



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BOTÂNICA



PLANTAS DE INTERESSE MELIPONÍCOLA EM FRAGMENTO DE MATA
ATLÂNTICA NO LITORAL NORTE DA BAHIA, BRASIL

Sinara Oliveira dos Santos

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Botânica da Universidade Estadual de Feira de Santana como parte dos requisitos para a obtenção do título de *Mestre em Botânica*.

Orientador: Prof. Dr. Marcos da Costa Dórea (UEFS)
Coorientadora: Prof.^a. Dra. Luciene Cristina Lima e Lima (UNEB)

Feira de Santana- Bahia
2019

Ficha Catalográfica – Biblioteca Central Julieta Carteado

S233 Santos, Sinara Oliveira dos

Plantas de interesse meliponícola em fragmento de Mata Atlântica no litoral norte da Bahia, Brasil / Sinara Oliveira dos Santos .– Feira de Santana, 2019.

136 f.: il.

Orientador: Marcos da Costa Dórea

Coorientador: Luciene Cristina Lima e Lima

Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Feira de Santana, Programa de Pós-Graduação em Botânica, 2019.

1. Morfologia vegetal. 2. Meliponíneos – Pólen. 3. Mata Atlântica - Brasil I. Dórea, Marcos da Costa, orient. II. Lima, Luciene Cristina Lima e , coorient. III. Universidade Estadual de Feira de Santana. IV. Título.

CDU: 581.41(81)

*A meu companheiro de vida
Idelmar Jr, com muito amor*

Dedico

AGRADECIMENTOS

Agradeço de todo coração ao meu senhor DEUS, por tudo na minha vida.

A meus pais Valdirene e Evilasio por serem meu exemplo de vida, por te me proporcionado toda preparação adquirida para enfrentar os desafios, me apoiar em todas decisões. Aos meus queridos irmãos Victor e Elvis. Amo vocês!

Aos meus familiares por serem sempre presentes na minha vida, e por fazer parte de cada momento dela.

A Idelmar Junior meu parceiro de vida, que tanto amo! Obrigado amor, por ser esse homem único, por me ser meu maior incentivador, apoiador, por me ajudar a coletar, aprender morfologia polínica, ouvir milhões de vezes as palavras de cansaço, exaustão. Obrigado por me fazer feliz e amada, por superar comigo todas as etapas dessa construção. Eu te amo, você é o amor da minha vida!!

Agradeço ao meu querido orientador Prof. Dr. Marcos da Costa Dórea, por toda dedicação, disponibilidade em todo e qualquer momento deste lindo trabalho, pelas contribuições, ensinamentos, e orientação recebida! Muito obrigado pela paciência e amorosidade!

A Prof.^a Luciene Cristina Lima e Lima, coorientadora deste belo trabalho, e por mais essa parceria! Por ser sempre parceira, estar contribuindo sempre com seus ensinamentos! Muito obrigado pró!

A todos os professores que fizeram parte dessa minha caminhada e doaram todo amor e ensinamento para minha formação de Mestre. Muito obrigada!

Aos meus queridos colegas de Laboratório (LAMIV e LAEP) pelo acolhimento, risadas, construções, união, companheirismo e compartilhamento, por todos os desafios e obstáculos, superados juntos. Que sejamos multiplicadores desses conhecimentos adquiridos e dessa bela convivência.

Obrigado a todos os taxonomistas, Ana Luiza Cortês (Acanthaceae), Daniela Torres (Euphorbiaceae), Reyjane Patrícia (Poaceae), Rubens Queiroz (Leguminosae), Alessandro Rapini (Apocynaceae), Tamires Gomes (Rubiaceae), Itajilanda Santana do Nascimento (Lamiaceae/Verbenaceae/Plantaginaceae), Lamarck Rocha (Turneraceae), Eunice Soares (Trigoniaceae), Eliane Chagas (Sapindaceae), Gracineide Selma (Asteraceae), Alexa Paes (Portulacaceae), Carol Uchôa (Melastomataceae), Maria de Fatima Agra (Solanaceae), Taciana Barbosa Cavalcanti (Lythaceae), pela ajuda e disponibilidade na identificação das plantas.

Ao Herbário (HUNEB) do Campus II e ao HUEFS, pelo acolhimento para realização de todas etapas de florística.

A Debora! Agradeço pela generosidade, por me socorrer literalmente no começo desse trabalho, transmitindo seus conhecimentos de morfometria polínica, por me acolher na sua casa, e quando mais precisei, Obrigado!

A seu Brainer, pelas idas e vindas de caronas para UEFS. Por todo o apoio doado, por cada gesto, momento, descontração, parceria, e contribuição para a minha formação.

A galerinha 2017.1, pelos dois anos de convivência. Anos e momentos bons, ricos e grandiosos!

A UEFS e UNEB Campus II, por toda estrutura, acolhimento e oportunidade de realização de meu curso de mestrado, e nas etapas de florística e laboratorial. A Rita, Paulo, Rose, Paulino, Prof. Figueroa e o técnico Gilmar por serem parceiros.

O presente trabalho foi realizado com o financiamento da bolsa de mestrado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES).

A minha equipe de trabalho da Secretaria de Meio Ambiente da PMER, Abel, Ian, Jaime, Selma, Leninha, Franklin, Tiza, Jó, Lari, Denise, Jaime e Ian, que me apoiaram em todos os momentos, por cada ação, aprendizagem e companheirismo. Amigos que a vida me deu, muito obrigado a todos!

A todos os meus amigos, colegas de outros cursos e departamentos, que conquistei nesses dois anos, que passaram por minha vida nessa etapa tão importante e a todos que contribuíram de alguma forma para a realização e conclusão de mais essa importante etapa da minha vida.

A TODOS MEU MUITO OBRIGADO!

*Todo o meu medo se vai pro v~ao, pra
longe, longe que eu n~ao quero ir... Mas
deixe seu rastro p~olen, flor, pra eu
poder te seguir...*

Bela Flor (Maria Gadú)

SUMÁRIO

RESUMO

INTRODUÇÃO..... 01

CAPÍTULO I. ATLAS POLÍNICO DA FLORA DE INTERESSE MELIPONÍCOLA OCORRENTE NA MATA ATLÂNTICA NO LITORAL NORTE DA BAHIA, BRASIL

Resumo.....11

Abstract.....12

Introdução.....13

Materiais e Métodos..... 16

Resultados.....19

Referências.....77

CAPÍTULO II. FLORA DE INTERESSE MELIPONÍCOLA EM UM FRAGMENTO DE MATA ATLÂNTICA NO LITORAL NORTE DA BAHIA, BRASIL

Resumo.....82

Abstract.....82

Introdução.....83

Materiais e Métodos.....84

Resultados.....86

Discussão.....89

Referências.....92

Considerações finais.....121

Anexos.....123

RESUMO

Foi inventariada a flora explorada por meliponíneos e descrita morfológicamente seus grãos de pólen em um fragmento de Mata Atlântica no litoral norte da Bahia. O levantamento da flora consistiu em estabelecer coletas quinzenais das plantas em floração durante 24 meses (janeiro a dezembro de 2015 e junho a maio 2017-2018) em trilhas pré-estabelecidas em um raio de 500 metros em torno do meliponário instalado na área. Todas as plantas em floração foram marcadas, fotografadas, coletadas, herborizadas, identificadas e depositadas no Herbário da Universidade do Estado da Bahia, *Campus II* (HUNEB). Botões florais foram amostrados e acondicionados no Laboratório de Micromorfologia Vegetal da Universidade Estadual de Feira de Santana (LAMIV/UEFS) e processados seguindo as técnicas usuais em palinologia. As plantas marcadas foram acompanhadas e analisadas quanto ao registro da presença/ausência de flores, visitas de abelhas sem ferrão e o tipo de recurso floral forrageado. O resultado da pesquisa é apresentado em dois capítulos. O primeiro capítulo objetivou a descrição da morfologia polínica das espécies vegetais ocorrentes no entorno do meliponário instalado na área, que irão contribuir para as pesquisas relacionadas análise palinológica dos produtos meliponícolas. As 80 espécies vegetais estudadas pertencentes a 69 gêneros e 31 famílias, sendo Asteraceae (11 spp.), Fabaceae (11 spp.) e Rubiaceae (oito spp.) as mais representativas, revelaram uma grande variação nos caracteres morfológicos analisados (tamanho, forma, polaridade, simetria, aberturas e ornamentação da exina). O segundo é apresentado um calendário de floração das espécies vegetais, além de uma lista daquelas exploradas por meliponíneos da área, o que fornece dados importantes para o conhecimento dos recursos florais disponíveis pela flora meliponícola inventariada. Dessas plantas, 60% são herbáceas, tendo o néctar como principal recurso floral. Dentre as 80 espécies listadas 37,5% tiveram suas flores visitadas por meliponíneos, das quais 56,67% são nectaríferas, 23,33% poliníferas e 20% polinífero-nectaríferas, e ainda *Borreria verticillata* (L.) G.Mey., *Conocliniopsis prasiifolia* (DC.) R.M.King & H.Rob., *Commelina erecta* L., *Mimosa pudica* L., *Richardia grandiflora* Cham. & Schltdl.) Steud. e *Turnera subulata* Sm. apresentaram flores durante todo o período de acompanhamento da floração, ofertando pólen e ou néctar floral aos meliponíneos locais.

Palavras-Chave: Flora polínica. Meliponíneos. Mata Atlântica. Floração. Pólen

ABSTRACT

This study surveyed the flora exploited by stingless bees and described morphologically its pollen grains in an Atlantic Forest fragment in the north coast of the State of Bahia. The flora survey conducted through biweekly collections of flowering plants for 24 months (January to December 2015 and June to May 2017-2018) on pre-established trails within a radius of 500 meters around the meliponary installed in the area. All flowering plants were tagged, photographed, collected, herborized, identified and deposited in the Herbarium of the Universidade do Estado da Bahia, *Campus II* (HUNEB). Floral buds were sampled and stored in the Laboratory of Plant Micromorphology of the Universidade Estadual de Feira de Santana (LAMIV/UEFS) and processed according to the usual techniques in palynology with the use of acetolysis. The tagged plants were monitored and analyzed for the presence/absence of flowers, visits of stingless bees and the type of floral resource foraged. The results are presented in two chapters, the first describes the pollen morphology of the plant species occurring in the vicinity of the meliponary in the area, which will contribute to research related to the palynological analysis of stingless bee products. The 80 species of plants identified belong to 69 genera and 31 families, Asteraceae (11spp.), Fabaceae (11spp.) And Rubiaceae (eight spp.) were the most species-rich, and revealed a great variation in the morphological characteristics analyzed (size, shape, polarity, symmetry, exine apertures and ornamentation). The second chapter presents a calendar of flowering of the plant species, besides a list of those exploited by stingless bees in the area, which provided important data for the knowledge of the floral resources available by the surveyed stingless bee flora. Of these plants, 60% are herbaceous, and nectar is the main floral resource. Among the 80 species listed, 37.5% had their flowers visited by stingless bees, of which 56.67% are nectariferous, 23.33% polliniferous and 20% polliniferous-nectariferous, and also *Borreria verticillata* (L.) G.Mey., *Conocliniopsis prasiifolia* (DC.) R.M.King & H.Rob., *Commelina erecta* L., *Mimosa pudica* L., *Richardia grandiflora* Cham. & Schltldl.) Steud. and *Turnera subulata* Sm., presented flowers during the whole flowering period analyzed, offering pollen and or floral nectar to the local stingless bees.

Key words: Pollen flora. Stingless Bees. Atlantic Forest. Flowering. Pollen

INTRODUÇÃO

A Mata Atlântica é um dos maiores biomas brasileiros, formada por um complexo de ecossistemas, acolhendo grande biodiversidade e altos níveis de endemismo, ao qual foi incluída no cenário mundial como um dos 36 *hotspots* de biodiversidade (CEPF, 2018). Os últimos dados reunidos pelo *The Brazil Flora Group* apontam a Mata Atlântica como sendo o bioma brasileiro de maior riqueza em angiospermas com 15.179 espécies (BFG, 2018).

Nas regiões de Mata Atlântica, uma fauna muito diversificada se alimenta de pólen, néctar, óleos e outros recursos florais, sendo a grande maioria das plantas com flores adaptadas à polinização por animais (Franke *et al.*, 2005). Dentre os principais grupos de polinizadores, destacam-se as abelhas eussociais da tribo Meliponini (Hymenoptera, Apidae) conhecidas como “abelhas indígenas sem ferrão” ou “abelhas nativas”, as quais representam cerca de 70% das abelhas em atividade nas flores da Mata Atlântica, respondendo conforme o ecossistema, por 30 a 90% da polinização de muitas espécies de árvores nativas (Kerr *et al.*, 1996; Ramalho, 2004). São abelhas importantes para plantios florestais, monoculturas de frutíferas e de culturas de ciclo curto, contribuindo, por meio da polinização, com o aumento da produção agrícola e regeneração da vegetação natural (Venturieri *et al.*, 2003).

No estado da Bahia a meliponicultura é uma atividade importante, especialmente para pequenos e médios agricultores, que têm a criação das abelhas eussociais sem ferrão como uma complementação de renda da propriedade, e que está em constante crescimento (Conceição, 2013). As abelhas nativas produzem subprodutos bastante valorizados comercialmente, como a própolis, geoprópolis, mel e pólen corbicular. Estes produtos correspondem aos principais atrativos para o seu manejo e criação racional desses insetos (Silva & Paz, 2012).

Entretanto, toda essa importância está ameaçada pelo processo acelerado de desaparecimento de muitas espécies de abelhas nativas, provocado principalmente pela perda de *habitats* e desmatamento de diversos ecossistemas nativos, ambiente preferencial dessas espécies (Lopes *et al.*, 2005). Estima-se que das espécies de meliponíneos conhecidas no Brasil, aproximadamente 100 se apresentam em risco potencial de extinção (Silva & Paz, 2012).

De acordo com Aguiar (2003), pouco se sabe sobre os recursos florais necessários à manutenção das comunidades de abelhas em *habitats* naturais brasileiros e as investigações que têm sido conduzidas envolvem amostragem dos indivíduos nas flores ou análise do pólen coletado pelas espécies eussociais. Deste modo, torna-se necessário o conhecimento das fontes de recursos tróficos utilizadas em cada região, considerando as interações mútuas e dependentes entre a flora e seus visitantes.

O conjunto de plantas fornecedoras de recursos florais às abelhas é denominado flora apícola ou meliponícola, quando comumente se quer especificar a flora explorada por meliponíneos (Wiese, 2005). Essa flora é composta por espécies vegetais que atraem as abelhas para a coleta de recursos florais, principalmente pólen e néctar, sendo estes a base da nutrição desses insetos em todas as suas fases de desenvolvimento. O pólen floral é fonte concentrada de proteína e o néctar importante fornecedor de energia (Simpson & Neff, 1981).

É imprescindível o conhecimento dessa flora, pois assim são caracterizados os recursos essenciais para a manutenção e permanência das colônias de abelhas, para a produção de mel e outros derivados, e essencial ao estabelecimento de programas de conservação desses animais (Silva & Paz 2012; Carvalho & Marchini 1999). O estudo dessa flora deve ser regional, uma vez que uma determinada espécie de planta pode apresentar características diferenciadas no fornecimento de seus recursos florais para as

abelhas dependendo das condições edafoclimáticas (Alves, 2010; Carvalho, 1999; Wiese, 1985).

Segundo Silva *et al.*, (2008), estando a produção de mel e outros produtos da colmeia intimamente ligados à presença das flores, é importante que se conheçam as plantas fornecedoras de recursos tróficos, seus períodos de florescimento e sua abundância em determinada região. Assim, a observação direta e constante das plantas fornece informações como: dados de floração, frequência e horário de visitação das abelhas às flores (Silva *et al.*, 2014; Alves & Carvalho, 2002; Carvalho & Marchini, 1999).

A determinação da origem botânica confiável dos produtos apícolas/meliponícolas através da análise polínica é realizada com base no conhecimento prévio das características morfológicas dos grãos de pólen empregando a terminologia polínica e representações gráficas através de desenhos e fotomicrografias (Silva *et al.* 2014; Silva, 2009; Lima *et al.*, 2006). A imensa variação nas características dos grãos de pólen possibilita definir famílias, gêneros e espécies, visto que suas características são asseguradas geneticamente, pois não sofrem com as variações ambientais, o que lhes proporcionam grande valor na descrição das plantas (Plá-Júnior *et al.*, 2006).

Segundo Melhem *et al.*, (2003) o conhecimento da flora polínica tem importância para o registro da biodiversidade local, subsidiando estudos de melissopalínologia, ecologia da polinização e paleobotânicos. No Nordeste como um todo, o estudo palinológico da sua flora ainda é muito incipiente (Silva, 2007). Entre os poucos estudos de flora polínica para Mata Atlântica podem ser citados: Andrade, 2014; Gomes Junior *et al.*, 2012; Modro *et al.*, 2011; Santos, 2009; Melo, 2008; Viana *et al.*, 2006).

Dessa forma, este trabalho propôs desenvolver um estudo florístico e palinológico direcionado às plantas exploradas por abelhas nativas em um fragmento de Mata

Atlântica no litoral norte Bahia, visando suprir lacunas de conhecimento acerca desse tema para esse bioma, além de subsidiar estudos secundários envolvendo processos de interação abelha-flor e outros relacionados à atividade apícola/meliponícola.

No primeiro capítulo consta a palinologia da flora do entorno de um meliponário inserido em um fragmento de Mata Atlântica, cujos os resultados contribuirão para estudos posteriores de palinologia aplicada (melissopalínologia), e agregar também conhecimento sobre a morfologia polínica da flora fanerogâmica da Mata Atlântica do litoral norte da Bahia.

Já o segundo capítulo indica na flora do entorno do meliponário, as plantas exploradas pelas abelhas nativas no fragmento de Mata Atlântica, quais recursos florais essas plantas fornecem e a variação na oferta desses recursos, revelando a potencialidade da flora melitófila explorada por meliponíneos, a fim de fornecer dados que auxiliem a atividade meliponícola regional.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, C.M.L. 2003. Utilização de recursos florais por abelhas (Hymenoptera, Apoidea) em uma área de Caatinga (Itatim, Bahia, Brasil). **Revista Brasileira de Zoologia** 20(3): 457–467.
- ALVES, M.D.A. 2010. **Flora apícola do campus do Cauamé, Universidade Federal de Roraima, Boa Vista**. (Monografia em Bacharel em Zootecnia) Universidade Federal de Roraima, Boa Vista.
- ALVES, R.M.O.; CARVALHO, C.A.L. 2002. O conhecimento da pastagem apícola. In: **Congresso Baiano de Apicultura**, (Anais). 2. Paulo Afonso, p. 77-81.
- ANDRADE, W.C. 2014. **Recursos polínicos explorados por *Melipona scutellaris* Latreille, 1811 (hymenoptera, apidae, meliponini) em área restrita do Recôncavo da Bahia**. Dissertação 72 f., Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, Bahia.
- CARVALHO, C.A.L, MARCHINI, L.C. 1999. Plantas visitadas por *Apis mellifera* L. no vale do Rio Paraguaçu Município de Castro Alves, Bahia. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, 22: 333-338.
- CARVALHO, C.A.L. 1999. **Diversidade de abelhas (Hymenoptera, Apoidea) e plantas visitadas no município de Castro Alves-Ba**. Tese de doutorado. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. USP, Piracicaba, 104 p.
- CEPF- Critical Ecosystem Partnership Fund. Disponível em: <https://www.cepf.net/our-work/biodiversity-hotspots>. Acesso em 02 de setembro de 2018.
- CONCEIÇÃO, P. J. 2013. **Levantamento florístico e perfil botânico do pólen (samburá) da abelha *Melipona quadrifasciata anthidioides* Lepageletier, 1836 (Hymenoptera: Apidae) da Região Semiárida, Estado da Bahia**. Dissertação 70 f., Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, Bahia.
- FRANKE, C.R.; ROCHA, P.L.B.; KLEIN, W.; GOMES, S.L. 2005. **Mata Atlântica e biodiversidade**. Salvador: Edufba, 461 p.
- GOMES JUNIOR, P. P.; SILVA, T. A.; SILVA, S. I. 2012. Notas Etnobotânicas Sobre Flora Apícola em Fragmentos de Mata Atlântica Inseridos nas Comunidade

Circunvizinhas à Reserva Florestal de Dois Irmãos, Recife -PE. **Revista Eletrônica de Biologia**.

KERR, W.E.; CARVALHO, G.A.; NASCIMENTO, V.A. **Abelha urucu: biologia, manejo e conservação**. Belo Horizonte: Acangaú, 1996.

LIMA, L.C.L.; SILVA, F.H.M.; ARAÚJO, S.S.; SANTOS, F.A.R. 2006. Morfologia polínica de espécies de *Mimosa* L. (Leguminosae) apícolas do Semi-Árido. In: SANTOS, F.A. R. editor. **Apium Plantae**. 3. 1 ed. Recife: Ministério da Ciência e Tecnologia; 19-32.

LOPES, M. FERREIRA, J. B. SANTOS, G. 2005. Abelhas sem-ferrão: a biodiversidade invisível. **Agriculturas**, 2: 7-9.

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

MELO, P. A. 2008. **Flora apícola em jequitibá, Mundo Novo-BA**. Dissertação. (Mestrado em Ciências Agrárias). Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas.

MODRO, A. F. H.; MESSAGE, D.; FERNANDES, C.; LUZ, P.; MEIRA NETO, J, A. A. 2011. Flora de importância polinífera para *Apis Mellifera* (L.) na Região De Viçosa, MG. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.35, n.5.

PLÁ-JUNIOR, M. A.; CÔRREA, M.V.G.; MACEDO, R.B.; CANCEL, R.R.; BAUERMANN, S.G. 2006. Grãos de pólen: usos e aplicações. In: JORNADA ACADÊMICA DA BIOLOGIA, 17, Canoas. **Anais...** ULBRA: Canoas.

RAMALHO, M.; KLEINERT-GIOVANNINI, A.; IMPERATRIZ-FONSECA, V.L. Important bee plants for stingless bees (*Melipona* and *Trigonini*) and Africanized honey bees (*Apis mellifera*) in neotropical habitats: A review. **Apidologie**, Paris, v. 21, n. 5, p. 469-488, 1990.

SILVA, C.I. FONSECA, V.L.I.; GROppo M.; BAUERMANN, S.G.; SARAIVA, A.M.; QUEIROZ, E.P.; EVALDT, A.C.P.; ALEIXO, K.P.; CASTRO, J.P.; CASTRO, M.M.N.; FARIA, L.B.; CALIMAN, M.J.F.; WOLFF, J.L.; NETO, H.F.P.;

- GARÓFALO, C.A. 2014. **Catálogo polínico das plantas usadas por abelhas no Campus da USP de Ribeirão Preto**. Ribeirão Preto, SP: Holos, 153p.
- SILVA, W.P.; PAZ, J. R. L. 2012. Abelhas sem ferrão: muito mais do que uma importância econômica. **Natureza on line** 10 (3): 146-152.
- SILVA, C.I. 2009. **Distribuição espaço-temporal de recursos florais utilizados por *Xylocopa* spp. e interação com plantas de cerrado sentido restrito no Triângulo Mineiro** [Tese]. Uberlândia. Ecologia e Conservação de Recursos Naturais, Universidade Federal de Uberlândia.
- SILVA, R.A. D.A.; EVANGELISTA-RODRIGUES, A.; AQUINO, I.S.; FELIX, L.P.; MATA, M.F.; PERONICO, A.S. 2008. Caracterização da Flora Apícola do Semi-Árido da Paraíba. **Archivos de zootecnia**. v. 57, n. 220, p. 428.
- SILVA, F.H.M.; SANTOS, F.A.R.; LIMA, L.C.L. 2016. **Flora polínica das Caatingas: Estação Biológica de Canudos (Canudos, Bahia, Brasil)**. Feira de Santana, Micron Bahia. 120 p.: il.
- SIMPSON, B.B.; NEFF, J.L. 1981. Floral rewards: alternatives to pollen and nectar. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, 68: 301-322.
- THE BRAZIL FLORA GROUP. 2018. Brazilian Flora 2020: Innovation and collaboration to meet Target 1 of the Global Strategy for Plant Conservation (GSPC). **Rodriguésia** 69(4): 1513-1527.
- VENTURIERI, G. C., RAIOL V. F. O., PEREIRA, C. A. B. 2003. Avaliação da introdução de *Melipona fasciculata* (Apidae: Meliponina) entre os agricultores familiares de Bragança, Belém, **Biota Neotropica**, v. 3 n. 2, p.
- VIANA, B. F.; SILVA, F. O.; KLEINERT, A. M. P. A. 2006. Flora apícola de uma área restrita de dunas litorâneas, Abaeté, Salvador, Bahia. **Revista Brasileira de Botânica** (Impresso), São Paulo, v. 29, n. 1, p. 13-25.
- WIESE, H. **Apicultura**. 2005. Novos tempos. 2ed. Guaíba: Agrolivros, p. 378.
- WIESE, H. **Nova apicultura**. 1985. 6ª ed. Porto Alegre, Agropecuária.

CAPÍTULO I

CAPÍTULO I

ATLAS POLÍNICO DA FLORA DE INTERESSE MELIPONÍCOLA OCORRENTE
NA MATA ATLÂNTICA NO LITORAL NORTE DA BAHIA, BRASIL

O conteúdo deste capítulo será editado para confecção de um Atlas polínico em forma
de livro.

ATLAS POLÍNICO DA FLORA DE INTERESSE MELIPONÍCOLA OCORRENTE
NA MATA ATLÂNTICA NO LITORAL NORTE DA BAHIA, BRASIL

Sinara Oliveira dos Santos^{1*} Luciene Cristina de Lima e Lima² Marcos da Costa Dórea¹

¹Programa de Pós-Graduação em Botânica, Universidade Estadual de Feira de Santana.
Av. Transnordestina, s/n, Novo Horizonte. Feira de Santana, BA, Brazil. CEP: 44036-900.

²Departamento de Ciências Exatas e da Terra, Universidade do Estado da Bahia,
Campus II. Caixa-postal: 59. Alagoinhas, BA, Brazil. CEP: 48040-210.

*Corresponding author: nara_oliveira12@hotmail.com

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo caracterizar palinologicamente a flora no entorno de um meliponário, localizado em um fragmento de Mata Atlântica litoral norte da Bahia, Brasil. As visitas ao campo foram realizadas quinzenalmente, em trilhas pré-estabelecidas em um raio de 500 metros em torno do meliponário, de janeiro a dezembro de 2015 e entre junho de 2017 e maio de 2018. As plantas em floração foram fotografadas e em seguida coletados três ramos floríferos de cada indivíduo, para posterior herborização e identificação. Todo material foi depositado no Herbário da Universidade do Estado da Bahia, *Campus II* (HUNEB), e duplicatas no Herbário da Universidade Estadual de Feira de Santana (HUEFS). Botões florais foram coletados e acondicionados em sacos de papel, e posteriormente utilizados na palinologia. Esses botões florais foram processados seguindo o método de acetólise, para posteriormente ser montado um laminário de referência sendo confeccionadas cinco lâminas por espécime. Em seguida foi realizada a mensuração dos principais parâmetros morfométricos e submetidos à análise estatística apropriada. Foram analisados, descritos e ilustrados os grãos de pólen de 80 espécies de angiospermas, reunidas em 69 gêneros e 31 famílias. As famílias que apresentaram maior riqueza em números de espécies foram: Asteraceae (11 spp.), Fabaceae (11 spp.) e Rubiaceae (oito spp.). Os resultados da morfologia polínica revelaram uma grande variedade nos parâmetros analisados. Foram encontrados desde grãos de pólen pequenos (*Alternanthera tenella* Colla.; *Byrsonima sericea* DC.) a muito grandes (*Ipomea nil* L.), heteropolares (*Kyllinga odorata* Vahl; *Melinis minutiflora* P. Beauv.; *Serjania salzmanniana* Schltdl.), apolares (*Sida cordifolia* L.; *Croton heliotropiifolius* Kunth) compreendendo a maior representação de grãos de pólen isopolares. Das 80 spp. analisadas apenas (*Mimosa pudica* L.), apresentou unidade de dispersão em tétrade, para as 79 spp. houve a presença de mônades. As aberturas colporadas ocorreu em maior destaque nas espécies analisadas, assim como ornamentação da exina microrreticulada. Os resultados da morfologia polínica ampliam o conhecimento sobre a flora da Mata Atlântica do litoral norte da Bahia, e ainda geram dados importantes para o estudo da melissopalínologia e outras análises envolvendo a ecologia das abelhas sem ferrão.

Palavras-chave: Mata Atlântica, Palinologia, Pólen, Flora polínica.

ABSTRACT

The present study aimed to characterize palynologically the flora in the surroundings of a meliponary, located in a fragment of Atlantic Forest in the northern coast of the State of Bahia, Brazil. Field trips were conducted biweekly, on pre-established trails within a radius of 500 meters around the meliponary, from January to December 2015 and between June 2017 and May 2018. Flowering plants were photographed and then collected three flowering branches of each individual, for later herborization and identification. All material was deposited in the Herbarium of the Universidade do Estado da Bahia, *Campus* II (HUNEB), and duplicates in the Herbarium da Universidade Estadual de Feira de Santana (HUEFS). Floral buds were collected and packed in paper bags, and later used in palynology analysis. These flower buds were processed according to the acetolysis method, to later compose a reference slide collection, being made five slides per specimen. The main morphometric parameters were then measured and subjected to appropriate statistical analysis. Pollen grains from 80 species of angiosperms were analyzed, described and illustrated, these species belong to 69 genera and 31 families. The families that presented the highest number of species were: Asteraceae (11 spp.), Fabaceae (11 spp.) and Rubiaceae (eight spp.). The results of the pollen morphology revealed a large variation in the analyzed parameters. There were from small (*Alternanthera tenella* Colla.; *Byrsonima sericea* DC.) to very large pollen grains (*Ipomea nil* L.), heteropolar (*Kyllinga odorata* Vahl; *Melinis minutiflora* P. Beauv.; *Serjania salzmanniana* Schltdl.), apolar pollen (*Sida cordifolia* L.; *Croton heliotropiifolius* Kunth) comprising the largest representation of isopolar pollen grains. Of the 80 species analyzed, only *Mimosa pudica* L. presented tetrad dispersal unit, while most of them were monads. The colpate apertures occurred with greater prominence in the analyzed species, as well as the microreticulate exine. The results of the pollen morphology analysis increase the knowledge about the flora of the Atlantic Forest of the northern coast of the State of Bahia, and still provide important data for the study of melissopalynology and other analyses involving the ecology of stingless bees.

Key words: Atlantic Forest, Palynology, Pollen, Pollen Flora.

INTRODUÇÃO

As floras polínicas são estudos necessários para o conhecimento variedade morfológica de espécies de uma vegetação local ou regional, e exercem também um importante papel no auxílio à identificação dos grãos de pólen presentes em produtos das abelhas ou mesmo em análises do pólen coletado por diversos outros animais, indicando as plantas exploradas como fonte de recursos tróficos (Silva *et al.*, 2014).

As publicações de floras polínicas no Brasil tiveram início na década de 40 com os estudos focados em plantas com potencial alergógeno (Miranda & Andrade 1990). Desde então muitas espécies vegetais foram descritas palinologicamente e muitas delas através do estudo de floras polínicas (Cerrado: Salgado-Labouriau, 1973; angiospermas aquáticas: Melhem & Abreu 1981; Amazônia: Carreira, 1976; Carreira & Barth, 1986; Colinviaux *et al.*, 1999; vegetação de Canga, Serra dos Carajás (PA): Carreira e Barth, 1996; litoral cearense: Miranda e Andrade, 1990; Mata Atlântica: Melhem *et al.* 2003; Silva *et al.*, 2014; Lorente *et al.*, 2017; e Caatinga: Silva *et al.*, 2016).

Diante da grande diversidade da flora fanerogâmica brasileira, estimada em cerca de 32.086 espécies nativas (BFG, 2015), nota-se que ainda é incipiente o conhecimento sobre a morfologia polínica dessas plantas. Entre os biomas brasileiros, a Mata Atlântica é considerada um *hotspot* de biodiversidade devido ao alto número de endemismos e espécies ameaçadas de flora e fauna (Myers *et al.*, 2000). Em relação a flora, a Mata Atlântica é o bioma com o maior número espécies de angiospermas, com 15.001 nativas e destas 7.432 são endêmicas (BFG, 2015).

A região Nordeste é composta por uma flora fanerogâmica de 10.661 espécies, sendo 2.416 endêmicas, e nesse cenário a Bahia é considerada o segundo Estado com a maior diversidade de angiospermas com 8.970 espécies (1.694 endêmicas) (BFG,

2015). Pelo menos três dos grandes biomas do Brasil (Mata Atlântica, Cerrado e Caatinga) são encontrados na Bahia, o que confere a este Estado uma grande diversidade de plantas em meio a um complexo florístico peculiar.

Todo o litoral da Bahia é recoberto por um complexo vegetacional que compõe a Mata Atlântica, incluindo fitofisionomias de floresta ombrófila, floresta estacional semidecidual e decidual, restingas e manguezais, além de áreas de contato ou tensão ecológica com o Cerrado e a Caatinga (Mori *et al.*, 1983; Jesus *et al.*, 2017). A maior parte dos estudos que envolve a Mata Atlântica na Bahia é centrada na flora da região sul do estado, que engloba florestas geralmente úmidas e ecossistemas costeiros (*e.g.* Lopes *et al.*, 2015; Coelho e Amorim, 2014; Mori *et al.*, 1983), ao contrário da região do litoral norte do Estado, cujo número de estudos é substancialmente menor (Matos *et al.*, 2017), embora a biodiversidade regional seja considerada potencialmente grande (Gomes & Guedes, 2014).

Uma das áreas que tem sido estudadas nessa região, conforme indicado por Jesus *et al.* (2017) é o território de identidade Litoral Norte e Agreste Baiano, onde está inserido o Complexo Vegetacional Universidade do Estado da Bahia (UNEB)/Empresa Baiana de Desenvolvimento Agropecuário (EBDA), em Alagoinhas, para onde foram listadas 277 espécies de angiospermas, distribuídas em 76 famílias.

Dentro dessa área existe um meliponário instalado pela UNEB, no qual são mantidas espécies de abelhas nativas sem ferrão, como: *Melipona scutellaris* Latreille, *Scaptotrigona xanthotricha* Moure, 1950, *Frieseomelitta meadewaldoi* (Cockerell, 1915), *Frieseomelitta doederleini* (Friese, 1900), *Nannotrigona* sp., *Tetragonisca angustula* (Latreille, 1811) e *Plebeia* sp., as quais fornecem suporte para o

desenvolvimento de estudos envolvendo interações abelha-flor e de palinologia aplicada.

Assim, esse trabalho teve por objetivo principal descrever e ilustrar os grãos de pólen das angiospermas de um fragmento de Mata Atlântica do Litoral Norte da Bahia, com esse intuito realizada uma contribuição tanto para o conhecimento da flora local sob a luz da Palinologia, quanto para geração de importantes dados auxiliares para as análises futuras de recursos tróficos explorados por abelhas nativas na Mata Atlântica.

Material e métodos

O estudo foi desenvolvido em um fragmento de Mata Atlântica no município de Alagoinhas, Bahia, com aproximadamente 50 ha., que se caracteriza por ser um complexo vegetacional de domínio da floresta ombrófila densa submontana com fitofisionomias bem distintas em decorrência da forte influência edafoclimática da área, conforme caracterização de Jesus *et al.* (2017). Possui um gradiente vegetacional marcado por áreas temporariamente encharcadas com elementos característicos de mata paludosa, vegetação ciliar, brejos e lagoas e floresta ombrófila densa em estágio médio de regeneração com adensamento de serapilheira e expressivo banco de sementes, localizado no *Campus II* da Universidade do Estado da Bahia (UNEB) (Fig. 16).

Conforme o interesse na flora meliponícola, as coletas envolveram apenas amostras de angiospermas em um raio de 500 metros no entorno do meliponário local, respeitando-se o raio de forrageio das abelhas nativas (Silva *et al.*, 2014) presentes no mesmo (Fig. 16). As coletas foram realizadas quinzenalmente, de janeiro a dezembro de 2015, e junho de 2017 a maio de 2018, nas quais das plantas em floração foram coletados ramos floríferos, ou toda a planta no caso das herbáceas, para posterior herborização e identificação conforme as técnicas usuais em botânica (Mori *et al.*, 1989).

Todo material foi depositado no Herbário da Universidade do Estado da Bahia, *Campus II* (HUNEB), e duplicatas enviadas ao Herbário da Universidade Estadual de Feira de Santana (HUEFS) (siglas segundo Thiers 2018). O material coletado foi identificado com o auxílio de especialistas e utilização de literatura especializada, além de comparação com os acervos dos herbários citados.

Botões florais foram coletados e armazenados separadamente em sacos de papel, secados em estufa a 40°C, identificados e acondicionados no Laboratório de Estudos Palinológicos da Universidade do Estado da Bahia *Campus* II Alagoinhas (LAEP/UNEB), sendo posteriormente analisados no Laboratório de Micromorfologia Vegetal da UEFS (LAMIV/UEFS).

Para a análise polínica, os grãos de pólen foram preparados segundo o método clássico de acetólise (Erdtman, 1960), sendo tomadas sempre que possível, anteras de mais de uma flor por espécime, a fim de uniformizar a amostra (Salgado-Labouriau *et al.*, 1965). O tempo em que os grãos de pólen foram submetidos ao banho maria (ca. 100°C) variou conforme a resistência da exina, entretanto de maneira geral, este período teve duração entre um minuto, um minuto e meio a dois minutos. Para os grãos de pólen mais frágeis e não resistentes a acetólise, foi utilizado o método de Wodehouse (1935). Para cada amostra foram montadas cinco lâminas com gelatina glicerinada, sendo quatro não coradas e uma corada com safranina, para melhor visualização dos caracteres morfológicos, e em seguida seladas com parafina histológica fundida.

As observações e mensurações dos parâmetros morfométricos, foram realizados em microscópio óptico adaptado a captura de imagens (Zeiss Axio Scope.A1), no prazo máximo de sete dias, após a montagem das lâminas, seguindo as recomendações técnicas indicadas por Salgado-Labouriau (1973).

Foi feita a mensuração dos principais parâmetros morfométricos como diâmetro equatorial (DE), diâmetro polar (DP), diâmetro equatorial em vista polar (DEp), em 25 grãos de pólen, tomados ao acaso, a fim de uniformizar a amostra. Para os grãos de pólen com espinhos mediu (distância entre espinhos, altura e diâmetro da base dos espinhos, e a elevação da sexina subespinal), sempre que possível. Os demais

parâmetros (diâmetro das aberturas e espessura da exina, sexina e nexina) foram mensurados em dez grãos de pólen, também tomados ao acaso. Para os grãos de pólen apolares, foi realizada apenas uma medida de diâmetro.

Os resultados quantitativos foram submetidos à análise estatística, plotados em planilhas eletrônicas e analisados estatisticamente no programa Microsoft Excel, no qual calculou-se a média aritmética, o desvio padrão da amostra, o desvio padrão da média, o coeficiente de variabilidade, o intervalo de confiança a 95% e a faixa de variação.

Para as descrições palinológicas foi adotada a nomenclatura palinológica de Punt *et al.*, (2007) e Barth & Melhem (1988). As ilustrações necessárias para a caracterização dos grãos de pólen foram obtidas por meio de fotomicrografias. O laminário foi depositado na Palinoteca do LAMIV/UEFS, com envio de duplicatas para o LAEP/UNEB.

Resultados

Foram estudadas 80 espécies de angiospermas pertencentes a 69 gêneros e 31 famílias com base no inventário florístico realizado na área de estudo (Cap. 2). Todos os grãos de pólen foram analisados, descritos e fotomicrografados, revelando grande variação nos caracteres morfológicos analisados (Figs. 01-15).

Descrição polínica das espécies

ACANTHACEAE

Asystasia gangetica (L.) T.Anderson (Fig. 01 A-E)

Grãos de pólen grandes, mônades, com simetria radial, isopolares, prolatos, âmbito triangular, heterocolpados (3 cólporos + 6 colpos), sincolpados em um dos pólos, exina reticulada e homobrocada em toda superfície do grão, tectada, infrateto com columelas.

DP = $72,3 \pm 2,9$ (65-77) μm ; DE= $50,8 \pm 2,8$ (45-57,5) μm ; DEp = $46,1 \pm 2,8$ (42-52) μm ; P/E = (1,21- 1,57); EX= 2,0 μm .

Material examinado: Santos, S.O HUNEB: 14531

Ruellia bahiensis (Nees) Morong (Fig. 01 F-H)

Grãos de pólen grandes, mônades, com simetria radial, isopolares, esféricos, âmbito circular a subcircular, 3-porados, poro circular de difícil visualização, exina reticulada e heterobrocada, tectada, infrateto com columelas, muros simplescolumelados.

DP = $69,2 \pm 1,6$ (67-72) μm ; DE= $71,6 \pm 1,5$ (70-75) μm ; P/E = (0,91-1,02); EX = 4,0 μm .

Material examinado: Santos, S.O HUNEB: 14534

AMARANTHACEAE

Alternanthera tenella Colla (Fig. 01 I-J)

Grãos de pólen pequenos, mônades, com simetria radial, apolares, esféricos, pantoporados (ca. 12-14), poro circular, cada poro inserido em uma lacuna, distribuídos por toda superfície polínica, exina metarreticulada, muros unidos em forma pentagonal ou hexagonal.

$D = 17,32 \pm 1,31$ (15-20) μm ; $EX = 1,5\mu\text{m}$; $Sex = 1,0 \mu\text{m}$; $Nex = 0,6 \mu\text{m}$.

Material examinado: Santos, S. O. HUNEB: 14535

ANACARDIACEAE

Anacardium occidentale L. (Fig. 01 K-O)

Grãos de pólen médios, mônades, com simetria radial, isopolares, subprolatos, âmbito subtriangular, 3-colporados, angulaperturados, endoabertura lalongada, com formato retangular, exina estriado-microrreticulada, tectada, infrateto com columelas.

$DP = 33,8 \pm 1,4$ (32-37) μm ; $DE = 30,9 \pm 1,4$ (28-35); $DEP = 31,1 \pm 1,3 \mu\text{m}$ (30-35); $P/E = (1,0 - 1,25)$; $EX = 4,0 \mu\text{m}$;

Material examinado: Santos, S. O. HUNEB: 14536

Spondias tuberosa Arruda (Fig. 01 P-R)

Grãos de pólen médios, mônades, com simetria radial, isopolares, prolatos esferoidais, âmbito subtriangular, 3-colporados, endoabertura lalongada, afiladas nas extremidades exina estriada.

$DP = 36,8 \pm 1,1$ (35-39) μm ; $DE = 34,9 \pm 1,2$ (33-36) μm ; $DEP = 31,6 \pm 1,0$ (30-34) μm ; $P/E = (0,9-1,18)$; $Sex = 1,6 \mu\text{m}$; $Nex = 1,3 \mu\text{m}$.

Material examinado: Santos, S. O. HUNEB: 14537

Tapirira guianensis Aubl. (Fig. 02 A-C)

Grãos de pólen pequenos, mônades, com simetria radial, isopolares, prolatos esferoidais, âmbito subtriangular, 3-colporados, endoabertura lalongada, exina estriada.

DP = $23,5 \pm 1,1$ (22-25) μm ; DE = $21,0 \pm 0,8$ (20-22) μm ; DEP = $22,08 \pm 0,8$ (21-24) μm ; P/E = (1,0 – 1,25); EX = 2,0 μm .

Material examinado: Santos, S. O. HUNEB: 14538

APOCYNACEAE

Mandevilla scabra (Hoffmanns. ex Roem. & Schult.) K.Schum. (Fig. 02 D-F)

Grãos de pólen muito grandes, mônades, com simetria radial, isopolares, oblato esferoidais, âmbito circular, 4-5 zonoporados, poro circular com presença de rúgulas conspícuas, exina escabrada.

DP = $123,64 \pm 1,2$ (120-125) μm ; DE = $109,4 \pm 0,7$ (108-110) μm ; DEP = $113,4 \pm 0,9$ (112-116) μm ; P/E = (1,00 – 1,14); EX = 1,5 μm .

Material examinado: Santos, S. O. HUNEB: 14539

ASTERACEAE

Ageratum conyzoides L. (Fig. 02 G-I)

Grãos de pólen pequenos, mônades, com simetria radial, isopolares, oblatos esferoidais, âmbito circular, 3-colporados, endoabertura lalongada, exina caveada, micrirreticulada-equinada e tectada, espinhos coniformes de ápice agudo, localizados sobre elevação da sexina, densamente distribuídos por toda superfície do grão.

DP = $24,04 \pm 1,09$ (22-26) μm ; DE = $23,88 \pm 1,09$ (22-26) μm ; DEP = $22,92 \pm 1,03$ (21-25) μm ; P/E = (0,9-1,13); Sex = 4,4 μm (altura do espinho 2,8 μm); Nex = 1,3 μm .

Material examinado: Santos, S. O. HUNEB: 14540

Centratherum punctatum Cass (Fig. 02 J-K)

Grãos de pólen médios, mônades, com simetria radial, isopolares, oblatos esferoidais, âmbito subtriangular, 3-colporados, endoabertura circular, exina equinada e tectada, espinhos coniformes de ápice agudo, localizados sobre elevação da sexina, densamente distribuídos pelo grão de pólen.

DP = $39,76 \pm 1,5$ (38-43) μm ; DE = $40,2 \pm 1,7$ (38-44) μm ; DEP = $40,52 \pm 0,9$ (39-42) μm ; P/E = (0,9-1,0); Sex = 5,5 μm (Altura do espinho = 4,4 μm); Nex = 1,7 μm .

Material examinado: Santos, S.O HUNEB: 14541

Conocliniopsis prasiifolia (DC.) R.M.King & H.Rob. (Fig. 02 L-M)

Grãos de pólen pequenos, mônades, com simetria radial, isopolares, oblatos esferoidais, âmbito subcircular, 3-colporados, endoabertura lalongada, exina equinada, espinhos coniformes de ápice pontiagudos, de difícil visualização, localizados sobre elevação da sexina, densamente distribuídos pelo grão de pólen.

DP = $21,76 \pm 1,2$ (20-24) μm ; DE = $22,16 \pm 1,6$ (20-24) μm ; DEP = $22,24 \pm 1,2$ (20-24) μm ; P/E = (0,90- 1,11); Sex = 3,2 μm ; Altura do espinho = 2,1 μm ; Nex = 0,9 μm .

Material examinado: Santos, S.O HUNEB: 14542

Conyza bonariensis (L.) Cronquist (Fig. 02 N-P)

Grãos de pólen médios, mônades, com simetria radial, isopolares, oblatos esferoidais, âmbito circular a subcircular, 3-colporados, endoabertura de difícil visualização, exina caveada, equinada e tectada, espinhos coniformes de ápice agudo, localizados sobre elevação da sexina, distribuídos por toda superfície do grão.

coniformes com ápice pontiagudos, localizados em duas fileiras sobre as elevações dos muros, cristas quadrangulares ou hexagonais, irregulares.

DP = $40,4 \pm 1,4$ (38-43) μm ; DE = $39,24 \pm 1,8$ (35-44) μm ; DEP = $42,56 \pm 1,4$ (40-45) μm ; P/E = (0,95-1,14); Sex = 2,5 μm (Altura do espinho = 2,4 μm); Nex = 1,5 μm .

Material examinado: Santos, S.O HUNEB: 14546

Platypodanthera melissifolia (DC.) R.M.King & H.Rob. (Fig. 03 J-L)

Grãos de pólen médios, mônades, com simetria radial, isopolares, oblatos esferoidais, âmbito subcircular, 3-colporados, endoabertura circular de difícil visualização, exina caveada e equinada, contendo espinhos coniformes de ápice pontiagudos, localizados sobre elevação da sexina, distribuídos por toda superfície do grão.

DP = $35,54 \pm 1,6$ (32-40) μm ; DE = $35,33 \pm 1,3$ (32-37) μm ; DEP = $35,58 \pm 1,7$ (30-37); P/E = (0,91-1,09); Sex = 1,5 μm ; (Altura do espinho = 2,3 μm); Nex = 0,9 μm .

Material examinado: Santos, S.O HUNEB: 14547

Synedrella nodiflora (L.) Gaertn. (Fig. 03 M-P)

Grãos de pólen médios, mônades, com simetria radial, isopolares, oblatos esferoidais, âmbito subcircular a circular, 3-colporados, endoabertura lalongada, exina equinada, espinhos coniformes de ápice agudo, localizados sobre elevação da sexina, distribuídos por toda superfície do grão.

DP = $25,24 \pm 1,4$ (23-28) μm ; DE = $24,8 \pm 1,2$ (23-28) μm ; DEP = $24,92 \pm 1,3$ (23-28) μm ; P/E = (0,88-1,12); Sex = 2,0 μm (Altura do espinho = 3,5 μm); Nex = 1,5 μm .

Material examinado: Santos, S.O HUNEB: 14548

Tridax procumbens L. (Fig. 04 A-C)

Grãos de pólen médios, mônades, com simetria radial, isopolares, oblatos esferoidais, âmbito subtriangular, 3-4 colporados, endoabertura lalongada, exina equinada, espinhos coniformes de ápice agudo, localizados sobre elevação da sexina, distribuídos por toda superfície do grão.

DP = $47,64 \pm 2,06$ (45-52) μm ; DE = $47,68 \pm 2,07$ (44-50) μm ; DEP = $49,32 \pm 2,6$ (45-53) μm ; P/E = (0,9-1,13); Sex = 1,9 μm (Altura do espinho = 3,8 μm); Nex = 0,8 μm .

Material examinado: Santos, S.O

HUNEB: 14549

Verbesina macrophylla (Cass.) S.F.Blake (Fig. 04 D-E)

Grãos de pólen médios, mônades, com simetria radial, isopolares, oblatos esferoidais, âmbito circular, 3-colporados, endoabertura lalongada, exina caveada e equinada, espinhos coniformes de ápice agudo, localizados sobre elevação da sexina, distribuídos por toda superfície do grão.

DP = $35,48 \pm 1,3$ (32-37) μm ; DE = $35,36 \pm 1,4$ (32-37) μm ; DEP = $35,52 \pm 1,4$ (32-37) μm ; P/E = 0,91-1,09; Sex = 1,3 μm (Altura do espinho = 4,3 μm); Nex = 0,7 μm .

Material examinado: Santos, S.O

HUNEB: 14550

BORAGINACEAE

Varronia curassavica Jacq. (Fig. 04 F-H)

Grãos de pólen grandes, mônades, com simetria radial, isopolares, oblatos esferoidais âmbito circular a subcircular, 3-porados, poro circular de difícil visualização, exina reticulada e heterobrocada, tectada, infrateto com columelas, muros duplicolumelados.

DP = $55,36 \pm 2,7$ (50-59) μm ; DE = $55,64 \pm 2,7$ (50-62) μm ; P/E = (0,91-1,05); EX = 4,0 μm .

Material examinado: Santos, S.O

HUNEB: 14551

CLEOMACEAE

Tarenaya aculeata (L.) Soares Neto & Roalson (Fig. 04 I-N)

Grãos de pólen médios, mônades, com simetria radial, isopolares, subprolatos, âmbito circular, 3-colporados, ectoabertura estreita e afilada nas extremidades, endoabertura de difícil visualização, exina microequinada.

DP = $25,52 \pm 0,9$ (24-27) μm ; DE = $25,08 \pm 0,9$ (24-28) μm ; DEP = $26,04 \pm 0,9$ (25-28) μm ; P/E = (0,92- 1,08); Sex = 0,74 μm ; Nex = 0,27 μm .

Material examinado: Santos, S.O

HUNEB: 14552

COMMELINACEAE

Commelina erecta L. (Fig. 04 O-Q)

Grãos de pólen grandes, mônades, com simetria radial, heteropolares, oblatos esferoidais, âmbito circular ou elíptico, monosulcados, exina microrreticulada-equinada, espinhos de base larga, achatados e de ápice arredondado (bulbosos), distribuídos por toda superfície do grão.

DP = $51,6 \pm 0,6$ (50-53) μm ; DE = $51,72 \pm 0,7$ (50-53) μm ; P/E = (0,96-1,01); Sex = 3,0 μm ; Nex = 1,2 μm , (Altura do espinho = 3,0 μm , Base do espinho = 2,0 μm)

Material examinado: Santos, S. O.

HUNEB: 14553

CONVOLVULACEAE

Daustinia montana (Morici.) Buril & A.R. Simões (Fig. 05 A-E)

Grãos de pólen grandes, mônades, com simetria radial, isopolares, prolatos esferoidais, âmbito subcircular, 3-colpados, colpos de extremidades largas, exina granulada e tectada, com presença de columelas.

DP = $59,52 \pm 1,2$ (57-61) μm ; DE = $52,64 \pm 1,1$ (51-55) μm ; DEP = $62,56 \pm 1,1$ (60-65) μm ; P/E = (1,07-1,17); EX = 4,2 μm ; Sex = 3,0 μm ; Nex = 1,0 μm .

Material examinado: Santos, S.O

HUNEB: 14554

Ipomoea nil (L.) Roth (Fig. 05 F-H)

Grãos de pólen muito grandes, mônades, com simetria radial, apolares, esféricos, pantoporados, operculados, poros circulares recobertos por membranas aperturais microrreticuladas, exina equinada, espinhos longos com ápice arredondado, localizados sobre elevação da sexina, distribuídos por toda superfície do grão.

$D = 136,92 \pm 1,9$ (134-140) μm ; Altura do espinho = 7,5 μm ; largura da base do espinho = 4,6 μm ; altura da elevação do espinho = 3,5 μm ; largura da elevação = 6,6 μm ; Poro = 5,6 μm .

Material examinado: Santos, S.O

HUNEB: 14555

CYPERACEAE

Kyllinga odorata Vahl (Fig. 05 I-J)

Grãos de pólen pequenos, mônades, heteropolares (sendo polo distal alargado e polo proximal cônico), âmbito subtriangular, 1-porado, poro circular, exina escabrada.

$D = 15,2 \pm 1,0$ (13-16) μm ; $Ex = 3,0$ μm .

Material examinado: Santos, S.O.

HUNEB: 14556

EUPHORBIACEAE

Croton heliotropiifolius Kunth (Fig. 05 K-M)

Grãos de pólen médios, mônades, apolares, esféricos, inaperturados, exina padrão-Croton, rosetas formadas por 5-7 pilos, com forma subtriangular e com espaço central bem delimitado.

$D = 44,16 \pm 1,7$ (40-47) μm ; $Sex = 2,8$ μm ; $Nex = 1,7$ μm .

Material examinado: Santos, S.O

HUNEB: 14557

FABACEAE

Centrosema brasilianum (L.) Benth. (Fig. 05 N-P)

Grãos de pólen médios, mônades, com simetria radial, isopolares, prolatos esferoidais, âmbito (sub)triangular, 3-colporados, sincolporados, endoabertura circular, exina reticulada e heterobrocada.

DP = $45,36 \pm 1,5$ (43-48) μm ; DE = $44,84 \pm 1,5$ (43-48) μm ; DEP = $47,04 \pm 1,7$ (44-48) μm ; P/E = (0,95-1,09); EX = 4,0 μm ; EX= 4,0 μm ; Sex = 2,4 μm ; Nex = 1,3 μm .

Material examinado: Santos, S.O HUNEB: 14558

Chamaecrista flexuosa (L.) Greene (Fig. 05 Q-R)

Grãos de pólen grandes, mônades, com simetria radial, isopolares, prolatos, âmbito (sub)triangular, 3-colporados, constricta na região mediana, com margens psiladas e extremidades afiladas, endoabertura lalongada, exina microrreticulada. (Grãos visualizados somente em vista equatorial).

DP = $55,4 \pm 1,8$ (52,5-57,5) μm ; DE = $38,8 \pm 1,6$ (35-40) μm ; P/E = (1,31-1,64); EX = 2,0 μm ; Sex = 1,5 μm ; Nex = 0,5 μm .

Material examinado: Santos, S.O

Chamaecrista rotundifolia (Pers.) Greene (Fig. 06 A-C)

Grãos de pólen médios, mônades, com simetria radial, isopolares, prolatos, âmbito subcircular, 3-colporados, sincolporados, com margens psiladas e extremidades afiladas, endoabertura circular, exina microrreticulada.

DP = $30,08 \pm 1,5$ (25-32) μm ; DE = $29,64 \pm 2,0$ (27,5-32,5) μm ; DEP = $29,00 \pm 1,7$ (27,5-35) μm ; P/E = (0,8-1,28); EX = 2,0 μm .

Material examinado: Santos, S.O HUNEB: 14560

Chamaecrista swainsonii (Benth.) H.S.Irwin & Barneby (Fig. 06 D-F)

Grãos de pólen grandes, mônades, com simetria radial, isopolares, prolatos esferoidais, âmbito subtriangular, 3-colporados, anguloaperturados, com margens psiladas e extremidades afiladas, endoabertura circular, exina microrreticulada.

DP = $49,0 \pm 2,0$ (43-52) μm ; DE = $49,52 \pm 2,1$ (44-53) μm ; DEP = $55,32 \pm 2,0$ (52-59) μm ; P/E = (0,94-1,04); EX = 2,0 μm ; Sex = 1,5 μm ; Nex = 0,5 μm .

Material examinado: Santos, S.O HUNEB: 14561

Desmodium barbatum L. (Fig. 06 G-H)

Grãos de grandes, mônades, com simetria radial, isopolares, prolatos esferoidais, âmbito subtriangular, 3- colporados, endoabertura lalongada, exina microrreticulada, presença de fastígio.

DP = $62,08 \pm 1,4$ (63-65) μm ; DE = $61,64 \pm 1,0$ (60-62) μm ; DEP = $56,5 \pm 1,4$ (53-58) μm ; P/E = (0,8-1,28); EX = 4,0 μm .

Material examinado: Santos, S.O HUNEB: 14562

Mimosa pudica L. (Fig. 06 I-J)

Tétrades pequenas, tetraédricas, decussadas e esféricas, aberturas não visualizadas, exina psilada.

$D_M = 9,64 \pm 0,6$ (8-10) μm ; $D_m = 8,9 \pm 0,6$ (8-10) μm ; EX = 0,8 μm .

Material examinado: Santos, S.O HUNEB: 14563

Periandra mediterranea (Vell.) Taub. (Fig. 06 K-M)

Grãos de pólen médios, mônades, com simetria radial, isopolares, oblatos esferoidais, âmbito subtriangular, 3-colporados, angulaperturados, endoabertura circular, constricta na região mediana, exina microrreticulada.

DP = $32,72 \pm 1,5$ (30-36) μm ; DE = $32,68 \pm 1,8$ (30-37) μm ; DEP = $30,12 \pm 1,1$ (28-32) μm ; P/E = (0,91-1,9); EX = 2,0 μm .

Material examinado: Santos, S.O HUNEB: 14564

Senna macranthera (DC. ex Collad.) H.S.Irwin & Barneby (Fig. 06 N-P)

Grãos de pólen médios, mônades, com simetria radial, isopolares, oblatos esferoidais, âmbito circular a subcircular, 3-colporados, angulaperturados, endoabertura circular, exina microrreticulada.

DP = $45,92 \pm 1,7$ (43-50) μm ; DE = $44,16 \pm 1,5$ (42-47) μm ; DEP = $37,08 \pm 1,7$ (33-40) μm ; P/E = (0,95-1,16); EX = 2,2 μm ; Sex = 1,1 μm ; Nex = 0,8 μm .

Material examinado: Santos, S.O HUNEB: 14565

Senna splendida (Vogel) H.S.Irwin & Barneby (Fig. 07 A-C)

Grãos de pólen médios, mônades, com simetria radial, isopolares, oblatos esferoidais, âmbito subcircular, 3-colporados, anguloaperturados, endoabertura circular, exina microrreticulada.

DP = $34,08 \pm 1,8$ (32-37) μm ; DE = $37,96 \pm 1,5$ (36-40) μm ; DEP = $38,2 \pm 0,9$ (36-39) μm ; P/E = (0,82-1,0); EX = 3,0 μm ; Sex = 1,5 μm ; Nex = 1,3 μm .

Material examinado: Santos, S.O HUNEB: 14566

Stylosanthes viscosa (L.) Sw. (Fig. 07 D-F)

Grãos de pólen médios, mônades, com simetria radial, isopolares, prolatos, âmbito subcircular, 3-colpados, sincolpados, exina microrreticulada.

DP = $35,12 \pm 1,0$ (34-37) μm ; DE = $24,16 \pm 0,6$ (23-25) μm ; DEP = $20,92 \pm 0,8$ (20-23) μm ; P/E = (1,36-1,54); EX = 3,2 μm ; Sex = 2,0 μm ; Nex = 0,8 μm .

Material examinado: Santos, S.O HUNEB: 14567

Zornia latifolia Sm. (Fig. 07 G-I)

Grãos de pólen médios, mônades, com simetria radial, isopolares, prolatos, âmbito subcircular, 3-colpados, exina microrreticulada.

DP = $34,18 \pm 1,7$ (32-37,5) μm ; DE = $24,28 \pm 1,6$ (22,5-27) μm ; DEP = $24,86 \pm 1,6$ (22,5-27,5) μm ; P/E = (1,18-1,66); EX = 2,0 μm ; Sex = 1,0 μm ; Nex = 1,0 μm .

Material examinado: Santos, S.O HUNEB: 14568

LAMIACEAE

Aegiphila verticillata Vell. (Fig. 07 J-N)

Grãos de pólen médios, mônades, com simetria radial, isopolares, prolatos esferoidais, âmbito subcircular, 3-colpados, exina microequinada, microespinhos distribuídos por toda superfície polínica.

DP= $30,52 \pm 0,5$ (30-32) μm , DE = $31,84 \pm 1,06$ (29-33) μm , DEP = $29,6 \pm 1,0$ (28-32) μm , P/E = (0,90-1,06); EX= 2,5 μm , Sex = 0,8 μm ; Nex= 1,0 μm ;

Material examinado: Santos, S.O HUNEB:14569

Gymneia platanifolia (Mart. ex Benth.) Harley & J.F.B.Pastore (Fig. 07 O-Q)

Grãos de pólen médios, mônades, com simetria radial, isopolares, prolatos, âmbito circular a subcircular, 6-colpados, exina reticulada e heterobrocada, muros simplescolumelados.

DP = $26,08 \pm 1,9$ (24-30) μm ; DE = $21,92 \pm 0,8$ (20-23) μm ; DEP = $29,4 \pm 1,1$ (27-31) μm ; P/E = (1,08-1,38); EX = 2,0 μm ; Sex = 1,0 μm ; Nex = 1,0 μm .

Material examinado: Santos, S.O HUNEB: 14570

Marsypianthes chamaedrys (Vahl) Kuntze (Fig. 08 A-C)

Grãos de pólen médios, mônades, com simetria radial, isopolares, subprolotos, âmbito circular a subcircular, 6-colpados, exina birrreticulada.

DP = $34,68 \pm 1,5$ (32-37) μm ; DE = $31,36 \pm 0,9$ (30-33) μm ; DEP = $36,56 \pm 1,0$ (35-38) μm ; P/E = (1,0-1,2); EX = 3,0 μm ; Sex = 1,0 μm ; Nex = 2,0 μm .

Material examinado: Santos, S.O HUNEB: 14571

Rhaphiodon echinus Schauer (Fig. 08 D-F)

Grãos de pólen médios, mônades, com simetria radial, isopolares, oblatos esferoidais, âmbito subcircular, 6-colpados, exina reticulada e heterobrocada.

DP = $22,64 \pm 1,3$ (21-25) μm ; DE = $27,12 \pm 1,3$ (25-29) μm ; DEP = $27,72 \pm 1,6$ (25-30) μm ; P/E = (0,72-0,96); EX = 4,8 μm ; Sex = 3,9 μm ; Nex = 1,19 μm .

Material examinado: Santos, S.O HUNEB: 14572

LORANTHACEAE

Psitacanthus sp. (Fig. 08 G-I)

Grãos de pólen médios, mônades, com simetria radial, isopolares, oblatos, âmbito triangular, 3-colpados, 0sincolpados, exina microequinada.

DP = $22,16 \pm 1,4$ (20-25) μm ; DE = $39,42 \pm 1,8$ (35-42) μm ; DEP = $39,48 \pm 1,6$ (35-42) μm ; P/E = (0,5-0,64); EX = 3,0 μm ; Sex = 1,09 μm ; Nex = 0,53 μm .

Material examinado: Santos, S.O HUNEB: 14573

LYTHRACEAE

Cuphea micrantha Kunth (Fig. 08 J-L)

Grãos de pólen pequenos, mônades, com simetria radial, isopolares, oblatos, âmbito subtriangular, 3-colporados, endoabertura lolongada, exina psilada.

DP = $21,76 \pm 0,7$ (21-23) μm ; DE = $23,92 \pm 1,6$ (22-27) μm ; DEP = $28,24 \pm 1,7$ (25-31) μm ; P/E = (0,77-1,04); EX = 2,0 μm ; Sex = 1,0 μm ; Nex = 1,0 μm .

Material examinado: Santos, S. O. HUNEB: 14574

Cuphea racemosa (L.f.) Spreng. (Fig. 08 M-P)

Grãos de pólen pequenos, mônades, com simetria radial, isopolares, oblatos, âmbito triangular, 3-colporados, angulaperturados, endoabertura lalongada, exina microrreticulada, presença de fastígio.

DP = $21,6 \pm 1,5$ (20-25) μm ; DE = $25,84 \pm 1,5$ (20-27) μm ; DEP = $26,4 \pm 1,1$ (25-28) μm ; P/E = (0,74-1,01); EX = 2,0 μm ; Sex = 1,0 μm ; Nex = 1,0 μm .

Material examinado: Santos, S.O HUNEB: 14575

MALPIGHIACEAE

Byrsonima sericea DC. (Fig. 09 A-C)

Grãos de pólen pequenos, mônades, com simetria radial, isopolares, oblatos esferoidais, âmbito subcircular, 3-colporados, endoabertura lalongada com formato retangular, exina microrreticulada, presença de fastígio.

DP = $14,88 \pm 1,0$ (13-17) μm ; DE = $13,4 \pm 1,6$ (12-17) μm ; DEP = $16,28 \pm 1,2$ (15-18) μm ; P/E = (0,86-1,41); EX = 2,1 μm ; Sex = 1,1 μm ; Nex = 0,8 μm .

Material examinado: Santos, S.O HUNEB: 14576

Stigmaphyllon paralias A.Juss. (Fig. 09 D-H)

Grãos de pólen grandes, mônades, com simetria radial, isopolares, oblatos esferoidais, âmbito circular a hexagonal, 6-8 porados, presença de colpóides nas áreas próximas aos poros, poros circulares, exina rugulada.

DP = $60,2 \pm 1,6$ (57-63) μm ; DE = $60,6 \pm 1,5$ (58-63) μm ; DEP = $60,96 \pm 1,9$ (58-65) μm ; P/E = (0,92-1,06); EX = 4,5 μm ; Sex = 3,5 μm ; Nex = 1,0 μm .

Material examinado: Santos, S. O. HUNEB: 14577

MALVACEAE

Pavonia cancellata (L.) Cav. (Fig. 09 I-K)

Grãos de pólen grandes, mônades, apolares, esféricos, pantoporados, poros circulares, operculados, exina equinada-granulada, tectada, espinhos longos, heteromórficos (de ápice agudo ou arredondados), distribuídos por toda a superfície polínica.

DP = $115,48 \pm 1,6$ (112-118) μm ; Altura do espinho = 19,8 μm ; Largura da base do espinho = 5,3 μm ; Altura da elevação espinhal = 6,0 μm ; Largura da elevação espinhal = 4,2 μm ; Nex = 7,4 μm .

Material examinado: Santos, S.O. HUNEB:14578

Sida cordifolia L. (Fig. 09 L-N)

Grãos de pólen grandes, mônades, apolares, esféricos, pantoporados, poros circulares, exina equinada-granulada, tectada, espinhos longos, coniformes, largos na base e com ápice arredondado, distribuídos por toda a superfície polínica.

DP = $71,52 \pm 1,6$ (69-74) μm ; Altura do espinho = 5,8 μm ; Largura da base do espinho = 4,3 μm , Altura da elevação espinhal = 4,0 μm ; Largura da elevação espinhal = 6,2 μm ; Nex = 2,0 μm .

Material examinado: Santos, S.O.

HUNEB: 14579

Sida sp. (Fig. 09 O-Q)

Grãos de pólen grandes, mônades, apolares, esféricos, pantoporados, poros circulares, exina microrreticulada-equinada, espinhos coniformes com ápice arredondado, distribuídos por toda a superfície do grão.

D = $74,00 \pm 2,0$ (70-77) μm ; Altura do espinho = 4,8 μm ; Largura da base do espinho = 3,7 μm , Altura da elevação espinhal = 5,0 μm ; Largura da elevação espinhal = 4,5 μm ; Nex = 2,4 μm .

Material examinado: Santos, S.O.

HUNEB: 14580

Waltheria indica L. (Fig. 10 A-C)

Grãos de pólen médios, mônades, com simetria radial, isopolares, oblatos esferoidais, âmbito circular a subcircular, 5-6 zonocolporados, ectoabertura estreita e afilada nas extremidades, endoabertura lalongada e de difícil visualização, exina microrreticulada, muros simplescolumelados.

DP = $42,92 \pm 1,6$ (40-45) μm ; DE = $43,52 \pm 1,4$ (40-46) μm ; DEP = $44,68 \pm 0,9$ (42-46) μm ; P/E = (0,93-1,07); EX = 2,0 μm ; Sex = 1,0 μm ; Nex = 1,0 μm .

Material examinado: Santos, S.O.

HUNEB: 14581

MELASTOMATACEAE

Miconia albicans (Sw.) Triana (Fig. 10 D-E)

Grãos de pólen pequenos, mônades, com simetria radial, isopolares, subprolatos, âmbito subtriangular, heterocolpados (3 cólporos + 3 colpos), endoabertura lalongada, exina microrreticulada.

DP = $22,48 \pm 1,2$ (20-25) μm ; DE = $19,72 \pm 1,5$ (15-21) μm ; DEP = $18,96 \pm 0,7$ (18-20) μm ; P/E = (1,0-1,5); Ex = 2,0 μm ; Sex = 1,2 μm ; Nex = 1,0 μm .

Material examinado: Santos, S.O. HUNEB: 14582

Pleroma lhotzkyanum (C. Presl.) Triana (Fig. 10 F-G)

Grãos de pólen médios, mônades, com simetria radial, isopolares, prolatos esferoidais, âmbito subtriangular, heterocolpados (3 cólporos + 3 colpos), endoabertura lalongada, exina psilada, presença de fastígio.

DP = $22,64 \pm 1,6$ (20-25) μm ; DE = $22,8 \pm 1,6$ (20-25) μm ; DEP = $23,88 \pm 0,9$ (22-25) μm ; P/E = (0,8-1,25); EX = 2,0; Sex = 1,0 μm ; Nex = 0,8 μm .

Material examinado: Santos, S.O. HUNEB: 14583

NYCTAGINACEAE

Guapira pernambucensis (Casar.) Lundell (Fig. 10 H-K)

Grãos de pólen médios, mônades, com simetria radial, isopolares, prolatos esferoidais, âmbito subtriangular, 3-colporados, ectoabertura estreita e afilada nas extremidades, endoabertura circular, de difícil visualização, exina microrreticulada.

DP = $31,2 \pm 0,5$ (30-32) μm ; DE = $30,56 \pm 0,6$ (29-32) μm ; DEP = $26,52 \pm 0,9$ (25-28) μm ; P/E = (0,96-1,06); EX = 2,0; Sex = 1,0 μm ; Nex = 1,0 μm ;

Material examinado: Santos, S.O. HUNEB: 14584

PLANTAGINACEAE

Stemodia foliosa Benth. (Fig. 10 L-N)

Grãos de pólen pequenos, mônades, com simetria radial, isopolares, prolatos esferoidais, âmbito circular, 3-colporados, endoabertura de difícil visualização, exina microrreticulada.

DP = $16,12 \pm 0,9$ (15-18) μm ; DE = $15,36 \pm 1,1$ (14-20) μm ; DEP = $16,24 \pm 0,7$ (15-18) μm ; P/E = (0,88-1,13); EX = 1,0 μm .

Material examinado: Santos, S.O.

HUNEB: 14585

POACEAE

Melinis minutiflora P. Beauv. (Fig. 10 O-P)

Grãos de pólen médios, mônades, com simetria radial, heteropolares, esféricos, âmbito circular, 1-porado, poro circular, presença de ânulo, exina psilada.

D = $36,2 \pm 1,7$ (33-40) μm ; EX = 2,0 μm .

Material examinado: Santos, S.O.

HUNEB: 14586

Urochloa brizantha (Hochst. ex A. Rich.) R.D.Webster (Fig. 11 A-B)

Grãos de pólen médios, mônades, com simetria radial, heteropolares, esféricos, âmbito circular, 1-porado, poro circular, presença de ânulo, exina psilada.

D = $33,12 \pm 0,9$ (32-35) μm ; EX = 3,0.

Material examinado: Santos, S.O.

HUNEB: 14587

POLYGALACEAE

Polygala sp. (Fig. 11 C-E)

Grãos de pólen médios, mônades, com simetria radial, isopolares, âmbito circular, prolatos esferoidais, 13-14 polizonocolporados, ectoabertura larga de extremidades afiladas, endocingulados, exina microrreticulada.

DP = $30,56 \pm 1,2$ (29-34) μm ; DE = $30,12 \pm 1,8$ (28-35) μm ; DEP = $35,96 \pm 0,9$ (34-38) μm ; P/E = (0,91-1,07); EX = 2,0 μm ; Sex = 1,6 μm ; Nex = 0,9 μm .

Material examinado: Santos, S.O.

HUNEB: 14588

PORTULACACEAE

Portulaca umbraticola Kunth. (Fig. 11 F-I)

Grãos de pólen grandes, mônades, com simetria radial, isopolares, esféricos, âmbito circular, 6-zonocolpados, colpo largos, exina equinada, espinhos com ápice agudo, presente em toda superfície polínica.

D = $61,9 \pm 1,7$ (59-65) μm ; Sex = 5,0 μm ; Nex = 1,0 μm .

Material examinado: Santos, S.O.

HUNEB: 14589

RUBIACEAE

Borreria verticillata (L.) G.Mey. (Fig. 11 J-L)

Grãos de pólen médios, mônades, com simetria radial, isopolares, oblatos esferoidais, esféricos, âmbito circular a subcircular, 7-colpados, colpos estreitos e afilados nas extremidades, exina microrreticulada.

DP = $22,8 \pm 1,2$ (21-26) μm ; DE = $24,84 \pm 1,02$ (23-27) μm ; DEP = $26,16 \pm 1,1$ (24-28) μm ; P/E = (0,84-1,04); EX = 2,3 μm ; Sex = 1,3 μm ; Nex = 1,0 μm .

Material examinado: Santos, S.O.

HUNEB: 14590

Chiococca alba (L.) Hitchc. (Fig. 11 M-N)

Grãos de pólen pequenos, mônades, com simetria radial, isopolares, prolatos esferoidais, âmbito subcircular, 3-colporados, endoabertura lalongada, exina microrreticulada.

DP = $20,92 \pm 0,9$ (20-22) μm ; DE = $19,72 \pm 1,8$ (17-22) μm ; DEP = $18,44 \pm 1,7$ (16-22) μm ; P/E = (0,90-1,17); EX = 2,0 μm .

Material examinado: Santos, S.O. HUNEB: 14591

Hexasepalum radula (Willd.) Delprete & J.H. Kirkbr. (Fig. 11 O-Q)

Grãos de pólen médios, mônades, com simetria radial, isopolares, oblatos esferoidais, âmbito circular, 13-14 zonocolporados, ectoabertura estreita, endoabertura lalongada, exina microrreticulada, muros simplescolumelados, presença de costa.

DP = $35,36 \pm 1,6$ (33-38) μm ; DE = $34,12 \pm 1,5$ (31-37) μm ; DEP = $35,52 \pm 1,1$ (33-38) μm ; P/E = (0,92-1,13); EX = 5,3 μm ; Sex = 2,5 μm ; Nex = 1,8 μm .

Material examinado: Santos, S.O. HUNEB: 14592

Hexasepalum teres (Walter) J.H. Kirkbr. (Fig. 12 A-D)

Grãos de pólen grandes, mônades, com simetria radial, isopolares, prolatos esferoidais, âmbito circular, 13-14 zonocolporados, exina equinada, granulada, espinhos coniformes de ápice arredondado, distribuídos em toda superfície polínica.

DP = $63,96 \pm 1,8$ (60-68) μm ; DE = $64,00 \pm 1,4$ (62-66) μm ; DEP = $85,68 \pm 1,3$ (83-88) μm ; P/E = (0,92-1,04); EX = 2,0 μm .

Material examinado: Santos, S.O. HUNEB: 14593

Leptoscela ruellioides Hook.f. (Fig. 08 K-L)

Grãos de pólen médios, mônades, com simetria radial, isopolares, prolatos esferoidais, âmbito subcircular, 3-colporados, anguloaperturados, endoabertura lalongada, exina microrreticulada, homobrocada, presença de fastígio.

DP = $30,2 \pm 0,7$ (29-32) μm ; DE = $31,36 \pm 1,1$ (30-33) μm ; DEP = $32,36 \pm 1,03$ (31-35) μm ; P/E = (0,90-1,03); EX = 3,4 μm ; Sex = 2,2 μm ; Nex = 1,0 μm .

Material examinado: Santos, S.O. HUNEB: 14594

Mitracarpus strigosus (Thunb.) P.L.R. Moraes, De Smedt & Hjertson (Fig. 12 H-J)

Grãos de pólen médios, mônades, com simetria radial, isopolares, oblatos esferoidais, âmbito circular, 7-8 zonocolpados, colpos afilados e estreitos nas extremidades, exina microrreticulada, homobrocada.

DP = $24,08 \pm 0,9$ (22-25) μm ; DE = $25,96 \pm 1,09$ (24-28) μm ; DEP = $26,52 \pm 0,9$ (25-28) μm ; P/E = (0,78-1,04); EX = 3,0 μm ; Sex = 2,0 μm ; Nex = 1,0 μm .

Material examinado: Santos, S.O. HUNEB: 14595

Richardia grandiflora (Cham. & Schltld.) Steud. (Fig. 12 K-N)

Grãos de pólen grandes, mônades, com simetria radial, isopolares, suboblatos, âmbito circular, 14-15-zonocolpados, exina equinada, espinhos heterogêneos com relação ao tamanho, ápice agudo, distribuídos em toda superfície polínica.

DP = $77,72 \pm 1,5$ (75-80) μm ; DE = $86,72 \pm 1,4$ (84-89) μm ; DEP = $91,24 \pm 1,2$ (89-93) μm ; P/E = (0,86-0,94); EX = 5,2 μm ; Sex = 2,0 μm ; Nex = 3,2 μm .

Material examinado: Santos, S.O. HUNEB: 14596

Staelia virgata (Link ex Roem. & Schult.) K.Schum. (Fig. 12 O-Q)

Grãos de pólen médios, mônades, com simetria radial, isopolares, âmbito circular a subcircular, oblatos esferoidais, 8-9 zonocolporados, ectoabertura afiladas nas extremidades, endoabertura lalongada, exina microrreticulada.

DP = $29,28 \pm 2,0$ (20-30) μm ; DE = $27,48 \pm 1,3$ (24-30) μm ; DEP = $33,08 \pm 1,0$ (32-35) μm ; P/E = (0,83-1,2); EX = 3,0 μm ; Sex = 1,4 μm ; Nex = 1,0 μm .

Material examinado por: Santos, S. O.

HUNEB: 14597

SAPINDACEAE

Cupania racemosa (Vell.) Radlk. (Fig. 13 A-C)

Grãos de pólen médios, mônades, com simetria radial, isopolares, oblatos, âmbito triangular, 3-colporados, sincolporados, exina microrreticulada.

DP = $30,68 \pm 1,3$ (28-33) μm ; DE = $23,64 \pm 1,6$ (21-26) μm ; DEP = $34,08 \pm 1,3$ (32-36) μm ; P/E = (1,15-1,57); EX = 3,0 μm ; Sex = 2,0 μm ; Nex = 1,0 μm .

Material examinado: Santos, S.O.

HUNEB: 14599

Serjania salzmänniana Schltdl. (Fig. 13 D-F)

Grãos de pólen médios, mônades, com simetria radial, heteropolares, oblatos, âmbito triangular, 3-colporados, sincolporados, ectoabertura estreita e afilada, endoabertura circular, exina reticulada, heterobrocada.

DP = $28,44 \pm 1,6$ (26-32) μm ; DE = $14,72 \pm 1,1$ (13-17) μm ; DEP = $27,52 \pm 1,3$ (26-30) μm ; P/E = (1,64-2,3); EX = 2,0 μm .

Material examinado: Santos, S.O.

HUNEB: 14598

SAPOTACEAE

Chrysophyllum rufum Mart. (Fig. 13 G-J)

Grãos de pólen médios, mônades, com simetria radial, isopolares, prolatos âmbito subtriangular, 3-colporados, ectoabertura estreita, endoabertura alongada, exina psilada.

DP = $28,4 \pm 1,3$ (26-30) μm ; DE = $16,2 \pm 0,9$ (15-19) μm ; DEP = $17,04 \pm 0,9$ (15-19) μm ; P/E = (1,47-2,0); EX = 2,0 μm .

Material examinado: Santos, S.O.

HUNEB: 14600

SOLANACEAE

Solanum paniculatum L. (Fig. 13 K-M)

Grãos de pólen médios, mônades, com simetria radial, isopolares, prolatos esferoidais, âmbito subcircular, 3-colporados, endoabertura lalongada, exina psilada, presença de fastígio.

DP = $24,4 \pm 1,3$ (22-27) μm ; DE = $26,16 \pm 0,8$ (25-28) μm ; DEP = $26,44 \pm 1,0$ (24-28) μm ; P/E = (0,88-1,03); EX = 2,0 μm ; Sex = 1,2 μm ; Nex = 0,7 μm .

Material examinado: Santos, S.O.

HUNEB: 14601

Solanum stipulaceum Willd. ex Roem. & Schult. (Fig. 13 N-P)

Grãos de pólen médios, mônades, com simetria radial, isopolares, prolatos esferoidais, âmbito subcircular, 3-colporados, endoabertura lalongada, exina psilada, presença de fastígio.

DP = $25,12 \pm 1,4$ (22-28) μm ; DE = $25,4 \pm 1,0$ (23-27) μm ; DEP = $24,12 \pm 1,5$ (22-27) μm ; P/E = (0,88- 1,08); EX = 2,0 μm .

Material examinado: Santos, S.O.

HUNEB: 14602

TRIGONIACEAE

Trigonia nivea Cambess. (Fig. 14 A-D)

Grãos de pólen médios, mônades, com simetria radial, isopolares, subprolotos, âmbito subcircular, 4-porados, angulaperturados, poro circular, exina escabrada.

DP = $44,08 \pm 1,8$ (40-47) μm ; DE = $40,8 \pm 1,4$ (38-44) μm ; DEP = $44,08 \pm 1,8$ (40-47) μm ; P/E = (0,97-1,01); EX = 2,0 μm ; Sex = 1,5 μm ; Nex = 1,5 μm .

Material examinado: Santos, S.O.

HUNEB: 14603

TURNERACEAE

Piriqueta racemosa (Jacq.) Sweet (Fig. 14 F-I)

Grãos de pólen grandes, mônades, com simetria radial, isopolares, oblatos esferoidais, âmbito subcircular, 3-colporados, endoabertura lalongada, retangular, exina reticulada.

DP = $52,24 \pm 2,0$ (48-56) μm ; DE = $51,08 \pm 1,9$ (47-54) μm ; DEP = $54 \pm 1,8$ (50-57) μm ; P/E = (0,96- 1,07); EX = 2,0 μm .

Material examinado: Santos, S.O.

HUNEB: 14604

Turnera chamaedrifolia Cambess (Fig. 14 J-M)

Grãos de pólen médios, mônades, com simetria radial, isopolares, prolatos esferoidais, âmbito subcircular, 3-colporados, ectoaberturas afiladas e estreitas nas extremidades, endoabertura circular, exina microrreticulada, heterobrocada.

DP = $40,48 \pm 0,5$ (40-42) μm ; DE = $34,16 \pm 1,7$ (31-38) μm ; DEP = $34,08 \pm 0,9$ (33-36) μm ; P/E = (1,07-1,32); EX = 3,5 μm .

Material examinado: Santos, S.O.

HUNEB: 14605

Turnera diffusa Willd. ex. Schult (Fig. 14 N-Q)

Grãos de pólen médios, mônades, com simetria radial, isopolares, oblatos esferoidais, âmbito subcircular, 3-colporados, endoabertura lalongada, exina microrreticulada, heterobrocada.

DP = $36,08 \pm 1,8$ (33-39) μm ; DE = $35,84 \pm 1,7$ (33-39) μm ; DEP = $36,4 \pm 1,2$ (33-40) μm ; P/E = (0,91-1,08); EX = 1,74 μm ; Sex = 1,0 μm ; Nex = 1,0 μm .

Material examinado: Santos, S.O.

HUNEB: 14606

Turnera subulata Sm. (Fig. 15 A-C)

Grãos de pólen médios, mônades, com simetria radial, isopolares, oblatos esferoidais a prolatos esferoidais, âmbito subcircular, 3-colporados, endoabertura circular, exina reticulada, heterobrocada.

DP = $61,64 \pm 1,1$ (60-64) μm ; DE = $59,24 \pm 1,5$ (57-65) μm ; DEP = $62,2 \pm 1,2$ (60-64) μm ; P/E = (0,98-1,10); EX = 3,5 μm ; Sex = 2,0 μm ; Nex = 1,0 μm . Material examinado: Santos, S.O. HUNEB: 14607

VERBENACEAE

Lantana camara L. (Fig. 15 D-F)

Grãos de pólen médios, mônades, com simetria radial, isopolares, oblatos esferoidais, âmbito subtriangular, 3-colporados, angulaperturados, endoabertura lalongada, exina escabrada, presença de costa.

DP = $37,16 \pm 1,9$ (33-40) μm ; DE = $37,72 \pm 2,0$ (34-44) μm ; DEP = $35,00 \pm 2,1$ (26-39) μm ; P/E = (0,86-1,08); EX = 2,0 μm .

Material examinado: Santos, S. O.

HUNEB: 14608

Lantana fucata Lindl. (Fig. 15 G-I)

Grãos de pólen médios, mônades, com simetria radial, isopolares, oblatos esferoidais, âmbito subtriangular, 3-colporados, endoabertura lalongada, exina escabrada, presença de costa.

DP = $26,28 \pm 1,1$ (24-28) μm ; DE = $25,32 \pm 0,9$ (24-27) μm ; DEP = $26,76 \pm 1,05$ (25-28) μm ; P/E = (0,92-1,1); EX = 4,0 μm .

Material examinado: Santos, S. O.

HUNEB: 14609

Priva lappulacea (L.) Pers. (Fig. 15 J-K)

Grãos de pólen grandes, mônades, com simetria radial, isopolares, âmbito triangular, 3-colporados, endoabertura circular, exina escabrada. (Grãos com quantidade para medida somente em vista polar)

DEP = $43,84 \pm 1,8$ (41-47) μm ; EX = 2,9 μm ; Sex = 1,0 μm ; Nex = 1,7 μm .

Material examinado: Santos, S. O.

HUNEB: 14610

Stachytarpheta microphylla Walp. (Fig. 15 L-N)

Grãos de pólen muito grandes, mônades, com simetria radial, isopolares, âmbito triangular a subtriangular, 3-colpados, exina verrucada, com verrugas distribuídas por toda superfície do grão. (Grãos com quantidade para medida somente em vista polar).

DEP = $188,32 \pm 2,1$ (185-194) μm ; EX = 2,0 μm .

Material examinado: Santos, S. O.

HUNEB: 14611

VIOLACEAE

Pombalia calceolaria (L.) Paula-Souza (Fig. 15 O-P)

Grãos de pólen médios, mônades, com simetria radial, isopolares, oblatos esferoidais, âmbito subtriangular, 3-colporados, ectoabertura constricta na região mediana, endoabertura lalongada, exina microrreticulada.

DP = $44,84 \pm 1,8$ (40-48) μm ; DE = $36,8 \pm 2,0$ (33-46) μm ; DEP = $45,08 \pm 1,6$ (42-48) μm ; P/E = (0,95-1,39); EX = 2,0 μm ; Sex = 1,0 μm ; Nex = 0,5 μm .

Material examinado: Santos, S. O.

HUNEB: 14612

Figura 1: Grãos de pólen das angiospermas de um fragmento de Mata Atlântica do Litoral Norte da Bahia. **Acanthaceae:** **A-E** *Asystasia gangetica* (L.) T.Anderson – A-B- Vista equatorial, corte óptico. C- Vista polar, corte óptico. D- Vista equatorial, detalhe da superfície. E- Detalhe da estrutura da exina. **F-H** *Ruellia bahiensis* (Nees) Morong; F- Corte óptico. G- Superfície, foco baixo. H- Detalhe da superfície. **Amaranthaceae:** I-J *Alternanthera tenella* Colla - I- Abertura, corte óptico. J- Superfície, corte óptico. **Anacardiaceae:** **K-O** *Anacardium occidentale* L. – K- Vista equatorial, corte óptico. L- Vista equatorial, detalhe da abertura. M- Vista polar, corte óptico. N- Detahe da superfície. O- Detalhe da estrutura da exina. **P-R** *Spondias tuberosa* Arruda - P- Vista equatorial, corte óptico. Q- Vista equatorial, detalhe da abertura. R- Vista polar, corte óptico.

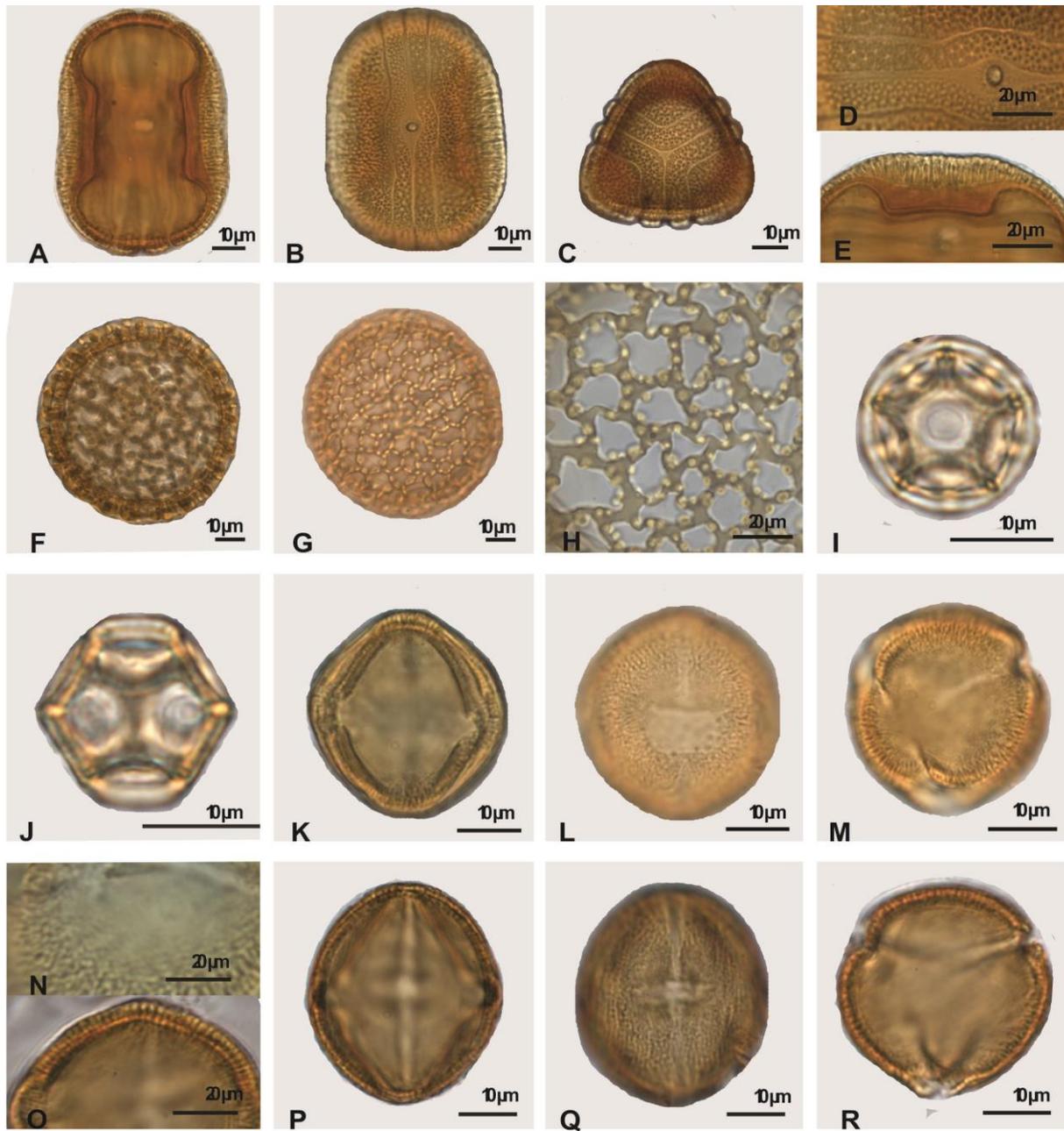


Figura 2: Grãos de pólen das angiospermas de um fragmento de Mata Atlântica do Litoral Norte da Bahia. **Anacardiaceae:** **A-C** *Tapirira guianensis* Aubl. - A- Vista equatorial, corte óptico. B- Vista equatorial, detalhe da abertura. C- Vista polar, corte óptico. **Apocynaceae:** **D-F** *Mandevilla scabra* (Hoffmanns. ex Roem. & Schult.)K.Schum. D- Vista equatorial, corte óptico. E- Vista polar, corte óptico. F- Detalhe da abertura e superfície. **Asteraceae:** **G-I** *Ageratum conyzoides* L.- G- Vista equatorial, corte óptico. H- Vista equatorial, detalhe da abertura; I- Vista polar, corte óptico. **J-K** *Centratherum punctatum* Cass – J-Vista equatorial, corte óptico. K- Vista polar, corte óptico. **L-M** *Conocliniopsis prasiifolia* (DC.) R.M.King & H.Rob. – L- Vista equatorial, corte óptico. M- Vista polar, corte óptico. **N-P** *Conyza bonariensis* (L.) Cronquist - N- Vista equatorial, corte óptico. O- Vista equatorial, detalhe da abertura. P- Vista polar, corte óptico.

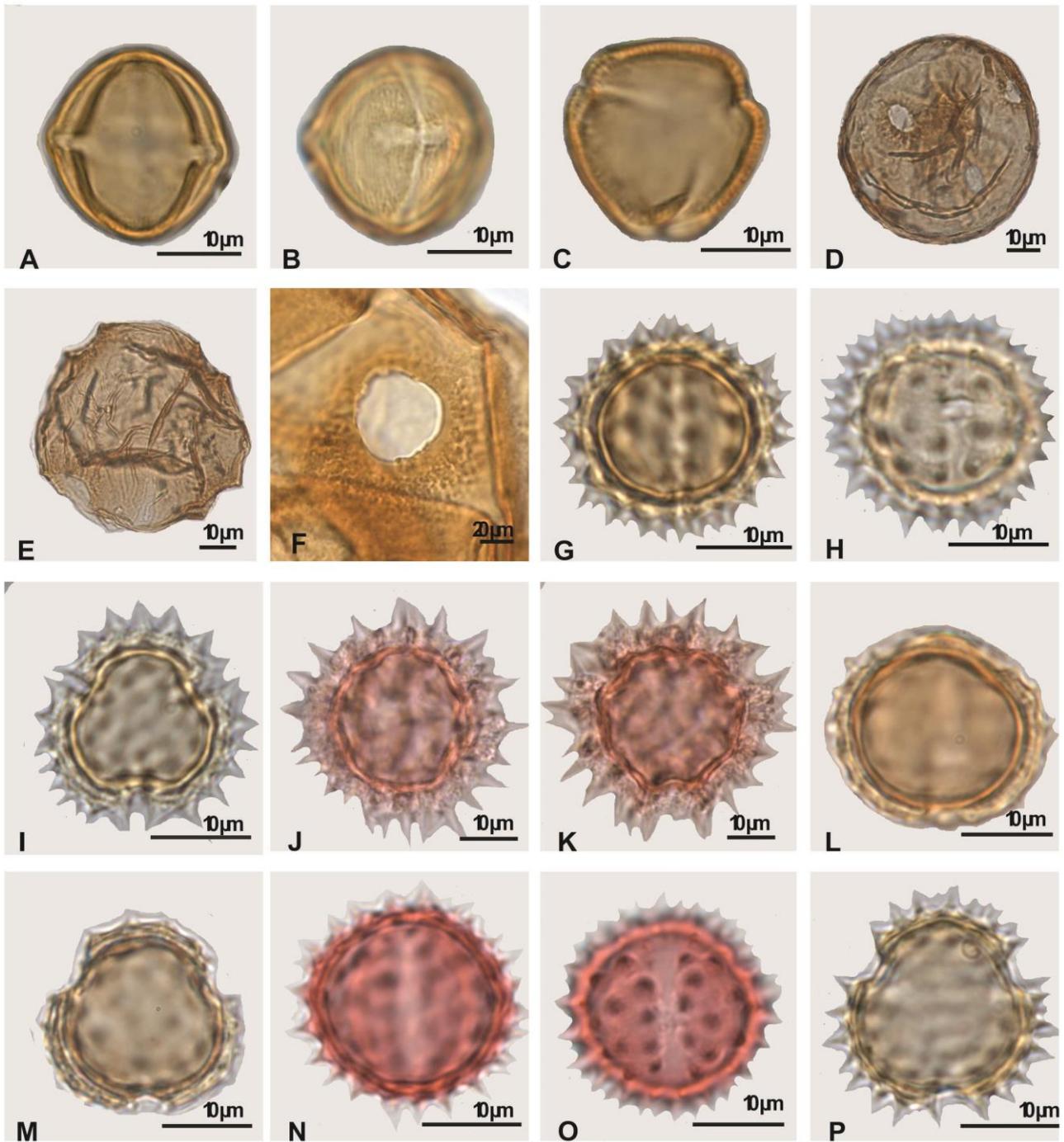


Figura 3: Grãos de pólen das angiospermas de um fragmento de Mata Atlântica do Litoral Norte da Bahia. **Asteraceae:** **A-C** *Emilia fosbergii* Nicolson – A- Vista equatorial, corte óptico. B- Vista equatorial, detalhe da abertura. C- Vista polar, corte óptico. **D-F** *Emilia sonchifolia* (L.) DC. ex Wight – D- Vista equatorial, corte óptico. E- Vista equatorial, detalhe da abertura. F- Vista polar, corte óptico. **G-I** *Lepidaploa cotoneaster* (Willd. ex Spreng.) H.Rob. - G- Vista equatorial, corte óptico. H- Vista polar, corte óptico. I- Vista polar, detalhe da superfície. **J-L** *Platypodanthera melissifolia* (DC.) R.M.King & H.Rob. – J-K- Vista equatorial, corte óptico. L- Vista polar, corte óptico. M-P *Synedrella nodiflora* (L.) Gaertn. – M- Vista equatorial, corte óptico. N- Vista equatorial, detalhe da abertura. O- Vista polar, corte óptico. P- Vista polar, superfície.

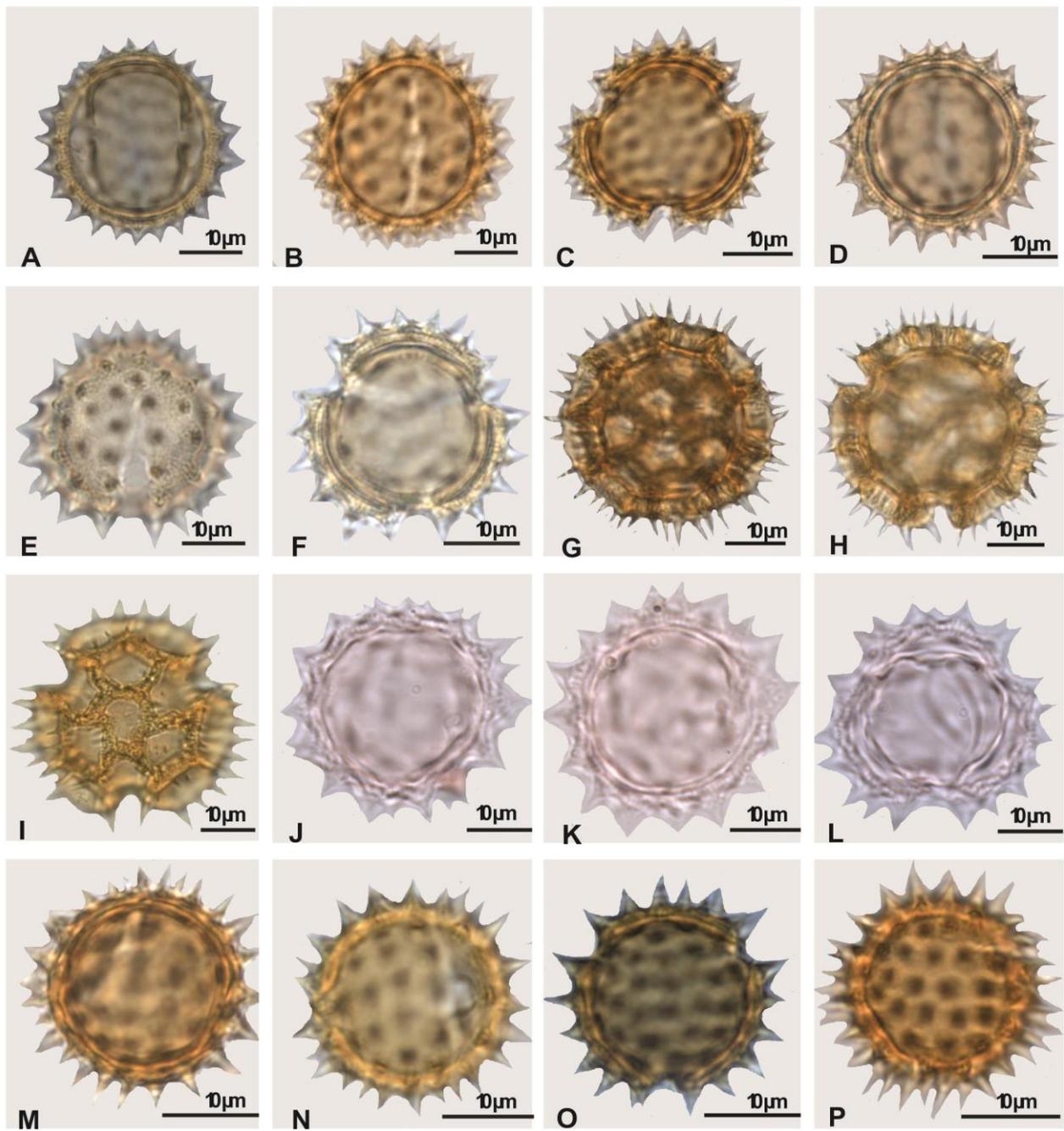


Figura 4: Grãos de pólen das angiospermas de um fragmento de Mata Atlântica do Litoral Norte da Bahia. **Asteraceae:** **A-C** *Tridax procumbens* L. – A- Vista equatorial, corte óptico. B- Vista equatorial, detalhe da abertura. C- Vista polar, corte óptico. **D-E** *Verbesina macrophylla* (Cass.) S.F.Blake – D- Vista equatorial, corte óptico. E- Vista polar, corte óptico. **Boraginaceae:** **F-H** *Varronia curassavica* Jacq. – F- Vista polar, superfície; G- Vista polar, superfície, foco baixo. H- Vista polar, superfície, foco alto. **Cleomaceae:** **I-L** *Tarenaya aculeata* (L.) Soares Neto & Roalson. I- Vista equatorial, corte óptico. J- Vista equatorial, detalhe da abertura. K-L- Vista polar, corte óptico. **M-N**- Vista polar, detalhe da superfície. **Commelinaceae:** **O-R** *Commelina erecta* L. – **O**- Corte óptico. **P** - Corte óptico, superfície. Q-R Detalhe da superfície.

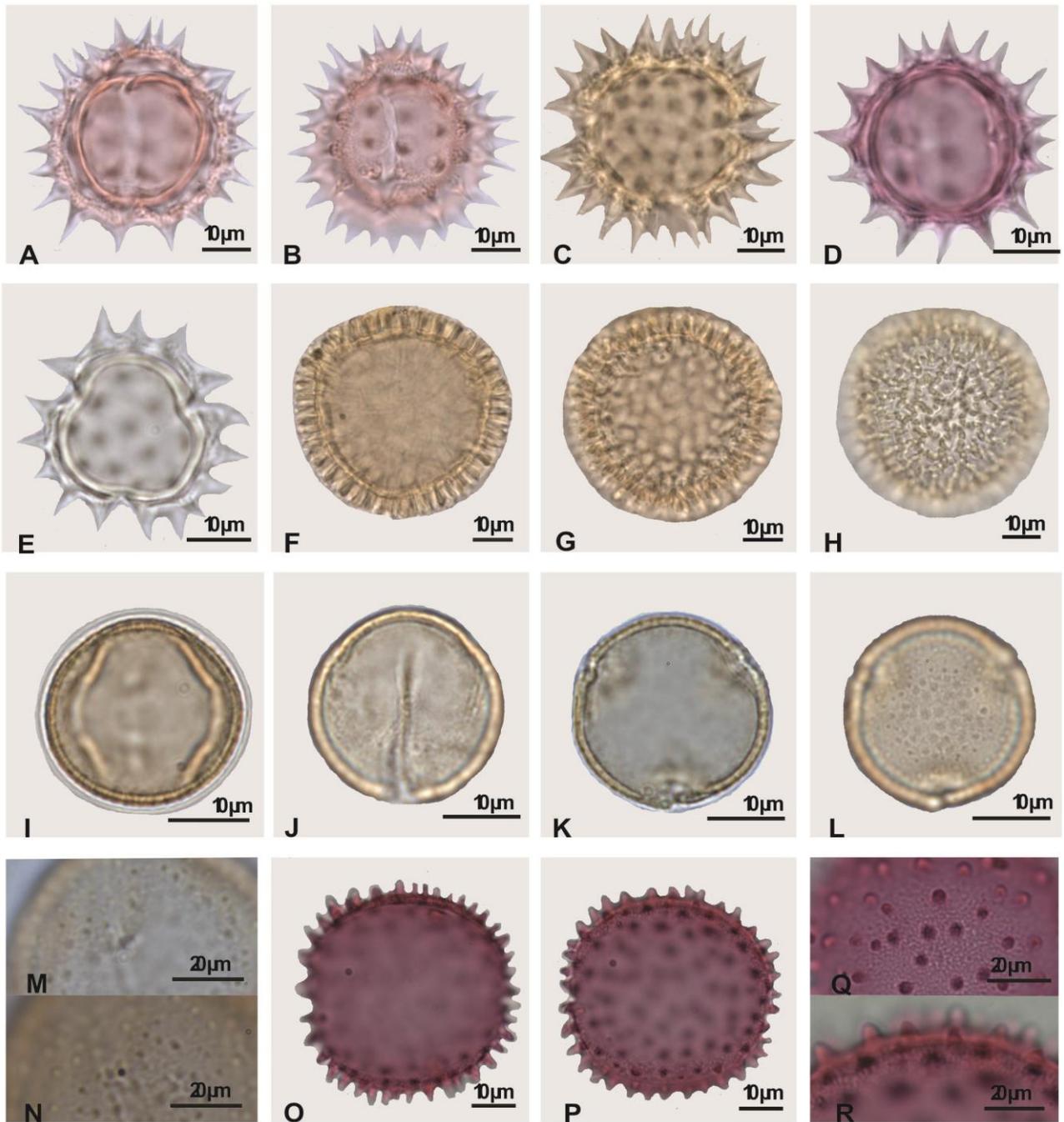


Figura 5: Grãos de pólen das angiospermas de um fragmento de Mata Atlântica do Litoral Norte da Bahia. **Convolvulaceae:** **A-E** *Daustinia montana* (Moric.) Buril & A.R. Simões – A- Vista equatorial, detalhe da abertura. B-C- Vista polar, corte óptico. D- Detalhe da superfície. E- Detalhe da estrutura da exina. **F-H** *Ipomoea nil* (L.) Roth – F- Corte óptico. G- Superfície. H- Detalhe do espinho. **Cyperaceae:** I-J *Kyllinga odorata* Vahl – I- Corte óptico. J- Detalhe da abertura e superfície. **Euphorbiaceae:** **K-M** *Croton heliotropiifolius* Kunth – K- Corte óptico. M. Superfície, foco baixo. N- Detalhe da superfície. **Fabaceae:** **N-P** *Centrosema brasilianum* (L.) Benth. – N- Vista equatorial, corte óptico. O- Vista equatorial, detalhe da abertura. P- Vista polar, corte óptico. **Q-R** *Chamaecrista flexuosa* (L.) Greene- Q- Vista equatorial, corte óptico. R- Detalhe de constrição na abertura.

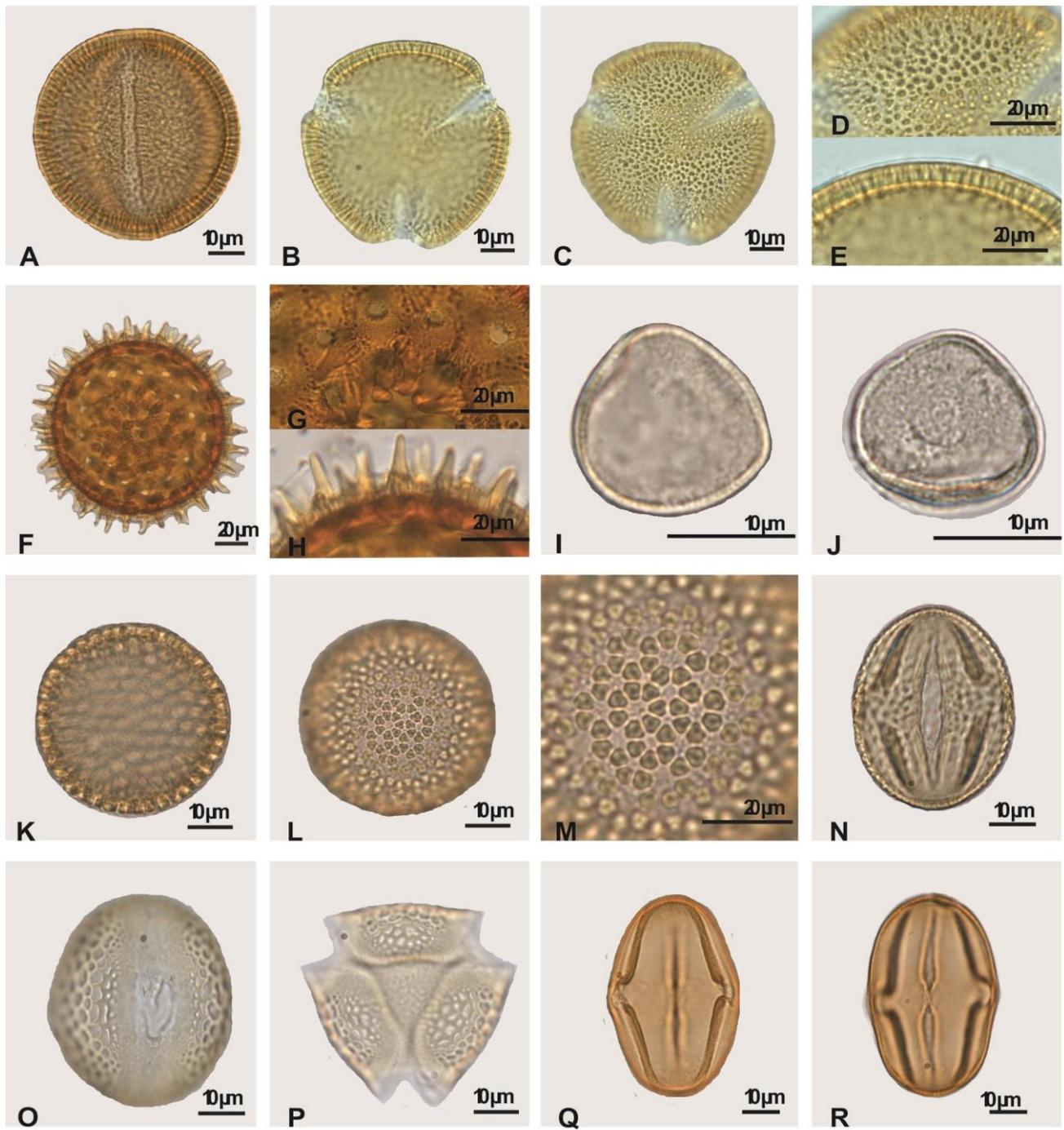


Figura 6: Grãos de pólen das angiospermas de um fragmento de Mata Atlântica do Litoral Norte da Bahia. **Fabaceae:** A-C *Chamaecrista rotundifolia* (Pers.) Greene- A- Vista equatorial, corte óptico. B- Vista equatorial, detalhe da abertura. C- Vista polar, corte óptico. **D-F** *Chamaecrista swainsonii* (Benth.) H.S.Irwin & Barneby- D- Vista equatorial, corte óptico. E- Vista equatorial, detalhe da abertura. F- Vista polar, corte óptico. **G-H** *Desmodium barbatum* L.- G- Vista equatorial, corte óptico. H- Vista polar, corte óptico. **I-J** *Mimosa pudica* L.- I-J Vista frontal, corte óptico. **K-M** *Periandra mediterranea* (Vell.) Taub.- K- Vista equatorial, corte óptico. L- Vista equatorial, detalhe da abertura. M- Vista polar, corte óptico. **N-P** *Senna macranthera* (DC. ex Collad.) H.S.Irwin & Barneby – N- Vista equatorial, corte óptico. O- Vista equatorial, detalhe da abertura. P- Vista polar, corte óptico.

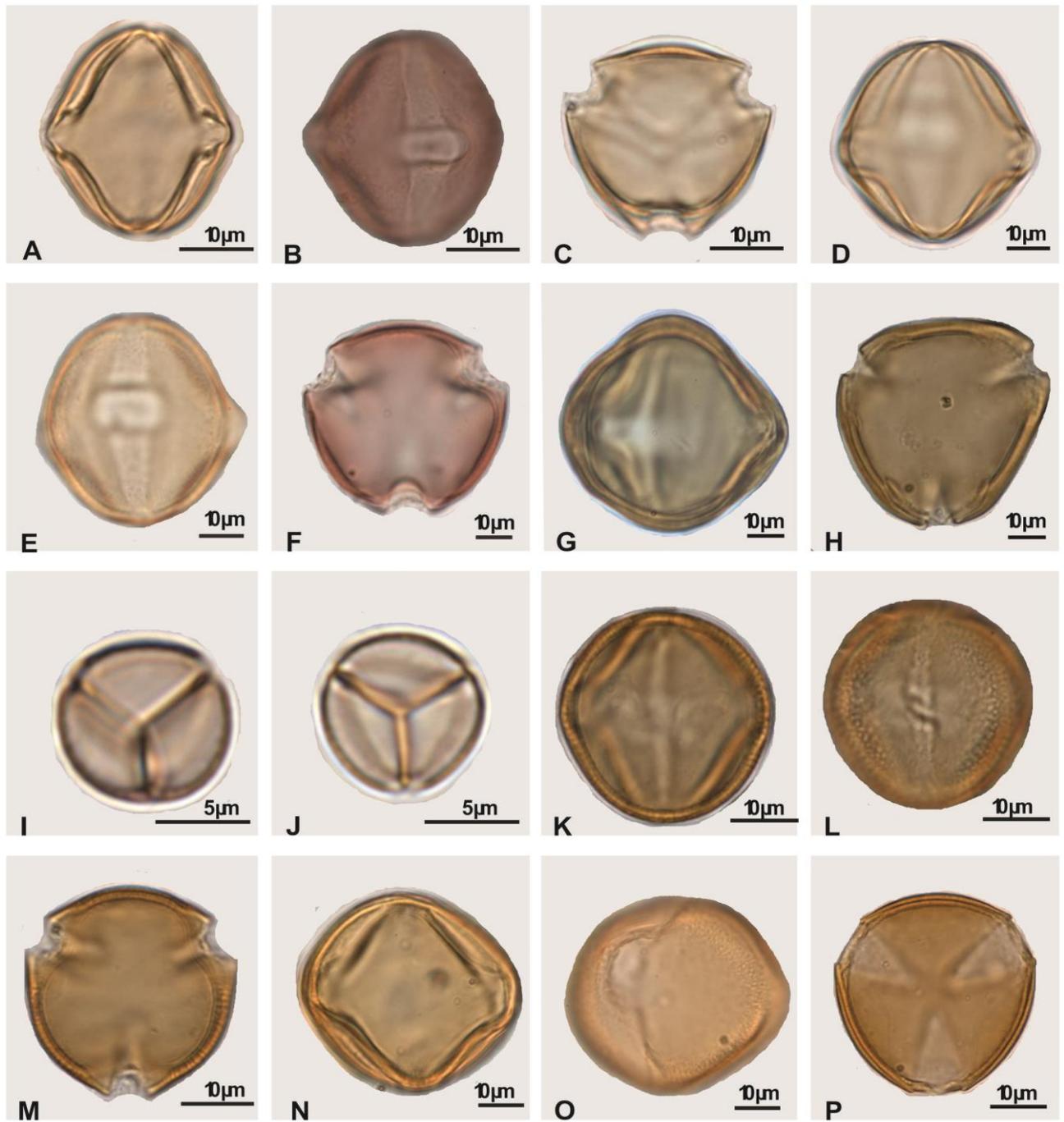


Figura 7: Grãos de pólen das angiospermas de um fragmento de Mata Atlântica do Litoral Norte da Bahia. **Fabaceae:** **A-C** *Senna splendida* (Vogel) H.S.Irwin & Barneby – A- Vista equatorial, corte óptico. B- Vista equatorial, detalhe da abertura. C- Vista polar, corte óptico. **D-F** *Stylosanthes viscosa* (L.) Sw.- D- Vista equatorial, corte óptico. E- Vista equatorial, detalhe da abertura. F- Vista polar, corte óptico. **G-I** *Zornia latifolia* Sm. – G- Vista equatorial, corte óptico. H- Vista equatorial, detalhe da abertura. I- Vista polar, corte óptico. **Lamiaceae:** **J-N** *Aegiphila verticillata* Vell. – J- Vista equatorial, corte óptico. K- L- Vista polar, detalhe da abertura, M-N-. Detalhe da superfície. **O-Q** *Gymneia platanifolia* (Mart. ex Benth.) Harley & J.F.B.Pastore- O- Vista equatorial, corte óptico. P- Vista polar, corte óptico. Q- Vista polar, detalhe da superfície.

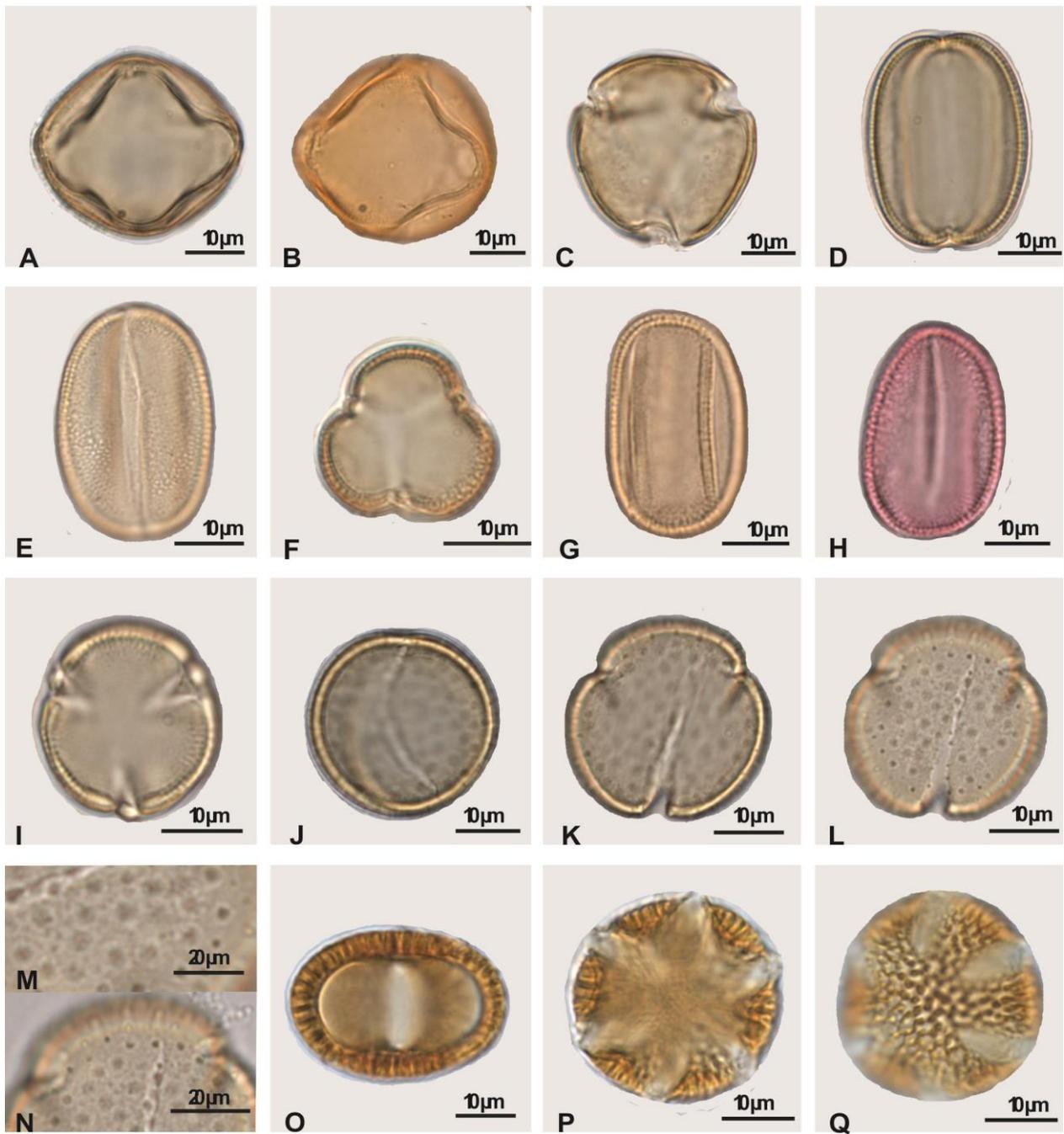


Figura 08: Grãos de pólen das angiospermas de um fragmento de Mata Atlântica do Litoral Norte da Bahia. **Lamiaceae:** **A-C** *Marsypianthes chamaedrys* (Vahl) Kuntze- A- Vista equatorial, corte óptico. B- Vista polar, corte óptico. C- Vista polar, detalhe da superfície. **D-F** *Raphiodon echinus* Schauer – D- Vista equatorial, corte óptico. E- Vista polar, corte óptico. F- Vista polar, detalhe da superfície. **Loranthaceae:** **G-I** *Psitacanthus* sp.- G- Vista equatorial, corte óptico. H- Vista polar, corte óptico. I- Detalhe da superfície. **Lythraceae:** **J-L** *Cuphea micrantha* Kunth- J- Vista equatorial, corte óptico. K- Vista equatorial, detalhe da abertura. L- Vista polar, corte óptico. **M-P** *Cuphea racemosa* (L.f.) Spreng. – M- Vista equatorial, corte óptico. N- Vista equatorial, detalhe da abertura. O- Vista polar, corte óptico. P- Vista polar, detalhe da superfície.

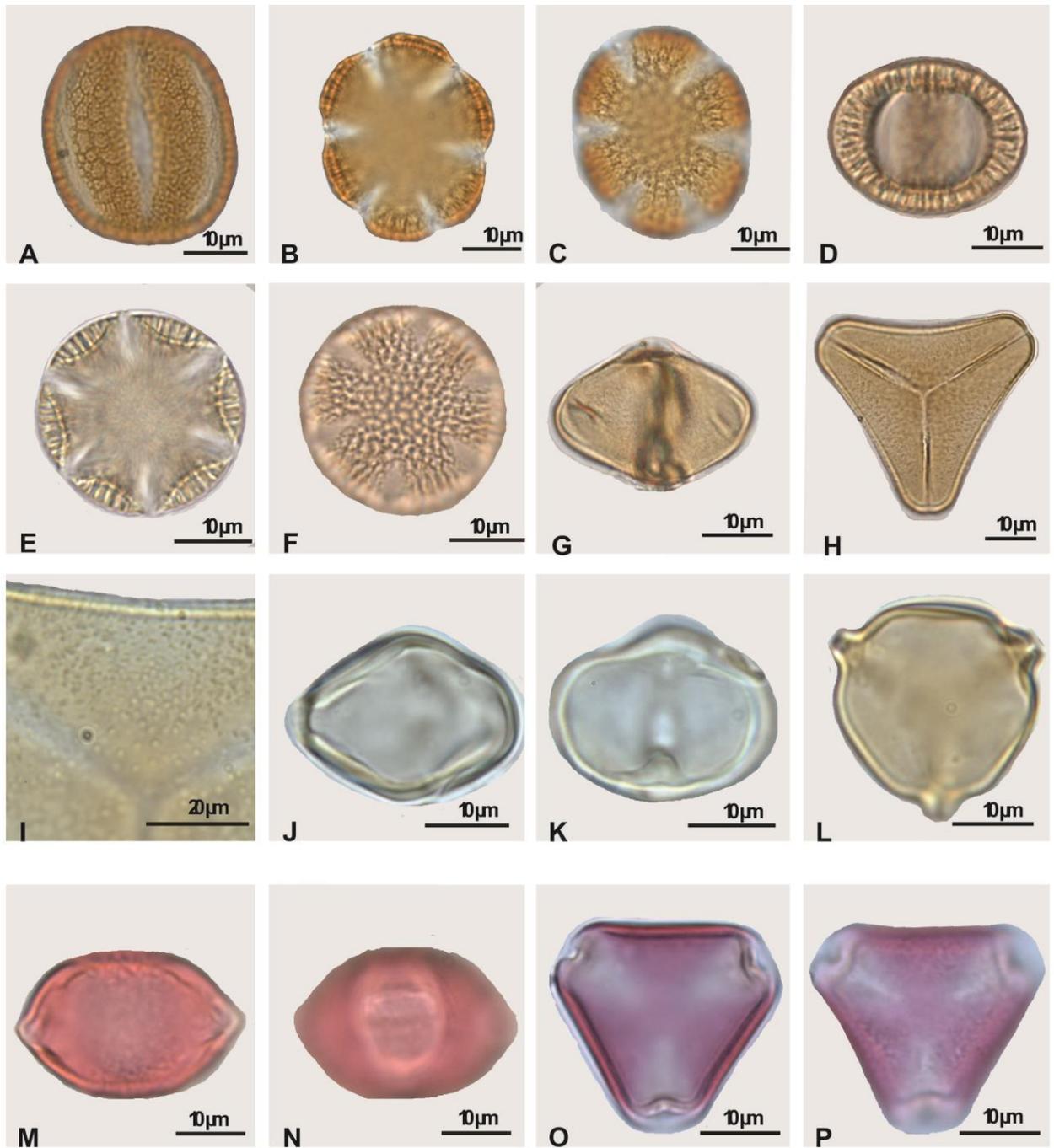


Figura 09: Grãos de pólen das angiospermas de um fragmento de Mata Atlântica do Litoral Norte da Bahia. **Malpigiaceae:** **A-C** *Byrsonima sericea* DC.- A- Vista equatorial, corte óptico. B- Vista equatorial, detalhe da abertura. C- Vista polar, corte óptico. **D-H** *Stigmaphyllon paralias* A.Juss.- D- Vista equatorial, corte óptico. E- Vista equatorial, detalhe do copóide. F- Vista polar, corte óptico. G- Detalhe da abertura. H- Detalhe da superfície. **Malvaceae:** **I-K** *Pavonia cancellata* (L.) Cav.- I-J Corte óptico. K- Detalhe da superfície. **L-N** *Sida cordifolia* L.- L- Corte óptico. M- Detahe da superfície. N- Espinhos, corte óptico. **O-P** *Sida* sp. – O- Corte óptico. P- Detahe da superfície. Q- Espinhos, corte óptico.

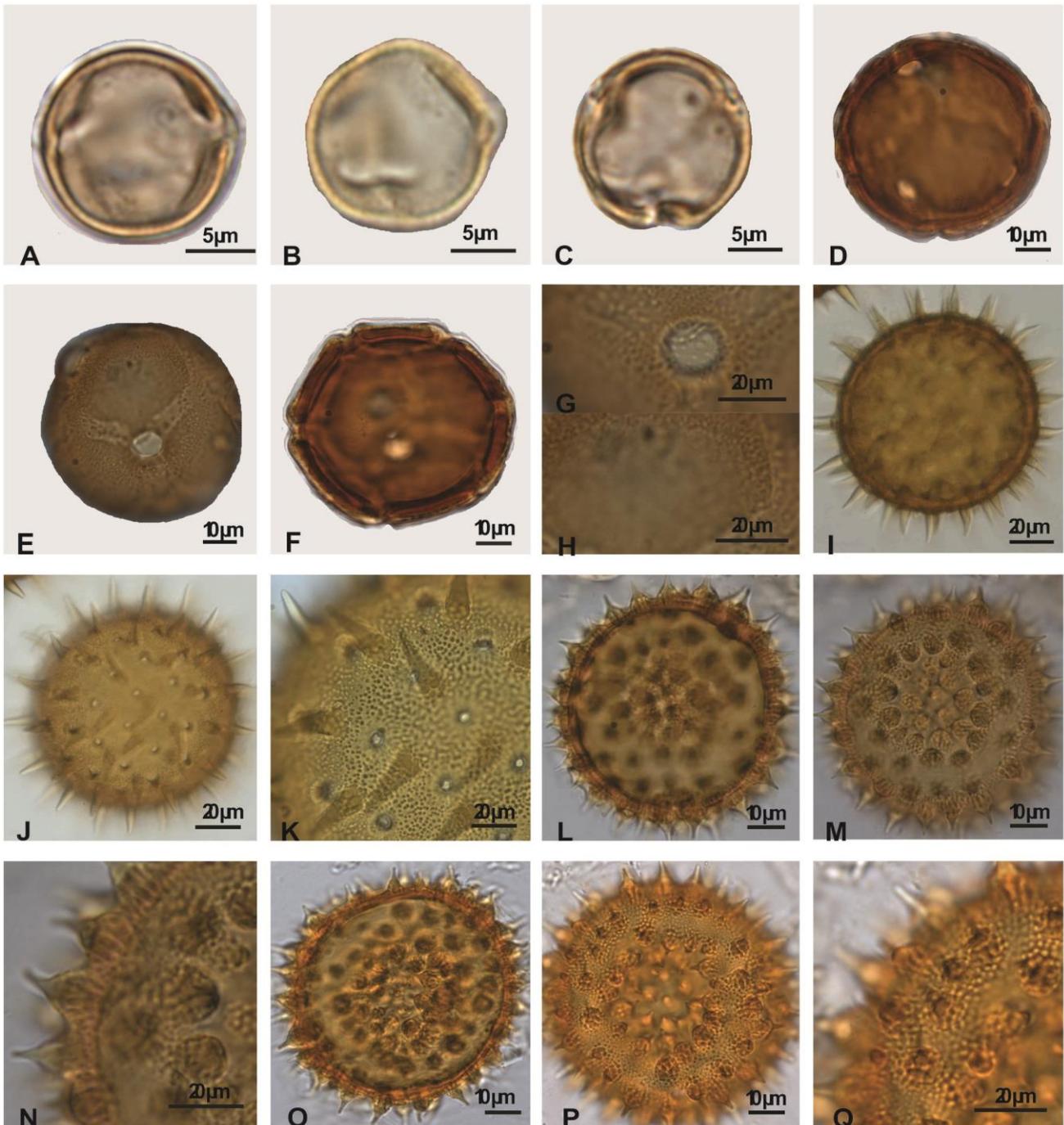


Figura 10: Grãos de pólen das angiospermas de um fragmento de Mata Atlântica do Litoral Norte da Bahia. **Malvaceae:** **A-C** *Waltheria indica* L. – A- Vista equatorial, corte óptico. B- Vista equatorial, detalhe da abertura. C-Vista polar, corte óptico. **Melastomataceae:** **D-E** *Miconia albicans* (Sw.) Triana – D- Vista equatorial, corte óptico. E- Vista polar, corte óptico. **F-G** *Pleroma lhotzkyanum* (C. Presl.) Triana – F- Vista equatorial, corte óptico. G- Vista polar, corte óptico. **Nyctaginaceae:** **H-K** *Guapira pernambucensis* (Casar.) Lundell- H- Vista equatorial, corte óptico. I- Vista equatorial, detalhe da abertura. J- Vista polar, corte óptico. K- Detalhe da superfície. **Plantaginaceae:** **L-N** *Stemodia foliosa* Benth.- L-M Vista equatorial, corte óptico. N- Vista polar, corte óptico. **Poaceae:** **O-P** *Melinis minutiflora* P. Beauv. O-P- corte óptico.

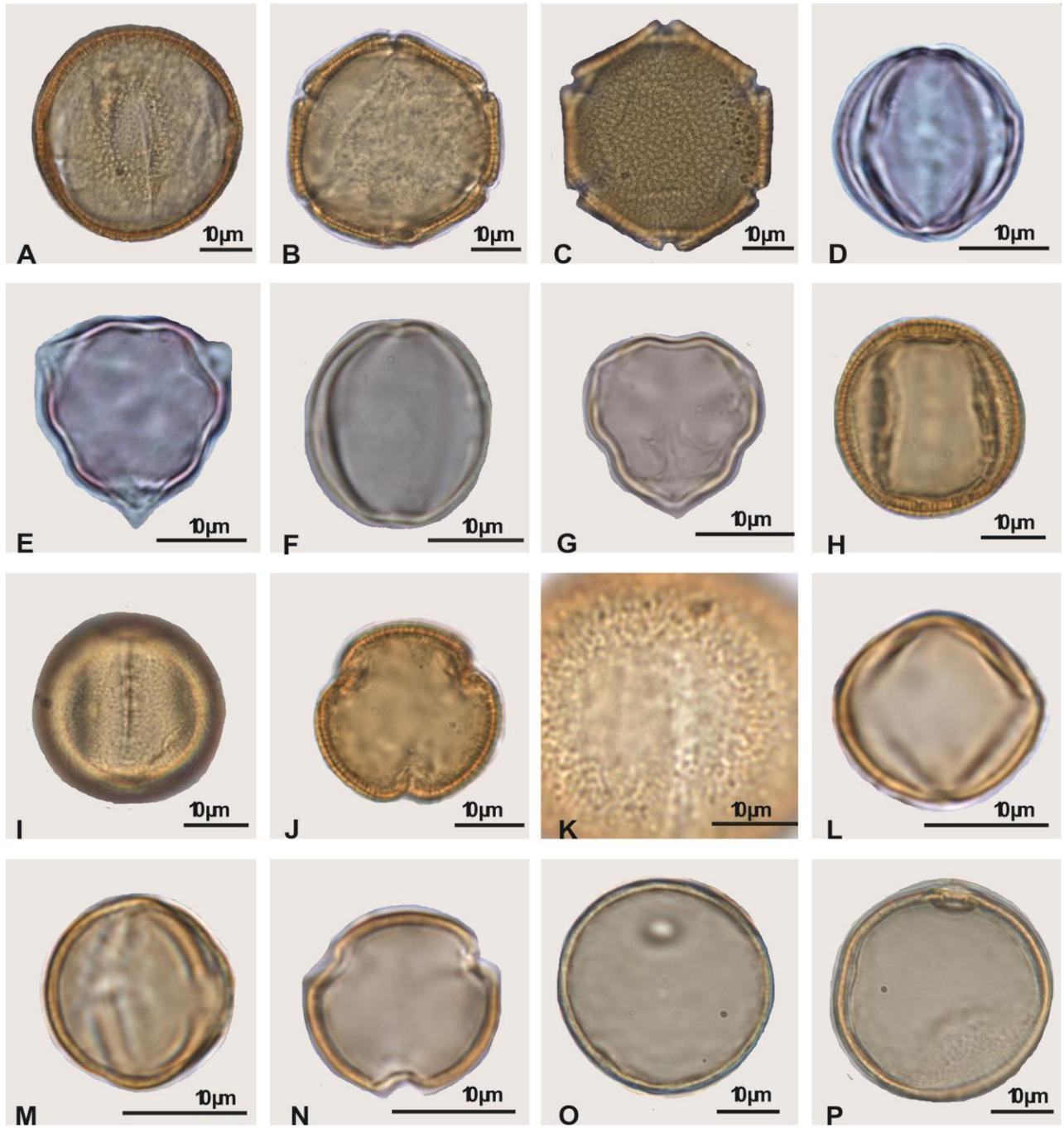


Figura 11: Grãos de pólen das angiospermas de um fragmento de Mata Atlântica do Litoral Norte da Bahia. **Poaceae:** **A-B** *Urochloa brizantha* (Hochst. ex A. Rich.) R.D.Webster – A-B corte óptico. **Polygalaceae:** **C-E** *Polygala* sp.- C- Vista equatorial, corte óptico. D- Vista equatorial, detalhe das aberturas. E- Vista polar, corte óptico. **Portulacaceae:** **F-I** *Portulaca umbraticola* Kunth.- F- Vista equatorial, corte óptico. G- Vista polar, corte óptico. H- Detalhe da superfície. I- Espinhos, corte óptico. **Rubiaceae:** **J-L** *Borreria verticillata* (L.) G.Mey. – J- Vista equatorial, corte óptico. K- Vista equatorial, detalhe da abertura. L- Vista polar, corte óptico. **M-N** *Chiococca alba* (L.) Hitchc. – M- Vista equatorial, corte óptico. N- Vista polar, corte óptico. **O-Q** *Hexasepalum radula* (Willd.) Delprete & J.H. Kirkbr.- O- Vista equatorial, corte óptico. P- Vista equatorial, detalhe da abertura. H- Vista polar, corte óptico.

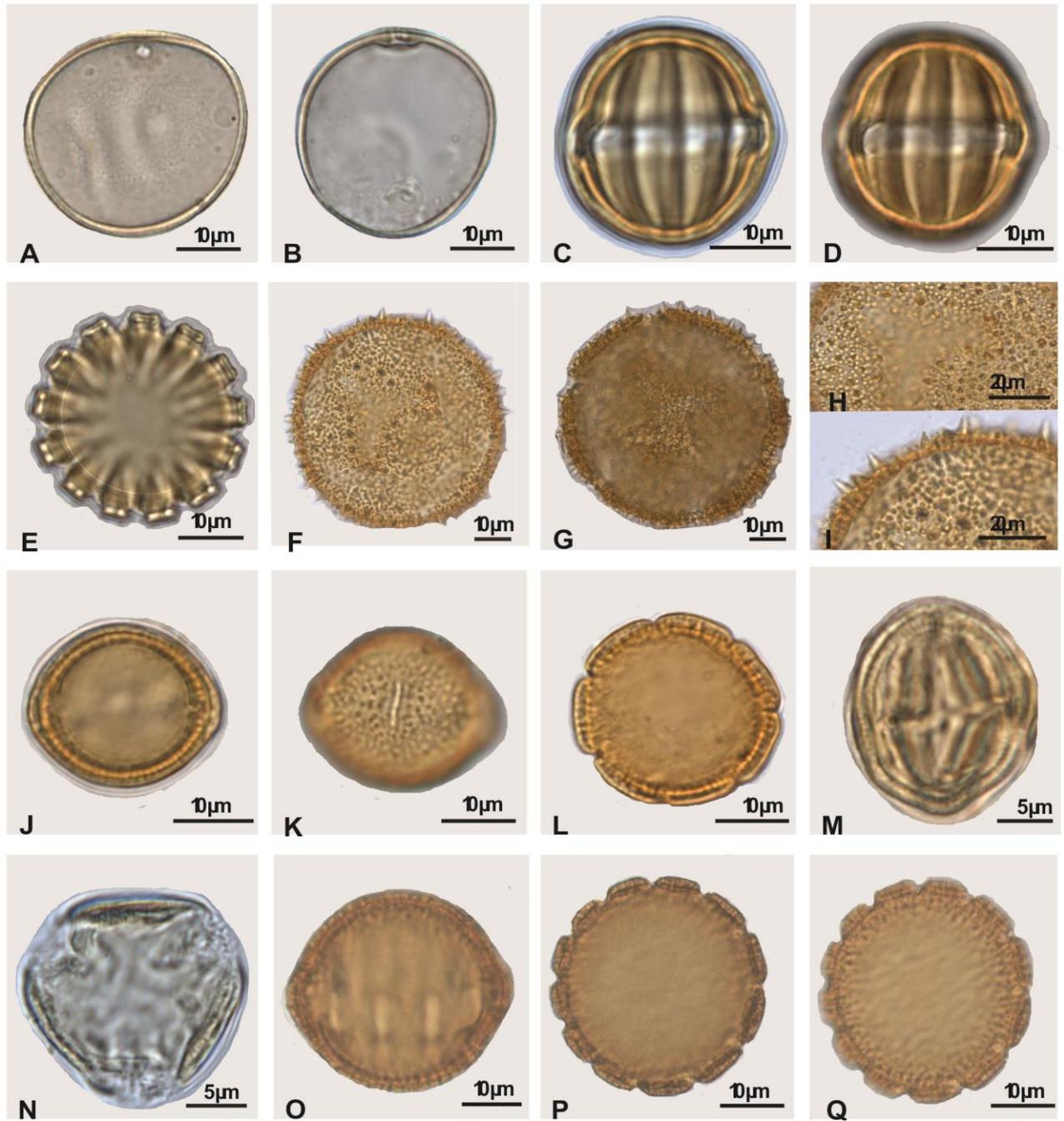


Figura 12: Grãos de pólen das angiospermas de um fragmento de Mata Atlântica do Litoral Norte da Bahia. **Rubiaceae:** **A-D** *Hexasepalum teres* (Walter) J.H. Kirkbr.- A- Vista equatorial, corte óptico. B- Vista polar, corte óptico. C- Detalhe das aberturas. D- Espinhos, corte óptico. **E-G** *Leptoscela ruellioides* Hook.f.- E- Vista equatorial, corte óptico. F- Vista equatorial, detalhe da abertura. G- Vista polar, corte óptico. **H-J** *Mitracarpus strigosus* (Thunb.) P.L.R. Moraes, De Smedt & Hjertson – H- Vista equatorial, corte óptico. I- Vista equatorial, detalhe da abertura. J- Vista polar, corte óptico. **K-N** *Richardia grandiflora* (Cham. & Schltdl.) Steud.- K- Vista equatorial, corte óptico. L- Vista equatorial, detalhe das aberturas. M- Vista polar, corte óptico. N- Espinhos, corte óptico. **O-Q** *Staelia virgata* (Link ex Roem. & Schult.) K.Schum.- O- Vista equatorial, corte óptico. P- Vista equatorial, detalhe das aberturas. Q- Vista polar, corte óptico.

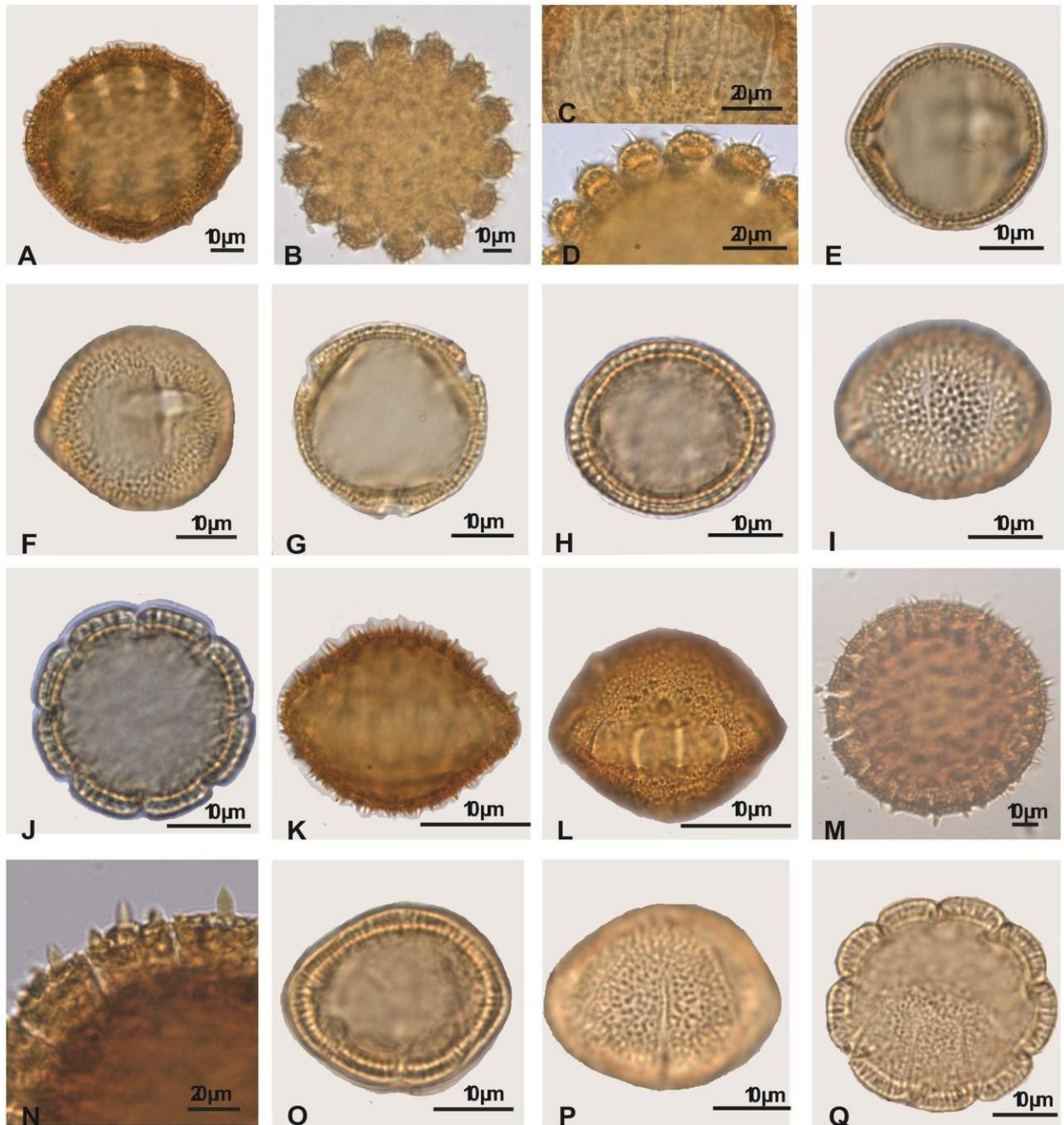


Figura 13: Grãos de pólen das angiospermas de um fragmento de Mata Atlântica do Litoral Norte da Bahia. **Sapindaceae:** **A-C** *Cupania racemosa* (Vell.) Radlk.- A-B Vista equatorial, corte óptico. C- Vista polar, corte óptico. **D-F** *Serjania salzmanniana* Schltdl.- D- Vista equatorial, corte óptico. E- Vista polar, corte óptico. F- Vista polar, detalhe da superfície. **Sapotaceae:** **G-J** *Chrysophyllum rufum* Mart. – G-H- Vista equatorial, corte óptico. I- Vista equatorial, detalhe da abertura. J- Vista polar, corte óptico. **Solanaceae:** **K-M** *Solanum paniculatum* L.- K- Vista equatorial, corte óptico. L- Vista equatorial, detalhe da abertura. M- Vista polar, corte óptico. **N-P** *Solanum stipulaceum* Willd. ex Roem. & Schult.- N- Vista equatorial, corte óptico. O- Vista equatorial, detalhe da abertura. P- Vista polar, corte óptico.

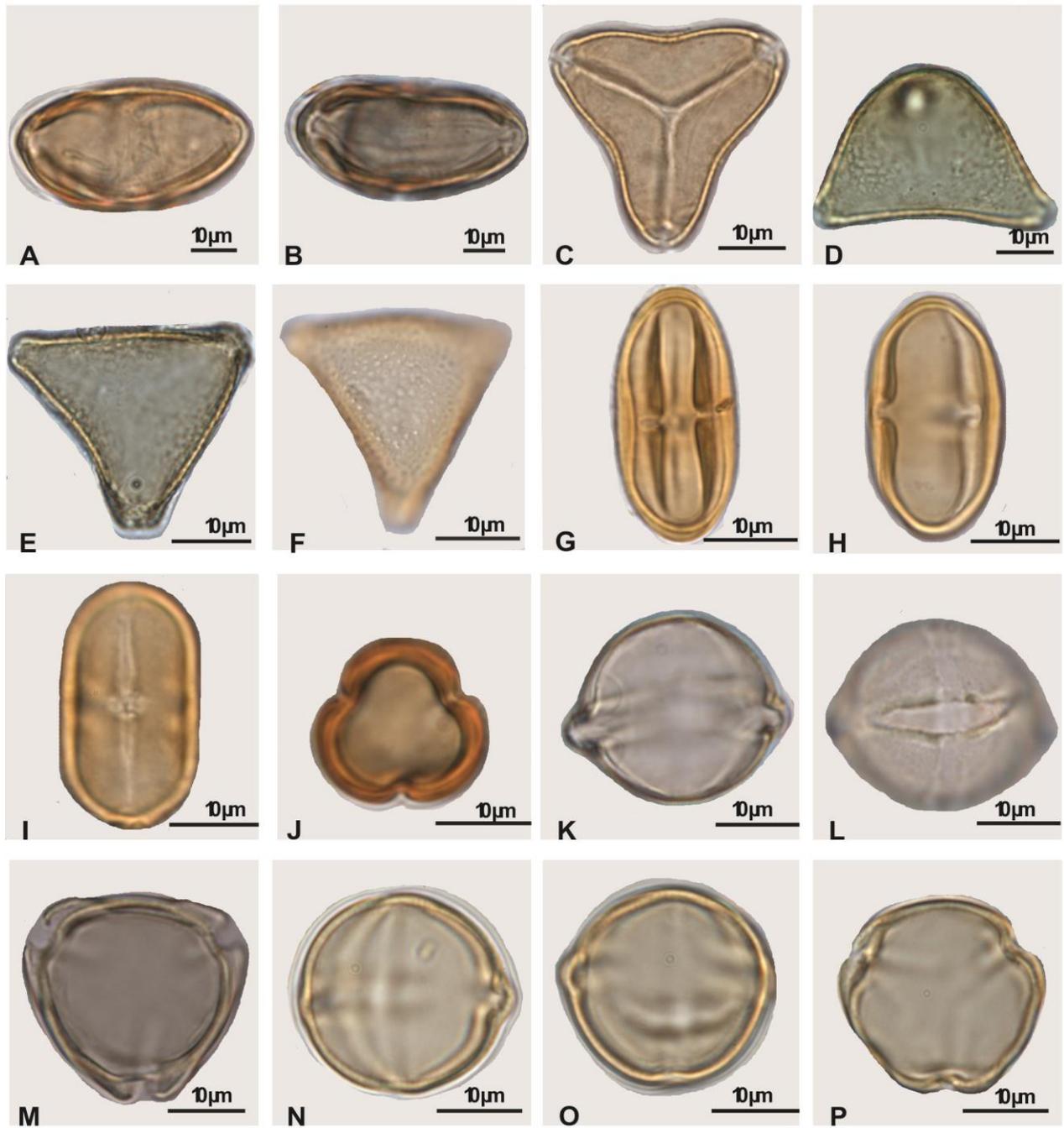


Figura 14: Grãos de pólen das angiospermas de um fragmento de Mata Atlântica do Litoral Norte da Bahia. **Trigoniaceae:** **A-D** *Trigonia nivea* Cambess.- A- Vista equatorial, corte óptico. B- Vista polar, corte óptico. C-D Detalhe da abertura e superfície. **Turneraceae:** **E-I** *Piriqueta racemosa* (Jacq.) Sweet – E- Vista equatorial, corte óptico. F-G- Vista equatorial, detalhe da abertura. H-I- Vista polar, corte óptico. **J-M** *Turnera chamaedrifolia* Cambess- J-K- Vista equatorial, corte óptico. L- Vista equatorial, detalhe da abertura. M- Vista polar, corte óptico. **N-Q** *Turnera diffusa* Willd. ex. Schult- N- Vista equatorial, corte óptico. O-P- Vista equatorial, detalhe da abertura. Q- Vista polar, corte óptico.

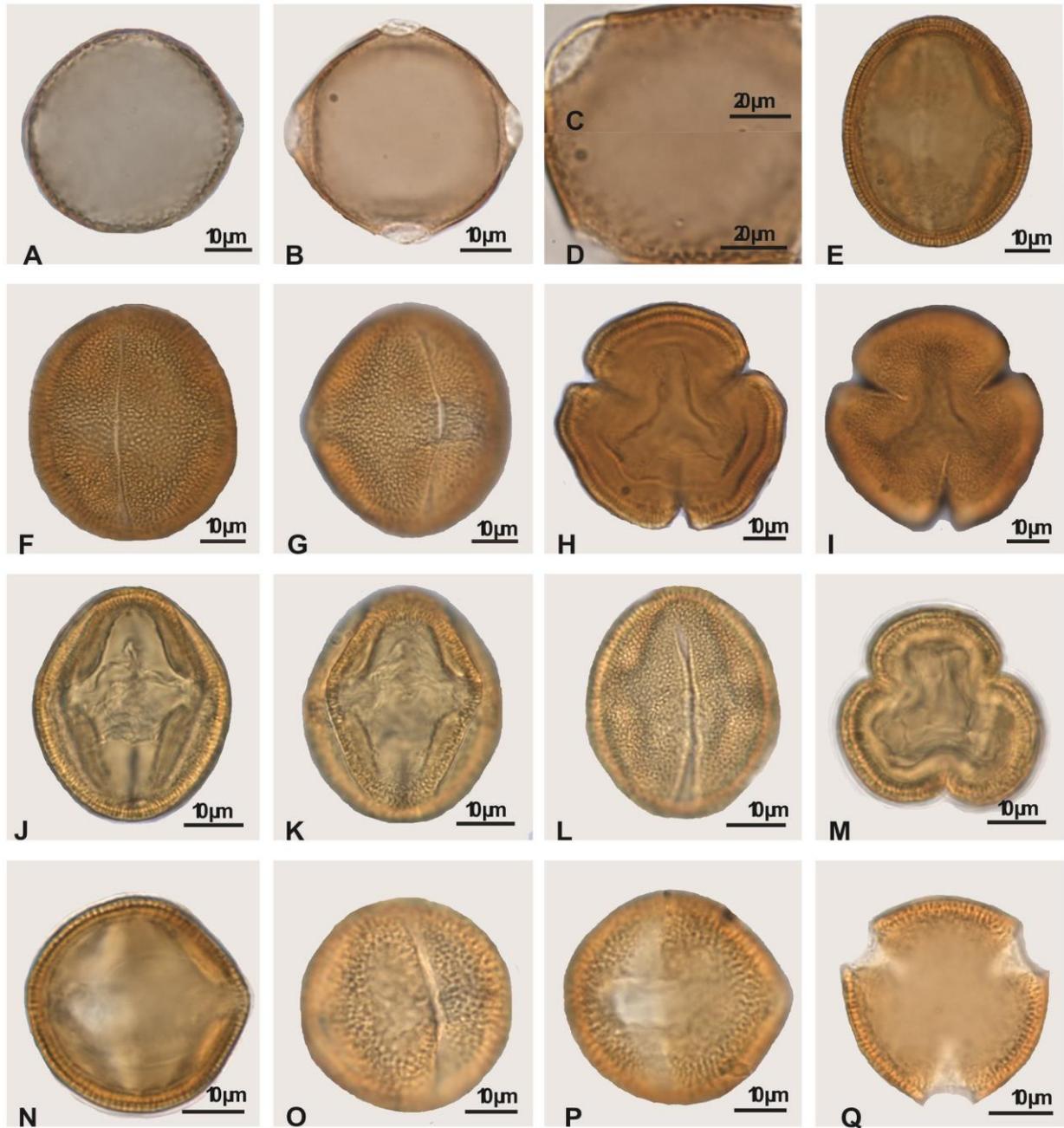
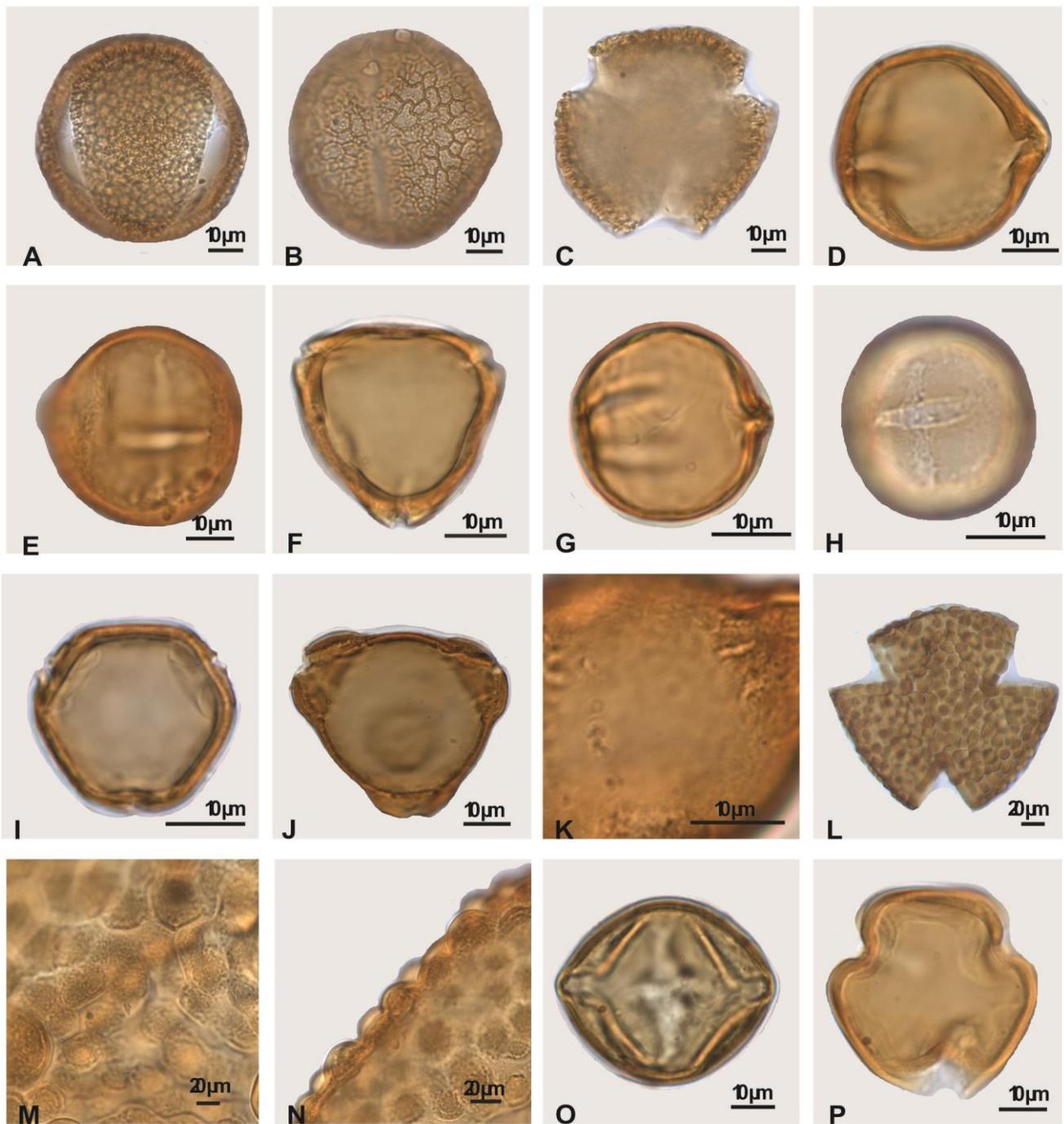


Figura 15: Grãos de pólen das angiospermas de um fragmento de Mata Atlântica do Litoral Norte da Bahia. **Turneraceae:** A-C *Turnera subulata* Sm.- A- Vista equatorial, corte óptico. B- Vista equatorial, detalhe da abertura. C- Vista polar, corte óptico. **Verbenaceae:** **D-F** *Lantana camara* L.- D- Vista equatorial, corte óptico. E- Vista equatorial, detalhe da abertura. F- Vista polar, corte óptico. **G-I** *Lantana fucata* Lindl.- G- Vista equatorial, corte óptico. H- Vista equatorial, detalhe da abertura. I- Vista polar, corte óptico. **J-K** *Priva lappulacea* (L.) Pers.- J- Vista polar, corte óptico. K- Detalhe da superfície. **L-N** *Stachytarpheta microphylla* Walp.- L- Vista polar, corte óptico. M- Detalhe da superfície. N- Verrugas, corte óptico. **Violaceae:** O-P *Pombalia calceolaria* (L.) Paula-Souza- O- Vista equatorial, corte óptico. P- Vista polar, corte óptico.



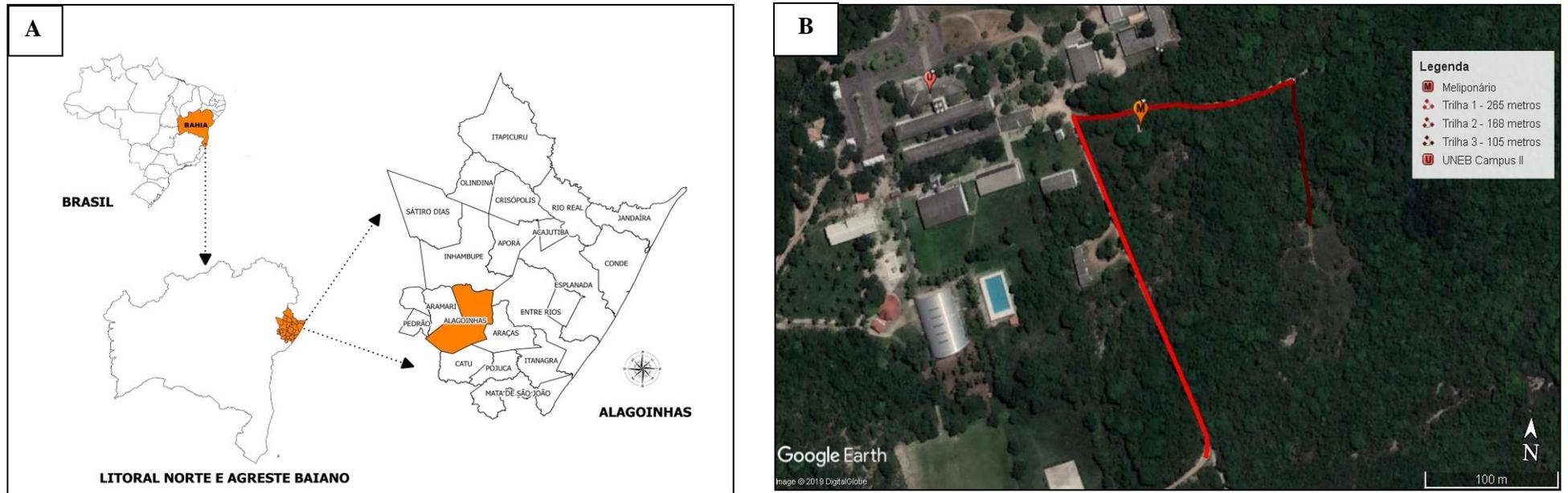


Figura 16: A) Mapa mostrando a localização da área de estudo no litoral norte da Bahia; B) Trilhas percorridas no entorno do meliponário local.

REFERÊNCIAS

- CARREIRA, L.M.M. E BATH, O.M. 1996. **Atlas de pólen da vegetação de canga da Serra de Carajás, Pará, Brasil**. Coleção Adolpho Ducke. Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, p.112.
- CARREIRA, L.M.M.; BATH, O.M. 1986. **Morfologia polínica de plantas aquáticas da Amazônia**. Simpósio Internacional do Trópico Úmido. Anais 2: 79-84.
- CARREIRA, L.M.M. 1976. Morofologia polínica de plantas lenhosas da Campina. **Acta Amazônica** 6(3): 247-269.
- COELHO, M. M.; AMORIM, A.M. 2014. Floristic composition of the Montane Forest in the Almadina-Barro Preto axis, Southern Bahia, Brazil. **Biota Neotropica**, v. 14, p. 1-41.
- COLINVAUX, P.; DE OLIVEIRA, P.E.; PATIÑO, E.M. 1999. **Amazon pollen manual and atlas**. Harwood Academic Publishers, Amsterdam, p.332.
- CÔRREA, A.M.S.; BARROS, M. A.V.C. 2011. Flora Polínica da Reserva do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (São Paulo, Brasil). **Hoehnea** 38(1): 109-113.
- ERDTMAN, G. 1960. The acetolysis method. A revised description. **Svensk Botanisk Tidskrift**, 39.
- ERDTMAN, G. 1952. **Pollen morphology and plant taxonomy—angiosperms**. Stockholm: Almqvist and Wiksell, p.553.
- GOMES FS, GUEDES MLS. 2014. Flora vascular e formas de vida das formações de restinga do litoral norte da Bahia, Brasil. **Acta Biológica Catarinense** 1: 22-43.
- JESUS, N. G.; ALMEIDA, G. S. S.; FONSECA, M.R. Diversidade florística de dois remanescentes de Floresta Ombrófila Densa. In: Nunes J.M.C.; Matos M.R.B. **Litoral Norte da Bahia: caracterização ambiental, biodiversidade e conservação**. 1. ed. Salvador: UDFBA, v. 1. 455p. 2017.
- LOPES, L.C.M; MARIANA-NETO, E; AMORIM, A.M. 2015. **Estrutura e composição florística de uma comunidade lenhosa do sub-bosque em uma floresta Tropical no Brasil**. Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão, v. 37, ´. 361-391
- LORENTE, F.L.; BUSO-JUNIOR, A.A.; DE OLIVEIRA, P.E.; PESSENDA, L.C.R. 2017. **Atlas palinológico** – Laboratório 14C – CENA/USP. Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, Piracicaba, São Paulo, 333p.: il.

- MATOS, M. R. B.; QUEIROZ, E. P.; BAUTISTA, H. P. Fitogeografia. In: NUNES, J.M.C; MATOS, M.R.B. editores. **Litoral Norte da Bahia: caracterização ambiental, biodiversidade e conservação**. 1. ed. Salvador: UDFBA, v. 1. 455p. 2017.
- MELHEM, T.S., CRUZ-BARROS, M.A.V.; CORRÊA A.M.S., MAKINO-WATANABE, H.; SILVESTRE-CAPELATO, M.S.F.; GONÇALVES-ESTEVEES, V.L. 2003. **Variabilidade polínica em plantas de Campos do Jordão (São Paulo, Brasil)**. Boletim do Instituto de Botânica, n. 16.
- MELHEM, T.S.; ABREU, L.C. 1981. Grãos de pólen de angiospermas aquáticas. **Hoehnea** 9: 23-40.
- MIRANDA, M.M.B.; ANDRADE, T.A.P. 1990. **Fundamentos de palinologia - Principais tipos de pólen do litoral cearense**. p.99.
- MORI, S. A.; SILVA, L. A. M.; LISBOA, G. & CORADIN, L. 1989. **Manual de Manejo do Herbário Fanerogâmico**. 2 ed. Centro de Pesquisas do Cacau, Ilhéus, Bahia.
- MORI, S.A.; BOOM, B.M.; CARVALHO, A.M.; SANTOS, T.S. 1983. Southern bahian moist forests. **The Botanical Review** 49 (2): 155-232.
- MYERS N, MITTERMEIER RA, MITTERMEIER CG, DA FONSECA GAB, KENT J. 2000. **Biodiversity hotspots for conservation priorities**. Nature 403: 853–858.
- PUNT, W.; HOEN, P.P.; BLACKMORE, S; NILSON, S.; L.E THOMAS, A. 2007. Glossary of pollen and spore terminology. **Review of Palaeobotany and Palynology**, v.143, p.1-181.
- SALGADO-LABOURIAU, M.L. 1973. **Contribuição à palinologia dos Cerrados**. Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro, 291p.
- SILVA, F.H.M.; SANTOS, F.A.R.; LIMA, L.C.L. 2016. **Flora polínica das Caatingas: Estação Biológica de Canudos (Canudos, Bahia, Brasil)**. Feira de Santana, Micron Bahia. 120 p.: il.
- SILVA, C.I. FONSECA, V.L.I.; GROppo M.; BAUERMAN, S.G.; SARAIVA, A.M.; QUEIROZ, E.P.; EVALDT, A.C.P.; ALEIXO, K.P.; CASTRO, J.P.; CASTRO, M.M.N.; FARIA, L.B.; CALIMAN, M.J.F.; WOLFF, J.L.; NETO, H.F.P.; GARÓFALO, C.A. 2014. **Catálogo polínico das plantas usadas por abelhas no Campus da USP de Ribeirão Preto**. Ribeirão Preto, SP: Holo, 153p.

THE BRAZIL FLORA GROUP. 2015. Growing knowledge: an overview of Seed Plant diversity in Brazil. **Rodriguésia** 66(4): 1085-1113.

THIERS, B. (continuously updated) *Index Herbariorum: a global directory of public herbaria and associated staf*. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. 2018.

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

CAPÍTULO II

CAPÍTULO II

FLORA DE INTERESSE MELIPONÍCOLA EM UM FRAGMENTO DE MATA
ATLÂNTICA NO LITORAL NORTE DA BAHIA, BRASIL¹

¹Artigo submetido para publicação na revista *Iheringia*

Flora de interesse meliponícola em um fragmento de Mata Atlântica no Litoral Norte da Bahia, Brasil¹

¹ Parte da dissertação de mestrado da primeira autora, Programa de Pós-Graduação em Botânica, Universidade Estadual de Feira de Santana.

Resumo

O estudo da flora no entorno de um meliponário em um fragmento de Mata Atlântica no litoral norte da Bahia, teve por finalidade conhecer os seus recursos tróficos disponíveis, períodos de florescimento e visitantes florais. Foram identificadas 80 espécies vegetais, pertencentes a 69 gêneros e 31 famílias, sendo Asteraceae (11 spp.), Fabaceae (11 spp.) e Rubiaceae (oito spp.) as mais representativas em número de espécies. Dessas plantas, 30 (37,5%) tiveram suas flores visitadas por meliponíneos, sendo a vegetação herbácea (53,33%) a mais representativa, e o néctar representando 56,67% do recurso disponível a essas abelhas, contribuindo para o conhecimento do pasto apícola para guilda dessas abelhas na área de estudo.

Palavras-Chave: Angiospermas, Flora melitófila, Meliponário, Meliponíneos, Recursos florais.

Abstract

Flora of stingless bee interest in a fragment of Atlantic Forest in the Northern Coast of the State of Bahia, Brazil. The study of the flora around a meliponary in a fragment of Atlantic Forest, in the northern coast of the State of Bahia, aimed to know its available trophic resources, flowering periods and floral visitors. A total of 80 plant species belonging to 69 genera and 31 families were identified; Asteraceae (11 spp.), Fabaceae (11 spp.) and Rubiaceae (eight spp.) were the most species-rich families. Of these plants, 30 (37.5%) had their flowers visited by stingless bees; herbaceous plants (53.33%) were the most representative, and nectar represented 56.67% of the available resource to these bees, contributing to the knowledge of the bee pasture for the guild of these bees in the study area.

Key words: Angiosperms, Melitophilous flora, Meliponary, Stingless Bees, Floral Resources.

Introdução

Floras melitófilas consideradas apícolas ou meliponícolas são compostas por espécies vegetais que atraem as abelhas para a coleta de recursos florais como pólen e néctar, sendo estes a base da nutrição desses insetos em todas as suas fases de desenvolvimento. O pólen floral é fonte concentrada de proteína e o néctar importante fornecedor de energia (Viana *et al.* 2006, Wiese 2005, Almeida *et al.* 2003, Nogueira-Neto 1997, Wiese 1985). Há ainda outros recursos florais explorados pelas abelhas como as resinas, óleos e até mesmo as essências (Roubik 1992). Resinas e ceras são utilizadas por algumas espécies de abelhas para construção do ninho, lipídios florais como alimento e construção do ninho, fragrâncias como atrativo para cópula e marcação de território (Brasil & Guimarães-Brasil 2018, Silva *et al.* 2014, Roubik 1992).

A identificação das plantas apícolas e/ou meliponícolas de uma dada região é importante para a determinação do potencial para a atividade comercial de criação de abelhas, sendo que a mera ocorrência de floresta ou de uma vegetação conservada não assegura àquela área um bom potencial para o desenvolvimento da apicultura ou meliponicultura (Freitas & Silva 2006). Métodos indiretos são amplamente usados para a identificação de plantas apícolas/meliponícolas e são fundamentados em observações sobre períodos e padrões de florescimento das plantas, morfologia floral, visitação de abelhas às flores e comportamento de forrageio (Freitas & Silva 2006).

O conhecimento sobre as plantas fornecedoras de recursos florais para a manutenção de comunidades de abelhas em habitats naturais no Brasil ainda é escasso, e muitas investigações têm sido conduzidas apenas através de observações dos indivíduos nas flores ou por análises do pólen coletado por esses insetos (Aguilar 2003). Além do conhecimento das plantas que fornecem recursos tróficos às abelhas, é importante a geração de dados acerca da floração das espécies que compõem o pasto apícola/meliponícola (ou seja, as plantas de interesse às abelhas eussociais), para que seja entendido, por exemplo, o fluxo de pólen e néctar disponíveis ao longo do ano (Almeida *et al.* 2003).

A grande diversidade da flora do Brasil e em especial do estado da Bahia, impõe um grande esforço de investigação para suprir as várias lacunas existentes sobre floras locais, regionais e sobre as relações entre plantas e seus polinizadores. A Bahia é um Estado com ampla extensão territorial e grande diversidade climática, topográfica e com formações vegetacionais relacionadas a pelo menos três dos grandes biomas brasileiros:

Cerrado, Caatinga e Mata Atlântica (Giulietti *et al.* 2006). A Mata Atlântica é bastante heterogênea, incluindo fitofisionomias de floresta ombrófila, floresta estacional semidecidual e decidual, ocupando hoje apenas cerca de 2,21% de seu território original (MMA 2018). É evidente a ampliação do conhecimento acerca da flora desse bioma nos últimos anos, contudo para um ambiente com uma riqueza de espécies e endemismos tão altos ainda pode ser considerado insuficientemente conhecido (Stehmann *et al.* 2009).

Estudos trazem que esse bioma ocorre em 32% da área do Estado Bahia e ocupa o 1º lugar no ranking de desmatamento, devido à supressão da vegetação (Fundação SOS Mata Atlântica & Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2018). Os levantamentos florísticos importantes para o conhecimento dessa flora são comumente encontrados para sua região sul, que engloba florestas geralmente úmidas (*e.g* Lopes *et al.* 2015, Coelho & Amorim 2014, Mori *et al.* 1983), ao contrário da região do litoral norte do Estado, cujo número de estudos é substancialmente menor (Matos *et al.* 2017, Alves *et al.* 2015), embora a biodiversidade regional seja considerada potencialmente grande (Gomes & Guedes 2014). Isso coincide com a maioria absoluta dos levantamentos florísticos disponíveis, que não indicam o uso conhecido das espécies [ver Giulietti *et al.* (2006)], inclusive sobre as espécies de interesse às abelhas eussociais.

Do mesmo modo, a disponibilização de listagens florísticas acompanhadas de registros dos períodos de floração é escassa no Brasil e igualmente importantes, permitindo por exemplo aos criadores de abelhas fazerem melhorias em suas atividades, promovendo a alta da produtividade e agregando maiores valores aos produtos (Almeida *et al.* 2003).

Assim, esse estudo teve por objetivo principal analisar a flora de angiospermas presentes o raio de forrageio de meliponíneos ocorrentes em uma fragmento de Mata Atlântica no litoral Norte da Bahia, tendo em vista a ocorrência de um meliponário pré-instalado na área, ampliando assim o conhecimento sobre a composição da flora melitófila local e o período de floração das espécies correspondente à disponibilidade de recursos florais explorados pelas abelhas nativas.

Material e Métodos

O estudo foi desenvolvido em um fragmento de Mata Atlântica no município de Alagoinhas, Bahia, com aproximadamente 50 ha, que se caracteriza por ser um

complexo vegetacional de domínio da floresta ombrófila densa submontana com fitofisionomias bem distintas em decorrência da forte influência edafoclimática da área, conforme caracterização de Jesus *et al.* (2017). Possui um gradiente vegetacional marcado por áreas temporariamente encharcadas com elementos característicos de mata paludosa, vegetação ciliar, brejos e lagoas e floresta ombrófila densa em estágio médio de regeneração com adensamento de serapilheira e expressivo banco de sementes, localizado no *Campus II* da Universidade do Estado da Bahia (UNEB) (Fig. 01). A região está localizada a uma altitude de 150 m, apresenta os tipos climáticos úmido a subúmido com um período chuvoso entre março a julho, com totais anuais de chuvas de 1.280 mm e temperatura média em torno de 24 °C (SEI 2018).

A área de estudo conta com um meliponário previamente instalado (12°10.661'S 38° 24.723'W), e mantido pela UNEB, o qual inclui colônias de espécies de abelhas nativas devidamente identificadas por especialistas, com espécimes depositados no Laboratório de Estudos Palinológicos (LAEP/*Campus II*), da Universidade do Estado da Bahia, podendo-se citar os seguintes meliponíneos: *Frieseomelitta meadewaldoi* (Cockerell, 1915), *Frieseomelitta doederleini* (Friese, 1900), *Melipona scutellaris* Latreille, *Nannotrigona* sp., *Scaptotrigona xanthotricha* Moure, 1950, *Tetragonisca angustula* (Latreille, 1811) e *Plebeia* sp., as quais fornecem suporte para o desenvolvimento da pesquisa envolvendo interações abelha-flor e da palinologia aplicada.

Devido ao interesse na flora meliponícola, as coletas envolveram apenas amostras de angiospermas em um raio de 500 metros no entorno do meliponário local, em trilhas pré-estabelecidas (Fig. 01), de acordo com o raio de forrageio das abelhas nativas presentes no mesmo (Silva *et al.* 2014). As coletas foram realizadas quinzenalmente, de janeiro a dezembro de 2015, e junho de 2017 a maio de 2018, totalizando 24 meses. As plantas em floração foram marcadas, fotografadas e em seguida coletados ramos floríferos, ou toda a planta no caso das herbáceas, para posterior herborização e identificação conforme as técnicas usuais em botânica (Mori *et al.* 1989). Todo material foi depositado no Herbário da Universidade do Estado da Bahia, *Campus II* (HUNEB), e duplicatas enviadas ao Herbário da Universidade Estadual de Feira de Santana (HUEFS) (siglas segundo Thiers 2018). O material coletado foi identificado com o auxílio de especialistas e utilização de literatura especializada, além de comparação com os acervos dos herbários citados.

Com as plantas marcadas foi observado a atividade de floração, registrando a presença ou ausência de flores no período de estudo. Com os dados extraídos em campo, foi elaborado um calendário de floração. A partir da identificação das espécies coletadas, realizou-se consultas a bibliografias de listas de flora melitófila para confecção de uma lista de inferência de possíveis recursos florais das espécies vegetais em estudo.

Durante o último período de amostral (junho de 2017 a maio de 2018) foi realizado o acompanhamento de plantas em que foram identificadas visitas por abelhas nativas, para possibilitar indicar as espécies vegetais fornecedoras potenciais de recursos florais. As observações foram realizadas por três dias consecutivos em cada planta e ao longo de todo o dia, sendo assim identificada as espécies visitantes e o recurso floral (néctar/pólen) explorado por cada abelha através da observação do comportamento de forrageio.

Foi realizado o teste de correlação entre as variáveis climáticas (precipitação, umidade e temperatura) do período de estudo com a presença e ausência de flores, calculado através do coeficiente de correlação de Spearman (r_s), onde a correlação é considerada significativa se $p < 0,05$. Os valores de r (coeficiente de correlação), que qualificam as correlações, foram analisados de acordo com Davis (1971): quando $r = 0,01$ a $0,09$ as correlações são desprezíveis; $r = 0,10$ a $0,29$ são fracas; $r = 0,30$ a $0,49$ são moderadas; $r = 0,50$ a $0,69$ são fortes; $r = 0,70$ a $0,99$ são muito fortes; e $r = 1,0$ indica correlação perfeita. Para isto se utilizou o programa PAST (Paleontological Statistics) versão 2.17. Os dados climáticos foram obtidos através do site do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

Resultados

Na vegetação do entorno do meliponário foram coletadas e identificadas 80 espécies de angiospermas, pertencentes a 69 gêneros e 31 famílias (Tab.1, Figs. 2-8). Desse total, 78 espécies foram coletadas no primeiro período de acompanhamento (2015), e apenas duas (*Cupania racemosa* (Vell.) Radlk. e *Chrysophyllum rufum* Mart.), foram adicionadas à lista no segundo período de observação (2017-2018). Dessas plantas, 5% foram espécies subarbustivas, 7,5% arbóreas, 7,5 trepadeiras, 20% arbustivas e 60% herbáceas (Tab. 1).

As famílias mais representativas no entorno do meliponário são Asteraceae (11 spp.), Fabaceae (11 spp.) e Rubiaceae (8 spp.), representando 37,5% do total de espécies amostradas. Os gêneros *Chamaecrista* Moench e *Turnera* L. foram representados por três espécies cada; *Emilia* (Cass.) Cass., *Senna* Mill., *Cuphea* P.Browne, *Sida* L., *Hexasepalum* Bartl. ex DC., *Solanum* L. e *Lantana* L. por duas espécies cada, enquanto para as demais foi registrada apenas uma espécie.

Dentre as 80 espécies listadas, pelo menos 30 (37,5%) tiveram suas flores visitadas por meliponíneos, permitindo registrar qual recurso floral foi explorado (Tab. 3). As espécies de abelha confirmadas na área foram: *Frieseomelitta doederleini*, *F. meadewaldoi*, *Scaptotrigona xanthotricha*, e *Tetragonisca angustula*, sendo que todas essas abelhas possuem colmeias estabelecidas no meliponário (Tab. 3). Esses insetos visitaram duas espécies subarborescentes (6,67%), duas trepadeiras (6,67%), quatro arbóreas (13,33%), seis arbustivas (20%) e 16 herbáceas (53,33%).

Para 50 espécies não foi observada visitação, sendo que 24 delas são potenciais fontes de recursos florais. Dentre elas, foram apontadas nove espécies potencialmente nectaríferas, oito polinífero-nectaríferas e seis poliníferas (Tab. 4). Apenas para *Stigmaphyllon paralias* A.Juss. foram encontrados dados que indicam a mesma apenas como fonte de óleo (Tab. 4). Não foram encontradas informações sobre potenciais recursos florais para as demais 26 espécies.

Entre as espécies de angiospermas visitadas pelos meliponíneos na área de estudos, 17 (56,67%) foram fornecedoras de néctar: *Alternanthera tenella* Colla, *Anacardium occidentale* L., *Tapirira guianensis* Aubl., *Centratherum punctatum* Cass., *Conocliniopsis prasiifolia* (DC.) R.M.King & H.Rob., *Varronia curassavica* Jacq., *Commelina erecta* L., *Croton heliotropiifolius* Kunth, *Marsypianthes chamaedrys* (Vahl) Kuntze, *Rhaphiodon* Schauer, *Psittacanthus* sp., *Borreria verticillata* (L.) G.Mey., *Hexasepalum radula* (Willd.) Delprete & J.H. Kirkbr., *Mitracarpus strigosus* (Thunb.) P.L.R. Moraes, De Smedt & Hjertson, *Serjania salzmanniana* Schltdl., *Turnera subulata* Sm., *Lantana camara* L. (Tab. 3).

Outras sete espécies (23,33%) forneceram pólen: *Urochloa brizantha* (Hochst. ex A. Rich.) R.D.Webster, *Solanum paniculatum* L., *Verbesina macrophylla* (Cass.) S.F.Blake, *Chamaecrista flexuosa* (L.) Greene, *Chamaecrista swainsonii* (Benth.) H.S.Irwin & Barneby, *Senna macranthera* (DC. ex Collad.) H.S.Irwin & Barneby, *Senna splendida* (Vogel) H.S.Irwin & Barneby.

Em outras seis espécies (20%) foi observada a visita de meliponíneos, em momentos distintos, tanto para a coleta de pólen quanto de néctar: *Spondias tuberosa* Arruda, *Conyza bonariensis* (L.) Cronquist, *Lepidaploa cotoneaster* (Willd. ex Spreng.) H. Rob., *Mimosa pudica* L., *Waltheria indica* L., *Richardia grandiflora* (Cham. & Schltdl.) Steud. (Tab. 3).

No primeiro período de observação (jan/dez 2015), o maior número de plantas em floração foi observado no mês de dezembro (83,33%), e nos meses de janeiro e fevereiro foi observado o menor número de espécies em floração (cerca de 30%). No entanto, para o segundo período de acompanhamento (jun/dez 2017 - jan/mai 2018), o maior florescimento das plantas foi observado em setembro de 2017 (78,75%) e o menor número de plantas em flor ocorreu em abril de 2018 (38,75%).

Algumas espécies tiveram um período de floração mais curto, como foi observado para *Mandevilla scabra* (Hoffmanns. ex Roem. & Schult.) K. Schum., que floresceu nos meses de abril e maio, e *Pleroma lhotzkyanum* (C. Presl.) Triana de setembro a novembro em ambos os períodos estudados (2015-2017/2018), enquanto *Trigonia nivea* Cambess. (Trigoniaceae) floresceu apenas em 2015 de abril a junho (Tab. 2).

Para o primeiro período de observação da floração, referente às espécies visitadas pelas abelhas (jan/dez 2015), observou-se que o mês de agosto registrou o maior número de espécies em flor (26), ao contrário de fevereiro, com o menor número (13). No entanto, para o segundo período de acompanhamento (jun/dez 2017 - jan/mai 2018), o maior número de espécies em flor foi observado em setembro/17 e outubro/17 (26 cada) e o menor número em junho/17 e maio/18 (15 cada).

Ainda em relação ao florescimento das espécies vegetais visitadas pelas abelhas: *B. verticillata*, *C. prasiifolia*, *C. erecta*, *M. pudica*, *R. grandiflora* e *T. subulata* apresentaram flores durante todo o período de acompanhamento da floração (2015-2017/2018). Somente *T. guianensis*, *C. swainsonii*, *S. macranthera*, *S. splendida*, *V. macrophylla* e *Psittacanthus* sp. floresceram em um período mais curto, sendo igual ou inferior a seis meses. As outras 18 espécies visitadas não apresentaram uma floração contínua ao longo do período de estudo, porém ofertaram recursos num total de 12 meses ou mais (Tab. 2).

Os meses que compreenderam maior disponibilidade de recurso floral no primeiro período de estudo foram: junho e julho/15 (14 nectaríferas, seis polinífero-nectaríferas e quatro poliníferas), agosto/15 (14 nectaríferas, seis polinífero-nectaríferas e seis

poliníferas) e dezembro/15 (15 nectaríferas, seis polinífero-nectaríferas e cinco poliníferas). No segundo período compreendeu os meses de agosto/17 (14 nectaríferas, cinco polinífero-nectaríferas, cinco poliníferas), setembro/17 e outubro/17 (15 nectaríferas, seis polinífero-nectaríferas, cinco poliníferas), novembro/17 e dezembro/17 (15 nectaríferas, seis polinífero-nectaríferas, três poliníferas).

A análise de correlação mostrou que a presença e ausência de flores durante o período de estudo não apresentou correlação significativa com os fatores climáticos (temperatura média, precipitação e umidade) analisados (Tab. 05).

Discussão

A maioria das espécies aqui listadas como ocorrentes no entorno do meliponário analisado (93,75%) pertence à flora nativa, sendo (17,25%) consideradas endêmicas do Brasil de acordo com dados da Flora do Brasil 2020 (BFG 2015), sendo apenas *Pleroma lhotzkyanum* (C. Presl.) Triana (Melastomataceae) e *Guapira pernambucensis* (Casar.) Lundell (Nyctaginaceae) endêmicas da Mata Atlântica (Stehmann *et al.* 2009). A lista aqui apresentada concorda totalmente com o *checklist* previamente apresentado por Jesus *et al.* (2017), para mesma área de estudo.

Dentre as 31 famílias aqui reconhecidas como ocorrentes no entorno do meliponário, Fabaceae, Asteraceae e Rubiaceae tiveram maior representatividade, as quais estão entre aquelas de maior riqueza na Mata Atlântica como um todo, para levantamentos florísticos desenvolvidos na Mata Atlântica do Litoral Norte da Bahia, e especificamente para a área onde foi desenvolvido o estudo (Jesus *et al.* 2017, Alves *et al.* 2015, BFG 2015, Gomes & Guedes 2014, Stehmann *et al.* 2009).

As famílias Asteraceae, Fabaceae e Rubiaceae são consideradas como importantes plantas melitófilas da flora nordestina e são frequentemente visitadas pelas abelhas Meliponini (Santos *et al.* 2018, Oliveira & Santos 2014, Ramalho *et al.* 1990). Com base nos resultados aqui apresentados, Asteraceae e Fabaceae foram provavelmente importantes famílias fornecedoras de recursos florais para os meliponíneos na área de estudo, tendo em vista a sua grande representatividade na flora amostrada. Dentre as outras famílias coletadas no entorno do meliponário, Euphorbiaceae, Boraginaceae, Commelinaceae, Portulacaceae, Verbenaceae e Anacardiaceae também são consideradas como importantes para abelhas no fornecimento de néctar e pólen

(Conceição 2013, Sodré *et al.* 2008, Vidal *et al.* 2008, Melo 2008, Chaves *et al.* 2007, Marques *et al.* 2007, Muniz & Brito 2007, Silva 2006), sendo citadas até como abrigo para as colmeias, como no caso de *Spondias tuberosa* Arruda (Anacardiaceae) (Santos *et al.* 2018).

Com base nos dados aqui apresentados, existe uma grande representatividade de plantas herbáceas compondo elementos pioneiros da flora local, como as espécies de Asteraceae, Poaceae, Cyperaceae e algumas Lamiaceae, conforme previamente indicado por Jesus *et al.* (2017). Sabe-se que a vegetação herbácea constitui a principal fonte de pólen e néctar para as Meliponini, principalmente no período das chuvas e na transição chuva-seca (Lopes *et al.* 2016, Carvalho & Marchini 1999, Freitas 1996). As plantas herbáceas também são tidas como mais representativas em outros vários estudos de flora melitófila (Salis *et al.* 2015, Silva 2014, Pinheiro *et al.* 2008, Locatelli *et al.* 2004, Santos *et al.* 2006).

Quanto à exploração e oferta de recursos florais, observou-se que a maioria das plantas, visualmente visitadas pelos Meliponini ou simplesmente em floração durante o acompanhamento, ofertou néctar a essas abelhas. Ao analisar amostras de mel de *Tetragonisca angustula*, Novais *et al.* (2015) afirmaram que, provavelmente, para suprir a demanda de néctar para produção de mel, essa espécie de abelha necessitaria forragear um maior número de plantas, quando comparada à exploração em plantas poliníferas. No caso da coleta de pólen, os mesmos autores ainda explicaram que esse recurso floral é explorado em um número menor de plantas, porém isso não indica um esforço de coleta menor. As observações das visitas de meliponíneos às plantas na área de estudos apresentaram o mesmo cenário, com a maioria das plantas visitadas sendo nectaríferas e um menor número de poliníferas. Desta forma Biesmeijer *et al.* (1999a) afirmam que os meliponíneos são capazes de selecionar néctar, o que influencia a preferência dos visitantes (Fidalgo & Kleinert 2010). Segundo Leal *et al.* (2003) o néctar é considerado como a mais importante recompensa para os polinizadores, e é referido como o recurso floral mais abundante em espécies de qualquer sistema de polinização e ecossistemas (Machado & Lopes 2006).

Dentre as espécies de angiospermas que foram observadas sendo visitadas pelos meliponíneos na área de estudos, *Alternanthera tenella*, *Centratherum punctatum*, *Conocliniopsis prasiifolia*, *Commelina erecta*, *Anacardium occidentale*, *Borreria verticillata*, *Richardia grandiflora*, *Marsypianthes chamaedrys*, *Raphiodon echinus*,

Tapirira guianensis, *Spondias tuberosa*, *Waltheria indica*, *Mimosa pudica*, *Turnera subulata* e *Senna macranthera* foram referidas em várias listas de plantas melitófilas, como importantes fontes de néctar e pólen para essas abelhas (Maia-Silva 2012, Vieira *et al.* 2008, Vidal *et al.* 2008, Carvalho & Marchini 1999). Contudo, apesar de não terem sido observadas sendo visitadas pelos meliponíneos no presente trabalho, outras espécies como *Byrsonima sericea*, *Centrosema brasilianum*, *Pavonia cancellata*, *Sida cordifolia*, *Stylosanthes viscosa* e *Zornia latifolia* também são igualmente citadas como importantes componentes da flora melitófila (Maia-Silva *et al.* 2012, Costa *et al.* 2006, Machado & Lopes 2006, Aguiar *et al.* 2003).

A montagem do calendário de floração permitiu visualizar que houve disponibilidade desses recursos tróficos a serem explorados pelos meliponíneos ao longo de todo ano, nos dois períodos de observações, com destaque para os meses de junho/15, julho/15, agosto/15, dezembro/15, agosto/17, setembro/17 e outubro/17, novembro/17 e dezembro/17. Essa informação sobre a floração das espécies na área pode ser considerada extremamente importante para as atividades meliponícolas, uma vez que infere a época de disponibilidade de recursos tróficos para as abelhas e também permite planejar o manejo do pasto meliponícola, conservando espécies e recompondo a área com aquelas mais importantes (Pereira *et al.* 2014, Almeida *et al.* 2003).

A ausência de correlação no florescimento de espécies tropicais com os fatores climáticos para as espécies estudadas pode estar relacionada mais com as condições endógenas (fisiológicas, nutricionais, edáficas, modo de reprodução) e pelos vetores ecológicos (predação, competição, polinização) do que somente a variáveis climáticas (Borchet, 1980; Schaik *et al.* 1993, Alencar, 1994). O que conseqüentemente afetam na disponibilidade de recursos florais, influenciar diretamente a dieta das abelhas, as quais podem apresentar diferentes graus de especialização e generalização na escolha, coleta e utilização dos recursos florais.

De acordo com Freitas (1991), a duração da floração possibilita um fluxo contínuo de pólen e néctar ao longo do ano. Na área de estudos, embora a oferta de recursos florais, em geral, tenha sido mantida em todo o período de observação, apenas seis espécies - *Borreria verticillata*, *Conocliniopsis prasiifolia* (Asteraceae), *Commelina erecta* (Commelinaceae), *Mimosa pudica* (Fabaceae), *Richardia grandiflora* (Rubiaceae) e *Turnera subulata* (Turneraceae) - puderam ser indicadas com importantes para a alimentação dos meliponíneos, uma vez que foram as únicas a manter um fluxo

contínuo de pólen e ou néctar para essas abelhas durante o estudo. Assim, pode-se afirmar que esse padrão, de concentração das visitas das abelhas sem ferrão a poucas espécies dentro de uma flora melitófila, é comum para ambientes tropicais (Viana *et al.* 2006; Ramalho *et al.* 1990).

As espécies citadas anteriormente, juntamente com as demais 18 apontadas na lista daquelas visitadas pelos meliponíneos, são consideradas potenciais fornecedoras de recursos florais importantes à sobrevivência das abelhas no fragmento estudado, podendo ser utilizadas na conservação dos polinizadores e num eventual manejo do pasto meliponícola.

Dessa forma, através da determinação da flora explorada pelos meliponíneos, foi possível indicar as prováveis fontes de pólen, néctar necessárias para a manutenção das colônias dessas abelhas. Os resultados ora apresentados podem auxiliar estudos de manejo e conservação de polinizadores nativos e a flora associada, contribuindo para o desenvolvimento e fortalecimento da atividade meliponícola.

Agradecimentos

Os autores agradecem a todos os taxonomistas envolvidos nas identificações das espécies vegetais, aos colegas do Laboratório de Micromorfologia Vegetal (LAMIV) da Universidade Feira de Santana (UEFS) e Laboratório de Estudos Palinológicos (LAEP) da Universidade do Estado da Bahia (UNEB) pelo apoio técnico, ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa concedida a primeira autora, apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES).

Referências

- AGUIAR, C.M.L. 2003. Utilização de recursos florais por abelhas (Hymenoptera, Apoidea) em uma área de caatinga (Itatim, Bahia, Brasil). **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 20, n. 3, p.457-467.
- AGUIAR, C.M.L., ZANELLA, F.C.V., MARTINS, C.F. & CARVALHO, C.A.L. 2003. Plantas visitadas por *Centris* spp. (Hymenoptera: Apidae) na Caatinga para obtenção de recursos florais. **Neotropical Entomology**, 32 (2): 247-259.
- AGUIAR, C.M.L. & GAGLIANONE, M.C. 2003. Nesting biology of *Centris* (*Centris*) *aenea* Lepeletier (Hymenoptera, Apidae, Centridini). **Revista Brasileira de Zoologia** 20(4): 601-606.

- ALENCAR, J. C. Fenologia de cinco espécies arbóreas tropicais de Sapotaceae correlacionada a variáveis climáticas na Reserva Ducke, Manaus - Am. **Acta Amazonica**, v. 24, n. 3, p. 161-182, 1994.
- ALMEIDA, N.M., MACHADO, I.C. 2005. **Estudo Comparativo da Biologia Floral, Polinização e Reprodução em Duas espécies de *Cuphea* P. Br. (Lythraceae)**. In: Anais 56° Congresso Nacional de Botânica, Curitiba, Paraná.
- ALMEIDA, D.D., MARCHINI, L.C., SODRÉ, G.S., D'ÁVILA, M. & ARRUDA, C.M.F. 2003. **Plantas visitadas por abelhas e polinização**. Piracicaba: ESALQ - Divisão de Biblioteca e Documentação, 40p.
- ALVES, M., RODRIGO, B.O., TEIXEIRA, S.R., GUEDES, M.L.S & ROQUE, N. 2015. Levantamento florístico de um remanescente de Mata Atlântica no litoral norte do Estado da Bahia, Brasil. **Hoehnea** 42(3): 581-595.
- AZPEITIA, F. & LARA, C. 2006. Reproductive biology and pollination of the parasitic plant *Psittacanthus calyculatus* (Loranthaceae) in central México. **Journal of the Torrey Botanical Society** 133(3): 421-428.
- BARROWS, E.M. 1976. Nectar Robbing and Pollination of *Lantana camara* (Verbenaceae). **Biotropica**, Vol. 8, p. 132-135.
- BIESMEIJER, J.C., RICHTER J.A.P., SMEETS M.A.J.P & SOMMEIJER M.J (1999a) Niche differentiation in nectar-collecting stingless bees: the influence of morphology, floral choice and interference competition. **Ecological Entomology** 24: 380-388.
- BOGDAN, A.V. 1962. **Grass pollination by bees in Kenya**. Proceedings of the Linnean Society 173(10): 57-173.
- BORCHET, R. 1980 Phenology and ecophysiology of tropical trees: *Erythrina poeppigiana* O. F. Cook. **Ecology**, v.61, p.1065- 1074.
- BUCHMANN, S.L. 1983. **Buzz pollination in angiosperms**. In: JONES, C.E.; LITTLE, R.J. (eds.) Handbook of experimental pollination biology. New York, Scientific and Academic Editions, p. 73-113.
- CANE, J.H. 2008. Breeding biologies, seed production and species-rich bee guilds of *Cleome lutea* and *Cleome serrulata* (Cleomaceae). **Plant Species Biology**, 23(3): 152–158.
- CARVALHO CAL, MARCHINI LC. 1999. Plantas visitadas por *Apis mellifera* L. no vale do Rio Paraguaçu Município de Castro Alves, Bahia. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, 22: 333-338.
- CHAVES, E. M. F.; BARROS, R. F. M. de; ARAÚJO & F. S. de. 2007. Flora Apícola do Carrasco no Município de Cocal, Piauí, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, supl. 1, p. 555-557.

- COELHO, M & AMORIM, A.M. 2014. Floristic composition of the Montane Forest in the Almadina-Barro Preto axis, Southern Bahia, Brazil. **Biota Neotropica**, v. 14, p. 1-41.
- COSTA, C.B.N., COSTA, J.A.S. & RAMALHO, M. 2006. Biologia reprodutiva de espécies simpátricas de Malpighiaceae em dunas costeiras da Bahia, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica** 29(1): 103-114.
- COVRE, C. & GUERRA, T.M. 2016. **Espécies melitóflas da restinga do Parque Estadual Paulo César Vinha, Espírito Santo, Brasil**. Bol. Mus. Biol. Mello Leitão (N. Sér.) 38(2):73-90.
- CONCEIÇÃO, P. J. 2013. **Levantamento florístico e perfil botânico do pólen (samburá) da abelha *Melipona quadrifasciata anthidioides* Lepeletier, 1836 (Hymenoptera: Apidae) da Região Semiárida, Estado da Bahia**. Dissertação 70 f., Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, Bahia.
- ENDRESS, P.K. 1994. **Diversity and evolutionary biology of tropical flowers**. Cambridge University Press.420 p.
- FERNANDES, M.M., VENTURIERI, G.C. & JARDIM, M.A.G. 2012. Biologia, visitantes florais e potencial melífero de *Tapirira guianensis* (Anacardiaceae) na Amazônia Oriental. **Rev.Cienc. Agrar.**, v. 55, n. 3, p. 167-175.
- FREITAS, B. M.; SILVA, E. M. S. Potencial apícola da vegetação do semiárido Brasileiro. In: SANTOS, F. A. R, editor. **Apium Plantae**. 3. 1 ed. Recife: Ministério da Ciência e Tecnologia; 19-32, 2006.
- FREITAS, B.M. 1991.**Potencial da Caatinga para Produção de Pólen e Néctar para Exploração Apícola**. Dissertação de Mestrado. Departamento de Zootecnia da Universidade Federal do Ceará. Fortaleza. 140 p.
- FREEMAN, E.C., WORTHINGTON, R.D. & JACKSON, M.S. 1991. Floral Nectar Sugar Compositions of Some South and Southeast Asian Species. **Biotropica** 23(4b): 568-574.
- FIDALGO, A.O. & KLEINERT, A.M.P. 2010. Floral preferences and climate influence in nectar and pollen foraging by *Melipona rufiventris* in Ubatuba, São Paulo, Brazil. **Neotropical Entomology** 39: 879-884.
- FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA & INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. (2018). Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica: Relatório Técnico: Período 2016-2017 [Atlas of the Atlantic Forest Forest Remnants: Technical Report: Period 2016-2017]. Retrieved from: <http://www.sosma.org.br/projeto/atlas-da-mata-atlantica/dados-mais-recentes/>
- GIULIETTI, A.M., QUEIROZ, L.P, SANTOS, T.R, FRANÇA, F., GUEDES, M.L., & AMORIM, A.M. 2006. Flora da Bahia. Sitientibus – série Ciências Biológicas, 6(3): 169-173.

- GOMES, F.S. & GUEDES, M.L.S. 2014. Flora vascular e formas de vida das formações de restinga do litoral norte da Bahia, Brasil. **Acta Biológica Catarinense** 1: 22-43.
- HOELTGEBAUM, M.P., MONTAGNA, T., LANDO, A.P., PUTTKAMMER C., ORTH, A.I., GUERRA, M.P & REIS, M. **Reproductive Biology of *Varronia curassavica* Jacq. (Boraginaceae)**. An Acad Bras Cienc. 90(1): 59-71.
- INMET - Instituto Nacional de Meteorologia. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/>. 08 de fevereiro de 2019.
- JESUS, N. G., ALMEIDA, G. S. S. & FONSECA, M.R. Diversidade florística de dois remanescentes de Floresta Ombrófila Densa. In: Nunes, J.M.C. & Matos, M.R.B. **Litoral Norte da Bahia: caracterização ambiental, biodiversidade e conservação**. 1. ed. Salvador: UDUFBA, v. 1. 455p. 2017.
- KILL, L.H.P., HAJI, F.N.P. & LIMA, P.C.F. 2000. Visitantes Florais de Plantas Invasoras de Áreas Com Fruteiras Irrigadas. **Scientia Agricola**, v.57, n.3, p.575-580.
- KING, R.M. & ROBINSON, H. 1987. **The genera of The Eupatorieae (Asteraceae)**. Missouri Botanical Garden, 581p.
- LEAL, I.R. & SILVA, J.M.C. 2003. **Ecologia e conservação da Caatinga**. Editora Universitária UFPE, 822p.
- LIMA, L.C.L., SILVA, F.H.M., ARAÚJO, S.S. & SANTOS, F.A.R. 2006. Morfologia polínica de espécies de *Mimosa* L. (Leguminosae) apícolas do Semi-Árido. In: SANTOS, F.A. R. editor. **Apium Plantae**. 3. 1 ed. Recife: Ministério da Ciência e Tecnologia; 19-32.
- LLERAS, E. 1978. **Flora Neotropica, Trigoniaceae**, vol. 19, p. 1-73.
- LOPES, C.G.R., BEIRÃO, D.C.C., PEREIRA, L.A. & ALENCAR, L.C. 2016. Levantamento da flora apícola em área de cerrado no município de Floriano, Estado do Piauí, Brasil). **Bras. Bioci**. Porto Alegre, 14: 102-110.
- LOPES, L.C.M.; MARIANO-NETO, E & AMORIM, A. M. 2015. **Estrutura e composição florística de uma comunidade lenhosa do sub-bosque em uma floresta Tropical no Brasil**. Boletim do Museu de Biologia Mello Leitao, v. 37, p. 361-391.
- MAIA-SILVA, C.S. C.I., HRNCIR, M., QUEIROZ, R.T & IMPERATRIZ-FONSECA, V.L. 2012. **Guia de Plantas Visitadas por Abelhas na Caatinga**. 1.ed, Fortaleza, CE: Editora Fundação, Brasil Cidadão, p. 191.

- MACHADO, I.C. & LOPES, A. V. 2006. Melitofilia em espécies de Caatinga em Pernambuco e estudos relacionados existentes no ecossistema. In: GIULIETTI, A. M. (Org.). **Apium Plantae**. IMSEAR, Recife, Pp. 33-60.
- MARQUES, L.J.P., MUNIZ, F.H & SILVA, J.M. 2007. Levantamento apibotânico do município de Santa Luzia do Paruá, Maranhão Resultados preliminares. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, 5: 114-116.
- MATOS, M.R.B, QUEIROZ, E.P. & BAUTISTA, H.P. Fitogeografia. In: NUNES, J.M.C, MATOS, M.R.B. 2017. **Litoral Norte da Bahia: caracterização ambiental, biodiversidade e conservação**. 1. ed. Salvador: UDUFBA, v. 1. p. 455.
- MELO, P. A. **Flora apícola em jequitibá, Mundo Novo-BA**. Dissertação. (Mestrado em Ciências Agrárias). Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, 2008.
- MMA (Ministério do Meio Ambiente). 2018. Mapeamento da cobertura vegetal dos biomas brasileiros. Disponível em:http://www.mma.gov.br/estruturas/sbf_chm_rbbio/_arquivos/mapas_cobertura_vegetal.pdf / (acesso em 26 de julho de 2018).
- MUNIZ, F.H. & BRITO, E.R. 2007. Levantamento da flora apícola do município de Itapecuru-Mirim, Maranhão. **Revista Brasileira de Biociências**, 5: 111-113.
- NOGUEIRA-NETO, P. 1997. **Vida e Criação de Abelhas Indígenas sem Ferrão**. Nogueirapis, São Paulo. 446p.
- NUNES-SILVA, P., HRNCIR, M. & IMPERATRIZ-FONSECA, V.L. 2008. **Thoracic vibrations in stingless bees: is body size important for an efficient buzz pollination?** p. 2033. In: XXIII International Congress of Entomology. Durban, South Africa. 2440p.
- RAMALHO, M., KLEINERT-GIOVANNINI, A & IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. Important bee plants for stingless bees (*Melipona* and *Trigonini*) and Africanized honey bees (*Apis mellifera*) in neotropical habitats: A review. **Apidologie**, Paris, v. 21, n. 5, p. 469-488, 1990.
- ROUBIK, D. W. & MORENO P. J. E. 1991. **Pollen and spores of Barro Colorado Island**. Monographs in Systematic Botany, [S.l.], v. 36, p. 1-270,.
- SALIS, S. M.; JESUS, E. M.; REIS, V. D. A.; ALMEIDA, A. M. DE & PADILHA, DALY R. C. Calendário floral de plantas melíferas nativas da Borda Oeste do Pantanal no Estado do Mato Grosso do Sul. **Pesquisa Agropecuária Brasileira** v. 50, p. 861-870, 2015.

- SANTANA, I.N., ALMEIDA, G.S.S. 2016. **Biologia Floral de *Verbesina macrophylla* (Cass.) S.F. Blake**. In: Anais do Congresso Nordestino de Biólogos - Vol. 6: Congregio, p. 369-377.
- SANTOS, F.A.R., OLIVEIRA, J.M., OLIVEIRA, P.P., LEITE, K.R.B. & CARNEIRO, E.C. 2006. Plantas do Semi-Árido importantes para as abelhas. In: GIULIETTI, A. M.; QUEIROZ, L. P. **Apium Plantae**, v. III, Recife, IMSEAR, 2006, p. 61 – 86.
- SCHAIK, C.P.V.; TERBORGH, J. W.; WRIGHT, S. J. The phenology of tropical forests – adaptive significance and consequences for primary consumers. **Annual Review of Ecology and Systematics**, v.24, p. 353-377, 1993.
- SEI. 2018. Superintendência de Estudos econômicos e Sociais da Bahia. Estatísticas dos municípios baianos. http://www.sei.ba.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=2441&Itemid=284. 08 de agosto de 2018.
- SILVA, R. A. **Caracterização da flora apícola e do mel produzido por *Apis mellifera* L., 1758 (Hymenoptera: Apidae) no Estado da Paraíba**. 2006. 99f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal da Paraíba, Paraíba, 2006.
- SODRÉ, G.S., MARCHINI, L.C., MORETI, A.C.C.C. & CARVALHO, C.A.L. 2008. Tipos polínicos encontrados em amostras de méis de *Apis mellifera* em Picos, Estado do Piauí. **Ciência Rural**, Santa Maria, 38(3): 839-842.
- SILVA, C.I. FONSECA, V.L.I.; GROppo M.; BAUERMAN, S.G.; SARAIVA, A.M.; QUEIROZ, E.P.; EVALDT, A.C.P.; ALEIXO, K.P.; CASTRO, J.P.; CASTRO, M.M.N.; FARIA, L.B.; CALIMAN, M.J.F.; WOLFF, J.L.; NETO, H.F.P.; GARÓFALO, C.A. 2014. **Catálogo polínico das plantas usadas por abelhas no Campus da USP de Ribeirão Preto**. Ribeirão Preto, SP: Holos, 153p.
- SHUEL, R.W. 1970. **Current Research on Nectar**. Bee World, 51:2, 63-69.
- STEHMANN, J. R., FORZZA, R.C., SALINO, A., SOBRAL, M., COSTA, D.P. & KAMINO, L.H.Y. 2009. **Plantas da Floresta Atlântica**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 516p.
- THIERS, B. 2018. (continuously updated) ***Index Herbariorum: a global directory of public herbaria and associated staff***. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium.
- THE BRAZIL FLORA GROUP. 2015. Growing knowledge: an overview of Seed Plant diversity in Brazil. **Rodriguésia** 66(4): 1085-1113.
- TRIPP, E. A. & MANOS, P. S. 2008. **Is floral specialization an evolutionary dead-end? Pollination system transitions in *Ruellia* (Acanthaceae)**. Evolution, United States, v. 62, p. 1712-1737.

- VARALAKSHMI, P. & RAJU, A.J.S. 2013. Psychophilous and Melittophilous Pollination Syndrome In *Tridax Procumbens* L. (Asteraceae). **Taprobanica**, v.05, p. 124–130.
- VIANA BF, SILVA FO, KLEINERT AMP. 2006. A flora apícola de uma área restrita de dunas litorâneas, Abaeté, Salvador, Bahia. **Revista Brasileira de Botânica** (Impresso), São Paulo, 29(1):13-25.
- VIDAL, M.G, SANTANA N.S & VIDAL D. 2008. Flora apícola e manejo de apiários na região do Recôncavo sul da Bahia. **Revista Acadêmica Ciências Agrárias. Ambiente**. Curitiba. 6(4): 503-509.
- VIEIRA, G.H.C., MARCHINI, L.C., SOUZA, B.A. & MORETI, A.C.C.C. 2008. Fontes florais usadas por abelhas (Hymenoptera, Apoidea) em área de cerrado no município de Cassilândia, Mato Grosso Do Sul, Brasil. **Ciênc. agrotec**. Lavras, 32(5): 1454-1460.
- WIESE, H. 2005. **Apicultura**. Novos tempos. 2ed. Guaíba: Agrolivros, p. 378.
- WIESE, H. 1985. **Nova apicultura**. 6ª ed. Porto Alegre, Agropecuária.

Tabela 1: Checklist das angiospermas de um fragmento de Mata Atlântica do litoral norte da Bahia, Brasil. (arb = arbustivo; subarb = subarbustivo, arv = arbóreo; herb = herbáceo; trep = trepadeira).

FAMÍLIA/ESPÉCIE	NOME VULGAR	HÁBITO
Acanthaceae		
<i>Asystasia gangetica</i> (L.) T.Anderson	Coromandel	herb
<i>Ruellia bahiensis</i> (Nees) Morong	-	subarb
Amaranthaceae		
<i>Alternanthera tenella</i> Colla	-	herb
Anacardiaceae		
<i>Anacardium occidentale</i> L.	Cajueiro/caju	arv
<i>Spondias tuberosa</i> Arruda	Umbuzeiro/umbu	arv
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Pau-pombo	arv
Apocynaceae		
<i>Mandevilla scabra</i> (Hoffmanns. ex Roem. & Schult.) K. Schum.	-	trep
Asteraceae		
<i>Ageratum conyzoides</i> L.	Mentraste/o	herb
<i>Centratherum punctatum</i> Cass	Balaio-de-velho	herb
<i>Conocliniopsis prasiifolia</i> (DC.) R.M.King & H.Rob.	Amburana	herb
<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist	Buva/Enxota	arb
<i>Emilia fosbergii</i> Nicolson	Pincel	herb
<i>Emilia sonchifolia</i> (L.) DC. ex Wight	Pincel	herb
<i>Lepidaploa cotoneaster</i> (Willd. ex Spreng.) H.Rob.	-	arb
<i>Platypodanthera melissifolia</i> (DC.) R.M.King & H.Rob.	-	herb
<i>Synedrella nodiflora</i> (L.) Gaertn.	Folha-da-feiticeira	herb
<i>Tridax procumbens</i> L.	Erva-de-touro	herb
<i>Verbesina macrophylla</i> (Cass.) S.F.Blake	-	arb
Boraginaceae		
<i>Varronia curassavica</i> Jacq.	-	subarb
Cleomaceae		
<i>Tarenaya aculeata</i> (L.) Soares Neto & Roalson	Mussambê/Sojinha	herb
Commelinaceae		
<i>Commelina erecta</i> L.	Trapoeiraba	herb
Convolvulaceae		
<i>Daustinia montana</i> (Moric.) Buril & A.R. Simões		trep
<i>Ipomoea nil</i> (L.) Roth	-	trep
Cyperaceae		
<i>Kyllinga odorata</i> Vahl	Capim-cheiroso	herb
Euphorbiaceae		
<i>Croton heliotropiifolius</i> Kunth	Velame	arb
Fabaceae		
<i>Centrosema brasilianum</i> (L.) Benth	Jequitirana	trep

Tabela 1: Continuação.

FAMÍLIA/ESPÉCIE	NOME VULGAR	HÁBITO
Fabaceae		
<i>Chamaecrista flexuosa</i> (L.) Greene	Peninha	herb
<i>Chamaecrista rotundifolia</i> (Pers.) Greene	Erva-de-coração	herb
<i>Chamaecrista swainsonii</i> (Benth.) H.S.Irwin & Barneby	-	herb
<i>Desmodium barbatum</i> (L.) Benth	Barbadinho	herb
<i>Mimosa pudica</i> L.	Dormideira	herb
<i>Periandra mediterranea</i> (Vell.) Taub.	Alçaçuz	arb
<i>Senna macranthera</i> (DC. ex Collad.) H.S.Irwin & Barneby	São-João	arb
<i>Senna splendida</i> (Vogel) H.S.Irwin & Barneby	Fedegoso-bravo	arv
<i>Stylosanthes viscosa</i> (L.) Sw.	Melosa	herb
<i>Zornia latifolia</i> Sm.	Arroz-do-campo	herb
Lamiaceae		
<i>Aegiphila verticillata</i> Vell.	Milho-de-grilo	arb
<i>Gymneia platanifolia</i> (Mart. ex Benth.) Harley & J.F.B.Pastore	-	herb
<i>Marsypianthes chamaedrys</i> (Vahl) Kuntze	Amargosa	herb
<i>Rhaphiodon echinus</i> Schauer	Falsa menta	herb
Loranthaceae		
<i>Psittacanthus</i> sp.	Erva-de-passarinho	trep
Lythraceae		
<i>Cuphea micrantha</i> Kunth	-	herb
<i>Cuphea racemosa</i> (L.f.) Spreng.	Sete-sangrias	herb
Malpighiaceae		
<i>Byrsonima sericea</i> DC.	Murici	arb
<i>Stigmaphyllon paralias</i> A.Juss.	-	herb
Malvaceae		
<i>Pavonia cancellata</i> (L.) Cav.	Corda-de-viola	herb
<i>Sida</i> sp.	Malva-rosa	arb
<i>Sida cordifolia</i> L.	-	herb
<i>Waltheria indica</i> L.	Douradinha	herb
Melastomataceae		
<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana	Canela-de-velho	arb
<i>Pleroma lhotzkyanum</i> (C. Presl.) Triana	Quaresmeira	arb
Nyctaginaceae		
<i>Guapira pernambucensis</i> (Casar.) Lundell	-	arb
Plantaginaceae		
<i>Stemodia foliosa</i> Benth.	Meladinha	herb
Poaceae		
<i>Melinis minutiflora</i> P. Beauv.	Capim-gordura	herb
<i>Urochloa brizantha</i> (Hochst. ex A. Rich.) R.D.Webster	Alpiste	herb

Tabela 1: Continuação.

FAMÍLIA/ESPÉCIE	NOME VULGAR	HÁBITO
Polygalaceae		
<i>Polygala</i> sp.	-	herb
Portulacaceae		
<i>Portulaca umbraticola</i> Kunth.	Meio-dia	herb
Rubiaceae		
<i>Borreria verticillata</i> (L.) G.Mey.	Cabeça de velho	herb
<i>Chiococca alba</i> (L.) Hitchc.	-	arb
<i>Hexasepalum radula</i> (Willd.) Delprete & J.H. Kirkbr.	Erva-de-largato	herb
<i>Hexasepalum teres</i> (Walter) J.H. Kirkbr.	Mata-pasto	herb
<i>Leptoscela ruellioides</i> Hook.f.	-	herb
<i>Mitracarpus strigosus</i> (Thunb.) P.L.R. Moraes, De Smedt & Hjertson	Poaia	herb
<i>Richardia grandiflora</i> (Cham. & Schltld.) Steud.	Asa de pato	herb
<i>Staelia virgata</i> (Link ex Roem. & Schult.) K.Schum.	-	herb
Sapindaceae		
<i>Cupania racemosa</i> (Vell.) Radlk.	Caboatã	arb
<i>Serjania salzmanniana</i> Schltld.	Laranjeira-do-mato	trep
Sapotaceae		
<i>Chrysophyllum rufum</i> Mart.	-	arv
Solanaceae		
<i>Solanum paniculatum</i> L.	Jurubeba	arb
<i>Solanum stipulaceum</i> Willd. ex Roem. & Schult.	Jurubeba	arb
Trigoniaceae		
<i>Trigonia nivea</i> Cambess.	Cipó-prata	arb
Turneraceae		
<i>Piriqueta racemosa</i> (Jacq.) Sweet	Erva-de são-cristovão	Herb
<i>Turnera chamaedrifolia</i> Cambess	-	Herb
<i>Turnera diffusa</i> Willd. ex. Schult	Damiana	Herb
<i>Turnera subulata</i> Sm.	Chanana	Herb
Verbenaceae		
<i>Lantana camara</i> L.	Cambará	subarb
<i>Lantana fucata</i> Lindl.	Cidreira-brava	subarb
<i>Priva lappulacea</i> (L.) Pers.	Carrapicho	Herb
<i>Stachytarpheta microphylla</i> Walp.	-	Herb
Violaceae		
<i>Pombalia calceolaria</i> (L.) Paula-Souza	Ipecá-da-praia	herb

Tabela 2: Continuação.

FAMÍLIA/ ESPÉCIE	2015												2017/2018											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M
Lamiaceae																								
<i>Aegiphila verticillata</i> Vell.			o	o	o									o										
<i>Gymneia platanifolia</i> (Mart. ex Benth.) Harley & J.F.B.Pastore									o	o	o				o	o	o	o			o			
<i>Marsypianthes chamaedrys</i> (Vahl) Kuntze						o	o	o	o	o	o	o			o	o	o	o	o	o	o	o	o	
<i>Rhaphiodon echinus</i> Schauer					o	o	o	o	o	o	o	o			o	o	o	o	o	o	o	o	o	
Loranthaceae																								
<i>Psittacanthus</i> sp.	o	o																			o		o	
Lythraceae																								
<i>Cuphea micrantha</i> Kunth				o	o	o	o	o	o			o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	
<i>Cuphea racemosa</i> (L.f.) Spreng.				o	o	o	o	o	o			o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	
Malpighiaceae																								
<i>Byrsonima sericea</i> DC.	o	o		o								o								o	o	o		
<i>Stigmaphyllon paralias</i> A.Juss.		o	o	o	o							o				o	o	o	o	o	o	o		
Malvaceae																								
<i>Pavonia cancellata</i> (L.) Cav.	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	
<i>Sida</i> sp.									o	o	o	o												
<i>Sida cordifolia</i> L.			o	o		o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	
<i>Waltheria indica</i> L.				o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	
Melastomataceae																								
<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana	o																o	o						
<i>Pleroma lhotzkyanum</i> (C. Presl.) Triana								o	o	o					o	o	o							
Nyctaginaceae																								
<i>Guapira pernambucensis</i> (Casar.) Lundell									o						o	o								
Plantaginaceae																								
<i>Stemodia foliosa</i> Benth.	o	o	o	o						o	o	o			o	o				o	o	o		

Tabela 2: Continuação.

FAMÍLIA/ ESPÉCIE	2015												2017/2018											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M
Poaceae																								
<i>Melinis minutiflora</i> P. Beauv.					0	0	0																0	
<i>Urochloa brizantha</i> (Hochst. ex A. Rich.) R.D. Webster					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0	0	0
Polygalaceae																								
<i>Polygala</i> sp.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0	0	
Portulacaceae																								
<i>Portulaca umbraticola</i> Kunth.	0	0	0	0	0	0	0	0			0		0									0	0	
Rubiaceae																								
<i>Borreria verticillata</i> (L.) G.Mey.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chiococca alba</i> (L.) Hitchc.			0	0	0	0								0	0							0	0	
<i>Hexasepalum radula</i> (Willd.) Delprete & J.H. Kirkbr.			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0	0	
<i>Hexasepalum teres</i> (Walter) J.H. Kirkbr.					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0	0	
<i>Leptoscela ruellioides</i> Hook.f.					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0	0	
<i>Mitracarpus strigosus</i> (Thunb.) P.L.R. Moraes, De Smedt & Hjertson					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0	0	
<i>Richardia grandiflora</i> (Cham. & Schltdl.) Steud.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Staelia virgata</i> (Link ex Roem. & Schult.) K.Schum.						0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Sapindaceae																								
<i>Cupania racemosa</i> (Vell.) Radlk.																0	0							
<i>Serjania salzmanniana</i> Schltdl.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0	0	0
Sapotaceae																								
<i>Chrysophyllum rufum</i> Mart.																0	0	0						
Solanaceae																								
<i>Solanum paniculatum</i> L.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					0	0	0			0	0	
<i>Solanum stipulaceum</i> Willd. ex Roem. & Schult.					0	0	0	0	0	0	0	0				0	0	0	0			0	0	0

Tabela 2: Continuação.

FAMÍLIA/ ESPÉCIE	2015												2017/2018											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M
Trigoniaceae																								
<i>Trigonia nivea</i> Cambess.				0	0	0																		
Turneraceae																								
<i>Piriqueta racemosa</i> (Jacq.) Sweet			0			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				0	
<i>Turnera chamaedrifolia</i> Cambess	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				0	
<i>Turnera diffusa</i> Willd. ex. Schult						0	0	0	0	0	0				0	0	0							
<i>Turnera subulata</i> Sm.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Verbenaceae																								
<i>Lantana camara</i> L.	0	0	0	0	0	0	0	0	0					0	0	0	0						0	
<i>Lantana fucata</i> Lindl.										0					0	0	0	0	0			0	0	
<i>Priva lappulacea</i> (L.) Pers.				0	0	0			0	0	0				0	0	0	0	0			0	0	
<i>Stachytarpheta microphylla</i> Walp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					0	
Violaceae																								
<i>Pombalia calceolaria</i> (L.) Paula-Souza			0	0	0	0	0	0	0			0	0	0				0					0	

Tabela 4: Recursos florais ofertados às abelhas nativas pelas angiospermas inventariadas em um fragmento de Mata Atlântica do litoral norte da Bahia, Brasil.

Família/Espécie	Recurso floral			Referências
	Néctar	Pólen	Óleo	
Acanthaceae				
<i>Asystasia gangetica</i> (L.) T.Anderson	x			Freeman <i>et al.</i> 1991; Shuel 1970
<i>Ruellia bahiensis</i> (Nees) Morong	x			Tripp & Manos 2008
Amaranthaceae				
<i>Alternanthera tenella</i> Colla	x			Maia-Silva <i>et al.</i> 2012; Freitas & Silva 2006; Santos <i>et al.</i> 2006
Anacardiaceae				
<i>Anacardium occidentale</i> L.	x			Maia-Silva <i>et al.</i> 2012; Silva <i>et al.</i> 2014
<i>Spondias tuberosa</i> Arruda	x	x		Santos <i>et al.</i> 2018
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	x	x		Fernandes <i>et al.</i> 2012
Apocynaceae				
<i>Mandevilla scabra</i> (Hoffmanns. ex Roem. & Schult.) K. Schum.	x			Endress 1994
Asteraceae				
<i>Ageratum conyzoides</i> L.	x	x		Varalakshmi & Raju 2013
<i>Centratherum punctatum</i> Cass	x	x		Freitas 1991
<i>Conocliniopsis prasiifolia</i> (DC.) R.M.King & H.Rob.	x			King & Robinson 1987; Melo 2008
<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist	x	x		Santos <i>et al.</i> 2018
<i>Emilia fosbergii</i> Nicolson				
<i>Emilia sonchifolia</i> (L.) DC. ex Wight	x			Kill <i>et al.</i> 2000
<i>Lepidaploa cotoneaster</i> (Willd. ex Spreng.) H.Rob.	x	x		Melo 2008
<i>Platypodanthera melissifolia</i> (DC.) R.M.King & H.Rob.				
<i>Synedrella nodiflora</i> (L.) Gaertn.				
<i>Tridax procumbens</i> L.				
<i>Verbesina macrophylla</i> (Cass.) S.F.Blake		x		Santana & Almeida 2013
Boraginaceae				
<i>Varronia curassavica</i> Jacq.	x			Hoeltgebaum <i>et al.</i> 2016
Cleomaceae				
<i>Tarenaya aculeata</i> (L.) Soares Neto & Roalson	x	x		Cane 2008
Commelinaceae				
<i>Commelina erecta</i> L.	x			Maia-Silva <i>et al.</i> 2012
Convolvulaceae				
<i>Daustinia montana</i> (Moric.) Buriel & A.R. Simões	x	x		Maia-Silva <i>et al.</i> 2012; Silva <i>et al.</i> 2010
<i>Ipomoea nil</i> (L.) Roth	x	x		Maia-Silva <i>et al.</i> 2012
Cyperaceae				
<i>Kyllinga odorata</i> Vahl				
Euphorbiaceae				
<i>Croton heliotropiifolius</i> Kunth	x	x		Melo 2008

Tabela 4: Continuação.

Família/Espécie	Recurso floral			Referências
	Néctar	Pólen	Óleo	
Fabaceae				
<i>Centrosema brasilianum</i> (L.) Benth	x			Maia-Silva <i>et al.</i> 2012
<i>Chamaecrista flexuosa</i> (L.) Greene		x		Aguiar <i>et al.</i> 2003; Aguiar & Gaglianone 2003
<i>Chamaecrista rotundifolia</i> (Pers.) Greene		x		Aguiar <i>et al.</i> 2003; Aguiar & Gaglianone 2003
<i>Chamaecrista swainsonii</i> (Benth.) H.S.Irwin & Barneby		x		Aguiar <i>et al.</i> 2003; Aguiar & Gaglianone 2003
<i>Desmodium barbatum</i> (L.) Benth				
<i>Mimosa pudica</i> L.	x	x		Lima <i>et al.</i> 2006
<i>Periandra mediterranea</i> (Vell.) Taub.				
<i>Senna macranthera</i> (DC. ex Collad.) H.S.Irwin & Barneby		x		Maia-Silva <i>et al.</i> 2012; Andrade 2014
<i>Senna splendida</i> (Vogel) H.S.Irwin & Barneby		x		Aguiar <i>et al.</i> 2003; Machado & Lopes 2006
<i>Stylosanthes viscosa</i> (L.) Sw.	x			Maia-Silva <i>et al.</i> 2012
<i>Zornia latifolia</i> Sm.	x			Maia-Silva <i>et al.</i> 2012; Aguiar <i>et al.</i> 2003;
Lamiaceae				
<i>Aegiphila verticillata</i> Vell.				
<i>Gymneia platanifolia</i> (Mart. ex Benth.) Harley & J.F.B.Pastore				
<i>Marsypianthes chamaedrys</i> (Vahl) Kuntze	x			Maia-Silva <i>et al.</i> 2012; Freitas 1991; Lima & Souza 1993
<i>Rhaphiodon echinus</i> Schauer	x			Santos <i>et al.</i> 2006; King & Robinson 1987
Loranthaceae				
<i>Psittacanthus</i> sp.	x			Azpeitia & Lara 2006
Lythraceae				
<i>Cuphea micrantha</i> Kunth	x	x		Almeida & Machado 2005
<i>Cuphea racemosa</i> (L.f.) Spreng.				
Malpighiaceae				
<i>Byrsonima sericea</i> DC.		x	x	Costa <i>et al.</i> 2006; Machado & Lopes 2006
<i>Stigmaphyllon paralias</i> A.Juss.			x	Costa <i>et al.</i> 2006
Malvaceae				
<i>Pavonia cancellata</i> (L.) Cav.	x	x		Maia-Silva <i>et al.</i> 2012
<i>Sida</i> sp.				
<i>Sida cordifolia</i> L.	x	x		Maia-Silva <i>et al.</i> 2012
<i>Waltheria indica</i> L.	x			Freitas & Silva 2006; Machado & Lopes 2006

Tabela 4: Continuação.

Família/Espécie	Recurso floral			Referências
	Néctar	Pólen	Óleo	
Melastomataceae				
<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana		x		Buchmann 1983
<i>Pleroma lhotzkyanum</i> (C. Presl.) Triana		x		Buchmann 1983
Nyctaginaceae				
<i>Guapira pernambucensis</i> (Casar.) Lundell	x	x		Covre & Guerra 2016
Plantaginaceae				
<i>Stemodia foliosa</i> Benth				
Poaceae				
<i>Melinis minutiflora</i> P. Beauv.		x		Bogdan 1962
<i>Urochloa brizantha</i> (Hochst. ex A. Rich.) R.D.Webster		x		Bogdan 1962
Polygalaceae				
<i>Polygala</i> sp.				
Portulacaceae				
<i>Portulaca umbraticola</i> Kunth.				
Rubiaceae				
<i>Borreria verticillata</i> (L.) G.Mey.	x			Santos <i>et al.</i> 2018, Maia-silva <i>et al.</i> 2012; Santos <i>et al.</i> 2006
<i>Chiococca alba</i> (L.) Hitc.				
<i>Hexasepalum radula</i> (Willd.) Delprete & J.H. Kirkbr.	x			Santos <i>et al.</i> 2018
<i>Hexasepalum teres</i> (Walter) J.H. Kirkbr.	x			Maia-Silva <i>et al.</i> 2012; Santos <i>et al.</i> 2006
<i>Leptoscela ruellioides</i> Hook.f.				
<i>Mitracarpus strigosus</i> (Thunb.) P.L.R. Moraes, De Smedt & Hjertson	x			Viana <i>et al.</i> 2006
<i>Richardia grandiflora</i> (Cham. & Schltdl.) Steud.	x	x		Santos <i>et al.</i> 2018
<i>Staelia virgata</i> (Link ex Roem. & Schult.) K.Schum.				
Sapindaceae				
<i>Cupania racemosa</i> (Vell.) Radlk.				
<i>Serjania salzmanniana</i> Schltdl.	x			Freitas & Silva (2006)
Sapotaceae				
<i>Chrysophyllum rufum</i> Mart.				

Tabela 4: Continuação.

Família/Espécie	Recurso floral			Referências
	Néctar	Pólen	Óleo	
<i>Solanum paniculatum</i> L.		x		Nunes-Silva <i>et al.</i> 2010;
Solanaceae				
<i>Solanum stipulaceum</i> Willd. ex Roem. & Schult.		x		Nunes-Silva <i>et al.</i> 2010; Ferreira 2010
Trigoniaceae				
<i>Trigonia nivea</i> Cambess.	x			Lleras 1978
Turneraceae				
<i>Piriqueta racemosa</i> (Jacq.) Sweet				
<i>Turnera chamaedrifolia</i> Cambess				
<i>Turnera diffusa</i> Willd. ex. Schult				
<i>Turnera subulata</i> Sm.	x	x		Maia-Silva <i>et al.</i> 2012
Verbenaceae				
<i>Lantana camara</i> L.	x			Barrows 1976
<i>Lantana fucata</i> Lindl.				
<i>Priva lappulacea</i> (L.) Pers.				
<i>Stachytarpheta microphylla</i> Walp.				
Violaceae				
<i>Pombalia calceolaria</i> (L.) Paula-Souza				

Tabela 5: Valores da correlação de Spearman entre a temperatura média, precipitação e umidade com a atividade de floração (presença/ausência) de flores, Alagoinhas-BA, 2015-2017/2018).

Anos	Floração		
	Umidade	Precipitação	Temperatura
2015	r= 0,83719 p=(-0,06655)	r= 0,82266 p=(0,056042)	r=0,50491 p=(-0,21366)
2017-2018	r= 0,712288 p= (-0,11888)	r= 0,42992 p= (-0,25175)	r=0,51284 p= (-0,20979)

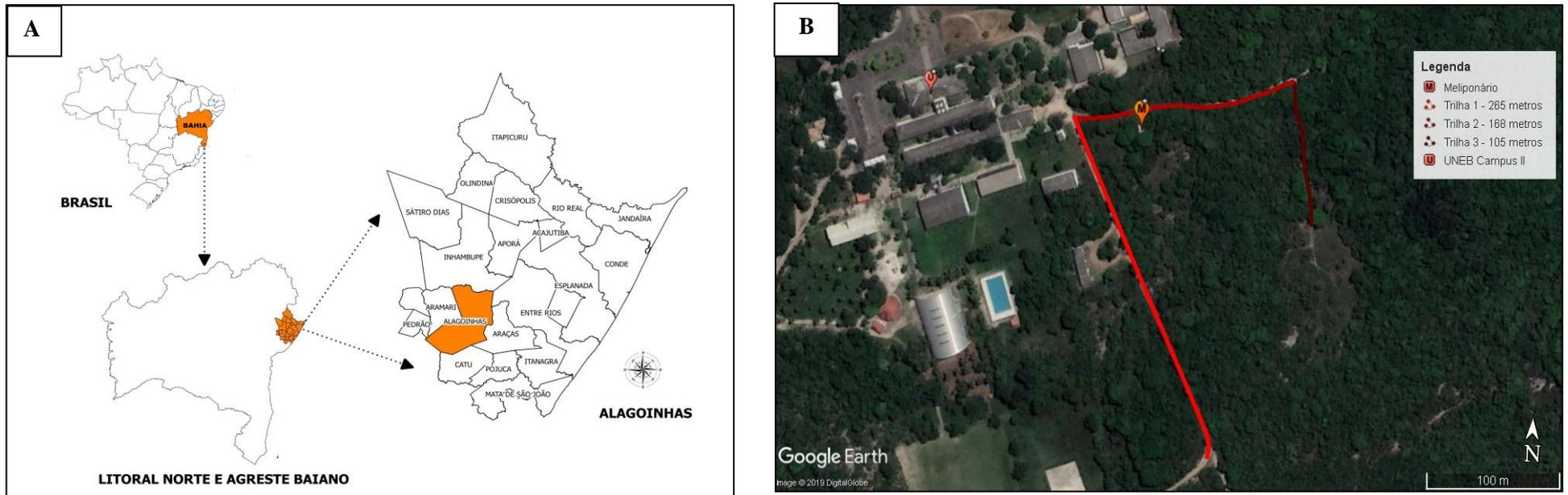


Figura 1: A) Mapa mostrando a localização da área de estudo no litoral norte da Bahia; B) Trilhas percorridas no entorno do meliponário local.

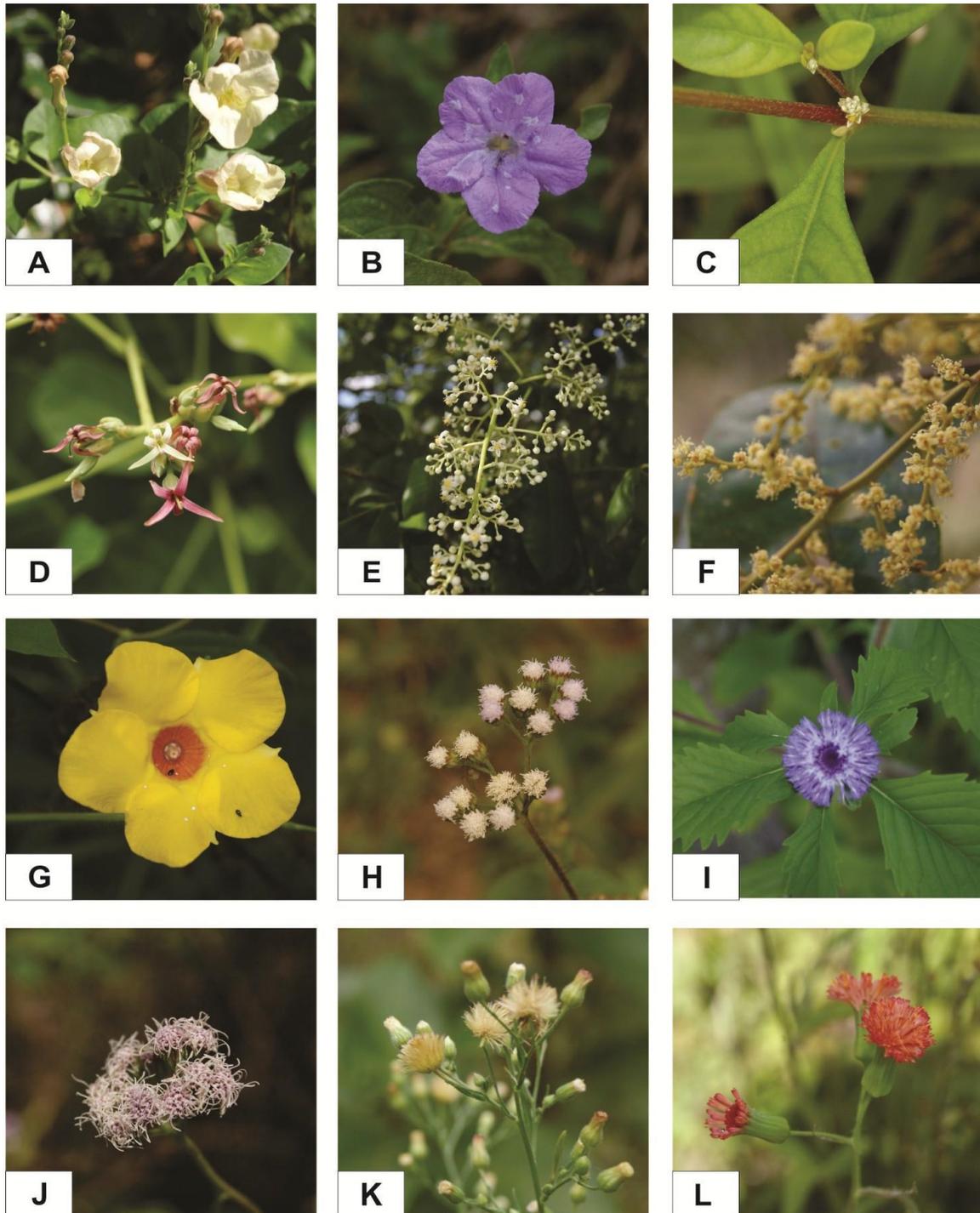


Figura 2: Angiospermas de um fragmento de Mata Atlântica do litoral norte da Bahia, Brasil. **Acanthaceae** A. *Asystasia gangetica* (L.) T.Anderson B. *Ruellia bahiensis* (Nees) Morong **Amaranthaceae:** C. *Alternanthera tenella* Colla **Anacardiaceae:** D. *Anacardium occidentale* L. E. *Spondias tuberosa* Arruda F. *Tapirira guianensis* Aubl. **Apocynaceae:** G. *Mandevilla scabra* (Hoffmanns. ex Roem. & Schult.) K. Schum. **Asteraceae:** H. *Ageratum conyzoides* L. I. *Centratherum punctatum* Cass. J. *Conocliniopsis prasiifolia* (DC.) R.M.King & H.Rob. K. *Conyza bonariensis* (L.) Cronquist; L. *Emilia fosbergii* Nicolson

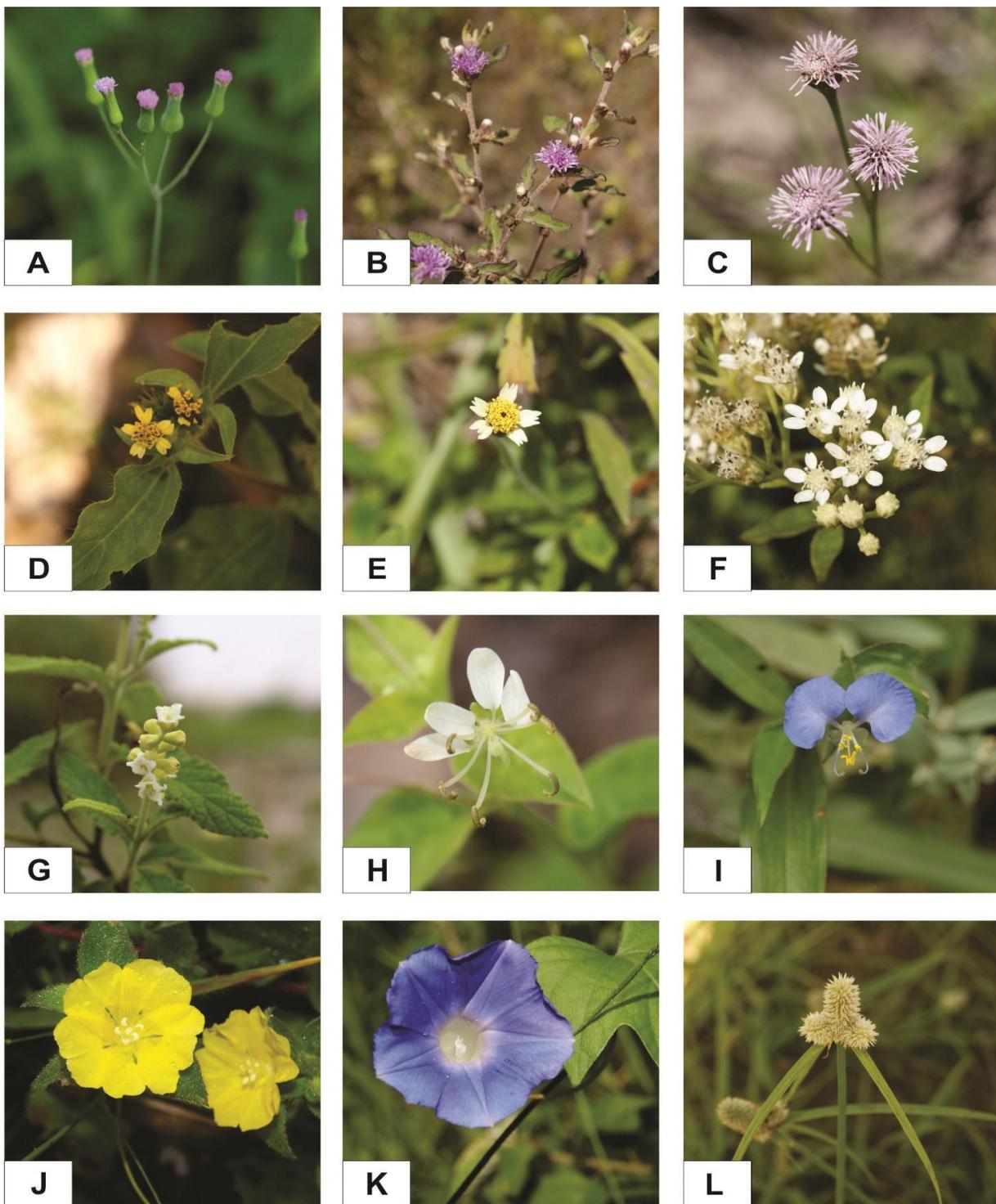


Figura 3: Angiospermas de um fragmento de Mata Atlântica do litoral norte da Bahia, Brasil. **Asteraceae:** A. *Emilia sonchifolia* (L.) DC. ex Wight B. *Lepidaploa cotoneaster* (Willd. ex Spreng.) H.Rob. C. *Platypodanthera melissifolia* (DC.) R.M.King & H.Rob. D. *Synedrella nodiflora* (L.) Gaertn. E. *Tridax procumbens* L. F. *Verbesina macrophylla* (Cass.) S.F.Blake **Boraginaceae:** G. *Varronia curassavica* Jacq. **Cleomaceae:** H. *Tarenaya aculeata* (L.) Soares Neto & Roalson **Commelinaceae:** I. *Commelina erecta* L. **Convolvulaceae:** J. *Daustinia montana* (Morici.) Buril & A.R. Simões K. *Ipomoea nil* (L.) Roth **Cyperaceae:** L. *Kyllinga odorata* Vahl

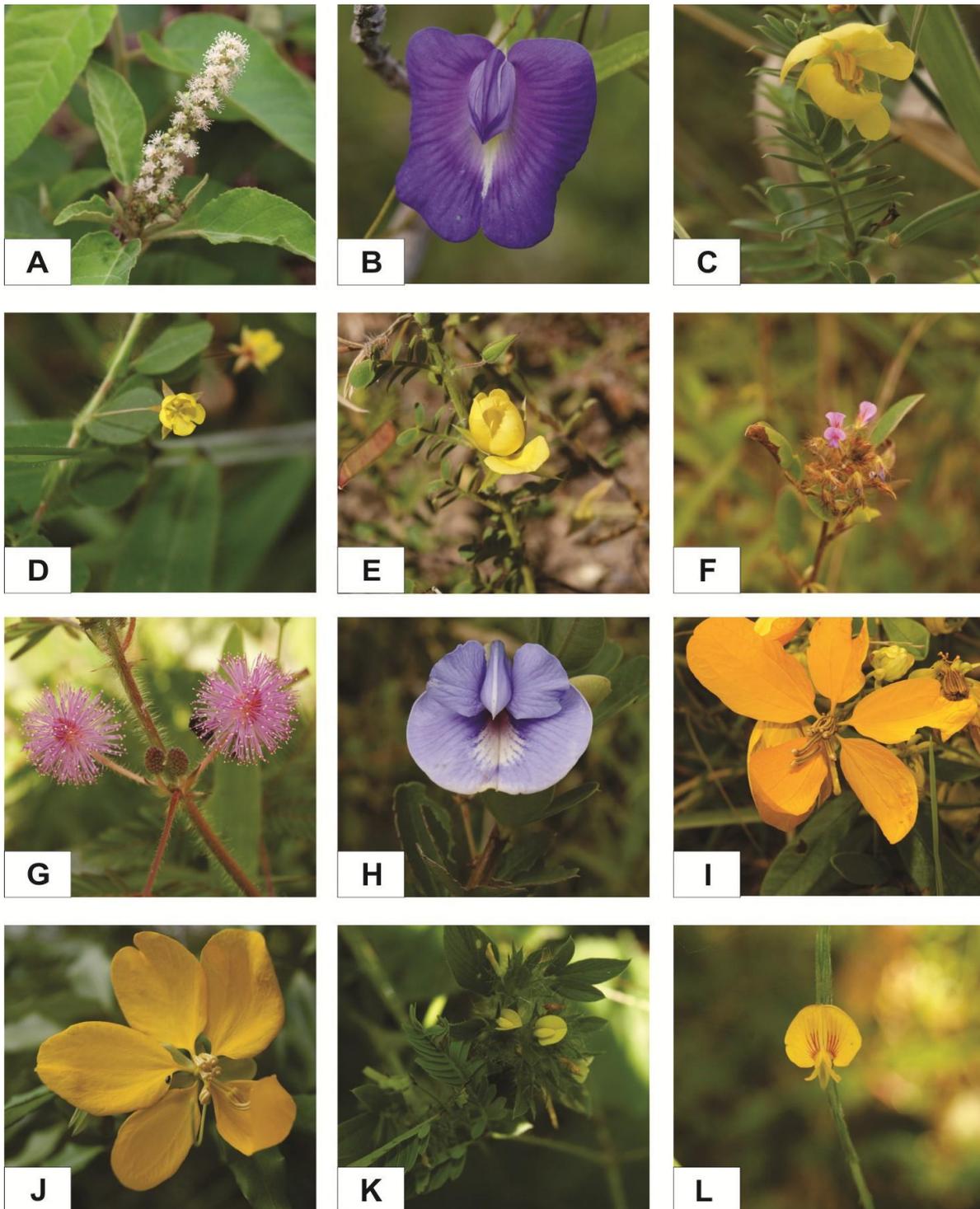


Figura 4: Angiospermas de um fragmento de Mata Atlântica do litoral norte da Bahia, Brasil. **Euphorbiaceae:** **Euphorbiaceae:** A. *Croton heliotropifolius* Kunth **Fabaceae:** B. *Centrosema brasilianum* (L.) Benth. C. *Chamaecrista flexuosa* (L.) Greene D. *Chamaecrista rotundifolia* (Pers.) Greene E. *Chamaecrista swainsonii* (Benth.) H.S.Irwin & Barneby F. *Desmodium barbatum* (L.) Benth. G. *Mimosa pudica* L. H. *Periandra mediterranea* (Vell.) Taub. I. *Senna macranthera* (DC. ex Collad.) H.S.Irwin & Barneby J. *Senna splendida* (Vogel) H.S.Irwin & Barneby; K. *Stylosanthes viscosa* (L.) Sw. L. *Zornia latifolia* Sm.

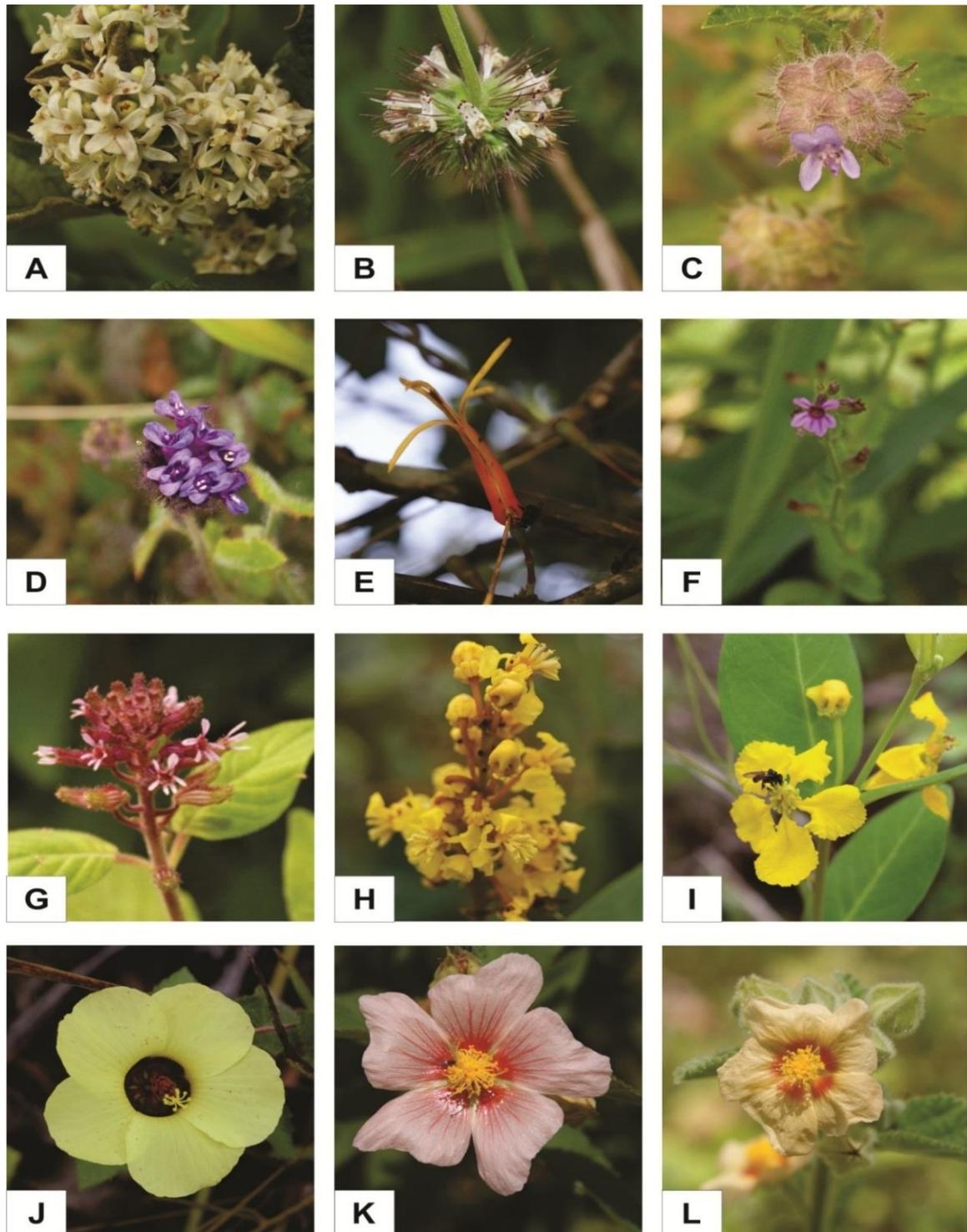


Figura 5: Angiospermas de um fragmento de Mata Atlântica do litoral norte da Bahia, Brasil. **Lamiaceae:** A. *Aegiphila verticillata* Vell. B. *Gymneia platanifolia* (Mart. ex Benth.) Harley & J.F.B.Pastore C. *Marsypianthes chamaedrys* (Vahl) Kuntze D. *Rhaphiodon* Schauer; **Loranthaceae:** E. *Psittacanthus* sp **Lythraceae:** F. *Cuphea micrantha* Kunth G. *Cuphea racemosa* (L.f.) Spreng. **Malpighiaceae:** H. *Byrsonima sericea* DC. I. *Stigmaphyllon paralias* A.Juss. **Malvaceae:** J. *Pavonia cancellata* (L.) Cav. K. *Sida* sp. L. *Sida cordifolia* L.

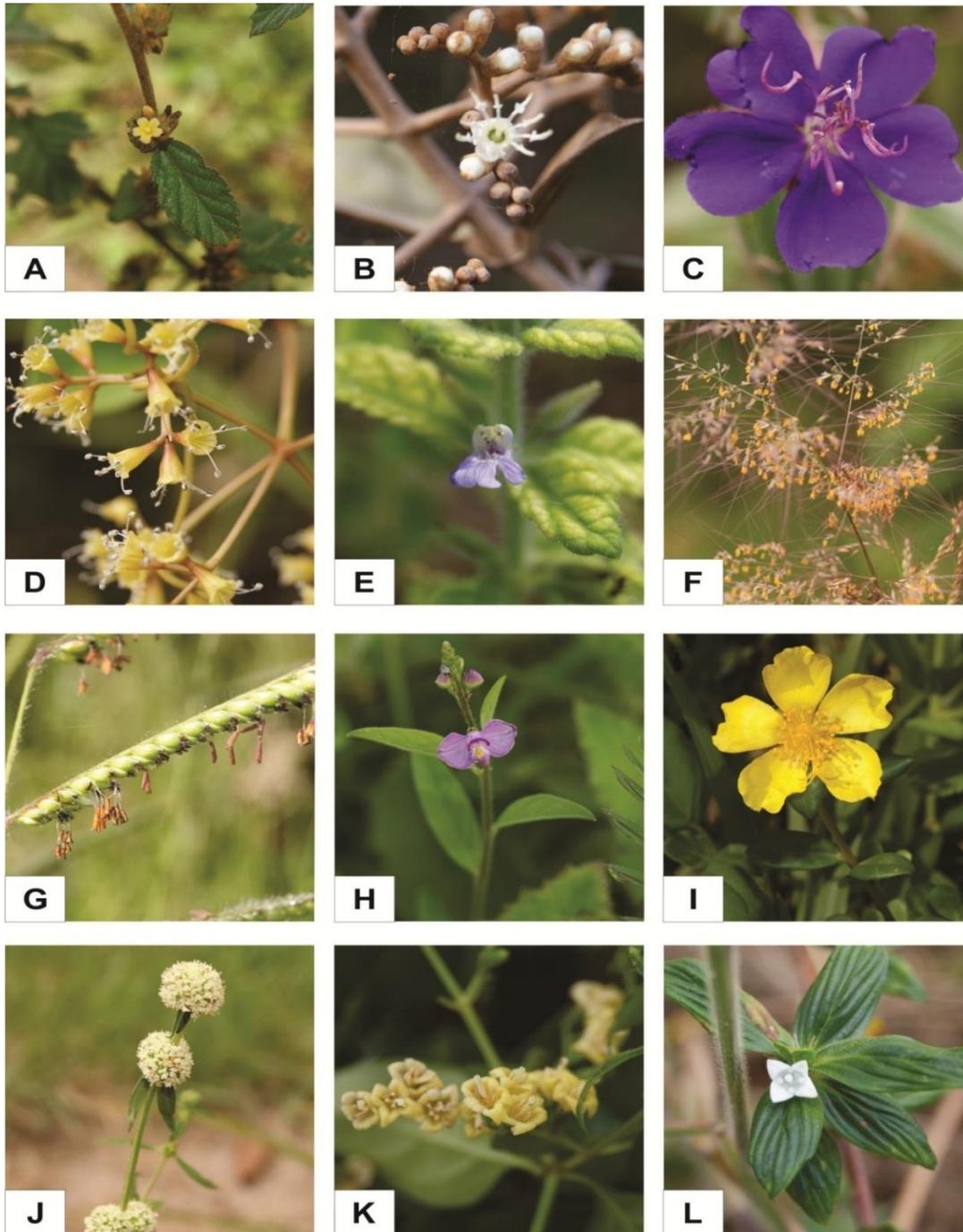


Figura 6: Angiospermas de um fragmento de Mata Atlântica do litoral norte da Bahia, Brasil. **Malvaceae:** A. *Waltheria indica* L. **Melastomataceae:** B. *Miconia albicans* (Sw.) Triana C. *Pleroma lhotzkyanum* (C. Presl.) Triana **Nyctaginaceae:** D. *Guapira pernambucensis* (Casar.) Lundell **Plantaginaceae:** E. *Stemodia foliosa* Benth. **Poaceae:** F. *Melinis minutiflora* P. Beauv. G. *Urochloa brizantha* (Hochst. ex A. Rich.) R.D.Webster **Polygalaceae:** H. *Polygala* sp. **Portulacaceae:** I. *Portulaca umbraticola* Kunth **Rubiaceae:** J. *Borreria verticillata* (L.) G.Mey. K. *Chiococca alba* (L.) Hitchc. L. *Hexasepalum radula* (Willd.) Delprete & J.H. Kirkbr

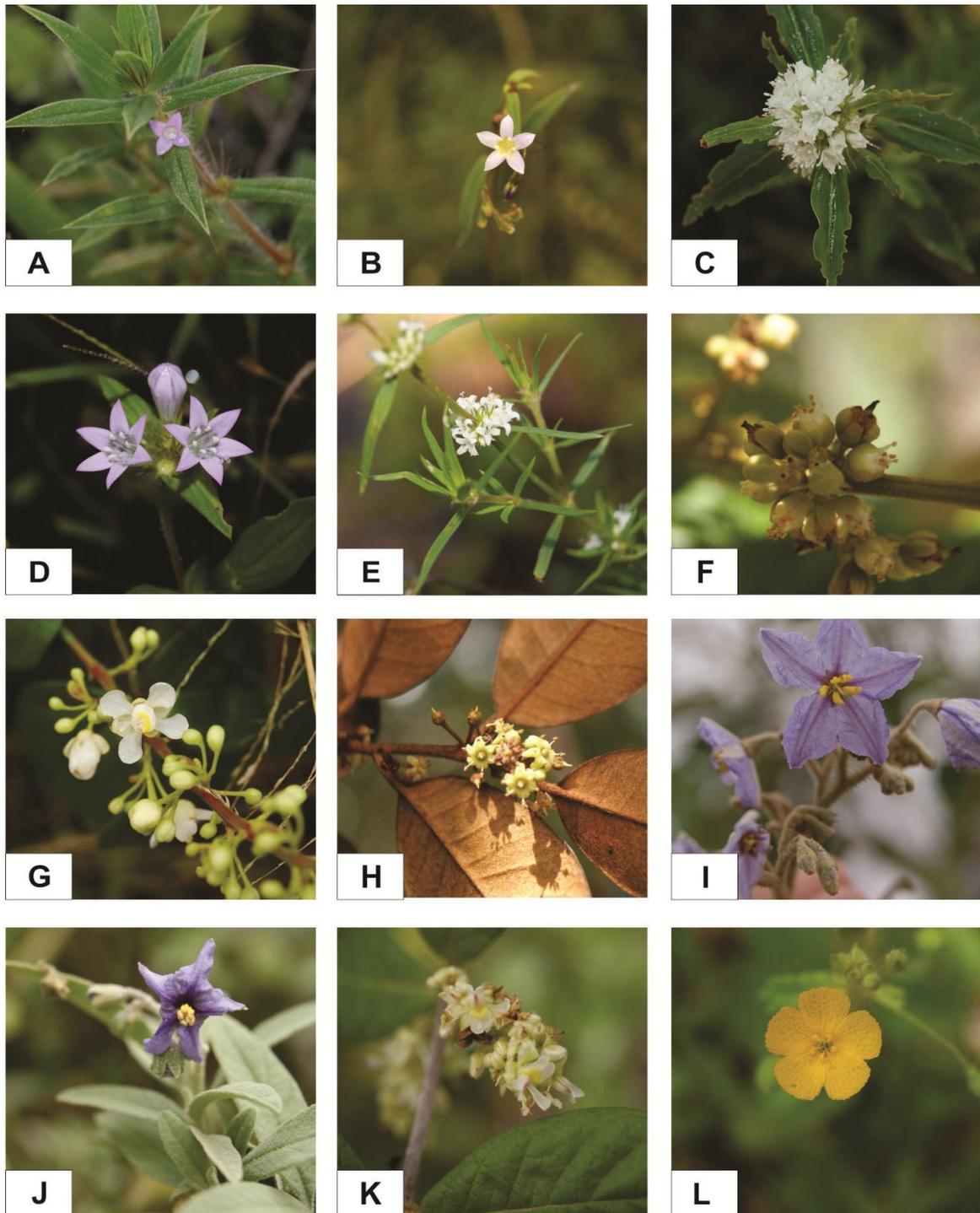


Figura 7: Angiospermas de um fragmento de Mata Atlântica do litoral norte da Bahia, Brasil. **Rubiaceae:** A. *Hexasepalum teres* (Walter) J.H. Kirkbr. B. *Leptoscela ruellioides* Hook.f. C. *Mitracarpus strigosus* (Thunb.) P.L.R. Moraes, De Smedt & Hjertson D. *Richardia grandiflora* (Cham. & Schltld.) Steud. E. *Staelia virgata* (Link ex Roem. & Schult.) K.Schum. **Sapindaceae:** F. *Cupania racemosa* (Vell.) Radlk. G. *Serjania salzmanniana* Schltld. **Sapotaceae:** H. *Chrysophyllum rufum* Mart. **Solanaceae:** I. *Solanum paniculatum* L. J. *Solanum stipulaceum* Willd. ex Roem. & Schult. **Trigoniaceae:** K. *Trigonia nivea* Cambess. **Turneraceae:** L. *Piriqueta racemosa* (Jacq.) Sweet

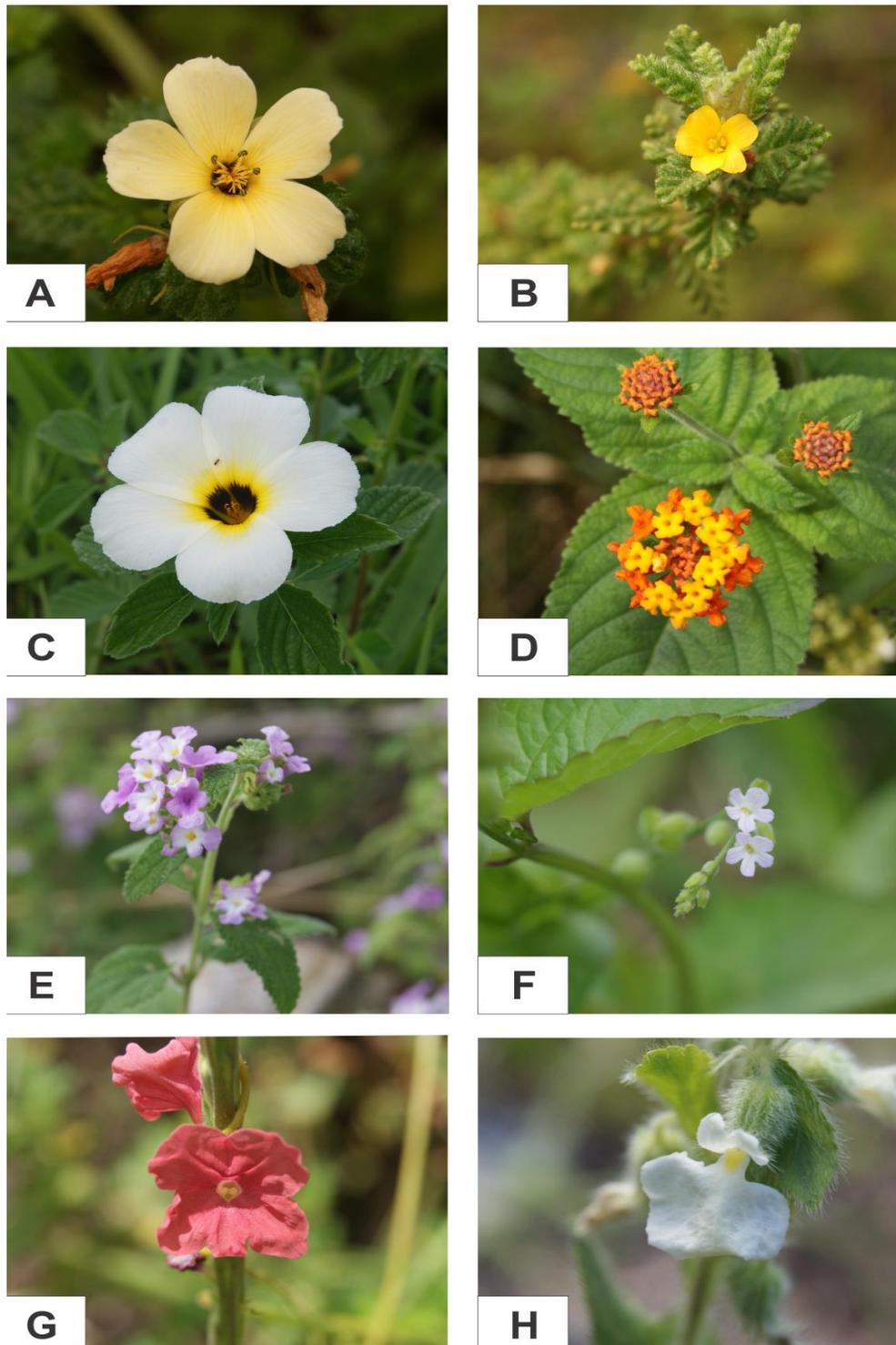


Figura 8: Angiospermas de um fragmento de Mata Atlântica do litoral norte da Bahia, Brasil. **Turneraceae:** A. *Turnera chamaedrifolia* Cambess B. *Turnera diffusa* Willd. ex. Schult C. *Turnera subulata* Sm. **Verbenaceae:** D. *Lantana camara* L. E. *Lantana fucata* Lindl. F. *Priva lappulacea* (L.) Pers. G. *Stachytarpheta microphylla* Walp. **Violaceae:** H. *Pombalia calceolaria* (L.) Paula-Souza

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As plantas inventariadas no fragmento de Mata Atlântica estudado apresentaram grande diversidade morfológica com relação aos seus grãos de pólen. O trabalho trouxe novas informações de 16 espécies sobre os quais não foram encontrados registros nos principais estudos palinológicos consultados (*Aegiphila verticillata*, *Cupania racemosa*, *Gymneia plantanifolia*, *Kyllinga odorata*, *Lantana fucata*, *Mitracarpus strigosus*, *Pombalia calceolaria*, *Pleroma lhotzkyanum*, *Priva lappulacea*, *Stemdia foliosa*, *Synedrella nodiflora*, *Tarenaya aculeata*, *Turnera chamaedrifolia*, *Turnera diffusa*, *Staelia virgata*, *Zornia latifolia*). A flora polínica aqui apresentada também corrobora e atualiza a descrição de vários autores encontrados na literatura, contribuindo desta forma para caracterização palinológica da área.

Este estudo pode ser considerado pioneiro para a área de estudo em relação ao número e diversidade de espécies descritas palinologicamente, tendo em vista que há apenas trabalhos pontuais para algumas espécies relacionados as maiores famílias, como a família Asteraceae, Fabaceae, Myrtaceae.

Em relação a flora meliponícola identificada, as famílias botânicas que mais se destacaram em espécies registradas, foram Asteraceae, Fabaceae e Rubiaceae. A vegetação herbácea, além de abundantes na área de estudo, floresce praticamente durante o ano todo e são referidas em várias listas meliponícolas como fornecedoras de recursos tróficos aos meliponíneos. Além disso conheceu-se a potencialidade para 31 espécies visitadas por meliponíneos, com destaque para seis espécies - *Borreria verticillata*, *Conocliniopsis prasiifolia* (Asteraceae), *Commelina erecta* (Commelinaceae), *Mimosa pudica* (Fabaceae), *Richardia grandiflora* (Rubiaceae) e *Turnera subulata* (Turneraceae) que foram as únicas a manter um fluxo contínuo de pólen e ou néctar para essas abelhas durante o estudo.

Sendo consideradas então um importante pasto meliponícola para guilda de abelhas na área de estudo.

O calendário de floração revelou dados da atividade de florescimento das espécies, constituindo uma importante fonte de informações sobre a época de disponibilidade de recursos tróficos, além de inferir dados sobre períodos de maior florescimento, possibilitando descobrir quais as plantas importantes para a sobrevivência das abelhas dessa área, e portanto capazes de produzir grãos de pólen com possibilidade de registro nas análises palinológicas.

Embora o fragmento de Mata Atlântica estudado apresente uma rica flora, é importante mais estudos que avaliem outros fatores importantes para o detalhamento da flora melitófila. Recomenda-se o estudo da biologia floral das espécies inventariadas no entorno de meliponários visando conhecer a disponibilidade do recurso ofertado, e também as interações entre flores e visitantes florais. As informações contidas neste trabalho podem ser utilizadas em programas de implantação, manutenção e ampliação de pastos meliponícolas, contribuindo para o desenvolvimento e fortalecimento da atividade apícola e a partir da conhecimento da flora polínica é possível se obter uma caracterização melissopalínológica com um maior grau de confiabilidade, servindo de subsídio para outras pesquisas palinológicas para a região de estudo.

ANEXOS

A formatação do capítulo seguiu as “diretrizes para autores” disponível pelo periódico anexado abaixo.

Diretrizes para Autores

Normas para submissão do manuscrito

Iheringia, Série Botânica, periódico editado pelo Museu de Ciências Naturais, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, destina-se à publicação quadrimestral de artigos, revisões e notas científicas originais sobre assuntos relacionados a diferentes áreas da Botânica. O manuscrito pode ser redigido em português, espanhol e inglês, recebendo este último idioma prioridade de publicação. Por ocasião da submissão os autores podem sugerir no campo “Comentários para o Editor” o nome de três revisores com seus e-mails.

O manuscrito deve ser escrito em uma única coluna, em fonte Times NewRoman, tamanho 12, espaço 1,5 (máximo de 40 páginas incluindo figuras). A apresentação dos tópicos: Título, Resumo, Abstract, Introdução, Material e Métodos, Resultados e/ou Discussão, Conclusões se pertinente, Agradecimentos e Referências deve seguir o estilo dos artigos publicados no último número da revista, encontrado no site. A nota (no máximo seis páginas) destina-se a comunicações breves de resultados originais, não sendo necessário apresentar todos os tópicos de um artigo.

O nome dos autores, seguido apenas pelo endereço profissional e e-mail, deverá ser incluído no arquivo texto somente em sua última versão (não na primeira). Menção de parte de dissertação de mestrado ou tese de doutorado é indicada por número sobrescrito, abaixo do título do manuscrito.

O Resumo, com no máximo 150 palavras, deve conter as mesmas informações que o Abstract. Palavras-chave e key words devem ter no máximo cinco palavras em ordem alfabética, separadas por vírgulas, e não podem ser as mesmas que se encontram no título. O resumo em inglês (abstract) deve ser precedido pelo título do manuscrito, também em inglês. Quando o manuscrito for escrito em inglês deverá conter um resumo em português precedido pelo título em português. Quando for escrito em espanhol, deverá conter um resumo em inglês.

Nomes taxonômicos de qualquer categoria são escritos em itálico. Os nomes genéricos e específicos, ao serem citados pela primeira vez no texto, são acompanhados pelo(s) nome(s) do(s) seu(s) autor(es). Para as abreviaturas de autores, livros e periódicos deve-se seguir “The International Plant Names Index” (<http://www.ipni.org/index.html>), “The Taxonomic Literature (TL-2)”, “Word List of Scientific Periodicals” ou “Journal Title Abbreviations” (<http://library.caltech.edu/reference/abbreviations>).

Nos manuscritos de abordagem taxonômica, as chaves de identificação devem ser preferencialmente indentadas e os autores dos táxons não devem ser citados. No

texto, os táxons são apresentados em ordem alfabética e citados como segue (basônimo e sinônimo não são obrigatórios).

Bouteloua megapotamica (Spreng.) Kuntze, Revis. Gen. Pl. 3 (3): 341.
 1898. *Pappophorum megapotamicum* Spreng., Syst. Veg. 4: 34.
 1827. *Eutriana multisetata* Nees, Fl. Bras. 2(1): 413.
 1829. *Pappophorum eutrianooides* Trin. ex Nees, Fl. Bras. Enum. Pl. 2(1): 414.
 1829. *Bouteloua multisetata* Griseb., Abh. Königl. Ges. Wiss. Göttingen 24: 303. 1879.

(Figs. 31-33)

O material examinado é apresentado em tabela ou citado na seguinte sequência: país, estado, município, local específico listado em ordem alfabética, seguindo-se a data, nome e número do coletor e sigla do Herbário, ou o número de registro no herbário, na inexistência do número de coletor, conforme os exemplos:

Material examinado: ARGENTINA, MISIONES, Depto. Capital, Posadas, 11.I.1907, C. Spegazzini s/nº (BAB 18962). BRASIL, ACRE, Cruzeiro do Sul, 24.V.1978, S. Winkler 698 (HAS); RIO GRANDE DO SUL, Santa Maria, Reserva Biológica do Ibicuí-Mirim, 10.XII.1992, M.L. Abruzzi 2681 (HAS); Uruguaiana, 12.III.1964, J. Mattos & N. Mattos, 5345 (HAS, ICN). VENEZUELA, Caracas, 15.III.1989, J. C. Lindeman 3657 (VEN).

Material examinado: BRASIL, RIO GRANDE DO SUL, Mato Leitão, arroio Sampaio, estação 1, 10.V.1995, lâmina nº 4899 (HAS 34015); arroio Sampaio, estação 2, 5.VIII.1994, lâmina nº 4903 (HAS 34017).

Palavras de origem latina (*et al.*, *apud*, *in*, *ex*, *in vivo*, *in loco*, *in vitro* ...) são escritas em itálico e as palavras estrangeiras entre aspas. As citações de literatura no texto são dispostas em ordem alfabética e cronológica da seguinte forma: Crawford (1979) ou (Crawford 1979); (Bawa 1990, Free 1993); (Smith & Browse 1986) ou Smith & Browse (1986); Round *et al.* (1992) ou (Round *et al.* 1992).

As Referências Bibliográficas devem conter todos os autores e ser apresentadas sem justificar, obedecendo os espaços simples ou duplos, entre os autores, ano, título do artigo ou livro e do periódico (citado por extenso). As citações de dissertações e teses são incluídas somente em casos estritamente necessários. O seguinte estilo deve ser usado para as Referências Bibliográficas:

Capítulo de livro

Barbosa, D.C.A., Barbosa, M.C.A. & Lima, L.C.M. 2003. Fenologia de espécies lenhosas da Caatinga. *In* Ecologia e conservação da Caatinga (I.R. Leal, M. Tabarelli & J.C.M. Silva, eds.). Universidade Federal de Pernambuco, Recife, p. 657-693.

Livro

Barroso, G.M., Morim, M.P., Peixoto, A.L. & Ichaso, C.L.F. 1999. Frutos e Sementes. Morfologia Aplicada à Sistemática de Dicotiledôneas. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 443 p.

Obra seriada

Bentham, G. 1862. Leguminosae. Dalbergiae. *In* Flora brasiliensis (C.F.P. Martius & A.G. Eichler, eds.). F. Fleischer, Lipsiae, v.15, part. 1, p. 1-349.

Artigos em anais de congresso

- Döbereiner, J. 1998. Função da fixação de nitrogênio em plantas não leguminosas e sua importância no ecossistema brasileiro. *In* Anais do IV Simpósio de Ecossistemas Brasileiros (S. Watanabe, coord.). Anais da Academia de Ciências de São Paulo, São Paulo, p. 1-6.
- Smith, A.B. 1996. Diatom investigation. *In* Proceedings of the Nth International Diatom Symposium (X.Y. Brown, ed.). Biopress, Bristol, p.1-20.

Livro de uma série

- Förster, K. 1982. Conjugatophyceae: Zygnematales und Desmidiaceae (excl. Zygnemataceae). *In* Das Phytoplankton des Süßwassers: Systematik und Biologie (G. Huber-Pestalozzi, ed.). Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, Band 16, Teil 8, Hälfte 1, p. 1-543.
- Metzeltin, D., Lange-Bertalot, H. & Garcia-Rodriguez, F. 2005. Diatoms of Uruguay. *In* Iconographia Diatomologica. Annotated diatom micrographs. (H. Lange-Bertalot, ed.). Gantner Verlag, Ruggell, v. 15, 736 p.

Referência via eletrônica

- Guiry, M.D. & Dornoch, E. 2004. AlgaeBase. World electronic publication. Disponível em: <http://www.algaebase.com>. Acessado em 18.02.2005.

Periódico

- Nervo, M.H. & Windisch, P.G. 2010. Ocorrência de *Pityrogramma trifoliata* (L.) R. M. Tryon (*Pteridaceae*) no estado do Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia. Série Botânica* 65(2):291-293.

Tese ou dissertação

- Werner, V. 2002. Cyanophyceae/Cyanobacteria no sistema de lagoas e lagoas da Planície Costeira do estado do Rio Grande do Sul, Brasil. Tese 363 f., Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, São Paulo.

Siglas e abreviaturas, quando mencionadas pela primeira vez, são precedidas por seu significado por extenso. Na escrita de dados numéricos, os números não inteiros, sempre que possível, deverão ser referidos com apenas uma casa decimal e as unidades de medida abreviadas, com um espaço entre o número e a unidade (Ex.25 km;3 cm, 2-2,4 mm). Os números de um a dez são escritos por extenso (excetuando-se medidas e quantificação de caracteres) e para os números com mais de três dígitos o ponto deve ser utilizado.

As tabelas e figuras são numeradas sequencialmente com algarismos arábicos e suas citações no texto devem ser abreviadas (Tab. ou Tabs.) e (Fig. ou Figs.) ou escritas por extenso, quando pertinente. Os gráficos e tabelas de pequena extensão devem vir incluídas no texto com suas respectivas legendas.

As ilustrações (imagens digitais ou desenhos) e tabelas de grande extensão devem ser enviados em JPEG e arquivo WORD, respectivamente, como documento suplementar e suas legendas incluídas no arquivo texto após as Referências.

Após o aceite do manuscrito as imagens digitais deverão ser enviadas em TIF , no mínimo em 300 dpi. A disposição das ilustrações deve ser proporcional ao espaço disponível (23 altura x 8,1 ou 17,2 cm, de largura, no caso de uma ou duas colunas, respectivamente), incluindo o espaço a ser ocupado pela legenda. As barras devem estar graficamente representada ao lado das ilustrações e seu valor referenciado na legenda. A citação do(s) nome(s) do(s) autor(es) do(s) táxon(s) é opcional. Veja exemplos abaixo:

Figs. 1-6. **1, 2.** *Navicula radiosa*: vista interna (MEV); **2.** Vista externa (MEV); **3.** *Pinnularia borealis* (MO); **4.** *P. viridis*; **5.** *Surirella ovalis* (MO); **6.** *S. tenuis* (MET). Barras: **Figs. 1, 2, 6** = 5 mm; **Figs. 3-5** = 10 mm.

Figs. 1-5. *Paspalum pumilum* Nees. **1.** Hábito; **2.** Gluma II (vista dorsal); **3.** Lema I (vista dorsal); **4.** Antécio II (vista dorsal); **5.** Antécio II (vista ventral). (Canto-Dorow 24 – ICN).

Figs. 1-3. Padrão de venação dos folíolos. **1.** *Lonchocarpus muehlbergianus* (J. A. Jarenkow 2386 - ICN); **2.** *L. nitidus* (A. Schultz 529 ICN); **3.** *L. torrensis* (N. Silveira et al. 1329 - HAS).

Figs. 3 A-C. *Eragrostis guianensis*. **A.** Hábito; **B.** Espiguetas; **C.** Antécio inferior reduzido ao lema e semelhante às glumas (Coradin & Cordeiro 772 - CEN). Barras = 1 mm.