	1,53	19,47-20,73	7,60	(17,50-25,00) 20,70 ± 0,31	1,53	20,07-21,33	7,41	0,97
<i>Aeschynanthus speciosus</i>	(20,00-25,00) 22,60 ± 0,23	1,14	22,13-23,07	5,03	(17,50-22,50) 20,10 ± 0,27	1,35	19,54-20,66	6,70	1,12
<i>Aeschynanthus tricolor</i>	(20,00-22,50) 20,20 ± 0,14	0,69	19,91-20,49	3,43	(15,00-20,00) 18,10 ± 0,26	1,31	17,56-18,64	7,22	1,12
<i>Cyrtandra lagunae</i>	(17,50-20,00) 17,90 ± 0,19	0,94	17,51-18,29	5,23	(15,00-17,50) 16,00 ± 0,25	1,25	15,48-16,52	7,81	1,12
<i>Deinostigma tamiana</i>	(20,00-25,00) 22,60 ± 0,34	1,69	21,90-23,30	7,48	(22,50-25,00) 24,10 ± 0,24	1,22	23,59-24,61	5,08	0,94
<i>Didymocarpus cinereus</i>	(17,50-22,50) 19,70 ± 0,26	1,31	19,16-20,24	6,68	(17,50-20,00) 18,20 ± 0,23	1,15	17,73-18,67	6,29	1,08
<i>Primulina flavimaculata</i>	(17,50-22,50) 20,60 ± 0,26	1,31	20,06-21,14	6,34	(20,00-25,00) 23,50 ± 0,35	1,77	22,77-24,23	7,52	0,88
<i>Peltanthera floribunda</i>	(12,50-15,00) 13,00 ± 0,20	1,02	12,58-13,42	7,85	(12,50-17,50) 15,00 ± 0,14	0,72	14,70-15,30	4,81	0,87

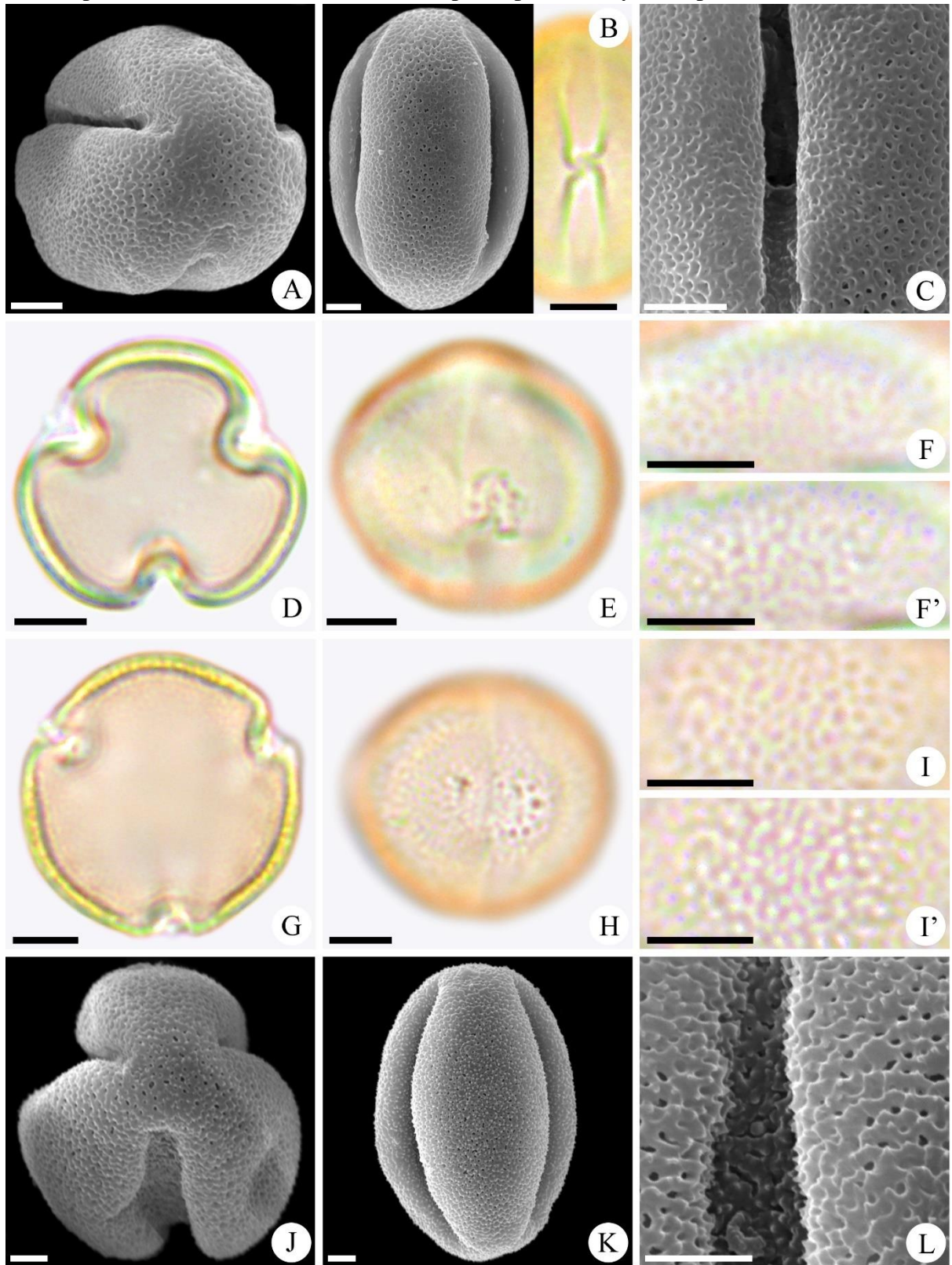
($X_{\min} - X_{\max}$) = menor e maior valor observado em DPVE e DEVE (μm), \bar{X} = média (μm), $s\bar{x}$ = desvio padrão da média (μm), s = desvio padrão da amostra (μm), IC = intervalo de confiança a 95% (μm), CV = coeficiente de variabilidade (%), P/E = relação diâmetro polar/diâmetro equatorial em vista equatorial. (*) *Streptocarpus ionanthus* subsp. *grotei*. Fonte: a autora.

Tabela 13 – Medidas das ectoaberturas, endoaberturas e camadas da exina dos grãos de pólen das espécies de Trichosporeae (Didymocarpoideae, Gesneriaceae) e da espécie *Peltanthera floribunda* Benth.

Espécies	Ectoabertura		ILC	Endoabertura		Espessura da Exina				
	Comp	Larg		Comp ($\bar{X} \pm s_{\bar{x}}$)	Larg ($\bar{X} \pm s_{\bar{x}}$)	Total	Sexi	Nexi	Teto	Ex/E
<i>Ramonda myconi</i>	18,47	2,01	7,82	0,98 ± 0,28	1,76 ± 0,24	1,30	0,74	0,56	0,23	0,08
<i>Ramonda nathaliae</i>	18,43	2,33	7,62	3,25** ± 0,57	2,12** ± 0,24	1,56	0,89	0,67	0,32	0,09
<i>Streptocarpus caulescens</i>	19,91	1,98	9,69	2,27 ± 0,52	1,52 ± 0,35	1,38	0,77	0,61	0,23	0,07
<i>Streptocarpus gardenii</i>	18,65	5,17	4,49	5,79 ± 1,55	5,32 ± 0,61	1,38	0,74	0,64	0,22	0,06
<i>Streptocarpus ionanthus*</i>	19,43	2,44	8,51	2,61 ± 0,65	1,92 ± 0,22	1,31	0,72	0,59	0,25	0,06
<i>Streptocarpus kirkii</i>	16,96	2,99	7,68	3,83 ± 0,46	2,66 ± 0,27	1,47	0,79	0,68	0,22	0,06
<i>Streptocarpus saxorum</i>	21,64	2,49	10,42	5,69 ± 1,50	2,68 ± 0,24	1,68	0,93	0,75	0,27	0,06
<i>Streptocarpus variabilis</i>	17,83	1,99	10,57	2,75 ± 0,47	1,74 ± 0,14	1,20	0,65	0,55	0,23	0,06
<i>Boea hygroskopica</i>	20,11	1,77	11,71	5,58 ± 1,13	1,72 ± 0,31	1,18	0,69	0,49	0,23	0,06
<i>Aeschynanthus speciosus</i>	21,34	1,45	13,8	5,26***	1,66***	1,06	0,66	0,40	0,19	0,05
<i>Aeschynanthus tricolor</i>	19,17	1,61	11,23	2,82 ± 0,38	1,52 ± 0,19	1,17	0,71	0,46	0,19	0,06
<i>Cyrtandra lagunae</i>	15,55	1,66	9,61	3,34** ± 0,70	1,81** ± 0,33	1,01	0,66	0,35	0,21	0,06
<i>Deinostigma tamiana</i>	17,16	1,92	12,6	5,46 ± 1,28	2,39 ± 0,38	1,48	1,16	0,32	0,28	0,06
<i>Didymocarpus cinereus</i>	18,71	1,74	10,4	2,89 ± 0,40	1,89 ± 0,34	0,95**	0,59**	0,36**	0,17**	0,05
<i>Primulina flavimaculata</i>	16,65	2,91	8,07	3,83 ± 0,87	2,47 ± 0,30	1,42	0,79	0,64	0,24	0,06
<i>Peltanthera floribunda</i>	11,74	1,63	9,18	2,90 ± 0,28	1,53 ± 0,15	0,84	0,56	0,28	0,15	0,06

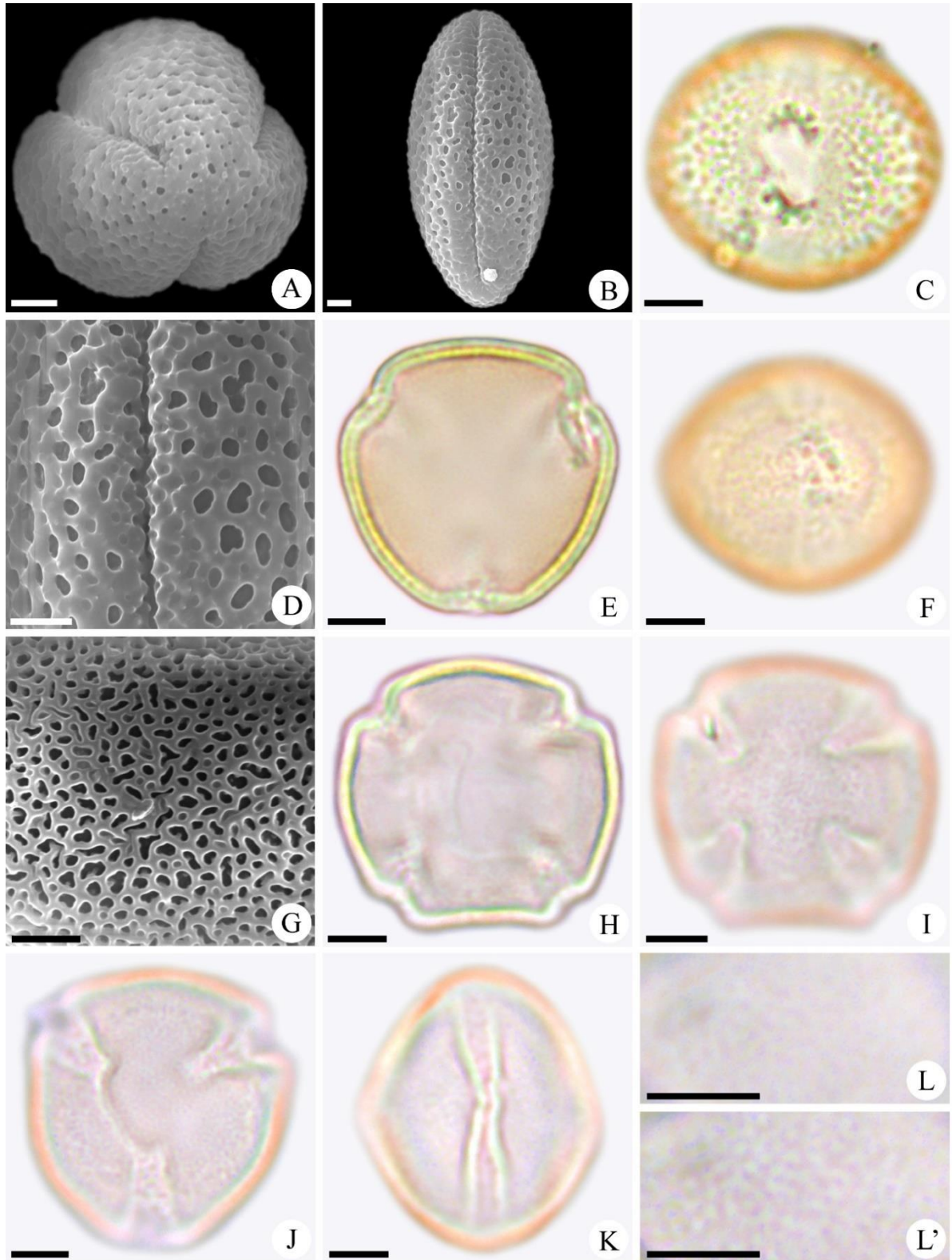
Comp = comprimento (µm), Larg = largura (µm), ILC = índice da largura do colpo, \bar{X} = média (µm), $s_{\bar{x}}$ = desvio padrão da média (µm), Sexi = sexina (µm), Nexi = nexina (µm), Ex/E = relação entre exina total e DEVE, (*) *Streptocarpus ionanthus* subsp. *grotei*, (**) $n < 10$, (***) $n = 1$. Fonte: a autora.

Figura 24 - Fotomicrografias e eletromicrografias dos grãos de pólen de espécies de Trichosporaeae, subtribos Ramondinae e Streptocarpaceae (Didymocarpoideae, Gesneriaceae).



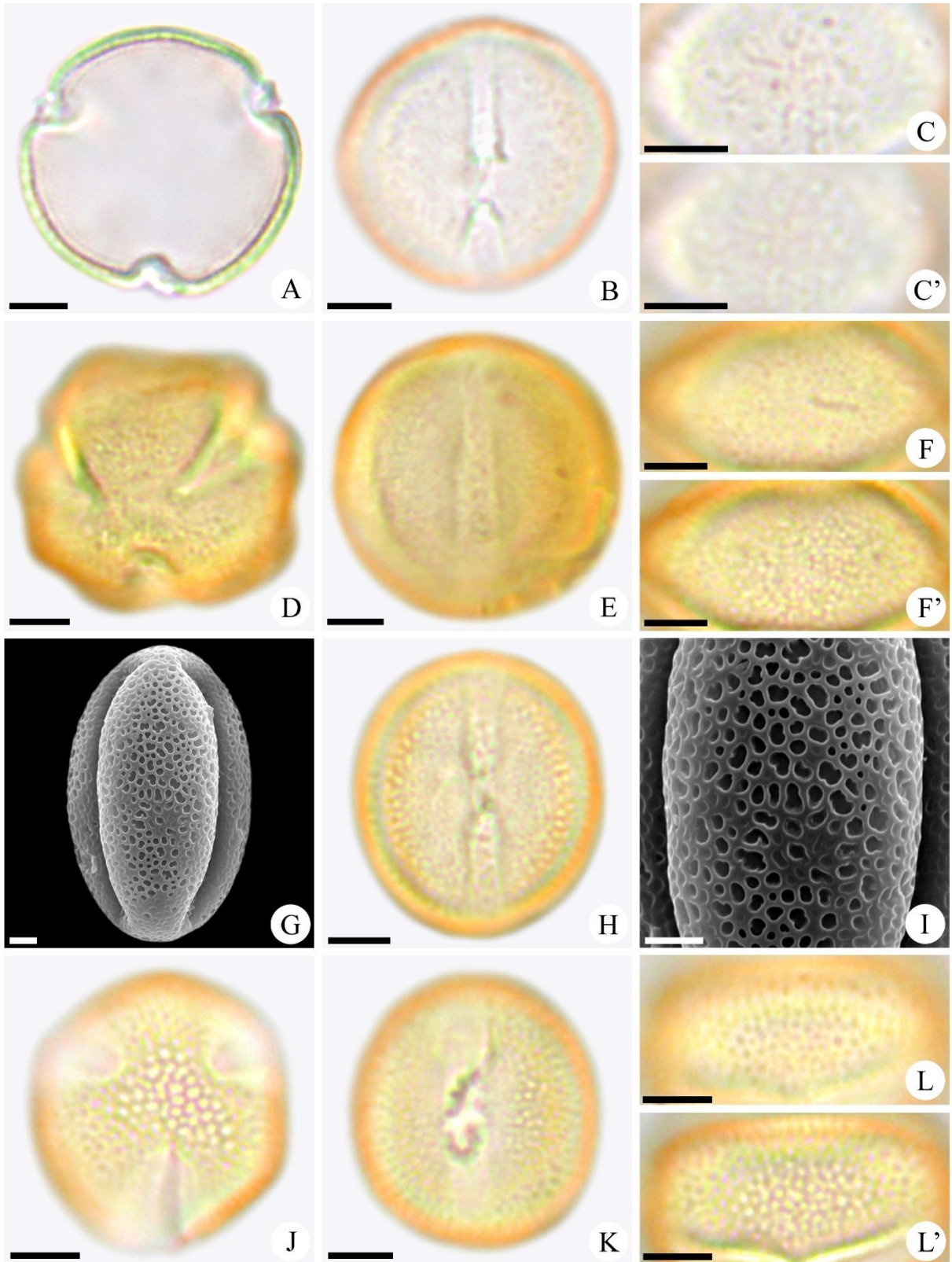
A-C *Ramonda myconi* (L.) Rchb. D-F' *Ramonda nathaliae* Pinc & Petrov. G-I' *Streptocarpus caulescens* Vatke. J-L *Streptocarpus gardenii* Hook. A, D, G e J - Vista polar com destaque para o âmbito e extremidades dos colpos. B, E, H e K - Vista equatorial com destaque para a forma e as aberturas. F-F' e I-I' - Análise de LO em foco alto e foco baixo. C e L - Ornamentação. Escalas: 2 μ m = A, B (MEV), C, J, K e L; 5 μ m = demais fotomicrografias. Fonte: a autora.

Figura 25 - Fotomicrografias e eletromicrografias dos grãos de pólen de espécies de Trichosporaeae, subtribo Streptocarpaceae (Didymocarpoideae, Gesneriaceae).



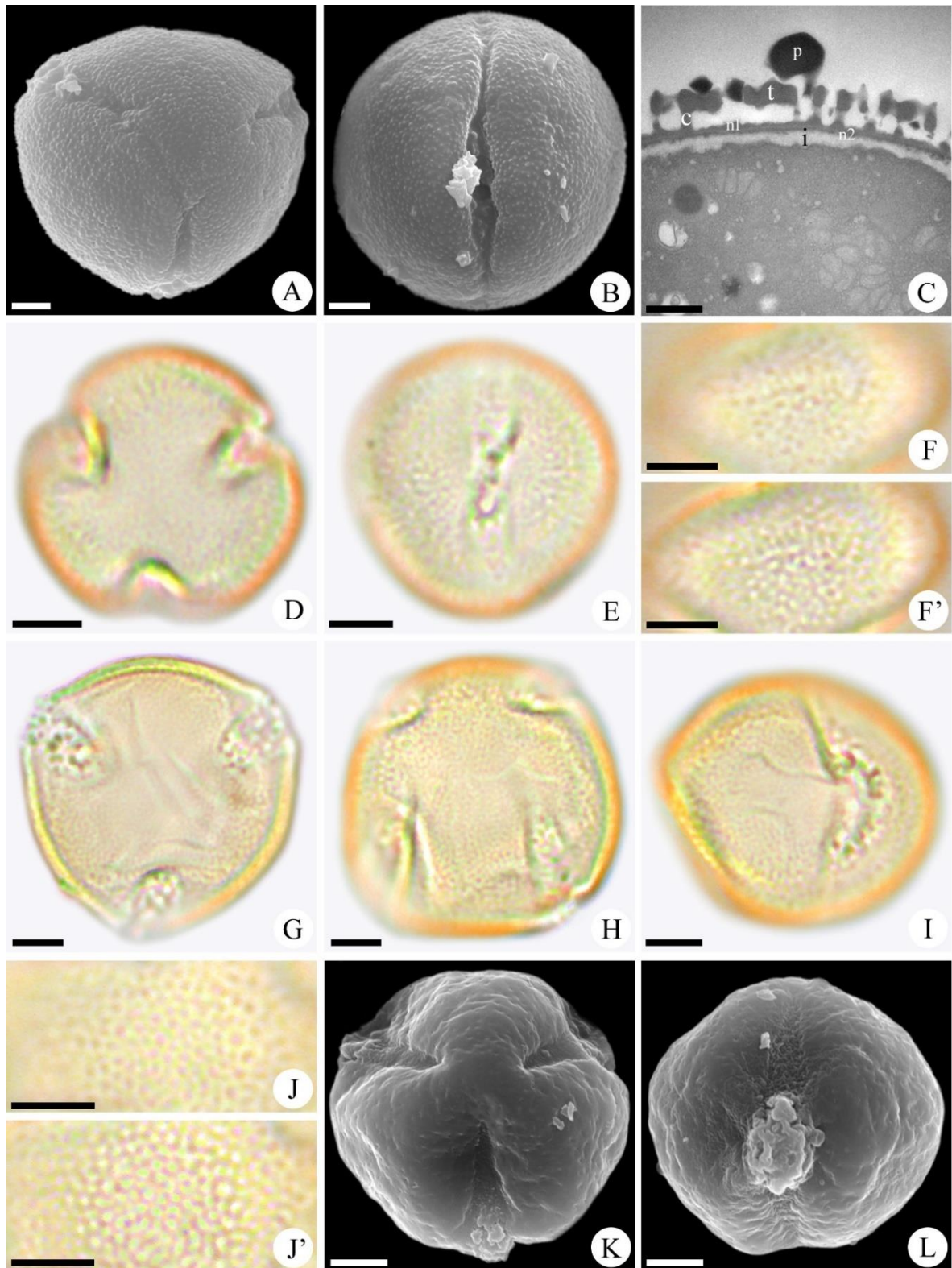
A-D *Streptocarpus ionanthus* subsp. *grotei* (Engl.) Christenh. E-F *Streptocarpus kirkii* Hook.f. G - *Streptocarpus saxorum* Engl. H-L' *Streptocarpus variabilis* Humbert. A, E, H e I - Vista polar com destaque para o âmbito e extremidades dos colpos. J - Vista polar com destaque para o número de aberturas. B, C, F e K - Vista equatorial com destaque para a forma e as aberturas. L-L' - Análise de LO em foco alto e foco baixo. D e G - Ornamentação. Escalas: 2 μ m = A, B, D e G; 5 μ m = demais fotomicrografias. Fonte: a autora.

Figura 26 - Fotomicrografias e eletromicrografias dos grãos de pólen de espécies de Trichosporae, subtribos Loxocarpinae e Didymocarpinae (Didymocarpoideae, Gesneriaceae).



A-C' *Boea hygroskopica* F.Muell. D-F' *Aeschynanthus speciosus* Hook. G-I *Aeschynanthus tricolor* Hook. J-L' *Cyrtandra lagunae* Kraenzl. A, D e J - Vista polar com destaque para o âmbito e extremidades dos colpos. B, E, G, H e K - Vista equatorial com destaque para a forma e as aberturas. C-C', F-F' e L-L' - Análise de LO em foco alto e foco baixo. I - Ornamentação. Escalas: 2 μm = G e I; 5 μm = demais fotomicrografias. Fonte: a autora.

Figura 27 - Fotomicrografias e eletromicrografias dos grãos de pólen de espécies de Trichosporeae, subtribo Didymocarpiniae (Didymocarpoideae, Gesneriaceae) e *Peltanthera floribunda* Benth.



A-C *Deinostigma tamiana* (B.L.Burtt) D.J.Middleton & H.J.Atkins. D-F' *Didymocarpus cinereus* D. Don. G-J' *Primulina flavimaculata* (W.T.Wang) Mich.Möller & A.Weber. K-L *Peltanthera floribunda* Benth. A, D, G e K - Vista polar com destaque para o âmbito e extremidades dos colpos. H - Vista polar com destaque para o número de aberturas. B, E, I e L - Vista equatorial com destaque para a forma e as aberturas. F-F' e J-J' - Análise de LO

em foco alto e foco baixo. C – Ultraestrutura das camadas da exina. Legendas: c - columela, i - intina, n1 – nexina 1, n2 – nexina 2, p - pollenitt, t - teto. Escalas: 2 μm = A, B, C, K e L; 5 μm = demais fotomicrografias. Fonte: a autora.

3.2 Análises quantitativas

3.2.1 Medidas de diâmetros dos grãos de pólen

3.2.1.1 Titanotricheae, Beslerieae e Coronanthereae

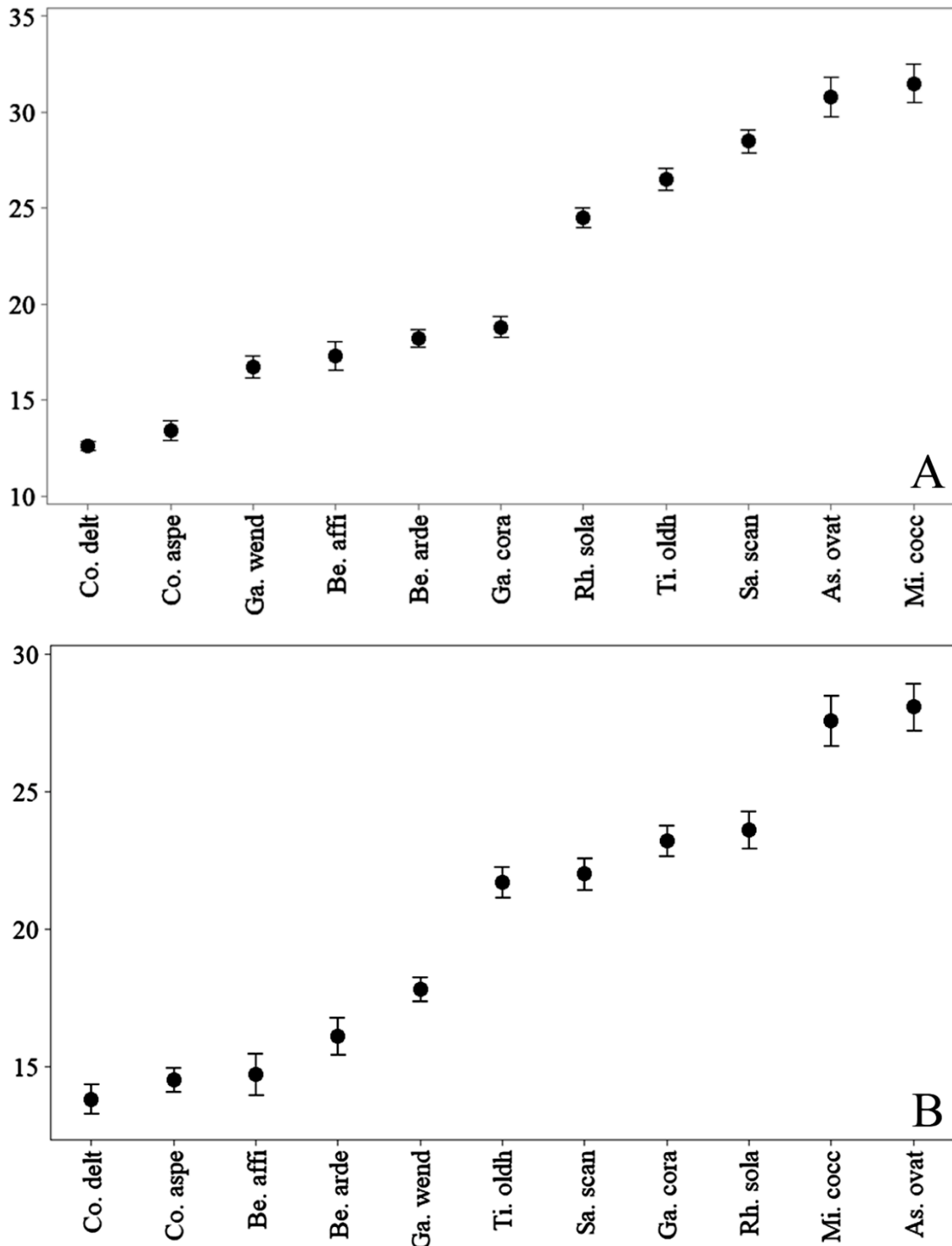
Analisando a média e o intervalo de confiança a 95% das medidas dos diâmetros dos grãos de pólen das espécies estudadas de Titanotricheae, Beslerieae e Coronanthereae (Figura 28A, B), foi possível observar a separação de grupos de espécies e esta permitiu a distinção à nível das respectivas tribos em alguns casos.

No diâmetro polar em vista equatorial (DPVE, Figura 28A), em ordem crescente de média nota-se que *Coronanthera deltoideifolia* e *C. aspera* (Coronanthereae, Coronantherinae) apresentaram os menores valores de diâmetros dos seus grãos de pólen, separando-se nitidamente das demais espécies. A seguir, *Gasteranthus wendlandianus*, *Besleria affinis*, *B. ardens* e *Gasteranthus corallinus*, respectivamente (Beslerieae, Besleriinae) possuem valores intermediários de diâmetros dos seus grãos de pólen e estão proximamente relacionadas, por outro lado, *Rhabdothamnus solandri* (Coronantherinae), *Titanotrichum oldhamii* (Titanotricheae), *Sarmienta scandens*, *Asteranthera ovata* e *Mitraria coccinea* (Mitrariinae) apresentaram os maiores valores de diâmetros dos seus grãos de pólen (Figura 28A).

No entanto, no diâmetro equatorial em vista equatorial (DEVE, Figura 28B), além dos grãos de pólen de *Coronanthera aspera* e *C. deltoideifolia* (Coronantherinae), *Besleria affinis*, *B. ardens* e *Gasteranthus wendlandianus* (Besleriinae) também apresentaram os menores valores de média e intervalo de confiança a 95% de diâmetros dos seus grãos de pólen. Enquanto que os grãos de pólen de *Titanotrichum oldhamii* (Titanotricheae), *Sarmienta scandens* (Mitrariinae), *Gasteranthus corallinus* (Besleriinae) e *Rhabdothamnus solandri* (Coronantherinae) apresentam valores intermediários de diâmetros. Por fim, *Mitraria coccinea* e *Asteranthera ovata* (Mitrariinae) possuem os maiores valores de diâmetros dos seus grãos de pólen (Figura 28B).

Vale ressaltar que Titanotricheae, Beslerieae (exceto as espécies de *Besleria*) e *Rhabdothamnus solandri* (Coronantherinae) apresentaram valores intermediários e Mitrariinae (exceto *Sarmienta scandens*) os maiores valores de diâmetros de grãos de pólen em ambas as análises (nesta última subtribo, os grãos de pólen são médios, Tabelas 2, 4).

Figura 28 - Representação gráfica da média e do intervalo de confiança da média a 95% das medidas dos grãos de pólen das espécies de Titanotricheae, Beslerieae e Coronanthereae (Gesnerioideae, Gesneriaceae).



A. Diâmetro polar em vista equatorial. B. Diâmetro equatorial em vista equatorial. Os limites superiores e inferiores representam o intervalo de confiança, os círculos medianos representam a média aritmética. Valores em µm. As. ovat = *Asteranthera ovata*, Be. affi = *Besleria affinis*, Be. arde = *B. ardens*, Co. aspe = *Coronanthera aspera*, Co. delt = *C. deltoidifolia*, Ga. cora = *Gasteranthus corallinus*, Ga. wend = *G. wendlandianus*, Mi. cocc = *Mitraria coccinea*, Rh. sola = *Rhabdothamnus solandri*, Sa. scan = *Sarmienta scandens*, Ti. oldh = *Titanotrichum oldhamii*. Fonte: a autora, gráficos gerados através do software MINITAB 10.3.

3.2.1.2 Gesnerieae

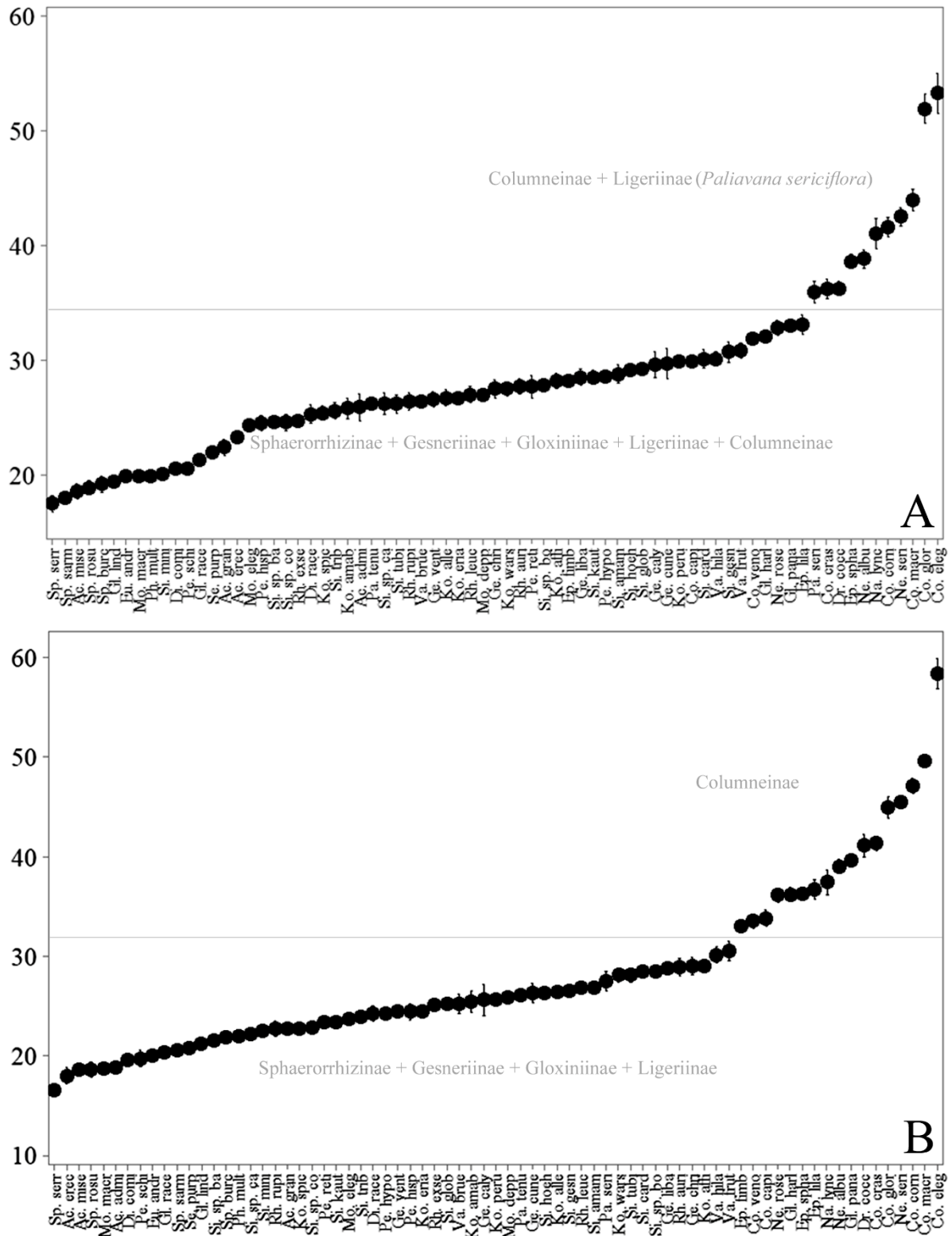
Pela análise da média e do intervalo de confiança a 95% das medidas dos diâmetros dos grãos de pólen das espécies de Gesnerieae analisadas (Figura 29A, B), nota-se a presença de um grande contínuo de medidas principalmente em diâmetro polar em vista equatorial (DPVE, Figura 29A), porém em uma análise pormenorizada observa-se a distinção de grupos de espécies desta tribo.

No diâmetro polar em vista equatorial (DPVE, Figura 29A) e em ordem crescente de médias observa-se o primeiro agrupamento formado por espécies de Sphaerorrhizinae (tamanho pequeno), Gloxiniinae, Ligeriinae (exceto *Paliavana sericiflora*) e Gesneriinae (tamanho pequeno, pequeno a médio) e de algumas espécies de Columneinae (tamanho médio, sendo elas, *Corytoplectus capitatus*, *Codonanthe venosa*, *Glossoloma harlequinoides*, *Neomortonia rosea*, *G. panamense* e *Episcia lilacina*). Este agrupamento possui os menores valores (principalmente as espécies de *Sphaerorrhiza*) e valores intermediários de diâmetros de seus grãos de pólen. E o agrupamento com os maiores valores de diâmetros é representado por *Paliavana sericiflora* (Ligeriinae) e a maioria das espécies de Columneinae (Figura 29A).

Quanto ao diâmetro equatorial em vista equatorial (DEVE, Figura 29B), os grãos de pólen de *Sphaerorrhiza serrata* assim como em DPVE apresentaram os menores diâmetros, enquanto as demais espécies de Sphaerorrhizinae, Gesneriinae, Gloxiniinae e Ligeriinae formam um grande contínuo de valores de diâmetros dos seus grãos de pólen. Em contraste, as todas as espécies de Columneinae apresentam os maiores de diâmetros, separando-se das demais espécies.

Portanto, o tamanho dos grãos de pólen (DPVE, DEVE) pode ser informativo no sentido de permitir a separação de grupos de espécies em Gesnerieae, como nitidamente observado em espécies de Sphaerorrhizinae (menores diâmetros; tamanho pequeno – exclusivo da subtribo), Gesneriinae, Gloxiniinae e Ligeriinae (valores intermediários de diâmetros; pequenos, pequenos a médios ou médios) e Columneinae (maiores diâmetros; médios, médios a grandes ou grandes) como descrito nas Tabelas 6 e 8.

Figura 29 - Representação gráfica da média e do intervalo de confiança da média a 95% das medidas dos grãos de pólen das espécies de Gesnerieae (Gesnerioideae, Gesneriaceae).



A. Diâmetro polar em vista equatorial. B. Diâmetro equatorial em vista equatorial. Os limites superiores e inferiores representam o intervalo de confiança, os círculos medianos representam a média aritmética. Valores em μm . Ac. admir = *Achimenes admirabilis*, Ac. erect = *A. erecta*, Ac. grand = *A. grandiflora*, Ac. mise = *A. misera*, Co. veno = *Codonanthe venosa*, Co. corn = *Codonanthopsis corniculata*, Co. eleg = *C. elegans*, Co. macr = *C. macradenia*, Co. cras = *Columnea crassa*, Co. glor = *C. gloriosa*, Co. capi = *Corytoplectus capitatus*, Di. comi = *Diastema comiferum*, Di. race = *D. racemiferum*, Dr. cocc = *Drymonia coccinea*, Ep. fimb = *Episcia fimbriata*,

Ep. lila = *E. lilacina*, Ep. spha = *E. sphaera*, Eu. andr = *Euclidia andrieuxii*, Ge. caly = *Gesneria calycosa*, Ge. chri = *G. christii*, Ge. cune = *G. cuneifolia*, Ge. liba = *G. libanensis*, Ge. vent = *G. ventricosa*, Gl. harl = *Glossoloma harlequinoides*, Gl. pana = *G. panamense*, Gl. lind = *Gloxinella lindeliana*, Gl. race = *Gloxiniopsis racemosa*, Ko. affi = *Kohleria affinis*, Ko. alle = *K. allenii*, Ko. amab = *K. amabilis* var. *bogotensis*, Ko. eria = *K. eriantha*, Ko. peru = *K. peruviana*, Ko. spic = *K. spicata*, Ko. wars = *K. warszewiczii*, Mo. macr = *Monopyle macrocarpa*, Mo. depp = *Moussonia deppeana*, Mo. eleg = *M. elegans*, Na. lync = *Nautilocalyx lynchii*, Ne. albu = *Nematanthus albus*, Ne. seri = *N. sericeus*, Ne. rose = *Neomortonia rosea*, Pa. seri = *Paliavana sericiflora*, Pa. tenu = *P. tenuiflora*, Pe. hisp = *Pearcea hispidissima*, Pe. hypo = *P. hypocyrtiflora*, Pe. reti = *P. reticulata*, Pe. schi = *P. schimpffii*, Ph. mult = *Phinaea multiflora*, Rh. auri = *Rhytidophyllum auriculatum*, Rh. exse = *R. exsertum*, Rh. leuc = *R. leucomallon*, Rh. rupi = *R. rupicola*, Se. purp = *Seemannia purpurascens*, Si. amam = *Sinningia amambayensis*, Si. card = *S. cardinalis*, Si. gesn = *S. gesnerifolia*, Si. glob = *S. globulosa*, Si. hoeh = *S. hoehnei*, Si. kaut = *S. kautskyi*, Si. mini = *S. minima*, Si. sp.ba = *S. sp. Bahia*, Si. sp.bo = *S. sp. Boracéia*, Si. sp.ca = *S. sp. Catolés*, Si. sp.co = *S. sp. Coromandel*, Si. trib = *S. tribracteata*, Si. tubi = *S. tubiflora*, Sp. burc = *Sphaerorrhiza burchellii*, Sp. rosu = *S. rosulata*, Sp. sarm = *S. sarmentiana*, Sp. serr = *S. serrata*, Va. brue = *Vanhouttea brueggeri*, Va. frut = *V. fruticulosa*, Va. hila = *V. hilariana*. Fonte: a autora, gráficos gerados através do software MINITAB 10.3.

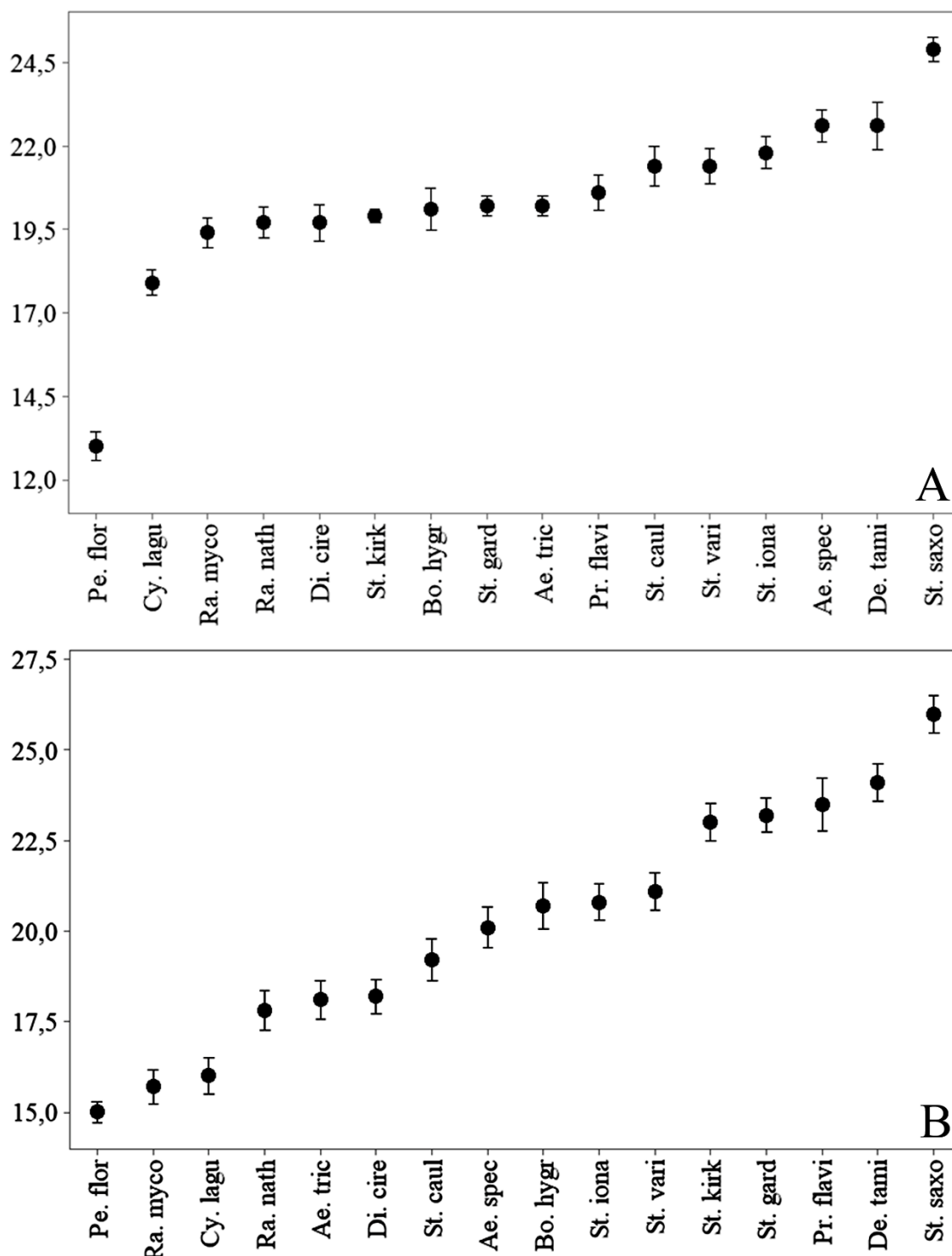
3.2.1.3 Trichosporeae (Didymocarpoideae) e *Peltanthera floribunda* Benth.

Com a análise da média e do intervalo de confiança a 95% das medidas dos diâmetros dos grãos de pólen das espécies analisadas de Trichosporeae e *Peltanthera floribunda* (Figura 30A, B), constata-se a formação de um grupo contínuo que define Trichosporeae por apresentarem grãos de pólen pequenos (exceto *Streptocarpus saxorum*, Streptocarpinae, pequenos a médios, Tabelas 10, 12) e *Peltanthera floribunda* (Grupo externo - *Incertae sedis*) é a espécie que possui os menores grãos de pólen em comparação com a tribo (Figura 30A, B).

No diâmetro polar em vista equatorial (DPVE, Figura 30A), em ordem crescente de média observa-se que *Peltanthera floribunda* apresenta os menores valores de diâmetros dos seus grãos de pólen, separando-se claramente das demais espécies. A seguir, *Cyrtandra lagunae* (Didymocarpinae), espécies de Ramondinae, de Streptocarpinae, de Loxocarpinae e as demais espécies de Didymocarpinae possuem valores intermediários de diâmetros dos seus grãos de pólen e estão proximamente relacionadas quanto ao tamanho, em contraste, *Streptocarpus saxorum* (Streptocarpinae) possui os maiores valores de diâmetros dos seus grãos de pólen nesta vista.

Quanto ao diâmetro equatorial em vista equatorial (DEVE, Figura 30B), os grãos de pólen de *Peltanthera floribunda* (Grupo externo - *Incertae sedis*), *Ramonda myconi* (Ramondinae) e *Cyrtandra lagunae* (Didymocarpinae) apresentaram os menores valores de média e intervalo de confiança a 95% de diâmetros dos seus grãos de pólen. As demais espécies de Trichosporeae apresentaram valores intermediários, exceto *Streptocarpus saxorum* (Streptocarpinae), que neste caso possui os maiores valores de diâmetros assim como observado em DPVE (Figura 30A).

Figura 30 - Representação gráfica da média e do intervalo de confiança da média a 95% das medidas dos grãos de pólen das espécies de Trichosporaeae (Didymocarpoideae) e *Peltanthera floribunda* Benth.



A. Diâmetro polar em vista equatorial. B. Diâmetro equatorial em vista equatorial. Os limites superiores e inferiores representam o intervalo de confiança, os círculos medianos representam a média aritmética. Valores em µm. Ae. spec = *Aeschynanthus speciosus*, Ae. tric = *A. tricolor*, Bo. hydr = *Boea hygroskopica*, Cy. lagu = *Cyrtandra lagunae*, De. tami = *Deinostigma tamiana*, Di. cire = *Didymocarpus cinereus*, Pe. flor = *Peltanthera floribunda*, Pr. flav = *Primulina flavimaculata*, Ra. myco = *Ramonda myconi*, Ra. nath = *R. nathaliae*, St. caul = *Streptocarpus caulensis*, St. gard = *S. gardenii*, St. iona = *S. ionanthus* subsp. *grotei*, St. kirk = *S. kirkii*, St. saxo = *S. saxorum*, St. vari = *S. variabilis*. Fonte: a autora, gráficos gerados através do software MINITAB 10.3.

3.2.1.4 Comparação entre os grupos de espécies

Esta análise de média e do intervalo de confiança a 95% das medidas dos diâmetros dos grãos de pólen de todas as espécies tratadas neste estudo (Figura 31A, B) teve como objetivo compreender como as tribos de Gesnerioideae e o grupo externo a ela se agrupam quanto a classe de tamanho dos seus grãos de pólen, e neste sentido foi possível observar um grande contínuo de valores dos diâmetros das espécies analisadas, porém em uma análise acurada nota-se a distinção de alguns grupos de espécies.

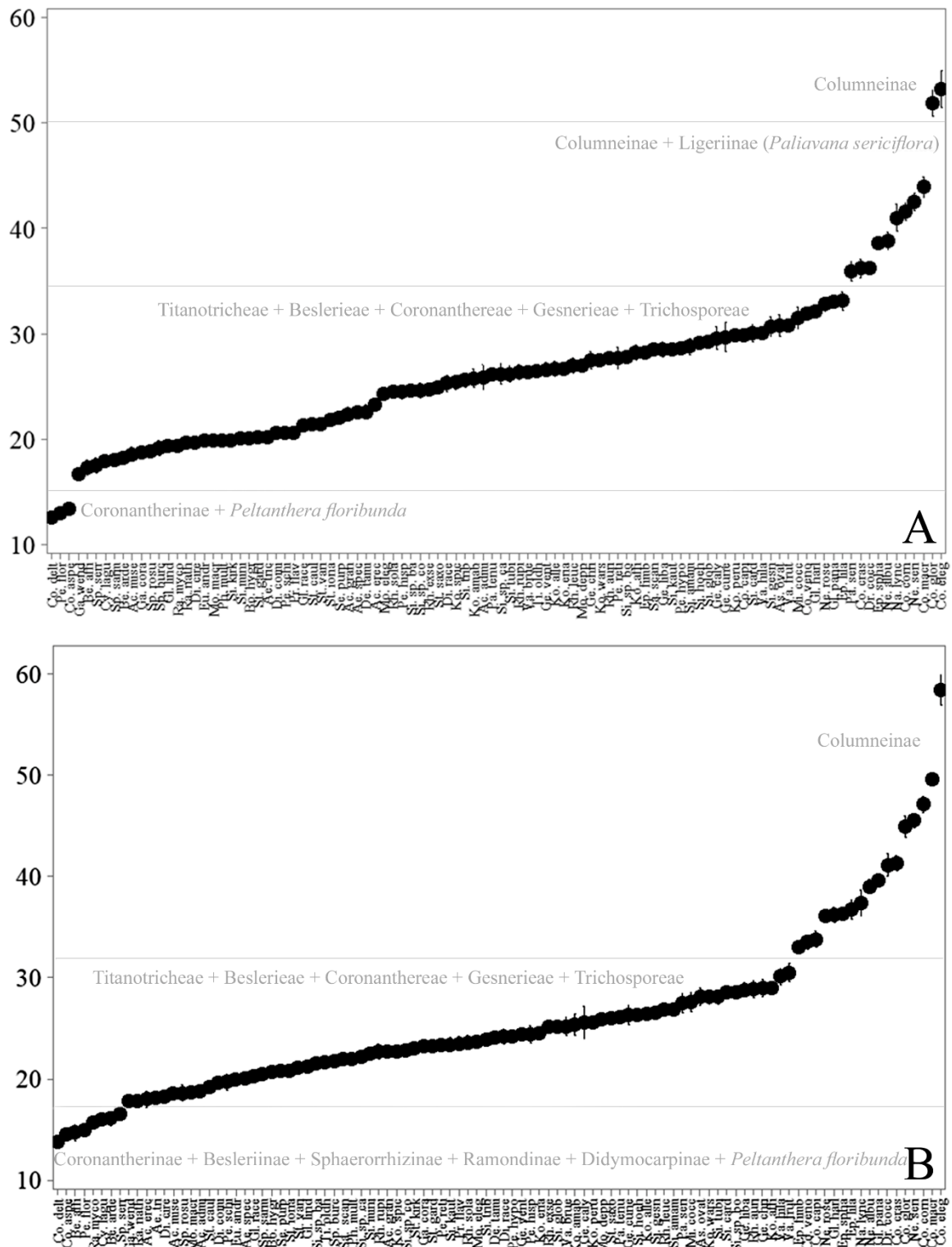
No diâmetro polar em vista equatorial (DPVE, Figura 31A), nota-se que *Coronanthera aspera*, *C. deltoidifolia* (Coronantherinae) e *Peltanthera floribunda* (Grupo externo - *Incertae sedis*) apresentaram distintamente os menores valores de diâmetros dos seus grãos de pólen separando-se assim das demais espécies. Em seguida, dispõe-se um grande grupo contínuo formado por Titanotricheae, Beslerieae, Coronanthereae (*Rhabdothamnus solandri* e Mitrariinae), Gesnerieae (exceto algumas espécies de Columneinae – maiores valores de diâmetros) e Trichosporeae. Os maiores valores consecutivos de diâmetros em DPVE ocorrem em Ligeriinae (*Paliavana sericiflora*) e em espécies de Columneinae, sendo elas, *Columnea crassa*, *Drymonia coccinea*, *Episcia sphalera*, *Nematanthus albus*, *Nautilocalyx lynchii*, *Codonanthopsis corniculata*, *N. sericeus*, *C. macradenia*, *C. gloriosa* e *C. elegans* em ordem crescente de diâmetros, sendo que estas duas últimas espécies se separam das demais por apresentarem grãos de pólen de tamanho grande nesta vista (Figura 31A).

Quanto ao diâmetro equatorial em vista equatorial (DEVE, Figura 31B), em ordem crescente de valores, *Coronanthera deltoidifolia* e *C. aspera* (Coronantherinae), seguidas de *Besleria affinis* (Besleriinae), *Peltanthera floribunda* (Grupo externo - *Incertae sedis*), *Ramonda myconi* (Ramondinae), *Cyrtandra lagunae* (Didymocarpinae), *Besleria ardens* (Besleriinae) e *Sphaerorrhiza serrata* (Sphaerorrhizinae), formam um grupo contínuo composto pelos menores valores de diâmetros dos seus grãos de pólen. Com valores intermediários de medidas encontra-se o grande grupo contínuo formado pelas tribos Titanotricheae, Beslerieae (espécies de *Gasteranthus*), Coronanthereae (*Rhabdothamnus solandri* e Mitrariinae), Gesnerieae (exceto Columneinae) e Trichosporeae. E por fim, todas as espécies analisadas de Columneinae possuem os maiores valores de diâmetros de seus grãos de pólen em DEVE, separando-se nitidamente das demais tribos. Nesta vista, *Codonanthopsis elegans* possui os maiores valores de diâmetros (tamanho grande, Figura 31B).

Deste modo, a análise de média e do intervalo de confiança a 95% das medidas dos diâmetros dos grãos de pólen dos grupos aqui estudados demonstra que o tamanho dos grãos

de pólen (DPVE, DEVE) pode ser elucidativo em determinados grupos, sendo muito expressivo em Columneinae quando comparado as demais tribos e subtribos de Gesnerioideae e grupo externo (*Trichosporeae* e *Peltanthera floribunda*).

Figura 31 - Representação gráfica da média e do intervalo de confiança da média a 95% das medidas dos grãos de pólen das espécies de Gesnerioideae e espécies relacionadas.



A. Diâmetro polar em vista equatorial. B. Diâmetro equatorial em vista equatorial. Os limites superiores e inferiores representam o intervalo de confiança, os círculos medianos representam a média aritmética. Valores em μm . Abreviações das espécies = veja Figuras 28-30. Fonte: a autora, gráficos gerados através do software MINITAB 10.3.

3.2.2 Análise multivariada

Para a análise multivariada foram consideradas a tribo Gesnerieae e posteriormente a junção de todas as tribos analisadas neste estudo, tal fato justifica-se pela robustez de dados devido ao maior número amostral.

3.2.2.1 Análise de componentes principais (ACP) - Gesnerieae

Para a análise de componentes principais (ACP) foram utilizadas 13 variáveis métricas dos grãos de pólen, sendo elas: diâmetro equatorial em vista polar (DEVP), diâmetro polar e equatorial em vista equatorial (DPVE e DEVE), comprimento e largura da ectoabertura (ECOM e ELAR), exina (EXIN), sexina (SEXI), nexina (NEXI), teto (TETO), forma dos grãos de pólen (FORMA), índice de área polar (IAP), índice de largura do colpo (ILC) e relação entre exina total e diâmetro equatorial em vista equatorial (EX/E) (Tabela 14).

A ACP representa uma análise exploratória dos dados e seus dois primeiros eixos resumiram 79,15% da variabilidade total dos dados quantitativos analisados (Figura 32), sendo as variáveis métricas mais representativas, a largura da ectoabertura e o diâmetro equatorial em vista polar (ELAR e DEVP, respectivamente) e o índice de largura do colpo (ILC) e a largura da ectoabertura (ELAR) para o eixo 2 (Tabela 14).

O primeiro eixo da ACP explicou 61,02% da variabilidade das medidas analisadas (Figura 32), sendo possível observar no lado negativo do eixo, a maioria das espécies de Gesneriinae, de Gloxiniinae, de Ligeriinae, juntamente com todas as espécies de Sphaerorrhizinae, e por fim, *Corytoplectus capitatus* (Columneinae). Tais espécies foram posicionadas desta forma por apresentarem os menores valores das variáveis métricas mais representativas para o referido eixo. Com relação ao eixo positivo, ficaram dispostas as demais espécies que apresentaram os maiores valores das variáveis métricas, sendo elas: espécies de Columneinae (exceto *Corytoplectus capitatus*), algumas espécies de Gesneriinae, de Gloxiniinae e de Ligeriinae (Figura 32).

O eixo 2 da ACP contribuiu com 18,13% da variabilidade dos dados amostrados para os grãos de pólen das espécies analisadas (Figura 32), e foi responsável por posicionar ao lado positivo do eixo algumas espécies de Gesneriinae (*Gesneria christii* e *Rhytidophyllum*

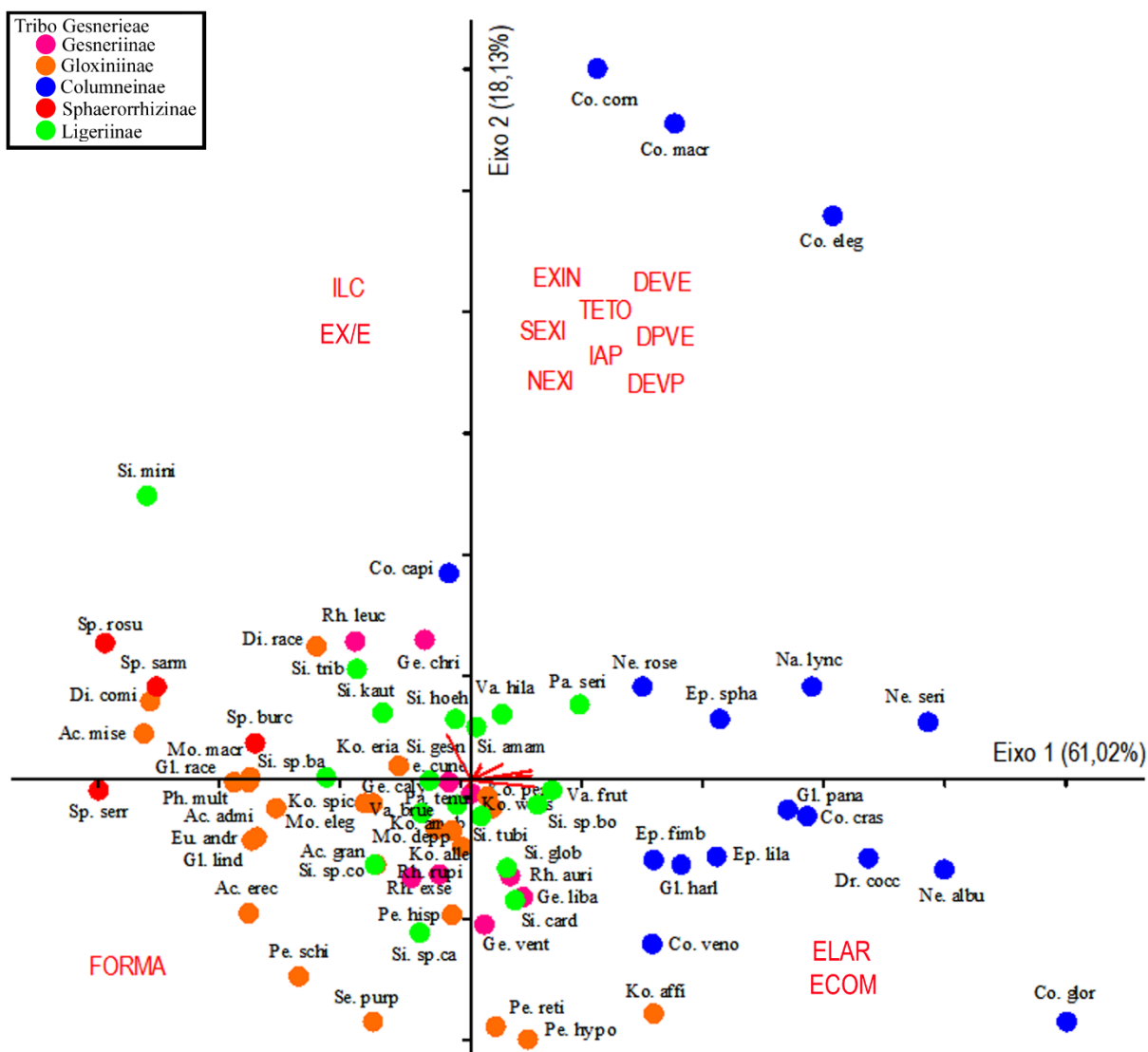
leucomallon), de Gloxiniinae (*Achimenes misera*, *Diastema comiferum*, *D. racemiferum*, *Gloxiniopsis racemosa*, *Kohleria eriantha* e *Monopyle macrocarpa*), a maioria das espécies de Sphaerorrhizinae (exceto *S. serrata*) e parte das espécies de Columneinae e Ligeriinae, por apresentarem os maiores valores das variáveis métricas mais representativas para este eixo (ILC e ELAR). Ao lado negativo as demais espécies representes da tribo que apresentaram os menores valores destas variáveis métricas (Figura 32).

Tabela 14 - Coeficientes de correlação de Pearson e Kendall entre as variáveis métricas dos grãos de pólen e os dois primeiros eixos da ordenação pela ACP para as espécies de Gesnerieae analisadas.

Variáveis		Componentes Principais	
		Eixo 1	Eixo 2
DEVP	(Diâmetro equatorial em vista polar)	0,3979	0,2966
DPVE	(Diâmetro polar em vista equatorial)	0,3586	0,2016
DEVE	(Diâmetro equatorial em vista equatorial)	0,3973	0,3090
ECOM	(Comprimento da ectoabertura)	0,2653	-0,1322
ELAR	(Largura da ectoabertura)	0,5617	-0,3398
EXIN	(Exina)	0,1801	0,2424
SEXI	(Sexina)	0,0857	0,1996
NEXI	(Nexina)	0,2042	0,1496
TETO	(Teto)	0,0264	0,0180
FORMA	(Forma dos grãos de pólen)	-0,0203	-0,0556
IAP	(Índice de área polar)	0,0872	0,1823
ILC	(Índice de largura do colpo)	-0,2813	0,6967
EX/E	(Relação entre EXIN e DEVE)	-0,0083	0,0031

Fonte: a autora, valores gerados através da análise do software PC-ORD 5.15.

Figura 32 - Ordenação pela Análise de Componentes Principais (ACP) das espécies pertencentes à Gesneriaceae em função das variáveis métricas de seus grãos de pólen.



Ac. admi = *Achimenes admirabilis*, Ac. erc = *A. erecta*, Ac. gran = *A. grandiflora*, Ac. mise = *A. misera*, Co. veno = *Codonanthe venosa*, Co. corn = *Codonanthopsis corniculata*, Co. eleg = *C. elegans*, Co. macr = *C. macradenia*, Co. cras = *Columnnea crassa*, Co. glor = *C. gloriosa*, Co. capi = *Corytoplectus capitatus*, Di. comi = *Diastema comiferum*, Di. race = *D. racemiferum*, Dr. cocc = *Drymonia coccinea*, Ep. fimb = *Episcia fimbriata*, Ep. lila = *E. lilacina*, Ep. spha = *E. sphaerata*, Eu. andr = *Euclidia andrieuxii*, Ge. caly = *Gesneria calycosa*, Ge. chri = *G. christii*, Ge. cune = *G. cuneifolia*, Ge. liba = *G. libanensis*, Ge. vent = *G. ventricosa*, Gl. harl = *Glossoloma harlequinoides*, Gl. pana = *G. panamense*, Gl. lind = *Gloxinella lindeliana*, Gl. race = *Gloxiniopsis racemosa*, Ko. affi = *Kohleria affinis*, Ko. alle = *K. allenii*, Ko. amab = *K. amabilis* var. *bogotensis*, Ko. eria = *K. eriantha*, Ko. peru = *K. peruviana*, Ko. spic = *K. spicata*, Ko. wars = *K. warszewiczii*, Mo. macr = *Monopyle macrocarpa*, Mo. depp = *Moussonia deppeana*, Mo. eleg = *M. elegans*, Na. lync = *Nautilocalyx lynchii*, Ne. albu = *Nematanthus albus*, Ne. seri = *N. sericeus*, Ne. rose = *Neomortonia rosea*, Pa. seri = *Paliavana sericiflora*, Pa. tenu = *P. tenuiflora*, Pe. hisp = *Pearcea hispidissima*, Pe. hypo = *P. hypocyrtiflora*, Pe. reti = *P. reticulata*, Pe. schi = *P. schimpffii*, Ph. mult = *Phinaea multiflora*, Rh. auri = *Rhytidophyllum auriculatum*, Rh. exse = *R. exsertum*, Rh. leuc = *R. leucomallon*, Rh. rupi = *R. rupicola*, Se. purp = *Seemannia purpurascens*, Si. amam = *Sinningia amambayensis*, Si. card = *S. cardinalis*, Si. gesn = *S. gesnerifolia*, Si. glob = *S. globulosa*, Si. hoeh = *S. hoehnei*, Si. kaut = *S. kautskyi*, Si. mini = *S. minima*, Si. sp.ba = *S. sp. Bahia*, Si. sp.bo = *S. sp. Boracéia*, Si. sp.ca = *S. sp. Catolés*, Si. sp.co = *S. sp. Coromandel*, Si. trib = *S. tribactea*, Si. tubi = *S. tubiflora*, Sp. burc = *Sphaerorrhiza burchellii*, Sp. rosu = *S. rosulata*, Sp. sarm = *S. sarmentiana*, Sp. serr = *S. serrata*, Va. brue = *Vanhouttea brueggeri*, Va. frut = *V. fruticulosa*, Va. hila = *V. hilariana*. Fonte: a autora, gráfico gerado através do software PC-ORD 5.15.

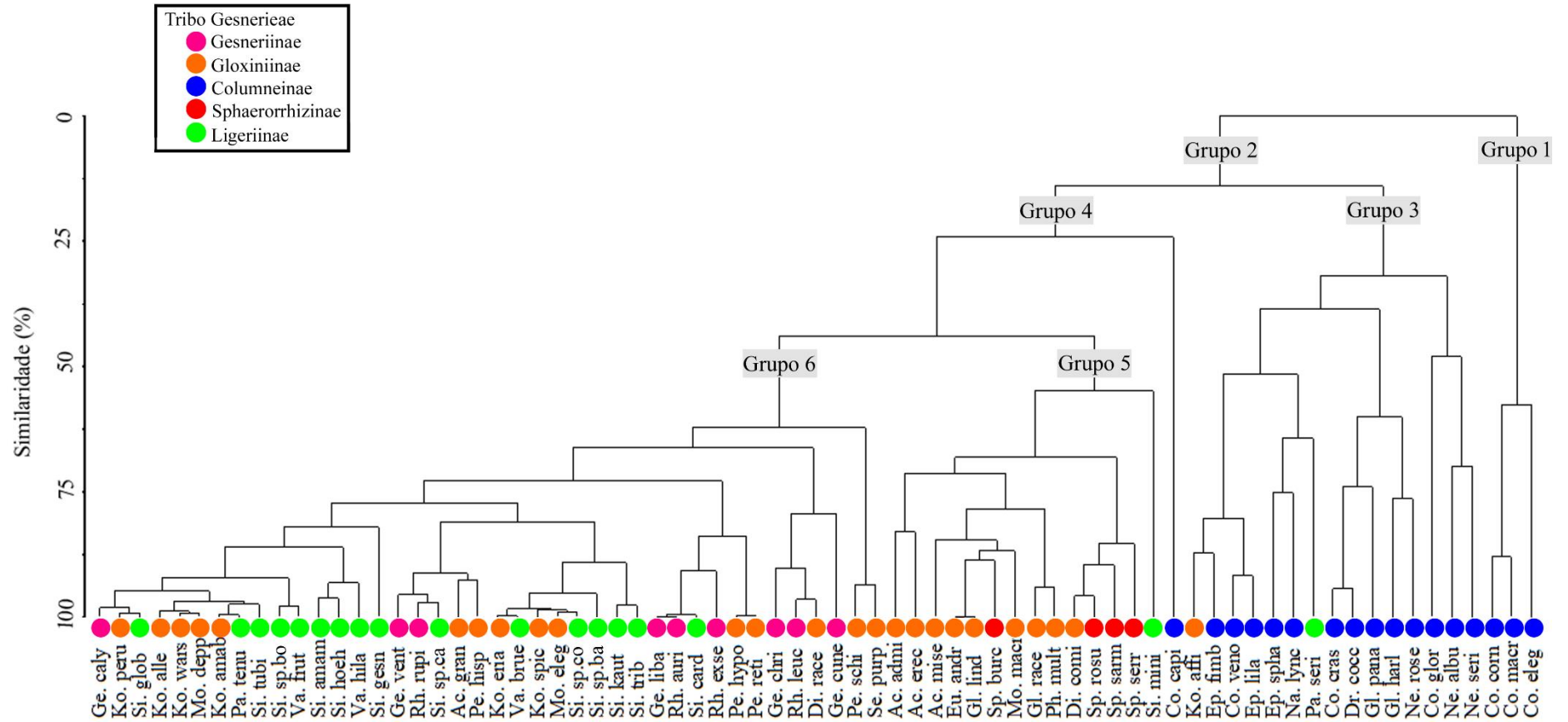
3.2.2.2 Análise de similaridade – Gesnerieae

A análise de similaridade (Cluster) foi conduzida através das mesmas 13 variáveis métricas utilizadas na análise de componentes principais (ACP, Tabela 14). Deste modo, as espécies estudadas foram ordenadas em seis grupos principais a partir das medidas realizadas dos seus grãos de pólen (Figura 33).

O primeiro grupo é composto pelas espécies de *Codonanthesis* (*C. elegans*, *C. macradenia* e *C. corniculata*) e o segundo grupo pelas espécies das demais subtribos de Gesnerieae. Em seguida, o terceiro grupo é composto predominantemente pelas espécies de Columneinae (exceto *Corytoplectus capitatus*), juntamente com *Paliavana sericiflora* (Ligeriinae) que está mais relacionada com *Nautilocalyx lynchii* e *Episcia sphalera* (cerca de 73% de similaridade) e *Kohleria affinis* (Gloxiniinae) com maior similaridade com *Episcia fimbriata*, além de *Episcia lilacina* e *Codonanthe venosa* (cerca de 85% de similaridade). O primeiro e terceiro grupos são formados por espécies que apresentam os maiores valores de medidas de seus grãos de pólen, tais como, diâmetros (DEVP, DPVE e DEVE) e/ou tamanho das ectoaberturas e demais caracteres analisados (Figura 33).

O quarto grupo compreende todas as demais subtribos estudadas de Gesnerieae, incluindo *Corytoplectus capitatus* (Columneinae), e neste grande agrupamento é possível observar dois outros grupos principais: sendo o quinto grupo (com cerca de 55% de similaridade) composto por *Sinningia minima* (Ligeriinae), todas as espécies de Sphaerorrhizinae e por algumas espécies de Gloxiniinae (*Diastema comiferum*, *Phinaea multiflora*, *Gloxiniopsis racemosa*, *Monopyle macrocarpa*, *Gloxinella lindeniana*, *Eucodonia andrieuxii*, *Achimenes misera*, *A. erecta* e *A. admirabilis* - sendo que *Gloxinella lindeniana*, e *Eucodonia andrieuxii* possuem 100% de similaridade). Estas espécies que pertencem ao grupo 5 possuem grãos de pólen pequenos entre as demais espécies da tribo e conseqüentemente se tornam mais similares entre si quando comparadas com variáveis como comprimento e largura das ectoaberturas, por exemplo; já o sexto grupo (com cerca de 62% de similaridade) é composto majoritariamente pelas espécies de Gloxiniinae e Ligeriinae, e todas as espécies de Gesneriinae, sendo espécies que apresentam medidas intermediárias quando comparadas com as espécies dos grupos 1, 3 e 5. Além disso, destaca-se a alta similaridade entre os grãos de pólen de *Pearcea reticulata* e *P. hypocyrtiflora*, e entre *Gesneria libanensis* e *Rhytidophyllum auriculatum* (100% de similaridade) e estas últimas com *Sinningia cardinalis* (cerca de 98% de similaridade, Figura 33).

Figura 33 - Análise de Cluster (UPGMA e Distância Euclidiana) realizada a partir das variáveis métricas dos grãos de pólen das espécies de Gesnerieae.



Legendas idem Figura 32. Fonte: a autora, cladograma gerado através do software PC-ORD 5.15.

3.2.2.3 Análise de componentes principais (ACP) – Gesnerioideae e espécies relacionadas

Para a análise de componentes principais (ACP) de Gesnerioideae e espécies relacionadas (grupo externo) foram utilizadas 13 variáveis métricas dos grãos de pólen (Tabela 15), assim como na análise de Gesnerieae.

Os dois primeiros eixos resumiram 80,04% da variabilidade total dos dados quantitativos analisados (Figura 34), sendo as variáveis métricas mais representativas, a largura da ectoabertura e o diâmetro equatorial em vista polar (ELAR e DEVP, respectivamente) e para o eixo 2, o índice de largura do colpo (ILC) e a largura da ectoabertura (ELAR), respectivamente (Tabela 15).

O primeiro eixo da ACP explicou 63,83% da variabilidade das medidas dos grãos de pólen das espécies analisadas (Figura 34), sendo responsável por agrupar no lado negativo do eixo: *Titanotrichum oldhamii* (Titanotricheae), Beslerieae, *Coronanthera aspera*, *C. deltoidifolia* (Coronantherinae) e *Sarmienta scandens* (Mitrariinae) - Coronanthereae, *Rhytidophyllum leucomallon* e *R. rupicola* (Gesneriinae), a maioria das espécies de Gloxiniinae, *Sinningia kautskyi*, *S. sp. Bahia*, *S. sp. Catolés* e *S. tribracteata* (Ligeriinae), todas espécies de Sphaerorrhizinae, Trichosporeae (exceto *Streptocarpus gardenii*, Streptocarpinae) e *Peltanthera floribunda* (Grupo externo - *Incertae sedis*). Essas espécies apresentaram os menores valores das variáveis métricas mais representativas para o eixo 1, a largura da ectoabertura (ELAR) e o diâmetro equatorial em vista polar (DEVP). No entanto, no eixo positivo ficaram dispostas as demais espécies que possuem os maiores valores destas variáveis métricas, sendo elas: *Rhabdothamnus solandri* (Coronantherinae) e Mitrariinae (exceto *Sarmienta scandens*, Coronanthereae), espécies de Gesneriinae (*Rhytidophyllum leucomallon* e *R. rupicola*), algumas espécies de Gloxiniinae, todas as espécies de Columneinae, demais espécies de Ligeriinae e *Streptocarpus gardenii* (Streptocarpinae, Trichosporeae, Figura 34).

O eixo 2 da ACP contribuiu com 16,21% da variabilidade dos dados amostrados (Figura 34), e foi responsável por posicionar ao lado positivo do eixo as espécies que apresentaram os maiores valores o índice de largura do colpo (ILC) e os menores valores de largura da ectoabertura (ELAR), sendo elas: *Titanotrichum oldhamii* (Titanotricheae), *Besleria affinis* (Beslerieae), *Coronanthera aspera* (Coronantherinae) e *Sarmienta scandens* (Mitrariinae) - Coronanthereae, *Gesneria calycosa*, *G. christii*, *G. cuneifolia* e *Rhytidophyllum leucomallon* (Gesneriinae), a maioria das espécies de Gloxiniinae e Ligeriinae (exceto *Paliavana tenuiflora*, *Sinningia cardinalis*, *S. sp. Catolés*, *S. sp. Coromandel* e *S. tubiflora*), todas espécies de Sphaerorrhizinae, algumas espécies de Trichosporeae (inclue parte da espécies de

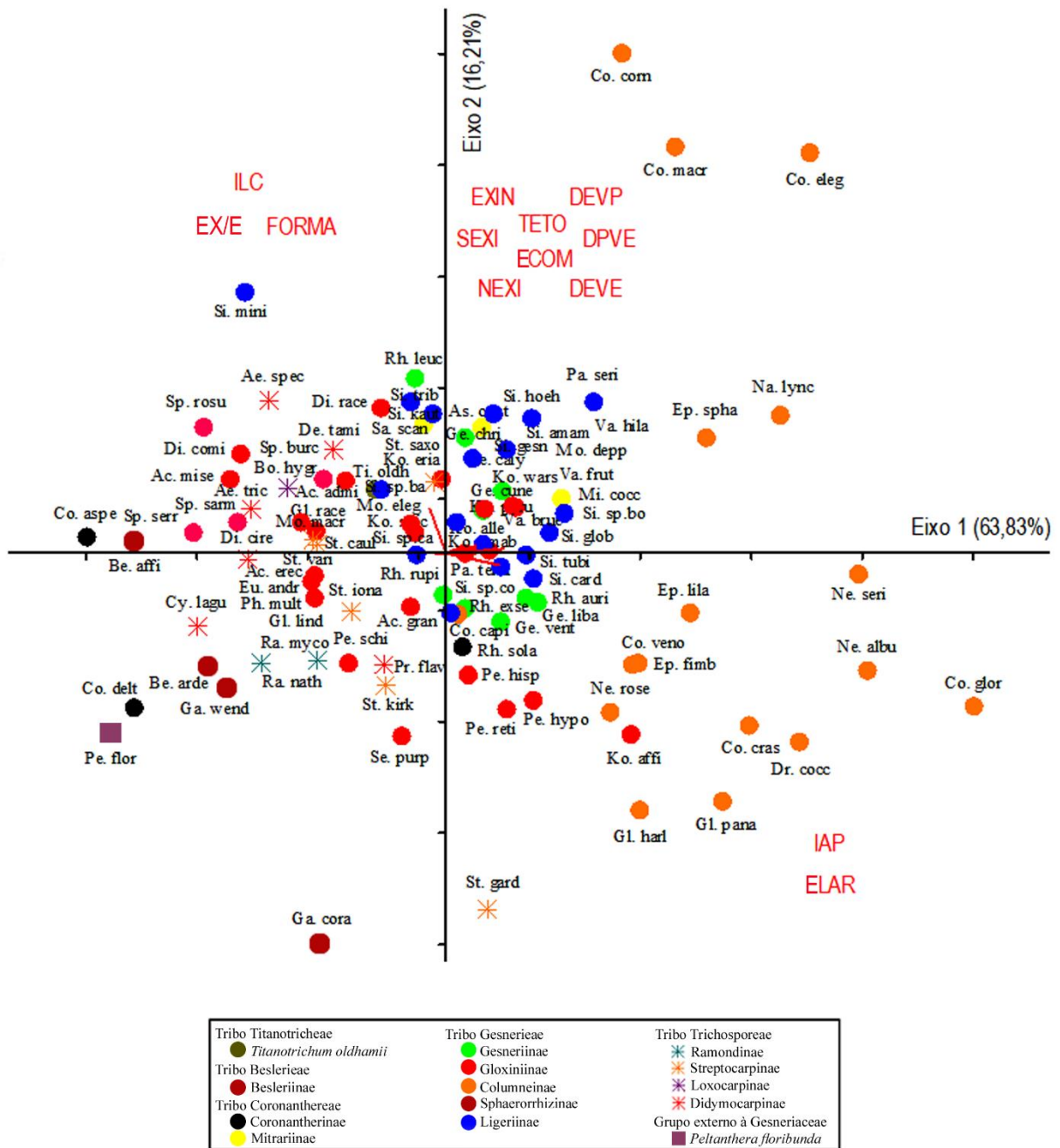
Streptocarpinae, Loxocarpinae, e Didymocarpinae). Ao lado negativo do eixo, estão dispostas as demais espécies que apresentaram os menores valores de ILC e maiores de ELAR, principalmente (Figura 34).

Tabela 15 - Coeficientes de correlação de Pearson e Kendall entre as variáveis métricas dos grãos de pólen e os dois primeiros eixos da ordenação pela ACP para as espécies de Gesnerioideae (Gesneriaceae) e espécies relacionadas analisadas.

Variáveis		Componentes Principais	
		Eixo 1	Eixo 2
DEVP	(Diâmetro equatorial em vista polar)	0,4183	0,1748
DPVE	(Diâmetro polar em vista equatorial)	0,3933	0,2338
DEVE	(Diâmetro equatorial em vista equatorial)	0,4151	0,1616
ECOM	(Comprimento da ectoabertura)	0,3400	0,3379
ELAR	(Largura da ectoabertura)	0,5092	-0,4761
EXIN	(Exina)	0,1794	0,1474
SEXI	(Sexina)	0,1039	0,1398
NEXI	(Nexina)	0,1696	0,0599
TETO	(Teto)	0,0319	0,0161
FORMA	(Forma dos grãos de pólen)	-0,0115	0,0377
IAP	(Índice de área polar)	0,0567	-0,0461
ILC	(Índice de largura do colpo)	-0,2168	0,7065
EX/E	(Relação entre EXIN e DEVE)	-0,0095	0,0034

Fonte: a autora, valores gerados através da análise do software PC-ORD 5.15.

Figura 34 - Ordenação pela Análise de Componentes Principais (ACP) das espécies pertencentes à Gesnerioideae (Gesneriaceae) e espécies relacionadas em função das variáveis métricas de seus grãos de pólen.



Ac. admī = *Achimenes admirabilis*, Ac. erēc = *A. erecta*, Ac. grand = *A. grandiflora*, Ac. mise = *A. misera*, Ae. spec = *Aeschynanthus speciosus*, Ae. tric = *A. tricolor*, As. ovat = *Asteranthera ovata*, Be. affi = *Besleria affinis*, Be. arde = *B. ardens*, Bo. hydr = *Boea hygroskopica*, Co. veno = *Codonanthe venosa*, Co. corn = *Codonanthopsis corniculata*, Co. eleg = *C. elegans*, Co. macr = *C. macradenia*, Co. cras = *Columnea crassa*, Co. glor = *C. gloriosa*, Co. capi = *Corytoplectus capitatus*, Co. aspe = *Coronanthera aspera*, Co. delt = *C. deltoidifolia*, Cy. lagu = *Cyrtandra lagunae*, De. tami = *Deinostigma tamiana*, Di. race = *Diastema comiferum*, Di. race = *D. racemiferum*, Di. cire = *Didymocarpus cinereus*, Dr. cocc = *Drymonia coccinea*, Ep. fimb = *Episcia fimbriata*, Ep. lila = *E. lilacina*, Ep. spha = *E. sphaerera*, Eu. andr = *Eucodonia andrieuxii*, Ga. cora = *Gasteranthus corallinus*, Ga. wend = *G. wendlandianus*, Ge. caly = *Gesneria calycosa*, Ge. chri = *G. christii*, Ge. cune = *G. cuneifolia*, Ge. liba = *G. libanensis*, Ge. vent = *G. ventricosa*, Gl. harl = *Glossoloma harlequinoides*, Gl. pana = *G. panamense*, Gl. lind = *Gloxinella lindeliana*, Gl. race = *Gloxiniopsis racemosa*, Ko. affi = *Kohleria affinis*, Ko. alle = *K. allenii*, Ko.

amab = *K. amabilis* var. *bogotensis*, Ko. eria = *K. eriantha*, Ko. peru = *K. peruviana*, Ko. spic = *K. spicata*, Ko. wars = *K. warszewiczii*, Mi. cocc = *Mitraria coccinea*, Mo. macr = *Monopyle macrocarpa*, Mo. depp = *Moussonia deppeana*, Mo. eleg = *M. elegans*, Na. lync = *Nautilocalyx lynchii*, Ne. albu = *Nematanthus albus*, Ne. seri = *N. sericeus*, Ne. rose = *Neomortonia rosea*, Pa. seri = *Paliavana sericiflora*, Pa. tenu = *P. tenuiflora*, Pe. hisp = *Pearcea hispidissima*, Pe. hypo = *P. hypocyrtiflora*, Pe. reti = *P. reticulata*, Pe. schi = *P. schimpffii*, Pe. flor = *Peltanthera floribunda*, Ph. mult = *Phinaea multiflora*, Pr. flav = *Primulina flavimaculata*, Ra. myco = *Ramonda myconi*, Ra. nath = *R. nathaliae*, Rh. Sola = *Rhabdothamnus solandri*, Rh. auri = *Rhytidophyllum auriculatum*, Rh. exse = *R. exsertum*, Rh. leuc = *R. leucomallon*, Rh. rupi = *R. rupicola*, Sa. scan = *Sarmienta scandens*, Se. purp = *Seemannia purpurascens*, Si. amam = *Sinningia amambayensis*, Si. card = *S. cardinalis*, Si. gesn = *S. gesneriifolia*, Si. glob = *S. globulosa*, Si. hoeh = *S. hoehnei*, Si. kaut = *S. kautskyi*, Si. mini = *S. minima*, Si. sp.ba = *S. sp. Bahia*, Si. sp.bo = *S. sp. Boracéia*, Si. sp.ca = *S. sp. Catolés*, Si. sp.co = *S. sp. Coromandel*, Si. trib = *S. tribracteata*, Si. tubi = *S. tubiflora*, Sp. burc = *Sphaerorrhiza burchellii*, Sp. rosu = *S. rosulata*, Sp. sarm = *S. sarmientiana*, Sp. serr = *S. serrata*, St. caul = *Streptocarpus caulensis*, St. gard = *S. gardenii*, St. iona = *S. ionanthus* subsp. *grotei*, St. kirk = *S. kirkii*, St. saxo = *S. saxorum*, St. vari = *S. variabilis*, Ti. oldh = *Titanotrichum oldhamii*, Va. brue = *Vanhouttea brueggeri*, Va. frut = *V. fruticulosa*, Va. hila = *V. hilariana*. Fonte: a autora, gráfico gerado através do software PC-ORD 5.15.

3.2.2.4 Análise de similaridade – Gesnerioideae e espécies relacionadas

A análise de similaridade (Cluster) foi conduzida através das mesmas 13 variáveis métricas utilizadas na análise de componentes principais (ACP, Tabela 15) para este grupo. Deste modo, as espécies estudadas foram ordenadas em seis grupos principais a partir das medidas realizadas em seus grãos de pólen (Figura 35).

O primeiro grupo, assim como na análise de similaridade anterior que incluem as espécies de Gesnerieae (Figura 33) é composto pelas espécies de *Codonanthopsis* (*C. elegans*, *C. macradenia* e *C. corniculata*) e o segundo grupo pelas demais espécies de Columneinae e demais tribos, sendo elas, Titanotricheae, Beslerieae, Coronanthereae, Gesnerieae, Trichosporeae (Didymocarpoideae) e a espécie *Peltanthera floribunda* (Grupo externo - *Incertae sedis*).

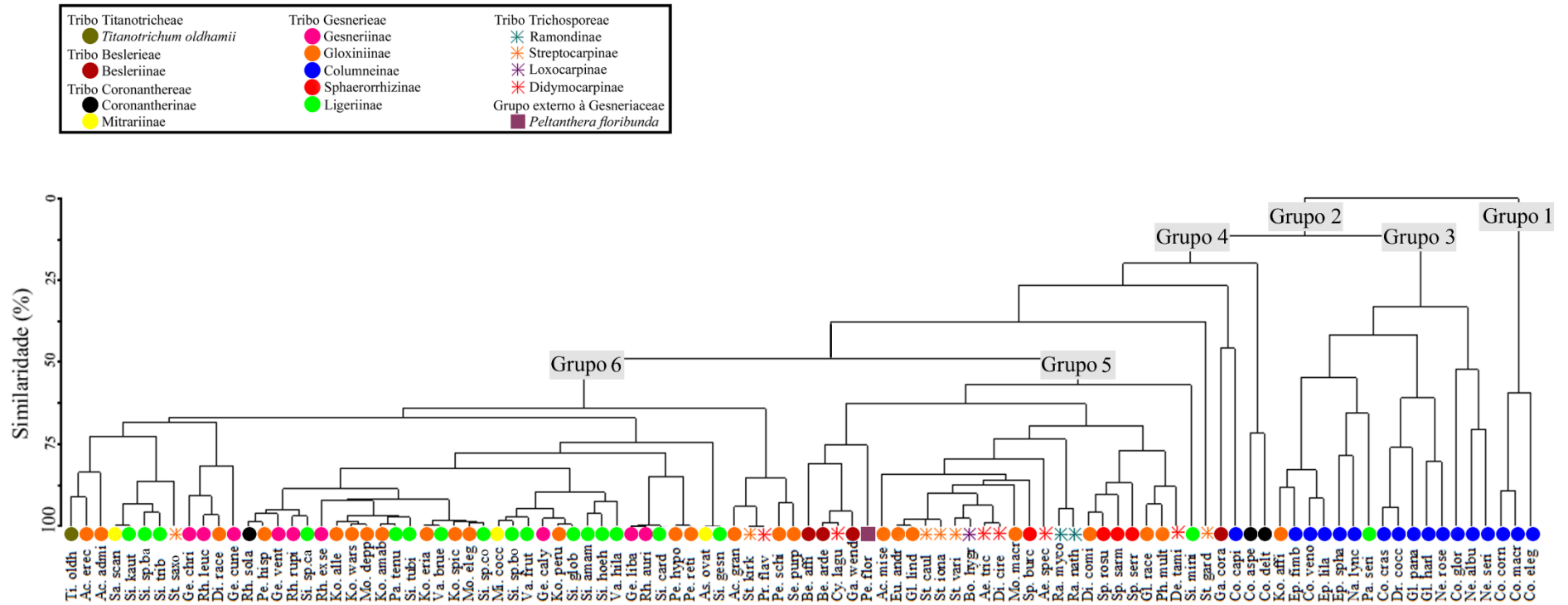
O terceiro grupo é composto predominantemente pelas espécies de Columneinae (exceto *Corytoplectus capitatus*), juntamente com *Paliavana sericiflora* (Ligeriinae) que está mais relacionada com *Nautilocalyx lynchii* e *Episcia sphalera* (cerca de 73% de similaridade) e *Kohleria affinis* (Gloxiniinae) com maior similaridade com *Episcia fimbriata*, além de *Episcia lilacina* e *Codonanthe venosa* (cerca de 85% de similaridade). Assim como foi observado quando analisada apenas as espécies de Gesnerieae (Figura 33), o primeiro e terceiro grupos são formados por espécies que apresentam os maiores valores de medidas de seus grãos de pólen, tais como, diâmetros (DEVP, DPVE e DEVE) e/ou tamanho das ectoaberturas e demais caracteres analisados (Figura 35).

O quarto grupo compreende a maioria das espécies analisadas [exceto *Kohleria affinis* (Gloxiniinae), as espécies de Columneinae e *Paliavana sericiflora* (Ligeriinae)] e mais dois grupos puderam ser identificados (grupos 5 e 6): mais externamente ao quinto grupo,

encontram-se as espécies de *Coronanthera* (Coronantherinae – com cerca de 73% de similaridade entre si), em seguida, *Corytoplectus capitatus* (Columneinae) e *Gasteranthus corallinus* (Besleriinae) com cerca de 47% de similaridade e por fim, *Streptocarpus gardenii* está agrupado como grupo-irmão do grupo 5.

O quinto grupo consiste nas espécies que apresentaram os menores valores das variáveis métricas analisadas neste estudo, agrupando-se então por similaridade (cerca de 60% de similaridade): *Sinningia minima* (Ligeriinae), algumas espécies de Gloxiniinae (*Phinaea multiflora*, *Gloxiniopsis racemosa*, *Diastema comiferum*, *Monopyle macrocarpa*, *Gloxinella lindeniiana*, *Eucondonia andrieuxii* e *Achimenes misera*), todas as espécies de Sphaerorrhizinae, a maioria das espécies de Trichosporeae [exceto *Streptocarpus gardenii*, *S. kirkii* e *S. saxorum* (Streptocarpinae) e *Primulina flavimaculata* (Didymocarpinae)], *Peltanthera floribunda* (Grupo externo - *Incertae sedis*) e de Beslerieae (exceto *Gasteranthus corallinus*). Por fim, o sexto grupo reúne por similaridade aquelas espécies que possuem valores intermediários das variáveis métricas dos seus grãos de pólen (cerca de 63% de similaridade) quando comparados aos grupos 1 e 3 (maiores valores) e ao grupo 5 (menores valores), por exemplo. Neste grupo, estão agrupadas a maioria das espécies de Gloxiniinae e Ligeriinae (exceto *S. minima*), algumas espécies de Trichosporeae [*S. kirkii* e *S. saxorum* (Streptocarpinae) e *Primulina flavimaculata* (Didymocarpinae)], todas as espécies de Gesneriinae e Mitrariinae, além de *Rhabdothamnus solandri* (Coronantherinae - Coronanthereae) e *Titanotrichum oldhaniae* (Titanotricheae – Figura 35).

Figura 35 - Análise de Cluster (UPGMA e Distância Euclidiana) realizada a partir das variáveis métricas dos grãos de pólen das espécies pertencentes à Gesnerioideae (Gesneriaceae) e espécies relacionadas.



Legendas idem Figura 34. Fonte: a autora, cladograma gerado através do software PC-ORD 5.15.

4. DISCUSSÃO

Os resultados obtidos revelam a diversidade de caracteres morfológicos baseados principalmente no tamanho, no tipo e número de aberturas e na ornamentação da exina dos grãos de pólen de Gesnerioideae e espécies relacionadas.

Os dados qualitativos dos grãos de pólen das espécies estudadas apontam uma variação no tipo e número de aberturas, sendo que de maneira geral foram observados grãos de pólen 3-colporados para a maioria das tribos e subtribos analisadas. Tipos de ornamentação da exina microrreticulada e reticulada foram observados para quase todos os clados analisados. Vale destacar a variação morfológica de Columneinae (Gesnerieae) com grãos de pólen perfurados, foveolados, microrreticulados, microrreticulado-nanoechinados, reticulados, reticulado-nanoechinados e birreticulados.

Em relação aos dados quantitativos, nota-se que através da análise do intervalo de confiança a 95% (Figuras 28-31), de ordenação e de similaridade das espécies analisadas (ACP e Cluster, Figuras 32-35) que o tamanho dos grãos de pólen é um caractere polínico importante para a distinção dos grupos das espécies estudadas e conseqüentemente está relacionado com o comprimento e largura das ectoaberturas em grande parte dos casos analisados, como observado no tópico Resultados (Figuras 28-35). Portanto, é nítida a relação entre as espécies de Beslerieae, Coronantherinae (exceto *Rhabdothamnus solandri*), algumas espécies de Gloxiniinae, todas as espécies de Sphaerorrhizinae, *Sinningia minima* (Ligeriinae), a maioria das espécies de Trichosporeae e *Peltanthera floribunda* (Grupo externo - *Incertae sedis*), pois possuem grãos de pólen pequenos em comparação com as demais espécies; enquanto *Rhabdothamnus solandri* e Mitrariinae (Coronanthereae), as espécies de Gesneriinae, maioria das espécies de Gloxiniinae e Ligeriinae possuem grãos de pólen variando de pequenos a médios ou médios (tamanho intermediário), com destaque para as espécies de Columneinae que possuem os maiores tamanhos de grãos de pólen (variando de médios, médios a grandes e grandes).

Os principais caracteres de valor taxonômico nos grãos de pólen, como unidade polínica, tipo e número de aberturas, ornamentação e estrutura da exina foram analisados e descritos no presente estudo (por meio de dados qualitativos e/ou quantitativos), permitindo a distinção entre as espécies estudadas. Além disso, foram descritos minuciosamente outros caracteres morfológicos como tamanho, âmbito, variação de forma, extremidades das ectoaberturas, presença ou ausência de membrana ornamentada e de margem nas ectoaberturas.

A seguir serão discutidos nossos resultados com a literatura palinológica disponível para os grupos analisados neste estudo.

4.1 Morfologia polínica de Gesnerioideae

A morfologia polínica das espécies de Gesnerioideae aqui estudadas foi investigada em diversos trabalhos, sendo eles: Cranwell (1942), Erdtman (1952), Campos (1962), Salgado-Labouriau (1973), Melhem e Mauro (1973), Nowicke (1974), Skog (1976), Williams (1978), Filice, Sanchis e Villar (1981), Fritze e Williams (1988), Roubik e Moreno (1991), Kvist e Skog (1992), Xifreda (1996), Melhem et al. (2003), Gasparino (2008), Fourny et al. (2010), Gasparino et al. (2011), Moar, Wilmshurst e McGlone (2011), Gasparino, Cruz-Barros e Chautems (2013), Gasparino, Souza e Cruz-Barros (2014), Halbritter (2016, 2017), Halbritter e Berger (2016, 2017, 2018, 2020), Halbritter e Buchner (2016), Halbritter e Weis (2016), Cortés-Ceballos, Giraldo-Rodríguez e Torres-Gonzalez (2017), Landi (2017), Belonsi (2018), Dutra (2018), Souza et al. (2018), Fontes, Jaramillo e Moreno (2019), Lopes (2020), Cortés-Ceballos et al. (2021) e Gasparino et al. (2021) (Tabela 16).

Não foram encontrados estudos palinológicos para *Titanotrichum* (Titanotricheae), *Sarmienta* (Mitrariinae), *Eucodonia*, *Gloxinella*, *Gloxiniopsis*, *Monopyle* e *Phinaea* (Gloxiniinae), *Corytoplectus* e *Neomortonia* (Columneinae), logo este trabalho forneceu a descrição palinológica de espécies que nunca foram estudadas palinologicamente, permitindo desta maneira enriquecer o conhecimento sobre a morfologia polínica desta subfamília (Tabela 16).

Tabela 16 - Lista de referências que envolvem o estudo da morfologia polínica de Gesnerioideae (Gesneriaceae).

Táxons	Referências
Subfamília Gesnerioideae	
Titanotricheae	
<i>Titanotrichum oldhamii</i> (Hemsl.) Soler.*	Nunca foi descrita.
Beslerieae	
Besleriinae	
<i>Besleria</i> L.	Nowicke (1974); Roubik e Moreno (1991); Fourny et al. (2010); Gasparino et al. (2011); Halbritter (2016, PalDat online); Halbritter e Berger (2016, 2017, 2018, PalDat online); Cortés-Ceballos, Giraldo-Rodríguez e Torres-Gonzalez (2017); Belonsi (2018); Cortés-Ceballos et al. (2021).
<i>Gasteranthus</i> Benth.	Williams (1978).
Coronanthereae	
Coronantherinae	
<i>Coronanthera</i> Vieill. ex C.B. Clarke	Erdtman (1952).
<i>Rhabdothamnus solandri</i> A.Cunn.*	Cranwell (1942); Moar, Wilmshurst e McGlone (2011).
Mitrariinae	
<i>Asteranthera ovata</i> (Cav.) Hanst.*	Filice, Sanchis e Villar (1981).
<i>Mitraria coccinea</i> Cav.*	Filice, Sanchis e Villar (1981).
<i>Sarmienta scandens</i> (Brandis) Pers.*	Nunca foi descrita.
Gesnerieae	
Gesneriinae	
<i>Gesneria</i> L.	Skog (1976).
<i>Rhytidophyllum</i> Mart.	Skog (1976).
Gloxiniinae	
<i>Achimenes</i> Pers.	Halbritter e Buchner (2016, PalDat online).
<i>Diastema</i> Benth.	Roubik e Moreno (1991).
<i>Eucodonia</i> Hanst.	Nunca foi descrito.
<i>Gloxinella lindeniana</i> (Regel) Roalson & Boggan*	Nunca foi descrita.
<i>Gloxiniopsis racemosa</i> (Benth.) Roalson & Boggan*	Nunca foi descrita.
<i>Kohleria</i> Regel	Williams (1978); Roubik e Moreno (1991); Kvist e Skog (1992).
<i>Monopyle</i> Moritz ex Benth.	Nunca foi descrito.
<i>Moussonia</i> Regel	Williams (1978).
<i>Pearcea</i> Regel	Halbritter (2016, PalDat online).
<i>Phinaea</i> Benth.	Nunca foi descrito.
<i>Seemannia</i> Regel	Xifreda (1996); Gasparino (2008); Souza et al. (2018).
Columnneinae	
<i>Codonanthe</i> (Mart.) Hanst.	Fourny et al. (2010); Gasparino, Cruz-Barros e Chautems (2013); Halbritter e Buchner (2016, PalDat online); Landi (2017).
<i>Codonanthopsis</i> Mansf.	Williams (1978); Roubik e Moreno (1991); Landi (2017).

Conclusão.

Tabela 16 - Lista de referências que envolvem o estudo da morfologia polínica de Gesnerioideae (Gesneriaceae).

Táxons	Referências
Columneinae	
<i>Columnnea</i> L.	Erdtman (1952); Williams (1978); Fritze e Williams (1988); Roubik e Moreno (1991); Halbritter e Buchner (2016, PalDat online); Halbritter (2017, PalDat online); Halbritter e Berger (2018, PalDat online); Lopes (2020).
<i>Corytoplectus</i> Oerst.	Nunca foi descrito.
<i>Drymonia</i> Mart.	Williams (1978); Roubik e Moreno (1991); Halbritter e Berger (2016, PalDat online); Fontes, Jaramillo e Moreno (2019); Lopes (2020).
<i>Episcia</i> Mart.	Williams (1978).
<i>Glossoloma</i> Hanst.	Halbritter e Weis (2016, PalDat online); Lopes (2020).
<i>Nautilocalyx</i> Linden ex Hanst.	Halbritter e Buchner (2016, PalDat online); Halbritter e Berger (2020, PalDat online); Lopes (2020).
<i>Nematanthus</i> Schrad.	Melhem e Mauro (1973); Melhem et al. (2003); Fourny et al. (2010); Gasparino, Cruz-Barros e Chautems (2013); Gasparino, Souza e Cruz-Barros (2014); Halbritter e Buchner (2016, PalDat online); Landi (2017).
<i>Neomortonia</i> Wiehler	Nunca foi descrito.
Sphaerorrhizinae	
<i>Sphaerorrhiza</i> Roalson & Boggan	Gasparino (2008).
Ligeriinae	
<i>Paliavana</i> Vand.	Fourny et al. (2010); Gasparino et al. (2021).
<i>Sinningia</i> Nees	Campos (1962); Salgado-Labouriau (1973); Melhem e Mauro (1973); Williams (1978); Filice, Sanchis e Villar (1981); Melhem et al. (2003); Fourny et al. (2010); Gasparino, Souza e Cruz-Barros (2014); Halbritter (2016, PalDat online); Halbritter e Buchner (2016, PalDat online); Dutra (2018); Gasparino et al. (2021).
<i>Vanhouttea</i> Lem.	Fourny et al. (2010); Gasparino et al. (2021).

Os gêneros descritos bem como as respectivas publicações foram organizados de acordo com o índice de nomes científicos aceitos para o grupo em questão (Clark et al. 2020). *gênero monoespecífico. Fonte: a autora.

A morfologia polínica do gênero *Besleria* (Beslerieae, Besleriinae) possui grandes variações quanto ao tipo e número de aberturas e a ornamentação da exina. Os grãos de pólen de *Besleria affinis* e *B. ardens* aqui analisados são descritos como 3-colporados e semitectados microrreticulados homobrocados. Embora seja uma análise de apenas duas espécies cujos caracteres polínicos são similares, é possível encontrar na literatura inúmeras variações de tais caracteres, podendo apresentar aberturas simples do tipo 2-porados (HALBRITTER, 2016), 3-porados (NOWICKE, 1974; CORTÉS-CEBALLOS; GIRALDO-RODRÍGUEZ; TORRES-GONZALEZ, 2017; HALBRITTER; BERGER, 2018; CORTÉS-CEBALLOS et al., 2021), 3-colpados (FOURNY et al., 2010; BELONSI, 2018); e do tipo compostas 3-colporados

(FOURNY et al., 2010; GASPARINO et al., 2011; HALBRITTER; BERGER, 2016, 2017; BELONSI, 2018) ou ainda hexacolporados a pantocolporados (HALBRITTER; BERGER, 2017). Quanto à ornamentação, variam em tectada psilada (ROUBIK; MORENO, 1991), perfurada (FOURNY et al., 2010; HALBRITTER, 2016; CORTÉS-CEBALLOS; GIRALDO-RODRÍGUEZ; TORRES-GONZALEZ, 2017; HALBRITTER; BERGER, 2017, 2018; CORTÉS-CEBALLOS et al., 2021), psilado-perfurada (NOWICKE, 1974; GASPARINO et al. 2011), fossulada (HALBRITTER; BERGER, 2016; BELONSI, 2018), rugulada (GASPARINO et al., 2011; BELONSI, 2018), rugulado-perfurada (FOURNY et al., 2010; BELONSI, 2018), escabrado-perfurada (FOURNY et al., 2010) e semitectada microrreticulada (GASPARINO et al. 2011; BELONSI, 2018; CORTÉS-CEBALLOS et al., 2021) a microrreticulado-rugulada (BELONSI, 2018). Diante desta diversidade, *Besleria* é considerada claramente um gênero euripolínico e no presente estudo, os grãos de pólen de *Besleria affinis* e *B. ardens* foram descritos pela primeira vez.

Os grãos de pólen de *Gasteranthus corallinus* e *G. wendlandianus* (Beslerieae, Besleriinae) foram aqui descritos como âmbitos triangulares a quadrangulares, 3(4)-colpados, colpos muito curtos e largos, exina muito fina e ornamentação microverrucada em *G. corallinus*, enquanto que em *G. wendlandianus* são circulares, 3-colporados, colpos longos e estreitos, exina fina e ornamentação reticulada heterobrocada. São caracteres polínicos que diferem quanto ao âmbito, tipo e número de abertura e ornamentação da sexina, principalmente. Há descrição morfológica em literatura apenas para *Gasteranthus acropodus* (Donn.Sm.) Wiehler, no qual os seus caracteres polínicos (em geral, Beslerieae) são muito similares aos de Gloxiniinae, sendo descritos como isoloplares e reticulados (WILLIAMS, 1978). Tal apontamento, com destaque para a ornamentação condiz com os estudos de Gloxiniinae (25 espécies) e Besleriinae (4 espécies) aqui realizados, pois a variação de escultura da sexina foi apenas de microrreticulada a reticulada, exceto os grãos de pólen de *Gasteranthus corallinus* que diferiu das demais espécies em relação ao tipo e número de aberturas [3(4) - colpados] e ornamentação da exina (microverrucada).

A morfologia polínica de *Coronanthera clarkeana* Schltr. (Coronanthereae, Coronantherinae) foi descrita brevemente por Erdtman (1952) em seu livro “Pollen morphology and Plant Taxonomy – Angiosperms (An introduction to Palynology I)”. Este autor comenta acerca do padrão uniforme de ornamentação L.O. (luz/obscuridade) para Gesneriaceae em geral. No presente trabalho, os grãos de pólen de *Coronanthera aspera* e *C. deltoidifolia* apresentam similaridades quanto ao âmbito, tamanho, a forma, tipo e ao número de aberturas

(exceto quanto à endoabertura), espessura e ornamentação da sexina. Como discutido no tópico anterior, *C. aspera* e *C. deltoidifolia* são as espécies que apresentam os menores diâmetros de grãos de pólen. Além do tamanho, vale ressaltar a espessura da exina, esta apresenta-se espessa, enquanto que as demais espécies da tribo são finas a muito finas. Esta é a primeira descrição para estas espécies. No entanto, em Coronantherinae, *Rhabdothamnus solandri* diferentemente das espécies de *Coronanthera* possuem grãos de pólen embora na classe de tamanho pequeno (24,50 x 23,60 μm , Tabelas 2, 4), estes são maiores (quase o dobro) das espécies de *Coronanthera* (12,60-13,40 μm x 13,80-14,50 μm , Tabelas 2, 4). Além disso, seus grãos de pólen possuem exina fina e semitectada microrreticulada homobrocada [como reportado por Cranwell (1942) e Moar, Wilmshurst e McGlone (2011)], diferindo dos grãos de pólen de *Coronanthera* quanto à espessura e ornamentação da exina (ver Figura 3D-L).

Comparando-se os grãos de pólen de Coronantherinae e Mitrariinae (Tribo Coronanthereae) aqui estudados, nota-se variações principalmente quanto ao tamanho, forma, espessura e ornamentação da sexina de *Coronanthera* em relação as demais espécies desta tribo, pois este gênero possui grãos de pólen pequenos e reticulados, enquanto que *Sarmienta scandens* possui grãos de pólen pequenos a médios e, *Asteranthera ovata* e *Mitraria coccinea* possuem grãos de pólen médios e microrreticulados [corroborado com Filice, Sanchis e Villar (1981) em relação à descrição polínica de *Asteranthera ovata* e *Mitraria coccinea*]. Vale destacar a similaridade da morfologia polínica de *Rhabdothamnus solandri* (Coronantherinae) com estas espécies de Mitrariinae do que com *Coronanthera*, fato que também foi evidenciado nas análises estatísticas através dos caracteres quantitativos dos grãos de pólen destas espécies.

Quanto à morfologia polínica das espécies de Gesneriinae (Tribo Gesnerieae), foram descritos em literatura grãos de pólen isopolares, pequenos a médios, prolatos, tricolpados, colpos longos e estreitos, sexina reticulada heterobrocada ou raramente homobrocada, retículos com ornamentação suave, quase imperceptível, e às vezes associada à sexina verrucosa ou rugulada (SKOG, 1976). Neste estudo, descrevemos os grãos de pólen como pequenos a médios, 3-colporados e ornamentação microrreticulada, microrreticulado-verrucosa (*Gesneria calycosa*) ou microrreticulado-rugulada (*Rhytidophyllum auriculatum* e *R. exsertum*). Tal descrição corrobora com a descrição de Skog (1976) quanto à polaridade, tamanho, porém diverge quanto ao tipo de abertura e à ornamentação da sexina. Essa divergência pode ser explicada pela análise morfopolínica minuciosa, o próprio autor menciona para algumas espécies, ornamentação leve dos retículos, o que demonstra um indicativo para definição de reticulada para microrreticulada. Além disso, os autores analisaram os grãos de pólen apenas

em MEV, o que impossibilita a observação de caracteres polínicos mais diminutos, como endoabertura, por exemplo. Um outro ponto bastante marcante no presente trabalho é a variação de ornamentação dos grãos de pólen de *G. calycosa* (ver Figura 5C-C'') com a presença de verrucas ou rúgulas em *Rhytidophyllum auriculatum* e *R. exsertum* (ver Figura 6C-C'', E, F) associadas aos microrretículos, assim como observado por Skog (1976). O autor relata que a possibilidade deste tipo de modificação na superfície do pólen possa estar associado à polinização mais recente de morcegos; as verrucas, por exemplo, podem permitir que os grãos de pólen se fixem a pele deste animal (SKOG, 1976).

Em relação a morfologia polínica de espécies de Gloxiniinae (Gesnerieae), para o gênero *Achimenes*, apenas os grãos de pólen de *Achimenes erecta* (Lam.) H.P.Fuchs foram analisados e descritos, sendo classificados como mônades, isopolares, médios, prolatos, 3-colporados, presença de membrana ornamentada do colpo e ornamentação microrreticulada (HALBRITTER; BUCHNER, 2016). Neste estudo, os grãos de pólen das espécies de *Achimenes* possuem majoritariamente tamanho pequeno, variando de pequeno a médio apenas em *A. admirabilis*, a forma é descrita de oblato-esferoidal a suprolata, apenas em *A. admirabilis* é definida como prolata, com ou sem membrana ornamentada do colpo e ornamentação microrreticulada. Tais dados concordam os de Halbritter e Buchner (2016) quanto ao tipo e número de aberturas e à ornamentação da sexina de *A. erecta*.

Os grãos de pólen de *Diastema* aqui analisados variam apenas no tamanho, sendo pequenos ou pequenos a médios (*D. racemiferum*), comprimento dos colpos longos ou muito longos (*D. comiferum*) e ausência de membrana ornamentada do colpo (*D. comiferum*). A ornamentação da sexina é reticulada heterobrocada, porém descrita em literatura como homobrocada para *D. racemiferum* (ROUBIK; MORENO, 1991).

Williams (1978) analisou os grãos de pólen de *Kohleria* e *Moussonia* ainda sob a antiga tribo Gloxinieae (atual Gloxiniinae), descrevendo-os como comumente uniformes, isopolares, 3-colpados ou 3-colporados; prolato-esferoidais a prolatos; sexina reticulada, com retículos frequentemente reduzidos ao longo do mesocolpo. Para as espécies de *Kohleria* (7 espécies) e *Moussonia* (2 espécies) aqui estudadas, nota-se esta uniformidade principalmente quanto ao âmbito circular (exceto em *Kohleria warszewiczii* - subtriangular), ao tipo e número de abertura (3-colporados), à espessura fina da exina (exceto em *K. allenii* - muito fina) e ornamentação da sexina (microrreticulada). Porém, as espécies de ambos os gêneros variam quanto ao tamanho dos seus grãos de pólen (pequenos a médios ou médios em *Kohleria*; pequenos ou médios em *Moussonia*) e ao formato dos retículos (heterobrocados em *K. affinis* e *M. deppeana*). Quanto

a ornamentação da sexina dos grãos de pólen de *Kohleria*, em literatura há descrição de ornamentação escabrada [em *Kohleria tubiflora* (Cav.) Hanst., segundo Roubik e Moreno (1991)] e verrucosa [em *Kohleria rugata* (Scheidweiler) L.P.Kvist & L.E.Skog, segundo Kvist e Skog (1992)], no entanto, em geral varia de reticulada (WILLIAMS, 1978; KVIST; SKOG, 1992) a microrreticulada (presente estudo) na maioria das espécies estudadas até o momento.

Ao analisarmos os grãos de pólen de *Pearcea* (4 espécies) é notável a similitude entre a maioria dos caracteres polínicos descritos, sobretudo em relação ao âmbito circular, colpos longos e largos (exceto em *P. schimpfii* – estreitos), presença de membrana ornamentada do colpo e margem, endoabertura lolongada, exina fina e sexina microrreticulada homobrocada, porém *Pearcea hypocyrtiflora* apresenta ornamentação perfurada (ver Figura 12B-C) e o mesmo foi constatado por Halbritter (2016) ao descrever a ornamentação da sexina dos grãos de pólen desta espécie.

Os grãos de pólen de *Seemannia gymnostoma* (Griseb.) Toursark. e *S. nematanthodes* (Kuntze) Schum. foram estudados em análise de microscopia eletrônica de varredura (MEV) e descritos com ornamentação reticulado-perfurada com lúmens angulares em *S. gymnostoma* ou circulares em *S. nematanthodes* (XIFREDA, 1996). Além disso, os grãos de pólen de *Seemannia purpurascens* e *S. sylvatica* (Kunth) Hanst. também foram analisados e descritos como pequenos, circulares, prolato-esferoidais, 3-colporados, com extremidades arredondadas, endoabertura lolongada e ornamentação microrreticulada (GASPARINO, 2008). Para Souza et al. (2018), os grãos de pólen de *Seemannia sylvatica* foram descritos quanto à forma como sendo oblato-esferoidais e os demais caracteres concordam com Gasparino (2008) e divergem de Xifreda (1996) quanto à ornamentação, pois a descrevem como microrreticulada. Neste presente estudo, foram descritos os grãos de pólen de *Seemannia purpurascens* como pequenos, prolato-esferoidais, 3-colporados com extremidades arredondadas, endoaberturas lolongadas e microrreticulados, assim como Gasparino (2008) e Souza et al. (2018) também observaram para o gênero, divergindo apenas quanto à forma descrita por Souza et al. (2018).

A subtribo Columneinae é caracterizada pela grande diversidade de tamanho, forma e ornamentação de seus grãos de pólen (WILLIAMS, 1978). No presente estudo, foram analisados os grãos de pólen de *Codonanthe venosa* como médios, triangulares, oblato-esferoidais, 3-colporados e ornamentação microrreticulada. Porém, são reportadas variações nestes caracteres polínicos para as espécies de *Codonanthe*, podendo ser descritos quanto ao tamanho, como pequenos ou médios (LANDI, 2017) ou apenas médios (FOURNY et al., 2010; GASPARINO; CRUZ-BARROS; CHAUTEMS, 2013; HALBRITTER; BUCHNER, 2016); ao

âmbito, como circulares (GASPARINO; CRUZ-BARROS; CHAUTEMS, 2013; HALBRITTER; BUCHNER, 2016), subcirculares (FOURNY et al., 2010; LANDI, 2017) e subtriangulares (FOURNY et al., 2010; GASPARINO; CRUZ-BARROS; CHAUTEMS, 2013; LANDI, 2017); quanto à forma, podem ser suboblato a prolato-esferoidais (FOURNY et al., 2010; LANDI, 2017), oblato-esferoidais a prolato-esferoidais (GASPARINO; CRUZ-BARROS; CHAUTEMS, 2013) ou prolatos (HALBRITTER; BUCHNER, 2016); quanto à ornamentação da sexina, podem ser microrreticulados (HALBRITTER; BUCHNER, 2016; LANDI, 2017), microrreticulados-perfurados (FOURNY et al., 2010) ou reticulados (GASPARINO; CRUZ-BARROS; CHAUTEMS, 2013).

Os grãos de pólen das espécies de *Codonanthopsis* descritos neste trabalho são similares quanto ao âmbito (circular), à forma (oblato-esferoidais), ao tipo (colpados) e à largura das ectoaberturas (estreitos), e à ornamentação da sexina (reticulada heterobrocada). Variações foram constatadas em relação ao tamanho (médios ou grandes), comprimento das ectoaberturas [curtas ou muitos curtas (com descrição de brevicolpo)] e espessura da exina (fina a muito fina). Assim como observado aqui, as descrições morfológicas em literatura são em grande parte correspondentes quanto à variação de tamanho, médios ou grandes (ROUBIK; MORENO, 1991) ou, médios, médios a grandes ou grandes (LANDI, 2017); variação sutil do âmbito, sendo circular (ROUBIK; MORENO, 1991), mas descrito também como subcircular (LANDI, 2017); a forma variou em oblato a oblato-esferoidais (WILLIAMS, 1978), suboblato (ROUBIK; MORENO, 1991), suboblato a oblato-esferoidais ou oblato-esferoidais a prolato-esferoidais (LANDI, 2017); as aberturas são do tipo 3-colpadas ou 3(4)-colpadas (LANDI, 2017) e a ornamentação da sexina foi classificada em reticulada (WILLIAMS, 1978; ROUBIK; MORENO, 1991) ou, reticulada ou microrreticulada (LANDI, 2017). Vale destacar que no presente trabalho, através da análise de MEV, foi possível observar em detalhes a presença de nanoespinhos ($< 0,5 \mu\text{m}$) na sexina dos grãos de pólen de *Codonanthopsis corniculata* (ver Figura 13F), tal detalhamento foi analisado e descrito pela primeira vez para o gênero.

Os principais trabalhos que analisaram os grãos de pólen de *Columnea* (WILLIAMS, 1978; FRITZE; WILLIAMS, 1988) trataram as espécies dentro um complexo de espécies chamado “*Columnea alliance*”, composto por cinco gêneros [*Columnea* L., *Bucinellina* Wiehler, *Dalbergaria* Tussac, *Pentadenia* (Planch.) Hanst. e *Trichantha* Hook.] que são proximamente relacionados por compartilharem a mesma síndrome de polinização, a ornitofilia, porém com problemas de delimitação taxonômica quanto ao reconhecimento como gêneros distintos ou subgêneros de *Columnea* (FRITZE; WILLIAMS, 1988). Atualmente,

“*Columnnea alliance*” é amplamente reconhecida em um único gênero, *Columnnea* que inclui cerca de 300 espécies, sendo subdivido em sete seções (SCHULTE et al., 2014). Através da análise dos grãos de pólen de *Columnnea (sensu stricto)* em literatura, foi relatada grande uniformidade dos caracteres polínicos principalmente quanto à forma e ornamentação da sexina em relação aos demais gêneros da aliança (WILLIAMS, 1978; FRITZE; WILLIAMS, 1988).

A morfologia polínica descrita aqui para *Columnnea crassa* e *C. gloriosa* divergem quanto ao tamanho (médios ou médios a grandes), ao âmbito (circular ou triangular), à forma (suboblata ou subprolata), ao comprimento e à largura das ectoaberturas (muito curtas ou muito longas; largas ou muito largas), tipo de abertura (3-colpada ou 3-colporada, ver Figura 14B, E) e ornamentação microrreticulada em *C. crassa* e perfurada em *C. gloriosa* (ver Figura 14C-C’, F), logo tais espécies apresentam caracteres polínicos bastante divergentes, principalmente quanto ao tipo de abertura e variação de ornamentação.

Os grãos de pólen de *Columnnea* descritas anteriormente apontam variações quanto ao tamanho de médios (ROUBIK; MORENO, 1991; LOPES, 2020) ou médios a grandes (ERDTMAN, 1952; ROUBIK; MORENO, 1991); ao âmbito circular (ROUBIK; MORENO, 1991; HALBRITTER; BUCHNER, 2016; HALBRITTER, 2017; HALBRITTER; BERGER, 2018), circular ou triangular (FRITZE; WILLIAMS, 1988), circular, subcircular ou triangular (LOPES, 2020); à forma, suboblatos a subprolatos (FRITZE; WILLIAMS, 1988), suboblatos a prolato-esferoidais (LOPES, 2020), esferoidais a prolatos (ROUBIK; MORENO, 1991) ou prolatos (WILLIAMS, 1978; HALBRITTER; BUCHNER, 2016; HALBRITTER, 2017; HALBRITTER; BERGER, 2018) e à ornamentação, sexina com teto muito contínuo com pequenas depressões (WILLIAMS, 1978); perfurada (FRITZE; WILLIAMS, 1988; HALBRITTER; BUCHNER, 2016), escabrada (ROUBIK; MORENO, 1991), reticulada (ROUBIK; MORENO, 1991; LOPES, 2020), reticulada com apocolpo psilado ou perfurado (FRITZE; WILLIAMS, 1988; HALBRITTER; BERGER, 2018) ou microrreticulada (HALBRITTER, 2017; LOPES, 2020).

O trabalho de Williams (1978) descreveu os grãos de pólen de *Drymonia*, *Episcia* e outros gêneros como possuindo grande diversidade de caracteres polínicos quando comparados a outras tribos de Gesnerioideae, por exemplo, Gloxiniinae discutida anteriormente. O autor relata alto grau de reticulação para as espécies de *Episcia*, sendo classificadas em reticuladas, às vezes verrucadas. Enquanto que os grãos de pólen de *Drymonia* e *Centrosolenia* Benth. estudadas, a sexina reticulada é extremamente fina com lúmen muito pequeno, reduzido, ou seja, microrreticulada (WILLIAMS, 1978).

Os grãos de pólen de *Drymonia coccinea* aqui analisados são microrreticulados homobrocados, porém podem ser encontradas variações para esta espécie em rugulada (LOPES, 2020); e para outras espécies deste gênero como escabrada (ROUBIK; MORENO, 1991), perfurada, rugulada ou microrreticulada (LOPES, 2020), microrreticulado-microechinada (HALBRITTER; BERGER, 2016) ou reticulada (FONTES; JARAMILLO; MORENO, 2019). No presente estudo, os grãos de pólen *D. coccinea* possuem abertura do tipo 3-colpada, o mesmo foi descrito por Lopes (2020), no entanto também foram descritas variações quanto ao tipo de abertura para o gênero, podendo ser 3-colpadas (HALBRITTER; BERGER, 2016; LOPES, 2020), 3-colporadas (FONTES; JARAMILLO; MORENO, 2019; LOPES, 2020) ou ainda hexaperturadas (3-colpadas e 3-colporadas; LOPES, 2020).

Os grãos de pólen das espécies de *Episcia* aqui estudadas foram descritos como 3-colporados em *E. fimbriata* e *E. lilacina*, enquanto *E. sphalera* são 3-colpados, além disso a ornamentação variou em microrreticulado-nanoechinada (*E. fimbriata* e *E. lilacina*) ou reticulada (*E. sphalera*). O tipo e o grau de reticulação da sexina dos grãos de pólen foram discutidos em espécies de *Episcia* e marcantes para a diferenciação na região do mesocolpo (WILLIAMS, 1978). No entanto, no presente trabalho não foi observado diferenças na região do apocolpo e mesocolpo, apenas quanto ao tipo de ectoabertura e ornamentação entre as espécies analisadas.

Ainda discutindo sobre Columneinae, as espécies de *Glossoloma* analisadas no presente estudo, *G. harlequinoïdes* e *G. panamense* apresentaram grãos de pólen médios, 3-colpados, golpes muito curtos (brevicolpados) com margem e ornamentação foveolada. Este gênero, até o momento, foi estudado por Halbritter e Weis (2016) e Lopes (2020), sendo que aos caracteres polínicos aqui descritos são similares aos descritos pelos autores em questão, corroborando quanto ao tamanho, o tipo e número de abertura e à presença de margem. Porém, diferem quanto à ornamentação, podendo ser foveolado-perfurada (HALBRITTER; WEIS, 2016) ou reticulada com variações na região do apocolpo e da abertura (LOPES, 2020).

Essa variação de ornamentação da exina também pode ser observada nas espécies de *Nautilocalyx*, sendo que no presente estudo definimos como birreticulada em *Nautilocalyx lynchii* [assim como descrito por Halbritter e Buchner (2016)], contudo pode-se encontrar ornamentação reticulada (HALBRITTER; BERGER, 2020; LOPES, 2020) ou microrreticulada (LOPES, 2020) em outras espécies do gênero. Além disso, o tipo de abertura (aqui, 3-colporadas) é descrita como 3-colpadas (LOPES, 2020) ou 3-colporadas (HALBRITTER; BUCHNER, 2016; HALBRITTER; BERGER, 2020; LOPES, 2020).

Os grãos de pólen de *Nematanthus* analisados neste trabalho são uniformes, sendo descritos como médios, triangulares, oblato-esferoidais, 3-colporados (endoabertura lolongada), porém variam quanto à ornamentação da sexina, pois em *Nematanthus albus*, a sexina apresenta-se microrreticulada na região do apocolpo e reticulada no mesocolpo (ver Figura 17C-E), enquanto em *N. sericeus*, apresenta-se como foveolada com algumas perfurações na região ao redor dos lúmens e das aberturas (ver Figura 17F-I'). A morfologia polínica de espécies de *Nematanthus* foi vastamente estudada e variações principalmente em relação ao tipo de abertura e à ornamentação da sexina foram descritas, podendo ser 3-colpadas (MELHEM; MAURO, 1973; MELHEM et al., 2003; FOURNY et al., 2010; GASPARINO, CRUZ-BARROS, CHAUTEMS, 2013; GASPARINO; SOUZA; CRUZ-BARROS, 2014; HALBRITTER; BUCHNER, 2016; LANDI, 2017) ou 3-colporadas (MELHEM; MAURO, 1973; FOURNY et al., 2010; GASPARINO, CRUZ-BARROS, CHAUTEMS, 2013; LANDI, 2017).

Quanto à ornamentação da sexina, vale ressaltar uma característica muito marcante de *Nematanthus* que é a diferenciação de ornamentação na região do apocolpo e do mesocolpo e, em alguns casos, ao redor dos lúmens e das aberturas. Tais diferenças nos grãos de pólen de espécies de *Nematanthus* são: apocolpo pilado e mesocolpo reticulado (MELHEM; MAURO, 1973), ornamentação reticulada com lúmens menores na região do apocolpo e das aberturas (GASPARINO; CRUZ-BARROS; CHAUTEMS, 2013) ou apenas no apocolpo (GASPARINO et al., 2014); reticulada com microrretículos na região das aberturas (MELHEM et al., 2003) ou ainda com perfurações ao redor dos lúmens (GASPARINO; CRUZ-BARROS; CHAUTEMS, 2013); reticulada com perfurações no apocolpo e lúmens menores ao redor das aberturas (FOURNY et al., 2010); por fim, microrreticulada na região do apocolpo e reticulada ou foveolada no mesocolpo ou foveolada tanto no apocolpo como no mesocolpo (LANDI, 2017). Portanto, conclui-se que *Nematanthus* é um gênero notadamente euripolínico.

Quanto aos grãos de pólen de espécies de *Sphaerorrhiza* (subtribo Sphaerorrhizinae), tem-se a única descrição palinológica na literatura sobre *Sphaerorrhiza burchellii* e *Sphaerorrhiza sarmentiana*, estes são pequenos, circulares, colpos longos, oblato-esferoidais, 3-colporados e sexina microrreticulada (segundo Gasparino, 2008). No presente estudo, foram analisados e descritos os grãos de pólen de *S. burchellii*, *S. rosulata*, *S. sarmentiana* e *S. serrata* (todas as espécies de *Sphaerorrhiza* que compõe esta subtribo) como pequenos, circulares (*S. burchellii* e *S. sarmentiana*), triangulares (*S. rosulata* e *S. serrata*), suboblatos (*S. sarmentiana*), oblato-esferoidais (*S. burchellii*) e prolato-esferoidais, 3-colporados, com colpos longos ou

muito longos (*S. burchelli*) e estreitos, com extremidades arredondadas (*S. sarmentiana*) e afiladas, endoaberturas lolongadas e exina microrreticulada. Os atributos qualitativos são muito similares entre as espécies aqui estudadas e aquelas descritas por Gasparino (2008), porém é possível observar a variação no âmbito, na forma e nas extremidades dos colpos.

Na literatura palinológica, as espécies de *Paliavana sericiflora* e *P. werdermannii* Mansf. (subtribo Ligeriinae) tem seus grãos de pólen descritos como isopolares, tamanho médio, âmbito circular, subprolatos a prolatos, 3-colpados ou 3-colporados, endoaberturas lolongadas em *P. sericiflora*, ornamentação microrreticulada ou reticulada (*P. sericiflora*) (GASPARINO et al., 2021). Fourny et al. (2010) analisaram a morfologia polínica de *Paliavana prasinata* (Ker Gawl.) Benth. & Hook.f., e descreveu-a como isopolar, médio, âmbito subtriangular, forma subprolata, 3-colporada e escultura da sexina reticulada. No presente trabalho, a descrição morfopolínica de *P. sericiflora* concorda em grande parte com as descrições dos autores citados, porém diverge primordialmente em relação à endoabertura, Gasparino et al. (2021) observaram endoabertura lolongada em *P. sericiflora*, porém, neste estudo, não foi observada a presença de endoabertura.

Para o gênero *Sinningia* (subtribo Ligeriinae) é notável a maior quantidade de literatura palinológica quando comparada aos demais gêneros aqui estudados (ver Tabela 16). No presente estudo, os grãos de pólen de *S. kautskyi* e *S. tubiflora* foram descritos anteriormente [ver Dutra (2018) e Filice, Sanchis e Villar (1981), respectivamente], porém, as demais espécies de *Sinningia* (11 espécies) são novas descrições palinológicas para o gênero. Sendo que destas, quatro espécies foram recém descobertas na natureza (*Sinningia* sp. Bahia, *S.* sp. Boracéia, *S.* sp. Catolés e *S.* sp. Coromandel) e ainda serão descritas taxonomicamente e, publicadas futuramente.

Todas as espécies aqui analisadas do gênero (13 espécies) possuem grãos de pólen circulares, subtriangulares ou triangulares, 3-colporados e ornamentação microrreticulada ou reticulada. No entanto, os grãos de pólen de *Sinningia* podem variar em âmbito circular (SALGADO-LABOURIAU, 1973; MELHEM; MAURO, 1973; MELHEM et al., 2003; HALBRITTER, 2016; HALBRITTER; BUCHNER, 2016; DUTRA, 2018; GASPARINO et al., 2021), subcircular (FOURNY et al., 2010; DUTRA, 2018; GASPARINO et al., 2021), circular-lobado (GASPARINO; SOUZA; CRUZ-BARROS, 2014; DUTRA, 2018) ou subtriangular (MELHEM et al., 2003; FOURNY et al., 2010; DUTRA, 2018; GASPARINO et al., 2021). Quanto à abertura, podem ser do tipo simples, 3-colpados (MELHEM; MAURO, 1973; FOURNY et al., 2010) ou compostas, 3-colporados (CAMPOS, 1962; FILICE,

SANCHIS; VILLAR, 1981; MELHEM et al., 2003; FOURNY et al., 2010; GASPARINO; SOUZA; CRUZ-BARROS, 2014; HALBRITTER, 2016; HALBRITTER; BUCHNER, 2016; DUTRA, 2018; GASPARINO et al., 2021). A ornamentação da sexina foi descrita como pilada (CAMPOS, 1962), pilada ou reticulada (MELHEM; MAURO, 1973), perfurada (FOURNY et al., 2010); microrreticulada (GASPARINO; SOUZA; CRUZ-BARROS, 2014; HALBRITTER, 2016), microrreticulada com perfurações (FILICE; SANCHIS; VILLAR et al., 1981; FOURNY et al. 2010), microrreticulada ou reticulada (HALBRITTER; BUCHNER, 2016; DUTRA, 2018; GASPARINO et al., 2021) e reticulada (MELHEM et al., 2003).

Os grãos de pólen de *Vanhouttea* analisados no presente estudo são bastante uniformes quanto ao tamanho médio, ao âmbito circular, ao tipo de abertura 3-colporada, ao comprimento e a largura das ectoaberturas em muito longa e estreita, ao tipo de endoabertura lolongada e a ornamentação da sexina microrreticulada. A morfopolínica das espécies de *Vanhouttea* aqui estudadas são descritas pela primeira vez, além disso, há descrições para outras espécies do gênero (em Fourny et al., 2010; Gasparino et al., 2021). A descrição palinológica relatada para outras espécies de *Vanhouttea* também definem o tamanho médio (FOURNY et al., 2010; GASPARINO et al., 2021), âmbito circular (GASPARINO et al., 2021), 3-colporados (FOURNY et al., 2010; GASPARINO et al., 2021) e ornamentação microrreticulada (GASPARINO et al., 2021), porém os grãos de pólen variam em âmbito subtriangular (FOURNY et al., 2010) e ornamentação reticulada (FOURNY et al., 2010).

4.2 Morfologia polínica de Trichosporeae (Didymocarpoideae) e *Peltanthera floribunda*

Os grãos de pólen de espécies da tribo Trichosporeae (subfamília Didymocarpoideae) também foram analisados neste estudo em busca de uma análise mais profunda sobre outros espécimes além de Gesnerioideae e que futuramente permitirá discutir os resultados com maior amplitude. A morfologia polínica dos grãos de pólen das espécies aqui analisadas de Trichosporeae foi estudada por Erdtman (1952), Luegmayer (1993a, b), Ying, Zhang e Boufford (1993), Weigend e Edwards (1996), Zhi-jian, Zhen yu e Fu-hsiung (1997), Schlag-Edler e Kiehn (2001), Palee, Sampson e Anusarnsunthorn (2003), Bellstedt e Edwards (2004), Lazarević et al. (2013), Halbritter (2016), Halbritter e Buchner (2016), Li et al. (2016), Möller (2018) e Heigl (2020). E os grãos de pólen de *Peltanthera floribunda* foram estudados por Punt e Leenhouts (1967). Das espécies descritas no presente trabalho, não foram encontrados estudos palinológicos para *Deinostigma*, logo este trabalho fornece a primeira descrição para o gênero (Tabela 17).

Tabela 17 - Lista de referências que envolvem o estudo da morfologia polínica de Didymocarpoideae (Gesneriaceae) e *Peltanthera floribunda* Benth.

Táxons	Referências
Subfamília Didymocarpoideae	
Trichosporeae	
Ramondinae	
<i>Ramonda</i> Rich. in Pers.	Lazarević et al. (2013); Heigl (2020, PalDat online).
Streptocarpinae	
<i>Streptocarpus</i> Lindl.	Erdtman (1952); Luegmayer (1993b); Weigend e Edwards (1996); Palee, Sampson e Anusarnsunthorn (2003); Bellstedt e Edwards (2004); Halbritter (2016, PalDat online); Halbritter e Buchner (2016, PalDat online); Möller (2018).
Loxocarpinae	
<i>Boea</i> Comm. ex Lam.	Erdtman (1952); Luegmayer (1993b).
Didymocarpinae	
<i>Aeschynanthus</i> Jack	Luegmayer (1993b); Zhi-jian, Zhen yu e Fu-hsiung (1997); Palee, Sampson e Anusarnsunthorn (2003); Halbritter e Buchner (2016, PalDat online).
<i>Cyrtandra</i> J.R. Forst. & G. Forst.	Luegmayer (1993a, b); Schlag-Edler e Kiehn (2001).
<i>Deinostigma</i> W.T. Wang & Z.Y. Li	Nunca foi descrito.
<i>Didymocarpus</i> Wall.	Luegmayer (1993b); Weigend e Edwards (1996); Palee, Sampson e Anusarnsunthorn (2003); Li et al. (2016).
<i>Primulina</i> Hance	Ying, Zhang e Boufford (1993).
Grupo externo a Gesneriaceae	
<i>Peltanthera floribunda</i> Benth.	Punt e Leenhouts (1967).

Fonte: a autora.

Os grãos de pólen de *Ramonda* (subtribo Ramondinae) foram descritos neste trabalho como isopolares, pequenos, circulares, forma variando de subprolata (*R. myconi*) a prolato-esferoidal (*R. nathaliae*), 3-colporados e ornamentação da sexina microrreticulada. A morfologia polínica de espécies de *Ramonda* foram analisadas anteriormente e os caracteres polínicos concordam em sua maioria, exceto quanto à forma oblato-esferoidal a prolata (em Lazarević et al., 2013) e ornamentação da sexina que varia em microrreticulada-perfurada (LAZAREVIĆ et al., 2013) e gemada, escabrada ou verrucada (HEIGL, 2020). Além disso, o tipo de endoabertura diverge entre as duas espécies analisadas neste presente estudo em alongada (*R. myconi* – ver Figura 24B) ou lolongada (*R. nathaliae* – ver Figura 24E).

A estrutura da exina e escultura da sexina de Didymocarpoideae podem ser os principais caracteres polínicos que definem esta subfamília como euripolínica, sendo de grande interesse taxonômico (LUEGMAYER, 1993b; WEIGEND; EDWARDS, 1996). Desse modo, é notável a diferença descrita sobre a ornamentação de *Streptocarpus* (subtribo Streptocarpinae), sendo que

esta pode ser definida com escultura escabrado-rugulada (WEIGEND; EDWARDS, 1996), perfurada ou reticulado-microrreticulada (LUEGMAYR, 1993b), perfurada ou finamente perfurada ou imperfurada (WEIGEND; EDWARDS, 1996), microrreticulada (PALEE; SAMPSON; ANUSARNSUNTHORN, 2003; HALBRITTER, 2016), microrreticulada e/ou reticulada (WEIGEND; EDWARDS, 1996; HALBRITTER; BUCHNER, 2016), reticulado-verrucada (WEIGEND; EDWARDS, 1996), ou ainda densamente escabrada com colpos verrucosos evidentes (BELLSTEDT; EDWARDS, 2004).

Além da diversidade de ornamentação da sexina, variação no tipo de abertura também foi descrita para os grãos de pólen de *Streptocarpus*, podendo ser encontradas aberturas 3-colpadas (WEIGEND; EDWARDS, 1996; PALEE; SAMPSON; ANUSARNSUNTHORN, 2003) ou 3-colporadas (WEIGEND; EDWARDS, 1996; HALBRITTER, 2016; HALBRITTER; BUCHNER, 2016) e mais raramente 3-poradas [descrita apenas em *S. nimbicola* Hilliard & B.L. Burt por Weigend e Edwards (1996)]. E um caracter polínico descrito em literatura bastante incomum para Gesneriaceae é a presença de tétrades [descritas nos trabalhos de Weigend e Edwards (1996) e Möller (2018)], pois a família é comumente reconhecida pela liberação de grãos de pólen da antera em mônades. No presente estudo, os caracteres morfopolínicos descritos são 3-colporados (exceto *S. variabilis*, 4-colporados) e ornamentação microrreticulada ou reticulada. Além do mais, quanto à ornamentação descrevemos a presença de escabras distribuídas por todo o grão de pólen de *S. gardenii* (ver Figura 24J-L), este elemento supratectal também foi descrito por Luegmayer (1993b) e Weigend e Edwards (1996).

A morfologia polínica de *Boea* (subtribo Loxocarpinae) foi analisada e descrita quanto ao padrão uniforme de L.O. (Luz/Obscuridade) (ERDTMAN, 1952) e a ornamentação da sexina, sendo classificada em dois tipos polínicos por Luegmayer (1993b) como perfurada na região do apocolpo e mesocolpo com ausência ou com presença de elementos supratectais definidas como escabras (perfurado-escabrada). No presente estudo, descrevemos os grãos de pólen de *Boea hygroskopica* como perfurados em L.O. (ver Figura 26C-C'), porém não foi observada a presença de escabras em microscopia óptica.

Os grãos de pólen de *Aeschynanthus speciosus* e *A. tricolor* (subtribo Didymocarpinae) foram aqui descritos como pequenos, subcirculares (*A. speciosus*) ou subtriangulares (*A. tricolor*), prolato-esferoidais, 3-colporados e ornamentação microrreticulada (*A. speciosus*) ou reticulada (*A. tricolor*). Alguns gêneros de Didymocarpoideae como *Aeschynanthus* podem ser considerados estenopolínicos e facilmente distinguíveis de outros gêneros através da escultura

da sexina (LUEGMAYR, 1993b), porém são descritos em literatura, mesocolpo reticulado com perfurações no apocolpo (LUEGMAYR, 1993b), finamente reticulada com lúmens diminutos ou grosseiramente reticulada (ZHI-JIAN; ZHEN YU; FU-HSIUNG, 1997), microrreticulada (HALBRITTER; BUCHNER, 2016), ou até três tipos de escultura da sexina, por exemplo, perfurado-escabrada, microrreticulada ou microrreticulado-psilada (PALEE; SAMPSON; ANUSARNSUNTHORN, 2003) descritas para espécies do gênero.

Luegmayer (1993a) examinou os grãos de pólen de espécies de *Cyrtandra* do Havaí e do Sudeste Asiático, sendo este considerado o maior gênero de Gesneriaceae [cerca de 652-818 espécies, segundo Atkins, Bramley e Clark (2013) e Möller e Clark (2013)]. Este autor definiu a morfologia polínica das espécies havaianas como estenopolínicas, sendo microrreticulados, raramente reticulados ou perfurados; enquanto que as asiáticas são euripolínicas, diferindo em estrutura e escultura, podendo ser microrreticulado-reticulada ou microrreticulado-perfurada com elementos supratetais cônicos. Em contraste, as espécies de *Cyrtandra* do Sul do Pacífico estudadas por Schlag-Edler e Kiehn (2001) possuem grãos de pólen mais uniformes, com sexina microrreticulada ou microrreticulado-fossulada. Tais características não auxiliam na distinção de grupos de espécies proximamente relacionados (SCHLAG-EDLER; KIEHN, 2001). Além do mais, Luegmayer (1993b) ao estudar os grãos de pólen de espécies de Didymocarpoideae, definiu a ornamentação da sexina de *Cyrtandra* em dois tipos, podendo ser microrreticulado-reticulada [como em Luegmayer (1993a)] ou microrreticulada com numerosos elementos supratectais. No presente estudo, foi descrita a morfologia polínica de apenas uma espécie do gênero, *Cyrtandra lagunae*, e está foi classificada quanto a ornamentação da sexina em microrreticulada homobrocada.

Da mesma maneira que foram discutidos acima para os gêneros *Streptocarpus* (Streptocarpinae) e *Cyrtandra*, descreveu-se *Didymocarpus* como um gênero euripolínico, com vários padrões de sexina sendo discernível dentro do gênero (LUEGMAYR, 1993b). Aqui, para *Didymocarpus cireneus* foram descritos grãos de pólen microrreticulados homobrocados, mas podem ocorrer para o gênero, ornamentação perfurada (WEIGEND; EDWARDS, 1996), perfurado-escabrada, microrreticulada com elementos supratectais ou microrreticulado-reticulada (LUEGMAYR, 1993b), microrreticulada (WEIGEND; EDWARDS, 1996; PALEE; SAMPSON; ANUSARNSUNTHORN, 2003), microrreticulado-escabrada ou rugulada (PALEE; SAMPSON; ANUSARNSUNTHORN, 2003) ou reticulada com microperfurações ou presença de espinhos (LI et al., 2016).

Os grãos de pólen de *Primulina flavimaculata* são descritos aqui como pequenos, circulares ou quadrangulares, suboblato, 3-colporados (raramente 4-colporados) e ornamentação da sexina microrreticulada homobrocada. Descrições morfológicas são escassas para o gênero, apenas Ying, Zhang e Boufford (1993) analisaram e descreveram os grãos de pólen de *Primulina*, em específico *Primulina tabacum* Hance como pequenos, triangulares, subesferoidais, 3-colporados e finamente reticulados. No entanto, *Primulina* é um gênero com aproximadamente 230 espécies [sensu GRC - Gesneriaceae Resource Centre (2022)], logo não é possível caracterizá-lo como estenopolínico ou euripolínico devido à escassez de estudos palinológicos. Espera-se que este gênero seja mais explorado no futuro.

A espécie *Peltanthera floribunda* é tratada neste estudo como um grupo externo a Gesneriaceae [de acordo com Weber, Clark e Möller (2013)], pois até o momento, não foi satisfatoriamente atribuída a uma família botânica, mas demonstrou estar relacionada com Calceolariaceae e Gesneriaceae em análises filogenéticas recentes (WEBER, 2013; LUNA et al. 2019; OGUTCEN et al., 2021) e em análise de evolução do pólen (YANG et al., 2020). Em literatura, *Peltanthera* (monotípico) teve seus grãos de pólen analisados ainda em Loganiaceae juntamente com *Sanango* (monotípico, atualmente compõe a subfamília Sanangoideae - Gesneriaceae), sendo então descritos dentro de um tipo polínico, classificados em pequenos, circulares, subprolato a esferoidais, algumas vezes, oblato-esferoidais, 3-colporados, endoabertura alongada, sexina com teto liso e columelas frequentemente indistintas (PUNT; LEENHOUTS, 1967). Aqui, *Peltanthera floribunda* foi descrita similarmente, e destaca-se o tamanho pequeno de seus grãos de pólen, pois se mostraram muito relacionados com as espécies de *Coronanthera* nas análises estatísticas apresentadas, compreendendo as espécies com os menores grãos de pólen aqui estudados. Porém, a forma, tipo de endoabertura e ornamentação da sexina divergiram de Punt e Leenhouts (1967), no presente estudo foi descrita forma suboblata, endoabertura do tipo alongada e ornamentação escabrado-perfurada (ver Figura 27K-L).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Além da diversidade de Gesnerioideae em números de espécies, com 77 gêneros e mais de 1200 espécies distribuídas quase que exclusivamente nos Neotrópicos (exceto *Titanotrichum* - Titanotricheae, e de alguns taxa do Pacífico Sudoeste, como a tribo Coronanthereae), exibe uma diversidade morfológica em relação à variação de cores e formas de suas flores e suas síndromes de polinização, nosso estudo também revelou Gesnerioideae como uma subfamília

euripolínica, baseados principalmente no tamanho, no tipo e número de aberturas e na ornamentação da exina dos seus grãos de pólen.

No presente estudo, foram analisados os grãos de pólen de 99 espécies de Gesneriaceae pertencentes a 43 gêneros, sendo 84 espécies de Gesnerioideae (incluindo 4 tribos, 8 subtribos e 35 gêneros - cerca de 46% do total de gêneros para a subfamília) e 15 espécies de Didymocarpoideae (representando 1 tribo, 4 subtribos, 8 gêneros) e por fim, como grupo externo e proximamente relacionado a Gesneriaceae, a espécie *Peltanthera floribunda* Benth.

A tribo Titanotricheae compreende apenas uma espécie, *Titanotrichum oldhamii*, cujos grãos de pólen são descritos aqui pela primeira vez em literatura, sendo então classificados como mônades, isopolares, pequenos a médios, de âmbito circular e forma subprolata, 3-colporados, com colpos longos e estreitos com extremidades arredondadas, sem membrana ornamentada do colpo e com margem, endoabertura do tipo lolongada, exina semitectada microrreticulada homobrocada e de espessura fina.

Quanto à Beslerieae, os grãos de pólen das espécies de *Besleria* e *Gasteranthus* (Besleriinae) são morfológicamente uniformes, com tamanho pequeno, 3-colporados, com colpos longos e estreitos e ornamentação variando de microrreticulada a reticulada, porém *G. corallinus* se distinguiu das demais espécies por apresentar grãos de pólen 3(4)-colporados, colpos curtos (brevicolpados) e largos, e ornamentação microverrucada.

Coronanthereae composta pelas subtribos Coronantherinae e Mitrariinae se diferenciam quanto à morfologia polínica principalmente em relação ao tamanho dos grãos de pólen e sua ornamentação da exina. Sendo assim, os grãos de pólen são pequenos em Coronantherinae ou pequenos a médios ou médios em Mitrariinae. Vale ressaltar que o gênero *Coronanthera* (Coronantherinae) apresentou grãos de pólen pequenos quando comparados às demais espécies estudadas (como discutido nos tópicos Resultados e Discussão), além de possuírem ornamentação reticulada e exina espessa. Enquanto *Rhabdothamnus solandri* (monoespecífico - Coronantherinae), embora possua grãos de pólen pequenos, o tamanho e a ornamentação microrreticulada, são mais similares com os das espécies de Mitrariinae do que com Coronantherinae.

Quanto à tribo Gesnerieae, a maior tribo de Gesnerioideae, foram estudadas espécies representantes de todas as subtribos (73 espécies), sendo que em Gesneriinae, os grãos de pólen de *Gesneria* e *Rhytidophyllum* são uniformes quanto ao tamanho (pequenos a médios ou médios), tipo e número de abertura (3-colporados), endoabertura lolongada (exceto em *G. christii*, circular) e ornamentação microrreticulada, variando apenas em microrreticulado-

verrucada em *G. calycosa* e microrreticulado-rugulada em *R. auriculatum* e *R. exsertum*, tal variação é característica dos gêneros estudados.

Gloxiniinae é a subtribo com maior número de espécies analisadas neste estudo (25 espécies), e revela-se como um grupo com padrão morfológico uniforme de seus grãos de pólen, sendo muito característico o tipo e número de aberturas (3-colporados), bem como tipo de endoabertura (lalongada, exceto em *Achimenes misera* - circular) e o padrão de ornamentação microrreticulada ou reticulada (exceto em *Pearcea hypocyrtiflora* - perfurada).

Quanto a Columneinae, esta é a subtribo que se destaca por apresentar o padrão mais diverso em relação aos caracteres morfopolínicos quando comparados às demais subtribos analisadas. Primeiramente, pela presença dos maiores grãos de pólen, variando de médios, médios a grandes ou grandes. Além disso, o tipo de abertura (colpados ou colporados), comprimento (curtos, muito curtos - as vezes brevicolpados, longos ou muito longos) e largura dos colpos (estreitos, largos ou muito largos) – enquanto que a maioria dos grãos de pólen das espécies das subtribos analisadas apresentaram colpos longos ou muitos longos e estreitos. Variação no tipo de ornamentação da exina foi marcante para Columneinae, apresentando grãos de pólen perfurados, foveolados, microrreticulados, microrreticulados-nanoechinados, reticulados, reticulados-nanoechinados e birreticulados, podendo exibir variação de ornamentação microrreticulada no apocolpo e reticulada no mesocolpo, como observado em *Nematanthus albus*.

Os grãos de pólen de todas as espécies pertencentes à subtribo Sphaerorrhizinae (monogenérica composta por quatro espécies de *Sphaerorrhiza*) foram analisados e apresentam um padrão uniforme em relação ao tamanho dos grãos de pólen (pequenos) e ao tipo e número de aberturas (3-colporados) e ornamentação microrreticulada da exina.

Assim, como em Gloxiniinae, a subtribo Ligeriinae também apresenta um padrão mais constante em relação aos caracteres morfopolínicos, no qual, o tamanho dos grãos de pólen na maioria das espécies analisadas é pequeno a médio (em *Sinningia kautskyi*, *S. sp. Catolés* e *S. tribracteata*) ou médio (maioria das espécies de *Sinningia*, exclusivamente em *Paliavana* e *Vanhouttea*), e somente pequeno foi observado na minoria das espécies de *Sinningia* (inclui *S. minima*, menor espécie de *Sinningia*). Além disso, foram observados grãos de pólen 3-colporados (exceto em *Paliavana sericiflora* - 3-colpados), colpos longos, muitos longos e estreitos, endoabertura lalongada (exceto em *S. tubiflora* - circular ou ausente em *P. sericiflora*) e ornamentação da exina microrreticulada a reticulada.

Quanto as espécies relacionadas a Gesnerioideae, foram analisados os grãos de pólen das espécies representantes da subfamília Didymocarpoideae e de *Peltanthera floribunda* proximamente relacionada à Gesneriaceae. Em geral, todas as subtribos analisadas (Ramondinae, Streptocarpinae, Loxocarpinae e Didymocarpinae) possuem grãos de pólen pequenos, exceto *Streptocarpus saxorum* (Streptocarpinae, pequenos a médios), quanto ao tipo e número de abertura é comum 3-colporado, porém pode exibir variação como observado em *Streptocarpus variabilis* (Streptocarpinae, 4(3)-colporados) e *Primulina flavimaculata* (Didymocarpinae, 3(4)-colporados). O tipo de endoabertura permitiu a distinção das espécies de *Ramonda* (Ramondinae), lalongada em *R. myconi* e lalongada em *R. nathaliae*. Em relação a escultura da exina, a ornamentação microrreticulada é mais comum, com variações em microrreticulado-escabrada (*S. gardenii*) ou reticulada. Exina perfurada foi observada em *Boea hygroskopica* (Loxocarpinae) e nanoverrucada-escabrada em *Deinostigma tamiana* (Didymocarpinae). Os grãos de pólen de *Peltanthera floribunda* possuem ornamentação escabrado-perfurada.

Em relação à ultraestrutura dos grãos de pólen das espécies analisadas de Gesnerieae, assim como, de *Deinostigma tamiana* (Didymocarpinae, Trichosporeae, Didymocarpoideae) através da análise em microscopia eletrônica de transmissão, nos permitiu observar com maior clareza as camadas da sexina, divididas em teto e columelas e, a nexina dividida em nexina 1 e nexina 2. A sexina sempre mais espessa que a nexina. A presença de pollenkitt é comum entre os táxons analisados e é frequentemente observado para a família Gesneriaceae segundo Weber (2004a).

A escultura da sexina foi explorada com maior detalhamento através da análise de microscopia eletrônica de varredura, e foi essencial para a observação e confirmação de variação na ornamentação dos grãos de pólen dos diferentes táxons estudados. Detalhes como perfurações, escabras, rúgulas, verrucas e nanoespinhos (este último dificilmente é observado apenas em microscopia óptica) foram melhor observados neste tipo de microscopia.

Embora poucas espécies representantes de Didymocarpoideae foram analisadas no presente estudo em comparação com o grupo foco, Gesnerioideae, pode-se fazer algumas inferências quanto aos caracteres morfológicos. Em relação ao tamanho, espécies de Gesnerioideae tendem a ter grãos de pólen maiores do que Didymocarpoideae [ver Woods (1964), Luegmayr (1993b) e Weber (2004a), tais autores também apontam diferenciação com base no tamanho para as subfamílias], aqui, observamos uniformidade em Didymocarpoideae (pequenos, exceto *S. saxorum*), enquanto Gesnerioideae possui grãos de pólen pequenos,

pequenos a médios, médios, médios a grandes ou grandes. O comprimento e largura das aberturas também foram constantes em Didymocarpoideae sendo longas ou muito longas (exceto em *Deinostigma tamiana* – curtas) e estreitas (exceto em *Streptocarpus gardenii* – muito larga), enquanto em Gesnerioideae, variaram em muito curtas (algumas vezes brevicolpadas), curtas, longas ou muito longas e estreitas, largas a muito largas – variação observada principalmente em Columneinae. Tal observação corrobora com relatos de Luegmayer (1993b) e Weber (2004a).

A ornamentação da exina fornece caracteres morfológicos importantes para a distinção das subfamílias Gesnerioideae e Didymocarpoideae (Luegmayer, 1993b). Em geral é microrreticulada a reticulada (com variações em algumas espécies) para Didymocarpoideae, porém em Gesnerioideae é mais diversa, como observado em Columneinae, por exemplo. Weber (2004a) relata que o padrão microrreticulado da exina é excepcional para a família Gesneriaceae, porém no presente estudo, observamos inúmeras espécies com grãos de pólen microrreticulados, principalmente em relação às subtribos Gloxiniinae (aqui, o clado mais estudado em número de espécies) e Ligeriinae. Ornamentação homobrocada e heterobrocada foi descrita para ambas as subfamílias, sendo assim, não é possível definir um padrão como observado por Woods (1964), em que a exina homobrocada é comum em Didymocarpoideae e raramente presente em Gesnerioideae.

A espécie *Peltanthera floribunda* apresenta caracteres morfológicos similares aos observados frequentemente em espécies de Gesneriaceae, como grãos de pólen mônades, isopolares e 3-colporados, porém a ornamentação é bastante particular, sendo aqui descrita como escabrado-perfurada. Além disso, seus grãos de pólen são pequenos e se assemelham ao tamanho dos grãos de pólen de *Coronanthera* (Coronantherinae) como discutido anteriormente por meio das análises estatísticas aplicadas neste estudo.

O presente estudo fornece evidências quanto ao caráter euripolínico da família Gesneriaceae através da análise de uma amostragem ampla de espécies de Gesnerioideae e espécies relacionadas, utilizando diferentes técnicas (microscopia óptica, microscopia eletrônica de varredura e transmissão) para maior detalhamento dos caracteres morfológicos. Desta maneira, caracteres baseados principalmente no tamanho, no tipo e número de aberturas e na ornamentação da exina dos seus grãos de pólen foram essenciais para distinguir grupos em nível tribal, subtribal, genérico e até mesmo específico. Além disso, este estudo provê descrições polínicas para espécies nunca estudadas palinologicamente, ampliando assim, o conhecimento morfológico de Gesneriaceae. Os resultados aqui obtidos podem ser

ferramentas úteis para estudos taxonômicos para os referidos grupos, auxiliando na delimitação de táxons em vários níveis hierárquicos.

REFERÊNCIAS

APG IV. An update of the Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 161, p. 105-121, 2016. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1095-8339.2009.00996.x/pdf>>. Acesso em: 11 dez. 2016.

ARAUJO, A. O. 2007. **Estudos taxonômicos em *Gloxinia* L'Hér. *sensu lato* (Gesneriaceae)**. 2007. 175 f. Tese [Doutorado em Ciências Biológicas (Botânica)] – Universidade de São Paulo, São Paulo.

ARAUJO, A. O.; CHAUTEMS, A.; ROSSINI, J.; FERREIRA, G. E.; MORA, M. M. **Gesneriaceae in Flora do Brasil 2020**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB119>>. Acesso em: 14 jan. 2022.

ARAUJO, A. O.; PEIXOTO, M.; SOUZA, C. N.; GASPARINO, E. C.; FARIA, J. T.; LOMBELLO, R. A. A natural intergeneric hybrid of Gesneriaceae from Brazil. **Phytotaxa**, v. 497, n. 2, p. 79-96, 2021.

ATKINS, H. J.; BRAMLEY, G. L. C.; CLARK, J. R. Current knowledge and future directions in the taxonomy of *Cyrtandra* (Gesneriaceae), with a new estimate of species number. **Selbyana**, v. 31, n. 2, p. 157-165, 2013.

BARROSO, G. M. Flora do Itatiaia: Gesneriaceae. **Rodriguesia**, v. 32, p. 131-135, 1957.

BARTH, O. M.; MELHEM, T. S. **Glossário ilustrado de Palinologia**. Brasil, Campinas: Editora da Universidade Estadual de Campinas, 1988.

BELLONZI, T. K.; GASPARINO, E. C. Pollen morphology of Napeantheae Wiehler (Gesneriaceae) from Brazil. **Palynology**, 2022.

BELLONZI, T. K.; DUTRA, F. V.; SOUZA, C. N.; REZENDE, A. A.; GASPARINO, E. C. Pollen types of Sapindaceae from Brazilian forest fragments: Variations on apertures of the pollen grains. **Acta Botanica Brasilica**, v. 34, p. 327-341, 2020.

BELLSTEDT, D. U.; EDWARDS, T. J. A new species of *Streptocarpus* (Gesneriaceae) from the Pondoland Coast, South Africa. **Edinburgh Journal of Botany**, v. 60, n. 3, p. 409-414, 2004.

BELONSI, T. K. **Palinotaxonomia em espécies brasileiras de Beslerieae Bartl. e Napeantheae Wiehler (Gesneriaceae) – caracteres evolutivos e influência fitogeográfica**. 2018. Dissertação (Mestrado em Biologia Comparada), Universidade de São Paulo, FFCLRP, Ribeirão Preto, São Paulo.

BFG. Growing knowledge: an overview of Seed Plant diversity in Brazil. **Rodriguesia**, v. 66, n. 4, p. 1085-1113, 2015.

BREMER, B.; BREMER, K.; HEIDARI, N.; ERIXON, P.; OLMSTEAD, R. G.; ANDERBERG, A. A.; KÄLLERSJÖ, M.; BARKHORDARIAN, E. Phylogenetics of asterids based on 3 coding and 3 non-coding chloroplast DNA markers and the utility of non-coding DNA at higher taxonomic levels. **Molecular Phylogenetics and Evolution**, v. 24, n. 2, p. 274-301, 2002.

CAMPOS, S. M. Pollen grains of plants of the “Cerrado” – IV. **Revista Brasileira da Biologia**, v. 22, p. 307-315, 1962.

CHAUTEMS, A. A família Gesneriaceae na região cacaueteira do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 14, p. 51-59, 1991.

CHAUTEMS, A.; WEBER, A. **Shoot and inflorescence architecture in the neotropical genus *Sinningia* (Gesneriaceae)**. In: Kurmann, M.; Hemsley, A. (eds.). The evolution of plant architecture. Royal Botanic Gardens, Kew, 1999. p. 305-322.

CHAUTEMS, A.; MATSUOKA, C. Y. K. Gesneriaceae. *In*: Wanderley, M. G. L. et al. (eds.). **Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo**, v. 3, p. 75-103, 2003.

CHEN, W. H.; WANG, H.; SHUI, Y. M.; MÖLLER, M.; YU, Z. Y. *Oreocharis jinpingensis* (Gesneriaceae), a new species from Yunnan, China. **Annales Botanici Fennici**, v. 50, p. 312-316, 2013.

CHEN, W. H.; ZHANG, Y. Z.; GUO, S. W.; ZHANG, Z. R.; CHEN, L.; SHUI, Y. M. Reassessment of *Bournea* Oliver (Gesneriaceae) based on molecular and palynological evidence. **PhytoKeys**, v. 157, p. 27-41, 2020.

CLARK, J. L.; CLAVIJO, L.; MUCHHALA, N. Convergence of anti-bee pollination mechanisms in the Neotropical plant genus *Drymonia* (Gesneriaceae). **Evolutionary Ecology**, v. 29, p. 355-377, 2015.

CLARK, J. L.; SKOG, L. E.; BOGGAN, J. K.; GINZBARG, S. Index to names of New World members of the Gesneriaceae (subfamilies Sanangoideae and Gesnerioideae). **Rhedeia**, v. 30, n. 1, p. 190-256, 2020.

CORTÉS-CEBALLOS, O. L.; GIRALDO-RODRÍGUEZ, A.; TORRES-GONZÁLEZ, A. M. Two new species of *Besleria* (Gesneriaceae) from the department of Valle del Cauca, Colombia. **Phytotaxa**, v. 332, n. 2, p. 181-188, 2017.

CORTÉS-CEBALLOS, O. L.; GIRALDO-RODRÍGUEZ, A.; TORRES-GONZÁLEZ, A. M.; MORENO, J. E.; GASPARINO, E. C. A new species and palinotaxonomy of *Besleria* (Gesneriaceae) from the cloud forest of Valle del Cauca, Colombia. **Phytotaxa**, v. 518, n. 3, p. 179-195, 2021.

CRANWELL, L. M. New Zealand Pollen Studies: 1. Key to the pollen grains of Families and Genera in the Native Flora. **Records of the Auckland Institute and Museum**, v. 2, n. 6, p. 280-308, 1942.

DUTRA, F. V. **Palinotaxonomia de espécies brasileiras de *Sinningia* Nees (Gesneriaceae) – Evolução da morfologia polínica e síndromes de polinização.** 2018. Dissertação (Mestrado em Biologia Comparada), Universidade de São Paulo, FFCLRP, Ribeirão Preto, São Paulo.

ERDTMAN, G. **Pollen morphology and plant taxonomy – Angiosperms.** Stockholm: Almqvist & Wiksell, 1952.

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

FAEGRI, G.; IVERSEN, J. **Textbook of modern pollen analysis.** 2 ed. Denmark, Copenhagen: Scandinavian University Books, 1966.

FILICE, M. A. C.; SANCHIS, A. M.; VILLAR, L. M. Granos de pólen de las Gesneriaceae de la Argentina. **Comunicaciones del Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia”**, v. 2, p.77-89, 1981.

FONTES, D.; JARAMILLO, C.; MORENO, J. E. Pollen morphology of the Amacayacu Forest dynamics plot, Western Amazon, Colombia. **Palynology**, v.1, p. 1-48, 2019.

FOURNY, A. C. S.; MENDONÇA, C. B. F.; LOPES, T. C. C.; GONÇALVES-ESTEVEZ, V. Palinologia de espécies de Gesneriaceae Rich. & Juss. ocorrentes no Estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 24, p. 812-824, 2010.

FRITZE, K. J.; WILLIAMS, N. H. The taxonomic significance of pollen morphology in the *Columnnea* alliance (Gesneriaceae: Gesnerioideae). **Annals of the Missouri Botanical Garden**, v. 75, p. 168-191, 1988.

GASPARINO, E. C. **Palinotaxonomia de espécies brasileiras de Gesneriaceae, com ênfase nas ocorrentes no Estado de São Paulo.** 2008. Tese (Doutorado em Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente), Instituto de Botânica, São Paulo.

GASPARINO, E. C.; CRUZ-BARROS, M. A. V.; CHAUTEMS, A. **Palinotaxonomia de Gesneriaceae com ênfase nas espécies brasileiras**. In: Absy, M. L., Matos, F. D. A., Amaral, I. L. (eds.) *Diversidade Vegetal Brasileira: Conhecimento, Conservação e Uso*, Manaus, Sociedade Botânica do Brasil, 2010. p. 466-471.

GASPARINO, E. C.; CRUZ-BARROS, M. A. V.; CHAUTEMS, A.; GALLETI, S. R. Palinotaxonomia de *Besleria* L. e *Napeanthus* Gardn. (Beslerieae/ Napeantheae – Gesneriaceae) com ênfase nas espécies ocorrentes no Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 34, p. 321–333, 2011.

GASPARINO, E. C.; CRUZ-BARROS, M. A. V.; CHAUTEMS, A. Pollen Morphology in Brazilian species of *Codonanthe* (Mart.) Hanst. and *Nematanthus* Schrader (Gesneriaceae). **Grana**, v. 52, p. 258-274, 2013.

GASPARINO, E. C.; SOUZA, C. N.; CRUZ-BARROS, M. A. V. Flora Polínica da Reserva do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (São Paulo, SP, Brasil) Famílias: 141-Boraginaceae e 149-Gesneriaceae. **Hoehnea**, v. 41, p. 423-430, 2014.

GASPARINO, E. C.; SOUZA, C. N.; DUTRA, F. V.; CRUZ-BARROS, M. A. V.; CHAUTEMS, A. Pollen morphology of Ligeriinae Hanst. (Gesneriaceae): Diagnostic features and their systematic importance. **Review of Palaeobotany and Palynology**, v. 285, p. 1-15, 2021.

GRC. **Gesneriaceae Resource Centre** [continuously updated]. Royal Botanic Garden Edinburgh. Disponível em: <<https://padme.rbge.org.uk/GRC>>. Acesso em: 19 abr. 2022.

HALBRITTER, H. **Gesneriaceae**. In: PalDat - A palynological database, 2016. Disponível em: <<https://www.paldat.org/search/taxonomic>>. Acesso em: 14 nov. 2021.

HALBRITTER, H. **Gesneriaceae**. In: PalDat - A palynological database, 2017. Disponível em: <<https://www.paldat.org/search/taxonomic>>. Acesso em: 14 nov. 2021.

HALBRITTER, H.; BERGER, A. **Gesneriaceae**. *In*: PalDat - A palynological database, 2016. Disponível em: <<https://www.palдат.org/search/taxonomic>>. Acesso em: 14 nov. 2021.

HALBRITTER, H.; BERGER, A. **Gesneriaceae**. *In*: PalDat - A palynological database, 2017. Disponível em: <<https://www.palдат.org/search/taxonomic>>. Acesso em: 14 nov. 2021.

HALBRITTER, H.; BERGER, A. **Gesneriaceae**. *In*: PalDat - A palynological database, 2018. Disponível em: <<https://www.palдат.org/search/taxonomic>>. Acesso em: 14 nov. 2021.

HALBRITTER, H.; BERGER, A. **Gesneriaceae**. *In*: PalDat - A palynological database, 2020. Disponível em: <<https://www.palдат.org/search/taxonomic>>. Acesso em: 14 nov. 2021.

HALBRITTER, H.; BUCHNER, R. **Gesneriaceae**. *In*: PalDat - A palynological database, 2016. Disponível em: <<https://www.palдат.org/search/taxonomic>>. Acesso em: 14 nov. 2021.

HALBRITTER, H.; WEIS, B. **Gesneriaceae**. *In*: PalDat - A palynological database, 2016. Disponível em: <<https://www.palдат.org/search/taxonomic>>. Acesso em: 14 nov. 2021.

HALBRITTER, H.; ULRICH, S.; GRÍMSSON, F.; WEBER, M.; ZETTER, R.; HESSE, M.; BUCHNER, R.; SVOJTKA, M.; FROSCH-RADIVO. **Illustrated Pollen Terminology**. 2 ed. Vienna: Springer, 2018. 487 p.

HEIGL, H. **Gesneriaceae**. *In*: PalDat - A palynological database, 2020. Disponível em: <<https://www.palдат.org/search/taxonomic>>. Acesso em: 14 nov. 2021.

HOWARD, R. A. The genus *Anetanthus* (Gesneriaceae). **Journal of Arnold Arboretum**, v. 56, p. 364-368, 1975.

JUDD, W. S.; CAMPBELL, C. S.; KELLOGG, E. A.; STEVENS, P. F.; DONOGHUE, M. J. **Sistemática Vegetal: um enfoque filogenético**. 3 ed. Artmed, Porto Alegre, 2009. p. 481.

KARNOVSKY, M. J. A formaldehyde-glutaraldehyde fixative of high osmolarity for use in electron microscopy. **Journal of Cell Biology**, v. 27, p. 137A-138A, 1965.

KVIST, L. P.; SKOG, L. E. Revision of *Kohleria* (Gesneriaceae). **Smithsonian Contributions to Botany**, v. 79, p. 1-83, 1992.

LANDI, L. A. D. C. **Palinotaxonomia em espécies brasileiras do complexo *Codonanthe-Codonanthopsis* e gêneros relacionados**. 2017. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas), Universidade Estadual Paulista, FCAV, Jaboticabal, São Paulo.

LAZAREVIĆ, M.; SILJAK-YAKOVLEV, S.; LAZAREVIĆ, P.; STEVANOVIĆ, B.; STEVANOVIĆ, V. Pollen and seed morphology of resurrection plants from the genus *Ramonda* (Gesneriaceae): relationship with ploidy level and relevance to their ecology and identification. **Turkish Journal of Botany**, v. 37, p. 872-885, 2013.

LI, J. M.; SUN, W. J.; CHANG, Y.; YANG, W. G. Systematic position of *Gyrocheilos* and some odd species of *Didymocarpus* (Gesneriaceae) inferred from molecular data, with reference to pollen and other morphological characters. **Journal of Systematics and Evolution**, v. 54, n. 2, p. 113-122, 2016.

LOPES, A. C. V. **Palinotaxonomia em espécies amazônicas de Columneinae (Gesneriaceae)**. 2020. Dissertação (Mestrado em Biologia Comparada), Universidade de São Paulo, FFCLRP, Ribeirão Preto, São Paulo.

LUEGMAYR, E. Pollen of Hawaiian *Cyrtandra* (Gesneriaceae) including notes on southeast Asian taxa. **Blumea**, v. 38, p. 25-38, 1993a.

LUEGMAYR, E. Pollen characters of Old World Gesneriaceae (Cyrtandroideae). **Grana**, v. 32, p. 221-232, 1993b.

LUNA, J. A.; RICHARDSON, J. E.; NISHII, K.; CLARK, J. L.; MÖLLER, M. The family placement of *Cyrtandromoea*. **Systematic Botany**, v. 44, n. 3, p. 616-630, 2019.

MARTÉN-RODRÍGUEZ, S.; ALMARALES-CASTRO, A.; FENSTER, C. B. Evaluation of pollination syndromes in Antillean Gesneriaceae: Evidence for bat, hummingbird and generalized flowers. **Journal of Ecology**, v. 97, p. 348-359, 2009.

McCUNE, B.; MEFFORD, M. J. **PC-ORD**. Multivariate Analysis of Ecological Data. Version 5. MjM Software. Gleneden Beach, Oregon, U.S.A., 2011.

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

MELHEM, T. S.; MAURO, C. Pollen morphological studies in Gesneriaceae. **Hoehnea**, v. 3, p. 13-27, 1973.

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

MOAR, N. T.; WILMSHURST, J. M.; McGLONE, M. S. Standardizing names applied to pollen and spores in New Zealand Quaternary palynology. **New Zealand Journal of Botany**, v. 49, n. 2, p. 201-229, 2011.

MÖLLER, M. Nuclear DNA C-values are correlated with pollen size at tetraploid but not diploid level and linked to phylogenetic descent in *Streptocarpus* (Gesneriaceae). **South African Journal of Botany**, v. 114, p. 323-344, 2018.

MÖLLER, M.; CLARK, J. L. The state of molecular studies in the family Gesneriaceae: a review. *In*: Clark J. R. (ed.) Proceedings of the World Gesneriad Research Conference 2010. **Selbyana**, v. 31, n. 2, p. 95-125, 2013.

NORMAN, E. M. A re-examination of *Sanango racemosum*. 1. Morphology and Distribution. **Taxon**, v. 43, n. 4, p. 591-600, 1994.

NOWICKE, J. W. Two new species of *Besleria* (Gesneriaceae) from Panama. **Brittonia**, v. 26, p. 37-41, 1974.

O'BRIEN, T. P.; FEDER, N.; McCULLY, M. E. Polychromatic staining of plant cell walls by Toluidine Blue O. **Protoplasma**, v. 59, p. 368-373, 1964.

OGUTCEN, E.; CHRISTE, C.; NISHII, K.; SALAMIN, N.; MÖLLER, M.; PERRET, M. Phylogenomics of Gesneriaceae using targeted capture of nuclear genes. **Molecular Phylogenetics and Evolution**, v. 157, n. 12, 107068, 2021.

PALEE, P.; SAMPSON, F. B.; ANUSARNSUNTHORN, V. Pollen morphology of some Thai Gesneriaceae. **The Natural History Bulletin of Siam Society**, v. 51, p. 225-240, 2003.

PERRET, M.; CHAUTEMS, A.; ARAUJO, A. O.; SALAMIN, N. Temporal and spatial origin of Gesneriaceae in the New World inferred from plastid DNA sequences. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 171, p. 61-79, 2013.

PUNT, W.; LEENHOUTS, P. W. Pollen Morphology and Taxonomy in the Loganiaceae. **Grana**, v. 7, n. 2-3, p. 469-516, 1967.

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

REINECKE, M.; WALTHER, C. Aspects of turnover and biogenesis of synaptic vesicles at locust neuromuscular junctions as revealed by iodide-osmium tetroxide (ZIO) reacting with intravesicular shgroups. **Journal of Cell Biology**, v. 78, p. 839-55, 1978.

REYNOLDS, E. W. Use of lead citrate at high pH as an electron opaque stain in electron microscopy. **Journal of Cell Biology**, v. 17, p. 208-212, 1963.

ROALSON, E. H.; ROBERTS, W. R. Distinct Processes Drive Diversification in Different Clades of Gesneriaceae. **Systematic Biology**, v. 65, n. 4, p. 662-684, 2016.

ROUBIK, D. W.; MORENO, J. E. Pollen and spores of Barro Colorado Island. Monograph in Systematic Botany. **Missouri Botanical Garden**, v. 36, p. 1-268, 1991.

SALGADO-LABOURIAU, M. L. **Contribuição à Palinologia dos Cerrados**. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 1973. p. 94-95.

SANMARTIN-GAJARDO, I.; SAZIMA, M. Espécies de *Vanhouttea* Lem. e *Sinningia* Nees (Gesneriaceae) polinizadas por beija-flores: interações relacionadas ao hábitat da planta e ao néctar. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 28, p. 441-450, 2005.

SCHLAG-EDLER, B.; KIEHN, M. Palynology of South Pacific *Cyrtandra* (Gesneriaceae) with notes on some Hawaiian taxa. **Grana**, v. 40, p. 192-196. 2001.

SCHULTE, L. J.; CLARK, J. L.; NOVAK, S. J.; OOI, M. T.-Y., SMITH, J. F. Paraphyly of section *Stygnanthe* (*Columnea*, Gesneriaceae), a new section inferred from ITS and Chloroplast DNA data, and a revision of the species of section *Angustiflorae*. **Systematic Botany**, v. 39, p. 613-636. 2014.

SERRANO-SERRANO, M. L. **Correlates and genetic basis of plant diversification in the neotropics: the Gesneriaceae as a case study**. 2016. Thèse de doctorat ès sciences de la vie (PhD) Écologie et Évolution. Faculté de biologie et de médecine de l'Université de Lausanne, Lausanne.

SERRANO-SERRANO, M. L.; ROLLAND, J.; CLARK, J. L.; SALAMIN, N.; PERRET, M. Hummingbird pollination and the diversification of angiosperms: an old and successful association in Gesneriaceae. **Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 284, p. 2016-2816, 2017.

SHEPHERD, G. J. **Fitopac 1: manual do usuário**. Brasil, Campinas: Departamento de Botânica, Universidade Estadual de Campinas, 1996.

SKOG, L. E. A study of the tribe Gesnerieae, with a revision of *Gesneria* (Gesneriaceae: Gesnerioideae). **Smithsonian Contributions to Botany**, v. 29, p. 1-182, 1976.

SMITH, J. F. Tribal relationships within Gesneriaceae: a cladistic analysis of morphological data. **Systematic Botany**, v. 21, p. 497-513, 1996.

SOARES, E. L.; LANDI, L. A. D. C.; GASPARINO, E. C. Additions to the knowledge of the pollen morphology of some Fabaceae from the Cerrado's forest patches of Brazil. **Palynology**, v. 45, n. 2, p. 269-281, 2021.

SOUZA, C. N.; ARAUJO, A. O.; CHAITEMS, A.; CRUZ-BARROS, M. A. V.; GASPARINO, E. C. Pollen morphology in Brazilian species of Gloxiniinae (Gesneriaceae): variation in apertures and pattern of ornamentation. **Plant Systematics and Evolution**, p. 1-13, 2018.

SOUZA, C. N.; ARAUJO, A. O.; CHAITEMS, A.; GASPARINO, E. C. Pollen morphology in populations of the narrowly related Brazilian genera *Mandirola* Decne. and *Goyazia* Taub. (Gesneriaceae, Gesnerieae, Gloxiniinae), 2022. *In press*.

TANG, H.; WEN, F. *Chirita tiandengensis* (Gesneriaceae) sp. nov. from Guangxi, China. **Nordic Journal of Botany**, v. 29, p. 233-237, 2011.

Van CAMPO, M. Pollen et phylogenie. Les breviaxes. **Pollen & Spores**, v. 8, p. 57-73, 1966.

VIEIRA, S. **Introdução à Bioestatística**. Rio de Janeiro: Elsevier, 4ª edição, 2011. 345 p.

WALKER, J. W.; DOYLE, J. A. The Bases of Angiosperm Phylogeny: Palynology. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, v. 62, p. 664-723, 1975.

WATSON, M. L. Staining of tissue sections for electron microscopy with heavy metals. **The Journal of Biophysical and Biochemical Cytology**, v. 4, p. 475-478, 1958.

WEBER, A. Gesneriaceae. *In*: Kubitzki, K.; Kadereit, J. W. (eds.) **The Families and Genera of Vascular Plants**, Berlin: Springer Verlag, cap. 7, 2004a. p. 63-158.

WEBER, A. Research on Gesneriaceae in Austria – Part IV: recent and present work. **Gloxinian**, v. 54, p. 44-53. 2004b.

WEBER, A. Pair-flowered cymes in the Lamiales: structure, distribution and origin. **Annals of Botany**, v. 112, p. 1577-1595, 2013.

WEBER, A.; CLARK, J. L.; MÖLLER, M. A new formal classification of Gesneriaceae. **Selbyana**, v. 31, p. 68-94, 2013.

WEBER, A.; MIDDLETON, D. J.; CLARK, J. L.; MÖLLER, M. Keys to the infrafamilial taxa and genera of Gesneriaceae. **Rheedea**, v. 30, n. 1, p. 5-47, 2020.

WEIGEND, M.; EDWARDS, T. J. The palynology of *Streptocarpus* and the other African and Malagasy Gesneriaceae and its systematical implications. **Botanische Jahrbücher für Systematik**, v. 118, n. 1, p. 59-80, 1996.

WIEHLER, H. A synopsis of the neotropical Gesneriaceae. **Selbyana**, v. 6, p. 1-219, 1983.

WILLIAMS, N. H. Pollen structure and the systematics of the neotropical Gesneriaceae. **Selbyana**, v. 2, p. 310-322, 1978.

WOODS, P. Pollen morphology in Gesneriaceae. *In*: 10th International Botanical Congress, 1964, Edinburgh. **Proceedings** [...]. Edinburgh, 1964. p. 97.

XIFREDA, C. C. Citas nuevas críticas para la flora Argentina II: *Gloxinia gymnostoma* y *G. nematanthodes* (Gesneriaceae). **Darwiniana**, v. 34, p. 383-388, 1996.

YANG, LI-E; LU, LU; BURGUESS, K. S.; WANG, H.; LI, D-Z. Evolution of Angiosperm Pollen: 8. Lamiids 1. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, v. 105, n. 3, p. 323-376, 2020.

YING, TSUN-SHEN; ZHANG, YU-LONG; BOUFFORD, D. E. **Family 34 - Gesneriaceae**. *In*: The Endemic Genera of Seed Plants of China. China, Beijing: Science Press, 1993. p. 361-448.

ZAR, J. H. **Biostatistical Analysis**. 5 ed. Prentice-Hall, Upper Saddle River, NJ, 2010.

ZHI-JIAN, Y.; LI ZHEN-YU, L.; WANG FU-HSIUNG, W. Pollen morphology of tribe Klugieae (Gesneriaceae) in China. **Cathaya**, v. 7, p. 99-104, 1995.

ZHI-JIAN, Y.; LI ZHEN-YU, L.; WANG FU-HSIUNG, W. Pollen morphology of tribe Trichosporeae (Gesneriaceae) in China and its systematic significance. **Harvard Papers of Botany**, v. 10, p. 113-1, 1997.

APÊNDICES

Apêndice 1. Tabela 18 - Tempo em que cada espécime de Gesnerioideae e espécies relacionadas foi submetida à acetólise.

Espécies	Tempo em Acetólise
Titanotricheae	
<i>Titanotrichum oldhamii</i> (Hemsl.) Soler.	1min 40s
Beslerieae	
Besleriinae	
<i>Besleria affinis</i> C.V. Morton	1min 45s
<i>Besleria ardens</i> Decne.	1min 40s
<i>Gasteranthus corallinus</i> (Fritsch) Wiehler	1min 40s
<i>Gasteranthus wendlandianus</i> (Hanst.) Wiehler	1min 40s
Coronanthereae	
Coronantherinae	
<i>Coronanthera aspera</i> C.B. Clarke	1min 30s
<i>Coronanthera deltoideifolia</i> Vieill. ex C.B. Clarke	1min 30s
<i>Rhabdothamnus solandri</i> A. Cunn.	1min 30s
Mitrariinae	
<i>Asteranthera ovata</i> (Cav.) Hanst.	1min 30s
<i>Mitraria coccinea</i> Cav.	1min 30s
<i>Sarmienta scandens</i> (J.D. Brandis ex Molina) Pers.	1min 30s
Gesnerieae	
Gesneriinae	
<i>Gesneria calycosa</i> (Hook.) Kuntze	1min 30s
<i>Gesneria christii</i> Urb.	1min 30s
<i>Gesneria cuneifolia</i> Fritsch	1min 30s
<i>Gesneria libanensis</i> Linden ex C. Morren	1min 30s
<i>Gesneria ventricosa</i> Sw.	1min 30s
<i>Rhytidophyllum auriculatum</i> Hook.	1min 30s
<i>Rhytidophyllum exsertum</i> Griseb.	1min 30s
<i>Rhytidophyllum leucomallon</i> Hanst	1min 30s
<i>Rhytidophyllum rupincola</i> (Urb.) C.V.Morton	1min 30s

Continuação.

Tabela 18 - Tempo em que cada espécime de Gesnerioideae e espécies relacionadas foi submetida à acetólise.

Espécies	Tempo em Acetólise
Gloxiniinae	
<i>Achimenes admirabilis</i> Wiehler	1min 30s
<i>Achimenes erecta</i> (Lam.) H.P. Fuchs	1min 30s
<i>Achimenes grandiflora</i> (Schltdl.) DC.	1min 30s
<i>Achimenes misera</i> Lindl.	1min 30s
<i>Diastema comiferum</i> Benth. ex Walp.	1min 30s
<i>Diastema racemiferum</i> Benth.	1min 30s
<i>Eucodonia andrieuxii</i> (DC.) Wiehler	1min 30s
<i>Gloxinella lindeniana</i> (Regel) Roalson & Boggan	1min 30s
<i>Gloxiniopsis racemosa</i> (Benth.) Roalson & Boggan	1min 30s
<i>Kohleria affinis</i> (Fritsch) Roalson & Boggan	1min 45s
<i>Kohleria allenii</i> Standl. & L.O. Williams	1min 45s
<i>Kohleria amabilis</i> var. <i>bogotensis</i> (G. Nicholson) L.P. Kvist & L.E.	1min 30s
Skog	
<i>Kohleria eriantha</i> Hanst.	1min 45s
<i>Kohleria peruviana</i> Fritsch	1min 45s
<i>Kohleria spicata</i> (Kunth) Oerst.	1min 45s
<i>Kohleria warszewiczii</i> (Regel) Hanst	1min 30s
<i>Monopyle macrocarpa</i> Benth.	1min 45s
<i>Moussonia deppeana</i> (Schltdl. & Cham.) Hanst.	1min 30s
<i>Moussonia elegans</i> Decne. ex Planch.	1min 45s
<i>Pearcea hispidissima</i> (Wiehler) L.P. Kvist & L.E. Skog	1min 45s
<i>Pearcea hypocyrtiflora</i> (Hook.f.) Regel	1min 45s
<i>Pearcea reticulata</i> (Fritsch) L.P. Kvist & L.E. Skog	1min 30s
<i>Pearcea schimpfii</i> Mansf.	1min 30s
<i>Phinaea multiflora</i> C.V. Morton	1min 30s
<i>Seemannia purpurascens</i> Rusby	1min 30s

Continuação.

Tabela 18 - Tempo em que cada espécime de Gesnerioideae e espécies relacionadas foi submetida à acetólise.

Espécies	Tempo em Acetólise
Columnneinae	
<i>Codonanthe venosa</i> Chautems	1min 30s
<i>Codonanthopsis corniculata</i> (Wiehler) Chautems & Mat.Perret	2 min
<i>Codonanthopsis elegans</i> (Wiehler) Chautems & Mat.Perret	2 min
<i>Codonanthopsis macradenia</i> (Donn.Sm.) Chautems & Mat.Perret	2 min
<i>Columnnea crassa</i> C.V. Morton	1min 25s
<i>Columnnea gloriosa</i> Sprague	1min 20s
<i>Corytoplectus capitatus</i> Oerst.	1min 30s
<i>Drymonia coccinea</i> (Aubl.) Wiehler	2 min
<i>Episcia fimbriata</i> Fritsch	1min 30s
<i>Episcia lilacina</i> Hanst.	1min 30s
<i>Episcia sphalera</i> Leeuwenb	1min 30s
<i>Glossoloma harlequinoides</i> J.L. Clark	1min 45s
<i>Glossoloma panamense</i> (C.V. Morton) J.L. Clark	1min 45s
<i>Nautilocalyx lynchii</i> (Hook. f.) Sprague	1min 30s
<i>Nematanthus albus</i> Chautems	2 min
<i>Nematanthus sericeus</i> (Hanst.) Chautems	2 min
<i>Neomortonia rosea</i> Wiehler	1min 30s
Sphaerorrhizinae	
<i>Sphaerorrhiza burchellii</i> (S.M. Phillips) Roalson & Boggan	1min 30s
<i>Sphaerorrhiza rosulata</i> A.O.Araujo & Chautems	1min 30s
<i>Sphaerorrhiza sarmentiana</i> (Gardner ex Hook.) Roalson & Boggan	1min 30s
<i>Sphaerorrhiza serrata</i> A.O.Araujo & Chautems	1min 30s
Ligeriinae	
<i>Paliavana sericiflora</i> Benth.	1min 30s
<i>Paliavana tenuiflora</i> Mansf.	1min 45s
<i>Sinningia amambayensis</i> Chautems	1min 30s
<i>Sinningia cardinalis</i> (Lehm.) H.E. Moore	1min 30s

Continuação.

Tabela 18 - Tempo em que cada espécime de Gesnerioideae e espécies relacionadas foi submetida à acetólise.

Espécies	Tempo em Acetólise
<i>Sinningia gesneriifolia</i> (Hanst.) Clayberg	1min 30s
<i>Sinningia globulosa</i> Chautems & M.Peixoto	1min 30s
<i>Sinningia hoehnei</i> Chautems, A.P. Fontana & Rossini	1min 35s
<i>Sinningia kautskyi</i> Chautems	1min 30s
<i>Sinningia minima</i> A.O.Araujo & Chautems	1min 30s
<i>Sinningia</i> sp. Bahia	1min 30s
<i>Sinningia</i> sp. Boracéia	1min 30s
<i>Sinningia</i> sp. Catolés	1min 30s
<i>Sinningia</i> sp. Coromandel	1min 30s
<i>Sinningia tribracteata</i> (Otto & A.Dietr.) Wiehler	1min 30s
<i>Sinningia tubiflora</i> (Hook.) Fritsch	1min 30s
<i>Vanhouttea brueggeri</i> Chautems	1min 30s
<i>Vanhouttea fruticulosa</i> (Hoehne) Chautems	1min 30s
<i>Vanhouttea hilariana</i> Chautems	1min 30s
Subfamília Didymocarpoideae	
Trichosporeae	
Ramondinae	
<i>Ramonda myconi</i> (L.) Rchb.	1min 30s
<i>Ramonda nathaliae</i> Pinc & Petrov.	1min 30s
Streptocarpinae	
<i>Streptocarpus caulescens</i> Vatke	1min 30s
<i>Streptocarpus gardenii</i> Hook.	1min 30s
<i>Streptocarpus ionanthus</i> subsp. <i>grotei</i> (Engl.) Christenh.	1min 30s
<i>Streptocarpus kirkii</i> Hook.f.	1min 30s
<i>Streptocarpus saxorum</i> Engl.	1min 30s
<i>Streptocarpus variabilis</i> Humbert	1min 30s
Loxocarpinae	
<i>Boea hygrosopica</i> F.Muell.	1min 30s

Conclusão.

Tabela 18 - Tempo em que cada espécime de Gesnerioideae e espécies relacionadas foi submetida à acetólise.

Espécies	Tempo em Acetólise
Didymocarpinae	
<i>Aeschynanthus speciosus</i> Hook.	1min 30s
<i>Aeschynanthus tricolor</i> Hook.	1min 30s
<i>Cyrtandra lagunae</i> Kraenzl.	1min 30s
<i>Deinostigma tamiana</i> (B.L.Burtt) D.J.Middleton & H.J.Atkins	1min 30s
<i>Didymocarpus cinereus</i> D. Don	1min 30s
<i>Primulina flavimaculata</i> (W.T.Wang) Mich.Möller & A.Weber	1min 30s
Grupo externo a Gesneriaceae	
<i>Peltanthera floribunda</i> Benth.	1min 30s

Apêndice 2

Tabela 19 – Variações de forma dos grãos de pólen de Gesnerioideae e espécies relacionadas.

Espécies	P/E	Forma (variação da forma)
Titanotricheae		
<i>Titanotrichum oldhamii</i> (Hemsl.) Soler.	1,22	SP* (PE, P)
Beslerieae		
Besleriinae		
<i>Besleria affinis</i> C.V. Morton	1,18	SP* (OE, P)
<i>Besleria ardens</i> Decne.	1,13	PE (SO, OE, SP*)
<i>Gasteranthus corallinus</i> (Fritsch) Wiehler	0,81	SO* (O, OE)
<i>Gasteranthus wendlandianus</i> (Hanst.) Wiehler	0,94	OE* (O, SO, PE, P)
Coronanthereae		
Coronantherinae		
<i>Coronanthera aspera</i> C.B. Clarke	0,92	OE* (SO, SP)
<i>Coronanthera deltoidifolia</i> Vieill. ex C.B. Clarke	0,91	OE* (SO)
<i>Rhabdothamnus solandri</i> A. Cunn.	1,04	PE (OE*, P)
Mitrariinae		
<i>Asteranthera ovata</i> (Cav.) Hanst.	1,10	PE (SO, OE, SP*)
<i>Mitraria coccinea</i> Cav.	1,14	PE (OE, SP*, P)
<i>Sarmienta scandens</i> (J.D. Brandis ex Molina) Pers.	1,30	SP* (PE, P)
Gesnerieae		
Gesneriinae		
<i>Gesneria calycosa</i> (Hook.) Kuntze	1,16	SP (OE*, PE, P)
<i>Gesneria christii</i> Urb.	0,95	OE* (SO, PE, SP)
<i>Gesneria cuneifolia</i> Fritsch	1,13	PE (SO, OE*, SP, P)
<i>Gesneria libanensis</i> Linden ex C. Morren	0,99	OE* (SO, PE, SP)
<i>Gesneria ventricosa</i> Sw.	1,09	PE* (OE, SP)
<i>Rhytidophyllum auriculatum</i> Hook.	0,96	OE* (SO, PE, SP)
<i>Rhytidophyllum exsertum</i> Griseb.	0,98	OE* (PE, SP)
<i>Rhytidophyllum leucomallon</i> Hanst	1,01	PE (SO, OE*, PE, SP)
<i>Rhytidophyllum rupincola</i> (Urb.) C.V.Morton	1,16	SP (OE, PE*, P)

Continuação.

Tabela 19 – Variações de forma dos grãos de pólen de Gesnerioideae e espécies relacionadas.

Espécies	P/E	Forma (variação da forma)
Gloxiniinae		
<i>Achimenes admirabilis</i> Wiehler	1,38	P* (PE, SP)
<i>Achimenes erecta</i> (Lam.) H.P. Fuchs	1,29	SP* (OE, PE, P)
<i>Achimenes grandiflora</i> (Schltdl.) DC.	0,99	OE* (SO, PE, SP)
<i>Achimenes misera</i> Lindl.	1,00	OE* (SO, PE, SP)
<i>Diastema comiferum</i> Benth. ex Walp.	1,05	PE (SO, OE*, SP)
<i>Diastema racemiferum</i> Benth.	1,05	PE (SO, OE*, SP, P)
<i>Eucodonia andrieuxii</i> (DC.) Wiehler	1,00	OE* (SO, PE)
<i>Gloxinella lindeniana</i> (Regel) Roalson & Boggan	0,92	OE* (SO)
<i>Gloxiniopsis racemosa</i> (Benth.) Roalson & Boggan	1,05	PE (OE*, SP)
<i>Kohleria affinis</i> (Fritsch) Roalson & Boggan	0,97	OE* (PE)
<i>Kohleria allenii</i> Standl. & L.O. Williams	1,01	PE (OE*)
<i>Kohleria amabilis</i> var. <i>bogotensis</i> (G. Nicholson) L.P. Kvist & L.E. Skog	1,02	PE (SO, OE*, SP)
<i>Kohleria eriantha</i> Hanst.	1,09	PE* (OE, SP)
<i>Kohleria peruviana</i> Fritsch	1,17	SP* (OE, PE)
<i>Kohleria spicata</i> (Kunth) Oerst.	1,12	PE* (OE, SP)
<i>Kohleria warszewiczii</i> (Regel) Hanst	0,98	OE* (PE, SP)
<i>Monopyle macrocarpa</i> Benth.	1,06	PE* (SO, OE)
<i>Moussonia deppeana</i> (Schltdl. & Cham.) Hanst.	1,04	PE (OE*, SP)
<i>Moussonia elegans</i> Decne. ex Planch.	1,03	PE (OE*, P)
<i>Pearcea hispidissima</i> (Wiehler) L.P. Kvist & L.E. Skog	1,00	OE* (SO, PE, SP)
<i>Pearcea hypocrytiflora</i> (Hook.f.) Regel	1,18	SP* (PE)
<i>Pearcea reticulata</i> (Fritsch) L.P. Kvist & L.E. Skog	1,18	SP* (OE, PE)
<i>Pearcea schimpfii</i> Mansf.	1,05	PE (SO, OE*, SP)
<i>Phinaea multiflora</i> C.V. Morton	0,90	OE* (SO)
<i>Seemannia purpurascens</i> Rusby	1,06	PE* (OE, SP)

Continuação.

Tabela 19 – Variações de forma dos grãos de pólen de Gesnerioideae e espécies relacionadas.

Espécies	P/E	Forma (variação da forma)
Columnneinae		
<i>Codonanthe venosa</i> Chautems	0,95	OE* (SO, PE)
<i>Codonanthopsis corniculata</i> (Wiehler) Chautems & Mat.Perret	0,88	OE* (SO)
<i>Codonanthopsis elegans</i> (Wiehler) Chautems & Mat.Perret	0,91	OE* (SO, PE)
<i>Codonanthopsis macradenia</i> (Donn.Sm.) Chautems & Mat.Perret	0,89	OE* (SO)
<i>Columnnea crassa</i> C.V. Morton	0,88	SO* (OE)
<i>Columnnea gloriosa</i> Sprague	1,16	SP* (OE, PE, P)
<i>Corytoplectus capitatus</i> Oerst.	0,88	OE (SO*)
<i>Drymonia coccinea</i> (Aubl.) Wiehler	0,88	OE* (SO)
<i>Episcia fimbriata</i> Fritsch	0,85	SO* (OE)
<i>Episcia lilacina</i> Hanst.	0,90	OE* (SO)
<i>Episcia sphalera</i> Leeuwenb	1,06	PE* (OE)
<i>Glossoloma harlequinoides</i> J.L. Clark	0,89	OE (SO*)
<i>Glossoloma panamense</i> (C.V. Morton) J.L. Clark	0,83	SO* (O, OE)
<i>Nautilocalyx lynchii</i> (Hook. f.) Sprague	1,10	PE* (OE, SP, P)
<i>Nematanthus albus</i> Chautems	0,99	OE* (PE)
<i>Nematanthus sericeus</i> (Hanst.) Chautems	0,93	OE* (SO, PE)
<i>Neomortonia rosea</i> Wiehler	0,91	OE* (SO)
Sphaerorrhizinae		
<i>Sphaerorrhiza burchellii</i> (S.M. Phillips) Roalson & Boggan	0,88	OE* (O, SO)
<i>Sphaerorrhiza rosulata</i> A.O.Araujo & Chautems	1,02	PE (SO, OE*, SP, P)
<i>Sphaerorrhiza sarmentiana</i> (Gardner ex Hook.) Roalson & Boggan	0,88	SO* (O, OE)
<i>Sphaerorrhiza serrata</i> A.O.Araujo & Chautems	1,06	PE (SO, OE*, SP)
Ligeriinae		
<i>Paliavana sericiflora</i> Benth.	1,31	SP* (OE, P)
<i>Paliavana tenuiflora</i> Mansf.	1,00	OE* (PE)
<i>Sinningia amambayensis</i> Chautems	1,07	PE (OE*, SP)
<i>Sinningia cardinalis</i> (Lehm.) H.E. Moore	1,06	PE* (SO, OE, SP)

Continuação.

Tabela 19 – Variações de forma dos grãos de pólen de Gesnerioideae e espécies relacionadas.

Espécies	P/E	Forma (variação da forma)
<i>Sinningia gesneriifolia</i> (Hanst.) Clayberg	1,16	SP* (OE, PE, P)
<i>Sinningia globulosa</i> Chautems & M.Peixoto	1,16	SP* (OE, PE)
<i>Sinningia hoehnei</i> Chautems, A.P. Fontana & Rossini	1,11	PE* (OE, SP)
<i>Sinningia kautskyi</i> Chautems	1,22	SP* (OE, PE)
<i>Sinningia minima</i> A.O.Araujo & Chautems	0,89	OE* (SO, PE)
<i>Sinningia</i> sp. Bahia	1,14	PE* (OE, SP)
<i>Sinningia</i> sp. Boracéia	0,98	OE* (PE)
<i>Sinningia</i> sp. Catolés	1,18	SP* (OE, PE, P)
<i>Sinningia</i> sp. Coromandel	1,08	PE* (OE, SP)
<i>Sinningia tribracteata</i> (Otto & A.Dietr.) Wiehler	1,07	PE* (OE, SP)
<i>Sinningia tubiflora</i> (Hook.) Fritsch	0,93	OE* (SO, PE, SP)
<i>Vanhouttea brueggeri</i> Chautems	1,05	PE (OE*, SP)
<i>Vanhouttea fruticulosa</i> (Hoehne) Chautems	1,01	PE (SO, OE*, SP)
<i>Vanhouttea hilariana</i> Chautems	1,00	OE* (SO, PE)
Subfamília Didymocarpoideae		
Trichosporeae		
Ramondinae		
<i>Ramonda myconi</i> (L.) Rchb.	1,24	SP* (OE, PE)
<i>Ramonda nathaliae</i> Pinc & Petrov.	1,11	PE* (SO, OE, SP, P)
Streptocarpinae		
<i>Streptocarpus caulescens</i> Vatke	1,11	PE* (SO, OE, SP)
<i>Streptocarpus gardenii</i> Hook.	0,87	SO (OE*)
<i>Streptocarpus ionanthus</i> subsp. <i>grotei</i> (Engl.) Christenh.	1,05	PE (OE*)
<i>Streptocarpus kirkii</i> Hook.f.	0,87	SO (OE*)
<i>Streptocarpus saxorum</i> Engl.	0,96	OE* (SO)
<i>Streptocarpus variabilis</i> Humbert	1,01	PE (OE*)
Loxocarpinae		
<i>Boea hygrosopica</i> F.Muell.	0,97	OE* (SO, PE)

Conclusão.

Tabela 19 – Variações de forma dos grãos de pólen de Gesnerioideae e espécies relacionadas.

Espécies	P/E	Forma (variação da forma)
Didymocarpinae		
<i>Aeschynanthus speciosus</i> Hook.	1,12	PE* (OE, SP)
<i>Aeschynanthus tricolor</i> Hook.	1,12	PE* (OE, SP)
<i>Cyrtandra lagunae</i> Kraenzl.	1,12	PE (OE, SP*)
<i>Deinostigma tamiana</i> (B.L.Burtt) D.J.Middleton & H.J.Atkins	0,94	OE* (SO, PE)
<i>Didymocarpus cinereus</i> D. Don	1,08	PE* (SO, OE, SP)
<i>Primulina flavimaculata</i> (W.T.Wang) Mich.Möller & A.Weber	0,88	SO (OE*, PE)
Grupo externo a Gesneriaceae		
<i>Peltanthera floribunda</i> Benth.	0,87	SO* (O, OE)

P/E = relação diâmetro polar/diâmetro equatorial em vista equatorial O = oblatos, SO = suboblatos, OE = oblato-esferoidais, PE = prolato-esferoidais, SP = subprolatos, P = prolatos, *forma predominante na amostra.



Gunnar Erdtman em uma representação de si mesmo (TRAVERSE, 2007) ¹.

¹ TRAVERSE, A. **Paleopalynology**. 2 ed. The Netherlands, Dordrecht: Springer, 2007. 816 p.