



**UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA – UNEB**  
Departamento de Educação – *Campus VIII*/Paulo Afonso  
Departamento de Educação – *Campus VII*/Senhor do Bonfim  
Departamento de Ciências Exatas e da Terra – *Campus II*/Alagoinhas  
Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Vegetal-PPGBVeg



**JOSÉ ORLANDO BISPO DOS SANTOS**

**MORFOLOGIA POLÍNICA DE ESPÉCIES DE PAPILIONOIDEAE  
(LEGUMINOSAE) ENDÊMICAS DA CAATINGA**

**PAULO AFONSO – BAHIA**

**2014**



**UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA – UNEB**  
Departamento de Educação – *Campus VIII/Paulo Afonso*  
Departamento de Educação – *Campus VII/Senhor do Bonfim*  
Departamento de Ciências Exatas e da Terra – *Campus II/Alagoinhas*  
Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Vegetal-PPGBVeg



**JOSÉ ORLANDO BISPO DOS SANTOS**

**MORFOLOGIA POLÍNICA DE ESPÉCIES DE PAPILIONOIDEAE  
(LEGUMINOSAE) ENDÊMICAS DA CAATINGA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Vegetal da Universidade do Estado da Bahia, como parte dos requisitos para a obtenção do título de *Mestre em Biodiversidade Vegetal*.

Orientador: Prof. Dr Francisco Hilder Magalhães e Silva

Coorientadora: Prof. Dra Marileide Dias Saba

**PAULO AFONSO – BAHIA**

**2014**

Santos, José Orlando Bispo dos

S237m Morfologia Polínica de espécies de Papilionoideae  
(Leguminosae) endêmicas da Caatinga. / José Orlando Bispo  
dos Santos .- Senhor do Bonfim, 2014.

45f.: il.

Orientador: Francisco Hilder Magalhães e Silva

Coorientadora: Marileide Dias Saba

DISSERTAÇÃO (Mestrado) - Universidade do Estado da  
Bahia

## **BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Francisco Hilder Magalhães e Silva  
(Universidade do Estado da Bahia)  
Orientador e Presidente da Banca

---

Prof. Dr. Jaílson Santos de Novais  
(Universidade Federal do Oeste do Pará)

---

Prof. Dra. Luciene Cristina Lima e Lima  
(Universidade do Estado da Bahia)

---

Aos meus pais, dedico!

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, fonte da minha existência. “Como poderia me esquecer de todas as maravilhas que TU tens feito por mim?”

À Universidade do Estado da Bahia – UNEB – pelo apoio desde a graduação. À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoa de Nível Superior – CAPES – pela bolsa concedida.

Ao Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Vegetal – PPGBVeg – por ter dado o suporte necessário ao desenvolvimento da pesquisa.

À UEFS por todo apoio concedido, principalmente ao HUEFS pela obtenção de parte dos materiais poliníferos e ao LAMIV, por disponibilizar referências e empréstimo de materiais.

À Plataforma de Microscopia Eletrônica de Varredura da Fiocruz por possibilitar a obtenção das eletromicrorgrafias. Obrigado Dra Adriana e Maria Lúcia pela presteza e excelente atendimento.

Aos meus pais e irmãos por terem torcido e almejado intensamente a realização de mais esta etapa. Sou grato a Deus por tê-los em minha vida.

Ao meu orientador Francisco Hilder que acreditou no meu potencial. Com paciência e profissionalismo me forneceu ensinamentos que carregarei por toda a vida; você é um exemplo de profissional, que me inspira a ir mais longe.

A minha coorientadora Marileide Saba pelas orientações e cobranças. Estas cobranças me fizeram “crescer”.

Aos meus colegas de Laboratório pela ajuda nos momentos de necessidade e tolerância nos momentos de agonia. Vocês proporcionaram momentos inesquecíveis na minha trajetória (Joyce, Lidian, Alano, Gleissiane, Débora e Sandra).

À Turma 2008.1 pela torcida, uns longe, outros nem tanto assim, mas todos especiais.

Aos meus amigos e colegas de república. Vivi excelentes momentos ao lado de vocês. São muito especiais para mim.

## RESUMO

A Caatinga é o único bioma exclusivamente brasileiro, possui elevada biodiversidade, inclusive de táxons endêmicos. Neste contexto, Leguminosae é considerada a família mais expressiva deste bioma. Apesar da importância das leguminosas para biodiversidade da Caatinga, ainda são insuficientes os estudos botânicos voltados para o grupo. Investigações palinológicas focadas nele, por exemplo, são escassas, e para as espécies endêmicas inexistem. Na tentativa de diminuir esta lacuna, foi realizado o presente estudo, que visa descrever a morfologia polínica de espécies de Papilionoideae endêmicas da Caatinga. Para tanto, foram obtidas listas das espécies de Papilionoideae referidas como endêmicas na literatura especializada e coletados botões florais em duplicatas ou exsicatas de três herbários com importantes coleções do grupo (EAC, HRB e HUEFS). Os grãos de pólen foram acetolisados, mensurados, descritos e ilustrados sob microscopia de luz. Para algumas espécies, grãos de pólen acetolisados e não acetolisados também foram analisados sob microscopia eletrônica de varredura. Ao todo, foram descritas palinologicamente 29 espécies. As análises confirmaram a heterogeneidade do grupo relatada na literatura. As principais variações morfológicas dos grãos de pólen analisados foram em relação ao tamanho (pequenos, médios ou grandes), à forma (prolatos a suboblatos), ao âmbito (subcirculares a subtriangulares), ao tipo apertural (colpos e cólporos) às vezes com presença de fastígio, e à ornamentação da exina (microrreticulada, reticulada, psilada ou finamente escabrada). Ao todo, foram estabelecidos seis tipos polínicos baseados nas afinidades palinológicas comuns a algumas espécies. O Tipo 1 e o Tipo 2 foram caracterizados pelo tamanho pequeno dos grãos de pólen, sendo 3-colporados e 3-colpados, respectivamente. O Tipo 3 e o Tipo 4 apresentaram grãos de pólen médios e aberturas 3(4)-colporadas e 3-colpadas, respectivamente. No Tipo 5 e no Tipo 6 foram incluídas as espécies com grãos de pólen grandes, 3-colporados e 3-colpados, respectivamente. Os resultados contribuem de forma relevante para o conhecimento palinológico das espécies de Leguminosae endêmicas da Caatinga e propiciarão identificações palinológicas mais precisas de táxons relacionados às Papilionoideae em diversas subáreas da Palinologia Aplicada.

Palavras-chave: morfologia polínica, espécies endêmicas, Leguminosae, caatinga.

## ABSTRACT

The Caatinga is the only exclusively Brazilian biome has an elevated biodiversity, including endemic taxa. In this context, Leguminosae is considered the most significant family of this biome. Despite the importance of legumes biodiversity of the Caatinga, there are few studies about this group. Palynological investigations in legumes are scarce and do not exist for their endemic species. With the purpose to reduce this gap, this study was carried out, and aims to describe the pollen morphology of endemic species of Papilionoideae to the Caatinga. Thus, lists of endemic species of Papilionoideae available in the literature were obtained. Flower buds were collected in duplicates or exsiccates than three herbaria of the region (EAC, HRB and HUEFS). The pollen grains were acetolysed, measured, described and illustrated by light microscopy. For some species, pollen grains acetolysed and not acetolysed also were analyzed in scanning electron microscopy. Pollen grains of 29 species were described. The analysis confirmed the heterogeneity of the group reported in the literature. The main morphological variations of pollen grains analyzed were relative to the size (small, medium or large), the shape (prolate to suboblate), amb (subcircular to subtriangular), the apertural type (colpus and colporus) sometimes with fastigium, and exine sculpture (microrreticulate, reticulated, psilate or finely scabrous). A total of six pollen types based on pollen affinities shared by some species were established. The Type 1 and Type 2 were characterized by the small pollen grains, which are 3-colporate and 3-colpate, respectively. Type 3 and Type 4 were medium pollen, three openings 3(4)- colporate and 3-colpate, respectively. In Type 5 and Type 6, species with large pollen grains, and 3-colporate and 3-colpate, respectively, were included. These results contribute significantly to the palynological knowledge of the Leguminosae endemic species to the Caatinga and will provide more accurate identifications of pollen taxa related to Papilionoideae in several subfields of Applied Palynology.

Keywords: pollen morphology, endemic species, Leguminosae, Caatinga.

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO GERAL .....	8
2 CAPÍTULO 1 .....	16
Introdução.....	18
Material e Métodos.....	19
Resultados .....	21
Discussão.....	28
Referências .....	37
3 CONCLUSÃO GERAL.....	40

## 1 INTRODUÇÃO GERAL

A Caatinga é o bioma que ocupa a maior parte semiárida do Nordeste do país, visto que abrange aproximadamente 850.000 Km<sup>2</sup> (QUEIROZ, 2009), sendo caracterizada como um bioma exclusivamente brasileiro e que apresenta um patrimônio biológico que não existe em nenhum outro lugar do mundo (SILVA et al., 2003). Sua extensão abrange os territórios de Alagoas, Bahia, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe e o Norte de Minas Gerais (LEAL et al., 2005).

O termo Caatinga é derivado da língua tupi (“*caa*” mata e “*tinga*” branca), significando “mata branca”, devido ao aspecto acinzentado na estação seca (maior parte do ano), em que a maioria das plantas perde suas folhas e permite a entrada de luminosidade até ao nível do solo (QUEIROZ, 2009).

A vegetação da Caatinga é caracterizada geralmente por um estrato de arbustos, subarbustos ou árvores baixas, caducifólias, com troncos tortuosos recobertos por cortiça e espinhos, sem dossel contínuo. Plantas suculentas da família Cactaceae podem estar presentes, bem como ervas anuais durante a curta estação chuvosa (LEAL; TABARELLI; SILVA et al., 2003).

Acreditava-se erroneamente que a Caatinga consistia num bioma homogêneo com poucas espécies endêmicas e ausência de vegetações autóctones. No entanto, estudos sistemáticos modernos demonstram que a Caatinga possui uma vasta biodiversidade endêmica e uma vegetação diversificada, com muitos ambientes associados (QUEIROZ, 2009; MMA, 2002).

Algumas famílias contribuem intensamente para a formação do estrato arbóreo-arbustivo do bioma supracitado, como Leguminosae, Euphorbiaceae, Bignoniaceae e Cactaceae, sendo a primeira a mais representativa e importante economicamente para o semiárido nordestino (QUEIROZ, 2006).

Apesar da grande extensão e importância da Caatinga para o Nordeste brasileiro, reduzidas são as informações ecológicas e publicações envolvendo a biologia e a dinâmica das suas espécies vegetais (MACHADO; LOPES, 2003). No que diz respeito à família Leguminosae, isto não é diferente; poucas são as investigações voltadas para as espécies endêmicas.

Leguminosae é considerada a terceira família mais representativa das Angiospermas, atrás apenas de Orchidaceae e Asteraceae e apresenta-se nos mais variados hábitos: ervas, arbustos, lianas, árvores, poucas aquáticas, com cerca de 751 gêneros e 19.500 espécies (LPWG, 2013). No Brasil, são encontradas cerca de 2.694 espécies, das quais aproximadamente 1.458 são consideradas endêmicas (FORZZA et al., 2010).

Constituem um grupo de enorme potencial para alimentação humana, sendo utilizadas, não apenas as sementes, como também os legumes verdes, as folhagens, as raízes e as flores de determinadas espécies. Além disso, muitas madeiras valiosas existentes no mundo pertencem ao grupo das leguminosas (LEWIS, 1987). Muitos dos seus representantes apresentam ainda finalidades medicinais, ornamentais e até mesmo são utilizados na confecção de cercas (SOUZA; LORENZI, 2008).

A família é comumente subdividida em três subfamílias (Papilionoideae, Caesalpinioideae e Mimosoideae) e 36 tribos. Caesalpinioideae compreende quatro tribos e cerca de 2.250 espécies; Mimosoideae, quatro tribos e cerca de 3.270 espécies; e Papilionoideae 28 tribos, com aproximadamente 13.800 espécies (Lewis, 2005; APG III, 2009). Mimosoideae e Papilionoideae são monofiléticas e linhagens distintas surgiram independentemente, enquanto que Caesalpinioideae é considerada parafilética. Contudo, os diversos estudos taxonômicos realizados confirmam a inserção deste último grupo à família (LEWIS, 2005).

Papilionoideae, foco deste estudo, é constituída por árvores, arbustos, plantas herbáceas e trepadeiras, com folhas geralmente pinadas ou trifolioladas com estípula, flores zigomorfas e frutos do tipo legume (CRUZ; MORALES; CASTILLIO, 2009). Seus representantes, com poucas exceções, apresentam as flores mais especializadas do grupo, que são papilionoides, caracterizadas por uma pré-floração própria e uma organização particular da corola, androceu e gineceu. O cálice é gamossépalo e as pétalas são muito diferenciadas dorsiventralmente. As sementes também apresentam morfologia diferenciada, geralmente, reniformes com hilo alongado na porção mediana (QUEIROZ, 2009).

A subfamília Papilionoideae destaca-se devido à capacidade de estabelecer relações simbióticas com bactérias diazotróficas e, conseqüentemente, fixar nitrogênio de forma mais eficiente (RODRIGUES; GARCIA, 2008). A maioria das tribos apresenta a capacidade de realizar essas associações, com exceção apenas para Dypterygeae e alguns gêneros de

Swartziaee. Esta maior proporção de espécies que nodulam pode ser o motivo do sucesso do grupo em ambientes secos como os de Caatinga (FARIA et al., 1989).

No que diz respeito à caracterização polínica, a família é reconhecidamente euripolínica (SALGADO-LABOURIAU, 1973; SILVA, 2007; ROUBIK; MORENO 1991; BURIL; ALVES; SANTOS, 2011; SILVESTRE-CAPELATO, 1993; MIRANDA; ANDRADE, 1990; SOWUNMI, 1973).

Salgado-Labouriau (1973) afirma que os grãos de pólen pertencentes às Leguminosae apresentam formato predominantemente peroblato a prolato, com âmbito geralmente circular ou triangular. As aberturas são predominantemente três, que podem ser colpo ou cólporo, colpoide ou poroide. A ornamentação da exina é, em sua maioria, lisa, reticulada ou verrucada.

Para Miranda e Andrade (1990) não há caracteres polínicos suficientes que sustentem a organização do grupo em subfamílias, embora a presença de grãos de pólen compostos seja comum dentro de Mimosoideae. Porém, está presente também em *Afzelia* (Caesalpinioideae). Ainda segundo as autoras, a partir das características morfopolínicas de Papilionoideae é possível determinar as tribos, reconhecer gêneros ou até mesmo espécies. As autoras conseguiram em seu estudo separar as tribos pertencentes às Papilionoideae a partir das características morfológicas dos grãos de pólen, tendo verificado que Phaseoleae, *Vigna*, *Centrosema* e *Mucuna* possuem teto ondulado, formando um retículo; enquanto isso, *Dioclea* possui sexina lisa e bastante espessa; já espécies pertencentes a Dalbergiae é caracterizada pela presença de uma sexina lisa e delgada. Indigofereae é caracterizada pela presença de aberturas com aspecto arqueado e endoaberturas quadrangulares.

Silvestre-Capelato (1993) realizou um estudo palinotaxonômico com 73 espécies de mata ocorrentes na Reserva Biológica do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, em São Paulo, e observou que as Papilionoideae representadas no estudo são caracterizadas pela presença de grãos de pólen iso ou heteropolares, 3-colporados, mais raramente colpoidados, colpados ou porados. A autora identificou como caracteres morfopolínicos mais eficientes para a separação dos táxons os tipos de endoaberturas e a ornamentação da exina e, raramente, o tamanho dos grãos de pólen.

Fergusson e Skvarla (1988) analisaram nove dos 11 gêneros pertencentes a Swartziaee e perceberam a presença de grãos de pólen que seguem a morfologia geral das

Papilionoideae (grãos de pólen pequenos, esferoidais a subprolatos, 3-colporados), contudo, descreveram também grãos de pólen 6-colporados e exina reticulado-estriada ou equinada, demonstrando a heterogeneidade do grupo.

Souza et al. (2004) descreveram algumas espécies pertencentes a tribo Aeschynomeneae e Phaseoleae ocorrentes em restingas do Rio de Janeiro e concluíram que há uma certa homogeneidade dentro dos gêneros, porém, os gêneros são morfológicamente, distintos.

Há também estudos voltados para gêneros isolados, dentre os quais, destacam-se: Hemsley e Fergusson (1985), que investigaram 99 espécies pertencentes ao gênero *Erythrina* e perceberam uma vasta variação na ornamentação da exina. Para os autores, a variabilidade polínica dentro do gênero deve-se a adaptações a diferentes vetores polínicos; e Miranda e Andrade (1988), que analisaram 10 espécies de *Desmodium* ocorrentes no Nordeste Sentrional do Brasil e registraram o caráter euripolínico do grupo.

É perceptível que há uma diversidade de estudos de caracterização polínica de Leguminosae. Para a Caatinga, no entanto, o conhecimento da flora polínica ainda é bastante incipiente, cabendo destaque, pelo pioneirismo, o trabalho de Silva (2007) que analisou e descreveu a morfologia polínica de 144 espécies de plantas presentes na região de Canudos-BA, das quais, 30 pertencem à família Leguminosae, sendo 11 pertencentes à subfamília Papilionoideae. Destas, apenas seis são consideradas endêmicas da Caatinga.

Mais recentemente, Buril, Alves e Santos (2011) realizaram um trabalho de tipificação polínica em uma área prioritária para a conservação da Caatinga. Os autores trabalharam com as subfamílias Caesalpinioideae e Papilionoideae. Dentre as Papilionoideae, foram estudadas 35 espécies distribuídas em 22 gêneros. Os autores perceberam que a subfamília foi a mais homogênea palinologicamente. As variações mais marcantes encontradas foram relacionadas às aberturas: cólporos ou raramente colpos ou poros, com margens psiladas. No que diz respeito à forma, prolata-esferoidal foi a mais comum, assim como o *amb* subtriangular a triangular, com exina reticulada e aberturas com margens psiladas. A investigação de Vital (2009) foi extremamente importante para o bioma em estudo, pois abrangeu cerca de 25% de todas as Leguminosae endêmicas da Caatinga.

A partir do exposto, percebe-se que, mesmo os estudos da morfologia polínica de espécies endêmicas da Caatinga sendo base para estudos de Palinologia Aplicada, os mesmos

ainda são insuficientes. Na tentativa de minimizar esta lacuna, o presente estudo foi proposto, tendo como objetivo principal, descrever palinologicamente espécies de Papilionoidae (Leguminosae) endêmicas da Caatinga.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APG III (Angiosperm Phylogeny Group) - An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 161, p. 105-121, 2009.

BURIL, M. T.; ALVES, M.; SANTOS, F. A. R. Tipificação polínica em Leguminosae de uma área prioritária para conservação da Caatinga: Caesalpinioideae e Papilionoideae. **Acta Botanica Brasilica**. v. 25, p. 699-712, 2011.

CRUZ, R. C. A. S.; MORALES, A. S.; CASTILLO, M. B. Flora Palinologica de Guatemala: Leguminosae – **Informe Final**. Programa Universitario de Investigación de Recursos Naturales y Ambiente –PUIRNA– Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala, 2009.

FARIA, S. M.; LEWIS, G. P.; SPRENT, J. I.; SUTHERLAND, J. M. Occurrence of nodulation in the Leguminosae. **New Phytology**. v. 111, p. 607-619, 1989.

FERGUSON, I. K.; SKARVALA, J.J. Pollen morphology of the tribe swartzieae (subfamily Papilionoideae: Leguminosae). 1. introduction and all genera excluding aldina and swartzia. **American Journal of Botany**, vol 75, n. 12, 1988.

LEAL, I. R.; TABARELLI, M. & SILVA, J. M. C. Ecologia e conservação da caatinga: uma introdução ao desafio. In: LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. **Ecologia e Conservação da Caatinga**. Ed. Universitária da UFPE. Universidade Federal de Pernambuco. Recife, p. 337-366, 2003.

LEAL, I. R.; SILVA, J. M. C.; TABARELLI, M. & LACHER-JÚNIOR, T. E. Mudando o curso da conservação da biodiversidade na Caatinga do Nordeste do Brasil. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, 2005

LEWIS, G. P. **Legumes of Bahia**. Kew: Royal Botanic Gardens, 1987.

LEWIS, G. P. **Legumes of the World**. Kew: Royal Botanic Gardens, 2005.

LPWG. 2013. Legume phylogeny and classification in the 21 st century: Progress, prospects and lessons for other species-rich clades. **Taxon**, v. 62, n. 2, p. 217-248.

MACHADO, I. C.; LOPES, A. V. Recursos florais e sistemas de polinização e sexuais em Caatinga. In: Leal, I. R.; Tabareli, L. & Silva, J. M. C. **Ecologia e Conservação da Caatinga**. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2003.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA / SBF. **Biodiversidade Brasileira**: Avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Biodiversidade e Florestas. BRASÍLIA – DF, 2002.

MIRANDA, M. M. B.; ANDRADE, T. A. P. **Fundamentos de Palinologia**. Fortaleza: Imprensa Universitária da Universidade Federal do Ceará, 1990.

MIRANDA, M. M. B.; ANDRADE, T. A. P. Pólen das plantas silvestres do Nordeste Setentrional (Brasil) I – Família Leguminosae, Subfamília Papilionoideae, Gênero Desmodium Desv. **Ciências Agrônômicas**, Fortaleza, vol.19 n. 2, 1988.

RODRIGUES, I. M. C. & GARCIA, F. C. P. Papilionoideae (Leguminosae) na Mata do Paraíso, Viçosa, Minas Gerais, Brasil: ervas, subarbustos e trepadeiras. **Hoehnea**. v. 35, n. 4, 2008.

ROUBIK, D. W.; MORENO, J. E. **Pollen and spores of Barro Colorado Island**. St. Louis, Missouri Botanical Garden, 1991.

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

SILVA, F. H. M.. **Contribuição à Palinologia das Caatingas**.. 166 f. Tese (Doutorado em Botânica) – Universidade Estadual de Feira de Santana, 2007.

SILVA, J. M. C.; TABARELLI, M.; FONSECA, M. T.; LINS, L. V. **Biodiversidade da Caatinga**: áreas e ações prioritárias para a conservação. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente: Universidade Federal de Pernambuco, 2003.

SILVESTRE-CAPELATO, M. S. F. **Palinologia das Leguminosae da reserva biológica do parque estadual das fontes do Ipiranga**. 1993. 205 f. Tese (Doutorado em Botânica)– Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 1993.

SOUZA, F. C.; SOUZA, M. A.; MENDONÇA, C. B. F.; GONÇALVES-ESTEVES, V. Estudo polínico de espécies de Aeschynomeneae e Phaseoleae (Papilionoideae - Leguminosae

Juss.) ocorrentes nas restingas do estado do rio de janeiro. **Arquivos do Museu Nacional**, Rio de Janeiro, v.62, n.4, 2004.

SOUZA, V. C.; LORENZI, H. **Botânica Sistemática**: guia ilustrado para identificação das famílias de fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG II. 2. ed. Nova Odessa, São Paulo: Instituto Plantarum, 2008.

Sowunmi, M. A. Pollen grains of Nigerian plants. **Grana**, vol. 13, 1973.

QUEIROZ L. P. Flowering Plants of the Brazilian Semi-arid. In: QUEIROZ, L. P.; RAPINI, A.; GIULIETTI, A. M. **Towards Greater Knowledge of the Brazilian Semi-arid Biodiversity**. Ministério da Saúde e Tecnologia, 2006.

QUEIROZ L. P. **Leguminosas da caatinga**. Feira de Santana: Universidade Estadual de Feira de Santana, 2009.

VITAL, M. T. B. **Variabilidade polínica das Leguminosas em uma área de Caatinga**. 99 f. (Dissertação de Mestrado). Universidade Estadual de Feira de Santana, 2009.



## Estudo polínico de espécies de Papilionoideae (Leguminosae) endêmicas da Caatinga

José Orlando Bispo dos Santos<sup>1,3</sup>, Francisco Hilder Magalhães e Silva<sup>2</sup> & Marileide Dias Saba<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade do Estado da Bahia, Pós-Graduação em Biodiversidade Vegetal. Campus VII, Senhor do Bonfim, BA, Brasil.

<sup>3</sup>Universidade do Estado da Bahia, Laboratório de Palinologia. Campus VII, Senhor do Bonfim, BA, Brasil.

<sup>2</sup>Autor para correspondência: joseorlanddo@hotmail.com

### RESUMO

A Caatinga é o único bioma exclusivamente brasileiro, possui elevada biodiversidade, inclusive de táxons endêmicos. Neste contexto, Leguminosae é considerada a família mais expressiva deste bioma. Apesar da importância das leguminosas para biodiversidade da Caatinga, ainda são poucos os estudos botânicos voltados para o grupo. Investigações palinológicas focadas nele, por exemplo, são escassas, e para as espécies endêmicas inexistem. Na tentativa de diminuir esta lacuna, foi realizado o presente estudo, que visa descrever a morfologia polínica de espécies de Papilionoideae endêmicas da Caatinga. Para tanto, foram obtidas listas das espécies de Papilionoideae referidas como endêmicas na literatura especializada e coletados botões florais em duplicatas ou exsicatas de três herbários com importantes coleções do grupo (EAC, HRB e HUEFS). Os grãos de pólen foram acetolisados, mensurados, descritos e ilustrados sob microscopia de luz. Para algumas espécies, grãos de pólen acetolisados e não acetolisados também foram analisados sob microscopia eletrônica de varredura. Ao todo, foram descritas palinologicamente 29 espécies. As análises confirmaram a heterogeneidade do grupo relatada na literatura. As principais variações morfológicas dos grãos de pólen analisados foram em relação ao tamanho (pequenos, médios ou grandes), à forma (prolatos a suboblatos), ao âmbito (subcirculares a subtriangulares), ao tipo apertural (colpos e cólporos) às vezes com presença de fastígio, e à ornamentação da exina (microrreticulada, reticulada, psilada ou finamente escabrada). Ao todo, foram estabelecidos seis tipos polínicos baseados nas afinidades palinológicas comuns a algumas espécies. O Tipo 1 e o Tipo 2 foram caracterizados pelo tamanho pequeno dos grãos de pólen, sendo 3-colporados e 3-colpados, respectivamente. O Tipo 3 e o Tipo 4 apresentaram grãos de pólen médios e aberturas 3(4)-colporadas e 3-colpadas, respectivamente. No Tipo 5 e no Tipo 6 foram incluídas as espécies com grãos de pólen grandes, 3-colporados e 3-colpados, respectivamente. Os resultados contribuem de forma relevante para o conhecimento palinológico das espécies de Leguminosae endêmicas da Caatinga e propiciarão identificações palinológicas mais precisas de táxons relacionados às Papilionoideae em diversas subáreas da Palinologia Aplicada.

Palavras-chave: morfologia polínica, espécies endêmicas, Leguminosae, caatinga.

## Introdução

A Caatinga é considerada um bioma exclusivamente brasileiro por apresentar uma biodiversidade única e restrita ao Brasil, porém pouco conhecida (Silva *et al.*, 2003). Fisionomicamente, é caracterizada pela presença de subarbustos, arbustos e árvores baixas caducifólias, com troncos tortuosos com espinhos e cera, bem como pela ocorrência comum de espécies suculentas e ervas anuais (Leal; Tabarelli & Silva, 2003).

Neste bioma, destaca-se pela riqueza e diversidade a família Leguminosae, sobretudo as espécies da subfamília Papilionoideae. O sucesso da família deve-se à associação mutualística com fungos micorrízicos que proporcionam o melhor aproveitamento de Nitrogênio (Queiroz, 2009). Contudo, pouco se conhece da morfologia polínica das espécies endêmicas pertencentes à família supracitada.

Leguminosae é considerada uma das maiores famílias de Angiospermas, com cerca de 751 gêneros e 19.500 espécies, e encontra-se atualmente subdividida em 3 subfamílias: Caesalpinioideae, Mimosoideae e Papilionoideae (Lewis, 2005; APG III, 2009; LPWG, 2013). Papilionoideae apresenta as flores mais especializadas dentre as Leguminosae, caracterizadas por uma pré-floração própria e uma organização particular da corola, androceu e gineceu. O cálice é gamossépalo e as pétalas são muito diferenciadas dorsiventralmente. As sementes também apresentam morfologia diferenciada, geralmente reniformes com hilo alongado na porção mediana (Queiroz, 2009).

Investigações palinológicas voltadas para as leguminosas, de modo geral, mostram a família como um grupo euripolínico (Salgado-Labouriau, 1973; Miranda & Andrade, 1990; Roubik & Moreno 1991; Silvestre-Capelato, 1993; Silva, 2007; Buriel, Alves & Santos, 2011), podendo subsidiar importantes investigações da Palinologia Aplicada, o que reforça a importância de conhecer mais profundamente os caracteres morfopolínicos do grupo.

Contudo, ainda são escassos os estudos palinológicos, voltados para espécies endêmicas da Caatinga, cabendo destaque, pelo pioneirismo, o trabalho de Silva (2007) que analisou e descreveu a morfologia polínica de 144 espécies de plantas presentes na região de Canudos-BA, das quais, 30 pertencem à família Leguminosae, sendo 11 pertencentes à subfamília Papilionoideae. Destas, apenas seis são consideradas endêmicas da Caatinga.

Há também, a investigação de Buriel, Alves e Santos (2011) que realizaram um trabalho de tipificação polínica em uma área prioritária para a conservação da Caatinga. Neste estudo, 35 espécies de Papilionoideae foram descritas. Os autores perceberam que a subfamília foi a mais homogênea palinologicamente. As variações mais marcantes encontradas foram relacionadas às aberturas, à forma, ao *amb*, e à ornamentação da exina.

De modo geral, Papilionoideae apresenta grãos de pólen dispersos em mônades, variando em tamanho de pequenos a grandes, 3-colpados, 3-colporados ou raramente porados e exina microrreticulada, reticulada, psilada ou escabrada. Algumas espécies possuem fastígio ou costa (Salgado-Labouriau, 1973; Miranda e Andrade, 1990; Buriel, Alves & Santos, 2011).

Contudo, os estudos sistematizados voltados para os táxons endêmicos da Caatinga ainda são insuficientes. Sendo assim, o presente estudo foi proposto na tentativa de preencher esta lacuna, tendo como principal objetivo analisar e descrever a morfologia polínica de espécies de Papilionoideae endêmicas da Caatinga.

## Material e Métodos

Foram analisadas palinologicamente 29 espécies de Leguminosae consideradas como endêmicas da Caatinga, de acordo com Forzza *et al.* (2010), distribuídas em cinco tribos (Brongniartieae, Crotalariae, Dalbergieae, Phaseoleae, Sophoreae) pertencentes à subfamília Papilionoideae. Para tanto, foram coletados botões florais em pré-antese, sempre que possível de três espécimes, depositados nos herbários: da Universidade Estadual de Feira de Santana (HUEFS), Herbário Prisco Bezerra (EAC) e no Herbário RADAMBRASIL (HRB).

O material polínifero foi acetolisado de acordo com a técnica de Erdtman (1960). Após o processamento químico, os grãos de pólen foram montados entre lâminas e lamínulas com gelatina glicerínada, seladas com parafina, mensurados, descritos e fotomicrografados em microscopia de luz (Salgado-Labouriau, 1973). Para análise sob microscopia eletrônica de varredura (MEV), foram utilizados grãos de pólen acetolisados e não acetolisados que foram depositados sobre os porta-espécimes do MEV metalizados por evaporação de ouro em alto vácuo e fotoeletromicrografados.

Os grãos de pólen foram descritos com base no glossário polínico de Punt *et al.* (2007) e de Hesse *et al.* (2010). As lâminas foram depositadas na Palinoteca do Laboratório de Palinologia da Universidade do Estado Bahia, *Campus VII*, Senhor do Bonfim-BA.

## Material Examinado

*Aeschynomene carvalhoi* G.P.Lewis. – **BRASIL, Bahia:** Palmeiras, Morrão dos Ventos, 30/XII/2008, Conceição, A. A. 3067 (HUEFS); Abaíra, Jiló, Serra João Paulo, 17/XII/2003, Conceição, A. S. 778 (HUEFS). *Aeschynomene lewisiana* A.Fernandes – **BRASIL, Bahia:** Lençóis, Rio Mocinguezinho, BR 242, 05/IX/2006, Nunes, E. 24307 (EAC); Mucugezinho, Próx. ao Morro do Pai Inácio, 20/XII/1984, Lewis, G. P.; Silva, R.M.; Pirani, J.R. *et al.*, s.n. (EAC). *Aeschynomene monteiroi* A.Fern & J.L.Bezerra – **BRASIL, Bahia:** Itiúba, Estrada Itiúba-Picos cerca de 5 km de Itiúba, 17/VIII/2002, Queiroz, L. P. de 7352 (HUEFS) Itiúba estrada para Picos, ao lado da linha férrea, 17/VIII/2002, Queiroz, L. P. de 7332 (HUEFS). *Aeschynomene sabulicola* L.P.Queiroz & D.B.O.S.Cardoso – **BRASIL, Bahia:** Barra, Distrito

de Ibiraba (Icatu), a ca. 40 Km da cidade de Barra, 20/V/2010, Cardoso, D. 2944 (HUEFS); ca. 37 Km N de Barra, 19/V/2010, Queiroz, L. P. de 14675 (HUEFS). *Aeschynomene soniae* G.P.Lewis. – **BRASIL, Bahia:** Paramirim, Rodovia Paramirim-Tanque Novo, Km 5-10, 10/III/1988, Hatschbach, G. 67599 (HUEFS); Rio de Contas, Caminho para Lagoa Nova, 05/II/1997, Atkins, S. P. C. .D 5088 (HUEFS). *Cratylia mollis* Mart. ex Benth. – **BRASIL, Bahia:** Canudos, ca. 10 Km de Canudos na estrada para Uauá, 20/VI/2002, Queiroz, L. P. de 7159 (HUEFS); Sento Sé, beira da estrada entre Minas do Mimoso e Almas de Baixo, 02/IV/2002, Souza, E. R. de 123 (HUEFS); Morro do Chapéu, Fazenda Formosa, nos arredores do Lagedo Bordado, 01/VII/2002, Giulietti, A. M. 2143 (HUEFS). *Crotalaria bahiensis* Windler & S.G.Skinner – **BRASIL, Bahia:** Xique-Xique, ca. 33 km SW de Xique-Xique na estrada para Barra, 11/III/2006, Queiroz, L. P. de 12166 (HUEFS); Pilão Arcado, Brejo do Morro, 19/III/2006, Souza, E. B. 1585 (HUEFS); *Crotalaria brachycarpa* Benth. – **BRASIL, Bahia:** Rio de Contas, Caminho para Lagoa Nova, 05/II/1997, Atkins, S. P. C. D 5088 (HUEFS). *Crotalaria harleyi* Windler & S.G.Skinner. – **BRASIL, Bahia:** Umburanas, à beira do rio Tabuleiro, 11/IV/1999, Queiroz, L. P. de 5363 (HUEFS); Palmeiras, 04/V/2009, Queiroz, L. P. de 14573 (HUEFS); *Crotalaria holosericea* Nees & Mart. – **BRASIL, Bahia:** Jacobina, Serra do Tombador, 13/IV/1999, Queiroz, L. P. de 5495 (HUEFS); Barra do Mendes, à 35 km de Barra do Mendes, 27/I/2001, Guedes, M. L. S. 8180 (HUEFS). *Dioclea grandiflora* Mart. ex Benth. – **BRASIL, Bahia:** Ubaíra, Estrada em direção à Fazenda Boa Vista, 10/III/2008, Oliveira, R. P. 1492 (HUEFS); Jequié; Morro da Torre, 13/IV/2007, Queiroz, L. P. de 12892 (HUEFS); Lençóis, 10/V/2002, Funch, L. S 166 (HUEFS); *Dioclea marginata* Benth. – **BRASIL, Bahia:** Pilão Arcado, caminho para Brejo do Zacarias (Brejinho), 9/XII/2005, Conceição, A. A. 1525 (HUEFS); Pilão Arcado, Limoeiro, 19/III/2006, Souza, E. B. 1596 (HUEFS); Pilão Arcado, 30 Km Oeste de Pilão Arcado, 18/III, 2006, Miranda, E. B. 926 (HUEFS). *Discolobium hirtum* Benth. – **BRASIL, Bahia:** Morpará, 20 km de Morpará, 23/I/2001, Guedes, M. L. S. 7853 (HUEFS); Riacho de Santana, 12/II/2000, Queiroz, L. P. de 5916 (HUEFS). *Galactia remansoana* Harms. – **BRASIL, Bahia:** Canudos, ca. 6 Km SE de Canudos na estrada para Estação Biológica de Canudos, 26/VI/2010, Queiroz, L. P. de 7190 (HUEFS); Juazeiro, Serra do Mulato, 28/III/2000, Fonseca, M. R.1344 (HUEFS); Remanso, Jibóia, 27/II/2000, Ribeiro, T. 61 (HUEFS). *Harpalyce lanata* L.P.Queiroz. - **BRASIL, Bahia:** Itaité, Mata da Piaba, 13/III/2004, Funch, R. 45 (HUEFS). *Lonchocarpus obtusus* Benth.- **BRASIL, Bahia:** Morro do Chapéu, Parque Estadual do Morro do Chapéu, 25/VIII/2006, Damascena, L. – (HUEFS). *Luetzelburgia auriculata* (Allemão) Ducke - **BRASIL, Ceará:** Crato, Estrada de Fortaleza a Crato, 02/02/1948, Duarte, A. P. 1245 (HUEFS). *Luetzelburgia bahiensis* Yakovlev. – **BRASIL, Bahia:** Santo Inácio, 16/V/2002, Nunes, T. S. 977 (HUEFS); Casa Nova, Estrada Campo Alegre-Remanso, ca. 40 Km de Casa Nova, 13/VI/ 2001, Nunes, T. S. 366 (HUEFS). *Platymiscium pubescens* subsp. *zehntneri* (Harms) Klitgaard. – **BRASIL, Bahia:** Lapão, Morro Pelado, Próximo a Torre, 25/X/2009, Melo, E. 6921 (HUEFS). *Poecilanthus ulei* (Harms) Arroyo & Rudd. – **BRASIL, Bahia:** Maracás, Estrada para Marcionílio Souza,

ca. 12,6 km da cidade, 3/XI/2011, Melo, E. 10581 (HUEFS). *Pterocarpus ternatus* Rizzini.- **BRASIL, Bahia:** Rio de Contas, Na beira da estrada entre a cidade e Marcolino Moura, 8/XII/2004, Harley, R. M. 55351 (HUEFS). *Pterocarpus villosus* (Mart.ex Benth.) Benth. – **BRASIL, Piauí:** Conto do Buriti, 19/XI/1979, Martins, P. (HUEFS). *Pterocarpus zehntneri* Harms. – **BRASIL, Bahia:** Macaúbas, 20/III/1984, Bautista, H.P. – (HUES). *Stylosanthes seabrana* B.L.Maas & 't Mannelje. – **BRASIL, Bahia:** Abaíra, Subida da Forquilha da Serra, 23/XII/1991, Hind, D. J. N. 50275 (HUEFS); Cascavel, 21/III/1999, Harley, R. M. 53582 (HUEFS); Mirorós, 52 Km da Cidade de Ibiapaba, 26/IV/2006, Melo, A. C. 39 (HUEFS). *Zornia echinocarpa* (Moric.) Benth. – **BRASIL, Bahia:** Paulo Afonso, Raso da Catarina, Cachimbo, 10/VIII/2005, Miranda, E. B. 846 (HUEFS); Canudos, ca. de 32,4 km de Canudos, 28/06/2002, Queiroz, L. P. de 7265 (HUEFS). *Zornia gardneriana* Moric. – **BRASIL, Rio Grande do Norte:** Francisco Dantas, Fazenda Jacu, sem data, Assis, J. S. 398 (HRB). *Zornia grandiflora* – **BRASIL, Bahia:** Santo Inácio, ca. 1Km do entrocamento para Santo Inácio, 16/V/2002, Nunes, T.S. – (HUEFS). *Zornia harmsiana* Standl. **BRASIL, Bahia:** Casa Nova, Fazenda Santarém, 10/X/2004, Queiroz, L. P. de 9654 (HUEFS); Remanso ca. 5 Km N de Remanso na estrada para São Raimundo Nonato, 10/III/2005, Queiroz, L. P. de 10074 (HUEFS); Pilão Arcado, 1 Km depois da ponte sobre o riacho de lage, 28/IV/2001, Queiroz, L. P. de 6615 (HUEFS). *Zornia tenuifolia* Moric. **BRASIL, Bahia:** Morro do Chapéu, ca. 20 Km W de Morro do Chapéu na estrada do feijão, 06/X/2007, Queiroz, L. P. de 13200 (HUEFS); Irecê, Lages, 09/III/2006, Queiroz, L. P. de 12137 (HUEFS).

## Resultados

Foram analisados grãos de pólen de 29 espécies de Papilionoideae distribuídas em 14 gêneros. Estas espécies foram agrupadas por afinidades palinológicas em seis tipos polínicos. Os grãos de pólen estudados estão ilustrados nas figuras 1, 2, 3, 4 e 5. Os caracteres morfológicos nas tabelas 1 e 2 e os dados morfométricos nas tabelas 3, 4 e 5.

**TIPO 1:** Grãos de pólen pequenos, 3-colporados (Fig. 1, 2).

Espécies incluídas: *Aeschynomene carvalhoi* G.P.Lewis, *Aeschynomene lewisiana* A.Fernandes, *Aeschynomene marginata* var. *grandiflora* Benth., *Aeschynomene monteiroi* A.Fern. & J.L.Bezerra, *Aeschynomene sabulicola* L.P.Queiroz & D.B.O.S.Cardoso, *Aeschynomene soniae* G.P.Lewis, *Lonchocarpus obtusus* Benth., *Platymiscium pubescen* subsp. *zehntneri* (Harms) Klitgaard., *Poecilanthe ulei* (Harms) Arroyo & Rudd., *Pterocarpus ternatus* Rizzini, *Pterocarpus villosus* (Mart.ex Benth.) Benth. e *Pterocarpus zehntneri* Harms.

Pequenos, isopolares, âmbito subcircular, subtriangular em *A. sabulicola*, prolatos esferoidais a subprolatos, 3-colporados, ectoaberturas longas, estreitas, com extremidades afiladas, endoaberturas circulares a lalongadas, lolongadas em *A. carvalhoi*, *A. monteiroi*, *A. soniae* (Fig. 1 L) e *P. vilosus*,

ultrapassando os limites da ectoabertura, colpos recobertos por membrana finamente granulada, presença de fastígio em *A. carvalhoi*, *A. lewisiana* (Fig. 1 C), *A. marginata* var. *grandiflora* (Fig. 1 E), *A. sabulicola*, *Platimiscium pubescen* subsp. *zehntneri* (Fig. 2 C) e *Pterocarpus zehntneri*. Exina microrreticulada, reticulada em *A. sabulicola* (Fig. 1 I-J) e *A. soniae* (Fig. 1 L), no primeiro caso, com lúmens menores no apocolpo, sexina mais espessa que a nexina, de igual espessura em *Poecilanthe ulei* e *Pterocarpus villosus* (Tabela 1 e 3).

**TIPO 2:** Grãos de pólen pequenos, 3-colpados (Fig. 3).

Espécies incluídas: *Zornia gardneriana* Moric., *Zornia harmsiana* Standl.

Pequenos, isopolares, âmbito subcircular, prolotos esferoidais a prolotos, 3-colpados, colpos longos, extremidades afiladas, presença de membrana apertural finamente granulada; exina microrreticulada (Fig. 3 A-D), sexina mais espessa que a nexina (Tabela 1 e 4).

**TIPO 3:** Grãos de pólen médios, 3(-4)-colporados (Fig. 3 e 4).

Espécies incluídas: *Cratylia mollis* Mart. ex Benth., *Crotalaria bahiensis* Windler & S.G.Skinner, *Crotalaria brachycarpa* Benth., *Crotalaria harleyi* Windler & S.G. Skinner., *Crotalaria holosericea* Nees & Mart., *Discolobium hirtum* Benth., *Galactia remansoana* Harms., *Luetzelburgia auriculata* (Allemão) Ducke, *Luetzelburgia bahiensis* Yakovlev.

Médios, isopolares, âmbito subcircular, subtriangular em *C. mollis* (Fig. 3 E), prolotos-esferoidais a subprolotos, subprolotos a prolotos, ou prolotos em *C. brachycarpa*, 3-colporados, 3(-4) colporados em *Luetzelburgia auriculata* (Fig. 4 G-H), ectoaberturas longas, largas em *Cratylia mollis* com extremidades afiladas (Fig. 03 E), constrictas na região mediana em *C. bahiensis*, *C. harleyi* e *L. bahiensis*, endoaberturas alongadas, retangulares em *C. harleyi* e *C. holosericea*, espessada na parte superior e inferior em *Cratylia mollis*, presença de em fastígio *C. harleyi*, *C. holosericea* e *C. bahiensis*; Exina microrreticulada heterobrocada, homobrocada em *D. hirtum* e *C. harleyi*, (micror)reticulada em *G. remansoana* e reticulada em *C. brachycarpa*, sexina mais espessa que a nexina, podendo ser de igual espessura em *C. brachycarpa*, *C. harleyi* e *C. holosericea* (Tabela 1 e 4).

**TIPO 4:** Grãos de pólen médios, 3-colpados (Fig. 4 e 5).

Espécies incluídas: *Stylosanthes seabrana* B.L.Maas & 't Mannetje., *Zornia echinocarpa* (Moric.) Benth., *Zornia tenuifolia* Moric.

Médios, isopolares, âmbito subcircular, subprolotos a prolotos, prolotos em *S. seabrana*, 3-colpados, sincolpados em *S. seabrana* (Fig. 4 K), colpos longos, extremidades afiladas, presença de

membrana apertural finamente granulada; Exina microrreticulada, heterobrocada, sexina mais espessa que a nexina, podendo ser de igual espessura em *Z. tenuifolia* (Tabela 5).

**TIPO 5:** Grãos de pólen grandes, 3-colporados (Fig. 5).

Espécies incluídas: *Dioclea grandiflora* Mart. ex Benth., *Dioclea marginata* Benth.

Grandes, isopolares, âmbito subcircular ou subtriangular, suboblato, 3-colporados, às vezes sincolporados, ectoaberturas longas, muito estreitas, endoaberturas alongadas, (Fig. 5 F); Exina psilada a finamente escabrada, teto espesso, sexina mais espessa que a nexina (Tabela 1 e 2).

**TIPO 6:** Grãos de pólen grandes, 3-colpados (Fig. 5).

Espécie incluída: *Harpalyce lanata* L.P. Queiroz.

Grandes, prolato, isopolares, âmbito subtriangular, 3-colpados, colpos longos, largos, extremidades afiladas; Exina microrreticulada, heterobrocada, sexina mais espessa que a nexina (Tabela 1 e 2).

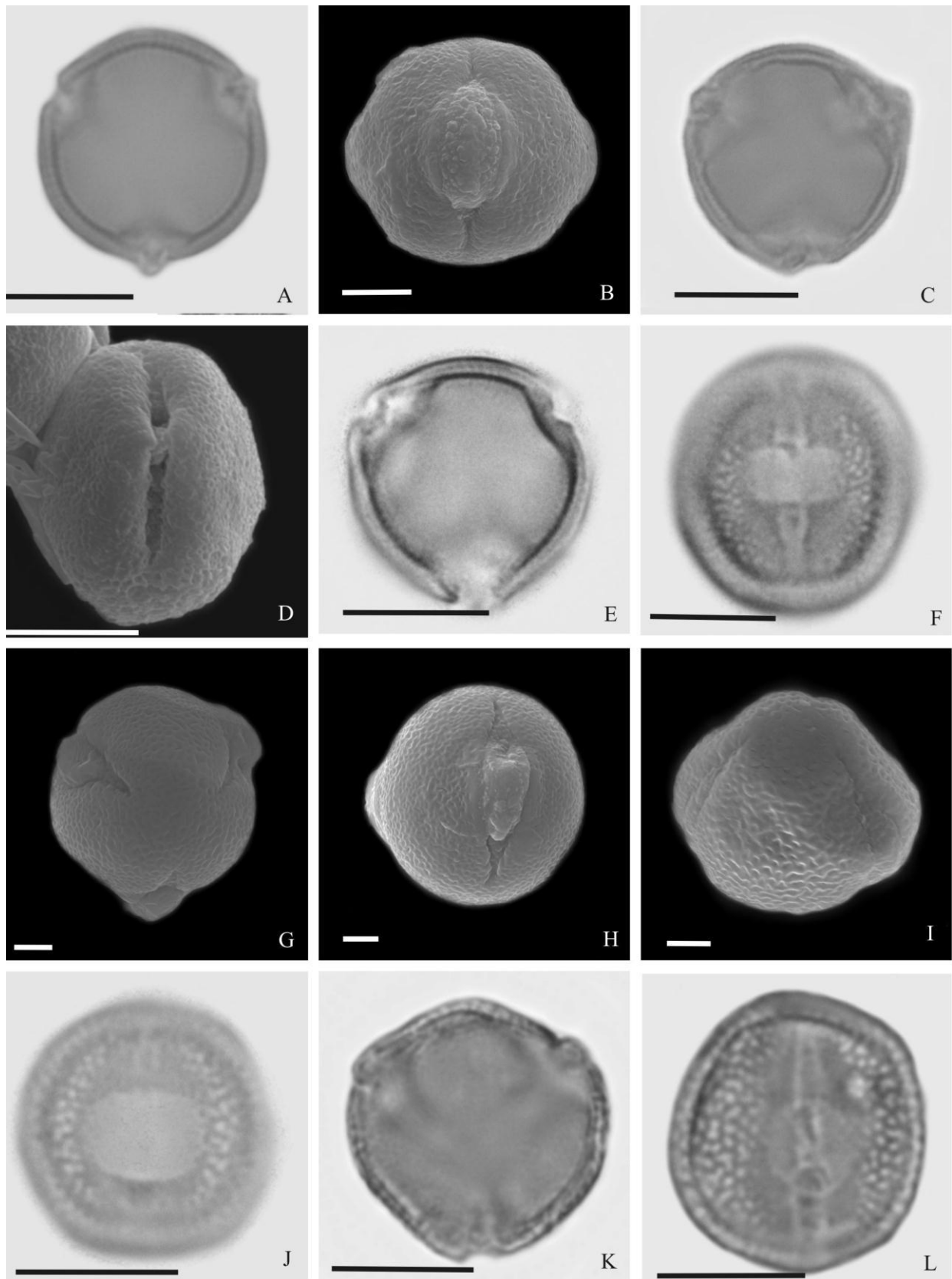


Figura 1: Grãos de pólen de Papilionoideae endêmicas da Caatinga. Tipo 1. A-B *Aeschynomene carvalhoi* G.P.Lewis, A- vista polar, corte óptico; B- vista equatorial (MEV); C-D *Aeschynomene lewisiana* A.Fernandes, C- vista polar, corte óptico; D- vista equatorial (MEV); E-F *Aeschynomene marginata* var. *grandiflora* Benth., E- vista polar, corte óptico; F- vista equatorial, abertura; G-H *Aeschynomene monteroi* A.Fern. & J.L.Bezerra, G- vista polar (MEV); H- vista equatorial (MEV); I-J *Aeschynomene sabulicola* L.P.Queiroz & D.B.O.S.Cardoso, I- vista polar (MEV); J- vista equatorial, abertura; K-L *Aeschynomene soniae* L.P.Queiroz & D.B.O.S.Cardoso K- vista polar, corte óptico; L- vista equatorial, superfície. Escala-10 $\mu$ m.

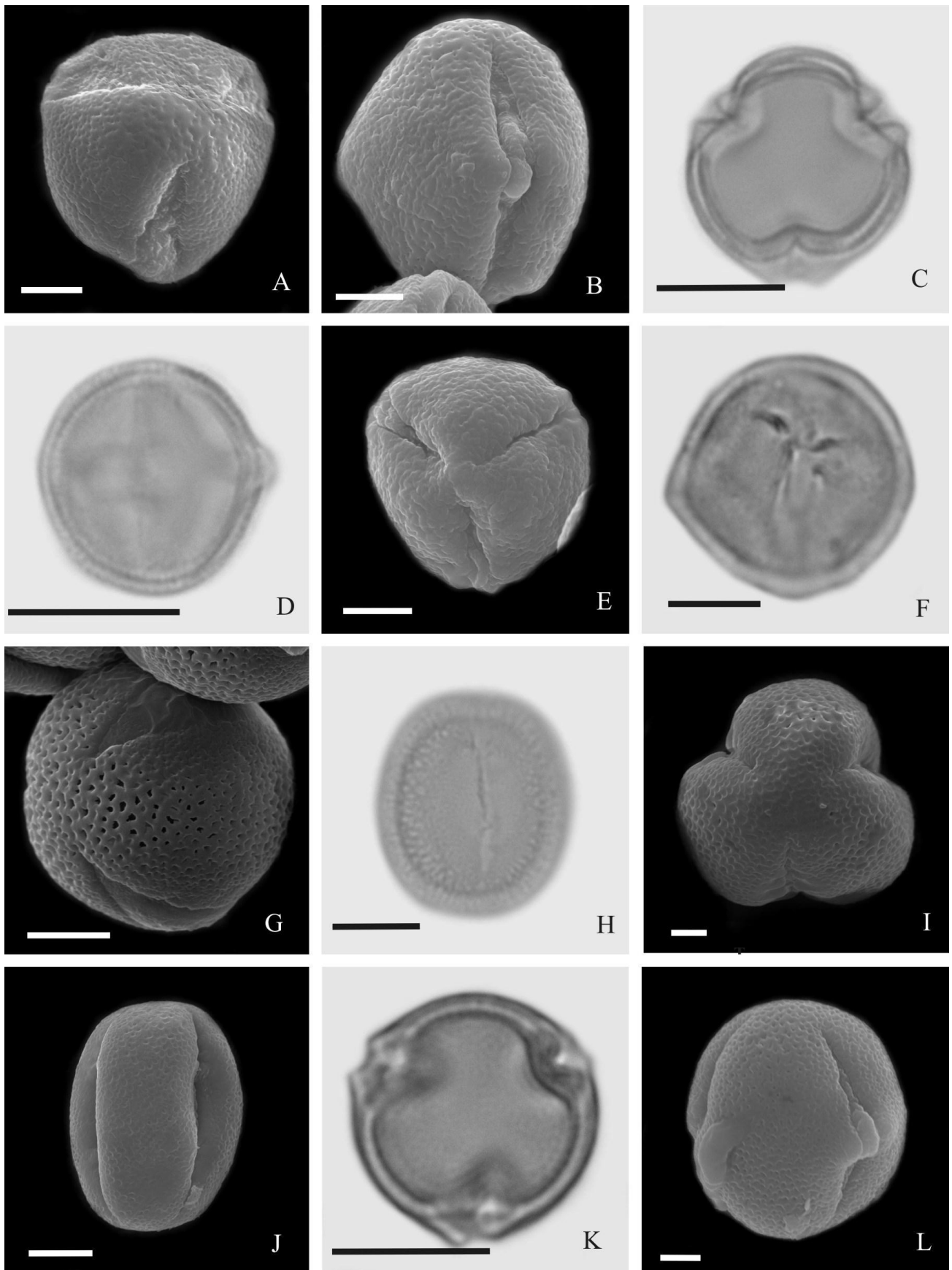


Figura 2: Grãos de pólen de Papilionoideae endêmicas da Caatinga. Tipo 1: A-B *Lonchocarpus obtusus* Benth., A- vista polar (MEV) B- vista equatorial (MEV); C-D *Platymiscium pubescen* subsp. *zehntneri* (Harms) Klitgaard., C- vista polar, corte óptico, D- vista equatorial, corte óptico; E-F *Poecilanthe ulei* (Harms) Arroyo & Rudd., E- vista polar (MEV); F- vista equatorial, aberturas; G-H *Pterocarpus ternatus* Rizzini, G- vista polar (MEV), H- vista equatorial; I-J *Pterocarpus villosus* (Mart.ex Benth.) Benth., I- vista polar (MEV), J- Vista equatorial (MEV); K-L *Pterocarpus zehntneri* Harms., K- vista polar, corte óptico, L- Vista equatorial (MEV). Escala- 10µm.

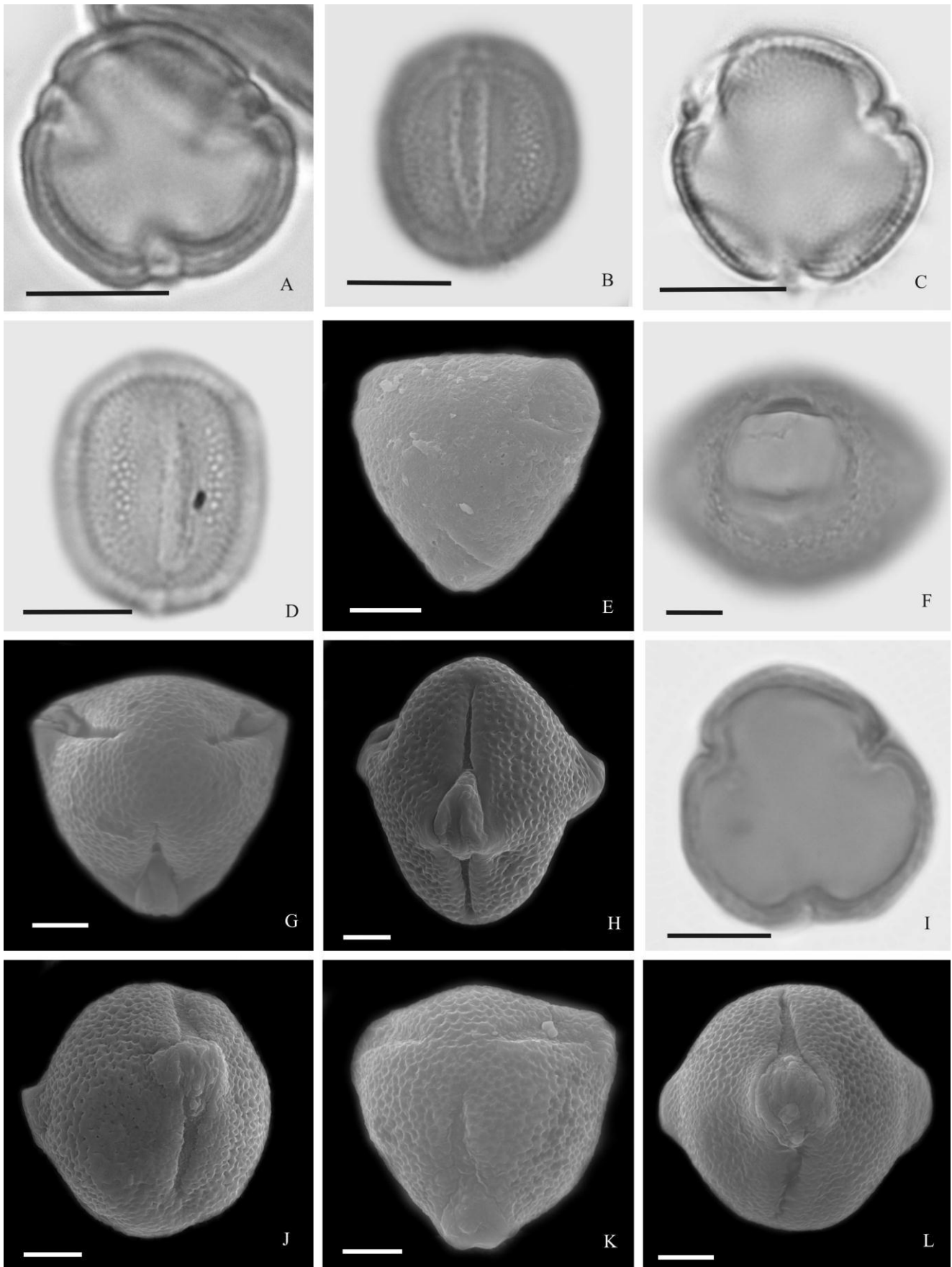


Figura 3: Grãos de pólen de Papilionoideae endêmicas da Caatinga. Tipo 2 (A-D) e Tipo 3 (E-L). A-B *Zornia garderiana*, A- vista polar, corte óptico; B- vista equatorial, superfície; C-D *Zornia harmsiana*, C- vista polar, corte óptico; D- vista equatorial, superfície. Tipo 3. E-F *Cratyllia mollis*, E- vista polar (MEV); F- vista equatorial, abertura; G-H *Crotalaria bahiensis*, G- vista polar (MEV), H- vista equatorial, (MEV); I-J *Crotalaria brachycarpa*, I - vista polar, corte óptico, J- vista equatorial (MEV); K-L *Crotalaria harleyi* K- vista polar (MEV); L- vista equatorial, abertura (MEV). Escala- 10 $\mu$ m.

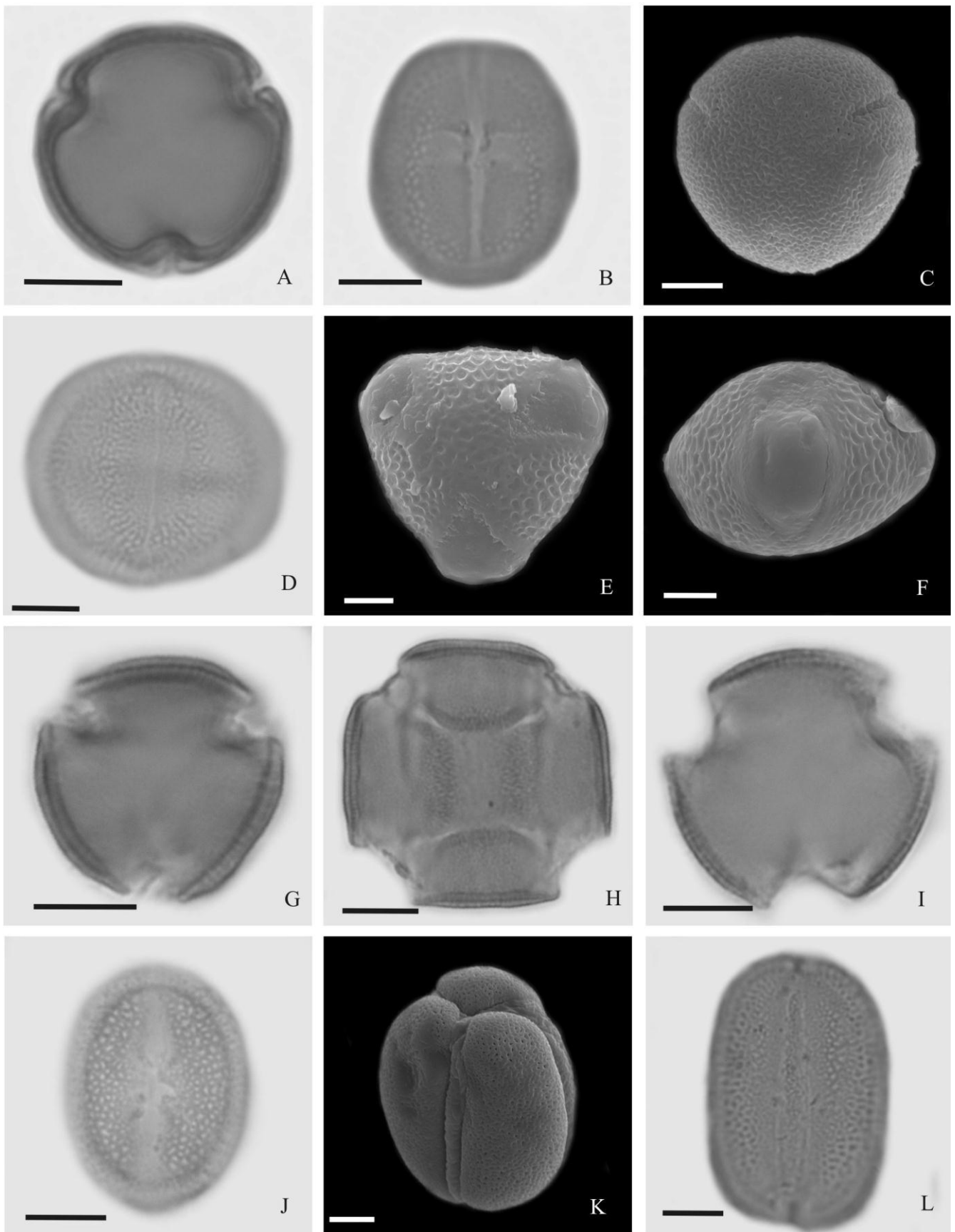


Figura 4: Grãos de pólen de Papilionoideae endêmicas da Caatinga. Tipo 3 (A-J) e Tipo 4 (K-L). Tipo 3. A-B *Crotalaria holosericea*, A- vista polar, corte óptico; B- vista equatorial, superfície; C-D *Discolobium hirtum*, C- vista polar (MEV); D- vista equatorial superfície; E-F *Galactia remansoana*, E- vista polar (MEV); F- vista equatorial (MEV); G-H *Luetzelburgia auriculata* G- vista polar, corte óptico (grão de pólen com 3 aberturas); H- vista equatorial (grão de pólen com 4 aberturas); I-J *Luetzelburgia bahiensis*, I- vista polar, corte óptico; J- vista equatorial, superfície; Tipo 4. K-L *Stylosanthes seabrana*, K- vista polar (MEV); L- vista equatorial, superfície. Escala- 10µm.

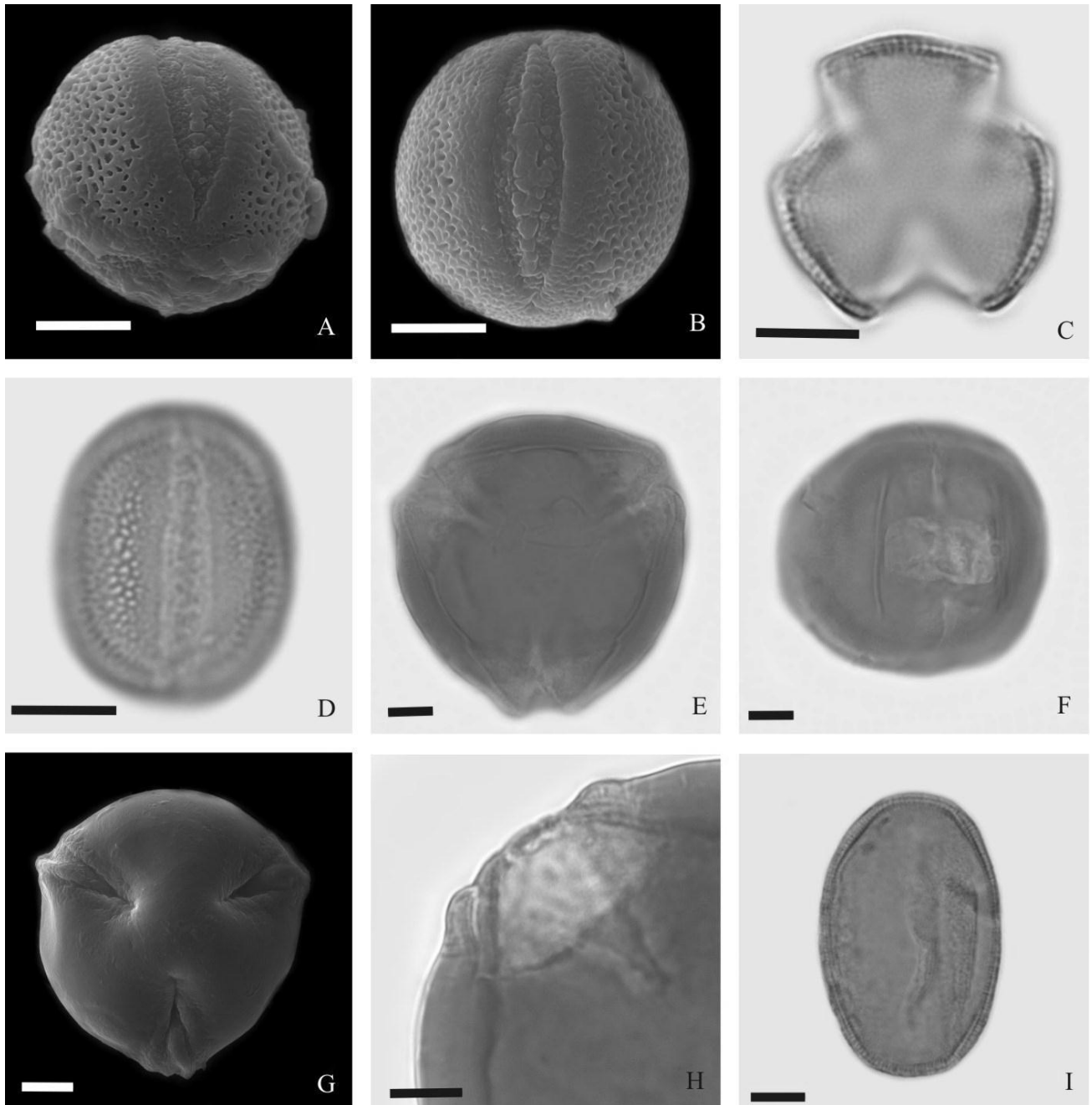


Figura 5: Grãos de pólen de Papilionoideae endêmicas da Caatinga. Tipo 4 (A-D), Tipo 5 (E-H) e Tipo 6 (I). A-B *Zornia echynocarpa*, A- vista polar (MEV), B- vista equatorial (MEV); C-D *Zornia tenuifolia* C- vista polar, corte óptico, D- vista equatorial, superfície; Tipo 5. E-F *Dioclea grandiflora*, E- vista polar, corte óptico; F- vista equatorial, aberturas; G-H *Dioclea marginata*, G- vista polar (MEV); H- detalhe da abertura; Tipo 6. I- *Harpalyce lanata*, I- vista equatorial, corte óptico. Escala-10 $\mu$ m.

## Discussão

De modo geral, os grãos de pólen de Papilionoideae endêmicas da Caatinga apresentaram-se pequenos, prolatos esferoidais a subprolatos, amb subcircular a subtriangular; 3-colporados ou 3-colpados; exina microrreticulada ou reticulada. Estes resultados concordam com os encontrados na literatura (Fergusson & Skvarla, 1981, Silvestre-Capelato, 1993, Buri; Alves & Santos, 2011)

A partir dos resultados obtidos, o caráter euripolínico da subfamília investigada foi corroborado (Salgado-Labouriau, 1973, Silva, 2007, Roubik; Moreno 1991, Buri; Alves; Santos, 2011, Silvestre-

Capelato, 1993, Miranda & Andrade, 1990, Sowunmi, 1973; Jiménez, 1996; Barth, 1964). Contudo, alguns gêneros apresentaram-se homogêneos, o que dificulta a identificação das espécies a partir da análise polínica. Por outro lado, foi observado que o tamanho, a forma da endoabertura, a presença de fastígio e a ornamentação da exina são características importantes que permitem a identificação de algumas espécies.

As espécies do gênero *Aeschynomene* (Tipo 1) analisadas apresentaram-se relativamente homogêneas. Contudo, a partir da comparação entre as espécies, pôde-se perceber que *A. sabulicola* e *A. soniae* podem ser separadas das demais pela presença de exina reticulada. De modo geral, as espécies de *Aeschynomene* endêmicas da Caatinga exibiram características morfopolínicas similares a outras espécies do gênero relatadas na literatura, no que diz respeito ao tamanho, tipo apertural e ornamentação da exina (Salgado-Labouriau, 1973; Roubik & Moreno, 1991; Carreira, *et al.*, 1996; Silva, 2007; Buriel, Alves & Santos, 2011). Contudo, com exceção de Buriel, Alves & Santos (2011), os autores citados não mencionaram a presença de fastígio no gênero.

Os grãos de pólen de *Platymiscium pubescens* subsp. *zehlneri* exibiram morfologia similar aos do gênero *Aeschynomene* e *Pterocarpus*, permitindo que fossem agrupados no mesmo tipo polínico – Tipo 1, contudo, *P. pubescens* subsp. *zehlneri* pode ser separado pela presença de fastígio muito conspicuo, caráter não evidenciado por outros autores que estudaram espécies do mesmo gênero. De acordo com Klitgaard (2005), classificações recentes do gênero *Platymiscium* com base em análises filogenéticas, confirmam a aproximação de *Platymiscium* com *Aeschynomene* e *Pterocarpus*.

A espécie de *Platymiscium* analisada palinologicamente é similar a outras espécies pertencentes ao gênero descritas na literatura (Barth, 1964; Jiménez, 1996; Roubik & Moreno, 1991, Klitgaard, 2005) no que diz respeito ao tamanho, tipo apertural e ornamentação da exina. Contudo, Klitgaard (2005) descreveu a presença de opérculo em grãos de pólen das espécies *P. floribundum* var. *floribundum*, *P. lasiocarpum*, *P. stipulare*, caráter não evidenciado nesta investigação.

Os grãos de pólen de *Lonchocarpus obtusus* apresentaram características similares às encontradas por Silva (2007) para *L. araripensis* e Sowunmi (1973) para *L. sericeus*, com exceção da exina, que foi tratada por Silva (2007) como psilada, e do tamanho, que Sowunmi (1973) descreveu como ligeiramente maiores. Porém suas características foram similares aos demais gêneros inseridos no tipo polínico 1.

Foram analisados grão de pólen de *Poecilanthe ulei* e percebeu-se que seguem o padrão geral das Papilionoideae – pequenos, 3-colporados, exina microrreticulada. Carreira *et al.* (1996) analisaram uma espécie pertencente ao gênero *Poecilanthe*, sendo esta a única referência palinológica encontrada para o gênero. Os caracteres encontrados foram similares aos dos autores citados.

De modo geral, os grãos de pólen das espécies analisadas pertencentes ao gênero *Zornia* são muito parecidos entre si, todavia, *Z. harmsiana* e *Z. gardneriana* puderam ser separados dos demais pelo tamanho (pequenos) e *Z. gardneriana* pelo tamanho e ornamentação da exina (microrreticulada

homobrocada). Estas características permitiram incluir as duas espécies supracitadas no tipo polínico 2, diferentemente das demais. Os resultados encontrados nesta investigação são concordantes com os de Silva (2007) para a espécie *Z. echinocarpa*. Porém, o autor analisou os grãos de pólen de *Z. brasiliensis* e *Z. sericea* e os descreveu como 3-colporados, caráter não observado em nenhuma das espécies do gênero aqui analisadas.

Os grãos de pólen do gênero *Crotalaria* foram inseridos no Tipo 3, caracterizados por grãos médios 3-colporados, e se apresentaram relativamente homogêneos, o que dificultou a delimitação das espécies. Contudo, *C. bahiensis*, *C. harleyi* e *C. holosericea* divergiram das demais espécies pela presença de fastígio e *C. brachycarpa* pela exina reticulada.

Ainda para o gênero *Crotalaria*, os resultados apresentados, de modo geral, são concordantes com os da literatura (Salgado-Labouriau, 1973; Carreira, *et al.*, 1996; Melhem *et al.*, 2003; Silva, 2007; Silva *et al.*, 2010; Buriel, Alves & Santos, 2011; Mouga & Dec, 2012) para outras espécies pertencentes ao mesmo gênero. No entanto, Silva *et al.* (2010) analisaram *Crotalaria micans* e descreveram a exina como perfurada e Melhem *et al.* (2003) descreveram grãos de pólen de *C. bracystachia* com presença de margem.

Para *Cratylia mollis*, os resultados encontrados nesta investigação são similares aos de Carreira *et al.* (1996) ao analisarem grãos de pólen de *C. argentea*, divergindo apenas com relação ao âmbito. Além disso, Miranda & Andrade (1990) investigaram espécies pertencentes ao mesmo gênero e registraram a presença de exina psilada. Silva (2007) realizou o estudo polínico de espécies que ocorrem na vegetação de Canudos, Bahia, no qual descreveu *Cratylia mollis*. Os resultados aqui apresentados corroboram os encontrados pelo autor.

As duas espécies de *Luetzelburgia* analisadas apresentaram-se homogêneas, contudo, em um espécime de *L. auriculata*, verificou-se a presença de grãos de pólen 3(4)-colporados, caráter não observado em nenhuma das demais espécies de Papilionoideae endêmicas da Caatinga. Vital (2009) descreveu os grãos de pólen de *L. auriculata*, porém, não mencionou a presença de grãos de pólen 3(4)-colporados.

Os grãos de pólen de *Discolobium hirtum* são similares aos demais gêneros analisados com relação ao tamanho e à ornamentação da exina. Porém, não foram encontrados relatos palinológicos na literatura para *Discolobium*, sendo esta descrição, provavelmente, inédita para o gênero.

*Stylosanthes seabrana* exibiu grãos de pólen com características similares às espécies do gênero *Zornia* (Tipo 4). Contudo, *S. seabrana* pode ser diferenciada pela união dos colpos (sincolpados), caráter não observado em *Zornia*. Os resultados apresentados para *S. seabrana* são similares aos encontrados por Silvestre-Capelato (1993) para *S. guianensis* e *S. viscosa*, Carreira *et al.* (1996) para *S. hispida*, Carreira & Barth (2003) para *S. humilis* e discordantes dos encontrados por Silva (2007) que considerou os grãos de pólen de *S. seabrana* como 3-colporados, com endoaberturas circulares de difícil visualização.

*Dioclea* apresentou grãos de pólen grandes e sexina com mais do que o dobro da espessura da nexina. Os resultados encontrados para *Dioclea grandiflora* são muito similares aos encontrados por Miranda & Andrade (1990) e Buril, Alves & Santos (2011) para a mesma espécie. Contudo, Miranda & Andrade (1990) consideraram a ornamentação da exina como granulada ou psilada, enquanto que aqui foi descrita como psilada ou finamente escabrada. Para a espécie *D. marginata* não há registros de descrição na literatura, contudo, apresentou-se muito semelhante a *D. grandiflora*.

Para o gênero *Diocela*, os resultados foram concordantes com os de Carreira & Barth (2003) que investigaram grãos de pólen de *D. crenata* e *D. virgata* ocorrentes na vegetação de Canga da Serra de Carajás. Porém, Carreira *et al.* (1996) analisaram palinologicamente os grãos de pólen de *D. guianensis* e registraram a presença de exina reticulada, resultado divergente das espécies aqui estudadas.

Os grãos de pólen pertencentes à espécie *Harpalyce lanata* (Tipo 6) apresentaram-se relativamente amassados e em pouca quantidade, o que dificultou a obtenção de medidas e a descrição. Contudo, pôde-se notar características semelhantes às encontradas por Salgado-Labouriau (1973) e Lozano-Garcia (1979) para *H. brasiliana* e *H. aboresencens*, respectivamente, divergindo apenas com relação ao tamanho, que nesta investigação apresentou-se ligeiramente maior.

Tabela 1. Caracteres morfológicas de espécies de Leguminosae (Papilionoideae) endêmicas da Caatinga. Tipo 1 e Tipo 2. (P=Pequeno, Pr=prolato, PE=Prolato Esferoidal, Sp=subprolato, Sb=suboblato, OE=Oblato Esferoidal, S/N=Sexina/Nexina).

Espécie	Tamanho	Forma	Tipo Apertural	Descrição das Aberturas	Fastígio	Ornamentação da Exina
<b>TIPO 1</b>						
<i>Aeschynomene carvalhoi</i>	P	PE-Sp	3-cólporos	Ectoaberturas longas, estreitas; endoaberturas circulares a lolongadas	+	Microrreticulada, heterobrocada
<i>Aeschynomene lewisiana</i>	P	PE	3-cólporos	Ectoaberturas longas, estreitas; endoaberturas circulares a lalongadas	+	Microrreticulada, heterobrocada
<i>Aeschynomene marginata</i> var. <i>grandiflora</i>	P	PE-Sp	3-cólporos	Ectoaberturas longas, estreitas; endoaberturas lalongadas	+	Microrreticulada, homobrocada
<i>Aeschynomene monteiroi</i>	P	Sp-P	3-cólporos	Ectoaberturas longas, estreitas; endoaberturas lolongadas a circulares	-	Finamente microrreticulada, homobrocada
<i>Aeschynomene sabulicola</i>	P	PE-Sp	3-cólporos	Ectoaberturas longas, estreitas; endoaberturas circulares a lalongadas	+	Reticulada, heterobrocada
<i>Aeschynomene soniae</i>	P	PE	3-cólporos	Ectoaberturas longas, estreitas; endoaberturas circulares a lolongadas	-	Reticulada Heterobrocada
<i>Lonchocarpus obtusus</i>	P	Sp	3-cólporos	Ectoaberturas longas, constrictas na região mediana; endoaberturas lalongadas	-	Finamente microrreticulada
<i>Platymiscium pubescen</i> subsp. <i>zehntneri</i>	P	PE	3-cólporos	Ectoaberturas longas, muito estreitas; endoaberturas lalongadas, retangulares a ovaladas	+	Finamente microrreticulada, homobrocada
<i>Poecilanthus ulei</i>	P	Sp	3-cólporos	Ectoaberturas alongadas, constrictas na região mediana	-	Microrreticulada, heterobrocada
<i>Pterocarpus ternatus</i>	P	Sp-P	3-cólporos	Ectoaberturas longas, contornos irregulares, endoaberturas circulares de difícil visualização	-	Microrreticulada, heterobrocada
<i>Pterocarpus villosus</i>	P	Sp	3-cólporos	Ectoaberturas longas, estreitas, endoaberturas circulares a lolongadas	-	Microrreticulada
<i>Pterocarpus zehntneri</i>	P	Sp	3-cólporos	Ectoaberturas longas, constrictas na região mediana; endoaberturas circulares a lalongadas	+	Microrreticulada, heterobrocada
<b>TIPO 2</b>						
<i>Zornia gardneriana</i>	P	PE	3-colpos	Colpos longos, presença de membrana apertural finamente granulada	-	Microrreticulada, homobrocada
<i>Zornia harmsiana</i>	P	Sp-Pr	3-colpos	Colpos longos, presença de membrana apertural finamente granulada	-	Microrreticulada, heterobrocada

Continuação Tabela 1. Caracteres morfológicos de espécies de Leguminosae (Papilionoideae) endêmicas da Caatinga. Tipo 3, 4, 5 e 6. (P= Pequeno, Pr=prolato, PE=Prolato Esferoidal, Sp=subprolato, Sb=suboblato, S/N=Sexina/Nexina).

<b>Espécie</b>	<b>Tamanho</b>	<b>Forma</b>	<b>Tipo Apertural</b>	<b>Descrição das Aberturas</b>	<b>Fastígio</b>	<b>Ornamentação da Exina</b>
<b>TIPO 3</b>						
<i>Cratylia mollis</i>	M	Sb-PE	3-cólporos	Ectoaberturas largas, endoaberturas lalongadas, às vezes ligeiramente constrictas na região mediana, espessadas na parte superior e inferior	-	Microrreticulada, heterobrocada
<i>Crotalaria bahiensis</i>	M	Sp-Pr	3-cólporos	Ectoaberturas longas, estreitas, constrictas na região mediana, endoaberturas lalongadas	+	Microrreticulada, heterobrocada
<i>Crotalaria brachycarpa</i>	M	Pr	3-cólporos	Ectoaberturas longas, estreitas, endoaberturas lalongadas, de difícil visualização	-	(Micror)reticulada, heterobrocada
<i>Crotalaria harleyi</i>	M	Sp-Pr	3-cólporos	Ectoaberturas longas, estreitas, constrictas na região mediana, endoaberturas lalongadas, retangulares	+	Microrreticulada, homobrocada
<i>Crotalaria holosericea</i>	M	Sp-Pr	3-cólporos	Ectoaberturas longas, estreitas, com extremidades afiladas; endoaberturas lalongadas, retangulares	+	Microrreticulada, heterobrocada
<i>Discolobiu hirtum</i>	M	OE	3-cólporos	Ectoaberturas longas, muito estreitas; endocíngulo presente	-	Microrreticulada, homobrocada
<i>Galactia remansoana</i>	M	PE-Sp	3-cólporos	Ectoaberturas longas, largas, endoaberturas lalongadas	-	Reticulada, heterobrocada
<i>Luetzelburgia auriculata</i>	M	PE	3-(4)cólporos	Ectoaberturas longas, com contorno espessado; endoaberturas lalongadas, constrictas na região mediana, extremidades de difícil delimitação	-	Microrreticulada, heterobrocada
<i>Luetzelburgia bahiensis</i>	M	Sp	3-cólporos	Ectoaberturas longas, constrictas na região mediana, endoaberturas lalongadas de difícil visualização	-	Microrreticulada, heterobrocada
<b>TIPO 4</b>						
<i>Stylosanthes seabrana</i>	M	Pr	3-sincolpos	Colpos longos, estreitos, presença de membrana apertural finamente microrreticulada	-	Microrreticulada, heterobrocada
<i>Zornia echinocarpa</i>	M	Sp-P	3-colpos	Colpos longos, estreitos, presença de membrana apertural finamente microrreticulada	-	Microrreticulada, heterobrocada
<i>Zornia tenuifolia</i>	M	Sp-Pr	3-colpos	Colpos longos, presença de membrana apertural finamente microrreticulada	-	Microrreticulada, heterobrocada
<b>TIPO 5</b>						
<i>Dioclea grandiflora</i>	G	Sb	3-(parassin) cólporos	Ectoaberturas longas, muito estreitas, endoaberturas lalongadas, às vezes constricta na região mediana	-	Psilada a finamente escabrada
<i>Dioclea marginata</i>	G	-	3-(parassin) cólporos	Ectoaberturas estreitas, endoaberturas lalongadas de difícil visualização	-	Psilada a finamente escabrada
<b>TIPO 6</b>						
<i>Harpalyce lanata</i>	G	Pr	3-colpos	Colpos largos, extremidades afiladas	-	Finamente microrreticulada, heterobrocada

Tabela 2. Caracteres morfométricos de espécies de Leguminosae (Papilionoideae) endêmicas da Caatinga. Tipo 1.

Espécie/ Espécime	DP		DE		DEp		P/E	IAP	Ecto	Endo	SEX	NEX
	$\bar{X} \pm S_x$	Fv	$\bar{x}^- \pm S_x^-$	Fv	$\bar{x}^- \pm S_x^-$	Fv						
<b>TIPO 1</b>												
<i>Aeschynomene carvalhoi</i> G. P. Lewis												
A. A. Conceição 3067 (HUEFS)	20,52 ± 0,19	18-23	18,64±0,22	17-20	19,32±0,16	18-21	1,10	0,24	16,7x2,70	7,0x5,4	1,53	0,47
L. P. de Queiroz 1955 (HUEFS)	20,92± 0,30	18-24	19,28±0,32	16-22	18,17±0,23	16-20	1,08	0,25	17,7x2,70	9,3x8,0	1,07	0,51
A. A. Conceição 778 (HUEFS)	20,52±0,33	18-25	17,68±0,37	15-21	18,36±0,26	15-20	1,16	0,27	17,1x2,78	6,4x5,8	0,94	0,48
<i>Aeschynomene lewisiana</i> A. Fernandes												
Nunes, E. 24307 (EAC)	22,56± 0,15	21-24	21,08± 0,24	18-23	20,64±0,18	19-22	1,07	0,31	17,4x2,9	8,5x9,3	0,84	0,71
Lewis, G. P.; Silva, R.M.; Pirani, J.R. <i>et al.</i> , s.n. (EAC)	20,92±0,15	20-22	18,76±0,29	16-21	19,28±0,18	17-22	1,11	0,30	-	7,0x7,2	1,00	0,66
<i>Aeschynomene marginata</i> var. <i>grandiflora</i>												
A. Fernandes – (HUEFS)	19,96±0,12	19-21	17,52±0,17	16-19	17,32±0,26	15-20	1,13	0,33	15,3x -	7,5x7,2	1,12	0,46
E. Melo 5374 (HUEFS)	16,60±0,28	14-19	14,20±0,22	12-17	14,16±0,21	12-16	1,16	0,28	13,2x -	4,0x6,0	1,20	0,49
E. Melo 6799 (HUEFS)	17,88±0,27	16-20	6,20±0,33	13-19	18,24±0,29	15-20	1,10	0,29	13,9x2,4	7,5x6,0	1,20	0,51
<i>Aeschynomene monteiroi</i>												
A Fernandes – (HUEFS)	16,80±0,21	15-18	10,96±0,14	10-12	12,96±0,20	11-15	1,53	0,24	12,5x1,2	5,2x4,8	0,63	0,39
L. P.de Queiroz 7352 (HUEFS)	17,48±0,16	16-19	12,52±0,23	11-15	13,56±0,22	12-16	1,39	0,31	13,1±1,2	5,9x4,8	0,72	0,47
L. P. de Queiroz 7332 (HUEFS)	16,68±0,15	16-18	13,40±0,14	12-15	14,32±0,16	13-16	1,24	0,33	13,8±1,6	6,2x5,0	0,70	0,35
<i>Aeschynomene sabulicola</i>												
D. Cardoso 2944 (HUEFS)	17,88±0,22	16-20	16,92±0,20	14-18	15,44±0,13	15-17	1,05	0,26	13,60x3,3	6,3x6,8	0,89	0,43
L. P de Queiroz 14675 (HUEFS)	18,84±0,19	17-20	16,36±0,14	15-18	15,44±0,16	14-18	1,15	0,28	14,89x2,67	6,3x6,3	0,83	0,46
<i>Aeschynomene soniae</i>												
G. Hatschbach 67699 (HUEFS)	19,24±0,48	15-23	16,84±0,35	14-21	16,44±0,38	13-20	1,14	0,29	13,4x2,1	6,4x5,6	0,76	0,43
S. Atkins 5088 (HUEFS)	17,68±0,25	15-20	18,24±0,28	15-20	15,88±0,17	15-17	0,96	0,30	13,0x2,9	5,6x6,8	0,69	0,51
<i>Lonchocarpus obtusus</i>												
A. Fernandes 139043 (HUEFS)	28,84±0,30	22-28	20,12±0,25	16-23	17,88±0,34	15-21	1,23	0,15	-	-	-	-
<i>Platymiscium pubescens</i> subsp. <i>zehntneri</i>												
E. Melo 6921 (HUEFS)	17,04±0,35	15-21	15,08±0,26	13-18	15,24±0,25	11-18	1,12	0,34	-	-	0,85	0,55
<i>Poecilanthe ulei</i>												
E. Melo 10581 (HUEFS)	23,64±0,29	21-27	19,64±0,40	16-24	19,96±0,20	17-22	1,20	0,34	-	-	0,54	0,54
E. Melo10570 (HUEFS)	23,24±0,52	20-28	19,48±0,49	15-25	20,28±0,40	17-25	1,19	0,29	-	-	0,56	0,56
<i>Pterocarpus ternatus</i>												
R. M. Harley 55267 (HUEFS)	23,4±0,47	19-29	18,2±0,29	15-21	18,64±0,29	16-21	1,28	0,35	18,5x2,6	-	0,92	0,68
R.M Harley 55351 (HUEFS)	23,64±0,26	22-26	17,48±0,17	16-19	18,78±0,31	15-21	1,35	0,34	18,3x2,2	-	0,92	0,57
R. M. Harley 55265 (HUEFS)	26,81± -	24-31	17,37± -	14-20	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pterocarpus villosus</i>												
P. Martins 139537 (HUEFS)	22,36±0,28	20-26	16,88±0,33	14-20	17,36±0,23	15-20	1,32	0,30	17,6x -	-	0,58	0,58
P. Martins 139539 (HUEFS)	23,06± -	-	17,50± -	-	15,89± -	-	1,32	0,31	-	-	0,60	0,60
A.C.Sarmiento 636 (RADAM-BRASIL)	19,36± -	-	15,63± -	-	17,72± -	-	1,24	0,29	-	-	0,60	0,60

Continuação Tabela 2. Caracteres morfométricos de espécies de Leguminosae (Papilionoideae) endêmicas da Caatinga. Tipo 2 e 3.

Espécie/ Espécime	DP		DE		DEp		P/E	IAP	Ecto	Endo	SEX	NEX
	$\bar{X} \pm Sx$	Fv	$\bar{x} \pm Sx^-$	Fv	$\bar{x}^- \pm Sx^-$	Fv						
<b>TIPO 2</b>												
<i>Zornia gardneriana</i>												
J. S. Assis 398 (HRB)	21,52±0,22	20-24	19,36±0,26	16-21	18,70±0,21	17-20	1,11	1,11	18,22x3,77	-	0,64	0,62
<i>Zornia harmsiana</i>												
L. P. de Queiroz 9654 (HUEFS)	22,08±1,14	20-25	18,20±1,04	15-21	19,08±1,20	17-22	1,21	0,26	17,0x4,1	-	0,83	0,76
L. P. de Queiroz 10074 (HUEFS)	21,48±1,06	20-25	16,96±0,70	15-19	16,88±0,78	15-20	1,26	0,28	16,8x3,2	-	0,69	0,52
L. P. de Queiroz 6615 (HUEFS)	24,00±2,32	20-28	16,84±0,86	15-20	17,20±0,82	15-19	1,42	0,28	18,8x3,2	-	0,75	0,53
<b>TIPO 3</b>												
<i>Crotalaria bahiensis</i>												
E. Córdula 258 (HUEFS)	38,92±0,56	33-44	26,00±0,42	21-30	-	-	1,49	-	31,8x-	-	0,86	0,37
L. P. de Queiroz 12166 (HUEFS)	28,00±0,14	25-32	22,76±0,32	22-44	21,56±0,19	20-23	1,23	0,32	22,3x-	-	1,11	0,81
E. B. Souza 1585 (HUEFS)	31,96±0,43	28-36	24,44±0,44	17-27	-	-	1,30	-	26,0x-	-	1,04	0,61
<i>Crotalaria brachycarpa</i>												
E. Melo 5232 (HUEFS)	31,80±0,44	24-35	23,16±0,30	20-25	23,56±0,32	21-26	1,37	0,30	26,3x-	-	1,07	0,47
F. França 4090 (HUEFS)	31,12±0,39	28-35	21,64±0,27	19-25	-	-	1,43	-	25,6x-	-	1,00	0,55
L. P. de Queiroz 12151 (HUEFS)	32,52±0,28	30-35	22,72±0,19	20-24	23,76±0,25	22-26	1,43	0,35	27,3x-	-	1,00	1,00
<i>Crotalaria harleyi</i>												
L. P. de Queiroz 5363 (HUEFS)	38,60±0,86	30-50	23,96±0,49	18-30	-	-	-	-	28,5x-	-	0,81	0,73
L. P. de Queiroz 14573 (HUEFS)	32,52±0,69	28-42	25,26±0,26	23-28	23,76±0,44	20-28	1,27	-	27,5x3,2	4x-	1,00	1,00
R. M. Castro 959 (HUEFS)	29,00±0,28	27-32	24,72±0,34	22-28	23,04±0,32	20-26	0,27	1,27	25,4x-	-	0,97	0,97
<i>Crotalaria holosericea</i>												
L. P. de Queiroz 5495 (HUEFS)	40,76±0,78	31-48	29,76±0,40	27-35	-	-	1,37	-	34,0x -	-	0,61	0,61
L. M. Guedes 8130 (HUEFS)	33,40±0,44	30-38	24,04±0,30	21-26	23,88±0,28	21-26	1,39	0,41	27,8x -	-	1,15	0,65
M. V. Morais - (HUEFS)	31,32±0,81	27-36	25,04±0,23	23-27	23,56±0,63	20-26	1,25	0,31	25,0x -	-	1,02	0,6
<i>Discolobium hirtum</i>												
M. L. Guedes 7853 (HUEFS)	31,50± -	24-35	31,25± -	23-38	31,32± -	30-45	1,01	0,66	-	-	1,17	0,91
L. P. de Queiroz 5916 (HUEFS)	31,24±0,29	28-34	33,28±0,41	29-38	33,04±0,59	30-40	0,93	-	-	-	1,11	0,79
L. P. de Queiroz 43504 (HUEFS)	32,08±0,44	29-38	32,80±0,55	29-42	35,00±0,71	30-42	0,94	0,62	-	-	1,14	0,66
<i>Galactia remansoana</i>												
L. P. de Queiroz 7190 (HUEFS)	29,24±0,63	23-36	24,68±0,52	18-30	23,11±0,46	18-27	1,18	-	-	-	0,74	0,64
M. R. Fonseca 1344 (HUEFS)	28,08±0,87	20-35	25,00±0,47	20-31	22,29±0,35	20-25	1,12	0,39	-	-	0,85	0,59
T. Ribeiro 61 (HUEFS)	21,84±0,46	19-29	21,32±0,27	19-25	18,44±0,34	15-22	1,32	0,37	-	-	0,83	0,67
<i>Luetzelburgia auriculata</i>												
A. Fernandes 127698 (HUEFS)	26,32±0,36	26-30	21,48±0,21	19-23	21,44±0,28	20-25	1,22	0,26	21,2x2,6	-	0,93	0,81
A. P. Duarte 1245 (HUEFS)	25,28±0,24	21-27	21,80±0,26	18-24	20,52±0,24	18-23	1,15	0,30	20,2x2,5	4,5x	1,04	0,85
A. Ducke 2126 (HUEFS)	24,52±0,26	20-27	22,52±0,36	21-24	21,56±0,22	20-24	1,08	0,25	18,5x3,4	6,3x	1,00	0,95
<i>Luetzelburgia bahiensis</i>												
T. S. Nunes 977 (HUEFS)	28,00±0,27	25-30	21,00±0,18	23-25	23,60±0,28	21-26	1,33	0,26	22,0x2,2	-	0,95	0,87
T. S. Nunes 366 (HUEFS)	28,60±0,26	26-30	21,64±0,24	20-24	22,80±0,29	20-25	1,32	0,29	-	-	1,02	0,93

Continuação Tabela 2. Caracteres morfométricos de espécies de Papilionoideae (Leguminosae) endêmicas da Caatinga. Tipo 4, 5 e 6.

Espécie/ Espécime	DP		DE		DEp		P/E	IAP	Ecto	Endo	SEX	NEX
	$\bar{X} \pm Sx$	Fv	$\bar{x} \pm Sx$	Fv	$\bar{x} \pm Sx$	Fv						
<b>TIPO 4</b>												
<i>Stylosanthes seabrana</i>												
R. M. Harley 53582 (HUEFS)	45,44±2,81	40-53	27,56±1,89	22-31	-	-	1,65	-	38,6x4,1	-	1,11	0,6
<i>Zornia echinocarpa</i>												
E. B. Miranda 846 (HUEFS)	29,16±1,06	27-33	22,32±1,18	20-26	22,48±1,02	21-25	1,30	0,24	24,2x4,4	-	0,84	0,70
L. P. de Q ueiroz 7265 (HUEFS)	28,80±2,21	23-39	22,60±0,94	20-25	23,16±1,26	20-27	1,27	0,21	23,5x4,2	-	0,78	0,67
<i>Zornia tenuifolia</i>												
L. P. de Queiroz 13200 (HUEFS)	29,00±1,28	26-32	20,64±1,31	18-24	21,16±1,05	18-23	1,40	0,27	22,5x3,3	-	0,80	0,63
J. G. A. do Nascimento 270 (HUEFS)	26,72±1,21	25-30	20,88±0,58	19-22	22,76±1,15	20-26	1,27	0,27	21,1x4,3	-	0,73	0,63
L. P. de Queiroz 12137 (HUEFS)	31,28±1,33	29-34	21,60±0,91	20-24	23,00±1,52	20-26	1,44	0,28	24,70x-	-	1,00	1,00
<b>TIPO 5</b>												
<i>Dioclea grandiflora</i>												
R.P. Oliveira 1492 (HUEFS)	-	-	-	-	53,64±0,85	45-62	-	0,35	-	-	4,30	1,0
L. P. de Queiroz 12892 (HUEFS)	50,84±0,76	44-59	64,44±0,81	51-71	57,00±0,76	50-66	0,79	0,30	8,3x26,4	-	5,55	1,9
L. S. Funch 166 (HUEFS)	-	-	-	-	59,88±0,82	51-67	-	0,29	-	-	5,45	1,7
<i>Dioclea marginata</i>												
A. A. Conceição 1525 (HUEFS)	-	-	-	-	60,28±0,86	53-69	-	0,26	-	-	6,30	2,4
E. B. Miranda 926 (HUEFS)	-	-	-	-	60,78± -	53-66	-	-	-	-	5,50	2,1
A. P. Duarte 1245 (HUEFS)	25,28±0,24	21-27	21,80±0,26	18-24	20,52±0,24	18-23	1,15	0,30	20,2x2,5	4,5x	1,04	0,85
A. Ducke 2126 (HUEFS)	24,52±0,26	20-27	22,52±0,36	21-24	21,56±0,22	20-24	1,08	0,25	18,5x3,4	6,3x	1,00	0,95
<b>TIPO 6</b>												
<i>Harpalyce lanata</i>												
R. Funch 45 (HUEFS)	53,48±0,70	48-62	31,4± 0,86	23-38	48,8±0,84	41-60	1,70	0,20	-	-	0,74	0,6

## Agradecimentos

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES pela concessão de bolsa ao primeiro autor; Aos herbários visitados (HUEFS, EAC, HRB) pela retirada de material polínifero; À Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ) e a Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS) pela obtenção de imagens em Microscopia Eletrônica de Varredura.

## Referências

- APG III (Angiosperm Phylogeny Group) - An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 161, p. 105-121, 2009.
- Barth, O. M. Catálogo sistemático dos pólenes das plantas arbóreas do Brasil Meridional. V – **Leguminosae: Papilionate**. Instituto Oswaldo Cruz. Rio de Janeiro: Guanabara, 1964.
- Buril, M. T.; Alves, M.; Santos, F. A. R. Tipificação polínica em Leguminosae de uma área prioritária para conservação da Caatinga: Caessalpinioideae e Papilionoideae. **Acta Botânica Brasílica**. v. 25, n.3, p. 699-712, 2011.
- Cruz, R. C. A. S.; Morales, A. S.; Castillo, M. B. Flora Palinologica de Guatemala: Leguminosas – **Informe Final**. Programa Universitario de Investigación de Recursos Naturales y Ambiente – PUIRNA– Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala, 2009.
- Erdtman, G. 1960. **The acetolysis method**. A revised description. *Svensk Botanisk Tidskrift*. v.39. p. 561-564,.
- Faria, S. M.; Lewis, G. P.; Sprent, J. I.; Sutherland, J. M. 1989. Occurrence of nodulation in the Leguminosae. **New Phytology**. v. 111, p. 607-619.
- Fergusson, I. K.; Skarvala, J. J. 1988. Pollen morphology of the tribe swartzieae (subfamily papilionoideae: leguminosae). 1. introduction and all genera excluding aldina and swartzia. **American Journal of Botany**, vol 75, n. 12.
- Forzza, R. C., *et al.* 2010. **Catálogo de plantas e fungos do Brasil**: volume II. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro.
- Hemsley, A. J. Fergusson, I. K. 1985. Pollen Morphology of the Genus *Erythrina* (Leguminosae: Papilionoideae) in Relation to Floral Structure and Pollinators. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, vol. 72, n. 3.
- Hesse, M.; HALBRITTER, H.; ZETTER, R.; WEBER, M.; BUCHNER, R.; FROSCH-RADIVO, A.; ULRICH, S. 2010. Pollen Terminology: An illustrated handbook. **SpringerWienNewYork**.
- Klitgaard, B. B. 2005. *Platymiscium* (Leguminosae: Dalbergieae): Biogeography Systematics, Morphology, Taxonomy and Uses. *Kew Bulletin*, v. 60, n. 3.

- Leal, I. R.; Tabarelli, M. & Silva, J. M. C. 2003. Ecologia e conservação da caatinga: uma introdução ao desafio. In: LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. **Ecologia e Conservação da Caatinga**. Ed. Universitária da UFPE. Universidade Federal de Pernambuco. Recife, p. 337-366.
- Leal, I. R.; Silva, J. M. C.; Tabarelli, M. & Lacher-Júnior, T. E. 2005. Mudando o curso da conservação da biodiversidade na Caatinga do Nordeste do Brasil. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1.
- Lewis, G. P. 2005. **Legumes of the World**. Kew: Royal Botanic Gardens.
- Lewis, G. P. 1987. **Legumes of Bahia**. Kew: Royal Botanic Gardens.
- Lozano-Garcia, S. 1979. Atlas de polen de San Luis Potosi, Mexico. **Muséum National D'Histoire Naturelle**, vol. 21, n° 3.
- LPWG. 2013. Legume phylogeny and classification in the 21 st century: Progress, prospects and lessons for other species-rich clades. **Taxon**, v. 62, n. 2, p. 217-248.
- Machado, I. C. & Lopes, A. V. 2003. Recursos florais e sistemas de polinização e sexuais em Caatinga. In: Leal, I. R.; Tabarelli, L. & Silva, J. M. C. **Ecologia e Conservação da Caatinga**. Recife: Ed. Universitária da UFPE.
- Melhem, T. S.; Cruz-Barros, M. A. V.; Corrêa, A. M. S.; Makino-Watanabe, H.; Silvestre-Capelato, M. S. F. & Esteves, V. L. G. 2003. **Variabilidade polínica em plantas de Campos de Jordão (São Paulo, Brasil)**. Instituto de Botânica, Secretaria do Meio Ambiente, São Paulo, SP, Brasil.
- Ministério do Meio Ambiente – MMA / SBF. 2002. **Biodiversidade Brasileira: Avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros**. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Biodiversidade e Florestas. BRASÍLIA – DF.
- Miranda, M. M. B. & Andrade, T. A. P. 1990. **Fundamentos de Palinologia**. Fortaleza: Imprensa Universitária da Universidade Federal do Ceará.
- Miranda, M. M. B. & Andrade, T. A. P. 1988. Pólen das planta silvestres do Nordeste Setentrional (Brasil) I – Família Leguminosae, Subfamília Papilionoideae, Gênero Desmodium Desv. **Ciê. Agron.**, Fortaleza, vol.19 n. 2.
- Mouga, D. M. D. S. & Dec, E. 2012. Catálogo polínico de plantas medicinais apícolas. Florianópolis: DIOESC.
- Punt, W.; P. P. Hoen, S.; Blackmore, S.; Nilson, A.; Le Thomas. 2007. Glossary of pollen and spore terminology. **Review of Palaeobotany and Palynology** v.143, p.1-81.
- Queiroz, L. P. Flowering Plants of the Brazilian Semi-arid. In: QUEIROZ, L. P.; RAPINI, A.; GIULIETTI, A. M. 2006. **Towards Greater Knowledge of the Brazilian Semi-arid Biodiversity**. Ministério da Saúde e Tecnologia.
- Queiroz, L. P. 2009. **Leguminosas da caatinga**. Feira de Santana: Universidade Estadual de Feira de Santana.

- Rodrigues, I. M. C. & Garcia, F. C. P. 2008. Papilionoideae (Leguminosae) na Mata do Paraíso, Viçosa, Minas Gerais, Brasil: ervas, subarbustos e trepadeiras. **Hoehnea**. v. 35, n. 4, 519-536.
- Roubik, D. W.; Moreno, J. E. 1991. **Pollen and spores of Barro Colorado Island**. St. Louis, Missouri Botanical Garden.
- Salgado-Laboriau, M. L. 1973. **Contribuição à palinologia dos cerrados**. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências.
- Silva, F. H. M.; 2007. **Contribuição à Palinologia das Caatingas**. 166 f. Tese (Doutorado em Botânica) – Universidade Estadual de Feira de Santana.
- Silva, J. M. C.; Tabarelli, M.; Fonseca, M. T.; Lins, L. V. 2003. **Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente: Universidade Federal de Pernambuco.
- Silva, C. I.; Ballesteros, P. L. O.; Palmero, M. A.; Bauermann, S. G.; Evaldt, A. C. P.; Oliveira, P. E. 2010. **Catálogo polínico: palinologia aplicada em estudos de conservação de abelhas do gênero *Xylocopa* no triângulo mineiro**. Editora da Universidade Federal de Uberlândia: EDUFU.
- Silvestre-Capelato, M. S. F. 1993. **Palinologia das Leguminosae da reserva biológica do parque estadual das fontes do Ipiranga**. 1993. 205 f. Tese (Doutorado em Botânica)– Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP.
- Souza, F. C.; Souza, M. A.; Mendonça, C. B. F.; Gonçalves-Esteves, V. 2004. Estudo polínico de espécies de Aeschynomeneae e Phaseoleae (Papilionoideae - Leguminosae Juss.) ocorrentes nas restingas do estado do rio de janeiro. **Arquivos do Museu Nacional**, Rio de Janeiro, v.62, n.4.
- Souza, V. C.; Lorenzi, H. 2008. **Botânica Sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG II**. 2. ed. Nova Odessa, São Paulo: Instituto Plantarum.
- Sowunmi, M. A. 1973. Pollen grains of Nigerian plants. **Grana**, vol. 13.
- Thiers, B. 2012 [continuously updated]. **Index Herbariorum: A global directory of public herbaria and associated staff**. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. <http://sweetgum.nybg.org/ih/>.
- Valle, A. E.; Santos, E. O.; Araújo, E. M. P.; David, J. M.; David, J. P.; Bahia, M. V.; Sant'ana, A. E. G.; Silvia, S. A. S.; Carvalho, J. M.; Uchoa, V. T.; Queiroz, L. P. 2006. Leguminosae. In: Giuliatti, A. M.; Queiroz, L. P. **Plantas da Caatinga: Perfil Botânico, Fitoquímica e Atividade Biológica**. Recife, Associação Plantas do Nordeste, v. 4.
- VITAL, M, T. B. **Variabilidade polínica das Leguminosas em uma área de Caatinga**. 2009. (Dissertação de Mestrado). Universidade Estadual de Feira de Santana. Programam de Pós-Graduação em Botânica.

### 3 CONCLUSÃO GERAL

As Papilionoideae endêmicas da Caatinga estudadas apresentaram grande variabilidade morfológica, principalmente, com relação ao tamanho, forma das endoaberturas e a ornamentação da exina, o que confirma o caráter euripolínico do grupo.

Os grãos de pólen apresentaram-se em sua maioria pequenos, médios ou mais raramente grandes (*Harpalyce lanata*, *Dioclea grandiflora* e *Dioclea marginata*). A forma variou de prolatos a suboblatos. Foram observados dois tipos aperturais: colpos e cólporos, às vezes com a presença de fastígio. As endoaberturas apresentaram-se de circulares a lalongadas ou lolongadas. E a ornamentação da exina predominantemente microrreticulada a reticulada em *Aeschynomene sabulicola*, *A. soniae* e *Galactia remansoana* ou finamente escabrada em *D. grandiflora*.

Apesar da heterogeneidade da subfamília, alguns gêneros apresentam espécies com morfologia polínica similar, o que dificulta a separação de algumas espécies a partir da análise de características morfológicas. Contudo, foi possível a separação de seis tipos polínicos com base principalmente no tamanho e no tipo apertural.



## NORMAS SUBMISSÃO DE MANUSCRITOS

A *Acta Botanica Brasilica* (*Acta bot. bras.*) publica artigos originais e comunicações curtas. A convite do Corpo Editorial, pesquisadores seniores poderão publicar artigos de revisão sobre temas específicos. Todos os textos são publicados em língua inglesa.

A *Acta Botanica Brasilica* publica estudos que foquem nos diversos aspectos da biologia das Angiospermas, Gimnospermas, Pteridófitas, Briófitas, Algas e dos Fungos. Os artigos submetidos à *Acta bot. bras.* devem ser inéditos, sendo vedada a apresentação simultânea em outro periódico.

### Sumário do Processo de Submissão.

Manuscritos deverão ser submetidos por um dos autores no sistema online. O autor da submissão será o responsável pelo manuscrito no envio eletrônico e por todo o acompanhamento do processo de avaliação. Ao preencher os dados dos demais autores, o autor responsável pela submissão deverá colocar todos os dados de seus colegas – especialmente Instituição e email. Recomendamos que o autor da submissão mencione telefone (se possível celular) e um email não institucional para contato.

Figuras (fotografias, mapas, desenhos, gráficos, esquemas, etc.) e tabelas deverão ser organizadas em arquivos separadamente, os quais serão colocados também separadamente no sistema online.

Para submissão online pela primeira vez é necessário o cadastramento no sistema online, para que um “login” seja gerado com sua respectiva senha. Caso já seja cadastrado, mas tenha esquecido seus dados, clique em ‘Esqueceu sua senha’.

O artigo terá publicação gratuita, se pelo menos um dos autores do manuscrito for **associado da Sociedade Botânica do Brasil, quite com o exercício correspondente ao ano de publicação**, e desde que o número total de páginas impressas (editadas em programa de editoração eletrônica) não ultrapasse o limite máximo de 14 páginas. Para cada página excedente assim impressa, será um valor especificado anualmente. No caso de submissão de figuras coloridas, **as despesas de impressão a cores serão repassadas aos autores (associados ou não-associados)**. Para solicitar informação da revista, sobre os valores vigentes no ano, escreva pelo e-mail [acta@botanica.org.br](mailto:acta@botanica.org.br).

Seguindo a política do Open Access do Public Knowledge Project, assim que publicados, os autores receberão a URL que dará acesso ao arquivo em formato Adobe® PDF (Portable Document Format).

### Publicação e processo de avaliação

Durante o processo de submissão, os autores deverão enviar uma carta de submissão (como um documento suplementar), explicando o motivo de publicar na *Acta Botanica Brasilica*, a importância do seu trabalho para o contexto de sua área e a relevância científica do mesmo.

Os manuscritos submetidos serão avaliados quanto à sua aderência às normas da revista, depois seguiram para um editor que será o responsável pela avaliação do mesmo. Esse editor, após sua análise, poderá recusar a publicação do manuscrito ou encaminhá-lo para apreciação de avaliadores *ad hoc* por ele selecionado, podendo ou não seguir as sugestões dos autores.

### Preparando os arquivos

Os textos do manuscrito deverão ser formatados usando a fonte **Times New Roman**, tamanho **12**, com espaçamento entre linhas **1,5** e **numeração contínua de linhas**, desde a primeira página. Todas as margens deverão ser ajustadas para 1,5 cm, com tamanho de página de papel A4. O arquivo referente à parte textual do manuscrito deverá estar em formato DOCX, DOC ou RTF (Microsoft® Word). Não serão aceitos arquivos em formato Adobe® PDF.

O documento principal **não deverá** incluir qualquer tipo de figura ou tabela. Estas deverão ser submetidas como arquivos separados nos **documentos suplementares**.

O manuscrito submetido (documento principal, acrescido de documentos suplementares, como figuras e tabelas) poderá conter até 25 páginas impressas. Assim, recomendamos que os autores atentem para isso e vejam se todo o seu manuscrito está nesse limite de 25 laudas totais. Os manuscritos poderão ser submetidos sob a forma de **artigo** ou de **nota científica**.

Para o caso de nota científica, queira ver as normas mais detalhadas mais à frente. Para **artigos** queira seguir as normas abaixo.

## 1. DOCUMENTO PRINCIPAL

1.1. O texto deverá ser apresentado de forma corrida, **sem quebra de página**, e deira apresentar as partes citadas abaixo:

- Titulo** do manuscrito, conciso e informativo, com a primeira letra em maiúsculo, sem abreviações. Nomes próprios em maiúsculo. Citar nome científico completo, e nome da família quando for o caso.
- Nome(s) do(s) autor(es)** com iniciais em maiúsculos, com números sobrescritos que indicarão, em rodapé, a afiliação

Institucional – **não abreviar nenhum dos nomes. Créditos de financiamentos deverão vir em Agradecimentos**, assim como vinculações do manuscrito a programas de pesquisa mais amplos (não colocar no rodapé). Autores deverão fornecer os endereços completos, evitando abreviações.

c) E-mail do autor para correspondência. Apenas **um autor** para contato deve ser indicado, ele deverá sempre aquele ser o que submeteu o manuscrito.

d) **ABSTRACT**. O texto deverá ser corrido, **sem** referências bibliográficas, em um único parágrafo. Até **200 palavras**, não mais que isto, e deverá conter as partes essenciais do manuscrito, especialmente os resultados e discussão.

e) **Key words**. Citar até **5 (cinco) palavras-chave** à escolha do(s) autor(es), em ordem alfabética. Não repetir palavras que já constem no título do manuscrito.

f) **Introdução**. O texto deverá conter abordagem e contextualização do problema estudado; problemas científicos que levaram o(s) autor(es) a desenvolver o trabalho; conhecimentos atuais no campo específico do assunto tratado; e, ao final, os objetivos da pesquisa.

g) **Material e métodos**. O texto deverá conter descrições breves, suficientes à repetição do trabalho. Técnicas já publicadas deverão ser apenas citadas e não descritas. Indicar o nome da(s) espécie(s) completo, inclusive com o autor. Mapas poderão ser incluídos (como figuras na forma de documentos suplementares) se forem de extrema relevância e deverão apresentar qualidade adequada para impressão (ver recomendações para figuras). Todo e qualquer comentário de um procedimento utilizado para a análise de dados em **Resultados** deverá, obrigatoriamente, estar descrito no item **Material e métodos**.

h) **Resultados e discussão**. Dependendo da estrutura do trabalho, essas duas partes do texto poderão ser apresentadas em um mesmo item ou em itens separados. Tabelas e figuras (fotografias, mapas, desenhos, gráficos, esquemas, etc.), se citados, deverão ser estritamente necessários à compreensão do texto. **Não** insira figuras ou tabelas diretamente no texto.

i) **Agradecimentos**. O texto deverá ser sucinto. Nomes de pessoas e Instituições deverão ser escritos por extenso, explicitando o motivo dos agradecimentos.

j) **Referências bibliográficas**. Se a referência bibliográfica for citada ao longo do texto, seguir o esquema autor, ano (entre parênteses). Por exemplo: Silva (1997), Silva & Santos (1997), Silva *et al.* (1997) ou Silva (1993; 1995), Santos (1995; 1997; 2002) ou (Silva 1975; Santos 1996; Oliveira 1997). Note que quando as citações ficam dentro dos parênteses **não há vírgula separando o autor do ano**. Na seção Referências bibliográficas, seguir a ordem alfabética e cronológica de autor(es). **Nomes dos periódicos e títulos de livros deverão ser grafados por extenso e em negrito**.

Exemplos:

### Artigos de revista

Delgado, S.M. & Souza, M.G.M. 2007. Diatomoflórula periffítica do rio Descoberto – DF e GO, Brasil, Naviculales

(Bacillariophyceae): Diploneidinae e Sellaphorinae. **Acta Botanica Brasilica** 21(4): 767–776.

McCrea, K.D.; Abrahamson, W.G. & Weis, A.E. 1985. Goldenrod ball gall effects on *Solidago altissima*: 14C translocation and growth. **Ecology** 66(6): 1902–1907.

Pipoly, J.J. 1981. Contributions toward a monograph of *Cybianthus* (Myrsinaceae): I. subgenus *Iteoides* and the identity of *Conomorpha lorentensis*. *Brittonia* 33: 493–497.

### Livro

Erdtman, G. 1969. **Handbook of Palynology**. An introduction to the study of pollen grains and spores. New York, Hafner Publishing Co.

Marques, O.A.V. & Duleba, W. (Eds.). **Estação Ecológica Juréia-Itatins Ambiente Físico, Flora e Fauna** São Paulo, Editora Holos.

Schäffer, W.B. & Prochnow, M. 2002. **A Mata Atlântica e você: como preservar, recuperar e se beneficiar da mais ameaçada floresta brasileira**. Brasília, APREMAVI.

### Capítulo

Pangua, E. & Vega, B. 1996. Comparative study of gametophyte development in *Cosentinia* and *Anogramma* (Hemionitidaceae) and *Cheilanthes* (Sinopteridaceae). Pp. 497–508. In: Camus, J.M.; Gibby, M. & R. J. Johns (Eds.). **Pteridology in Perspective**. Kew, Royal Botanic Gardens.

ter Braak, C.J.F. 1995. Ordination. Pp. 91–173. In: Jongman, R.H.G.; ter Braak, C.J.F. & van Tongeren, O.F.R. (Eds.). **Data analysis in community and landscape ecology**. Cambridge, Cambridge University Press.

Tryon, R.M. 1990. Pteridaceae. Pp. 230–256. In: Kramer, K.U. & Green, P.S. (Eds.). **The families and genera of vascular plants**. Pteridophytes and Gymnosperms, v. 1. Berlin, Springer.

### Artigo de sites

Bungartz, F. 2001. **Analysis of lichen substances**. Disponível em: <http://ces.asu.edu/ASULichens/plb400/laboratory/chemistry/tlc.html>. Acessado em 15 out. 2004.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 2006. **Produção da extração vegetal e da silvicultura**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acessado em 20 jan. 2009.

Raad, T.J. 2008. **Produtos derivados da produção de carvão vegetal: uma nova visão**. Disponível em <http://revistaopinioes.com.br/cp/materia.php?id=254>. Acessado em 20 jan. 2009.

**Não serão aceitas** referências bibliográficas de monografias de conclusão de curso de graduação, de citações de resumos de Congressos, Simpósios, Workshops e assemelhados. Citações de Dissertações e Teses deverão ser evitadas ao máximo

**k) Legendas das figuras e tabelas**. As legendas deverão

estar incluídas no fim do documento principal, imediatamente após as Referências bibliográficas. Para cada figura, deverão ser fornecidas as seguintes informações, em ordem numérica crescente: número da figura, usando algarismos arábicos (Figura 1, por exemplo; não abrevie). As legendas das figuras necessitam conter nomes dos táxons com respectivos autores, informações da área de estudo ou do grupo taxonômico. Itens da tabela, que estejam abreviados, deverão ser escritos por extenso na legenda. Todos os nomes dos gêneros precisam estar por extenso nas legendas das tabelas.

**1.2. Normas gerais para todo o texto.** Palavras em latim no título ou no texto, como *in vivo*, *in vitro*, *in loco*, *et al.*, deverão estar grafadas em *itálico*. Os nomes científicos, incluindo os gêneros e categorias infragenéricas, deverão estar em *itálico*. Citar nomes das espécies por extenso, na primeira menção do parágrafo, acompanhados de autor, na primeira menção no texto. Se houver uma tabela geral das espécies citadas, o nome dos autores deverá aparecer somente na tabela. Evitar notas de rodapé.

As siglas e abreviaturas, quando utilizadas pela primeira vez, deverão ser precedidas do seu significado por extenso. Ex.: Universidade Federal de Pernambuco (UFPE); Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV). Usar abreviaturas das unidades de medida de acordo com o Sistema Internacional de Medidas (por exemplo, 11 cm, 2,4 µm). O número deverá ser separado da unidade, com exceção de porcentagem, graus, minutos e segundos de coordenadas geográficas (90%, 17°46'17" S, por exemplo).

Para unidades compostas, usar o símbolo de cada unidade individualmente, separado por um espaço apenas. Ex.: MG kg-1, µmol m-2 s-1, mg L-1. O Litro e em suas subunidades deverão ser grafados em maiúsculo. Ex.: L, mL, µL.

Quando vários números forem citados em seqüência, grafar a unidade da medida apenas no último (Ex.: 20, 25, 30 e 35 °C). Escrever por extenso os números de zero a nove (não os maiores), a menos que sejam acompanhados de unidade de medida. Exemplo: quatro árvores; 10 árvores; 6,0 mm; 1,0-4,0 mm; 125 exsicatas.

Em trabalhos taxonômicos, o material botânico examinado deverá ser selecionado de maneira a citarem-se apenas aqueles representativos do táxon em questão, na seguinte ordem e obedecendo ao tipo de fonte das letras: **PAÍS. Estado:** Município, data, fenologia, coletor(es) número do(s) coletor(es) (sigla do Herbário). Exemplo:

**BRASIL. São Paulo:** Santo André, 3/XI/1997, fl. fr., Milanez 435 (SP).

No caso de mais de três coletores, citar o primeiro seguido de *et al.* Ex.: Silva *et al.*

**Chaves de identificação** deverão ser indentadas. Nomes de autores de táxons não deverão aparecer. Os táxons da chave, se tratados no texto, deverão ser numerados seguindo a ordem alfabética. Exemplo:

1. Plantas terrestres
  2. Folhas orbiculares, mais de 10 cm diâm. .... 2. *S. orbicularis*
  2. Folhas sagitadas, menos de 8 cm compr. .... 4. *S. sagittalis*
1. Plantas aquáticas
  3. Flores brancas ..... 1. *S. albicans*
  3. Flores vermelhas ..... 3. *S. purpurea*

O tratamento taxonômico no texto deverá reservar o *itálico* e o *negrito* simultâneos apenas para os nomes de táxons válidos. Basiônimo e sinonímia aparecerão apenas em *itálico*. Autores de nomes científicos deverão ser citados de forma abreviada, de acordo com o índice taxonômico do grupo em pauta (Brummit & Powell 1992 para Fanerógamas).

Exemplo:

1. *Sepulveda albicans* L., Sp. pl. 2: 25. 1753.
  - Pertencia albicans* Sw., Fl. bras. 4: 37, t. 23, f. 5. 1870.
- Fig. 1-12

Subdivisões dentro de Material e métodos ou de Resultados e/ou Discussão deverão ser grafadas com a primeira letra em maiúsculo, seguida de um traço (-) e do texto na mesma linha.

Exemplo: Área de estudo - localiza-se ...

## 2. DOCUMENTOS SUPLEMENTARES

**2.1. Carta de submissão.** Deverá ser enviada como um arquivo separado. Use a carta de submissão para explicitar o motivo da escolha da *Acta Botanica Brasilica*, a importância do seu trabalho para o contexto de sua área e a relevância científica do mesmo.

**2.2. Figuras.** Todas as figuras apresentadas deverão, obrigatoriamente, ter chamada no texto. Todas as imagens (fotografias, mapas, desenhos, gráficos, esquemas, etc.) são consideradas como 'figuras'.

Não envie figuras com legendas na base das mesmas.

**As legendas deverão ser enviadas no final do documento principal.**

As figuras deverão ser referidas no texto com a primeira letra em maiúsculo, de forma abreviada e sem plural (Fig. 1, por exemplo).

Imagens isoladas ou agrupadas deverão ocupar as seguintes dimensões máximas (largura x altura): 170 x 240 mm ou 85x240 mm. A largura deverá ser 170 ou 85 mm, não sendo admitidos outros valores. O comprimento poderá variar até o limite máximo acima descrito.

Como na editoração final dos trabalhos, o tamanho útil destinado a uma figura de largura de página (duas colunas) é de 170 mm, para uma resolução de 300 dpi, a largura da figura deverá ter, no mínimo, **2000 pixels**. Para figuras para publicação em uma coluna (82 mm de largura), a largura mínima é **970 pixels**. **Assim figuras com larguras (em pixels) menores que 970 pixels não poderão ser publicadas. Portanto, se um autor, ao fazer**

**a submissão de uma figura, desejar que a mesma seja publicada com largura de página, essa deverá ter largura mínima de 2000 pixels.**

Os números ou letras que identificam cada imagem devem ser, necessariamente, inseridos dentro de círculos brancos (10 mm de diâmetro); estes círculos deverão ter moldura preta (0,2 mm de espessura) e ficarão dispostos a 2 mm das margens, no canto inferior direito. Após inserir o caractere no centro do círculo, agrupe as imagens.

Figuras não relacionadas entre si, isoladas, serão identificadas com algarismos arábicos, sequencialmente, na ordem de chamada no texto (1, 2, 3 ... – fonte Arial, tamanho 18). Esta identificação será disposta como no caso anterior

As imagens que compõem as figuras (pranchas) serão identificadas por letras, sequencialmente, na ordem de chamada no texto (A, B, C.. – fonte Arial, tamanho 18). O algarismo de identificação da prancha (Ex; prancha 2) não será inserido nela, sendo referido apenas na legenda e texto.

Os arquivos de imagens deverão ser salvos no formato TIFF, com resolução de, no mínimo, 300 dpi.

Cada figura será ser editada para minimizar as áreas com espaços em branco, otimizando o tamanho final da ilustração.

As barras de escala, quando necessárias, ficarão a 2 mm das margens, no canto inferior esquerdo. Cada barra terá 1,8 mm de espessura, sempre na cor branca ou preta, com bordas de 0,2 mm de cor oposta. O valor de cada barra de escala deverá ser referido no final da legenda, ou inserido acima da mesma no caso de a figura ter várias imagens com escalas diferentes. Nesse caso, deve-se usar caracteres na fonte Arial, tamanho 14, negrito. Os caracteres terão cor branca ou preta, com bordas de 0,1 mm na cor oposta. A escolha da cor ficará a critério dos autores, de modo a obter o maior destaque possível.

A indicação de detalhes nas imagens será feita por meio de setas, letras (Arial, tamanho 14, negrito), ou símbolos, conforme a necessidade. Linhas indicativas deverão ter 0,25 mm de espessura, sem bordas e na cor branca ou preta. Os caracteres terão cor branca ou preta, com bordas de 0,1 mm na cor oposta. A escolha da cor ficará a critério dos autores, de modo a obter o maior destaque possível.

Nas imagens agrupadas deverão ser inseridas barras de separação, esta com 1 mm de espessura e na cor branca ou preta, sem moldura na barra.

Acesse prancha modelo com todos os caracteres e barras necessárias e veja modelos de pranchas em (link).

**2.3. Tabelas.** As tabelas deverão ser referidas no texto com a primeira letra em maiúsculo, de forma abreviada e sem plural (Tab. 1, por exemplo). **Todas as tabelas apresentadas deverão, obrigatoriamente, ter chamada no texto.** As tabelas deverão ser sequencialmente numeradas, em arábico (Tabela 1, 2, 3, etc; não abrevie), com numeração independente das figuras. O título das tabelas deverá estar acima das mesmas. Tabelas deverão ser formatadas usando as ferramentas de criação de tabelas ('Tabela') do Microsoft® Word. Colunas e linhas da tabela deverão ser visíveis, optando-se por **não usar linhas pretas** para separar as linhas e colunas, estas são utilizadas apenas na linha título e na última linha da tabela. Não utilize padrões, tons de cinza, nem qualquer tipo de cor nas tabelas.

Quando a tabela for demais grande para ocupar mais que uma página, **não a divida em várias páginas**, deixa que a divisão seja feita pelo próprio programa de editoração da tabela.

Dados mais extensos poderão ser enviados como documentos suplementares, os quais estarão disponíveis como links para consulta pelo público.

**NORMAS PARA MANUSCRITOS DE *SHORT COMMUNICATION***

Os autores podem enviar os seus trabalhos em forma de nota científica desde que texto enviado não ultrapasse **seis (6)** laudas, contendo abstract, um texto em corpo único (“texto corrido”, i.e., sem itens como introdução, material e métodos, resultados e discussão), agradecimentos e referências bibliográficas. Podem ser incluídas figuras e/ou tabelas, incluídas no total das seis laudas permitidas (e não ultrapassando o total de uma página com estes elementos).

Publicação de espécies novas **não** é considerada para submissão como nota científica e devem ser publicadas como artigos.

O manuscrito de **Short Communication** deverá seguir as seguintes normas:

a) **Título** do manuscrito, conciso e informativo, com a primeira letra em maiúsculo, sem abreviações. Nomes próprios em maiúsculo. Citar nome científico completo, e nome da família quando for o caso.

b) **Nome(s) do(s) autor(es)** com iniciais em maiúsculos, com números sobrescritos que indicarão, em rodapé, a afiliação Institucional – **não abreviar nenhum dos nomes. Créditos de financiamentos deverão vir em Agradecimentos**, assim como vinculações do manuscrito a programas de pesquisa mais amplos (não colocar no rodapé). Autores deverão fornecer os endereços completos, evitando abreviações.

E-mail do autor para correspondência. Apenas **um autor** para contato deve ser indicado, ele deverá sempre aquele ser o

que submeteu o manuscrito.

d) **ABSTRACT**. O texto deverá ser corrido, **sem** referências bibliográficas, em um único parágrafo. Até **200 palavras**, não mais que isto, e deverá conter as partes essenciais do manuscrito, especialmente os resultados e discussão. Não utilizar palavras já presentes no título do manuscrito.

e) **Key words**. Citar até **5 (cinco) palavras-chave** à escolha do(s) autor(es), em ordem alfabética. Não repetir palavras que já constem no título do manuscrito.

f) **Texto**. Escrito de forma sequenciada e lógica, **sem** subdivisão.

g) **Agradecimentos**. O texto deverá ser sucinto. Nomes de pessoas e Instituições deverão ser escritos por extenso, explicitando o motivo dos agradecimentos.

h) **Referências bibliográficas**. Seguir as normas citadas antes para artigos.

j) No geral a diferença básica no referente ao texto entre “artigo” e “nota científica” é a falta de subdivisão e o menor espaço gráfico da última. Assim todas as demais normas editoriais aplicadas aos “artigos” também valem para as “notas científicas”.