

Levantamento florístico e estudo palinológico de áreas sob influência do rompimento da barragem de Fundão em Mariana, MG, Brasil, visando o desenvolvimento da Meliponicultura como estratégia para a recuperação ambiental¹

 [Kamilla Ingrid Castelan Vieira](#)^{2,6},  [Cynthia Fernandes Pinto da Luz](#)³,  [Nayara Couto Moreira](#)⁴,
 [Otávio Henrique Silva Bandeira](#)⁵ e  [Helder Canto Resende](#)²

Recebido: 24 março 2019; aceito: 26 novembro 2019

Como citar: Vieira, K.I.C., Luz, C.F.P., Moreira, N.C., Bandeira, O.H.S. & Resende, H.C. 2020. Levantamento florístico e estudo palinológico de áreas sob influência do rompimento da barragem de Fundão em Mariana, MG, Brasil, visando o desenvolvimento da Meliponicultura como estratégia para a recuperação ambiental. Hoehnea 47: e292019. <http://dx.doi.org/10.1590/2236-8906-29/2019>.

ABSTRACT - (Floristic survey and palynological study in areas under the influence of the Fundão dam rupture in Mariana, Minas Gerais State, Brazil, with the objective of developing meliponiculture as an environmental recovery strategy). This study aimed to carry out a floristic survey in areas under influence of the rupture of the Fundão ore tailings dam, in the municipality of Mariana, Minas Gerais State, with the objective of pointing out potentially important species for meliponiculture production chain and contributing to the reintroduction of native plant species in the areas impacted by the mud. The survey was conducted in six sites, being three affected and three not affected by dam rupture. The collection of botanical material was carried out during ten months, between 2017 and 2018. The species were identified by a specialist and additional information regarding their life-form, phenology, popular name, floral resource availability, origin and endemism were obtained. The data obtained were systematized in a table, including the accession number of the Department of Botany Herbarium (Herbarium BHCB) from the Federal University of Minas Gerais, where the vouchers were deposited. The survey was supplemented with a Phototeca containing photographs of acetolyzed pollen grains that were organized in three Brazilian Palynothecas. As a result, 153 plant species were collected, divided into 32 botanical families. The most representative families in both sites studied were Asteraceae and Fabaceae. It is recommended to replant the affected areas with several species of various families, considering that they are of great importance for native bees and for economic use and income generation through meliponiculture.

Keywords: Atlantic Forest, Dam rupture, environmental impacts, Meliponiculture, pollen grains

RESUMO - (Levantamento florístico e estudo palinológico de áreas sob influência do rompimento da barragem de Fundão em Mariana, MG, Brasil, visando o desenvolvimento da Meliponicultura como estratégia para a recuperação ambiental). Este trabalho se propôs a realizar um levantamento florístico em áreas sob influência do rompimento da barragem de rejeitos de minério de Fundão em Mariana, Estado de Minas Gerais, com o objetivo de apontar espécies potencialmente importantes na cadeia produtiva da Meliponicultura e contribuir com a reintrodução de espécies vegetais nativas nas áreas impactadas pela lama. O levantamento foi realizado em seis locais, sendo três deles atingidos pelo rompimento da barragem e três deles não atingidos. As coletas dos materiais botânicos foram realizadas no período de 10 meses entre 2017 e 2018. As espécies foram identificadas por especialista e pesquisadas na literatura quanto a sua forma de vida, fenologia, nome popular, disponibilidade de recurso floral, origem e endemismo. As informações obtidas foram sistematizadas em uma tabela, constando o número do Herbário do Departamento de Botânica da Universidade Federal de Minas Gerais (Herbário BHCB) onde as exsiccatas das espécies estão tombadas. Complementou-se com uma fototeca dos grãos de pólen acetolisados que foram organizados em três Palinotecas nacionais. Foram amostradas 153 espécies vegetais, pertencentes a 32 famílias, sendo as mais representativas Asteraceae e Fabaceae, em ambos os locais estudados. Recomenda-se o replantio nas áreas afetadas de diversas espécies das várias famílias, pois são de suma importância para as abelhas nativas e para o uso econômico e geração de renda através da Meliponicultura.

Palavras-chave: grãos de pólen, impactos ambientais, Mata Atlântica, Meliponicultura, rompimento da barragem

1. Parte da Dissertação de Mestrado do primeiro Autor
2. Universidade Federal de Viçosa, *Campus* Florestal, Laboratório de Genética e Conservação de Abelhas, Rodovia LMG 818, km 06, s/n, 35690-000 Florestal, MG, Brasil
3. Instituto de Botânica, Núcleo de Pesquisa em Palinologia, Av. Miguel Stéfano 3687,04301-902 São Paulo, SP, Brasil
4. Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Ciências Biológicas, Departamento de Botânica, Laboratório de Sistemática Vegetal, Av. Antônio Carlos 6627, 31270-901 Belo Horizonte, MG, Brasil
5. Fundação Ezequiel Dias, Laboratório de Recursos Vegetais e Opoterápicos, Rua Conde Pereira Carneiro 80, 30510-010 Belo Horizonte, MG, Brasil
6. Autor para correspondência: kamillacastelan@yahoo.com.br

Introdução

A mineração é um dos setores básicos da economia mundial, gerando centenas de empregos e movimentando bilhões de dólares no mundo (Farias & Coelho 2002, Wagner 2002), porém por outro lado, gera quantidades significativas de rejeitos e estéréis que afetam diretamente o ecossistema (Espósito & Assis 1998).

Em novembro de 2015 ocorreu o rompimento da Barragem de Fundão da mineradora Samarco Minerações S.A. cuja lama soterrou alguns distritos do município de Mariana, Minas Gerais, causando danos incalculáveis ao meio ambiente, sendo considerado o pior desastre ambiental já ocorrido no Brasil (Silva *et al.* 2015). O IBAMA (2015) apontou que o rompimento da barragem de Fundão causou a destruição de 1.469 hectares (14,69 km²) ao longo de 77 quilômetros de cursos d'água, incluindo áreas de preservação permanente (APPs), arrancando árvores e vegetação de menor porte, soterrando a serapilheira e os bancos de sementes. Conforme o relatório final do Grupo da Força-Tarefa para avaliação dos efeitos e desdobramentos do rompimento da Barragem de Fundão instituído pelo Governo de Minas Gerais (SEDRU 2016) os impactos da lama se concentraram ao longo das calhas dos rios Gualaxo do Norte, Carmo e Doce, em um percurso onde estimou-se que o turbilhão de 62 milhões de metros cúbicos de rejeitos devastou aproximadamente 374,81 ha de cobertura florestal ciliar. Para Silva *et al.* (2015) a devastação foi maior, com um total de 1.587 ha de vegetação perdida entre a barragem de Fundão e a foz do Rio Doce, sendo 511,08 ha de Mata Atlântica, tendo sido apontado pelos autores que entre a barragem de Fundão até o trecho do Rio Gualaxo do Norte próximo ao Rio do Carmo houve a perda de 560,35 ha de vegetação, sendo 384,71 ha de Mata Atlântica.

Em Mariana, os locais que não foram atingidos pelo rompimento da barragem apresentam-se com uma alta diversidade florística, composta por Cerrado e Mata Atlântica, figurados como *hotspots* brasileiros (Ataíde *et al.* 2011, IBAMA 2015). Fragmentos de Mata Atlântica ocupavam a maior parte da área atingida pela lama, porém, a vegetação natural foi e continua sendo impactada como consequência da devastação ambiental (Pinto-Coelho 2015).

Os impactos ecológicos em Mariana mobilizaram a comunidade científica convergindo em ações governamentais do Estado de Minas Gerais voltadas para a sua mitigação, como a abertura de editais para

financiamento a pesquisas. Neste cenário, valorizou-se a criação racional de abelhas indígenas sem ferrão (Meliponicultura), pois são espécies importantes para a recuperação e preservação da flora nativa, já que as abelhas necessitam das flores para a retirada do pólen e do néctar para sua alimentação, propiciando a polinização (Reis 2003, Reis & Filho 2003).

A rica diversidade da flora brasileira é fonte incalculável de possibilidades para o uso econômico de seus recursos, gerando benefícios socioeconômicos com o desenvolvimento de novas cadeias produtivas. A sociobiodiversidade, que é a relação entre bens e serviços gerados a partir de recursos naturais, voltados à formação de cadeias produtivas de interesse de povos e comunidades tradicionais e de agricultores familiares, deveria ser mais incentivada no Brasil, uma vez que busca um equilíbrio entre a sociedade e a biodiversidade (Oliveira Júnior *et al.* 2008).

O levantamento da flora local com potencial meliponícola visa conhecer quais são as espécies vegetais regionais consideradas fornecedoras de pólen e néctar para as abelhas indígenas (Silveira 1983, Vidal *et al.* 2008). Essas informações são de suma importância para se oferecer aos meliponicultores alternativas regionais de exploração sustentável dos recursos vegetais, como por exemplo, em períodos de entressafra de mel (Modro *et al.* 2011). O repovoamento vegetal com espécies nativas em áreas degradadas favorece a Meliponicultura pela reintrodução das que atendem às necessidades alimentares das abelhas, com base nos períodos de oferta de néctar e pólen. O calendário meliponícola pode ser construído racionalmente dessa forma (Luz *et al.* 2014a).

Uma das formas indiretas de reconhecimento da flora meliponícola é a análise melissopalínológica dos estoques alimentares existentes nas colmeias, já que o pólen presente no mel e no saburá (pólen estocado nos potes de alimento de colmeias de abelhas indígenas) é um marcador natural que pode indicar quais flores foram visitadas pelas abelhas na busca desses recursos (Barth 2004, Barth *et al.* 2013, Luz *et al.* 2018). A análise melissopalínológica visa reconhecer os grãos de pólen e outros elementos figurados observados nas amostras de mel, pólen de corbícula/escopa, pão de abelhas (pólen estocado nos ninhos de *Apis mellifera*) e saburá (Barth 2004). Para a certificação da origem botânica desses produtos apícolas/meliponícolas se faz necessário o levantamento florístico do local de alocação das colmeias e confecção de uma Palinoteca ou coleção de referência a partir dos grãos de pólen

das flores coletadas. Com o auxílio da Palinoteca de referência montada a partir da flora do entorno de um determinado meliponário pode-se reconhecer as espécies de plantas que fazem parte da dieta das abelhas (Barth 1989, Barth & Luz 1998, Luz 2001, Luz & Barth 2001, Luz *et al.* 2014b). Dessa forma, a Palinoteca auxilia em estudos da biodiversidade, manejo dos recursos naturais e nos programas de recuperação ambiental (Pierre *et al.* 2018).

Plantas atrativas para as abelhas podem ser classificadas em três aspectos distintos: plantas que produzem pólen em grande quantidade (flora polinífera), plantas que fornecem néctar (flora nectarífera) e plantas que fornecem simultaneamente pólen e néctar (flora nectarífera-polinífera) (Barth 1989, Villanueva 2002, Barth 2005).

Diante desse contexto e sabendo dos intensos processos de degradação ambiental que a Mata Atlântica e outros biomas brasileiros vêm sofrendo, se fazem necessárias pesquisas básicas, no sentido de promover a conservação, preservação e recuperação de fragmentos florestais (Oliveira-Filho *et al.* 1994, Giseke 2000, Marangon *et al.* 2003).

Um fator que ressalta a importância da realização de um levantamento florístico em Mariana é sua localização geográfica, já que é uma região que agrupa várias fitofisionomias, revelando uma elevada riqueza vegetal (Faria 2012).

Esse trabalho tem como objetivo apresentar o levantamento da flora nativa e exótica de locais sob influência do rompimento da barragem de Fundão em Mariana, Minas Gerais, e sistematizar informações sobre as espécies potencialmente produtoras de pólen e néctar para as abelhas. A listagem de plantas preferencialmente apícolas/meliponícolas foi complementada com uma fototeca dos grãos de pólen das espécies vegetais da região, cujas lâminas de microscopia foram depositadas em três Palinotecas de referência de São Paulo e Minas Gerais. O conhecimento gerado poderá auxiliar os meliponicultores locais e contribuir com a reintrodução de espécies vegetais nativas nas áreas impactadas pela lama da barragem.

Material e métodos

A realização desse trabalho se deu na sua maior parte em vegetação de Mata Atlântica e nas áreas impactadas pela lama da barragem de Fundão, constituindo-se, principalmente, de um levantamento da flora local.

Local de estudo - O município de Mariana está localizado na região central de Minas Gerais, se encontra a 110 quilômetros da capital de Belo Horizonte, com cerca de 60 mil habitantes (IBGE 2017). Conhecida também como zona metalúrgica e/ou campo das vertentes, integra juntamente com outros 22 municípios a microrregião 187 - Espinhaço Meridional. Geograficamente, o município está situado entre os meridianos 43°05'W e 43°30'W e os paralelos 20°08'S e 20°35'S (IBGE 2017). De acordo com a classificação de Köppen, predomina no município o clima tipo Cwa, clima úmido e verão quente, com estação seca curta e com temperaturas médias na faixa de 19,5 a 21,8 °C (Faria 2012).

Vegetação - A Mata Atlântica predomina no município de Mariana, mas apresenta também Cerrado, cujo tipo de vegetação de Campo Rupestre e da Mata de Candeia (*Eremanthus* sp.) são expressivos na área (Faria 2012). Os campos rupestres constituem comunidades predominantemente herbáceo-arbustivas, e geralmente ocorrem em altitudes superiores a 900 m (Giulietti *et al.* 1997, Vasconcelos 2011). Podem apresentar diferentes fitofisionomias em função da topografia, natureza do substrato, profundidade do solo e microclima (Conceição & Giulietti 2002). O solo que é um dos principais componentes responsáveis por sua caracterização, geralmente é raso, arenoso, ácido e pobre em nutrientes, estando associado, principalmente, a afloramentos de quartzo, arenito e minério de ferro (Vitta 1995, Benites 2001, Conceição & Giulietti 2002, Conceição & Pirani 2005, Vasconcelos 2011). Essas características são fundamentais no controle da estrutura e distribuição da vegetação, tendo em vista que o metabolismo das plantas está intimamente relacionado às condições edáficas (Lemes 2009).

O Cerrado apresenta solos pobres em nutrientes, inclusive em Fósforo e Nitrogênio, principais contribuintes para o crescimento das plantas (Kozovits *et al.* 2007). O clima no Cerrado é classificado como Aw de acordo com Köppen (tropical chuvoso), com inverno seco e verões chuvosos (Ribeiro & Walter 2008). Características químicas e físicas do solo, disponibilidade de água e nutrientes, frequência de queimadas, profundidade do lençol freático, pastejo e ações antrópicas influenciam diretamente na distribuição da flora do Cerrado (Lopes 1984). Na percepção de Coutinho (1978), do ponto de vista fitofisionômico, o Cerrado apresenta dois extremos: um conhecido como Cerradão, fitofisionomia na qual

predomina o componente arbóreo-arbustivo, e o outro conhecido como Campo limpo, no qual a vegetação predominante é herbácea-subarbustiva.

Já a Mata Atlântica, apesar de ser considerada como uma área de grande diversidade biológica vegetal, com aproximadamente 13.000 espécies vegetais, dos quais cerca de 9.400 são estimadas como endêmicas, se encontra atualmente completamente fragmentada devido a inúmeros fatores, o principal deles é o desmatamento (Gentry 1992, Gentry *et al.* 1997, Lombardi & Gonçalves 2000). As diferentes fitofisionomias da Mata Atlântica são classificadas basicamente em três tipos: Floresta Ombrófila Densa (encostas da Serra do Mar), Floresta Ombrófila Aberta (Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul) e Floresta Estacional Semidecidual, essa última com estações secas e chuvosas bem determinadas e perceptível queda de folhas durante os meses secos (IBGE 1992). Em Minas Gerais se encontram as seguintes formações florestais: Floresta Ombrófila baixo-montana e alto-montana e Floresta Estacional Semidecidual sub-montana, baixo-montana e alto-montana (Valente *et al.* 2006). Apresenta alta heterogeneidade fitofisionômica e ambiental, o que pode ser atribuído aos fatores de altitude, propriedades do solo, nível de encharcamento do substrato, temperatura, nebulosidade, dentre outros (Oliveira-Filho *et al.* 1994, Pendry & Proctor 1996, Torres *et al.* 1997, Durigan *et al.* 2000, Dalanesi *et al.* 2004, Rodrigues & Leitão Filho 2004, Carvalho *et al.* 2005, Pereira *et al.* 2007). Nas florestas tropicais, as diferenças florísticas ao longo do gradiente altitudinal ocorrem com mudanças na estrutura da vegetação, na riqueza e diversidade de famílias e espécies (Rodrigues 1989, Lieberman *et al.* 1996, Guedes 1998, Whitmore 1998, Oliveira Filho & Fontes 2000, Sanchez 2001, Meireles *et al.* 2008, Meireles *et al.* 2008).

Locais de coleta - Foram selecionados seis principais pontos de coleta na região de Mariana, três impactados e três conservados (figura 1), com o intuito de compará-los em termos de frequência de espécies e composição florística.

Ponto de área impactada P1 - Paracatu de Baixo: Subdistrito de Monsenhor Horta, distrito de Mariana atingido pelo rompimento da barragem de Fundão. Localizado cerca de 39 quilômetros do centro de Mariana, Paracatu de Baixo era a parte “central” do distrito, e se encontra sob as coordenadas 20°18'17,7"S e 43°13'47,5"W, e altitude de 528 m. A área está localizada dentro do Bioma Mata Atlântica classificada como Floresta Estacional Semidecidual

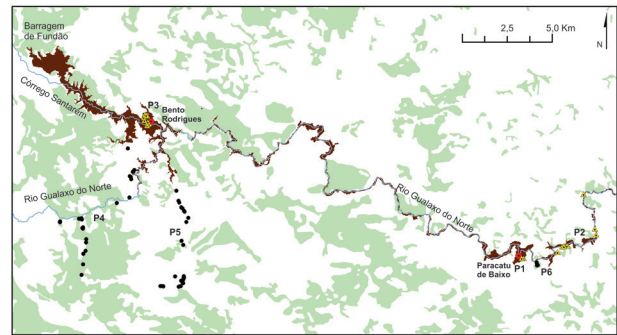


Figura 1. Mapa dos pontos amostrais de coleta das espécies vegetais, Mariana, MG, Brasil. — Área atingida pela lama de rejeitos, ● Pontos amostrais em áreas não atingidas, ▲ Pontos amostrais em áreas atingidas, — Áreas remanescentes da Mata Atlântica.

Figure 1. Map of sampling points for the collection of plant species, Mariana, Minas Gerais State, Brazil. — Area reached by the mining tailings, ● Sampling points in non-affected areas, ▲ Sampling points in affected areas, — Remaining vegetation of Atlantic Forest.

montana nas encostas das serras e fundos de vale e, em alguns pontos, por Matas de Candeia do Cerrado, principalmente nos topos dos morros (Faria 2012). Antes do rompimento da barragem de Fundão, estas formações estavam representadas por pequenos fragmentos em diferentes estágios de regeneração inseridos em uma matriz de pastagem. O campo rupestre se encontra sob os afloramentos rochosos. A vegetação do vilarejo de 300 habitantes era bastante alterada devido a existência de pastagens, agricultura familiar e de subsistência, hortas e pomares, e pela introdução de táxons vegetais ornamentais como obra de paisagismo. A lama de rejeitos, após soterrar Bento Rodrigues, seguiu pelo Rio Gualaxo do Norte em direção a Paracatu de Baixo, ganhando força com a correnteza (Faria 2012, Miranda *et al.* 2017).

Ponto de área impactada P2 - Paracatu à Campinas: As coletas foram feitas em um transecto de aproximadamente seis quilômetros à margem do primeiro rio a receber a lama do rompimento da Barragem de Fundão, o rio Gualaxo do Norte, sub afluente do Rio Doce. Encontra-se nas coordenadas iniciais 20°17'56,2"S e 43°12'35,0"W e finais 20°17'55,2"S e 43°12'29,6"W.

Ponto de área impactada P3 - Bento Rodrigues: Subdistrito de Santa Rita Durão, distrito de Mariana. Se localiza a cerca de 35 quilômetros do centro de Mariana. O vilarejo tinha população estimada em 600 habitantes aproximadamente até 2015. Encontra-se sob as coordenadas 20°14'15,9"S e 43°25'01,5"W,

com altitude de 705 m. Como em Paracatu de Baixo, o entorno de Bento Rodrigues constitui-se de Floresta Estacional Semidecidual montana, com áreas de Cerrado. A vegetação do vilarejo configurava-se como uma área alterada por pasto, agricultura e ocupação humana. O vilarejo de Bento Rodrigues que se localizava em torno de 2,5 quilômetros da barragem de Fundão, foi atingido pela enxurrada de lama e ficou soterrado sob 15 metros de altura de rejeitos de minério (Miranda *et al.* 2017).

Ponto de área não impactada P4 - Estrada Nova Bento Rodrigues: As coletas foram feitas em um transecto de aproximadamente seis quilômetros na estrada onde será construído o novo vilarejo. Esta estrada possui bastante diversidade vegetal, porém em alguns pontos foi desmatada para a construção das casas. Encontra-se nas coordenadas iniciais 20°15'51,4"S e 43°25'34,2"W e finais 20°17'43,2"S e 43°26'54,2"W.

Ponto de área não impactada P5 - Estrada Palha à Camargos: Localizada em Camargos, subdistrito de Palha, cerca de 20 km do centro de Mariana. Encontra-se em uma área bem conservada, cercada por mata nativa. As coordenadas iniciais são 20°19'7,3"S e 43°24'4,8" W e finais 20°16'52,1"S e 43°23'58,3"W. Nesse local as coletas também foram feitas em um transecto de aproximadamente seis quilômetros na estrada que liga o subdistrito de Palhas a Camargos. Em um dos pontos dessa estrada as coletas foram feitas em vegetação de canga, área com fitofisionomia rupestre.

Ponto de área não impactada P6 - Horta do Sr. Waldir Pollack, próxima a Paracatu de Baixo: A horta (área de cultivo) está bem próxima à área impactada, mas a lama da barragem não chegou a atingir o local. A horta faz divisa com uma mata nativa da região em bom estado de conservação, porém não houve coleta nessa mata. Encontra-se sob as coordenadas 20°18'27,2"S e 43°13'23,6"W.

Coleta do material botânico - As coletas foram realizadas em agosto e novembro de 2017 e de janeiro a abril, julho a setembro e em novembro de 2018, perfazendo cinco coletas em cada ponto.

A metodologia utilizada consistiu em percorrer as áreas escolhidas, observando e coletando plantas que se encontravam floridas. Nas três áreas que não foram feitos transectos (vilarejos de Bento Rodrigues e Paracatu de Baixo e horta do Sr Waldir Pollack) optou-se por sempre seguir um mesmo percurso nas cinco coletas. Também foram feitos três transectos

com aproximadamente seis quilômetros de extensão cada seguindo a margem do rio Gualaxo do Norte, primeiro rio atingido pela lama da barragem de Fundão e, em estradas.

As coletas foram realizadas com o auxílio de tesoura de poda para vegetação baixa e tesoura de poda alta (podão) para vegetação mais alta.

Logo após a coleta, os materiais botânicos foram colocados em prensas e devidamente identificados por número e data de coleta e levados para a estufa da Universidade Federal de Viçosa – *Campus* Florestal, para a secagem e confecção das exsicatas. Depois do material seco, as exsicatas foram confeccionadas e entregues ao Herbário do Departamento de Botânica (BHCB) da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) para identificação e posterior depósito na coleção.

Sistematização das informações botânicas - Informações do hábito e outros aspectos das plantas foram anotadas em caderneta de campo. Informações de dados secundários, incluindo origem, fenologia reprodutiva, prováveis recursos florais fornecidos pelas espécies e nomes vernáculos, foram obtidos de bibliografias especializadas e nas páginas da internet da Flora do Brasil 2020 (2019), Tropicos.org (2019) e SpeciesLink (CRIA 2019), utilizando as ferramentas de busca com os nomes científicos das espécies. O sistema de classificação adotado foi o APG IV (2016).

Além disso, outras informações foram obtidas diretamente dos meliponicultores. As informações obtidas foram sistematizadas em uma tabela para auxiliar os meliponicultores locais.

Preparação da Palinoteca de referência e Fototeca dos grãos de pólen - Botões florais em pré-antese foram retirados das exsicatas, cujas anteras foram dissecadas sob estereomicroscópio para remoção dos grãos de pólen. A confecção das lâminas de microscopia com os grãos de pólen seguiu a metodologia da acetólise de Erdtman (1952), com utilização de gelatina glicerinada de Kissler (Kissler 1935 *apud* Erdtman 1952), e selagem com parafina.

As lâminas foram depositadas na Palinoteca do Núcleo de Pesquisa em Palinologia (NPP) do Instituto de Botânica (IBt), São Paulo; na Palinoteca do Laboratório de Recursos Vegetais e Opoterápicos (SRVO) da Fundação Ezequiel Dias (FUNED), Minas Gerais, e no Laboratório de Biologia Multiuso da Universidade Federal de Viçosa (*Campus* Florestal), Minas Gerais.

As imagens dos grãos de pólen foram capturadas no NPP do Instituto de Botânica e no SRVO da FUNED, tendo-se o cuidado de apresentar os vários ângulos e detalhes dos grãos de pólen, assegurando-se da completa visualização dos mesmos. No NPP utilizou-se a câmera Olympus U-CMAD-2 acoplada ao microscópio Olympus BX 50, com o software CellSens Standard 1.5 para Windows. No SRVO, foram obtidas as fotos pela câmera Moticam 5 de 5Mp acoplada ao microscópio Olympus BX 50, utilizando-se o software Image Pro Plus 10 para Windows.

Resultados e Discussão

O aporte dos sedimentos da lama de rejeito da barragem de Fundão da mineradora Samarco Minerações S.A. causou na região afetada a devastação de matas ciliares, soterrando os indivíduos de menor porte do sub-bosque e suprimindo indivíduos arbóreos, com exceção dos bambuzais que se curvaram ou quebraram sem sofrer arranque total (Schaefer *et al.* 2015).

Com isso, ao todo foram coletadas e identificadas 153 espécies vegetais, divididas em 32 famílias botânicas. A lista de espécies é apresentada na tabela 1 (pontos atingidos, 67 espécies) e tabela 2 (pontos não atingidos, 92 espécies), incluindo informações gerais sobre cada espécie.

A riqueza encontrada foi de 76% (117) de espécies nativas e dessas, 25% eram endêmicas do Brasil (39 espécies). Dentre o total de plantas coletadas em todos os pontos amostrados, 13% eram espécies naturalizadas, 6% cultivadas e apenas 5% eram plantas exóticas.

As famílias mais representativas em número de espécies nos pontos atingidos foram Asteraceae e Fabaceae (figura 2), e a predominância da forma de vida das espécies foi, por ordem de importância, arbustos, subarbustos, ervas, árvores e lianas/trepadeiras (figura 3).

Nos pontos não atingidos Asteraceae e Fabaceae também foram as mais representativas, seguidas de Malpighiaceae, Melastomataceae, e outras em menor frequência (figura 4). A predominância das formas de vida das espécies se mostrou semelhante à dos pontos atingidos (figura 5).

A grande maioria das espécies levantadas foram exclusivas dos pontos atingidos ou dos não atingidos. Apenas nove espécies ocorreram em comum tanto nos pontos de áreas impactadas quanto nos de áreas

não impactadas: *Banisteriopsis adenopoda* (A. Juss.) B. Gates, *Borreria verticillata* (L.) G. Mey., *Byrsonima sericea* DC., *Cyrtocymura scorpioides* (Lam.) H. Rob., *Eremanthus crotonoides* (DC.) Sch. Bip., *Lantana camara* L., *Leonurus japonicus* Houtt., *Marsypianthes chamaedrys* (Vahl) Kuntze e *Schinus terebinthifolia* Raddi.

Com relação aos vegetais que vivem em áreas ligadas aos habitats humanos, como terrenos baldios ou devastados (Rizzini 1979), observou-se 35 (52%) espécies ruderais nas áreas impactadas e 29 (31%) espécies ruderais nas não impactadas.

As fotos dos grãos de pólen que compõem a Fototeca de referência estão apresentadas nas figuras 6-31.

O resultado da sistematização das informações com base na literatura demonstrou que a comunidade acadêmica já conhece sobre o potencial apícola/meliponícola da maioria dessas espécies, incluindo várias espécies nativas amostradas (tabelas 1, 2). No entanto, em conversas informais com os meliponicultores da região, muitas dessas espécies meliponícolas não foram citadas por eles.

As espécies amostradas refletiram as características florísticas de cada local da área de estudo, que apresentam diferentes tipos de paisagens, áreas de cultivo e processo de regeneração na sucessão ecológica, como é o caso dos pontos impactados. As atividades antrópicas para o uso da terra causaram o estabelecimento de uma flora ruderal rica em pólen e néctar em áreas que possivelmente eram ocupadas anteriormente por Mata primária, conforme observado também por Brandão *et al.* (1985), recursos de extrema importância para a manutenção das abelhas nativas.

As famílias com maior riqueza em espécies em ambos os pontos de coleta (impactados e não impactados) foram, Asteraceae e Fabaceae, as quais apresentam grande interesse apícola. Além disso, nos trabalhos realizados no Estado de São Paulo por Ramalho *et al.* (1990), Pirani & Cortopassi-Laurino (1993), Marchini *et al.* (2001) e, no Paraná por Alves (2008) em áreas de Floresta Estacional Semidecidual alteradas por ação antrópica (contexto que se assemelha ao encontrado na área impactada desse estudo), e por Gasparino *et al.* (2006) em áreas de regeneração, foi apontado que essas famílias são as mais ricas em espécies apícolas. Ramalho *et al.* (1990) também ressaltaram que as famílias que possuem elevado número de espécies em determinada área tendem a ser as principais fontes de néctar e/ou pólen para as abelhas do local.

Tabela 1. Espécies vegetais amostradas nos pontos atingidos/impactados (P1, P2, P3) pelo rompimento da barragem de Fundão em Mariana, MG, Brasil. Formas de vida (FV) - Árvore: AR, Arbusto: AB, Subarbusto: SB, Erva: E, Liana/Trepadeira: LT. Preferência de recurso floral (PRF) - Fornece néctar: *, Fornece pólen: ◆, Sem néctar: SN, Muito néctar: MN, Fornece óleo: O, Informação não encontrada na literatura: #. Origem - Nativa:Nt, Naturalizada: Na, Ruderal: R, Cultivada: C, Exótica: Ex, Endêmica - Sim: S, Não: N, Desconhecido: D.

Table 1. Plant species sampled at the points reached/impacted (P1, P2, P3) by the rupture of the Fundão dam in Mariana municipality, MG, Brazil. Plant life forms (FV) - Tree: AR, Shrub: AB, Subshrub: SB, Herb: E, Liana/climbing plants: LT. Floral resource preference (PRF) - Nectariferous: *, Polliniferous: ◆, Nectarless: SN, Very nectariferous: MN, Oil source: O, No bibliographic information founded: #. Origin - Native: Nt, Naturalized: Na, Ruderal: R, Cultivated: C, Exotic: Ex, Endemic - Yes: S, No: N, Unknown: D.

Família/Espécie	FV	Fenologia	Mês de coleta	PRF	Nome popular	Origem	Endemismo	Nº Herbário BHC/B
Amaranthaceae								
<i>Amaranthus spinosus</i> L.	E	Fev	Out, nov	SN	Bredo-de-chifre, caruru-de-espinho	Na, R	N	190689
Anacardiaceae								
<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	AR, AB	Set a jul	Out, nov	*/◆	Aroeira-mansa, fruto-de-raposa, cambuí	Nt	N	191009
Apocynaceae								
<i>Aspidosperma</i> sp Mart. & Zucc	AB, AR	Nov e dez	Out, nov	*	Pereiro	Nt	N	194017
Asteraceae								
<i>Baccharis pingraea</i> DC	SB	Jun a mar	Out, nov	*/◆	Bacanta, bacárida	Nt	N	190698
<i>Baccharis trinervis</i> Pers.	LT, SB	Jan	Dez, jan	*/◆	Cambará-rebentão, casadinha-preta, erva-de-santana	Nt, R	N	190662
<i>Calea nitida</i> Less.	AB	#	Abr, mai	#	#	Nt	S	191055
<i>Centratherum punctatum</i> Cass.	SB	Jan	Jul, ago	*	Azulão-do-campo	Nt, R	N	191494
<i>Chrysolaena cognata</i> (Less.) Dematt.	SB	Ago a nov	Jul, ago	*/◆	nó-de-cachorro, assa-peixe-roxo	Nt	N	191467
<i>Cosmos caudatus</i> Kunth	E	Ano todo	Abr, mai	*/◆	Picão-de-padre	Na, R	N	191061
<i>Cosmos sulphureus</i> Cav.	E	Ano todo	Fev, mar	*/◆	Cosmo-amarelo, picão	Na, R	N	191045

continua

Tabela 1 (continuação)

Família/Espécie	FV	Fenologia	Mês de coleta	PRF	Nome popular	Origem	Endemismo	Nº Herbário BHC/B
<i>Cyrtocymura scorpioides</i> (Lam.) H. Rob.	SB	Mar, mai	Ago, set	*/♦	Erva-de-são-simão	Nt	S	190654
<i>Eremanthus crotonoides</i> (DC.) Sch.Bip.	AR	Jul a dez	Dez, jan	*/♦	Candeia	Nt	S	191022
<i>Helianthus annuus</i> L.	E	Mar	Out, nov	*/♦	Girassol	C, R	N	191014
<i>Lepidaploa argyrotricha</i> (Sch.Bip. ex Baker) H. Rob.	SB	Mar e jun	Abr, mai	*/♦	Assa-peixe	Nt	S	191056
<i>Melanthera latifolia</i> (Gardner) Cabrera	E	Abr	Dez, jan	*/♦	Girassol-do-mato	Nt	N	191024
<i>Mikania microdonta</i> DC.	LT	Abr	Abr, mai	*/♦	Guaco, cipó-caatinga	Nt	S	191057
<i>Pluchea sagittalis</i> (Lam.) Cabrera	E, SB	Abr a mai, ago e nov	Out, Nov	*/♦	Macela	Nt, R	N	190693
<i>Pseudogynoxys cabreræ</i> H. Rob. & Cuatrec	LT	#	Fev, mar	*/♦	Emília, falsa-serralha, pincel-de-estudante	Nt	N	191046
<i>Tagetes</i> sp. L.	E	#	Abr, mai	#	#	Nt, R	N	191060
<i>Vernonanthura polyanthes</i> (Sprengel) Vega & Dematteis	AB	Jan, mai a jun	Mar, abr	*/♦	Assa-peixe	Nt	N	191052
Bignoniaceae								
<i>Pyrostegia venusta</i> (Ker Gawl.) Miers	LT	Mai a set	Jul, ago	*/♦	Cipó-de-são-jão	Nt	N	191470
<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. ex Kunth	AB	Ano todo	Abr, mai	MN	Ipê-de-jardim, amarelinho, guarã-guarã	Na, R	N	191059
Convolvulaceae								
<i>Ipomoea cairica</i> (L.) Sweet	LT	Ano todo	Out, nov	*/♦	Campainha, corda-de-viola, corriola	Nt, R	N	191018
<i>Ipomoea ramosissima</i> (Poir.) Choisy	LT	Mai	Out, nov	*/♦	Campainha, corda-de-viola	Nt, R	D	191016
<i>Ipomoea</i> sp. L.	AB, E, LT, SB	#	Fev, mar	*/♦	#	Nt	N	191036
Cucurbitaceae								
<i>Luffa cylindrica</i> (L.) M. Roem.	LT	Jul	Dez, jan	*/♦	Esponja	C	N	191021

continua

Tabela 1 (continuação)

Família/Espécie	FV	Fenologia	Mês de coleta	PRF	Nome popular	Origem	Endemismo	Nº Herbário BHCB
<i>Momordica charantia</i> L.	LT	Abr	Out, nov	◆/SN/O	Melão-de-são-caetano	Na, R	N	190696
Euphorbiaceae								
<i>Euphorbia milii</i> Des Moulins	AB	Ano todo	Out, nov	*/◆	Coroa-de-cristo	Ex	N	191012
<i>Ricinus communis</i> L.	AB, AR	Fev a jul, set, nov a dez	Out, nov	◆	Mamona, carrapateira	Na, R	N	190695
Fabaceae								
<i>Cajanus cajan</i> (L.) Huth	AB	Mar, mai	Abr, mai	*	Feijão-guandú	C, R	N	190701
<i>Caesalpinia pulcherrima</i> (L.) Sw.	AB, AR	Ano todo	Fev, mar	*	Flamboyanzinho	Na, R	N	191044
<i>Cleobulia multiflora</i> Mart. ex Benth.	LT	Jun	Jul, ago	*/◆	Putim	Nt	S	191473
<i>Crotalaria pallida</i> Aiton	SB	Set a out	Fev, mar	*	Crotalaria	Na, R	N	191040
<i>Crotalaria</i> sp. 1 L.	AB, E, SB	#	Abr, mai	#	#	Nt	N	190705
<i>Crotalaria</i> sp.2 L.	AB, E, SB	#	Abr, mai	#	#	Nt	N	190707
<i>Crotalaria spectabilis</i> Röth	AB, SB	Mar	Abr, mai	*	Chocalho-de-cobra	Na, R	N	190704
<i>Erythrina speciosa</i> Andrews	AB, AR	Jun a set	Jul, ago	*/◆	Mulungu-do-litoral, eritrina-candelabro	Nt	S	191472
<i>Mimosa bimucronata</i> (DC.) Kuntze	AB, AR	Mar	Fev, mar	◆/SN	Maricá	Nt	N	191041
<i>Senna alata</i> (L.) Roxb.	AB, AR, SB	Mar a abr	Mar, abr	◆/SN	Sena, café-brabo	Nt, R	N	190517
<i>Senna silvestris</i> (Vell.) H.S. Irwin & Barneby	AB, AR, SB	Ago a Mai	Fev, mar	◆/SN	Ponçada, fedegoso-do-mato	Nt	N	191042
Lamiaceae								
<i>Leonurus japonicus</i> Houtt.	E	Ano todo	Jul, ago	*/◆	Pau-pra-tudo, marroio, chá-de-frade	Na, R	N	191493
<i>Marsippanthes chamaedrys</i> (Vahl) Kuntze	E, SB	Abr	Dez, jan	*/◆	Bamburral	Nt, R	N	191031

continua

Tabela 1 (continuação)

Família/Espécie	FV	Fenologia	Mês de coleta	PRF	Nome popular	Origem	Endemismo	Nº Herbário BHCB
<i>Marsipianthes chamaedrys</i> (Vahl) Kuntze	E, SB	Abr	Out, nov	*/◆	Bambural	Nt, R	N	191017
<i>Plectranthus barbatus</i> Andr.	E	Mar a jun	Out, nov	*	Boldo, falso-boldo, boldo-da-terra	Ex	N	194018
<i>Vitex</i> sp. Tour. ex L. Lythraceae	AR, AB	Out a dez	Out, nov	*/◆	Açoita	Nt, R	N	191013
<i>Diplusodon virgatus</i> Pohl	AB, AR, SB	Jan, mar à mai	Abr, mai	◆/SN	Carobinha, caroba	Nt	N	191054
Malpighiaceae								
<i>Banisteriopsis adenopoda</i> (A. Juss.) B. Gates	LT	Mar, dez	Abr, mai	◆/SN/O	Jagube, liana, mariri	Nt	S	190669
<i>Byrsonima sericea</i> DC.	AB, AR	Jan	Dez, jan	◆/SN/O	Murici-pitanga	Nt	N	191025
<i>Stigmaphyllon tomentosum</i> A. Juss. Malvaceae	LT	Ano todo	Abr, mai	◆/SN/O	Jararaca, surucurana	Nt	S	190703
<i>Corchorus hirtus</i> L.	SB	Mar	Out, nov	*/◆	Vassouras	Nt, R	N	191019
<i>Hibiscus acetosella</i> Welw. ex Hiern	AB	Ano todo	Jul, ago	*/◆	Hibiscos	Ex	N	191491
<i>Pavonia communis</i> A.St.-Hil.	AB, SB	Dez a fev	Fev, mar	*/◆	Guanxuma	Nt, R	N	191043
<i>Peltaea obsita</i> (Mart. ex Colla) Krapov. & Cristóbal	AB, SB	Dez a mar	Fev, mar	*/◆	Malva-língua-de-tucano, malva-fina	Nt, R	N	191039
<i>Urena lobata</i> L.	AB, SB	Ago a nov	Jul, ago	◆	Guaxima, carrapicho-de-cavalo, malvaísco	Nt, R	N	191492
Melastomataceae								
<i>Clidemia urceolata</i> DC.	AB	Mar, Mai, Out a Dez	Out, nov	◆/SN	Folha de fogo	Nt, R	N	194020
Myrtaceae								
<i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehnh.	AR	Jul, nov a dez	Fev, mar	*/◆	Eucalipto	Ex	N	191048
<i>Myrcia guianensis</i> (Aubl.) DC.	AR	Set a out	Out, nov	*/◆	Guamarim	Nt	N	194024
<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston	AR	Mar, jul a out	Out, nov	*/◆	Jamboiro, jambo	Na	N	190697
<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr. & L.M. Perry.	AR	#	Out, nov	*/◆	Jambo-vermelho, jambo-da-índia, ameixa-rosa;	Ex	N	194016

continua

Tabela 1 (continuação)

Família/Espécie	FV	Fenologia	Mês de coleta	PRF	Nome popular	Origem	Endemismo	Nº Herbário BHC
Onagraceae								
<i>Ludwigia leptocarpa</i> (Nutt.) H. Hara	AB, E, SB	Set a mai	Abr, mai	*/♦	Cruz-de-malta.	Nt, R	N	190702
Polygonaceae								
<i>Polygonum punctatum</i> Elliott	E	Mai, set	Jul, ago	*	Erva-de-bicho	Nt, R	N	191495
Rubiaceae								
<i>Borreria verticillata</i> (L.) G. Mey.	SB	abr	Ago, set	*/♦	Vassourinha-de-botão	Nt, R	N	190652
Solanaceae								
<i>Datura stramonium</i> L.	AB	Jun a out	Out, nov	♦	Trombeta-caída	Na, R	N	191015
<i>Solanum americanum</i> Mill.	E	Jan	Out, nov	♦	Erva-moura, maria-pretinha	Nt, R	N	194019
Verbenaceae								
<i>Lantana camara</i> L.	AB	Fev	Mar, abr	*	Camará-chumbinho, camarãozinho	Na, R	N	190518
<i>Lantana fucata</i> Lindl.	AB	Set a out	Ago, set	*	Cidreira-brava, erva-de-grilo	Nt, R	N	190688
<i>Lantana hypoleuca</i> Briq.	AB	Ago a fev	Jul, ago	*	Aranhinha-vermelha	Nt	N	191471
<i>Stachytarpheta cayennensis</i> (Rich.) Vahl	AB, SB	Abr, jun	Dez, jan	*/♦	Rincão	Nt, R	N	191020

Tabela 2. Espécies vegetais amostradas nos pontos não atingidos/impactados (P4, P5, P6) pelo rompimento da barragem de Fundão em Mariana, MG, Brasil. Formas de vida (FV) - Árvore: AR, Arbusto: AB, Subarbusto: SB, Erva: E, Liana/Trepadeira: LT. Preferência de recurso floral (PRF) - Fornece néctar: *, Fornece pólen: ◆, Sem néctar: SN, Muito néctar: MN, Fornece óleo: O, Informação não encontrada na literatura: #. Origem - Nativa: Nt, Naturalizada: Na; Ruderal: R, Cultivada: C, Exótica: Ex, Endêmica - Sim: S, Não: N, Desconhecido: D.

Table 2. Plant species sampled at the points non-impacted (P4, P5, P6) by the rupture of the Fundão dam in Mariana municipality, MG, Brazil. Plant life forms (FV) - Tree: AR, Shrub: AB, Subshrub: SB, Herb: E, Liana/climbing plants: LT. Floral resource preference (PRF) - Nectariferous: *, Polliniferous: ◆, Nectarless: SN, Very nectariferous: MN, Oil source: O, No bibliographic information founded: #. Origin - Native: Nt, Naturalized: Na, Ruderal: R, Cultivated: C, Exotic: Ex, Endemic - Yes: S, No: N, Unknown: D.

Família/Espécie	FV	Fenologia/Flor	Data de coleta com floração	PRF	Nome Popular	Origem	Endemismo	Nº Herbário BHC/B
Acanthaceae								
<i>Ruellia brevifolia</i> (Pohl) C. Ezeurra	SB	Mar a set	Abr, mai	*/◆	Pingo-de-sangue, junta-de-cobra-vermelha	Nt	N	191053
<i>Ruellia macrantha</i> (Mart. Ex Nees) Hiern	AB	Ano todo	Jul, ago	*/◆	Ruélia-azul	Nt	S	191477
Amaryllidaceae								
<i>Allium fistulosum</i> L.	E	Ano todo	Out, nov	*/◆	Cebolinha	C	N	191010
Anacardiaceae								
<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	AR, AB	Set a jul	Out, nov	*/◆	Aroeira, fruto-de-raposa, cambuí	Nt, R	N	191009
Araliaceae								
<i>Schefflera vinosa</i> (Cham. & Schltdl.) Frodin & Fiaschi	AB	Jan a nov	Out, nov	*	Mandioqueiro-do-cerrado.	Nt	S	194021
Asteraceae								
<i>Ageratum conyzoides</i> L.	E, SB	Abr	Out, nov	*/◆	Mentraso, cheiro-de-bode	Nt, R	N	191006
<i>Ageratum fastigiatum</i> (Gardner) R.M. King & H. Rob.	AB, E, SB	Abr e jul	Jul, ago	*/◆	Matapasto	Nt, R	N	191488
<i>Baccharis crispata</i> Spreng	SB	Jun a ago	Jul, ago	*/◆	Carqueja, carqueja-amargosa	Nt, R	N	191483
<i>Baccharis retusa</i> DC.	AB	Out	Jul, ago	*/◆	Vassourinha	Nt	S	191485
<i>Bidens segetum</i> Mart. ex Colla	LT, SB	Mar a abr	Abr, mai	*/◆	Picão	Nt	N	191062
<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M. King & H. Rob.	AB, SB	Fev e abr	Abr, mai	*/◆	Cambará-falso, cambará, cambarazinho	Nt, R	N	190664
<i>Cyrtocymura scorpioides</i> (Lam.) H. Rob.	SB	Mar e mai	Ago, set, out, nov	*/◆	Erva-de-são-simão	Nt	S	190654
<i>Eremanthus crotonoides</i> (DC.) Sch. Bip.	AR	Jul a dez	Dez, jan	*/◆	Candeia	Nt	S	191022
<i>Eremanthus incanus</i> (Less.) Less.	AR	Mai a jul	Ago, set	*/◆	Candeia	Nt	S	190658

continua

Tabela 2 (continuação)

Família/Espécie	FV	Fenologia/Flor	Data de coleta com floração	PRF	Nome Popular	Origem	Endemismo	Nº Herbário BHCB
<i>Heterocondylus alatus</i> (Vell.) R.M. King & H. Rob.	AB	Jul a ago	Jul, ago	*/◆	Cambará-de-bicho	Nt, R	S	191480
<i>Lepidaploa aff. rufogrisea</i> (A.St.-Hil.) H. Rob.	AB	Mar e jun	Mar, abr	*/◆	Assa-peixe-roxo	Nt	S	190521
<i>Leptostelma maximum</i> D. Don	E	Fev	Fev, mar	*/◆	#	Nt, R	N	191051
<i>Lepidaploa remotiflora</i> (Rich.) H. Rob.	AB	Mar e jun	Abr, mai	*/◆	Assa-peixe	Nt	N	191065
<i>Mikania trichophila</i> DC.	LT	Jul	Jul, ago	*/◆	Cipó-catinga, cipó-sucuriju, coração-de-jesus	Nt	S	191481
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	E	Mar	Out, nov	*/◆	Cerraja	Nt, R	N	191011
<i>Lepidaploa rufogrisea</i> (A.St.-Hil.) H. Rob.	AB	Mar e jun	Abr, mai	*/◆	Assa-peixe-roxo	Nt	S	191067
<i>Trichogonia salviifolia</i> Gardner	SB	Fev	Abr, mai	*/◆	Barba-de-velho, amargoso	Nt	N	190665
Asteraceae sp 1	AR, AB, SB, E, LT	#	Jul, ago	#	#	#	#	191497
Brassicaceae								
<i>Brassica nigra</i> L.	E	Ano todo	Abr, mai	*/◆	Mostarda	C	N	
<i>Brassica oleracea</i> L.	E	Ano todo	Out, nov	*/◆	Couve-flor, brócolis	Ex	N	191007
<i>Raphanus sativus</i> L.	E	Mar	Jul, ago	*/◆	Nabo forrageiro	Na, R	N	191490
Caricaceae								
<i>Carica papaya</i> L.	AB, AR	Ano todo	Abr, mai	◆	Mamão-papaya	Na, R	N	
Commelinaceae								
<i>Commelina erecta</i> L.	E	Mar	Dez, jan	◆/SN	Erva-de-santa-luzia	Nt, R	N	191032
<i>Dichorisanandra tejucensis</i> Mart. ex Schult. f.	E	Abr	Dez, jan	◆/SN	Cana-de-macaco, gengibre-azul, marianhinha;	Nt	S	191030
Convolvulaceae								
<i>Distimake dissectus</i> (Jacq.) A.R. Simões & Staples	LT	Abr a mai	Fev, mar	*/◆	Rosa-pau	Nt, R	N	191050
<i>Distimake macrocalyx</i> (Ruiz & Pav.) A.R. Simões & Staples	LT	Abr	Abr, mai	*/◆	Batatarana, jetirana	Nt, R	N	191063

continua

Tabela 2 (continuação)

Família/Espécie	FV	Fenologia/Flor	Data de coleta com floração	PRF	Nome Popular	Origem	Endemismo	Nº Herbário BHC/B
<i>Jacquemontia prostrata</i> Choisy	LT	Abr a mai	Out, nov	*/◆	Mimo-do-céu	Nt	S	
Cucurbitaceae								
<i>Cucumis sativus</i> L.	LT	Ano todo	Abr, mai	*/◆	Pepino	C	N	
<i>Sicyos edulis</i> Jacq.	LT	Ano todo	Abr, mai	*/◆	Chuchu	Na, R	S	
Euphorbiaceae								
<i>Croton erythroxylodes</i> Baill.	AB	Mar a abr, set	Mar, abr	*/◆	Marmeleiro	Nt	S	190522
<i>Croton splendendus</i> Mart.	AB, SB	Mar a abr, set	Out, nov	*/◆	Croto	Nt	S	194022
<i>Croton urucurana</i> Baill.	AR	Ago, dez a fev	Jul, ago	*/◆	Pau-de-sangue, sangra-d'agua, urucurana	Nt	N	191489
<i>Manihot esculenta</i> Crantz	AB	Mai	Abr, mai	*/◆	Mandioca, macaxeira, aipim	Nt, R	N	
Fabaceae								
<i>Centrosema virginianum</i> (L.) Benth.	LT	Mai, jul, jan	Mar, abr	*	Pito-de-nega, Pitozinho	Nt	N	
<i>Chamaecrista mucronata</i> (Spreng.) H.S. Irwin & Barneby	AB, SB	Mar a out	Mar, abr	◆	Palma-do-campo, falsa-dormideira, amarelinha	Nt	S	190527
<i>Dioclea latifolia</i> Benth.	LT	Jan, abr, set	Ago, set	*	Bago-de-bode, mucunã	Nt	S	190660
<i>Inga vulpina</i> Mart. ex Benth.	AR	Ago a nov, jan a fev, mai	Ago, set	*/◆	Inga-banana, inga-bugiu	Nt, R	S	190650
<i>Mucuna pruriens</i> (L.) DC.	LT	Abr, mai	Abr, mai	*/◆	Café-berão, pó-de-nico, mucuna-preta	Nt, R	N	
<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	AR	Dez a fev	Out, nov	*	Canafistula, farinha-seca, faveira	Nt	N	190691
<i>Periandra mediterranea</i> (Vell.) Taub.	AB, SB	Mai a nov	Mar, abr	*/◆	Alcaçuz	Nt	N	160526
<i>Pisum sativum</i> L.	E, LT	Dez a jun	Dez, jan	*	Ervilha	C	N	191026
<i>Senna reniformis</i> (G. Don) H.S. Irwin & Barneby	AB, AR	Dez a mai	Abr, mai	◆/SN	Sena, sena-do-campo	Nt	S	191068
Lamiaceae								
<i>Eriope macrostachya</i> Mart. ex Benth.	AB, SB	Ano todo	Ago, set	*/◆	#	Nt	N	190655
<i>Hyptidendron asperrimum</i> (Spreng.) Harley	AB, AR	Ago a set	Set, out	*/◆	Catinga-de-bode	Nt	S	194012
<i>Leonurus japonicus</i> Houtt.	E	Ano todo	Jul, ago	*/◆	Pau-pra-tudo, marroio, chá-de-frade	Na, R	N	191493
<i>Marsypianthes chamaedrys</i> (Vahl) Kuntze	E, SB	Abri	Dez, jan	*/◆	Bamburral	Nt, R	N	191031

continua

Tabela 2 (continuação)

Família/Espécie	FV	Fenologia/Flor	Data de coleta com floração	PRF	Nome Popular	Origem	Endemismo	Nº Herbário BHCB
<i>Mesosphaerum suaveolens</i> (L.) Kuntze Lythraceae	E, SB	Mai	Abr, mai	*	Betônica-brava,, bamburral	Nt, R	N	191069
<i>Cuphea ingrata</i> Cham. &Schltdl.	E, SB	Mar a mai, out	Out, nov	*	Cúfea, falsa-érica	Nt	N	194028
<i>Diplusodon microphyllus</i> Pohl	SB	Abr a mai	Mar, abr	*/◆	Flor-das-almas, cardo-mortoc, cravo-do-campo	Nt	S	190528
Malpighiaceae								
<i>Banisteriopsis adenopoda</i> (A. Juss.) B. Gates	LT	Mar, dez	Abr, mai	◆/ SN/O	Jagube, liana, mariiri	Nt	S	190669
<i>Byrsonima sericea</i> DC.	AB, AR	Jan	Dez, jan	◆/ SN/O	Murici-pitanga	Nt	N	191025
<i>Byrsonima variabilis</i> A. Juss.	AB	Abr, jul a out, dez	Mar, abr	◆/ SN/O	Murici	Nt	S	190525
<i>Byrsonima</i> sp. Rich. exKunth	E, SB	#	Out, nov	◆/ SN/O	#	Nt	N	
<i>Heteropterys byrsonimifolia</i> A. Juss.	AB, AR	Abri a nov	Set, out	◆/ SN/O	Murici-macho	Nt	S	194010
<i>Niederzuehlla acutifolia</i> (Cav.) W.R. Anderson	LT	Jan a jun	Dez, jan	◆/ SN/O	Cipó-preto, cipó-ruão	Nt	N	191035
<i>Tetrapteryx mucronata</i> Cav.	LT	Mar a out	Ago, set	◆/ SN/O	Videira, cipó-vermelho, cipó-ferro	Nt	D	190651
Malvaceae								
<i>Abelmoschus esculentus</i> L. Moench.	E, AB	Ano todo	Abr, mai	*/◆	Quiabo	C	N	
<i>Gossypium herbaceum</i> L.	AB	Mai	Out, nov	*/◆	Algodão	Na, R	N	190690
<i>Triumfetta semitriloba</i> Jacq.	SB	Mai	Abr, mai	*/◆	Carrapicho	Nt, R	N	191064
<i>Sida cordifolia</i> L.	E, SB	#	Fev, mar	*/◆	Sida	Nt, R	N	191037
Melastomataceae								
<i>Acisanthera variabilis</i> (Naud.) Triana	E, SB	Out a jun	Mar, abr	◆	Quaresmeira-branca-do-brejo	Nt	N	190520
<i>Cambessedesia hilariana</i> (Kunth) DC.	AB, E, SB	Fev	Mar, abr	◆	Capim lanceta	Nt	S	190529
<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana	AB, AR	Set a nov	Jul, ago	◆/SN	Canela-de-velho	Nt, R	N	191487
<i>Miconia theaezans</i> (Bonpl.) Cogn.	AB, AR	Nov a jan	Jul, ago	*/◆	Cuipeúna, jacatirão	Nt	N	191479
<i>Pleroma candolleianum</i> (Mart. ex DC.) Triana	AB, AR	Ano todo	Out, nov	◆/SN	Quaresmeira	Nt	S	
<i>Pleroma heteromallum</i> (D. Don) D. Don	AB	Ano todo	Fev, mar	◆/SN	Orelha-de-onça	Nt	S	191047

continua

Tabela 2 (continuação)

Família/Espécie	FV	Fenologia/Flor	Data de coleta com floração	PRF	Nome Popular	Origem	Endemismo	Nº Herbário BHCB
<i>Trembleya parviflora</i> (D. Don) Cogn.	AB, AR	Abr a mai	Jul, ago	◆	Quaresmeira.	Nt	S	191484
Myrtaceae								
<i>Eugenia involucrata</i> DC.	AB, AR, SB	Mai a set	Out, nov	*/◆	Cereja-do-mato	Nt	N	
<i>Myrcia</i> sp. Vell.	AB, AR, SB		Set, out	#	#	Nt	N	
<i>Psidium guajava</i> L.	AR	Set a jan	Out, nov	◆	Goiaba	Na	N	191005
Onagraceae								
<i>Ludwigia nervosa</i> (Poir.) H. Hara	AB, SB	Abr a set	Jul, ago	*/◆	Cruz-de-malta.	Nt, R	N	191486
<i>Ludwigia peruviana</i> (L.) H. Hara	AB, SB	Fev	Abr, mai	*/◆	Cruz-de-malta.	Nt, R	N	190667
Phytolaccaceae								
<i>Rivina humilis</i> L.	E	Out a mar	Dez, jan	*/◆	Rivina, vermelha, pimenta-do-campo	Na	N	191028
Polygalaceae								
<i>Polygala</i> sp. L.	AB, E, LT, SB	#	Dez, jan	#	#	Nt	N	191029
<i>Securidaca lanceolata</i> A.St.-Hil. & Moq.	LT	Abr	Out, nov	*	Caninana	Nt	S	190692
Rosaceae								
<i>Rubus urticifolius</i> Poir.	AB, E, LT, SB	Mai a jul	Set, out	*/◆	Amora-do-mato, amora-preta, amorinha	Nt	N	194011
Rubiaceae								
<i>Borreria verticillata</i> (L.) G. Mey.	SB	Abr	Ago, set	*/◆	Vassourinha-de-botão	Nt, R	N	190652
Rutaceae								
<i>Citrus</i> sp. L.	AR	#	Jul, ago	*/◆	Laranja, limão, mixirica	Na	N	191496
Salicaceae								
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	AR, AB, SB	Jun a ago	Ago, set	*/◆	Guaçatonga, pau-de-lagarto	Nt	N	190657
Sapindaceae								
<i>Serjania</i> sp. Mill.	AB, LT	#	Jul, ago	*/◆	#	Nt	N	191476
Solanaceae								
<i>Solanum leptostachys</i> Dunal	AR, AB	Set a jan	Ago, set	◆	Lobeira, fruta-de-lobo	Nt	S	190659
<i>Solanum lycopersicum</i> L.	AB, SB	Mar	Out, nov	◆	Tomateiro	C	N	191008
<i>Solanum sisymbriifolium</i> Lam.	AB, SB	Ago a nov	Dez, jan	◆	Joá, Mata-cavalo; Arrebenta-cavalo	Nt, R	N	191027

continua

Tabela 2 (continuação)

Família/Espécie	FV	Fenologia/Flor	Data de coleta com floração	PRF	Nome Popular	Origem	Endemismo	Nº Herbário BHCB
<i>Solanum</i> sp. L.	AB, AR, E, LT, SB	#	Set, out	◆	#	Nt	N	
<i>Solanum subumbellatum</i> Vell.	AB	Jun a out	Set, out	◆	Jurubeba-de-cupim	Nt	S	194014
Verbenaceae								
<i>Duranta erecta</i> L.	AB	Set a fev	Out, nov	*	Pingo-de-ouro, violeteira-dourada	Na	N	194029
<i>Lantana camara</i> L.	AB	Fev	Mar, abr	*	Camará-chumbinho, camarãozinho	Na, R	N	190518
<i>Stachytarpheta glabra</i> Cham.	AB, SB	Jan a jun	Mar, abr	*/◆	Gervão, gervão-roxo	Nt	S	190523

Nota: Referências consultadas nas Tabelas 1 e 2. Cavéchia & Proença 2015; Fernandes 2016; Aximoff *et al.* 2016; Bertuzzi *et al.* 2011; Vidal *et al.* 2008; Esteves & Krapovickas 2009; Meyer & Goldenberg 2012; Albuquerque *et al.* 2017; Modro 2011; Cano *et al.* 2014; Souza *et al.* 2014; Lelis 2008; Scolforo *et al.* 2002; Tozzi 2016; Silva & Romero 2008; Santos 1956; Garcia & Sanchez 2008; Ferreira 2017; Matsumoto 1999; Antonini *et al.* 2005; Russo 2018; Tannus *et al.* 2006; Paraluppi *et al.* 2002; Dutra *et al.* 2008; Ribeiro *et al.* 2001; Melo 2013; Meireles *et al.* 2016; Marchini *et al.* 2001; Mota *et al.* 2017; Neves *et al.* 2006; Pessôa 2012; Sigrist & Sazima 2002; Fonseca *et al.* 2006; Bentes 2015; Flora do Brasil 2020 2019; Flora Digital 2019; Árvores na agricultura 2019; Projeto Flora SBS 2019; Tropicicos.org. 2019.

Asteraceae é uma das famílias de grande importância polinífera e nectarífera, sendo considerada por vários autores como representativa em levantamentos de flora apícola/meliponícola em diversos ambientes, e importante para as abelhas, em especial para *Tetragonisca angustula* e para *Apis mellifera* (Almeida-Muradian *et al.* 2014, Pott & Pott 1986, Ramalho *et al.* 1990, Marchini *et al.* 2001, Salomé & Orth 2004, Marques *et al.* 2007), inclusive em vegetação de domínio da Mata Atlântica (Ramalho *et al.* 2007).

Fabaceae, por sua vez, foi apontada como umas das mais importantes em termos de espécies para a flora apícola no Estado da Bahia por Viana *et al.* (2006), por Carvalho & Marchini (1999a) na Caatinga, no Pantanal em Mato Grosso por Pott & Pott (1986), e por Marchini *et al.* (2001) no campus da Universidade de São Paulo, em Piracicaba (SP). Possui representantes de uma grande variedade de formas de vida, com espécies comuns em áreas abertas e de pastagem. Podem ser utilizadas para a melhoria do pasto apícola em áreas onde há interação da criação de abelhas com outros animais, como em sistemas agroflorestais e na agricultura familiar (Oliveira & Cabreira 2012).

Segundo o laudo técnico do IBAMA (2015), a lama depositada ao longo das margens dos rios dificilmente poderá transformar-se em um solo estruturado que permita uma sucessão ecológica natural que restabeleça as comunidades vegetais, originalmente presentes nessas regiões. Para Silva *et al.* (2015) os impactos sobre a mata ciliar são passíveis de recuperação, contanto que sejam realizadas técnicas de contenção física adequadas para a estabilização do processo erosivo, aliadas ao estabelecimento de uma vegetação que exerça as funções simultâneas de tolerância à toxidez das aminas e que seja capaz de ancorar o solo com seu sistema radicular, promovendo a agregação do mesmo.

Conforme comentários dos meliponicultores, sementes de algumas espécies de Fabaceae, tais como *Crotalaria* sp. e *Cajanus cajan* (L.) Mill., estão sendo utilizadas por empresas contratadas pela mineradora Samarco na semeadura dos locais impactados em Mariana a fim de minimizar os danos ambientais. Sabe-se que vem sendo feito um plantio de espécies exóticas herbáceas e mesmo arbóreas, empiricamente, à revelia do entendimento científico, cujas técnicas não são as recomendadas, como a semeadura sobre a lama de rejeitos que se encontra por todo o local, com a justificativa de plantar espécies pioneiras para melhorar o solo.

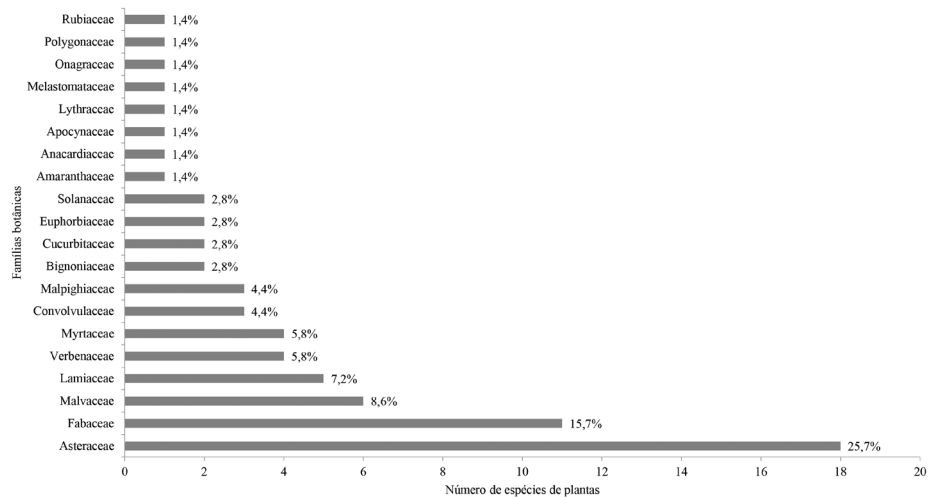


Figura 2. Riqueza de espécies coletadas nos pontos impactados pelo rompimento da barragem de Fundão em Mariana, MG, Brasil, por família botânica e suas frequências correspondentes (% ao lado das barras).

Figure 2. Richness of species collected at points impacted by the Fundão dam rupture in Mariana, MG, Brazil, by botanical family and their corresponding frequencies (% beside the bars).

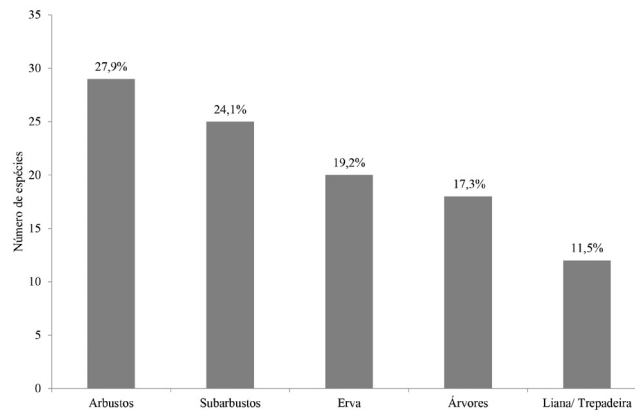


Figura 3. Hábito das espécies coletadas nos pontos impactados pelo rompimento da barragem de Fundão em Mariana, MG, Brasil e suas frequências correspondentes (% sobre as colunas).

Figure 3. Habit of species collected at points impacted by the Fundão dam rupture in Mariana, MG, Brazil and their corresponding frequencies (% over columns).

Conforme Silva *et al.* (2015) os resultados dessas ações podem causar mais impactos. De fato, segundo Franco & Souto (1984), apesar de gramíneas (Poaceae) terem sua importância nesse sentido, os representantes de Fabaceae são os preferidos para a adubação verde, devido a sua alta capacidade de fixar nitrogênio atmosférico, significando uma alternativa para o fornecimento de nutrientes para as plantas, com considerável potencial de produzir biomassa rica em nutrientes e capacidade de manter, ou até mesmo aumentar, o teor de matéria orgânica do solo, contribuindo

na redução de custos e na produção de culturas econômicas. Sendo assim, são realmente espécies potenciais para a regeneração ambiental, além de seus recursos florais serem importantes na dieta das abelhas e conseqüentemente, para a Meliponicultura. Em pesquisa desenvolvida com abelhas Jataí [*Tetragonisca angustula* (Latreille 1811)] por Vieira *et al.* (dados não publicados) durante o mesmo período de levantamento florístico aqui realizado, colmeias foram instaladas nos pontos impactados de Bento Rodrigues e Paracatu de Baixo. Verificou-se que essas

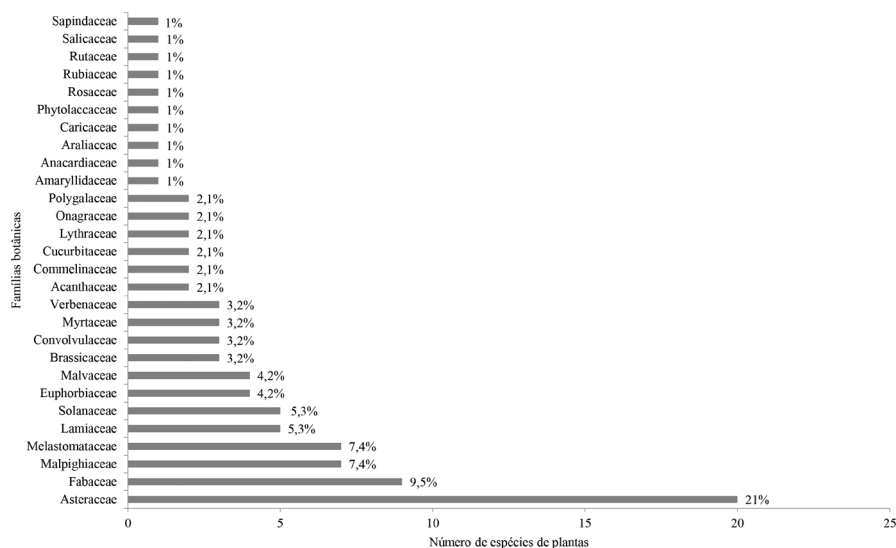


Figura 4. Riqueza de espécies amostradas nos pontos não impactados pelo rompimento da barragem de Fundão em Mariana, MG, Brasil, por família botânica e suas frequências correspondentes (% ao lado das barras).

Figure 4. Richness of species collected at points non-impacted by the Fundão dam rupture in Mariana, MG, Brazil, by botanical family and their corresponding frequencies (% beside the bars).

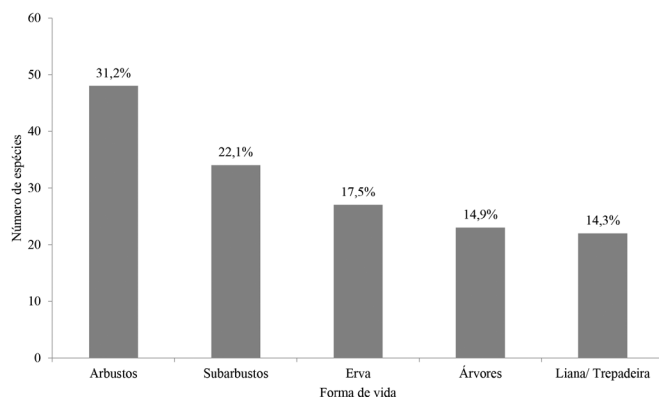


Figura 5. Hábito das espécies amostradas nos pontos não impactados pelo rompimento da barragem de Fundão em Mariana, MG, Brasil e suas frequências correspondentes (% sobre as colunas).

Figure 5. Habit of species collected at points non-impacted by the Fundão dam rupture in Mariana, MG, Brazil and their corresponding frequencies (% over columns).

abelhas utilizaram os recursos florais de *Cajanus cajan*s e *Crotalaria* sp. para a produção de mel e pólen estocado nos potes de alimento, demonstrando atratividade para as abelhas. No entanto, ressalta-se inadequação dessa ação promovida pela mineradora Samarco ao escolher *Cajanus cajan*s para semeadura das áreas, já que é planta exótica, concordando com a afirmação de Silva *et al.* (2015) sobre serem procedimentos impróprios para a recuperação da mata nativa.

Outra espécie da família Fabaceae que se fez importante nesse estudo, porém apenas nos locais não atingidos, foi *Mucuna pruriens*, conhecida popularmente como “Mucuna preta”. Sua importância se dá pelo elevado volume de néctar e pólen produzido (Santos 2016), sendo uma espécie alvo para compor o pasto apícola/meliponícola.

Nos locais não atingidos espécies de Melastomataceae e Malpighiaceae foram relevantes,

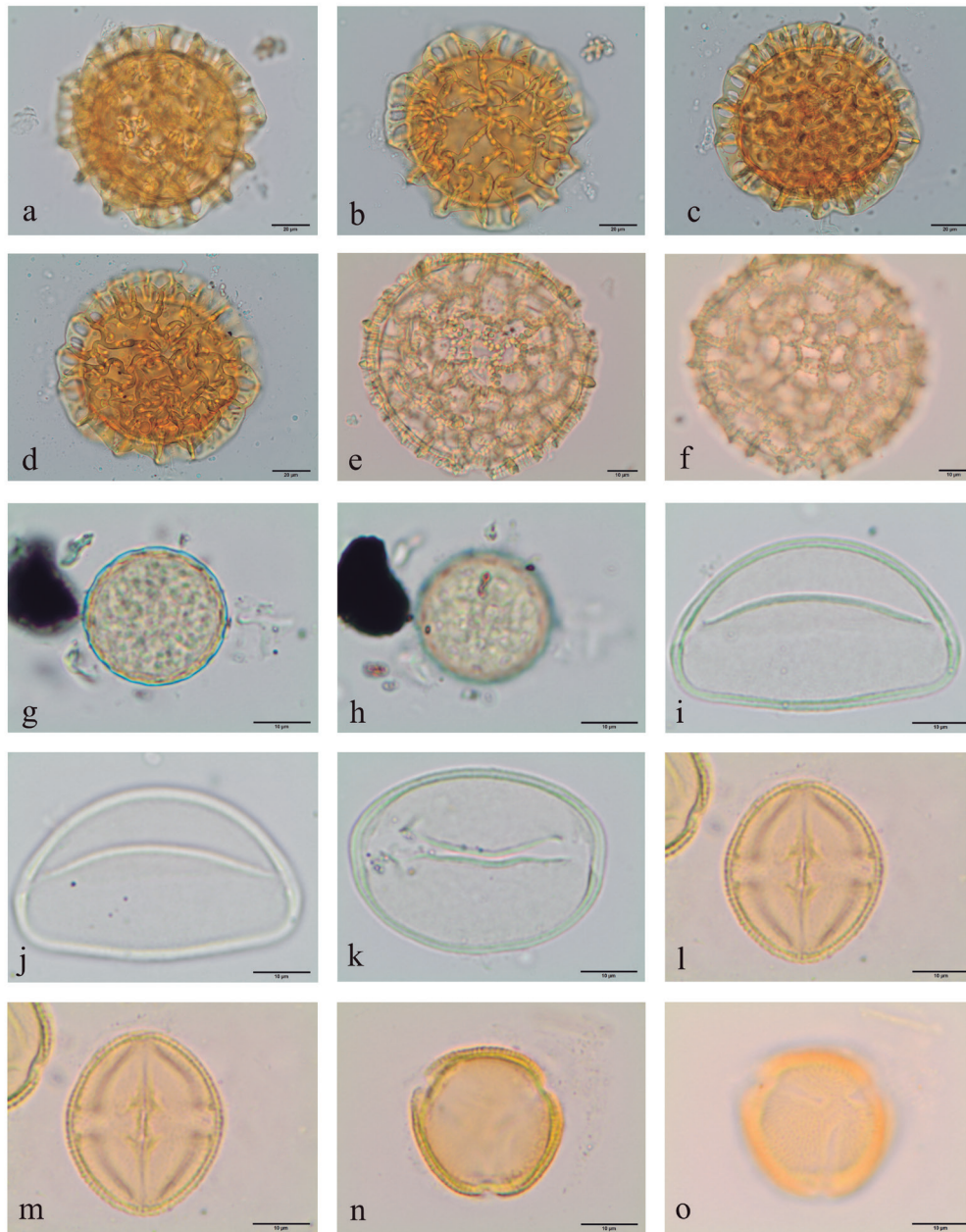


Figura 6. Fototeca de referência dos grãos de pólen das espécies registradas em Mariana, MG, Brasil. a-f. Acanthaceae. a-d. *Ruellia macrantha*. a. Vista equatorial, detalhe da abertura. b. Vista equatorial, superfície. c. Vista polar, corte óptico. d. Vista polar, superfície. e-f. *Ruellia brevifolia*. e. Vista polar, corte óptico. f. Vista polar, superfície. g-h. Amaranthaceae, *Amaranthus spinosus*. g. Corte óptico. h. Detalhe dos poros. i-k. Amaryllidaceae, *Allium fistulosum*. i. Vista equatorial, corte óptico. j. Vista equatorial, superfície. k. Vista polar, detalhe do sulco. l-o. Anacardiaceae, *Schinus terebinthifolia*. l. Vista equatorial, detalhe do cólporo. m. Vista equatorial, corte óptico. n. Vista polar, corte óptico. o. Vista polar, superfície. Barras das escalas: 10 µm (e-o), 20 µm (a-d).

Figure 6. Phototeca of pollen grains of species registered in Mariana, MG, Brazil. a-f. Acanthaceae. a-d. *Ruellia macrantha*. a. Equatorial view, aperture detail. b. Equatorial view, surface. c. Polar view, optical section. d. Polar view, surface. e-f. *Ruellia brevifolia*. e. Polar view, optical section. f. Polar view, surface. g-h. Amaranthaceae, *Amaranthus spinosus*. g. Optical section. h. Pores detail. i-k. Amaryllidaceae, *Allium fistulosum*. i. Equatorial view, optical section. j. Equatorial view, surface. k. Polar view, sulcus detail. l-o. Anacardiaceae, *Schinus terebinthifolia*. l. Equatorial view, colporus detail. m. Equatorial view, optical section. n. Polar view, optical section. o. Polar view, surface. Scale bars: 10 µm (e-o), 20 µm (a-d).

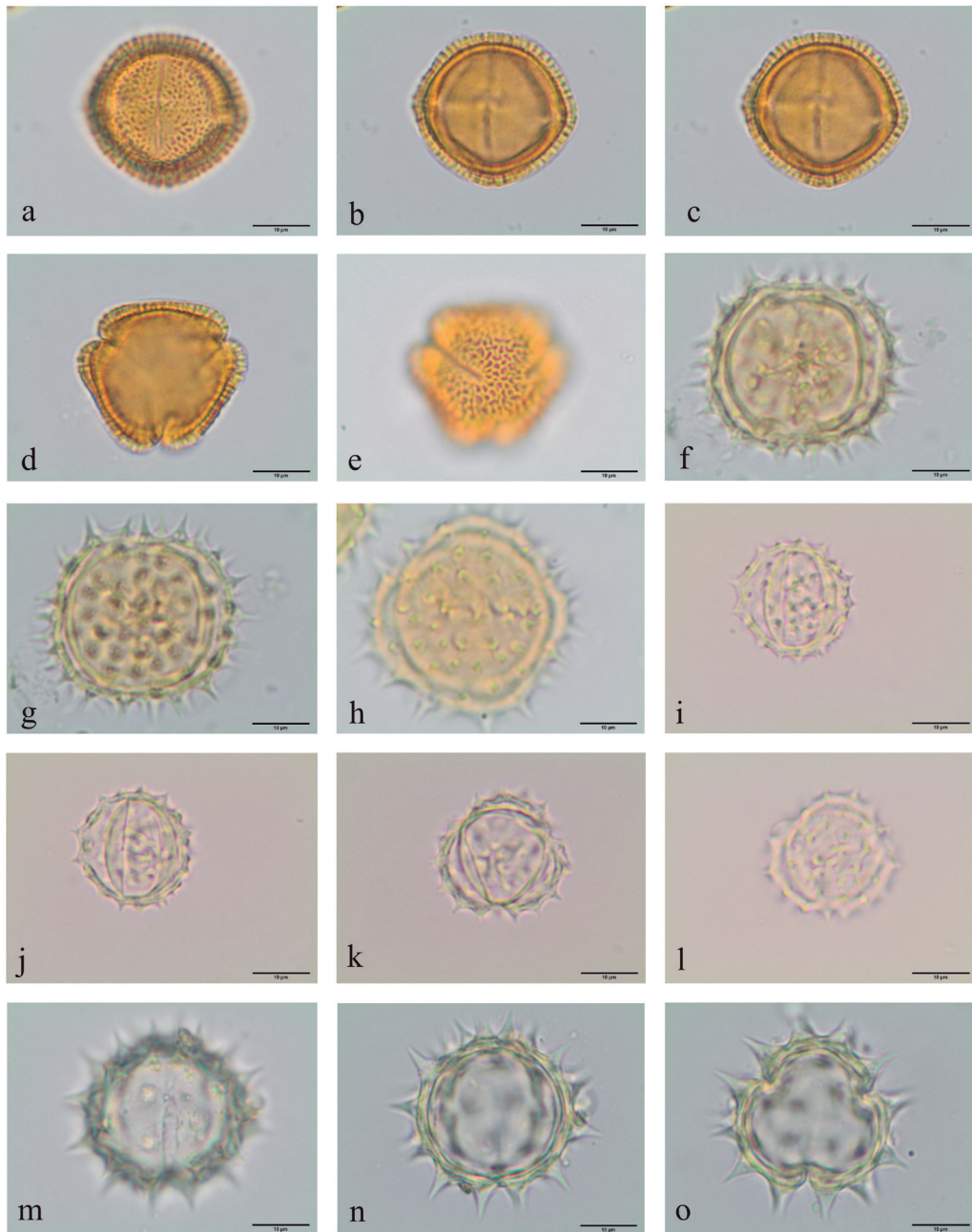


Figura 7. Fototeca de referência dos grãos de pólen das espécies registradas em Mariana, MG, Brasil. a-e. Araliaceae, *Schefflera vinosa*. a. Vista equatorial, detalhe do cólporo. b. Vista equatorial, corte óptico. c. Vista equatorial, detalhe da endoabertura. d. Vista polar, corte óptico. e. Vista polar, superfície. f-o. Asteraceae. f-h. *Ageratum conyzoides*. f. Vista equatorial, abertura. g. Vista equatorial, corte óptico. h. Vista polar, superfície. i-l. *Ageratum fastigiatum*. i. Vista equatorial, abertura. j. Vista equatorial, corte óptico. k. Vista polar, corte óptico. l. Vista polar, superfície. m-o. *Baccharis retusa*. m. Vista equatorial, abertura. n. Vista equatorial, corte óptico. o. Vista polar, corte óptico. Barras das escalas: 10 µm.

Figure 7. Phototeca of pollen grains of species registered in Mariana, MG, Brazil. a-e. Araliaceae, *Schefflera vinosa*. a. Equatorial view, colpore detail. b. Equatorial view, optical section. c. Equatorial view, endoperture detail. d. Polar view, optical section. e. Polar view, surface. f-o. Asteraceae. f-h. *Ageratum conyzoides*. f. Equatorial view, aperture. g. Equatorial view, optical section. h. Polar view, surface. i-l. *Ageratum fastigiatum*. i. Equatorial view, aperture. j. Equatorial view, optical section. k. Polar view, optical section. l. Polar view, surface. m-o. *Baccharis retusa*. m. Equatorial view, aperture. n. Equatorial view, optical section. o. Polar view, optical section. Scale bars: 10 µm.

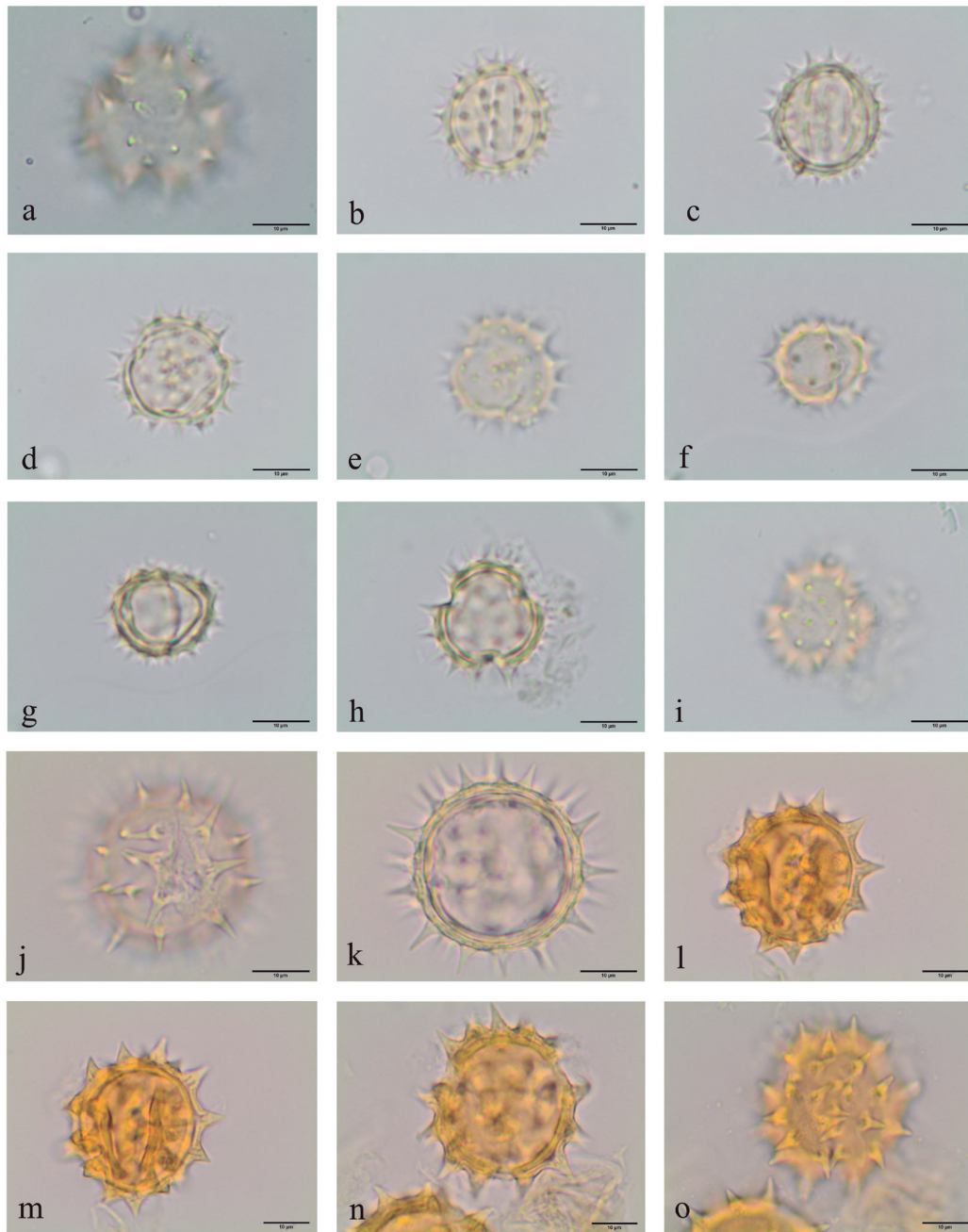


Figura 8. Fototeca de referência dos grãos de pólen das espécies registradas em Mariana, MG, Brasil. a-o. Asteraceae. a. *Baccharis retusa*, vista polar, superfície. b-e. *Baccharis serrulata*. b. Vista equatorial, abertura. c. Vista equatorial, corte óptico. d. Vista polar, corte óptico. e. Vista polar, superfície. f-i. *Baccharis trinervis*. f. Vista equatorial, abertura. g. Vista equatorial, corte óptico. h. Vista polar, corte óptico. i. Vista polar, superfície. j-k. *Bidens segetum*. j. Vista equatorial, abertura. k. Vista equatorial, corte óptico. l-o. *Calea nitida*. l. Vista equatorial, abertura. m. Vista equatorial, corte óptico. n. Vista polar, corte óptico. o. Vista polar, superfície. Barras das escalas: 10 µm.

Figure 8. Phototeca of pollen grains of species registered in Mariana, MG, Brazil. a-o. Asteraceae. a. *Baccharis retusa*, Polar view, surface. b-e. *Baccharis serrulata*. b. Equatorial view, aperture. c. Equatorial view, optical section. d. Polar view, optical section. e. Polar view, surface. f-i. *Baccharis trinervis*. f. Equatorial view, aperture. g. Equatorial view, optical section. h. Polar view, optical section. i. Polar view, surface. j-k. *Bidens segetum*. j. Equatorial view, aperture. k. Equatorial view, optical section. l-o. *Calea nitida*. l. Equatorial view, aperture. m. Equatorial view, optical section. n. Polar view, optical section. o. Polar view, surface. Scale bars: 10 µm.

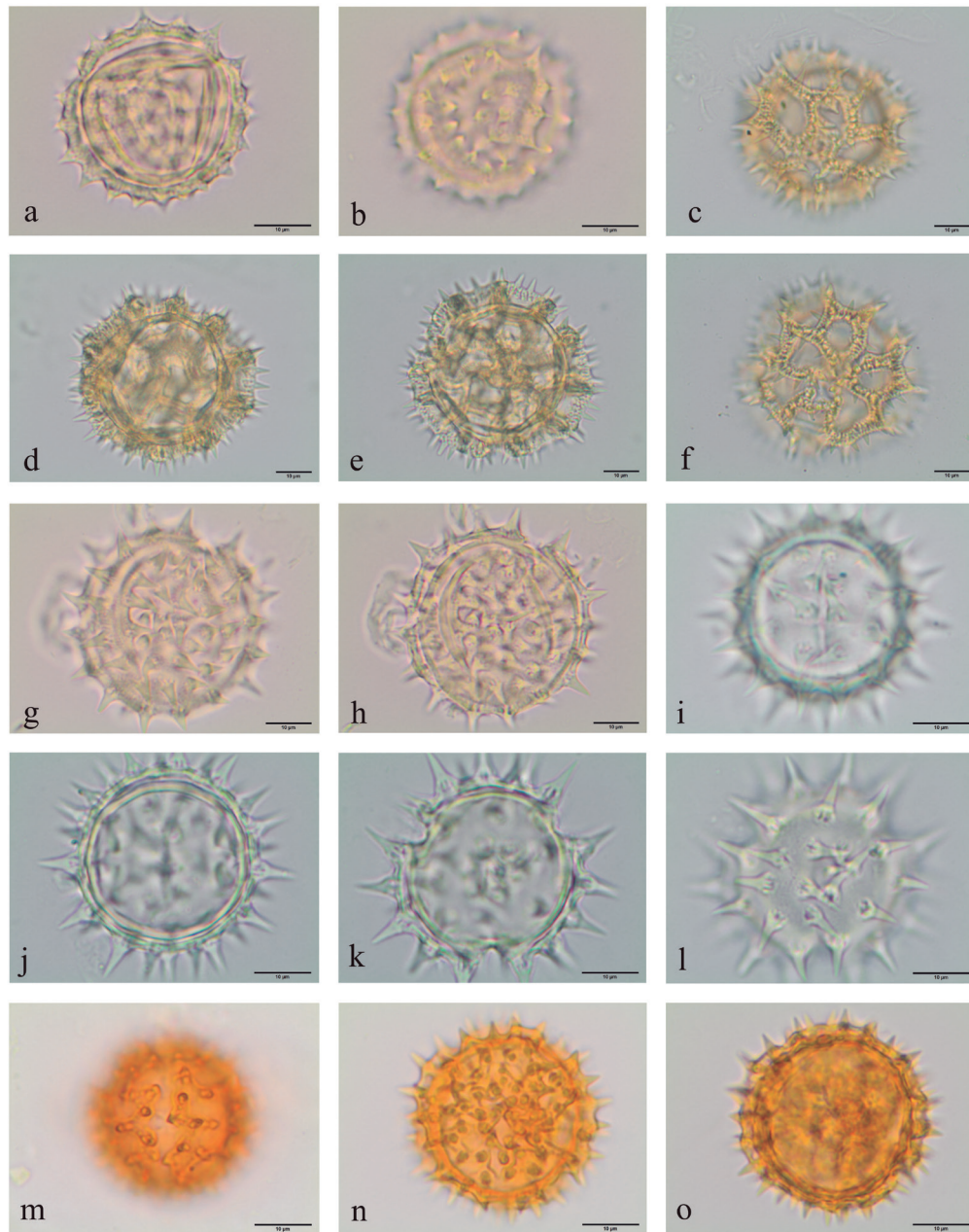


Figura 9. Fototeca de referência dos grãos de pólen das espécies registradas em Mariana, MG, Brasil. a-o. Asteraceae. a-b. *Chromolaena laevigata*. a. Vista equatorial, corte óptico. b. Vista equatorial, superfície. c-f. *Chrysolaena cognata*. c. Vista equatorial, abertura. d. Vista equatorial, corte óptico. e. Vista polar, corte óptico. f. Vista polar, superfície. g-h. *Cosmos caudatus*. g. Vista equatorial, abertura. h. Vista equatorial, corte óptico. i-l. *Cosmos sulphureus*. i. Vista equatorial, abertura. j. Vista equatorial, corte óptico. k. Vista polar, corte óptico. l. Vista polar, superfície. m-o. *Cyrtocymura scorpioides*. m. Vista equatorial, detalhe da endoabertura. n. Vista equatorial, detalhe do cólporo. o. Vista equatorial, corte óptico. Barras das escalas: 10 µm.

Figure 9. Phototeca of pollen grains of species registered in Mariana, MG, Brazil. a-o. Asteraceae. a-b. *Chromolaena laevigata*. a. Equatorial view, optical section. b. Equatorial view, surface. c-f. *Chrysolaena cognata*. c. Equatorial view, aperture. d. Equatorial view, optical section. e. Polar view, optical section. f. Polar view, surface. g-h. *Cosmos caudatus*. g. Equatorial view, aperture. h. Equatorial view, optical section. i-l. *Cosmos sulphureus*. i. Equatorial view, aperture. j. Equatorial view, optical section. k. Polar view, optical section. l. Polar view, surface. m-o. *Cyrtocymura scorpioides*. m. Equatorial view, endoaperture detail. n. Equatorial view, colporus detail. o. Equatorial view, optical section. Scale bars: 10 µm.

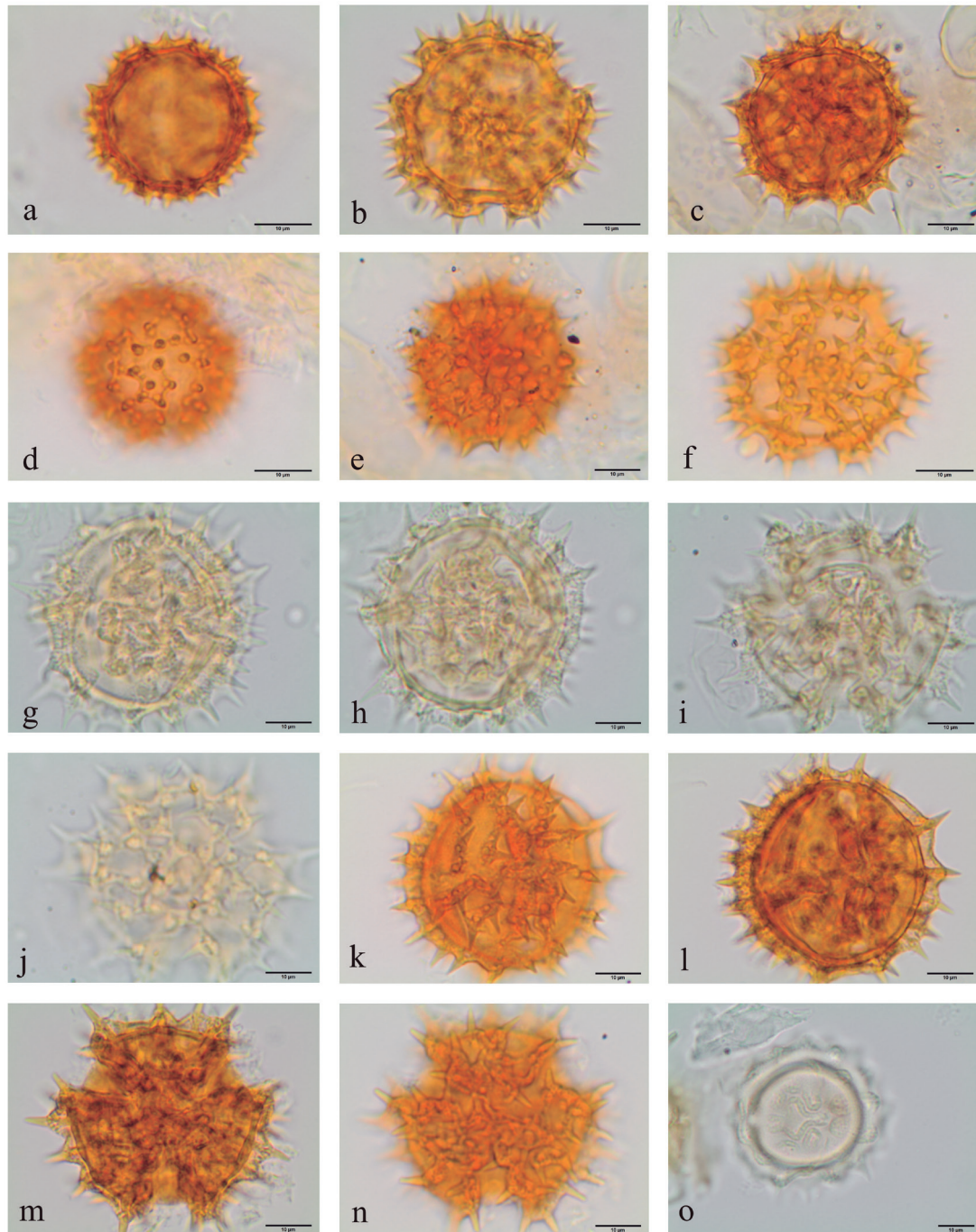


Figura 10. Fototeca de referência dos grãos de pólen das espécies registradas em Mariana, MG, Brasil. a-o. Asteraceae. a-f. *Cyrtocymura scorpioides*. a. Vista equatorial, corte óptico. b-c. Vista polar, corte óptico. d-f. Vista polar, superfície. g-j. *Eremanthus crotonoides*. g. Vista equatorial, abertura. h. Vista equatorial, corte óptico. i. Vista polar, corte óptico. j. Vista polar, superfície. k-n. *Eremanthus incanus*. k. Vista equatorial, abertura. l. Vista equatorial, corte óptico. m. Vista polar, corte óptico. n. Vista polar, superfície. o. *Helianthus annuus*, vista equatorial, abertura. Barras das escalas: 10 µm.

Figure 10. Phototeca of pollen grains of species registered in Mariana, MG, Brazil. a-o. Asteraceae. a-f. *Cyrtocymura scorpioides*. a. Equatorial view, optical section. b-c. Polar view, optical section. d-f. Polar view, surface. g-j. *Eremanthus crotonoides*. g. Equatorial view, aperture. h. Equatorial view, optical section. i. Polar view, optical section. j. Polar view, surface. k-n. *Eremanthus incanus*. k. Equatorial view, aperture. l. Equatorial view, optical section. m. Polar view, optical section. n. Polar view, surface. o. *Helianthus annuus*, Equatorial view, aperture. Scale bars: 10 µm.

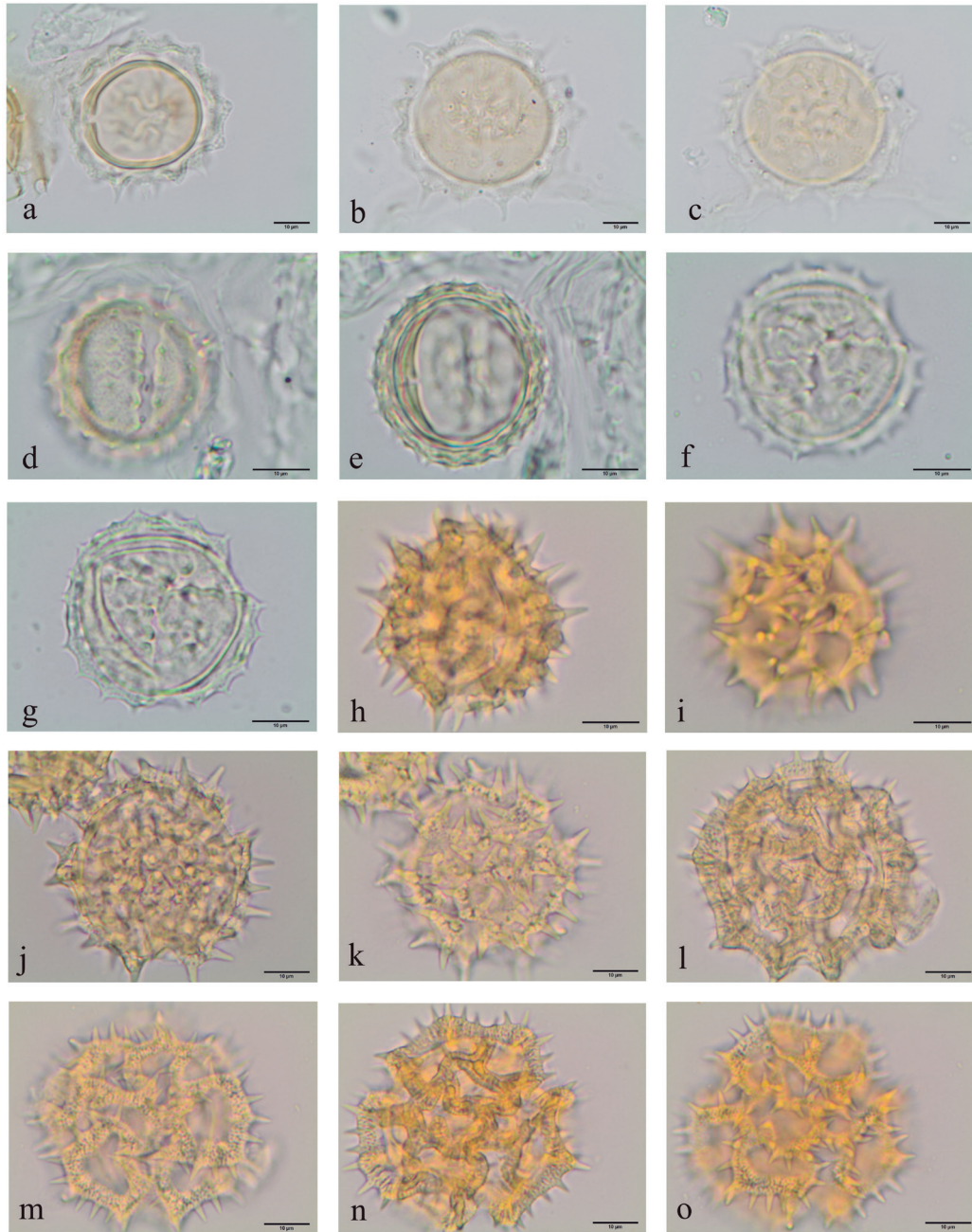


Figura 11. Fototeca de referência dos grãos de pólen das espécies registradas em Mariana, MG, Brasil. a-o. Asteraceae. a-c. *Helianthus annuus*. a. Vista equatorial, corte óptico. b. Vista polar, corte óptico. c. Vista polar, superfície. d-g. *Heterocondylus alatus*. d. Vista equatorial, abertura. e. Vista equatorial, corte óptico. f. Vista equatorial, superfície. g. Vista polar, corte óptico. h-k. *Lepidaploa* aff. *rufogrisea*. h. Vista equatorial, abertura. i. Vista equatorial, superfície. j. Vista polar, corte óptico. k. Vista polar, superfície. l-o. *Lepidaploa argyrotricha*. l. Vista equatorial, corte óptico. m. Vista equatorial, superfície. n. Vista polar, corte óptico. o. Vista polar, superfície. Barras das escalas: 10 µm.

Figure 11. Phototeca of pollen grains of species registered in Mariana, MG, Brazil. a-o. Asteraceae. a-c. *Helianthus annuus*. a. Equatorial view, optical section. b. Polar view, optical section. c. Polar view, surface. d-g. *Heterocondylus alatus*. d. Equatorial view, aperture. e. Equatorial view, optical section. f. Equatorial view, surface. g. Polar view, optical section. h-k. *Lepidaploa* aff. *rufogrisea*. h. Equatorial view, aperture. i. Equatorial view, surface. j. Polar view, optical section. k. Polar view, surface. l-o. *Lepidaploa argyrotricha*. l. Equatorial view, optical section. m. Equatorial view, surface. n. Polar view, optical section. o. Polar view, surface. Scale bars: 10 µm.

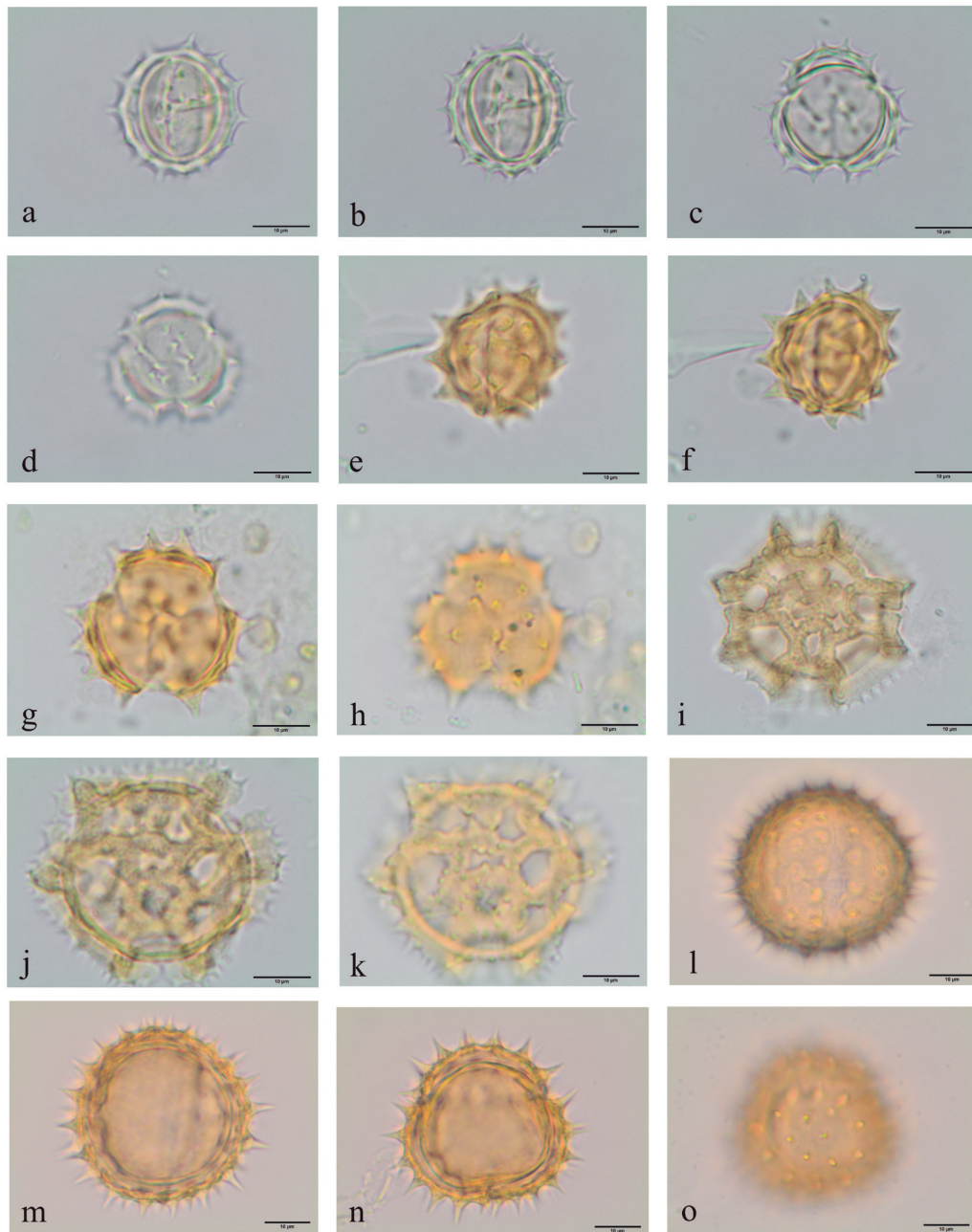


Figura 12. Fototeca de referência dos grãos de pólen das espécies registradas em Mariana, MG, Brasil. a-o. Asteraceae. a-d. *Mikania trichophila*. a. Vista equatorial, abertura. b. Vista equatorial, corte óptico. c. Vista polar, corte óptico. d. Vista polar, superfície. e-h. *Pluchea sagittalis*. e. Vista equatorial, abertura. f. Vista equatorial, corte óptico. g. Vista polar, corte óptico. h. Vista polar, superfície. i-k. *Sonchus oleraceus*. i. Vista equatorial, abertura. j. polar, corte óptico. k. Vista polar, superfície. l-o. *Tagetes* sp. l. Vista equatorial, abertura. m. Vista equatorial, corte óptico. n. Vista polar, corte óptico. o. Vista polar, superfície. Barras das escalas: 10 µm.

Figure 12. Phototeca of pollen grains of species registered in Mariana, MG, Brazil. a-o. Asteraceae. a-d. *Mikania trichophila*. a. Equatorial view, aperture. b. Equatorial view, optical section. c. Polar view, optical section. d. Polar view, surface. e-h. *Pluchea sagittalis*. e. Equatorial view, aperture. f. Equatorial view, optical section. g. Polar view, optical section. h. Polar view, surface. i-k. *Sonchus oleraceus*. i. Equatorial view, aperture. j. Polar view, optical section. k. Polar view, surface. l-o. *Tagetes* sp. l. Equatorial view, aperture. m. Equatorial view, optical section. n. Polar view, optical section. o. Polar view, surface. Scale bars: 10 µm.

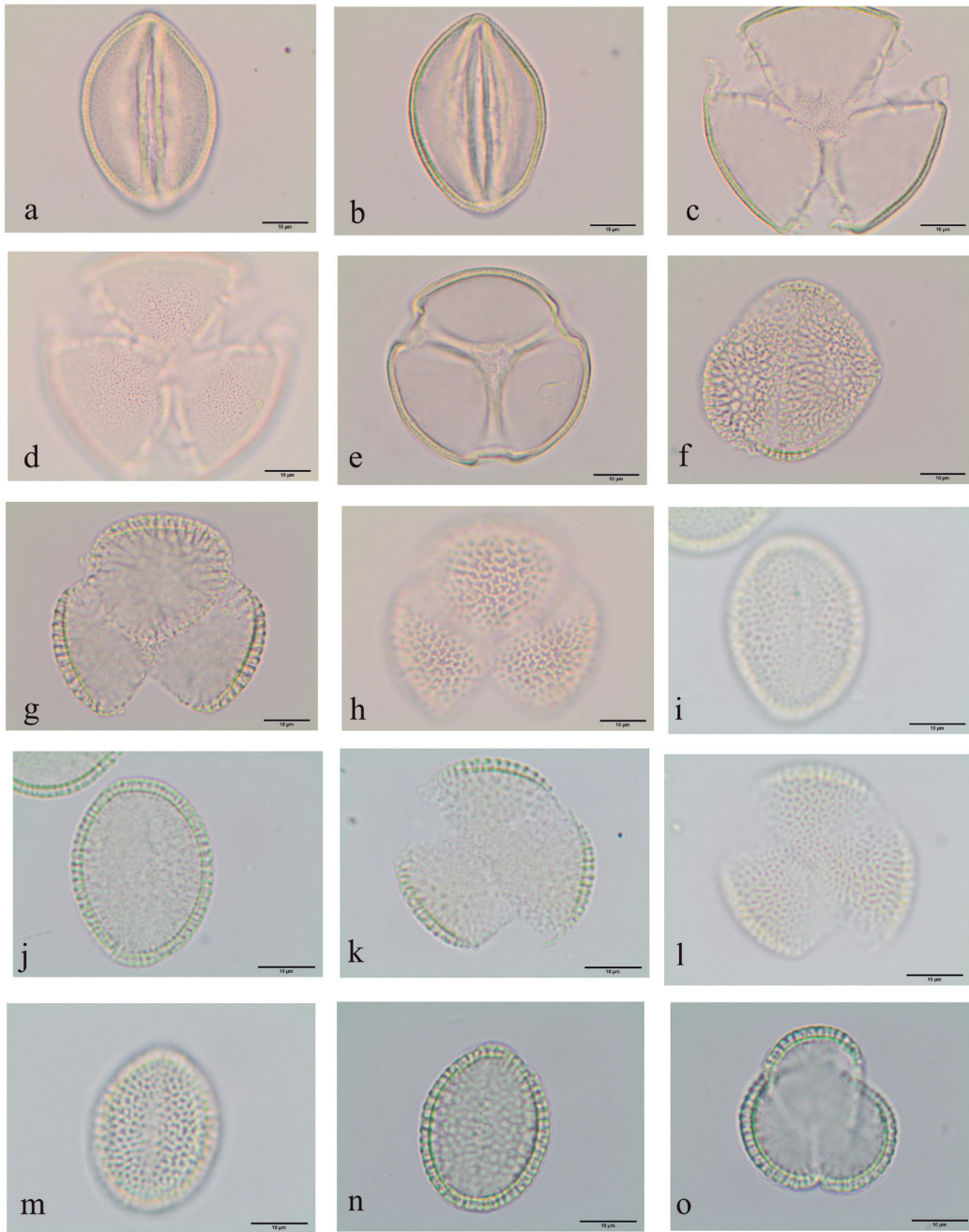


Figura 13. Fototeca de referência dos grãos de pólen das espécies registradas em Mariana, MG, Brasil. a-e. Bignoniaceae, *Tecoma stans*. a. Vista equatorial, abertura. b. Vista equatorial, corte óptico. c. Vista polar, corte óptico. d. Vista polar, superfície. e. Vista polar, corte óptico. f-o. Brassicaceae. f-h. *Brassica nigra*. f. Vista equatorial, abertura. g. Vista polar, corte óptico. h. Vista polar, superfície. i-l. *Brassica oleracea*. i. Vista equatorial, abertura. j. Vista equatorial, corte óptico. k. Vista polar, corte óptico. l. Vista polar, superfície. m-o. *Raphanus sativus*. m. Vista equatorial, abertura. n. Vista equatorial, corte óptico. o. Vista polar, corte óptico. Barras das escalas: 10 µm.

Figure 13. Phototeca of pollen grains of species registered in Mariana, MG, Brazil. a-e. Bignoniaceae, *Tecoma stans*. a. Equatorial view, aperture. b. Equatorial view, optical section. c. Polar view, optical section. d. Polar view, surface. e. Polar view, optical section. f-o. Brassicaceae. f-h. *Brassica nigra*. f. Equatorial view, aperture. g. Polar view, optical section. h. Polar view, surface. i-l. *Brassica oleracea*. i. Equatorial view, aperture. j. Equatorial view, optical section. k. Polar view, optical section. l. Polar view, surface. m-o. *Raphanus sativus*. m. Equatorial view, aperture. n. Equatorial view, optical section. o. Polar view, optical section. Scale bars: 10 µm.

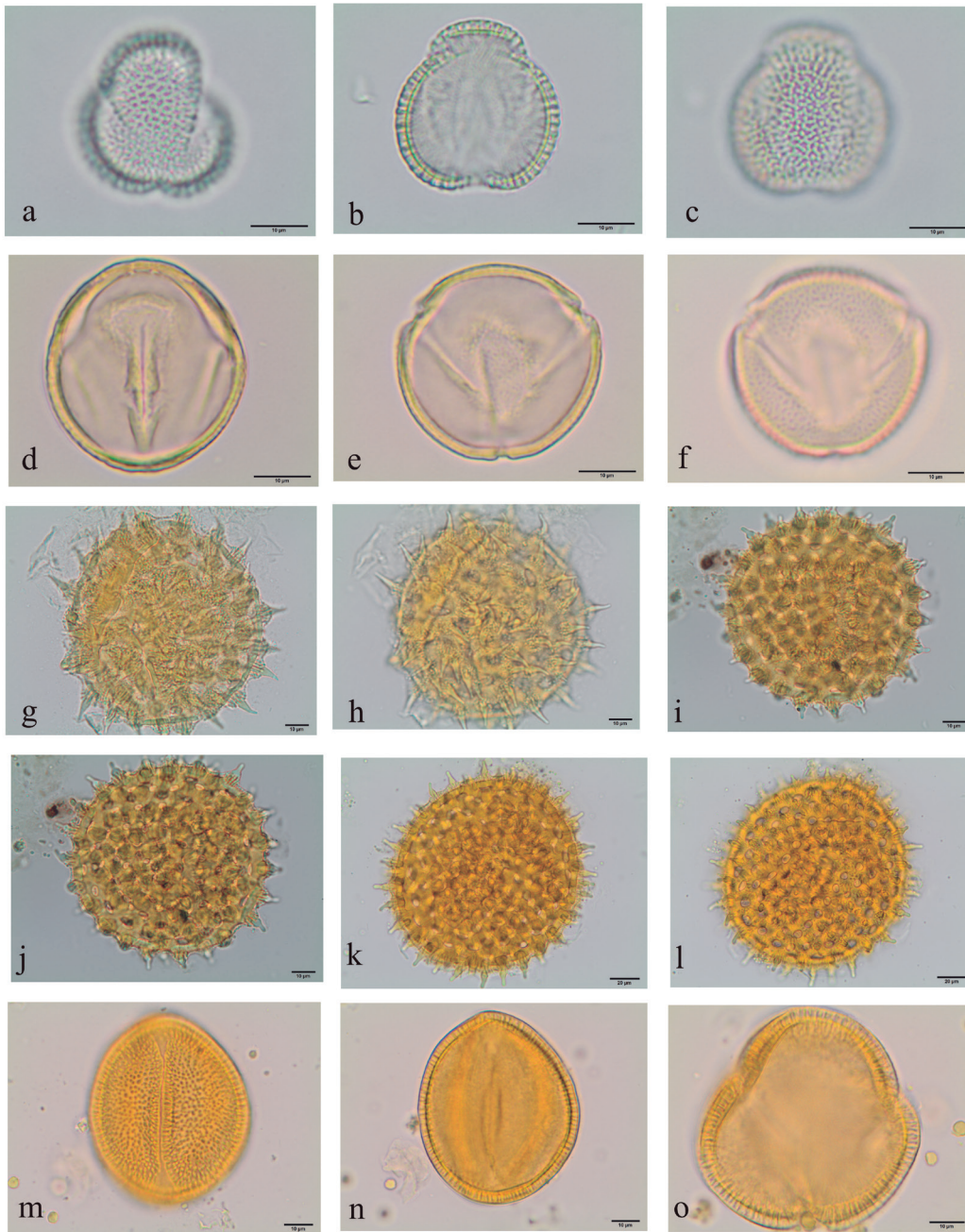


Figura 14. Fototeca de referência dos grãos de pólen das espécies registradas em Mariana, MG, Brasil. a-c. Brassicaceae, *Raphanus sativus*. a. Vista polar, superfície. b. Vista polar, corte óptico, outro grão de pólen. c. Vista polar, superfície, outro grão de pólen. d-f. Caricaceae, *Carica papaya*. d. Vista equatorial, corte óptico. e. Vista polar, corte óptico. f. Vista polar, superfície. g-l. Convolvulaceae. g-h. *Ipomoea cairica*. g. Corte óptico. h. Detalhe dos poros. i-j. *Ipomoea ramosissima*. i. Corte óptico. j. Detalhe dos poros. k-l. *Ipomoea* sp. k. Corte óptico. l. Detalhe dos poros. m-o. *Merremia macrocalyx*. m. Vista equatorial, abertura. n. Vista equatorial, corte óptico. o. Vista polar, corte óptico. Barras das escalas: 10 µm.

Figure 14. Phototeca of pollen grains of species registered in Mariana, MG, Brazil. a-c. Brassicaceae, *Raphanus sativus*. a. Polar view, surface. b. Polar view, optical section, another pollen grain. c. Polar view, surface, another pollen grain. d-f. Caricaceae, *Carica papaya*. d. Equatorial view, optical section. e. Polar view, optical section. f. Polar view, surface. g-l. Convolvulaceae. g-h. *Ipomoea cairica*. g. Optical section. h. Pores detail. i-j. *Ipomoea ramosissima*. i. Optical section. j. Pores detail. k-l. *Ipomoea* sp. k. Optical section. l. Pores detail. m-o. *Merremia macrocalyx*. m. Equatorial view, aperture. n. Equatorial view, optical section. o. Polar view, optical section. Scale bars: 10 µm.

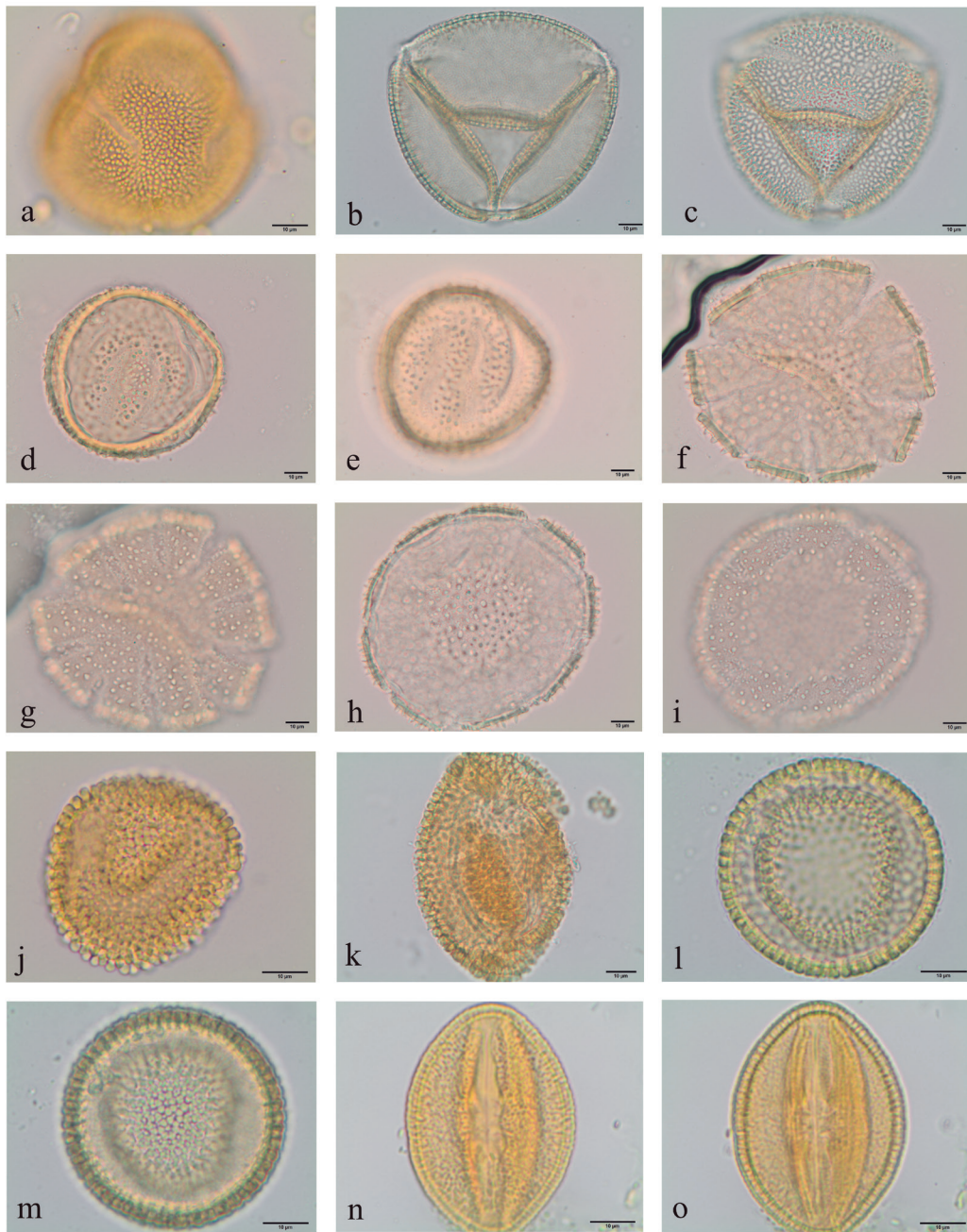


Figura 15. Fototeca de referência dos grãos de pólen das espécies registradas em Mariana, MG, Brasil. a. Convolvulaceae, *Merremia macrocalyx*, vista polar, superfície. b-i. Cucurbitaceae. b-c. *Luffa cylindrica*. b. Vista polar, corte óptico. c. Vista polar, superfície. d-i. *Sechium edule*. d. Vista equatorial, corte óptico. e. Vista equatorial, superfície. f. Vista polar, corte óptico. g. Vista polar, superfície. h. Vista polar, corte óptico, outro grão. i. Vista polar, superfície, outro grão. j-o. Euphorbiaceae. j-k. *Croton erythroxyloides*. j. Superfície. k. Superfície, outro grão de pólen. l-m. *Croton urucurana*. l. Corte óptico. m. Superfície. n-o. *Euphorbia milii*. n. Vista equatorial, detalhe cólporo. o. Vista equatorial, corte óptico. Barras das escalas: 10 µm.

Figure 15. Phototeca of pollen grains of species registered in Mariana, MG, Brazil. a. Convolvulaceae, *Merremia macrocalyx*, Polar view, surface. b-i. Cucurbitaceae. b-c. *Luffa cylindrica*. b. Polar view, optical section. c. Polar view, surface. d-i. *Sechium edule*. d. Equatorial view, optical section. e. Equatorial view, surface. f. Polar view, optical section. g. Polar view, surface. h. Polar view, optical section, another pollen grain. i. Polar view, surface, another pollen grain. j-o. Euphorbiaceae. j-k. *Croton erythroxyloides*. j. Surface. k. Surface, another pollen grain. l-m. *Croton urucurana*. l. Optical section. m. Surface. n-o. *Euphorbia milii*. n. Equatorial view, colporus detail. o. Equatorial view, optical section. Scale bars: 10 µm.

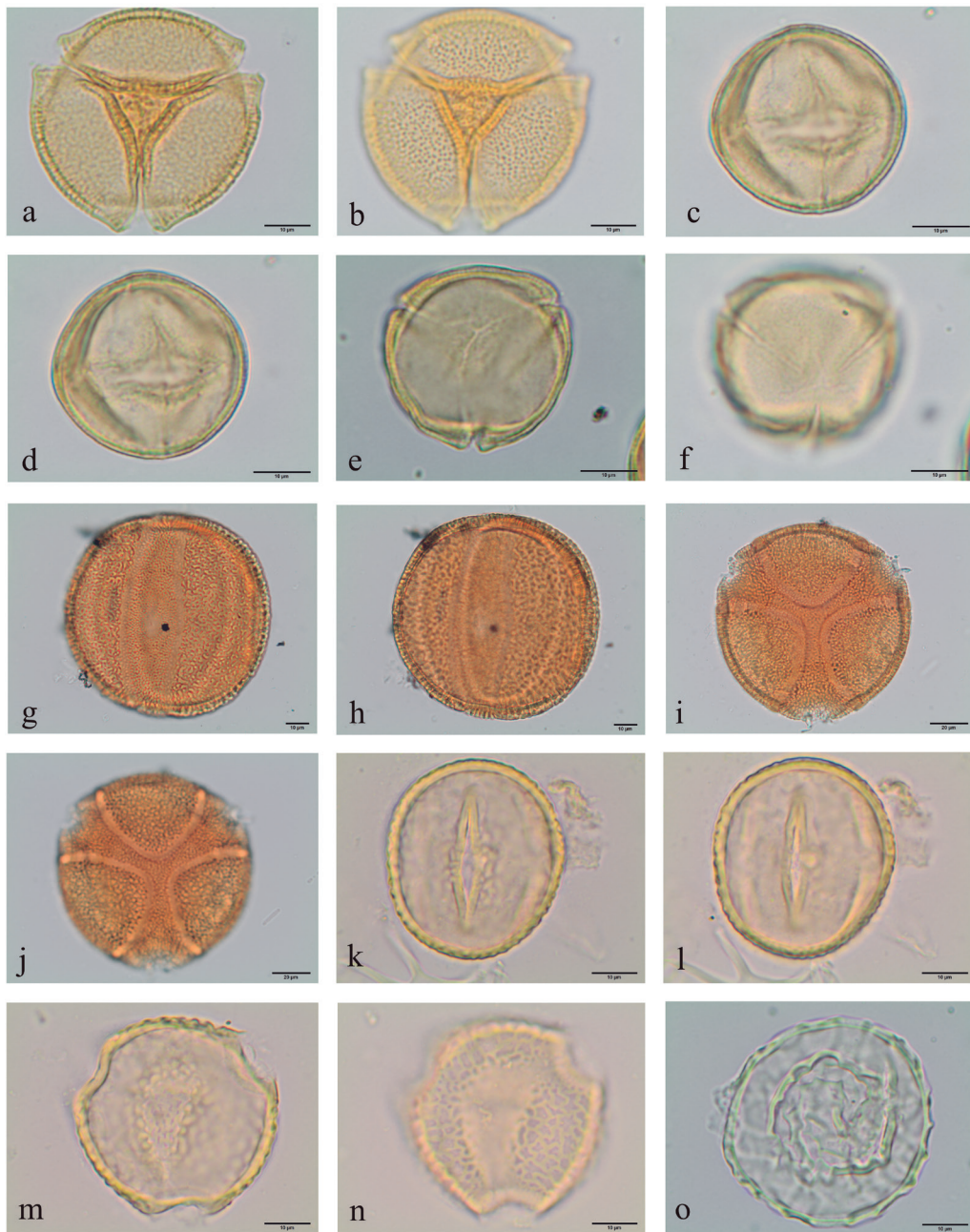


Figura 16. Fototeca de referência dos grãos de pólen das espécies registradas em Mariana, MG, Brasil. a-f. Euphorbiaceae. a-b. *Euphorbia milii*. a. Vista polar, corte óptico. b. Vista polar, superfície. c-f. *Ricinus communis*. c. Vista equatorial, abertura. d. Vista equatorial, corte óptico. e. Vista polar, corte óptico. f. Vista polar, superfície. g-o. Fabaceae. g-j. *Caesalpinia pulcherrima*. g. Vista equatorial, abertura. h. Vista equatorial, corte óptico. i. Vista polar, corte óptico. j. Vista polar, superfície. k-n. *Cajanus cajan*. k. Vista equatorial, abertura. l. Vista equatorial, corte óptico. m. Vista polar, corte óptico. n. Vista polar, superfície. o. *Centrosema virginianum*, vista equatorial, corte óptico. Barras das escalas: 10 µm.

Figure 16. Phototeca of pollen grains of species registered in Mariana, MG, Brazil. a-f. Euphorbiaceae. a-b. *Euphorbia milii*. a. Polar view, optical section. b. Polar view, surface. c-f. *Ricinus communis*. c. Equatorial view, aperture. d. Equatorial view, optical section. e. Polar view, optical section. f. Polar view, surface. g-o. Fabaceae. g-j. *Caesalpinia pulcherrima*. g. Equatorial view, aperture. h. Equatorial view, optical section. i. Polar view, optical section. j. Polar view, surface. k-n. *Cajanus cajan*. k. Equatorial view, aperture. l. Equatorial view, optical section. m. Polar view, optical section. n. Polar view, surface. o. *Centrosema virginianum*, Equatorial view, optical section. Scale bars: 10 µm.



Figura 17. Fototeca de referência dos grãos de pólen das espécies registradas em Mariana, MG, Brasil. a-o. Fabaceae. a-c. *Centrosema virginianum*. a. Vista equatorial, abertura. b. Vista polar, corte óptico. c. Vista polar, superfície. d-g. *Chamaecrista mucronata*. d. Vista equatorial, abertura. e. Vista equatorial, corte óptico. f. Vista polar, corte óptico. g. Vista polar, superfície. h-j. *Cleobulia multiflora*. h. Vista polar, corte óptico, pólen quatro aberturas. i. Vista polar, corte óptico, pólen com três aberturas. j. Vista polar, superfície, pólen com três aberturas. k-n. *Crotalaria pallida*. k. Vista equatorial, abertura. l. Vista equatorial, corte óptico. m. Vista polar, corte óptico. n. Vista polar, superfície. o. *Crotalaria* sp., vista equatorial, corte óptico. Barras das escalas: 10 µm.

Figure 17. Phototeca of pollen grains of species registered in Mariana, MG, Brazil. a-o. Fabaceae. a-c. *Centrosema virginianum*. a. Equatorial view, aperture. b. Polar view, optical section. c. Polar view, surface. d-g. *Chamaecrista mucronata*. d. Equatorial view, aperture. e. Equatorial view, optical section. f. Polar view, optical section. g. Polar view, surface. h-j. *Cleobulia multiflora*. h. Polar view, optical section, four apertures pollen grain. i. Polar view, optical section, three apertures pollen grain. j. Polar view, surface, three apertures pollen grain. k-n. *Crotalaria pallida*. k. Equatorial view, aperture. l. Equatorial view, optical section. m. Polar view, optical section. n. Polar view, surface. o. *Crotalaria* sp., Equatorial view, optical section. Scale bars: 10 µm.

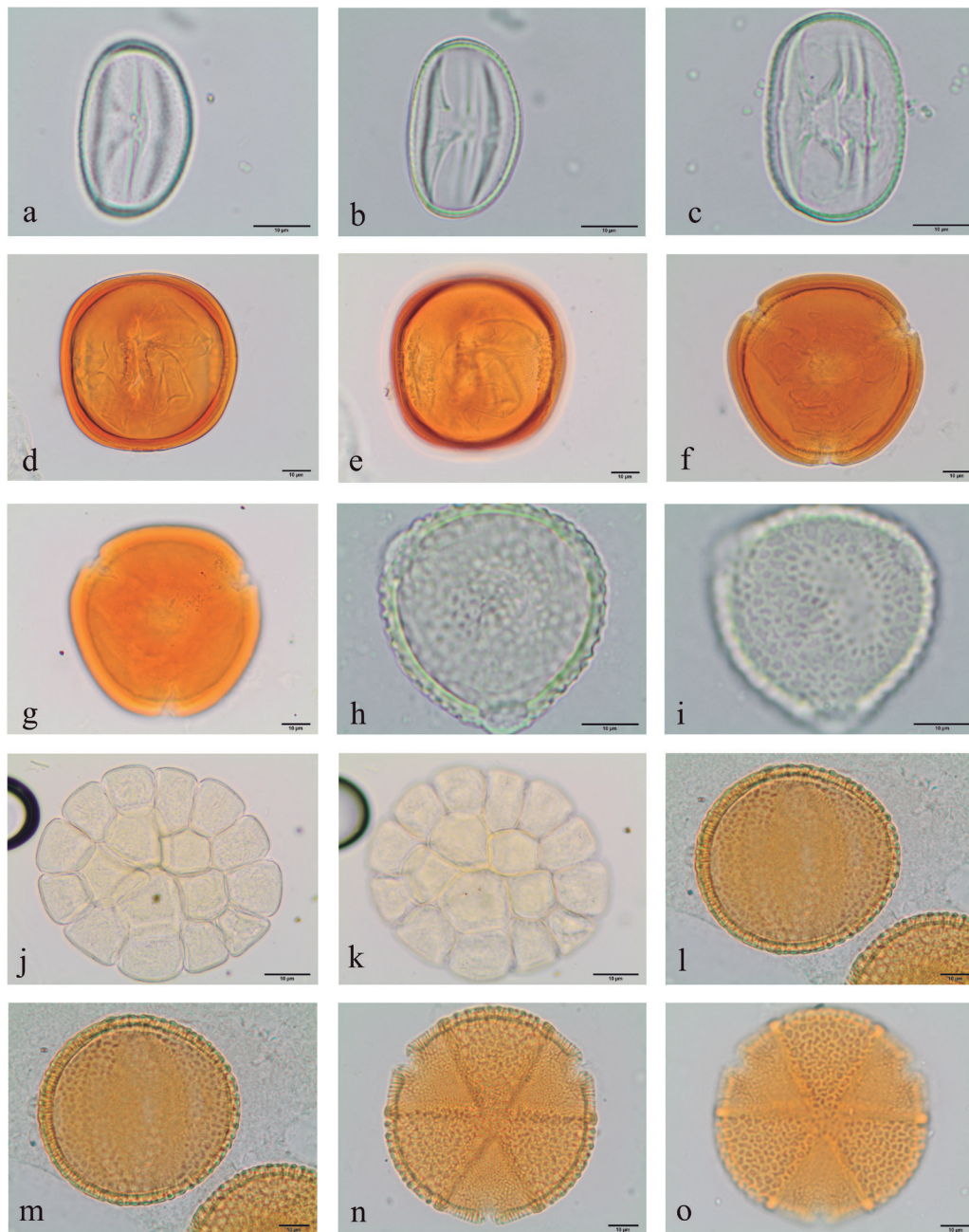


Figura 18. Fototeca de referência dos grãos de pólen das espécies registradas em Mariana, MG, Brasil. a-o. Fabaceae. a-b. *Crotalaria* sp. a. Vista equatorial, abertura. b. Vista equatorial, corte óptico. c. *Crotalaria spectabilis*, vista equatorial, corte óptico. d-g. *Dioclea latifolia*. d. Vista equatorial, abertura. e. Vista equatorial, corte óptico. f. Vista polar, corte óptico. g. Vista polar, superfície. h-i. *Erythrina speciosa*. h. Vista polar, corte óptico. i. Vista polar, superfície. j-k. *Inga vulpina*. j. Corte óptico da políade. k. Superfície da políade. l-o. *Peltophorum dubium*. l. Vista equatorial, abertura. m. Vista equatorial, corte óptico. n. Vista polar, corte óptico. o. Vista polar, superfície. Barras das escalas: 10 µm.

Figure 18. Phototeca of pollen grains of species registered in Mariana, MG, Brazil. a-o. Fabaceae. a-b. *Crotalaria* sp. a. Equatorial view, aperture. b. Equatorial view, optical section. c. *Crotalaria spectabilis*, Equatorial view, optical section. d-g. *Dioclea latifolia*. d. Equatorial view, aperture. e. Equatorial view, optical section. f. Polar view, optical section. g. Polar view, surface. h-i. *Erythrina speciosa*. h. Polar view, optical section. i. Polar view, surface. j-k. *Inga vulpina*. j. Polyad's optical section. k. Polyad's surface. l-o. *Peltophorum dubium*. l. Equatorial view, aperture. m. Equatorial view, optical section. n. Polar view, optical section. o. Polar view, surface. Scale bars: 10 µm.

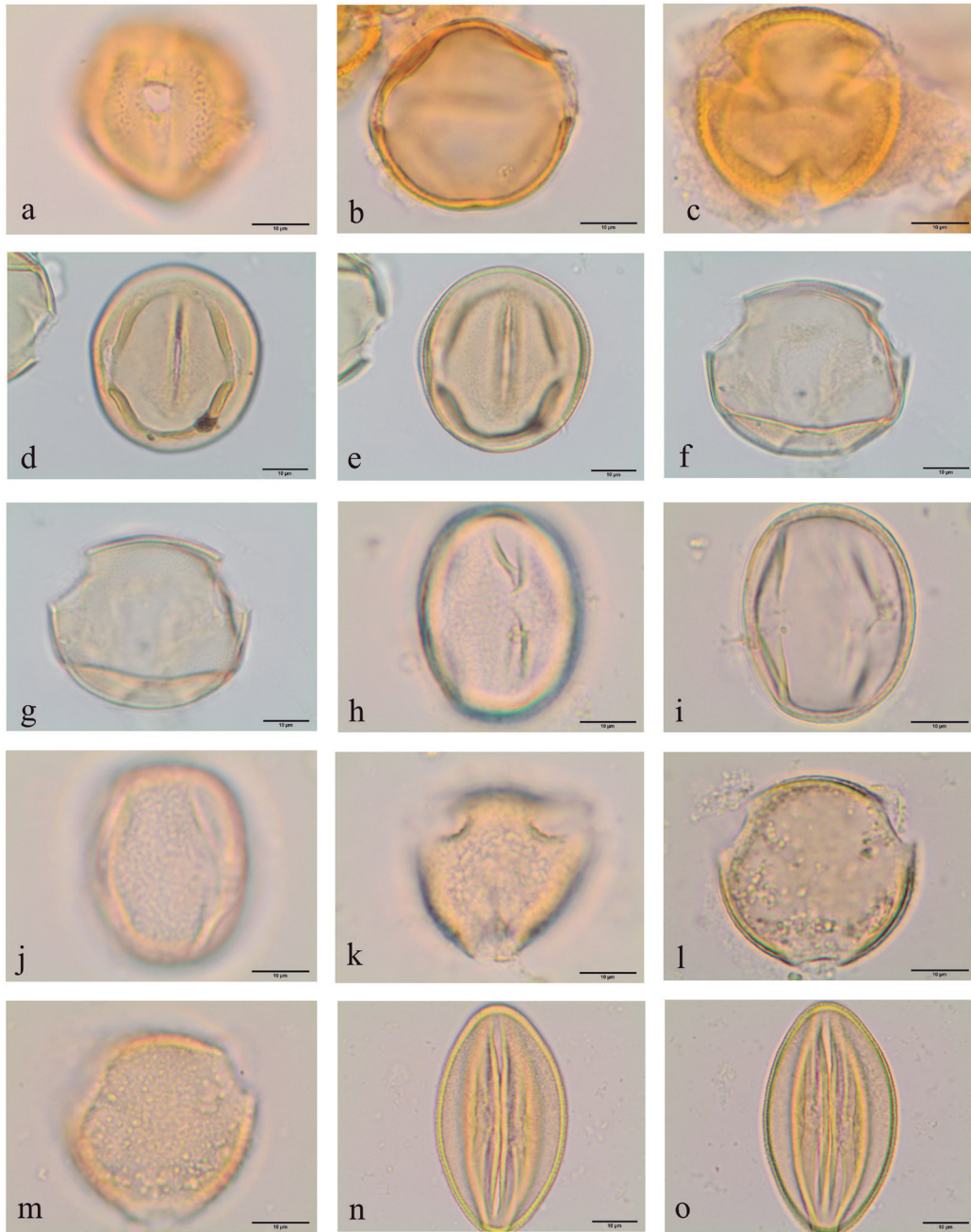


Figura 19. Fototeca de referência dos grãos de pólen das espécies registradas em Mariana, MG, Brasil. a-o Fabaceae. a-c. *Perianthra mediterranea*. a. Vista equatorial, abertura. b. Vista equatorial, corte óptico. c. Vista polar, corte óptico. d-g. *Pisum sativum*. d. Vista equatorial, abertura. e. Vista equatorial, corte óptico. f. Vista polar, corte óptico. g. Vista polar, superfície. h-m. *Senna alata*. h. Vista equatorial, abertura. i. Vista equatorial, corte óptico. j. Vista equatorial, superfície. k. Vista polar, superfície. l. Vista polar, corte óptico, outro grão de pólen. m. Vista polar, superfície, outro grão de pólen. n-o. *Senna reniformis*. n. Vista equatorial, abertura. o. Vista equatorial, corte óptico. Barras das escalas: 10 µm.

Figure 19. Phototeca of pollen grains of species registered in Mariana, MG, Brazil. a-o Fabaceae. a-c. *Perianthra mediterranea*. a. Equatorial view, aperture. b. Equatorial view, optical section. c. Polar view, optical section. d-g. *Pisum sativum*. d. Equatorial view, aperture. e. Equatorial view, optical section. f. Polar view, optical section. g. Polar view, surface. h-m. *Senna alata*. h. Equatorial view, aperture. i. Equatorial view, optical section. j. Equatorial view, surface. k. Polar view, surface. l. Polar view, optical section, another pollen grain. m. Polar view, surface, another pollen grain. n-o. *Senna reniformis*. n. Equatorial view, aperture. o. Equatorial view, optical section. Scale bars: 10 µm.

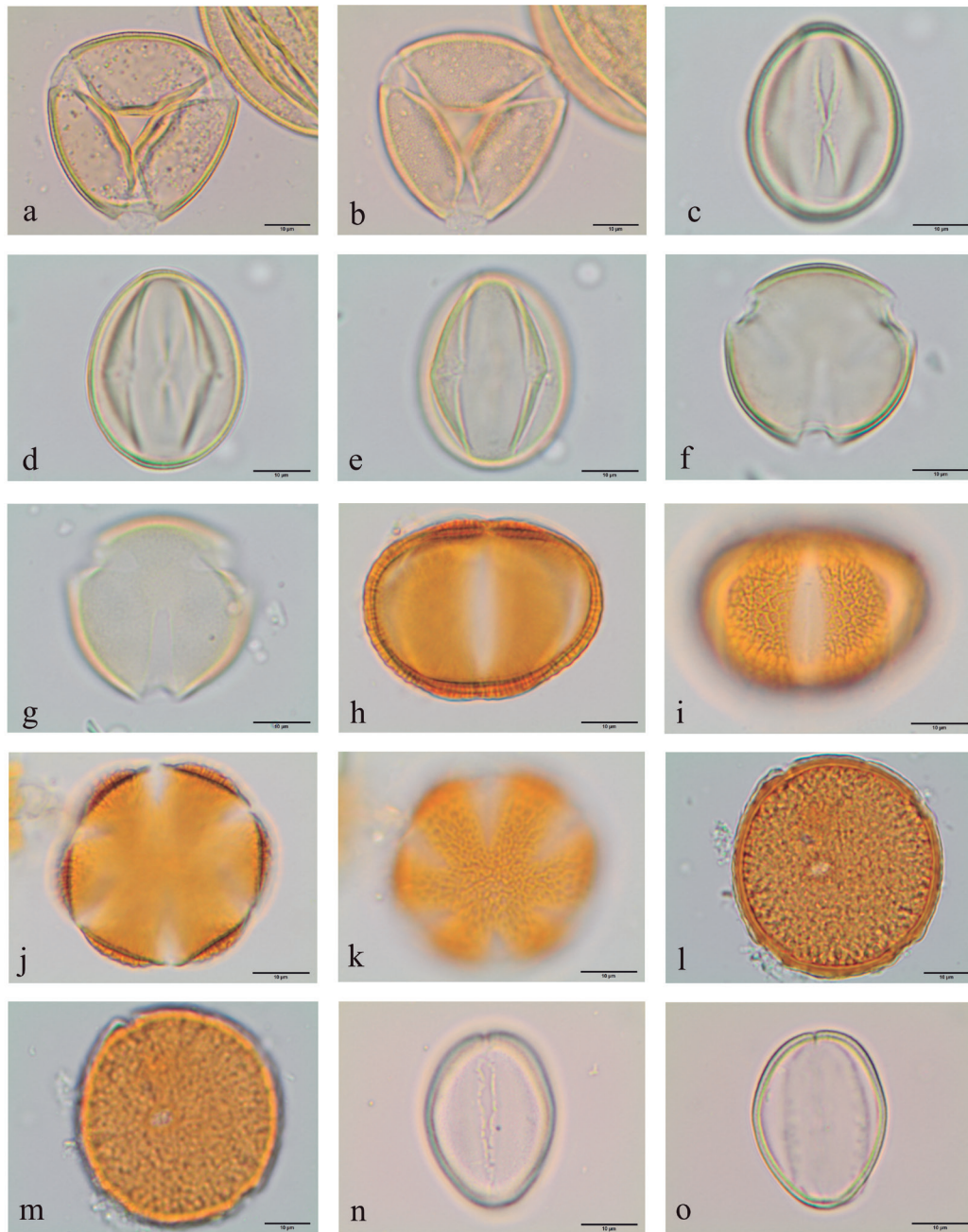


Figura 20. Fototeca de referência dos grãos de pólen das espécies registradas em Mariana, MG, Brasil. a-g Fabaceae. a-b. *Senna reniformis*. a. Vista polar, corte óptico. b. Vista polar, superfície. c-g. *Senna silvestris*. c. Vista equatorial, abertura. d. Vista equatorial, corte óptico. e. Vista equatorial, endoabertura. f. Vista polar, corte óptico. g. Vista polar, superfície. h-o. Lamiaceae. h-k. *Eriope macrostachya*. h. Vista equatorial, corte óptico. i. Vista equatorial, abertura. j. Vista polar, corte óptico. k. Vista polar, superfície. l-m. *Hyptidendron asperrimum*. l. Corte óptico. m. Superfície e detalhe da abertura. n-o. *Leonurus japonicus*. n. Vista equatorial, abertura. o. Vista equatorial, corte óptico. Barras das escalas: 10 µm.

Figure 20. Phototeca of pollen grains of species registered in Mariana, MG, Brazil. a-g Fabaceae. a-b. *Senna reniformis*. a. Polar view, optical section. b. Polar view, surface. c-g. *Senna silvestris*. c. Equatorial view, aperture. d. Equatorial view, optical section. e. Equatorial view, endoaperture. f. Polar view, optical section. g. Polar view, surface. h-o. Lamiaceae. h-k. *Eriope macrostachya*. h. Equatorial view, optical section. i. Equatorial view, aperture. j. Polar view, optical section. k. Polar view, surface. l-m. *Hyptidendron asperrimum*. l. Optical section. m. Surface and aperture detail. n-o. *Leonurus japonicus*. n. Equatorial view, aperture. o. Equatorial view, optical section. Scale bars: 10 µm.

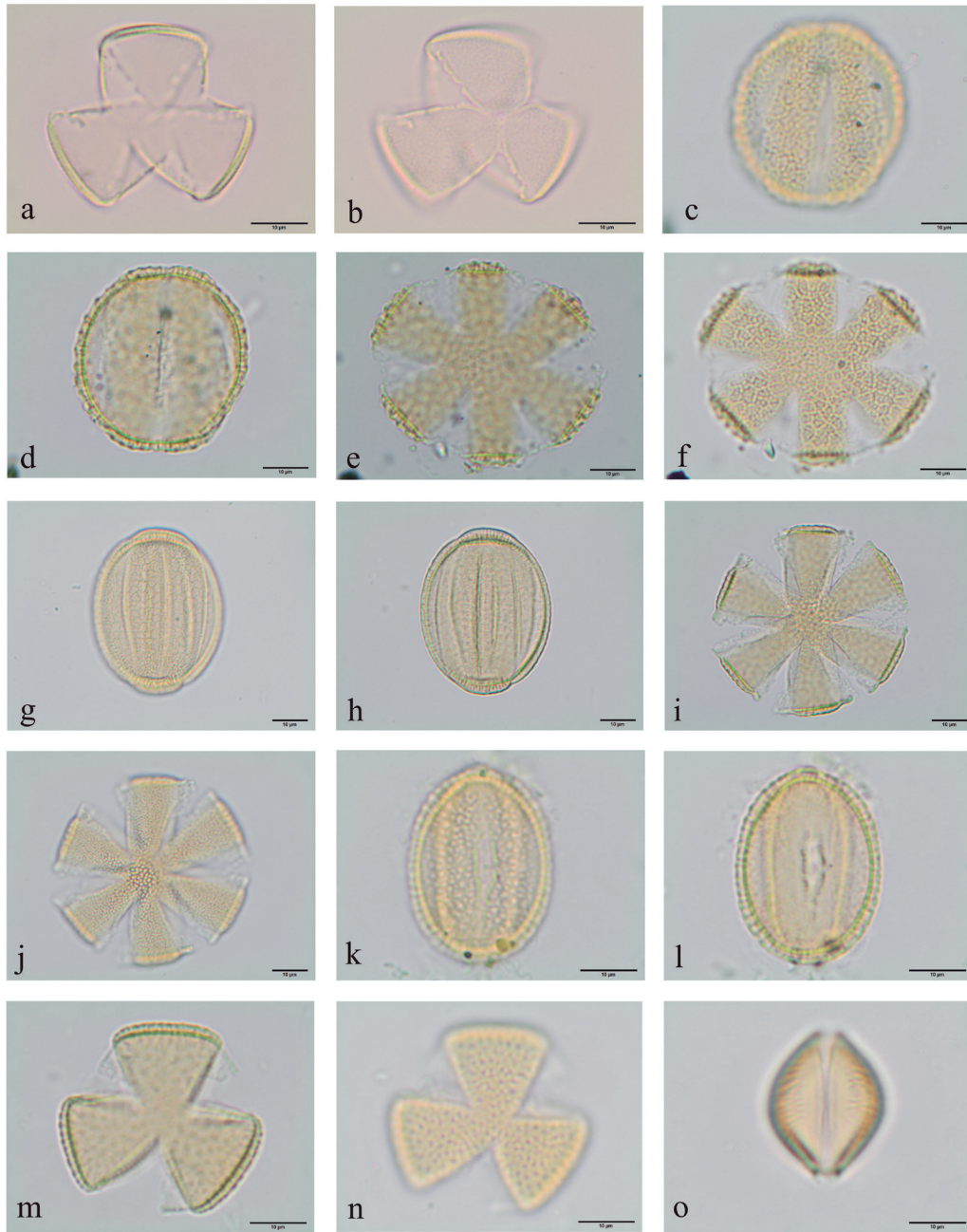


Figura 21. Fototeca de referência dos grãos de pólen das espécies registradas em Mariana, MG, Brasil. a-n. Lamiaceae. a-b. *Leonurus japonicus*. a. Vista polar, corte óptico. b. Vista polar, superfície. c-f. *Marsypianthes chamaedrys*. c. Vista equatorial, abertura. d. Vista equatorial, corte óptico. e. Vista polar, corte óptico. f. Vista polar, superfície. g-j. *Plectranthus barbatus*. g. Vista equatorial, abertura. h. Vista equatorial, corte óptico. i. Vista polar, corte óptico. j. Vista polar, superfície. k-n. *Vitex* sp. k. Vista equatorial, abertura. l. Vista equatorial, corte óptico. m. Vista polar, corte óptico. n. Vista polar, superfície. o. Lythraceae, *Cuphea ingrata*, vista equatorial, abertura. Barras das escalas: 10 μ m.

Figure 21. Phototeca of pollen grains of species registered in Mariana, MG, Brazil. a-n. Lamiaceae. a-b. *Leonurus japonicus*. a. Polar view, optical section. b. Polar view, surface. c-f. *Marsypianthes chamaedrys*. c. Equatorial view, aperture. d. Equatorial view, optical section. e. Polar view, optical section. f. Polar view, surface. g-j. *Plectranthus barbatus*. g. Equatorial view, aperture. h. Equatorial view, optical section. i. Polar view, optical section. j. Polar view, surface. k-n. *Vitex* sp. k. Equatorial view, aperture. l. Equatorial view, optical section. m. Vista polar, corte óptico. n. Polar view, optical section. o. Lythraceae, *Cuphea ingrata*, Equatorial view, aperture. Scale bars: 10 μ m.

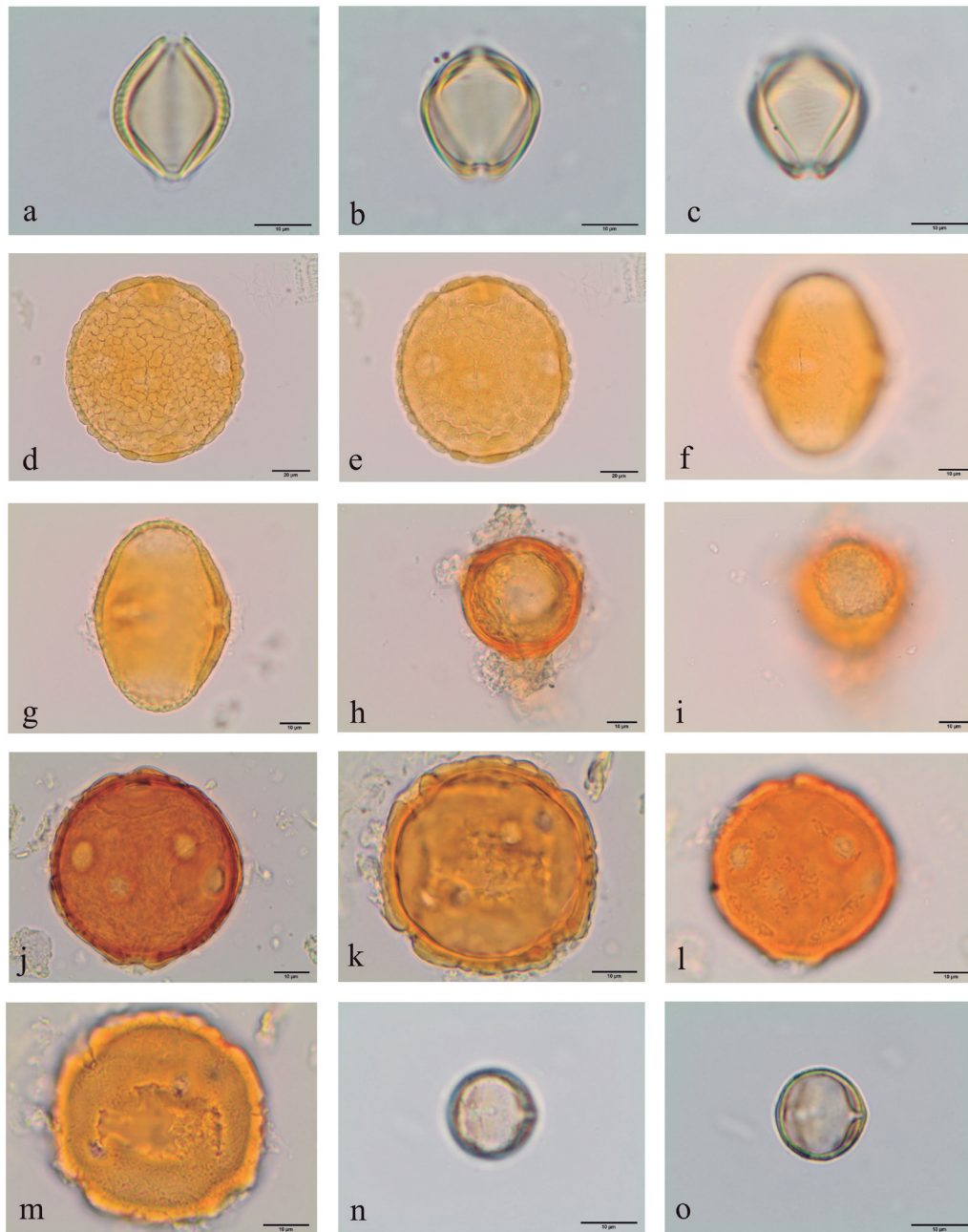


Figura 22. Fototeca de referência dos grãos de pólen das espécies registradas em Mariana, MG, Brasil. a-i. Lythraceae. a-c. *Cuphea ingrata*. a. Vista equatorial, corte óptico. b. Vista polar, corte óptico. c. Vista polar, superfície. d-e. *Diplusodon microphyllus*. d. Vista equatorial, corte óptico. e. Vista equatorial, abertura. f-i. *Diplusodon virgatus*. f. Vista equatorial, abertura. g. Vista equatorial, corte óptico. h. Vista polar, corte óptico. i. Vista polar, superfície. j-o. Malpighiaceae. j-m. *Banisteriopsis adenopoda*. j. Corte óptico. k. Corte óptico, outro grão. l. Superfície. m. Superfície, outro grão de pólen. n-o. *Byrsonima* sp. n. Vista equatorial, abertura. o. Vista equatorial, corte óptico. Barras das escalas: 10 μm (a-c, f-o), 20 μm (d-e).

Figure 22. Phototeca of pollen grains of species registered in Mariana, MG, Brazil. a-i. Lythraceae. a-c. *Cuphea ingrata*. a. Equatorial view, optical section. b. Polar view, optical section. c. Polar view, surface. d-e. *Diplusodon microphyllus*. d. Equatorial view, optical section. e. Equatorial view, aperture. f-i. *Diplusodon virgatus*. f. Equatorial view, aperture. g. Equatorial view, optical section. h. Polar view, optical section. i. Polar view, surface. j-o. Malpighiaceae. j-m. *Banisteriopsis adenopoda*. j. Optical section. k. Optical section, another pollen grain. l. Surface. m. Surface, another pollen grain. n-o. *Byrsonima* sp. n. Equatorial view, aperture. o. Equatorial view, optical section. Scale bars: 10 μm (a-c, f-o), 20 μm (d-e).

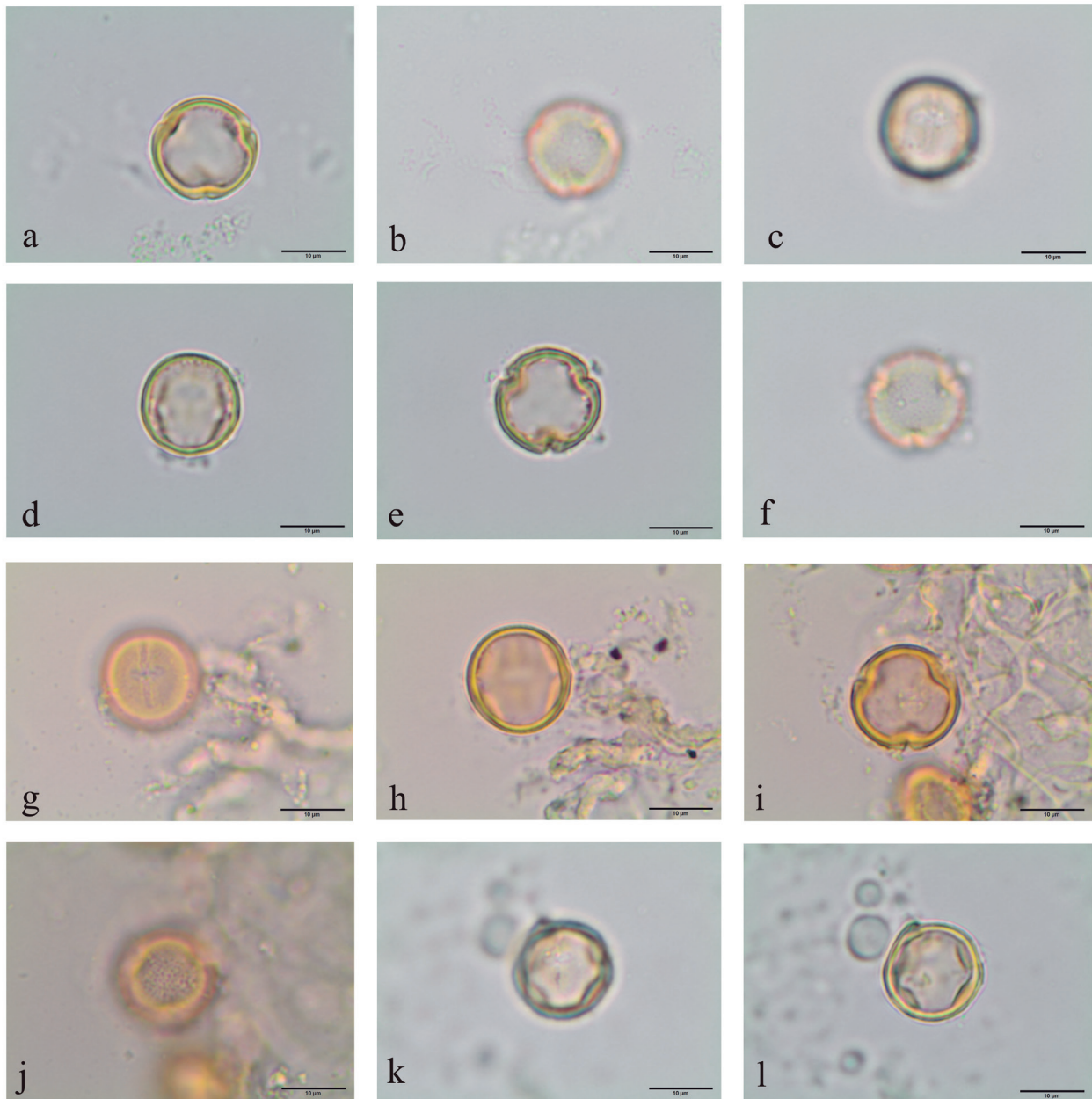


Figura 23. Fototeca de referência dos grãos de pólen das espécies registradas em Mariana, MG, Brasil. a-l. Malpighiaceae. a-b. *Byrsonima* sp. a. Vista polar, corte óptico. b. Vista polar, superfície. c-f. *Byrsonima sericea*. c. Vista equatorial, abertura. d. Vista equatorial, corte óptico. e. Vista polar, corte óptico. f. Vista polar, superfície. g-l. *Byrsonima variabilis*. g. Vista equatorial, abertura. h. Vista equatorial, corte óptico. i. Vista polar, corte óptico. j. Vista polar, superfície. k. Vista equatorial, abertura, outro grão. l. Vista equatorial, corte óptico, outro grão. Barras das escalas: 10 µm.

Figure 23. Phototeka of pollen grains of species registered in Mariana, MG, Brazil. a-l. Malpighiaceae. a-b. *Byrsonima* sp. a. Polar view, optical section. b. Equatorial view, surface. c-f. *Byrsonima sericea*. c. Equatorial view, aperture. d. Equatorial view, optical section. e. Polar view, optical section. f. Polar view, surface. g-l. *Byrsonima variabilis*. g. Equatorial view, aperture. h. Equatorial view, optical section. i. Polar view, optical section. j. Polar view, surface. k. Equatorial view, aperture, another pollen grain. l. Equatorial view, optical section, another pollen grain. Scale bars: 10 µm.

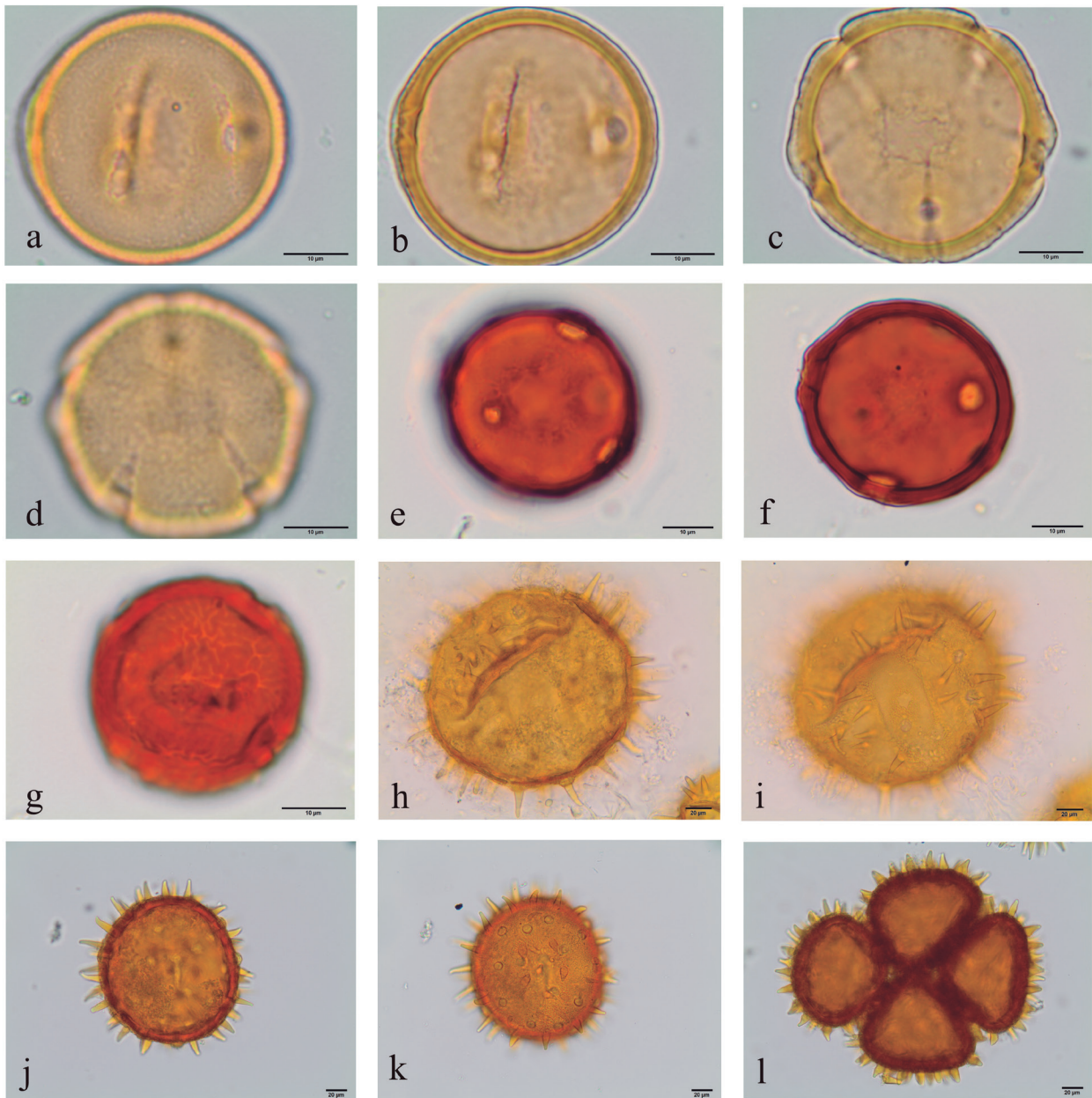


Figura 24. Fototeca de referência dos grãos de pólen das espécies registradas em Mariana, MG, Brasil. a-g. Malpighiaceae. a-d. *Nidenzuella acutifolia*. a. Vista equatorial, abertura. b. Vista equatorial, corte óptico. c. Vista polar, corte óptico. d. Vista polar, superfície. e-g. *Tetrapterys mucronata*. e. Detalhe das aberturas. f. Corte óptico. g. Superfície. h-l. Malvaceae. h-i. *Abelmoschus esculentus*. h. Corte óptico. i. Detalhe das aberturas. j-l. *Hibiscus acetosella*. j. Corte óptico. k. Superfície. l. Grãos de pólen imaturos reunidos em tetrade, corte óptico. Barras das escalas: 10 µm (a-g), 20 µm (h-l).

Figure 24. Phototeca of pollen grains of species registered in Mariana, MG, Brazil. a-g. Malpighiaceae. a-d. *Nidenzuella acutifolia*. a. Equatorial view, aperture. b. Equatorial view, optical section. c. Polar view, optical section. d. Polar view, surface. e-g. *Tetrapterys mucronata*. e. Aperture detail. f. Optical section. g. Surface. h-l. Malvaceae. h-i. *Abelmoschus esculentus*. h. Optical section. i. Aperture detail. j-l. *Hibiscus acetosella*. j. Optical section. k. Surface. l. Immature pollen grains reunited in tetrad, optical section. Scale bars: 10 µm (a-g), 20 µm (h-l).

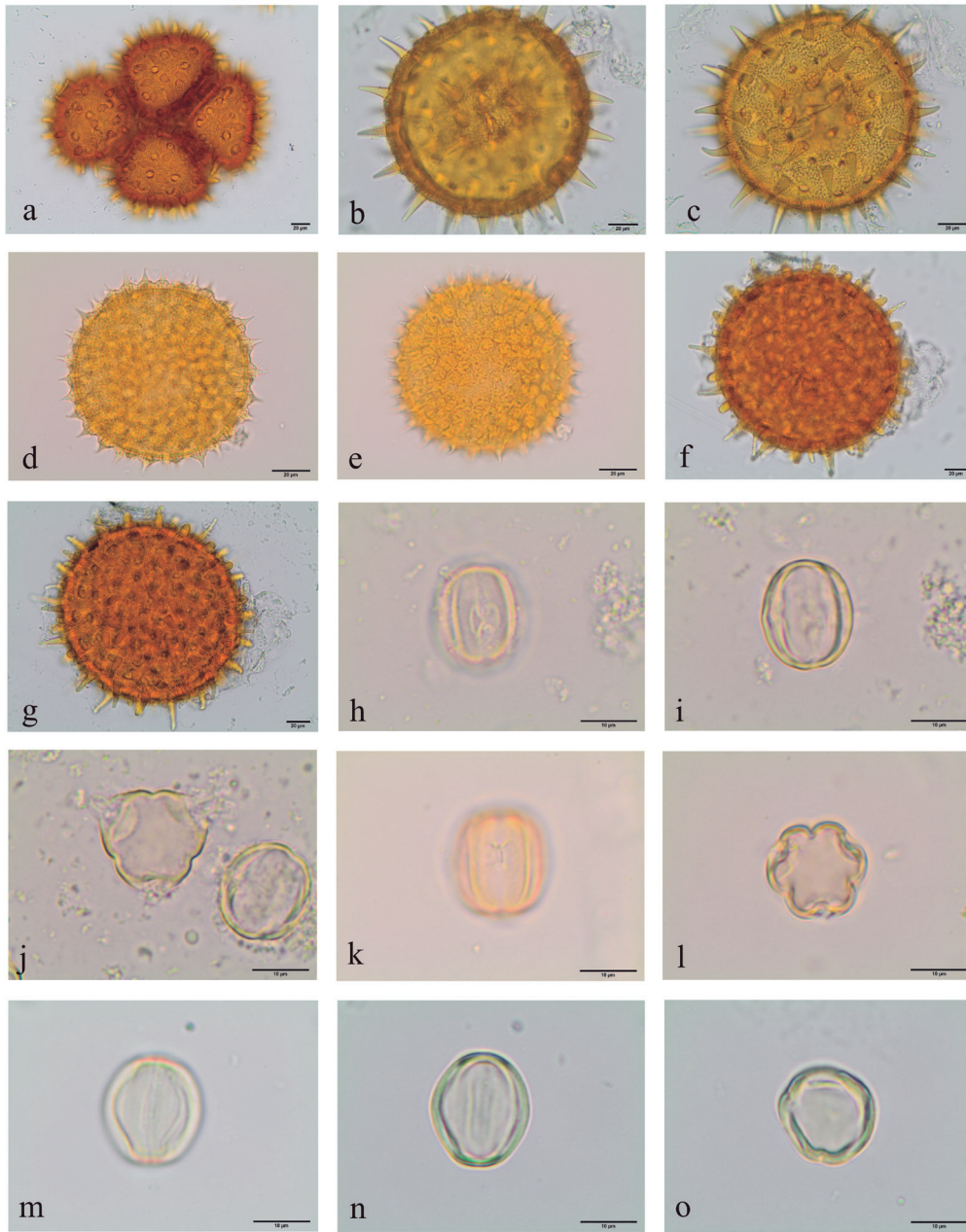


Figura 25. Fototeca de referência dos grãos de pólen das espécies registradas em Mariana, MG, Brasil. a-g. Malvaceae. a. *Hibiscus acetosella*, grãos de pólen imaturos reunidos em tétrade, superfície. b-c. *Pavonia communis*. b. Corte óptico. c. Detalhe das aberturas. d-e. *Sida cordifolia*. d. Corte óptico. e. Detalhe das aberturas. f-g. *Urena lobata*. f. Corte óptico. g. Detalhe das aberturas. h-o. Melastomataceae. h-j. *Acisanthera variabilis*. h. Vista equatorial, abertura. i. Vista equatorial, corte óptico. j. Vista polar, corte óptico. k-l. *Cambessedesia hilariana*. k. Vista equatorial, abertura. l. Vista polar, corte óptico. m-o. *Clidemia urceolata*. m. Vista equatorial, abertura. n. Vista equatorial, corte óptico. o. Vista polar, superfície. Barras das escalas: 10 µm (h-o), 20 µm (a-g).

Figure 25. Phototeca of pollen grains of species registered in Mariana, MG, Brazil. a-g. Malvaceae. a. *Hibiscus acetosella*, Immature pollen grains reunited in tetrad, surface. b-c. *Pavonia communis*. b. Optical section. c. Aperture detail. d-e. *Sida cordifolia*. d. Optical section. e. Aperture detail. f-g. *Urena lobata*. f. Optical section. g. Aperture detail. h-o. Melastomataceae. h-j. *Acisanthera variabilis*. h. Equatorial view, aperture. i. Equatorial view, optical section. j. Polar view, optical section. k-l. *Cambessedesia hilariana*. k. Equatorial view, aperture. l. Polar view, optical section. m-o. *Clidemia urceolata*. m. Equatorial view, aperture. n. Equatorial view, optical section. o. Polar view, surface. Scale bars: 10 µm (h-o), 20 µm (a-g).

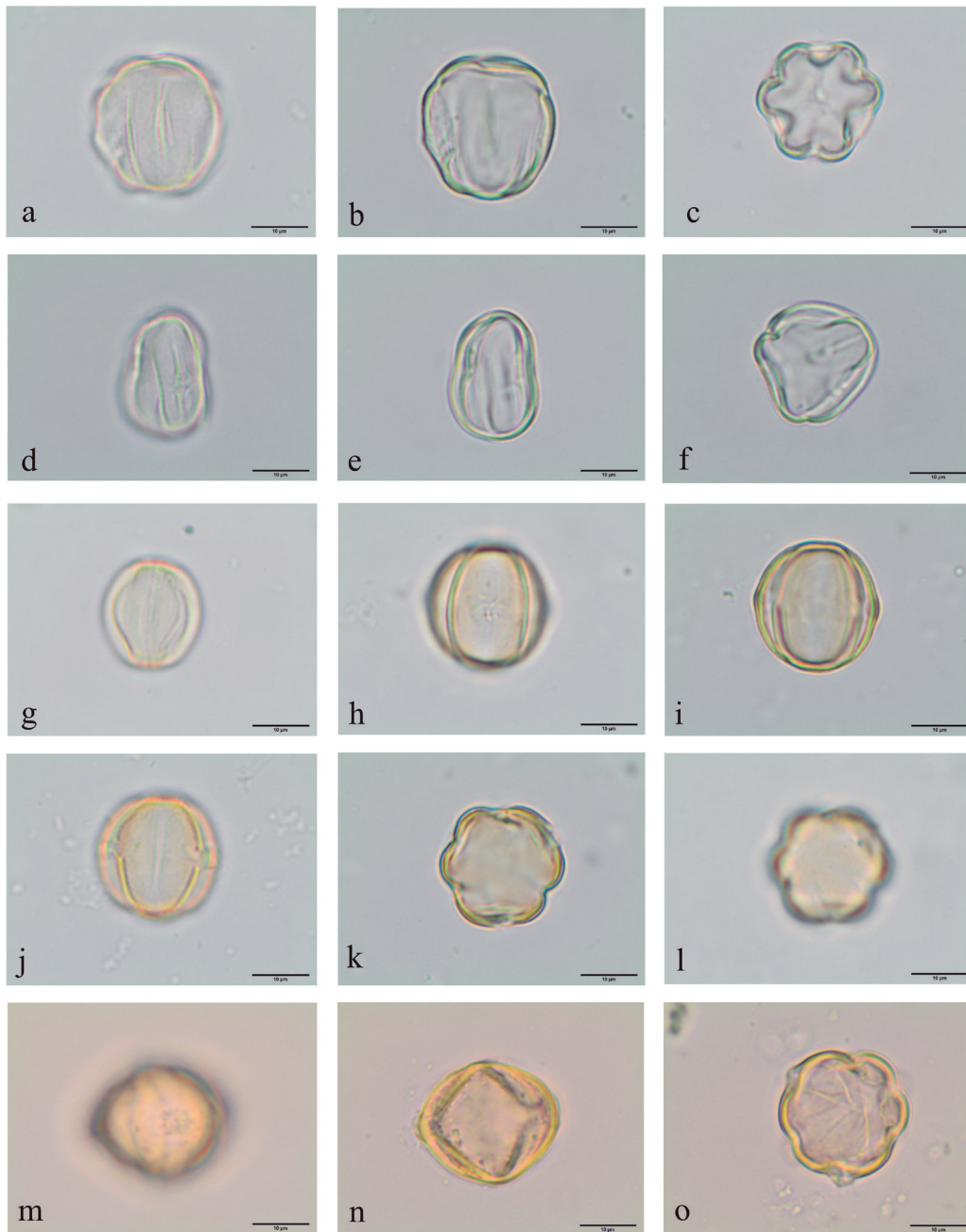


Figura 26. Fototeca de referência dos grãos de pólen das espécies registradas em Mariana, MG, Brasil. a-o. Melastomataceae. a-c. *Miconia albicans*. a. Vista equatorial, abertura. b. Vista equatorial, corte óptico. c. Vista polar, corte óptico. d-f. *Miconia theaezans*. d. Vista equatorial, abertura. e. Vista equatorial, corte óptico. f. Vista polar, corte óptico. g. Melastomataceae sp., Vista equatorial, abertura. h-l. *Pleroma candolleianum*. h. Vista equatorial, abertura. i. Vista equatorial, corte óptico. j. Vista equatorial, detalhe do pseudocolpo. k. Vista polar, corte óptico. l. Vista polar, superfície. m-o. *Pleroma heteromallum*. m. Vista equatorial, abertura. n. Vista equatorial, corte óptico. o. Vista polar, corte óptico. Barras das escalas: 10 µm.

Figure 26. Phototeca of pollen grains of species registered in Mariana, MG, Brazil. a-o. Melastomataceae. a-c. *Miconia albicans*. a. Equatorial view, aperture. b. Equatorial view, optical section. c. Polar view, optical section. d-f. *Miconia theaezans*. d. Equatorial view, aperture. e. Equatorial view, optical section. f. Polar view, optical section. g. Melastomataceae sp., Equatorial view, aperture. h-l. *Pleroma candolleianum*. h. Equatorial view, aperture. i. Equatorial view, optical section. j. Equatorial view, pseudocolporus detail. k. Polar view, optical section. l. Polar view, surface. m-o. *Pleroma heteromallum*. m. Equatorial view, aperture. n. Equatorial view, optical section. o. Polar view, optical section. Scale bars: 10 µm.

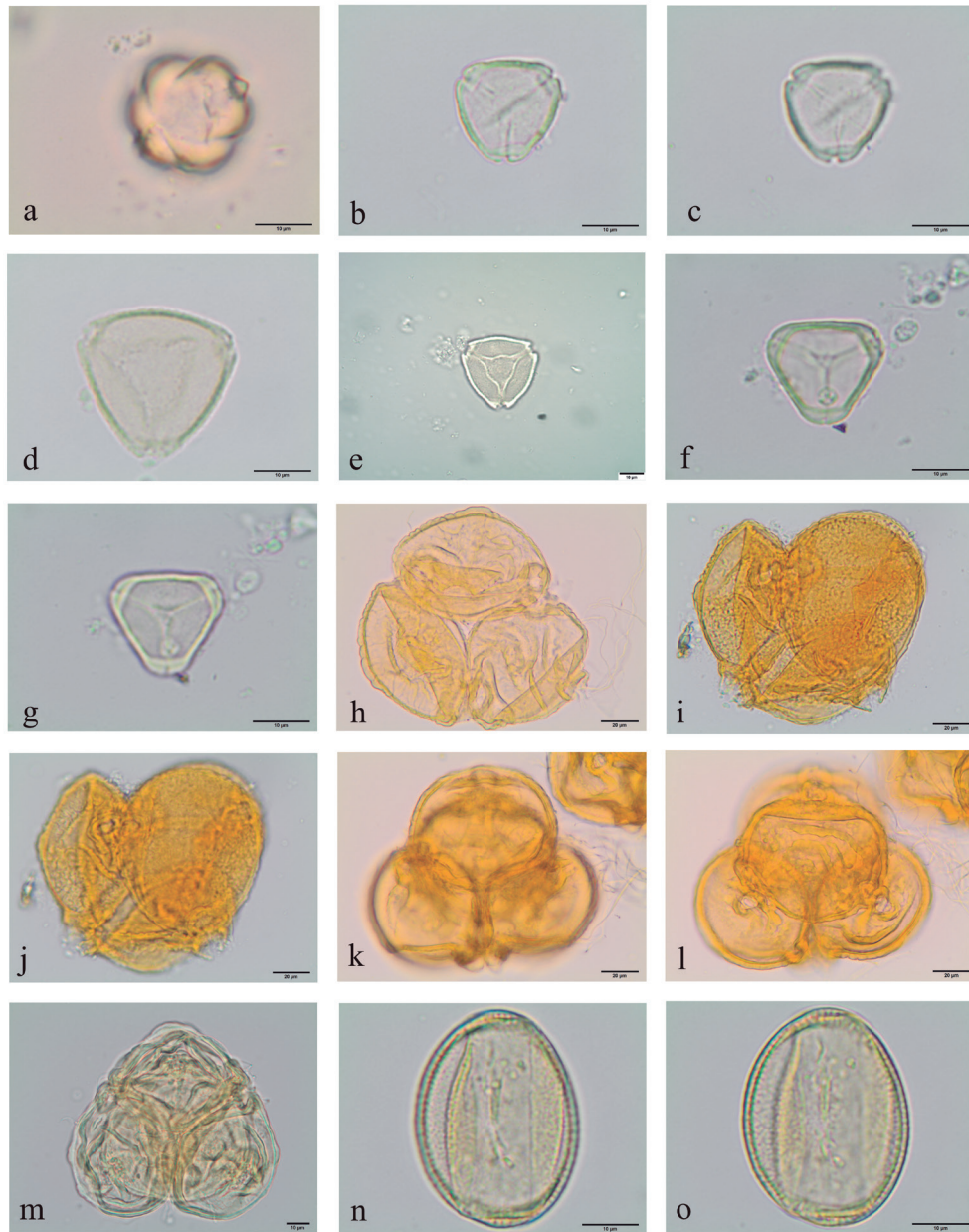


Figura 27. Fototeca de referência dos grãos de pólen das espécies registradas em Mariana, MG, Brasil. a. Melastomataceae, *Pleroma heteromallum*, vista polar, superfície. b-g. Myrtaceae. b-c. *Myrcia* sp. b. Vista polar, corte óptico. c. Vista polar, superfície. d. *Psidium guajava*, vista polar, corte óptico. e. *Syzygium jambos*, vista polar, superfície. f-g. *Syzygium malaccense*. f. Vista polar, corte óptico. g. Vista polar, superfície. h-m. Onagraceae. h-j. *Ludwigia leptocarpa*. h. Corte óptico da tétrede. i. Corte óptico, outra tétrede. j. Superfície, outra tétrede. k-l. *Ludwigia peruviana*. k. Corte óptico da tétrede. l. Superfície da tétrede. m. *Ludwigia nervosa*, corte óptico da tétrede. n-o. Phytolaccaceae, *Rivina humilis*. n. Vista equatorial, abertura. o. Vista equatorial, corte óptico. Barras das escalas: 10 μm (a-g, m-o), 20 μm (h-l).

Figure 27. Phototeca of pollen grains of species registered in Mariana, MG, Brazil. a. Melastomataceae, *Pleroma heteromallum*, polar view, surface. b-g. Myrtaceae. b-c. *Myrcia* sp. b. Polar view, optical section. c. Polar view, surface. d. *Psidium guajava*, Polar view, optical section. e. *Syzygium jambos*, Polar view, surface. f-g. *Syzygium malaccense*. f. Polar view, optical section. g. Polar view, surface. h-m. Onagraceae. h-j. *Ludwigia leptocarpa*. h. Tetrad's optical section. i. Tetrad's optical section. j. Tetrad's surface. k-l. *Ludwigia peruviana*. k. Tetrad's optical section. l. Tetrad's surface. m. *Ludwigia nervosa*, tetrad's optical section. n-o. Phytolaccaceae, *Rivina humilis*. n. Equatorial view, aperture. o. Equatorial view, optical section. Scale bars: 10 μm (a-g, m-o), 20 μm (h-l).

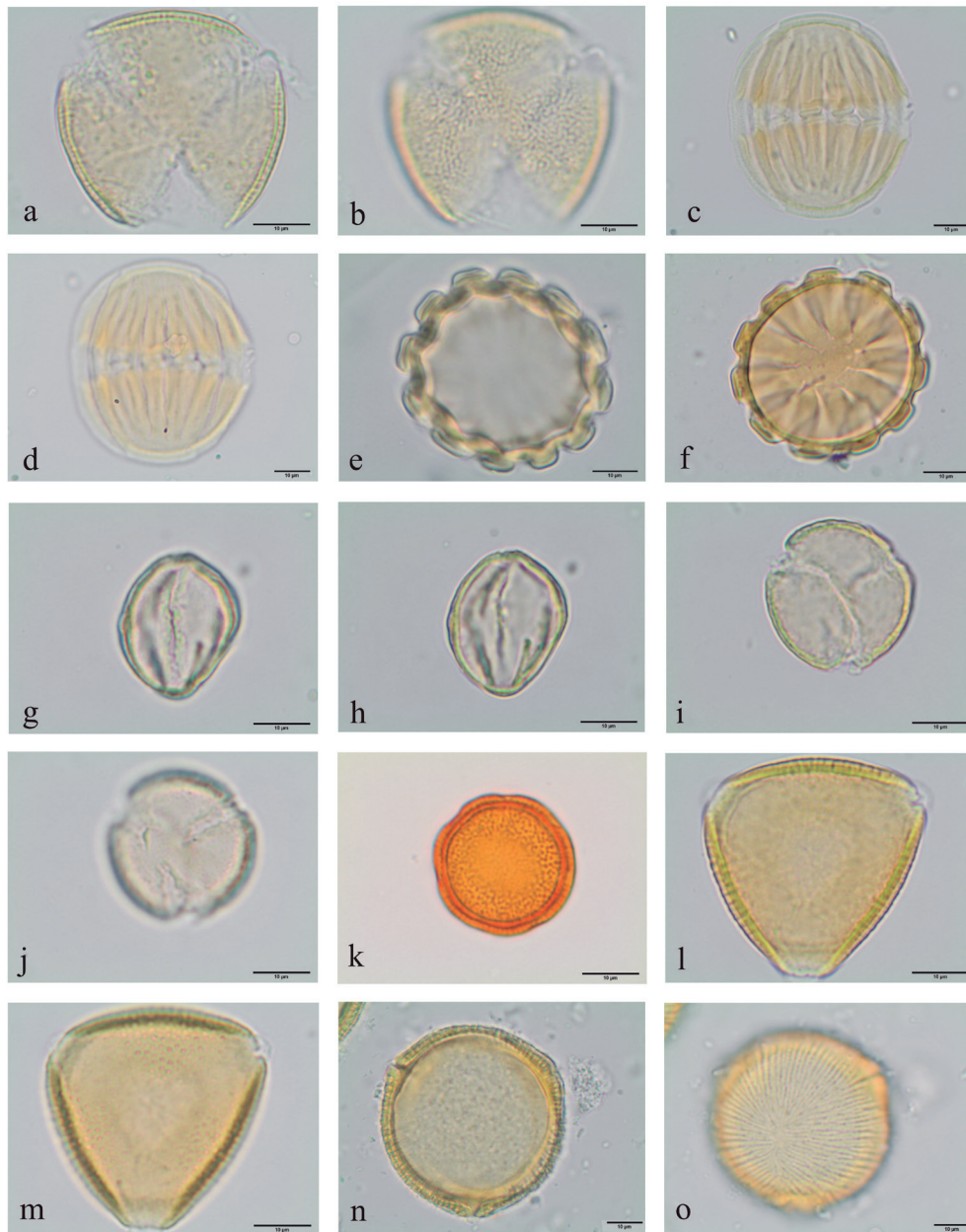


Figura 28. Fototeca de referência dos grãos de pólen das espécies registradas em Mariana, MG, Brasil. a-b. Phytolaccaceae, *Rivina humilis*. a. Vista polar, corte óptico. b. Vista polar, superfície. c-f. Polygalaceae. c-e. *Polygala* sp. c. Vista equatorial, corte óptico. d. Vista equatorial, detalhe das aberturas. e. Vista polar, corte óptico. f. *Securidaca lanceolata*, vista polar, corte óptico. g-j. Rosaceae, *Rubus urticifolius*. g. Vista equatorial, abertura. h. Vista equatorial, corte óptico. i. Vista polar, corte óptico. j. Vista polar, superfície. k. Rubiaceae, *Borreria verticillata*, vista polar, superfície. l-m. Sapindaceae, *Serjania* sp. l. Vista polar, corte óptico. m. Vista polar, superfície. n-o. Solanaceae, *Datura stramonium*. n. Vista polar, corte óptico. o. Vista polar, superfície. Barras das escalas: 10 µm.

Figure 28. Phototeca of pollen grains of species registered in Mariana, MG, Brazil. a-b. Phytolaccaceae, *Rivina humilis*. a. Polar view, optical section. b. Polar view, surface. c-f. Polygalaceae. c-e. *Polygala* sp. c. Equatorial view, optical section. d. Equatorial view, aperture detail. e. Polar view, optical section. f. *Securidaca lanceolata*, Polar view, optical section. g-j. Rosaceae, *Rubus urticifolius*. g. Equatorial view, aperture. h. Equatorial view, optical section. i. Polar view, optical section. j. Polar view, surface. k. Rubiaceae, *Borreria verticillata*, polar view, surface. l-m. Sapindaceae, *Serjania* sp. l. Polar view, optical section. m. Polar view, surface. n-o. Solanaceae, *Datura stramonium*. n. Polar view, optical section. o. Polar view, surface. Scale bars: 10 µm.

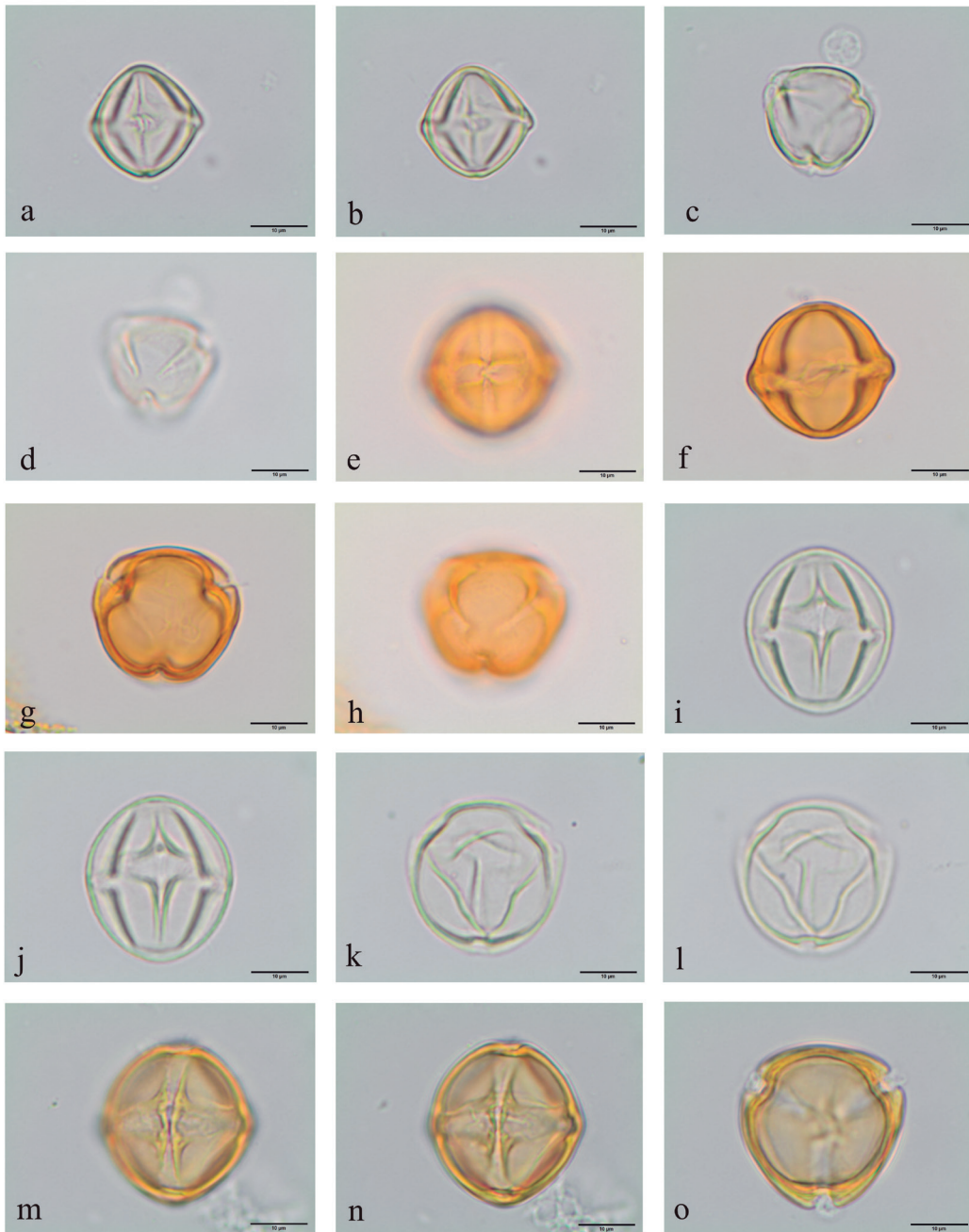


Figura 29. Fototeca de referência dos grãos de pólen das espécies registradas em Mariana, MG, Brasil. a-o. Solanaceae. a-d. *Solanum americanum*. a. Vista equatorial, abertura. b. Vista equatorial, corte óptico. c. Vista polar, corte óptico. d. Vista polar, superfície. e-h. *Solanum leptostachys*. e. Vista equatorial, abertura. f. Vista equatorial, corte óptico. g. Vista polar, corte óptico. h. Vista polar, superfície. i-l. *Solanum lycopersicum*. i. Vista equatorial, abertura. j. Vista equatorial, corte óptico. k. Vista polar, corte óptico. l. Vista polar, superfície. m-o. *Solanum* sp. m. Vista equatorial, abertura. n. Vista equatorial, detalhe da endoabertura. o. Vista polar, corte óptico. Barras das escalas: 10 µm.

Figure 29. Phototeca of pollen grains of species registered in Mariana, MG, Brazil. a-o. Solanaceae. a-d. *Solanum americanum*. a. Equatorial view, aperture. b. Equatorial view, optical section. c. Polar view, optical section. d. Polar view, surface. e-h. *Solanum leptostachys*. e. Equatorial view, aperture. f. Equatorial view, optical section. g. Polar view, optical section. h. Polar view, surface. i-l. *Solanum lycopersicum*. i. Equatorial view, aperture. j. Equatorial view, optical section. k. Polar view, optical section. l. Polar view, surface. m-o. *Solanum* sp. m. Equatorial view, aperture. n. Equatorial view, endoaperture detail. o. Polar view, optical section. Scale bars: 10 µm.

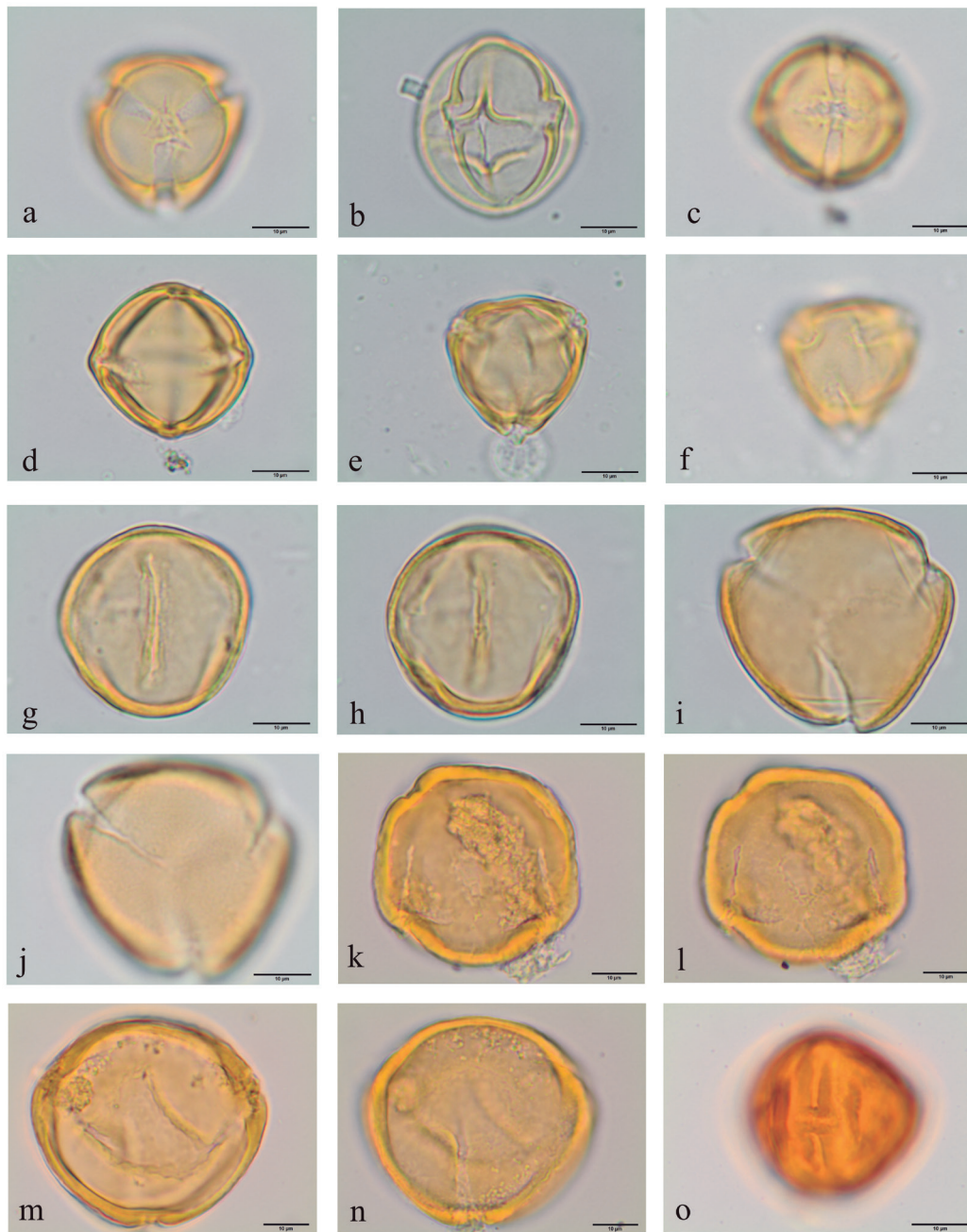


Figura 30. Fototeca de referência dos grãos de pólen das espécies registradas em Mariana, MG, Brasil. a-f. Solanaceae. a. *Solanum* sp, vista polar, superfície. b. *Solanum sisymbriifolium*, vista equatorial, abertura. c-f. *Solanum subumbellatum*. c. Vista equatorial, abertura. d. Vista equatorial, corte óptico. e. Vista polar, corte óptico. f. Vista polar, superfície. g-o. Verbenaceae. g-j. *Duranta repens*. g. Vista equatorial, abertura. h. Vista equatorial, corte óptico. i. Vista polar, corte óptico. j. Vista polar, superfície. k-n. *Lantana camara*. k. Vista equatorial, abertura. l. Vista equatorial, superfície. m. Vista polar, corte óptico. n. Vista polar, superfície. o. *Lantana fucata*, vista equatorial, abertura. Barras das escalas: 10 µm.

Figure 30. Phototeca of pollen grains of species registered in Mariana, MG, Brazil. a-f. Solanaceae. a. *Solanum* sp, polar view, surface. b. *Solanum sisymbriifolium*, equatorial view, aperture. c-f. *Solanum subumbellatum*. c. Equatorial view, aperture. d. Equatorial view, optical section. e. Polar view, optical section. f. Polar view, surface. g-o. Verbenaceae. g-j. *Duranta repens*. g. Equatorial view, aperture. h. Equatorial view, optical section. i. Polar view, optical section. j. Polar view, surface. k-n. *Lantana camara*. k. Equatorial view, aperture. l. Equatorial view, surface. m. Polar view, optical section. n. Polar view, surface. o. *Lantana fucata*, equatorial view, aperture. Scale bars: 10 µm.

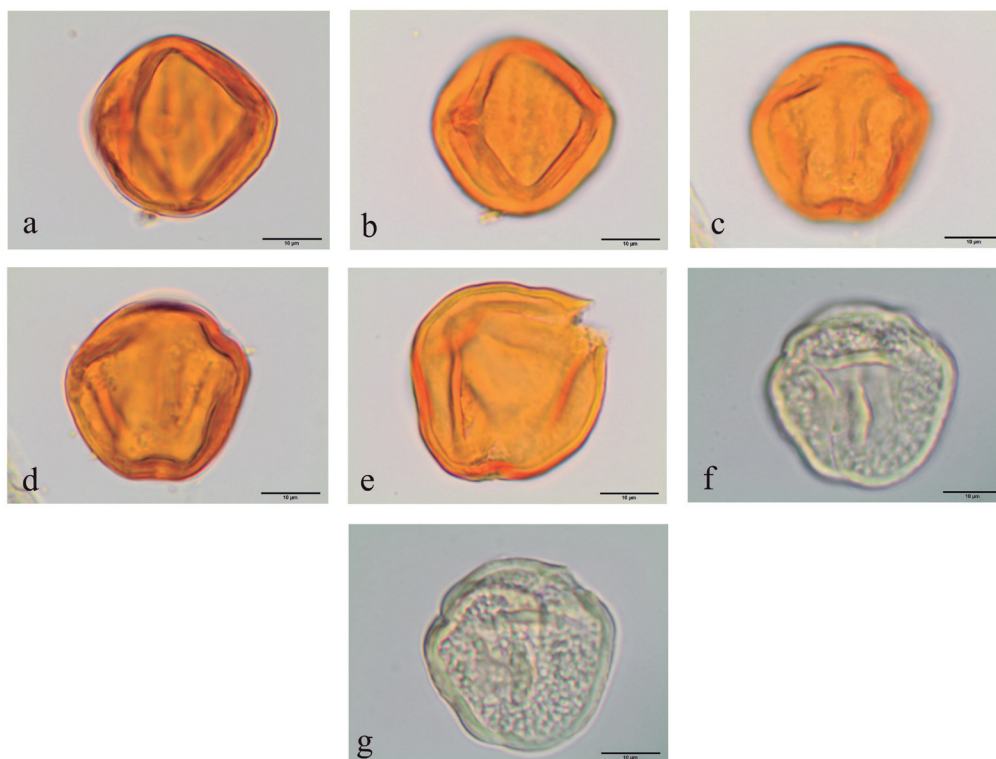


Figura 31. Fototeca de referência dos grãos de pólen das espécies registradas em Mariana, MG, Brasil. a-g. Verbenaceae. a-e. *Lantana fucata*. a. Vista equatorial, corte óptico. b. Vista equatorial, lado oposto. c. Vista polar, abertura. d. Vista polar, corte óptico. e. Vista aproximadamente polar, superfície. f-g. *Lantana hypoleuca*. f. Vista subpolar, abertura. g. Vista subpolar, corte óptico. Barras das escalas: 10 µm.

Figure 31. Phototeca of pollen grains of species registered in Mariana, MG, Brazil. a-g. Verbenaceae. a-e. *Lantana fucata*. a. Equatorial view, optical section. b. Equatorial view, opposite side. c. Polar view, aperture. d. Polar view, optical section. e. Polar view, surface. f-g. *Lantana hypoleuca*. f. Subpolar view, aperture. g. Subpolar view, optical section. Scale bars: 10 µm.

ocorrendo com 7,4% dentre as espécies amostradas, seguidas de Lamiaceae, Solanaceae e Verbenaceae com 5,3%. As demais famílias foram registradas com menos de 5% de frequência.

Lamiaceae possui espécies que disponibilizam tanto pólen quanto néctar, sendo, portanto, importante para o pasto apícola.

Várias espécies da família Solanaceae possuem flores cujas anteras apresentam deiscência poricida e fornecem principalmente pólen como recurso floral para certas abelhas indígenas (Symon 1979).

A família Verbenaceae também possui grande importância apícola, por apresentar nectários florais com alta concentração de néctar, sendo de suma importância na criação racional de abelhas.

Já nos pontos atingidos Malvaceae apresentou 8,6% de frequência de ocorrência, seguida de Lamiaceae 7,2%, Myrtaceae e Verbenaceae 5,8%. O restante apresentou menos de 5% de frequência.

Algumas espécies da família Malvaceae são indicadas como poliníferas-nectaríferas, possuindo grande potencial apícola, dentre elas, o gênero *Sida* que foi registrado no presente trabalho, e é apontado por Brandão *et al.* (1985) como sendo o mais abundante em número de espécies e, por Carvalho & Marchini (1999b), como excelente fonte de recursos para a apicultura.

Dentre as espécies da família Myrtaceae, *Eucalyptus* foi o gênero de planta exótica encontrado, sendo muito comum seu plantio no sudeste do Brasil. Esse, por sua vez, apresenta grande volume de néctar e pólen sendo muito visitado por *Apis mellifera* e também por espécies de abelhas indígenas (Barth 2004, Luz *et al.* 2018, Luz *et al.* 2019).

Sobre a forma de vida das plantas, apesar do evento do rompimento da barragem de Fundão ter impactado grande parte da flora local nos pontos atingidos, não houve uma diferença significativa nas frequências de

ocorrência entre os pontos. Provavelmente isso se deu pela dificuldade de se coletar ramos de árvores que se encontravam por cima e dentre a lama nos barrancos e nas margens do rio Gualaxo do Norte, dificultando o acesso. Porém, nas coletas periódicas em campo ficou clara a diferença entre os locais, com poucas árvores nos pontos atingidos, pois estas foram carregadas pela lama ou morreram devido ao impacto. Assim sendo, ressalta-se que houve predominância de espécies arbustivas em ambos os locais, mas nos locais atingidos ocorreram mais representantes herbáceos, devido ao repovoamento vegetal pós-tragédia ambiental. Plantas de hábito herbáceo possuem grande número de espécies anuais e de ciclo de vida curto, o que as torna muito mais dinâmicas que as demais, mantendo uma alta diversidade de espécies (Haleem 2012).

As espécies pioneiras nativas espontâneas em clareiras e espécies de borda de mata, representadas, dentre outras, por plantas das famílias Asteraceae, Euphorbiaceae e Fabaceae, podem ser fontes importantes de pólen durante o tempo de menor oferta de recursos nectaríferos (Barth 2004, Souza *et al.* 2018). Segundo Luz *et al.* (2007), o costume de “roçar” o terreno em torno do apiário/meliponário e nas bordas das trilhas e estradas é comum no Brasil e promove a retirada de diversas herbáceas apícolas do entorno desses locais, podendo prejudicar o sustento das colônias através da eliminação de recursos para as abelhas. Os autores citados também enfatizaram sobre a importância da conservação das espécies vegetais nativas e do cuidado em sua escolha ao se realizar plantios direcionados ao pasto apícola, já que, muitas vezes, os apicultores utilizam espécies exóticas para suprirem as necessidades das colônias em período de falta de recursos tróficos por desconhecimento sobre a importância da flora nativa apícola e das espécies herbáceas da região.

Os resultados obtidos com este trabalho apontam o potencial econômico de diversas plantas nativas para o desenvolvimento da Meliponicultura em Mariana, fornecendo subsídios para a recuperação ambiental das áreas impactadas pelo rompimento da barragem de Fundão através do repovoamento vegetal.

Uma Fototeca de grãos de pólen organizada a partir da montagem de uma Palinoteca de referência visa perpetuar e difundir o conhecimento palinológico, conforme explicado em Luz *et al.* (2014a). A Fototeca polínica das espécies registradas nesse trabalho dará suporte aos estudos que utilizem a análise

melissopalínológica para a certificação da origem botânica e geográfica do mel e pólen estocado nos ninhos de várias espécies de abelhas indígenas da região de estudo, como já feito para *Tetragonisca angustula* (Vieira *et al.* 2020). A Palinoteca que deu origem a Fototeca se encontra depositada em três instituições de ensino e pesquisa (IBt, UFV e FUNED) e poderá ser consultada pelos interessados.

Conclui-se que através das espécies vegetais levantadas será possível mostrar aos meliponicultores a importância da flora nativa da região para as abelhas indígenas, em parte desconhecida por eles. A valorização e o uso sustentável da biodiversidade poderão gerar renda através da Meliponicultura e, em contrapartida, os serviços ecossistêmicos de polinização que as abelhas prestam favorecerão o restabelecimento da vegetação, o que com certeza promoverá a melhoria na qualidade de vida da população atingida pelo desastre da barragem de Fundão em Mariana.

Para Pinto-Coelho (2015) os trechos impactados pela lama com baixa ou nenhuma capacidade de resiliência, vão requerer Planos de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD, no longo prazo. Portanto, os resultados aqui obtidos configuram-se como uma base de dados importante não somente para o desenvolvimento da Meliponicultura, mas também para embasar futuros planos de recuperação dessas áreas.

Agradecimentos

Agradecemos ao Programa de Pós-Graduação em Manejo e Conservação de Ecossistemas Naturais e Agrários, Universidade Federal de Viçosa, Florestal, MG, Brasil, pelo apoio administrativo durante a realização do Mestrado da primeira autora. Ao Sr. Waldir Pollack e família (meninas da horta) por toda a assistência e por nos cederem o sítio em Paracatu de Baixo para as coletas. Gostaríamos de exprimir nossos agradecimentos a toda família da Fazenda da Palha, em especial aos Srs. Jorge e Francisco que nos auxiliaram nas coletas, e deixaram toda a área a nossa disposição. A Defesa Civil de Mariana pela liberação da entrada da equipe em Bento Rodrigues. Somos gratos ao Instituto de Botânica da Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo e a Fundação Ezequiel Dias do Estado de Minas Gerais, pelo uso das instalações e equipamentos, respectivamente, do Núcleo de Pesquisa em Palinologia e do Laboratório de Recursos Vegetais e Opoterápicos. À Fundação

de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Brasil) pelo financiamento do projeto e pela bolsa de Mestrado do primeiro autor (Chamada FAPEMIG/CAPES 04/2016 “Apoio a Redes de Pesquisa para Recuperação da Bacia do Rio Doce”, processo APQ-01671-16). O segundo autor agradece ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico/CNPq (Brasil) pela bolsa de produtividade em pesquisa (processo 304271/2019-5).

Literatura citada

- Albuquerque, L., Aquino, F., Costa, L., Miranda, Z., Sousa, S.** 2017. Espécies de Melastomataceae Juss. com potencial para restauração ecológica de mata ripária no cerrado. *Polibotânica* 35: 1-19.
- Almeida-Muradian, L.B., Sousa, R.J., Barth, O.M., Gallmann, P.** 2014. Preliminary data on Brazilian monofloral honey from the northeast region using FT-IR ATR spectroscopic, palynological, and color analysis. *Química Nova* 37: 716-719.
- Alves, E.M.** 2008. Identificação da flora e caracterização do mel orgânico de abelhas africanizadas das ilhas Floresta e Laranjeira, do alto rio Paraná. Tese Doutorado, Universidade Estadual de Maringá, Maringá.
- Antonini, Y., Souza, H.G., Jacobi, C. M., Mury, F.B.** 2005. Diversidade e comportamento dos insetos visitantes florais de *Stachytarpheta glabra* Cham. (Verbenaceae), em uma área de campo ferruginoso, Ouro Preto, MG. *Neotropical Entomology* 34: 555-564.
- APG IV.** 2016. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Botanical Journal of the Linnean Society* 181: 1-20.
- Árvores do Brasil.** 2019. Informações e Estudos sobre árvores nativas brasileiras - Lista de árvores da região do Rio Doce, MG - por famílias e nomes científicos.
- Árvores na agricultura.** 2019. Espécies mais adequadas para inserção em sistemas produtivos.
- Ataíde, E.S., Castro, P.D.T.A., Fernandes, G.W.A.** 2011. Florística e caracterização de uma área de campo ferruginoso no complexo minerário alegria, serra de Antônio Pereira, Ouro Preto, Minas Gerais, Brasil.
- Aximoff, I., Nunes-Freitas, A. F., Braga, J.M.A.** 2016. Regeneração natural pós-fogo nos campos de altitude no Parque Nacional do Itatiaia, sudeste do Brasil. *Oecologia Australis* 20: 200-218.
- Barth, O.M.** 1989. O pólen no mel brasileiro. Editora Luxor, Rio de Janeiro.
- Barth, O.M.** 1998. Pollen analysis of Brazilian propolis. *Grana* 37: 97-101.
- Barth, O.M.** 2004. Melissopalynology in Brazil: A review of pollen analysis of honeys, propolis and pollen loads of bees. *Scientia Agricola* 61: 342-350.
- Barth, O.M.** 2005. Botanical resources used by *Apis mellifera* determined by pollen analysis of Royal jelly in Minas Gerais, Brazil. *Journal of Apicultural Research* 44: 78-81.
- Barth, O.M., Luz, C.F.P.** 1998. Melissopalynological data obtained from a mangrove área near to Rio de Janeiro, Brazil. *Journal of Apicultural Research* 37: 155-163.
- Barth, O.M., Freitas, A.S., Almeida-Muradian, L.B.** 2013. Palynological analysis of Brazilian stingless bee pot-honey. In: P. Vit & D.W. Roubik (eds.). *Stingless bees process honey and pollen in cerúmen pots*. Universidad de Los Andes, Mérida, pp.1-8.
- Benites, V.M.** 2001. Caracterização de solos e de substâncias húmicas em áreas de vegetação rupreste de altitude. Tese de Doutorado, Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais.
- Bentes, J.G.** 2015. Influência do espaçamento na produtividade de sementes de malva (*Urena lobata* L.) em terra firme no Amazonas. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Amazonas.
- Bertuzzi, T., Grigoletto, D., Canto-Dorow, T.S., Eisinger, S.M.** 2011. O gênero *Ludwigia* L. (Onagraceae) no município de Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil. *Ciência e Natura* 33: 43-73.
- Brandão, M., Laca-Buendia, J.P., Gavilanes, M.L., Zurlo, M.A., Cunha, L.H.S., Cardoso, C.** 1985. Novos enfoques para as plantas consideradas daninhas. *Informe Agropecuário* 11: 3-12.
- Cano, C.B., Luz, C.F.P., Bosco, L.B.** 2014. Apostila do curso de extensão “Abelhas, Mel e Própolis”. Sociedade Botânica de São Paulo. CRBio I.
- Carvalho, C.A.L., Marchini, L.C.** 1999a. Plantas visitadas por *Apis mellifera* L. no vale do rio Paraguaçu, Município de Castro Alves, Bahia. *Bras. Botânica* 22: 333-338.
- Carvalho, C.A.L., Marchini, L.C., Ros, P.B.** 1999b. Fontes de pólen utilizadas por *Apis mellifera* L. e algumas espécies de *Trigonini* (Apidae) em Piracicaba (SP). *Bragantia* 58: 49-56.
- Carvalho, D.A., Oliveira-Filho, A.T., Vilela, E.A., Curi, N., Berg, E.V.D., Fontes, M.A.L., Botezelli, L.** 2005. Distribuição de espécies arbóreo-arbustivas ao longo de um gradiente de solos e topografia em um trecho de floresta ripária do Rio São Francisco em Três Marias, MG, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 28: 329-345.
- Cavêchia, L.A., Proença, C.E.B.** 2015. Resgate cultural de usos de plantas nativas do cerrado pela população tradicional da região do atual Distrito Federal. *Heringeriana* 1: 11-24.
- Conceição, A.A., Giulietti, A.M.** 2002. Composição florística e aspectos estruturais de campo rupreste em dois platôs do Morro do Pai Inácio, Chapada Diamantina, Bahia, Brasil. *Hoehnea* 29: 37-48.

- Conceição, A.A., Pirani, J.R.** 2005. Delimitação de habitats em campos rupestres na Chapada Diamantina, Bahia: substratos, composições florísticas e aspectos estruturais. *Bol. Bot. Univ. São Paulo* 23: 85-111.
- Coutinho, L.M.** 1978. O conceito de Cerrado. *Revta brasil. Bot* 1: 17-23.
- CRIA (Centro de Referência em Informação Ambiental).** 2019. Disponível em <http://sblink.cria.org.br/> (acesso em 02-I-2019).
- Dalanesi, P.E., Oliveira-Filho, A.T., Fontes, M.A.L.** 2004. Flora e estrutura do componente arbóreo da floresta do Parque Ecológico Quedas do Rio Bonito, Lavras, MG, e correlações entre a distribuição das espécies e variáveis ambientais. *Acta Botanica Brasilica* 18: 737-757.
- Durigan, G., Rodrigues, R.R., Schiavini, I.** 2000. A heterogeneidade ambiental definindo a metodologia de amostragem da floresta ciliar. *In: R.R. Rodrigues & H.F. Leitão-Filho (eds.). Matas ciliares: conservação e recuperação.* EDUSP, São Paulo, pp. 159-167.
- Dutra, V.F., Garcia, F.C.P., Lima, H.C.D.** 2008. Caesalpinoideae (Leguminosae) nos campos rupestres do Parque Estadual do Itacolomi, MG, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 22: 547-558.
- Erdtman, G.** 1952. Pollen Morphology and Plant Taxonomy. Angiosperms. Almqvist and Wiksell, Stockholm.
- Espósito, T., Assis, A.** 1998. Análise comparativa da variabilidade de parâmetros geotécnicos entre diferentes alteamentos de uma barragem de rejeito. XI Congresso Brasileiro de Mecânica dos Solos e Engenharia Geotécnica, COBRAMSEG, ABMS, Brasília 3: 1797-1804.
- Esteves, G.L., Krapovickas, A.** 2009. Flora de Grão-Mogol, Minas Gerais: Malvaceae. *Boletim de Botânica* 27: 63-71.
- Faria, M.M.** 2012. Candeia (*Eremanthus sp.*) especialização e interações ambientais no município de Mariana (MG). Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.
- Farias, C.E.G., Coelho, J.M.** 2002. Mineração e meio ambiente no Brasil, PNUD - Contrato 2002/001604. Centro de Gestão e Estudos Estratégicos. Ciência, Tecnologia e Inovação. CGEE.
- Fernandes, R.D.** 2016. Estudo Fitoquímico de *Justicia wasshauseniana* (Acanthaceae), *Tetrapteryx acutifolia* e *Lophanthera lactescens* (Malpighiaceae) e atividades biológicas. Tese de Doutorado, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- Ferreira, E.A.** 2017. Morfologia da flor de *Ludwigia nervosa* (POIR.) H. Hara (Onagraceae) vs. abelhas visitantes, há alguma relação? Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Grande Dourados, Dourados.
- Flora digital.** 2019. Disponível em <http://www.ufrgs.br/fitoecologia/florars/index.php?pag=acervo.php> (acesso em 23-I-2019).
- Flora do Brasil 2020 (em construção).** 2019. Disponível em <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/> (acesso em 23-I-2019).
- Fonseca, N.G., Kumagai, A.F., Mielke, O.H.** 2006. Lepidópteros visitantes florais de *Stachytarpheta cayennensis* (Rich.) Vahl (Verbenaceae) em remanescente de Mata Atlântica, Minas Gerais, Brasil. *Revista Brasileira de entomologia* 50: 399-405.
- Franco, A.A., Souto, S.M.** 1984. Contribuição da fixação biológica de N₂ na adubação verde. *In: Adubação Verde no Brasil, Fundação Cargil, Campinas, pp.199-215.*
- García, D.L.Q., Sánchez, M.D.L.L.A.** 2008. Determinación palinológica de los recursos florales utilizados por *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae) en el estado de Morelos, México. *Polibotánica* 26: 159-173.
- Gasparino, D., Malavasi, U.C., Malavasi, M.M., Souza, I.** 2006. Quantificação do banco de sementes sob diferentes usos do solo em área de domínio ciliar. *Revista Árvore* 30: 1-9.
- Gentry, A.H.** 1992. Tropical Forest biodiversity: distributional patterns and their conservational significance. *Oikos* 63:19-28.
- Gentry, A.H., Herrera-Macbride, O., Huber, O., Nelson, B.W., Villamil, C.B.** 1997. Regional overview: South America. *In: S.D. Davis, V.H. Heywood, O. Herrera-Macbride, J. Villa-Lobos & A.C. Hamilton (eds.). Centers of plant diversity. A guide and strategy for their conservation.* IUCN Publications Unit, Cambridge, v.3, pp. 269-307.
- Giseke, L.F.** 2000. Florística e estrutura de três trechos de uma floresta semidecídua na Estação Ecológica do Tripuí, Ouro Preto, MG. *Revista Brasileira de Botânica* 23: 97-106.
- Giulietti, A.M., Pirani, J.R., Harley, R.M.** 1997. Espinhaço Range Region, Eastern Brazil. *In: S.D. Davis, V.H. Heywood, O. Herrera-Macbride, J. Villa-Lobos & A.C. Hamilton (eds.). Centres of plant diversity. A guide and strategy for their conservation.* v. 3. IUCN Publication Unity, Cambridge, pp. 397-404.
- Graças Vidal, M.G., Santana, N.S., Vidal, D.** 2008. Flora apícola e manejo de apiários na região do recôncavo sul da Bahia. *Revista Acadêmica: Ciência Animal* 6: 503-509.
- Guedes, R.R.** 1998. Composição, estrutura e similaridade florística de dossel em seis unidades fisionômicas de Mata Atlântica no Rio de Janeiro. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Haleem, M.A.** 2012. Química das recompensas florais de Krameriaceae e Malpighiaceae do Cerrado. Tese de Doutorado, Universidade Federal de Campinas, Campinas.
- IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística).** 1992. Manual técnico da vegetação brasileira. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro.
- IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística).** 2017. Disponível em www.ibge.gov.br/cidadesat/default.php (acesso em 21-I-2019).

- IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis).** 2015. Laudo técnico preliminar impactos ambientais decorrentes do desastre envolvendo o rompimento da barragem de Fundão, em Mariana, Minas Gerais.
- Kozovits, A.R., Bustamante, M.M.C., Garofalo, C.R., Bucci, S., Franco, A.C., Goldstein, G., Meinzer, F.C.** 2007. Nutrient resorption and patterns of litter production and decomposition in a Neotropical savana. *Functional Ecology* 21: 1034-1043.
- Lelis, S.M.** 2008. Biologia reprodutiva de *Bidens segetum* Mart. Ex Colla (Heliantheae, Asteraceae). Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.
- Lemes, F.O.A.** 2009. Relações florísticas, fitossociológicas e aspectos edáficos de comunidades de campos rupestres da Serra do Itacolomi e Serra do Ouro Branco, Minas Gerais. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto.
- Lieberman, D., Lieberman, M., Peralta, R., Hartshorn, G.S.** 1996. Tropical Forest structure and composition on a large-scale altitudinal gradient in Costa Rica. *Journal of Ecology* 84: 137-152.
- Lombardi, J.A., Gonçalves, M.** 2000. Composição florística de dois remanescentes de Mata Atlântica do sudeste de Minas Gerais, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 23: 255-282.
- Lopes, A.S.** 1984. Solos sob cerrado: características, propriedades, manejo. 2 ed. Potafos, Piracicaba.
- Luz, C.F.P.** 2001. Determinação da origem geográfica e botânica do mel usando a análise palinológica. O Apiário - *Revista do Apiário* 160: 14-17.
- Luz, C.F.P., Barth, O.M.** 2001. Melissopalynological observations in a mangrove área next to Rio de Janeiro, Brazil. In: D.K. Goodman & R.T. Clarke (eds.). *Proceedings of the IX International Palynological Congress, Houston, Texas, USA, 1996*. American Association of Stratigraphic Palynologists Foundation, pp. 489-492.
- Luz, C.F.P., Thomé, M.L., Barth, O.M.** 2007. Recursos tróficos de *Apis mellifera* L. (Hymenoptera, Apidae) na região de Morro Azul do Tinguá, Estado do Rio de Janeiro. *Revista Brasileira de Botânica* 30: 29-36.
- Luz, C.F.P., Esteves, L.M., Correa, A.M.S., Cruz-Barros, M.A.V.** 2014a. A Palinoteca do Núcleo de Pesquisa em Palinologia, Centro de Pesquisa em Plantas Vasculares, Instituto de Botânica, São Paulo, Brasil. *Boletín de La Asociación Latino americana de Paleobotánica y Palinología* 14: 155-161.
- Luz, C.F.P., Cano, C.B., Bosco, L.B., Pando, A.M.S.C., Esteves, L.M., Cruz-Barros, M.A.V., Ferigolli, E.G., Rossi, I., Viotti, M.R., Pereira, A.M.** 2014b. Avaliação das características socioeconômicas e demográficas da produção de mel de quatro comunidades Quilombolas do Vale do Ribeira, São Paulo. In: *Anais do XIX Encontro Nacional de Estudos Populacionais - População, Governança e Bem-Estar, 2014, São Pedro, São Paulo*. Associação Brasileira de Estudos Populacionais, Rio de Janeiro.
- Luz, C.F.P., Fidalgo, A.O., Silva, S.A.Y., Rodrigues, S.S., Nocelli, R.C.F.** 2018. Floral resources and risk of exposure to pesticides for *Melipona quadrifasciata anthidioides* Lepeletier 1836 in a Cerrado of São Paulo (Brazil). *Grana* 57: 377-400.
- Luz, C.F.P., Fidalgo, A.O., Silva, S.A.Y., Rodrigues, S.S., Nocelli, R.C.F.** 2019. Comparative floral preferences in nectar and pollen foraging by *Scaptotrigona postica* (Latreille 1807) in two different biomes in São Paulo (Brazil). *Grana* 58: 200-226.
- Marangon, L.C., Soares, J.J., Feliciano, A.L.P.** 2003. Florística arbórea da mata da pedreira, município de Viçosa, Minas Gerais. *Revista Árvore* 27: 207-215.
- Marchini, L.C.** 2001. Caracterização de amostras de méis de *Apis mellifera* L. 1758 (Hymenoptera: Apidae) do estado de São Paulo, baseada em aspectos físico-químicos e biológicos. *Livre-Docência*. ESALQ, Piracicaba.
- Marchini, L.C., Moreti, A.C.C.C., Teixeira, E.W., Silva, E.D., Rodrigues, R.R., Souza, V.C.** 2001. Plantas visitadas por abelhas africanizadas em duas localidades do estado de São Paulo. *Scientia Agricola* 58: 413-420.
- 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* 5: 114-116.
- Matsumoto, K.** 1999. A família Melastomataceae Juss. nas formações campestres do município de Carrancas, Minas Gerais. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas.
- Maurizio, A., Louveaux, J.** 1965. Pollens de plantes mellifères d'Europe. *Union des groupements apicoles français*, Paris.
- Meireles, A.C., Almeida, D.J., Silva, T.R., Quirino, Z.G.M.** 2016. Fenologia reprodutiva de *Periandra mediterranea* (Vell.) Taub. (Fabaceae) na Reserva Biológica Guaribas, Paraíba, Brasil. *Gaia Scientia* 9: 141-145.
- Meireles, L.D., Shepherd, G.J., Kinoshita, L.S.** 2008. Variações na composição florística e na estrutura fitossociológica de uma floresta ombrófila densa alto montana na Serra da Mantiqueira, Monte Verde, MG. *Revista Brasileira de Botânica* 31: 559-574.
- Melo, P.D.A.** 2013. Flora apícola em jequitibá, Mundo Novo-BA. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas.
- Meyer, F.S., Goldenberg, R.** 2012. *Aciotis, Acisanthera, Marcetia, Microlepis, Pterolepis* and *Siphanthera* (Melastomataceae) in Paraná state, Brazil. *Rodriguésia* 63: 293-303.
- Miranda, M.G., Friede, R., Rodrigues, A.C., Almeida, D.S.** 2017. Cadê a minha cidade, ou o impacto da tragédia da Samarco na vida dos moradores de Bento Rodrigues. *Interações* 18: 3-12.

- Modro, A.F.H.** 2011. Influência do pólen sobre o desenvolvimento de colônias de abelhas africanizadas (*Apis mellifera* L.). Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Modro, A.F.H., Luz, C.F.P., Meira Neto, J.A.A., Message, D.** 2011. Flora de importância polinífera para *Apis mellifera* (L.) na região de Viçosa, MG. *Revista Árvore* 35: 1145-1153.
- Mota, R.C., Carmo, F.F., Kamino, L.H.Y.** 2017. Plantas vasculares da Chapada de Canga, Catas Altas/Mariana, Minas Gerais. *In: L.H.Y. Kamino & F.F. Carmo F.F. (orgs.). Chapada de Canga. Patrimônio natural e cultural de relevante interesse para a conservação.* Editora 3i, Belo Horizonte, pp. 197- 264.
- Neves, P.C.P.D., Bauermann, S.G., Bitencourt, A.L.V., De Souza, P.A., Marchioretto, M.S., Bordignon, S.A.D.L., Mauhs, J.** 2006. Palinoflora do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil: Phytolaccaceae R. Br. *Revista Brasileira de Paleontologia* 9: 157-164.
- Oliveira Filho, A.T., Scolforo, J.R.S., Mello, J.M.** 1994. Composição florística e estrutura comunitária de um remanescente de floresta semidecídua montana em Lavras, MG. *Revista Brasileira de Botânica* 17: 167-182.
- Oliveira Júnior, C.J.F., Cabreira, P.P.** 2012. Sistemas agroflorestais: potencial econômico da biodiversidade vegetal a partir do conhecimento tradicional ou local. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável* 7: 212-224.
- Oliveira Júnior, C.J.F., Voigte, S.D.S., Nicolau, S.A., Aragaki, S.** 2018. Sociobiodiversidade e agricultura familiar em Joanópolis, SP, Brasil: potencial econômico da flora local. *Hoehnea* 45: 40-54.
- Oliveira-Filho, A.T., Fontes, M.A.L.** 2000. Patterns of floristic differentiation among Atlantic Forests in Southeastern Brazil and the influence of climate. *Biotropica* 32: 793-810.
- Oliveira-Filho, A.T., Scolforo, J.R.S., Mello, J.M.** 1994. Composição florística e estrutura comunitária de um remanescente de floresta semidecídua montana em Lavras, MG. *Revista Brasileira de Botânica* 17: 167-182.
- Paraluppi, N.D., Clement, C.R., Falcão, M.A.** 2002. Fenologia e produtividade do jambo (*Syzygium malaccensis*) na Amazônia Central. *Acta Amazonica* 32:3-8.
- Pendry, C.A., Proctor, J.** 1996. The causes of altitudinal zonation of rainforests on Bukit Belalong, Brunei. *Journal of Ecology* 84: 407-418.
- Pereira, J.A.A., Oliveira-Filho, A.T., Lemos Filho, J.P.** 2007. Environmental heterogeneity and disturbance by humans' control much of the tree species diversity of Atlantic montane forest fragments in SE Brazil. *Biodiversity and Conservation* 16: 1761-1784.
- Pessôa, C.S.** 2012. *Ruellia* L. (Acanthaceae) no Estado de Minas Gerais, Brasil. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.
- Pierre, P.M.O., Schimidt, A.C., Konkol, A.C.B., Kormann, R., Pastore, J.F.B.** 2018. Palinoteca de referência CTBS Pollen Database: documentando e disseminando o conhecimento sobre a diversidade polínica. *Unisanta BioScience* 7: 250-257.
- Pinto-Coelho, R.M.** 2015. Existe governança das águas no Brasil? Estudo de caso: O rompimento da Barragem de Fundão, Mariana (MG). *In: A. Prous (ed.). Arquivos do Museu de História Natural e Jardim Botânico/UFMG, Belo Horizonte*, pp. 16-43.
- Pirani, J.R., Cortopassi-Laurino, M.** 1993. Flores e abelhas em São Paulo. São Paulo, Edusp.
- Pott, A., Pott, V.J.** 1986. Inventário da flora apícola do Pantanal em Mato Grosso do Sul. *Embrapa-CPAP*, pp. 1-16.
- Projeto Flora SBS.** 2019. Flora de São Bento do Sul - SC. 2019. Disponível em <https://sites.google.com/site/florasbs/> (acesso em 23-I-2019).
- Ramalho, M., Kleinert-Giovannini, A., Imperatriz-Fonseca, V.L.** 1990. Important bee plants for stingless bees (*Melipona* and Trigonini) and africanized honeybees (*Apis mellifera*) in neotropical habitats: a review. *Apidologie* 21: 469-488.
- Ramalho, M., Silva, M.D., Carvalho, C.A.L.** 2007. Dinâmica de uso de fontes de pólen por *Melipona scutellaris* Latreille (Hymenoptera: Apidae): uma análise comparativa com *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae), no Domínio Tropical Atlântico. *Neotropical Entomology* 36: 38-45.
- Reis, V.D.A., Filho, J.A.C.** 2003. Importância da Apicultura no Pantanal Sul-Mato-Grossense. *Documentos* 56. Embrapa, Brasília.
- Reis, V.D.A.** 2003. Mel orgânico: oportunidades e desafios para a apicultura no Pantanal. *Documentos* 59. Embrapa, Brasília.
- Ribeiro, J.F., Walter, B.M.T.** 2008. As principais fitofisionomias do Bioma Cerrado. *In: S.M. Sano, S.P. Almeida & J.F. Ribeiro (orgs.). Cerrado: Ecologia e Flora. v. 1.* Embrapa Informação Tecnológica, Brasília, pp. 151-212.
- Ribeiro, J.F., Felfili, J.M., Walter, B.M.T., Mendonça, R.C. Filfueiras, T.S., Silva, M.R.** 2001. Caracterização florística e potencial de uso das espécies vasculares ocorrentes nas fazendas Trijunção, BA. *Documentos*. Embrapa Cerrados, Planaltina.
- Rizzini, C.T.** 1979. Tratado de Fitogeografia do Brasil - aspectos sociológicos e florísticos. v. 2. HUCITEC/EDUSP, São Paulo.
- Rodrigues, R.R., Leitão Filho, H.F.** 2004. Matas ciliares: conservação e recuperação. 2 ed. EDUSP/FAPESP, São Paulo.
- Rodrigues, R.R., Morellato, L.P.C., Joly, C.A., Leitão Filho, H.F.** 1989. Estudo florístico e fitossociológico em um gradiente altitudinal de mata estacional mesófila semidecídua, na Serra do Japi, Jundiá, SP. *Revista Brasileira de Botânica* 12: 71-84.

- Russo, H.M.** 2018. Avaliação do perfil químico do extrato metanólico de folhas de *Niedenzuella multiglandulosa* (Malpighiaceae): isolamento, caracterização e identificação dos constituintes bioativos. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", São Paulo.
- Salomé, J.A., Orth, A.I.** 2004. Diversidade da flora apícola de Santa Catarina. *Revista Agropecuária Catarinense* 17: 84-88.
- Sanchez, M.** 2001. Composição florística e estrutura da comunidade arbórea num gradiente altitudinal da Mata Atlântica. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Santos, C.F.D.O.** 1956. Morfologia dos nectários e concentração dos néctares de algumas plantas apícolas. *Anais da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz* 12: 129-147.
- Santos, T.C.S.** 2016. Aspectos da biologia floral e da polinização do adubo verde *Mucuna pruriens* (L.) DC. (Leguminosae, Faboideae). Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de São Carlos, São Paulo.
- Schaefer, C.E.G.R., Santos, E.E., Souza, C.M., Damato Neto, J., Fernandes Filho, E.I., Delpupo, C.** 2015. Cenário histórico, quadro fisiográfico e estratégias para recuperação ambiental de Tecnossolos nas áreas afetadas pelo rompimento da barragem do Fundão, Mariana, MG. *In: A. Prous (ed.)*. Arquivos do Museu de História Natural e Jardim Botânico/UFMG, Belo Horizonte, pp. 104-135.
- Scolforo, J.R.S., Oliveira, A.D., Davide, A.C., Mello, J.M., Acerbi Junior, F.W.** 2002. Manejo sustentado das candeias *Eremanthus erythropappus* (DC.) Mc Leisch e *Eremanthus incanus* (Less.) Less. Universidade Federal de Lavras, Lavras, pp. 1-18
- SEDRO (Secretaria de Estado de Desenvolvimento Regional, Política Urbana e Gestão Metropolitana).** 2016. Relatório da Força-Tarefa para a avaliação dos efeitos de desdobramentos do rompimento da Barragem de Fundão em Mariana - MG.
- Sigrist, M.R., Sazima, M.** 2002. *Ruellia brevifolia* (Pohl) Ezcurra (Acanthaceae): fenologia da floração, biologia da polinização e reprodução. *Brazilian Journal of Botany* 25: 35-42.
- Silva, D.L., Ferreira, M.C., Scotti, M.R.** 2015. O maior desastre ambiental brasileiro: de Mariana (MG) a Regência (ES). *In: A. Prous (ed.)*. Arquivos do Museu de História Natural e Jardim Botânico/UFMG, Belo Horizonte, pp. 136-158.
- Silva, M.A.D., Romero, R.** 2008. Melastomataceae from mountain of the municipality of the Delfinópolis, Minas Gerais, Brazil. *Rodriguésia* 59: 609-647.
- Silveira, F.A.** 1983. Flora apícola: um desafio à apicultura brasileira. *Informe Agropecuário* 9: 26-31.
- Sousa, L.A., Venzke, T.S., Martins, S.V., Freitas, G.B.** 2014. Características fenológicas de *Baccharis trimera* (Less.) DC. (1836) Asteraceae no município de Viçosa, Minas Gerais, Brasil. *Revista Brasileira de Plantas Medicináveis* 16: 112-116.
- Souza, R.R., Abreu V.H.R., Novais, J.S.** 2018. Melissopalynology in Brazil: a map of pollen types and published productions between 2005 and 2017. *Palynology* 43: 690-700.
- Symon, D.E.** 1979. Sex forms in *Solanum* (Solanaceae) and the role of pollen collecting insects. *In: J.G. Hawkes, R.N. Lester & A.D. Skelding (eds.)*. The biology and taxonomy of the Solanaceae. Academic Press, London.
- Tannus, J.L., Assis, M.A., Morellato, L.P.C.** 2006. Fenologia reprodutiva em campo sujo e campo úmido numa área de cerrado no sudeste do Brasil, Itirapina-SP. *Biota Neotropica* 6. Disponível em <http://www.biotaneotropica.org.br/v6n3/pt/abstract?article+bn02806032006> (acesso em 15-I-2019).
- Torres, R.B., Martins, F.R., Kinoshita, L.S.** 1997. Climate, soils and tree flora relationship in forests in the state of São Paulo, southeastern Brazil. *Revista Brasileira de Botânica* 20: 41-49.
- Tozzi, do A.M.G.A.** 2016. Papilionoideae. *In: A.M.G.A. Tozzi, T.S. Melhem, E. Forero, A.P. Fortuna-Perez, M.G.L. Wanderley, S.E. Martins, R.P. Romanini, J.R. Pirani, M.M.R.F. Melo, M. Kirizawa, O. Yano, I. Cordeiro, (eds.)*. Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo 8: 167-397.
- Tropicos.org.** 2019. Missouri Botanical Garden. Disponível em <http://www.tropicos.org> (acesso em 12-I-2019).
- Valente, A.S.M., Garcia, P.O., Salimena, F.R.G.** 2006. Zona da Mata mineira: aspectos fitogeográficos e conservacionistas. *In: A.P.L. Oliveira (org.)*. Arqueologia e patrimônio da Zona da Mata: Juiz de Fora. v. 2. Editar, Juiz de Fora, pp. 71-91.
- Vasconcelos, M.F.** 2011. O que são campos rupestres e campos de altitude nos topos de montanha do Leste do Brasil? *Revista Brasileira de Botânica* 34: 241-246.
- Viana, B.F., Silva, F.O., Kleinert, A.M.P.** 2006. A flora apícola de uma área restrita de dunas litorâneas, Abaeté, Salvador, Bahia. *Revista Brasileira de Botânica* 29: 13-25.
- Villanueva, G.R.** 2002. Polliniferous plants and foraging strategies of *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae) in the Yucatán Peninsula, Mexico. *Revista de Biología Tropical* 50: 1035-1044.
- Vitta, F.A.** 1995. Composição florística e ecologia de comunidades campestres na Serra do Cipó, Minas Gerais. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Wagner, A.** 2002. A eleição presidencial e a mineração. *Gazeta Mercantil*, pp. A3.
- Whitmore, T.C.** 1998. An introduction to tropical rainforests. 2 ed. Oxford University Press, Oxford.