

Abelhas Sem Ferrão do Pará

A Partir das Expedições Científicas de João M. F. Camargo

Organização

Vera L. Imperatriz-Fonseca
e Denise A. Alves

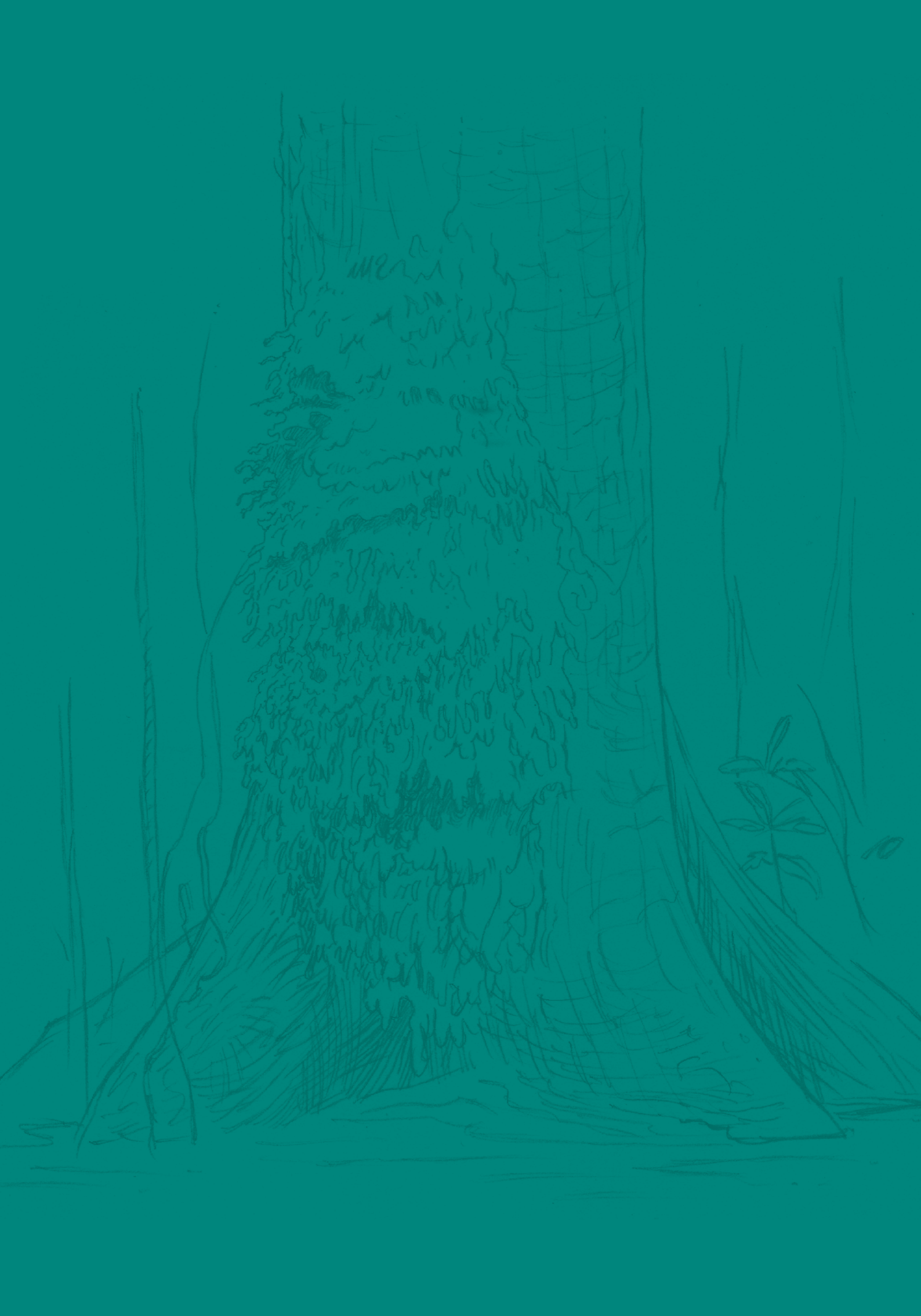
INSTITUTO TECNOLÓGICO VALE

VALE



Abelhas Sem Ferrão do Pará

A Partir das Expedições Científicas de João M. F. Camargo



Abelhas Sem Ferrão do Pará

A Partir das Expedições Científicas de João M. F. Camargo

Organização

Vera L. Imperatriz-Fonseca
e Denise A. Alves

Textos

Daniela C. Zappi
Denise A. Alves
Eduardo A. B. Almeida
Michael Hrncir
Tereza C. Giannini
Vera L. Imperatriz-Fonseca

Instituto Tecnológico Vale
Belém, Pará
2020

Apresentação

José Oswaldo Siqueira

Diretor do Instituto Tecnológico Vale – Desenvolvimento Sustentável (ITV-DS)

Há muitas espécies de abelhas sem ferrão no Brasil, e em especial na Amazônia, região com carência de mais conhecimento científico sobre esses insetos sociais. Na literatura, geralmente, há poucas referências a seus ninhos, hábitos de vida e produtos da colônia, como mel, resinas, cerume e pólen. Informações relacionadas à utilização das colônias de abelhas sem ferrão pelos povos pré-colombianos das Américas mostram muitos pontos em comum nas diversas etnias. Ao avaliarmos os aspectos bioculturais globais, com frequência há uma base similar neste reconhecimento das abelhas e de seus produtos, como remédios, oferendas, importância na hierarquia social, uso comercial, papel ecológico.

As expedições científicas realizadas por João M. F. Camargo à Amazônia, em busca de ninhos de abelhas sem ferrão nativas, permitiram identificar informações inéditas sobre um dos ecossistemas mais biodiversos do mundo e suas peculiaridades. O registro fotográfico dos ninhos dessas abelhas sociais, como compilado nesta publicação, nos permite a reflexão sobre novos horizontes bioculturais.

A idealização deste livro possibilitou reunir tanto as informações valorizadas pelas publicações científicas, como o cuidado com que esse registro foi feito e organizado em uma coleção entomológica de referência na Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo. A recuperação de parte dessas informações foi possível pela digitalização da fototeca Prof. João M. F. Camargo, que, certamente, contribuirá para a identificação de espécies de abelhas cujos ninhos são resgatados em áreas de supressão vegetal autorizada, como ocorre de maneira legal e responsável na Floresta Nacional de Carajás e de muitos outros empreendimentos.

Numa época em que o mundo todo se preocupa com o declínio das populações de abelhas, ilustramos aqui a biodiversidade amazônica de abelhas sem ferrão, em especial de Carajás, no Estado do Pará. É um trabalho relevante para as comunidades da região que se interessam cada vez mais pela criação e pelo uso sustentável das abelhas sociais, que agrega renda e assim o desenvolvimento socioambiental.

Prefácio

Hugo Barreto

Diretor de Sustentabilidade e Investimento Social da Vale

Coleções biológicas são fontes dinâmicas e permanentes de conhecimento sobre a biodiversidade: são registros morfológicos e genéticos, de distribuição geográfica, dentre outras evidências de variações das espécies. Muitas vezes são o único acervo de uma espécie extinta, o que as torna essenciais para o desenvolvimento de pesquisas científicas em biodiversidade. As informações sobre o que já foi colecionado ao longo de muitas décadas são imprescindíveis para definição de áreas prioritárias para a pesquisa e conservação, bem como para a identificação de grupos taxonômicos pouco conhecidos, dentre outras funções.

Sabemos o quanto o trabalho colaborativo traz frutos melhores e consolida novas oportunidades. Nesse sentido, a publicação *Abelhas sem ferrão do Pará* é uma referência, na medida em que reúne o resultado de expedições científicas à Amazônia, com foco na ocorrência e distribuição das espécies de abelhas sem ferrão e seus ninhos, e as integrações entre pesquisadores e alianças que se firmaram entre instituições. Também aborda outras questões relevantes como a atividade de pesquisadores que são agentes de transformação, ou seja, que enxergam à frente de seu tempo e constroem obras extraordinárias, união de ciência e arte: Warwick E. Kerr, um grande incentivador de estudos de abelhas na Amazônia, o taxonomista João M. F. Camargo, o antropólogo Darrell A. Posey e Kwyrà-Kà, especialista em abelhas da aldeia Gorotire. Juntos, apresentam, por exemplo, o quão rico é o conhecimento tradicional indígena dos Kayapós, que domesticavam nove espécies dessas abelhas, entre as 56 que conheciam pelo nome para diversos usos.

São os frutos dessa atuação colaborativa, incluindo pesquisadores do ITV-Instituto Tecnológico Vale, que são aqui compartilhados com o propósito de criar oportunidades para a geração de conhecimento sobre o uso sustentável de recursos naturais, a partir da tríade pesquisa, educação e empreendedorismo. Ao disponibilizarmos esse acervo, buscamos, também, mobilizar a sociedade sobre a urgência de preservar as coleções biológicas e incentivar a descoberta de novos horizontes para a sustentabilidade no uso e conservação dos recursos naturais.



À memória de João M. F. Camargo,
Darrell A. Posey e Warwick E. Kerr,
cientistas transformadores,
que transpuseram as barreiras
do conhecimento e construíram
pontes entre os saberes.

Prólogo

As abelhas indígenas sem ferrão (Meliponini) da Amazônia foram cuidadosamente estudadas por João Maria Franco de Camargo, durante as suas expedições à Amazônia realizadas entre 1963-2001, quando percorreu 16.000 km de hidrovias. Esse grande naturalista era também um exímio artista e observador. Autodidata e especialista portador de notório saber, conhecia profundamente as abelhas sociais do Brasil. Por isso, em 1976, foi aceito para o Mestrado na Universidade Federal do Paraná, orientado nos estudos de taxonomia de abelhas pelo Pe. Jesus S. Moure. Suas habilidades o definiram como um dos grandes naturalistas das abelhas do século XX, cuja obra incluiu dados obtidos em campo e as publicações subsequentes, assim como a coleção por ele concebida e implementada na Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (FFCLRP-USP), onde foi docente. Falecido em 2009, a contribuição de João Camargo ficou evidenciada também na seção 'Meliponini' publicada no Catálogo de Abelhas (Hymenoptera, Apoidea) na Região Neotropical (em inglês, *Catalogue of Bees (Hymenoptera, Apoidea) in the Neotropical Region*), quando reviu, com sua colaboradora Silvia R. M. Pedro, toda a literatura científica existente sobre as espécies de abelhas sem ferrão neotropicais até o ano 2004, incluindo comentários sobre as identificações taxonômicas das espécies.

João Camargo realizou várias expedições à Amazônia, onde buscava ninhos de abelhas sem ferrão, que coletava para seus estudos (mais de 900 ninhos foram estudados com detalhes, entre muitos observados). Durante essas coletas, fazia anotações nos seus diários de viagem sobre o local onde o ninho foi encontrado, esboços da paisagem e os relacionava a característica bioecológicas (agressividade, associações com outros insetos e micro-organismos, números de ninhos encontrados), assim como registrava as imagens, o que gerou rico e extenso material fotográfico, recentemente digitalizado. Além disso, quando retornava ao seu laboratório na FFCLRP-USP, os dados reunidos eram consolidados nas ilustrações feitas a bico de pena, algumas das quais aqui apresentadas.

A Coleção Entomológica "Prof. J. M. F. Camargo" vem sendo reorganizada pelo atual curador, Prof. Eduardo A. B. Almeida, e sua informatização foi muito auxiliada pelos Drs. Fabio B. Quinteiro e Anne M. Costa. A colaboração científica entre o Instituto Tecnológico Vale Desenvolvimento Sustentável (ITV-DS) e a Coleção Entomológica "Prof. J. M. F. Camargo" possibilitou a recuperação do material fotográfico e a reorganização do acervo, uma pequena parte do qual é aqui apresentada.

Temos muito interesse nas abelhas do Pará, uma vez que as espécies que ocorrem na Serra dos Carajás têm sido intensivamente estudadas pela equipe de biodiversidade do ITV-DS. Mas para identificação taxonômica certificada dessas abelhas precisávamos de material de referência, que foi cuidadosamente preparado pelo curador da Coleção, de modo que os espécimes aqui apresentados estão acompanhados das respectivas etiquetas de identificação: quem e quando coletou, quem identificou e qual a origem geográfica dos exemplares. Muitas vezes, os exemplares fotografados não são do Pará, mas estão na área de ocorrência dessas espécies e foram comparados com o material proveniente dos ninhos depositados. As espécies de abelhas sem ferrão selecionadas para esta coletânea foram listadas como ocorrendo no Estado do Pará (parte da Amazônia Oriental) na revisão de ocorrência das espécies de abelhas do Brasil.

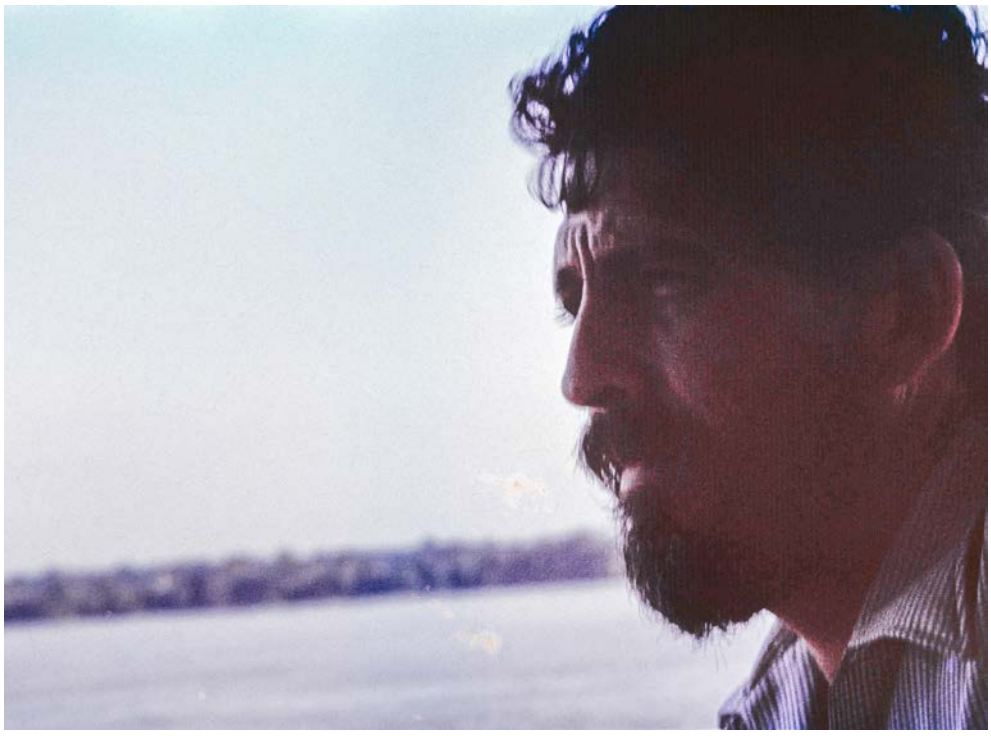
Embora a diversidade de abelhas sem ferrão na Amazônia seja alta, elas foram pouco estudadas até o momento. Por isso, reconhecer a identidade das espécies da floresta e seus ninhos não é trivial. Nas suas atividades como taxonomista e sistemata, Camargo descreveu três gêneros e 89 espécies de abelhas. Além deste trabalho monumental, descreveu hábitos incomuns de muitas dessas espécies, que apresentavam diferenças do padrão geral conhecido até então para as abelhas sociais brasileiras. Por exemplo: 1) as *Ptilotrigona* e o armazenamento de grande quantidade de pólen seco, pela associação com fungo *Candida* sp., e de própolis em potes; 2) as *Lestrimelitta* especializadas em pilhagem de recursos estocados em ninhos de outras espécies; 3) as *Trichotrigona* amostradas no Amazonas, com ninhos muito pequenos, sem potes de alimento, sugerindo uma pilhagem diferente do padrão apresentado por *Lestrimelitta*; 4) as abelhas necrófagas obrigatórias do grupo da *Trigona hypogea*; 5) as *Schwarzula*, que obtêm cera produzida por cochonilhas associadas aos seus ninhos; 6) as abelhas minutas e seus hábitos de coleta de sais e suor; 7) a *Duckeola ghilianii* que defende seus ninhos, e os próximos aos seus, do ataque das *Lestrimelitta* pilhadoras; e tantos outros exemplos que nos mostram a diversidade de comportamentos e comunidade de abelhas.

Merece menção especial o trabalho de Camargo com os índios Kayapós de Gorotire: ele compilou, ilustrou e registrou o conhecimento dos grandes mestres das abelhas (destaque para o xamã Kwyrà-Kà). Esses sábios (*waianga*) conheciam profundamente as abelhas e seus produtos, muito apreciados e com muitos significados bioculturais, transmitidos oralmente. Juntamente com o antropólogo Darrell A. Posey, com o Prof. Warwick E. Kerr e outros ilustres pesquisadores da época, ajudou a implementar o

registro do conhecimento indígena para as futuras gerações, tendo contribuído para construir um importante glossário de termos técnicos para as abelhas em Kayapó, inglês e português.

Neste livro, fazemos uma compilação da diversidade de abelhas sem ferrão no Estado do Pará, apresentando as principais características da vegetação amazônica no capítulo inicial. As abelhas coletadas foram depositadas na coleção organizada pelo pesquisador na FFCLRP-USP, sua instituição, e nomeada como Coleção Entomológica "Prof. J. M. F. Camargo". Para introduzir a abordagem biocultural sobre as abelhas e seu papel nas sociedades, partimos do conhecimento indígena dos Kayapós. A seguir, apresentamos a riqueza do repertório comportamental de algumas espécies de abelhas sem ferrão amazônicas, que apresentam características diferentes do padrão comum a outras espécies de Meliponini. Ilustrações dos ninhos das abelhas que puderam ser documentados por meio de fotografias recuperadas dos slides da fototeca Camargo, além de esquemas publicados pelo pesquisador, são acompanhados pelos mapas de distribuição geográfica obtidos no Catálogo de Abelhas (Hymenoptera, Apoidea) na Região Neotropical. As informações aqui apresentadas são importantes para o reconhecimento das espécies amazônicas, para a biodiversidade e manutenção dos serviços ecossistêmicos.

Vera Lucia Imperatriz Fonseca



João Camargo em uma das expedições à Amazônia.

Agradecimentos

À Katia A. F. Camargo, pela cessão de originais para a publicação, quando solicitada;
À Silvia R. M. Pedro, pelas informações e bibliografia especializada;
Ao Rafael de M. Brito, pela confecção dos mapas;
Ao João Silveira, pelo apoio na adequação das ilustrações;
À Marcia M. Maués, Elaine Elisabetsky e William Overal, pelas informações sobre os Kayapós.

Sumário

Coleção Entomológica "Prof. J. M. F. Camargo", um legado do cientista **15**

17 Tipos de vegetação da Amazônia com ênfase no Pará

Conhecimento indígena dos Kayapós sobre as abelhas sem ferrão **33**

47 Diversidade de hábitos de vida das abelhas amazônicas

Os ninhos das abelhas sem ferrão, da natureza para os museus **57**

61 Abelhas Sem Ferrão do Pará

Para facilitar sua leitura... **63**
Aparatrigona Moure, 1951 **65**
Celetrigona Moure, 1950 **69**
Cephalotrigona Schwarz, 1940 **73**
Dolichotrigona Moure, 1950 **77**
Duckeola Moure, 1944 **79**
Frieseomelitta Ihering, 1912 **83**
Geotrigona Moure, 1943 **91**
Lestrimelitta Friese, 1903 **99**
Leurotrigona Moure, 1950 **105**
Melipona Illiger, 1806 **109**
Nannotrigona Cockerell, 1922 **137**
Oxytrigona Cockerell, 1917 **141**
Paratrigona Schwarz, 1938 **145**
Partamona Schwarz, 1939 **153**
Plebeia Schwarz, 1938 **183**
Ptilotrigona Moure, 1951 **189**
Scaptotrigona Moure, 1942 **193**
Scaura Schwarz, 1938 **199**
Schwarzula Moure, 1946 **207**
Tetragona Lepeletier & Serville, 1828 **213**
Tetragonisca Moure, 1946 **225**
Trigona Jurine, 1807 **229**
Trigonisca Moure, 1950 **267**

Índice de nomes científicos e populares **273**

Sobre os autores **279**



Coleção Entomológica "Prof. J. M. F. Camargo", um legado do cientista

Eduardo A. B. Almeida
Universidade de São Paulo

Coleções biológicas são acervos científicos de importância fundamental na preservação e geração de conhecimento sobre a diversidade de seres vivos. As coleções são um dos subsídios mais essenciais ao desenvolvimento de pesquisas científicas em Biodiversidade sobre questões variadas em áreas como Taxonomia, Ecologia, Biogeografia, Evolução ou Genética. Este texto trata da Coleção Entomológica sediada no Departamento de Biologia da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo foi iniciada entre 1963 e 1965 por pelo Professor João Maria Franco de Camargo (1941–2009). Em 2011, este acervo foi oficialmente designado *Coleção Entomológica "Prof. J. M. F. Camargo"*, como uma homenagem póstuma ao pesquisador que muito contribuiu ao seu desenvolvimento durante mais de quatro décadas.

A trajetória científica de João Camargo foi marcada por contribuições científicas de grande importância para a descrição e para a compreensão da diversidade de abelhas na Região Neotropical, com destaque para as abelhas sem ferrão (Apidae: Meliponini). Sua produção científica reflete, em mais de 80 publicações, a construção de um arcabouço magnífico de conhecimentos sobre taxonomia, evolução e comportamento de abelhas (Pedro, 2009; Rasmussen, 2010). Ao longo de sua carreira, Camargo construiu um acervo que inicialmente consistiu em uma coleção de trabalho, mas que ganhou corpo como uma coleção científica de importância mundial.

Nas primeiras décadas da construção do acervo hoje representado pela Coleção Entomológica, as expedições de campo realizadas pelo próprio João Camargo e membros de sua equipe a várias regiões do Brasil (com interesse especial pela Amazônia) permitiram a aquisição de material muito relevante para a pesquisa das abelhas e de outros insetos (Pedro, 2009). Com o seu desenvolvimento, o acervo cresceu também pela incorporação de material de investigações desenvolvidas por estudantes e por pesquisadores colaboradores, assim como pela troca de espécimes com outras instituições. Atualmente, o acervo da Coleção Entomológica é rico em vários grupos de

insetos, mas é particularmente representativo para as abelhas – em especial as abelhas sem ferrão. Neste caso, é possível que a Coleção seja a mais completa do mundo considerando-se a representatividade de espécies, com mais de 80% das espécies de Meliponini da Região Neotropical e também com ampla representação da fauna das regiões Paleotropical e Indo-Australasiana.

Na Coleção Entomológica "Prof. J. M. F. Camargo" o número de insetos preservados em alfinetes supera 250.000 espécimes, aos quais soma-se uma extensa coleção de milhares de lotes de material preservado em via líquida. Destacam-se os exemplares tipo (holótipos, parátipos e paralectótipos) – material de relevância ímpar na pesquisa taxonômica por permitirem que os *nomes das espécies* sejam associados com segurança às *entidades biológicas* representadas pelas espécies em si. A Coleção sedia 3.832 espécimes-tipo das ordens Hymenoptera e Diptera, dos quais 91 são holótipos e que, conjuntamente, representam 202 espécies de insetos. Destes, a maioria refere-se a nomes de espécies de Meliponini (127 espécies), mas há também espécies representantes de outras seis tribos de Apidae e outras nove famílias distintas de vespas e abelhas (Hymenoptera). A Coleção abriga também um acervo excepcional de 905 ninhos de abelhas sem ferrão, que conta com obras construídas pelas abelhas (peças de ninhos) e mais de 5.000 slides que retratam aspectos da biologia dessas abelhas. O acervo da Coleção Entomológica começou a ser informatizado em 2004 e atualmente há informações (dados e/ou fotografias) disponíveis para mais de 100.000 espécimes nas bases de dados *speciesLink* (http://www.splink.org.br) e GBIF – *Global Biodiversity Information Facility* (Almeida, 2019).

Referências

Almeida EAB (2019) RPSP – Coleção Entomológica Prof. J.M.F. Camargo, FFCLRP/USP; v.1.12. Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto (FFCLRP), Universidade de São Paulo (USP). https://doi.org/10.15468/fkx59c (acesso em novembro/2019).

Pedro SRM (2009) João M. F. Camargo – Um naturalista dedicado às abelhas (20.06.1941 – 07.09.2009). Revista Brasileira de Entomologia 53: 686-688.

Rasmussen C (2010) João Maria Franco de Camargo (Anhembi, SP, 20 June 1941–Ribeirão Preto, SP, 7 September 2009). Entomologia Americana 116: 89–91.

Tipos de vegetação da Amazônia com ênfase no Pará

Daniela Cristina Zappi

Instituto Tecnológico Vale – Desenvolvimento Sustentável

O Pará é o segundo maior Estado brasileiro, ocupando uma área de 1.248.000 km^2, entre 2 graus a norte e quase 10 graus a sul da linha do Equador. Compreendendo na sua maioria o bioma amazônico, o Pará está no limite noroeste do Cerrado brasileiro, sendo que atualmente são registradas, no seu território, 332 espécies de briófitas (musgos e hepáticas), 293 espécies de pteridófitas e licófitas, sete gimnospermas e 6536 angiospermas (FBO2020 em preparação).

Espécies de plantas mais comuns em um determinado tipo de vegetação são chamadas de dominantes, como por exemplo o açaí (*Euterpe oleracea*), uma palmeira muito frequente na beira dos rios em todo o Pará, dominante nas florestas de várzea e de igapó. Esse conceito de dominância pode levar a crer que as espécies de plantas da Amazônia são muito comuns e ocorrem em todo o bioma, com predomínio de uma centena de espécies amplamente distribuídas, mas na verdade existem muitas outras que, às vezes, passam desapercebidas por serem menos comuns ou apresentarem distribuição restrita (ter Steege et al., 2013). Entende-se por floresta, a vegetação na qual as árvores são o componente principal, que mais contribui biomassa, podendo haver uma ou mais camadas compostas por diferentes hábitos (arbustos, arvoretas), sob um dossel arbóreo mais ou menos contínuo. Devido à predominância das árvores, o subosque é sombreado e o estrato herbáceo nunca é contínuo, como vemos nas vegetações campestres ou abertas. De modo a facilitar o entendimento e a consulta destas informações, o texto foi subdividido em vegetação florestal e vegetação campestre.

Tipos de vegetação florestal

As florestas do Estado do Pará são muito diversas e conhecidas localmente como mata de igapó, mata de várzea, mata de terra-firme, mata de cipó e mata seca.

A presença dos diferentes tipos de mata é determinada pelo tipo de solo, com características distintas, como umidade, altitude, declividade, pH, permeabilidade, grau de alagamento, etc.

Para reconhecer os tipos de floresta levamos em conta a altura, densidade, número de camadas dentro da floresta, quantidade de lianas ou trepadeiras, presença de palmeiras, densidade do subosque, além de características geográficas e geológicas do local, como presença de rios, tipo de água, frequência de alagamento, substrato e declividade. Também são levadas em consideração algumas espécies ou gêneros mais frequentes e considerados dominantes para cada tipo de vegetação florestal.

Floresta ombrófila densa (mata de terra-firme)

Geralmente localizadas em locais planos, com pouca declividade, e longe da influência dos rios, estas são as florestas mais altas da Amazônia. Nelas, as árvores mais altas formam uma cobertura chamada dossel, com as copas das árvores entre 25 e 35 m de altura. Desse dossel sobressaem árvores maiores, as emergentes, com ramos e copa estendendo-se por volta de 10 m acima do restante, entre as quais comumente encontramos castanheiras (*Bertholletia excelsa*), cinzeiro (*Vochysia maxima*), quarubarana (*Erisma uncinatum*), matá-matá (*Eschweilera* spp.), o tauari (*Couratari* spp.) e o visgueiro (*Parkia multijuga*).



Floresta ombrófila densa em Carajás, PA. (foto: J.M. Rosa)

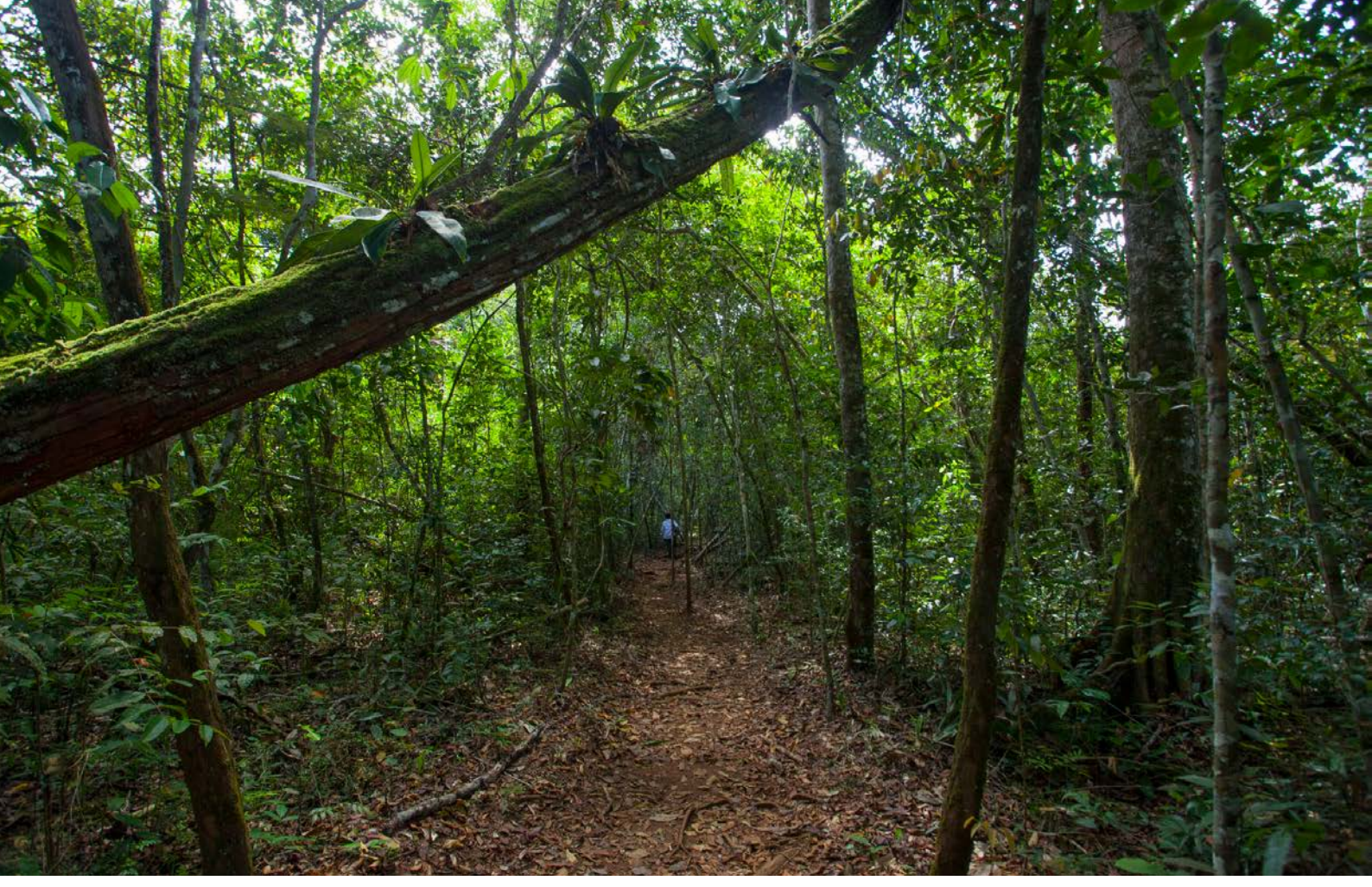
Nas forquilhas das grandes árvores, sobretudo daquelas com casca espessa e ramos horizontais, ocorrem epífitas trazidas pelo vento ou por animais, como orquídeas e bromélias, ou hemiepífitas. Estas germinam no solo e iniciam seu ciclo de vida como trepadeiras para depois assumir o hábito epifítico, como no caso de aráceas, que chegam muitas vezes a atingir grande porte, cujas raízes aéreas pendem em direção ao solo da floresta.

Sob o dossel é possível observar arbustos e arvoretas de até 10 m de altura, que não atingirão a luz e vivem permanentemente à sombra. Também ocorrem plantas herbáceas e samambaias de folhagem escura adaptadas a condições de luminosidade extremamente baixa e altíssima umidade.

No solo, entre e sobre as raízes das árvores, vemos um grande acúmulo de folhas secas, tocos de madeira, fungos, pétalas e frutos, que em conjunto formam uma camada chamada de serapilheira, mas geralmente não há água acumulada em poças. No meio da serapilheira podemos encontrar pequenas ervas de cores variadas, brancas, amarelas, rosadas e vermelhas, algumas parasitando raízes, como *Helosis cayennensis* e *Langsdorffia hypogaea*, e outras decompositoras, como as espécies de *Voyria*. É essa camada úmida de folhas que protege um universo oculto, onde as raízes se desenvolvem e respiram, associando-se a diversos micro-organismos que são responsáveis pela ciclagem de nutrientes.

Floresta ombrófila aberta (mata de cipó)

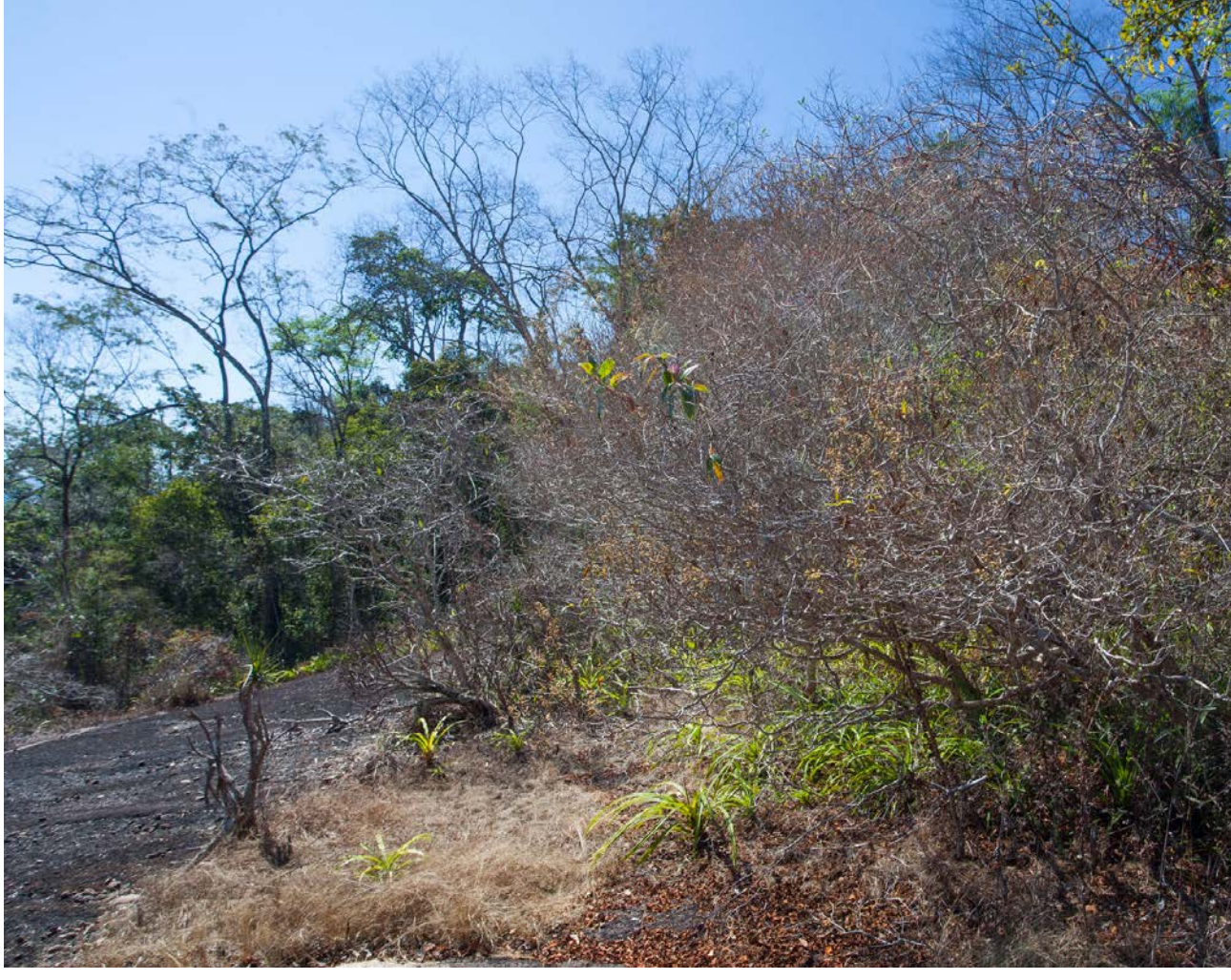
Na região sudeste e sul do Pará, onde o bioma Amazônia faz limite com o Cerrado (Veloso et al., 1991), a floresta é mais aberta do que a floresta ombrófila densa. Denominada floresta ombrófila aberta com lianas, é conhecida popularmente como mata-de-cipó. Este tipo de floresta ocupa tanto locais planos quanto encostas de morros. Entre as suas características estão a descontinuidade do dossel, formado por árvores espalhadas, variando entre 15 e 25 m de altura, e emergentes de modo geral mais baixas do que o que encontramos nas florestas densas. Nesse ambiente é muito frequente o crescimento de cipós lenhosos (também conhecidos como lianas) que entremeiam os caminhos tornando este tipo de mata um dos ambientes mais difíceis de penetrar. Esses cipós utilizam o apoio das árvores para atingir a luz do sol, crescendo, florescendo e frutificando acima da copa das árvores e possuindo frutos e sementes alados que pairam sobre a floresta e são dispersos pelo vento. Escadas-de-jabuti (*Schnella* spp.) e outras lianas lenhosas, também conhecidas como cipós, podem ser vistas desde o solo, com seus ramos retorcidos subindo até perder de vista no dossel. A densidade de cipós é um dos fatores que torna as árvores mais fracas, causando obliteração das copas e queda de ramos que, por sua vez, fazem com que o clímax destas florestas não atinja as mesmas proporções em altura do que a floresta ombrófila densa. Algumas das árvores mais comuns são o pequiá (*Caryocar villosum*), o cacauí (*Theobroma speciosum*) e o chichá (*Sterculia* spp.), estas últimas parentes do cacau e do algodão, além de diversas Fabaceae, como o paricá



Floresta ombrófila aberta na Trilha da Lagoa da Mata, Flona de Carajás, PA. (foto: J.M. Rosa)

(*Schizolobium parahyba* var. *amazonicum*) e o pau-preto (*Cenostigma tocantinum*), com seus troncos tortuosos e ocos. É também notável a presença de diversas palmeiras, como o babaçu (*Attalea speciosa*), o inajá (*Attalea phalerata*), a bacaba-de-leque (*Oenocarpus distichus*) e a tucumã (*Astrocaryum aculeatum*), usadas tanto pela fauna como alimento quanto pela população humana local de diversas maneiras.

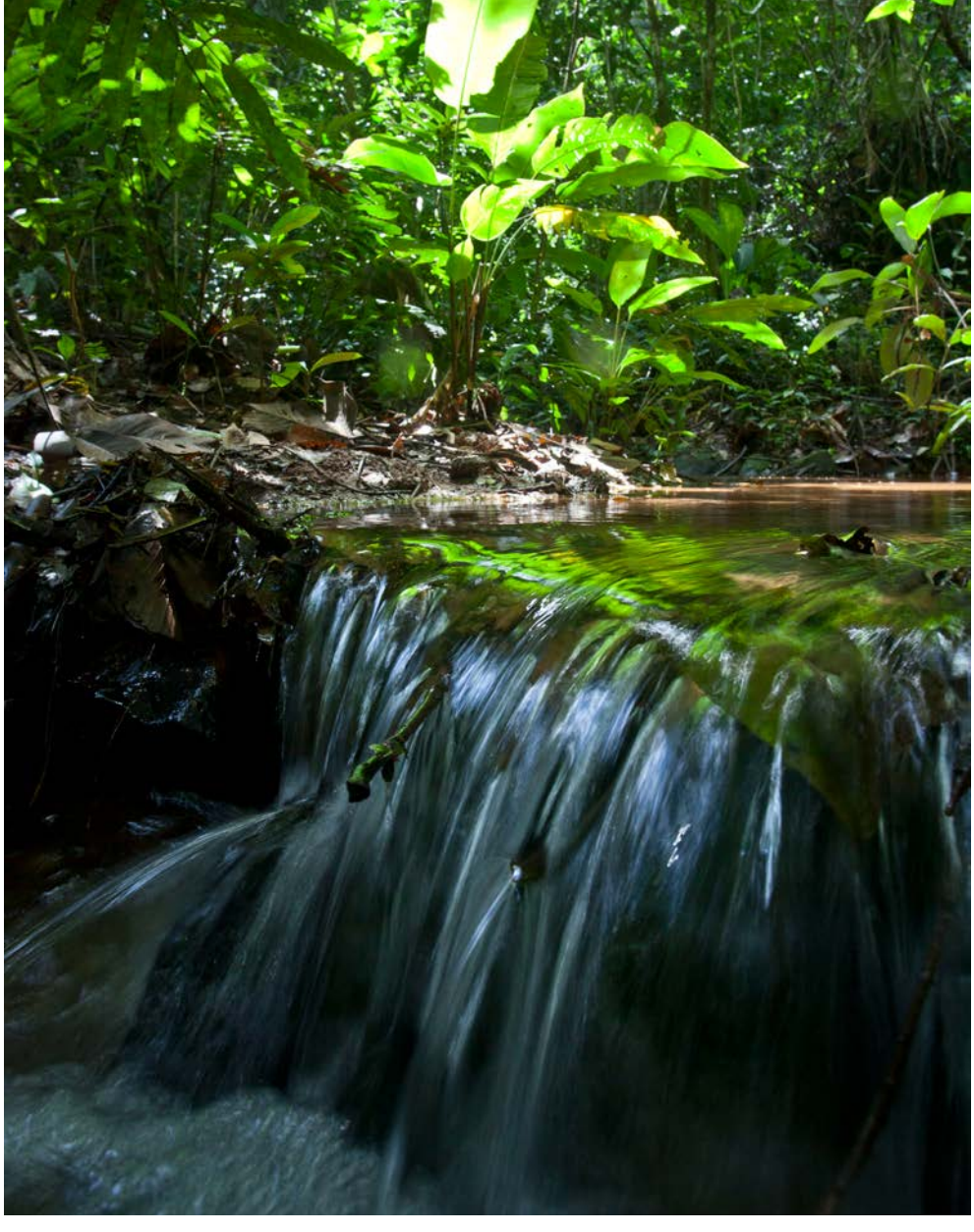
Durante a época das chuvas, os ventos podem quebrar galhos ou mesmo a parte emergente de árvores enfraquecidas por mata-paus, cupins e mesmo pelo peso de trepadeiras de grande porte, como o cipó-unha-de-gato (*Uncaria guianensis*), cujos espinhos curvos se engancham na vegetação, enquanto a quina-quina (*Strychnos* spp.) e a taiuia (*Cayaponia tayuya*) têm gavinhas simples ou mais complexas que se prendem nos ramos de outras plantas. Os ramos velhos da escada-de-jabuti (*Schnella* spp.) formam verdadeiras escadas ziguezagueantes, que parecem desaparecer no dossel. O solo da floresta é raso e oferece pouco suporte para as raízes, havendo tombamento frequente de árvores inteiras.



Floresta semidecidual na Pedra da Harpia, FLONA de Carajás, PA. (foto: J.M. Rosa)

Floresta semidecidual (mata seca)

Sobre solos mais pedregosos e em áreas mais expostas ou com maior declividade, especialmente sobre substrato granítico ou mesmo arenítico, podemos observar mais um tipo de vegetação, a mata-seca, ou floresta semidecidual (Veloso et al., 1991). Nesses locais, a água não permanece por muito tempo no solo, drenando logo após a estação chuvosa. Atingindo de 10 a 15 m de altura, e formando um dossel mais ou menos contínuo, as árvores e arbustos que crescem nesses locais são mais resistentes à falta de água, e muitas delas perdem as folhas durante a estação seca, daí o nome 'semidecídua'. Neste habitat há um predomínio de plantas com ramos espinhosos e também troncos com espinhos e outras excrescências curiosas na casca, além de grande quantidade de lianas. A mamica-de-porca (*Zanthoxylum rhoifolium*), o mulungu (*Erythrina ulei*), paricá-rana (*Senegalia polyphylla*), jaborandi (*Pilocarpus* spp.), carapança-vermelha (*Coutarea hexandra*), gonçalo-alves (*Astronium graveolens*), imbiruçu (*Pseudobombax longiflorum*) e ipês (*Handroanthus* spp.) são espécies lenhosas comuns nesse tipo de habitat. No solo, a camada de folhedo é densa e, em locais onde a cobertura arbórea é mais rala e há maior penetração de luz, crescem bromélias terrestres e outras plantas com espinhos, dificultando a passagem. Associados com a floresta semidecídua, muitas vezes há afloramentos de rocha exposta, com alguns cactos, orquídeas e begônias rupícolas.



Floresta de igapó na FLONA de Carajás, PA. (foto: J.M. Rosa)

Floresta de igapó (mata de igapó)

Na área de influência da drenagem dos rios amazônicos de água transparente, conhecidos como de águas claras ou de águas pretas, encontramos as florestas de igapó. Esses habitats são influenciados pelo movimento das águas que inundam temporariamente a floresta, e ocupam uma faixa estreita entre a beira dos rios e a floresta de terra firme. Existem algumas espécies de plantas capazes de crescer nesses locais que ficam submersas por meses, mantendo-se inativas por parte do ano. As águas sobem até 5 ou mais metros de altura alagando boa parte da mata durante a época da cheia e tornam a descer no período da vazante. Essas inundações periódicas são influenciadas pelas chuvas que ocorrem nas cabeceiras dos afluentes a muitos quilômetros de distância e não necessariamente pela pluviosidade local. Ocasionalmente algumas árvores atingem no mínino 30 m de altura, como a sumaúma (*Ceiba pentandra*), entremeadas por um dossel denso.

É impressionante a capacidade de tolerância das espécies de mata inundada, cujos troncos permanecem sob a água durante meses da estação chuvosa. A palmeira sete-pernas ou paxiúba (*Socratea exorrhiza*), adaptada para crescer em solo alagado, possui raízes escora que contribuem para sua fixação. Outras, como o arapari (*Macrolobium acaciifolium*) e o ingazeiro (*Inga flagelliformis*) são comuns na beira da mata de igapó, juntamente com diversas espécies de araçá e cambuí que derrubam frutos na água que são consumidos por pacus e outros peixes frugívoros. O pente-de-macaco (*Apeiba tibourbou*) é uma árvore que possui frutos estranhos, leves e peludos, que flutuam na correnteza dos rios, utilizando a água para efetuar a dispersão de suas sementes. O aspecto geral dessa vegetação é fascinante, com troncos e ramos semi-submersos e árvores com raízes-escora de morfologias variadas refletidas na superfície calma dos rios.

Floresta de várzea (mata de várzea)

Nas proximidades de grandes rios de água turva, conhecida como água branca, há áreas de remansos alagados e constantemente fertilizados pelo fluxo que sobe durante a estação chuvosa e desce na estação seca. Nestes locais estabelece-se a floresta de várzea, ou floresta ombrófila inundada (Veloso et al., 1991). Na mata de várzea o dossel é descontínuo e difícil de distinguir. Espécies como a andiroba



Floresta de várzea na FLONA de Carajás, PA. (foto: J. M. Rosa)

(*Carapa guianensis*), a sumaúma (*Ceiba pentandra*), e diversas palmeiras, além do tão popular açaí (*Euterpe oleracea*) e do buriti ou miriti (*Mauritia flexuosa*), também ocorrem em áreas alagadas. Outras palmeiras, como a buritirana (*Mauritiella armata*) e o ubuçu (*Manicaria saccifera*) também crescem nas várzeas desses rios.

Muitos tipos de plantas aquáticas ocorrem na várzea: plantas flutuantes livres e flutuantes fixas presas ao solo das lagoas e que dependem de estruturas semelhantes a bóias para a flutuação (Zappi, 2017). Outras plantas ficam totalmente ou parcialmente submersas, e geralmente fixas ao substrato na beira dos rios e lagoas. Plantas emergentes, onde apenas a base e as raízes ficam permanentemente ou mesmo temporariamente sob a água formam grandes populações nos bancos à beira dos rios. Entre elas distinguem-se a vitória-regia (*Victoria amazonica*), planta icônica da região, e as aningas (*Montrichardia linifera*), com grandes populações.

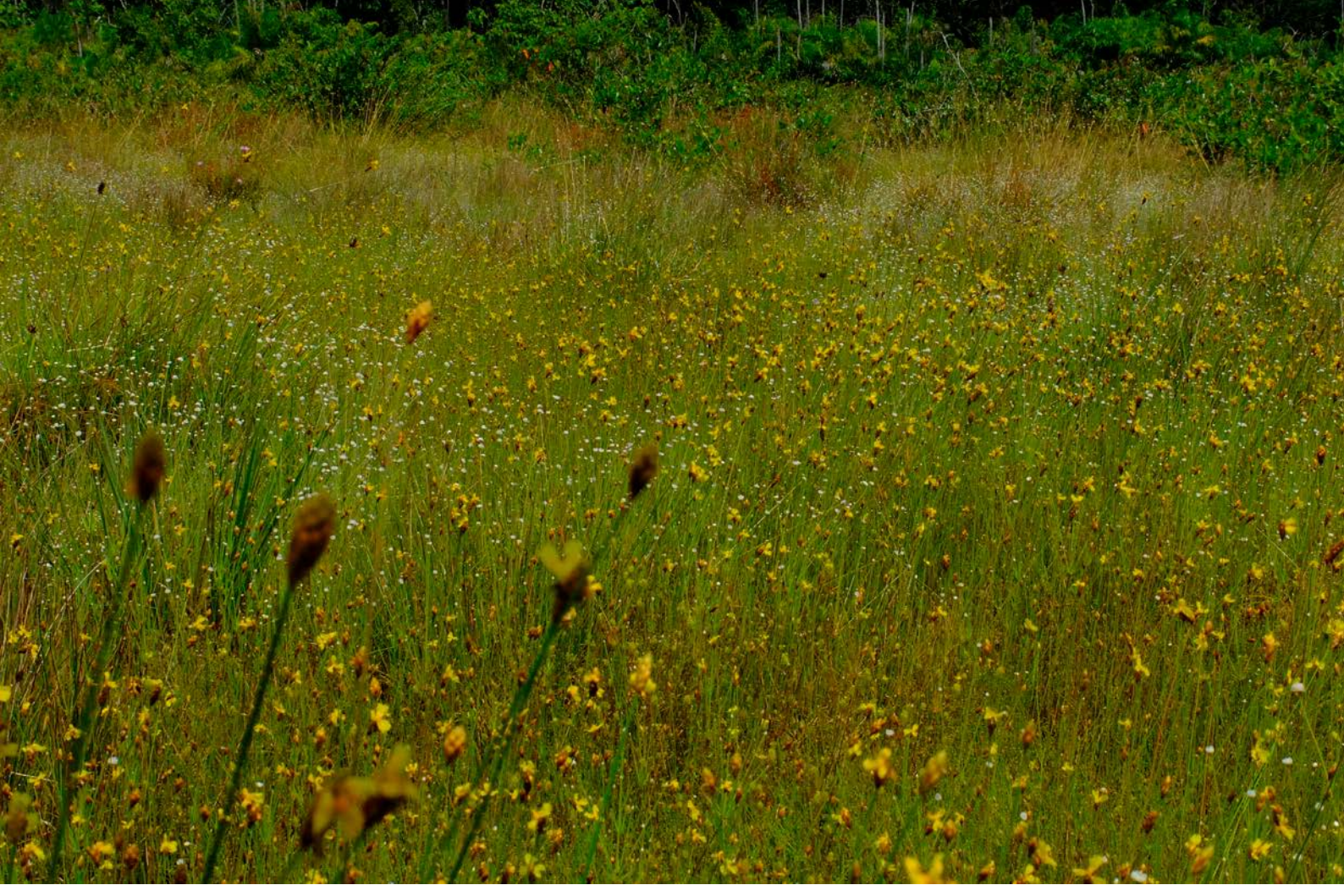
Tipos de vegetação campestre

Savana amazônica e campinaranas

Localidades geralmente associadas a bancos de areia formados por rios ou a afloramentos de rocha arenítica ou mesmo granítica, onde o solo é pobre e raso, e muitas vezes temporariamente alagado, favorecem o estabelecimento de diferentes fisionomias de uma vegetação aberta e campestre conhecida como campinarana (no mesmo nível dos rios), savana amazônica (encontrada a certa altitude e distante dos cursos de água mais expressivos) e



Savana amazônica na Serra do Itauajuri, Monte Alegre, PA. (foto: D. Zappi)



Campinarana nos Campos de Ariramba, Óbidos, PA. (foto: D. Zappi)

campos rupestres da Amazônia (sobre afloramentos rochosos) (Pires e Prance, 1985). Nesses locais observamos fisionomias campestres semelhantes àquelas encontradas no bioma Cerrado. Até mesmo algumas espécies de ampla distribuição associadas ao cerrado, como a lixeira (*Curatella americana*), a bananeira (*Salvertia convallariodora*), a carne-de-vaca (*Roupala montana*) e diversos muricis (*Byrsonima* spp.) podem estar presentes nestes tipos de vegetação. Uma das espécies dominantes é o umari (*Humiria balsamifera*), que pode estar presente em diversos ambientes, com hábito desde subarbustivo até arbóreo. Quanto ao estrato herbáceo, este é mais ou menos contínuo, incluindo diversas Poaceae, Cyperaceae, com Eriocaulaceae e Xyridaceae nas áreas mais brejosas, e subarbustos e arbustos das famílias Melastomataceae, Myrtaceae, mas também o marmelinho (*Licania incana*).

As campinaranas são ambientes abertos, sem espécimes arbóreos, ocorrendo em planícies sedimentares formadas pelos cursos de rios. A proximidade de rochas planas sob o substrato arenoso faz com que esses habitats possuam um estrato herbáceo significativo, e os arbustos e subarbustos que ali ocorrem tenham raízes superficiais. Algumas vezes há a formação de lagoas temporárias ou de solos brejosos, favorecendo a presença de plantas aquáticas.

A fisionomia de savana é encontrada em terrenos mais profundos, mas também arenosos e pobres, com ou sem a presença de afloramentos rochosos. Outra fisionomia é a de campo rupestre sobre afloramentos rochosos, conforme visto em Monte Alegre e Alter do Chão, na região do médio Amazonas. A composição específica de campinaranas, campos rupestres da Amazônia e savanas amazônicas num mesmo local apresenta-se muito semelhante. Por outro lado, há muita variabilidade de um local para o outro, devido ao isolamento desses ambientes abertos dentro de uma matriz florestal. A relação das savanas amazônicas com o bioma Cerrado é tênue (Ratter et al. 2003) e o isolamento data de períodos anteriores ao Quaternário (Buzatti et al., 2017; Resende-Moreira et al., 2019).

Campo rupestre sobre canga

Na região de Carajás, geralmente acima de 600 m de altitude, as crostas lateríticas ricas em minério de ferro, conhecidas como canga, abrigam um tipo de específico de campo rupestre (Viana et al., 2016; Mota et al., 2018; Zappi et al., 2019) pesquisadores do Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG). A cerca de 6 graus ao sul do equador e circundada por floresta ombrófila aberta, a canga aflorada proporciona um ambiente aberto inóspito, pedregoso, onde a vegetação geralmente aberta e rala é decídua durante a estação seca e muito exuberante devido às ervas anuais que se desenvolvem durante e após as chuvas torrenciais que ocorrem entre novembro e maio (Zappi, 2017). O substrato de canga pode ser mais ou menos compactado, o que, juntamente com diferentes altitudes e drenagens, possibilita o desenvolvimento de micro-habitats, como lagoas, campo brejoso, campo graminoso, capões e canga arbustiva, com muitas espécies de plantas endêmicas. Há também cavernas formadas por reentrâncias da crosta laterítica, especialmente nos limites entre a canga e a floresta ao seu redor.

A maioria das plantas atinge menos de 2 m de altura, e o solo encontra-se frequentemente exposto ou coberto por uma densa camada gramíneo-lenhosa e de subarbustos e ervas anuais. Atingindo entre 1 e 3 m, os arbustos e arvoretas aparecem isolados ou em pequenos grupos na paisagem. Os mais comuns, como a vassourinha (*Callisthene microphylla*), a canela-de-ema (*Vellozia glauca*) e o murici (*Byrsonima chrysophylla*), associam-se com o arbusto trepador conhecido como rabo-de-arara (*Norantea guianensis*), pata-de-vaca-miúda (*Bauhinia pulchella*) e a erva-cidreira-da-canga (*Lippia grata*). Podemos observar entre essas espécies o predomínio de folhas pequenas e duras, algumas pilosas, muitas delas posicionadas verticalmente em relação ao solo, uma estratégia que minimiza o efeito direto da forte luminosidade solar. A estrutura das folhas pequenas também pode estar relacionada a uma maior resistência à desidratação do que as folhas mais finas e expandidas, comuns nos ambientes florestais.

Sobre os arbustos, vemos trepadeiras como a flor-de-carajás (*Ipomoea cavalcantei*), com vistosas flores vermelhas polinizadas por beija-flores. Outras plantas escandentes da família da mangaba (*Mandevilla scabra, Blepharodon pictum*) são polinizadas por

borboletas e abelhas. Nas partes mais úmidas e rochosas, populações de cara-de-cavalo (*Philodendron wullschaegelii*), orquídeas-bambu (*Sobralia liliastrum*) e, sobre rochas expostas, encontramos cactos (*Cereus hexagonus*) e o gravatá-da-canga (*Dyckia duckei*). Durante a estação chuvosas, os lagedos de canga dão lugar a brejos e lagoas temporárias que abrigam grandes populações de espécies endêmicas, como a boca-de-leão-da-canga (*Utricularia physoceras*) *Perama carajensis* e *Brasilianthus carajasensis*, além de sempre-vivas (*Paepalanthus fasciculatus* e *Xyris brachyphylla*) e espécies de *Polygala, Sauvagesia* e *Burmannia* em meio a uma alta abundância e diversidade de Poaceae e Cyperaceae.

A alta pluviosidade alternada com a estação seca, o vento e até mesmo líquens, musgos e raízes das plantas que germinam e crescem nas fendas das rochas causam intemperismo e formação de uma ligeira camada de solo. Folhas secas e outros resíduos de plantas acumulam-se na área e, sobre essa mistura de depósitos orgânicos e inorgânicos, crescem colchões de Poaceae (*Paspalum spissum, Trachypogon spicatus* e *Mesosetum* sp.) e Cyperaceae (*Rhynchospora globosa*) atingindo entre 50 e 80 cm de altura, entremeados por alguns arbustos.

A canga é um substrato denso e em parte impenetrável e a água forma poças na sua superfície ou acumula-se e corre conforme a declividade do terreno. Pequenos cursos d'água formam-se em fendas maiores, confluindo cachoeiras que ficam secas entre os meses de maio e setembro, voltando a correr na estação chuvosa. A rapidez do ciclo de vida de espécies anuais da canga representa uma estratégia



Campo rupestre sobre a canga na FLONA de Carajás, PA. (foto: J.M. Rosa)

para sobreviver em hábitats com estação seca muito marcada. As sementes destas plantas germinam assim que caem as primeiras chuvas, entre outubro e novembro. A folhagem desenvolve-se rapidamente e a floração inicia-se em abril. Durante os meses de agosto a outubro não há sinal da presença dessas espécies na região.

Estudos recentes delineiam a importância da vegetação sobre canga como recurso para as abelhas que habitam as florestas circundantes (Guimarães et al. no prelo), registrando o percurso dos polinizadores entre os hábitats durante os picos de floração das espécies que ocorrem na canga.

Restinga amazônica

A região costeira do Pará inclui grandes expansões arenosas formadas pelo estuário do Rio Amazonas, onde há o estabelecimento de dunas, lagoas e veredas de vegetação exuberante. Conhecidas como restingas, estas formações costeiras são extremamente heterogêneas, podendo ser representadas por um gradiente que inclui desde dunas litorâneas até florestas com dossel na região do bioma Mata



Restinga da Praia da Princesa, Algodoal, PA. (foto: D. Zappi)

Atlântica. No litoral Amazônico elas compreendem manguezais, *escrube* fechado ou com veredas e campos litorâneos periodicamente alagados (Amaral et al., 2008).

Entre as espécies mais frequentes na restinga do tipo escrube fechado, estão moitas dominadas por espécies arbustivas perenes como o ajuru-branco ou guajiru (*Chrysobalanus icaco*), cajueiros (*Anacardium occidentale*), olho-de-pomba (*Pagamea guianensis*) e o feijão-de-boi (*Cynophalla flexuosa*), além do umari (*Humiria balsamifera*), comum também nas savanas amazônicas e campinaranas. Na faixa mais interiorana é comum observar populações de bacuri (*Platonia insignis*). Em terrenos permanentemente alagados encontramos o buriti ou miriti (*Mauritia flexuosa*) e a buritirana (*Mauritiella armata*), acompanhadas de plantas herbáceas anuais das famílias Cyperaceae, Xyridaceae e Eriocaulaceae, de maior expressividade durante a estação chuvosa.

Influência antrópica sobre a vegetação

Hoje em dia sabemos que mesmo antes da chegada dos europeus à Amazônia, as tribos indígenas que povoavam a região possuíam conhecimento acerca do manejo da flora e da fauna locais (Posey, 1985; Balée, 1993), criando ambientes manejados semelhantes a hortas e transportando sementes e mudas de plantas de um local para o outro. Evidências de um manejo do solo que inclui um processo parcial de derrubada e queimada (coivara) combinado a iniciativas de reciclagem de fragmentos de cerâmica e restos de alimento, formando a chamada terra preta de índio (TPI) são frequentes no território amazônico. Nesses locais há um acúmulo de espécies úteis para o homem, como a castanheira (*Bertholletia excelsa*), o cupuí (*Theobroma subincanum*), o pequiá (*Caryocar villosum*), maracujá (*Passiflora* spp.), bem como a mandioca (*Manihot esculenta*) e milho (*Zea mays*), sugerindo a existência de um sistema agroflorestal desenvolvido ao longo de milhares de anos no território amazônico (Clement et al., 2015; Levis et al., 2018).

No nordeste do Pará, a região bragantina abrigou as primeiras experiências de desmatamento para cultivo de alimentos, que em sua maioria seguiram práticas agrícolas europeias, sem levar em consideração o clima equatorial nem os métodos utilizados pelos ameríndios. Grande parte da destruição das florestas na região data do período de expansão da borracha na Amazônia (1873 a 1912) e do crescimento da demanda por gêneros alimentícios no interior desse bioma.

Já o sudoeste do Pará e o norte do Mato Grosso foram palco de uma expansão mais recente, a partir da abertura da rodovia Belém-Brasília, em 1959, expandindo o desmatamento com relocação de madeireiras dos Estados do sul do país para a região e, posteriormente, com a formação de pastos e desenvolvimento de pecuária extensiva. Essa região é conhecida como arco do desmatamento, onde a retirada de florestas e os procedimentos, incluindo queimadas e semeadura de gramíneas exóticas, modificaram de forma dramática a vegetação florestal. Esta região é considerada de grande vulnerabilidade para o avanço do desmatamento na Amazônia (Zappi et al., 2016).

Técnicas mais compatíveis com a preservação da fisionomia amazônica e a manutenção da captura de carbono realizada nesse bioma são os sistemas agroflorestais (Nunes et al., 2017), incluindo o conceito de policultura que envolve várias espécies dividindo o mesmo espaço (oposto às monoculturas), a presença de árvores produtivas sombreando e protegendo o solo, aproveitamento da reciclagem natural de folhas e galhos no solo da floresta e semeadura mista (muvuca de sementes). Estes sistemas remetem às práticas de uso da terra das tribos amazônicas na época pré-colombiana, apontando para novas possibilidades baseadas em experiências ancestrais. Vale lembrar que, diferentemente do que se pensava anteriormente, houve um tempo no qual a Amazônia acomodou grandes populações humanas em suas florestas (Palace et al., 2017).

Referências

Amaral DD, Prost MT, Bastos MNC, et al. (2008) Restingas do litoral amazônico, estados do Pará e Amapá, Brasil. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi Ciências Naturais 3: 35-67.

Balée W (1993) Indigenous transformation of Amazonian Forests: An example from Maranhão, Brazil. Homme 33: 231-254.

Buzatti RS de O, Lemos-Filho JP, Bueno ML, Lovato MB (2017) Multiple Pleistocene refugia in the Brazilian cerrado: evidence from phylogeography and climatic niche modelling of two *Qualea* species (Vochysiaceae). Botanical Journal of the Linnean Society 185: 307-320.

Clement CR, Denevan WM, Heckenberger MJ, et al. (2015) The domestication of Amazonia before European conquest. Proceedings of the Royal Society B 282: 20150813.

FBO2020 (em preparação) Flora do Brasil online 2020, Jardim Botânico do Rio de Janeiro. http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/listaBrasil/ConsultaPublicaUC/ResultadoDaConsultaNovaConsulta.do#CondicaoTaxonCP (acesso em março/2018).

Guimarães JTF, Costa L, Batista Jr WF, et al. (no prelo) Melissopalynology reveals the foraging preferences of the stingless bee *Melipona seminigra pernigra* Moure & Kerr 1950 (Apidae: Meliponini) in Cangas of Serra dos Carajás, Southeastern Amazonia. Preprints 2019: 2019100134.

Levis C, Flores BM, Moreira PA, et al. (2018) How people domesticated Amazonian Forests. Frontiers in Ecology and Evolution 5: 171.

Mota NFO, Watanabe MTC, Zappi DC, et al. (2018) Amazon canga: the unique vegetation of Carajás revealed by the list of seed plants. Rodriguésia 69: 1435-1487.

Nunes S, Gatti G, Diederichsen A, et al. (2017) Oportunidades para Restauração Florestal no Estado do Pará. Belém: Imazon.

Palace MW, McMichael CNH, Braswell BH, et al. (2017) Ancient Amazonian populations left lasting impacts on forest structure. Ecosphere 8: e02035.

Pires JM, Prance GT (1985) The vegetation types of the Brazilian Amazon. In: Prance, G.T. & Lovejoy, TE (eds.) Amazonia: Key Environments. New York: Pergamon Press, pp. 109-145.

Posey DA (1985) Indigenous management of tropical forest ecosystems: the case of the Kayapó indians of the Brazilian Amazon. Agroforestry Systems 3: 139-158.

Ratter JA, Bridgewater S, Ribeiro JF (2003) Analysis of the floristic composition of the Brazilian cerrado vegetation III: Comparison of the woody vegetation of 376 areas. Edinburgh Journal of Botany 60: 57-109.

Resende-Moreira LC, Knowles LL, Thomaz AT, et al. (2019) Evolving in isolation: Genetic tests reject recent connections of Amazonian savannas with the central Cerrado. Journal of Biogeography 46: 196-211.

ter Steege H, Pitman NCA, Sabatier D, et al. (2013) Hyperdominance in the Amazonian tree flora. Science 342:1243092.

Veloso HP, Rangel Filho ALR, Lima JCA (1991) Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal. IBGE, Rio de Janeiro.

Viana PL, Mota NF de O, Gil A dos SB, et al. (2016) Flora of the cangas of the Serra dos Carajás, Pará, Brazil: history, study area and methodology. Rodriguésia 67:1107-1124.

Zappi DC (2017) Paisagens e Plantas de Carajás/Landscapes and Plants of Carajás. Belém: Instituto Tecnológico Vale.

Zappi DC, Milliken W, Lopes CRAS, et al. (2016) Xingu State Park vascular plant survey: filling the gaps. Brazilian Journal of Botany 39: 751-778.

Zappi DC, Moro MF, Walker B, et al. (2019) Plotting a future for Amazonian canga vegetation in a campo rupestre context. PLoS ONE 14:e0219753.



Conhecimento indígena dos Kayapós sobre as abelhas sem ferrão

Vera Lucia Imperatriz-Fonseca
Instituto Tecnológico Vale – Desenvolvimento Sustentável
e Universidade de São Paulo

Introdução

Os Kayapós do Xingu foram intensivamente estudados pelo antropólogo Darrell A. Posey e por seus colaboradores entre 1970-1990. Um conhecimento que era transmitido oralmente sobre a cosmologia, manejo ambiental e suas tradições, foi documentado e divulgado, baseado nos saberes dos índios da Aldeia Gorotire no Pará. O foco na agricultura e no manejo de recursos florestais (por exemplo, Kerr e Posey, 1984; Posey, 1985) tem sido ressaltado nas revisões sobre o acervo desse conhecimento. Entretanto, o estudo das abelhas, seus produtos e utilização pelos indígenas (Posey 1983; Posey e Camargo, 1985; Camargo e Posey, 1990), merece uma análise adicional pela riqueza de conhecimento local dos especialistas em abelhas da Aldeia Gorotire e pela consolidação deste conhecimento por meio de documentação extensa e depósito em coleções científicas e publicações para vários públicos.

O meu interesse maior nesta releitura foi verificar como os indígenas, que conviviam com a Amazônia diversa, viam as abelhas, utilizavam os seus produtos e o que sabiam de sua biologia e manejo. As abelhas, assim como as vespas e outros insetos sociais, fazem parte de sua cosmologia e servem de exemplo de organização social nas aldeias. Os Kayapós conheciam 56 espécies de abelhas sem ferrão e semi-domesticavam nove delas para a coleta de mel e outros produtos. Alimentavam-se do pólen armazenado no ninho e das crias nos favos, e usavam os produtos de ninhos como remédios. Além disso, o cerume, que é utilizado para diferentes finalidades por indígenas de muitas etnias nas Américas (Quezada-Euán et al., 2018; Hill et al., 2019), era comercializado também como material para confecção de cocares, arcos e flechas e para impermeabilizar cestos. Para os Kayapós, o cerume tinha um significado maior, pois com ele era feito o capacete tradicional (o *mẽ-kutôm*) dos rituais das cerimônias

em que o jovem recebe o nome para a vida adulta, definido pelos xamãs. Esse é um rito ancestral muito importante na organização social, unindo o passado ao presente da vida Kayapó.

Havia entre os Kayapós de Gorotire especialistas em abelhas, grandes conhecedores de seus hábitos de nidificação, biologia, utilização de seus produtos na vida diária e cosmologia. O detalhe do vocabulário utilizado para nomear as partes do corpo das abelhas e dos ninhos, exemplificados nas ilustrações deste capítulo, mostra o conhecimento profundo desses especialistas, até então com transmissão oral, mas que foi registrado nos estudos de Posey e colaboradores e nas publicações. Desde o início das pesquisas sobre as abelhas utilizadas pelos Kayapós, Camargo acompanhou com interesse o desenvolvimento do trabalho de etnobiologia, identificou as abelhas coletadas por Posey e participou de viagem à aldeia onde conviveu com os grandes conhecedores das abelhas. Essa é uma das partes mais ricas de sua pesquisa, tratar das relações entre os indígenas e os recursos naturais, comparando com o conhecimento científico da época, e estabelecendo profundos laços de respeito pelos mestres Kwyrà-Kà (que se comunicada em português), Irã e Krã.

João Camargo era também um artista e, utilizando seus esboços, anotava os nomes dados para as diferentes estruturas dos ninhos, partes do corpo, estágios de desenvolvimento, comportamento, nomes de abelhas, entre outros. Dessa forma, foi feito um glossário com esses nomes em Kayapó, traduzidos para o português e inglês. Os desenhos aqui apresentados são de sua autoria e foram cedidos para reprodução por cortesia do *Annals of Carnegie Museum*, onde foram publicados pela primeira vez por Posey e Camargo (1985). Posteriormente, com notas adicionais em português, esse trabalho foi publicado no Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. As anotações aqui apresentadas foram transcritas de Posey (1983), Posey e Camargo (1985) e Camargo e Posey (1990).

As abelhas e a cosmologia

O cerume, principal material de construção dos ninhos das abelhas sem ferrão, é constituído por cera produzida pelas abelhas misturada a resinas vegetais coletadas no ambiente. Entretanto, ele tem uma ligação direta com a cosmologia. Os Kayapós acreditam que eles moravam no céu e desceram para a terra com a ajuda de uma corda de algodão, que foi jogada até uma toca de tatu, caça muito apreciada. Trouxeram junto uma bola de cerume com a qual fazem um chapéu, chamado *mẽ-kutôm*, que é formatado para a cabeça do jovem que vai receber do xamã o seu nome definitivo no rito de passagem. Essa bola de cerume é enterrada no chão da casa da família e reutilizada nas festas rituais. O *mẽ-kutôm* (Fig. 1), descrito abaixo (Posey, 1983) tem um papel simbólico especial, pois é a ligação entre os Kayapó da atualidade com os seus ancestrais:

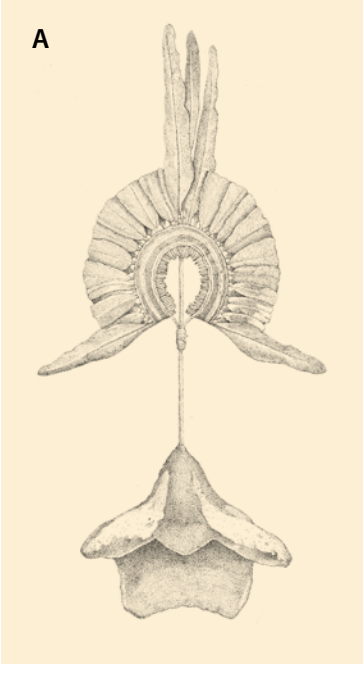


Fig. 1. Reprodução de fotografia de *mẽ-kutôm*. Baseado em Campos (2006). (arte: J. Silveira)

"O mẽ-kutôm tem um formato muito simbólico. A frente aponta para o nascente (polo do nascer da manhã, kaikwa kratx); a parte de trás, o poente (o polo do céu da noite, kaikwa-not). Há duas "pernas" (pa) que correspondem aos pontos cardeais, apontando para o norte e para o sul. Nessas "pernas" estão pintadas áreas que representam as relações geográficas entre a vila (nipôk) e os campos. O círculo central, um pouco elevado, representa a vila, mas também representa o sol. Dentro do nipôk tem outro círculo pequeno que representa a lua sobreposta ao sol. Dos polos do céu saem pequenas representações que indicam o caminhar do sol e da lua através do céu (kaikwa) e sobre a terra (pyka):

O pequeno círculo (nipôk) visto de cima é um elevado sobre o qual é fixada uma vareta, sobre a qual é tecido um arco de bambu e algodão. Penas de arara são inseridas no bambu para produzir um arco de penas vermelhas e azuis, que representam o céu (kaikwa)".

Outros aspectos da cosmologia dos Kayapós foram revistos por Campos (2006). Ele também enfatizou a importância da observação dos movimentos celestes pelos Kayapó para nortear o início e o fim da estação de pesca, caça, plantio, etc..

A caça e o mel

As atividades masculinas e femininas nas aldeias Kayapós são pré-estabelecidas socialmente. Durante a caça comum, realizada pelos homens, o produto obtido é entregue na aldeia às esposas ou à mulher mais velha da casa, que o distribuem entre os membros da família.

A caça de ninhos de abelhas à busca de mel e cerume é também uma atividade masculina, realizada em Gorotire, principalmente, pelos xamãs. Eles não têm medo dos espíritos e procuram os ninhos à noite, guiados pelo barulho da ventilação das abelhas, que distinguem para cada espécie. Eles marcam mentalmente onde estão os ninhos e voltam durante o dia para a colheita do mel, que raramente chega à aldeia. Este é consumido onde é colhido e de uma forma bem peculiar. Com várias folhas de bananeira fazem um recipiente onde armazenam o mel. Mastigam as bases dos talos de um gengibre selvagem, os quais ficam com a consistência esponjosa e são utilizados como uma colher, que é mergulhada no mel, assim partilhado. Também são comidos e muito apreciados os favos de cria e o pólen contido nos potes. Algumas vezes, o mel causava embriaguez (Posey, 1981). Um índio que encontra uma árvore





Fig. 2. A. Kwyrà-Kà coletando mel no ninho de abelha sem ferrão. **B.** Kwyrà-Kà e o mel armazenado em recipiente confeccionado com folhas, pronto para transporte. (foto: J.M.F. Camargo; Acervo da Coleção Entomológica "Prof. J.M.F. Camargo")

com um ninho, principalmente se está na capoeira de sua família, tem o direito de usufruí-lo: avisa aos companheiros exatamente onde encontrou o ninho, a zona ecológica, a árvore, o nome da abelha e o ninho passa a ser de sua propriedade. Quando a árvore é alta, prepara um jirau com varas e galhos amarrados com cipós, até formar uma pequena plataforma de apoio, para que o índio possa usar o machado (Camargo e Posey, 1990) (Fig. 3).

Quando o mel e a cria são retirados de um ninho, uma parte fica no oco para o *Bep-kororoti*, que é um xamã poderoso que foi levado ao céu por um raio de luz. Por isso, *Bep-kororoti* é conhecido como morando nas nuvens de onde manda chuva, raios e trovões. *Bep-kororoti* gosta de mel, o que incentiva os indígenas a deixarem para ele parte do ninho, alguns favos e um pouco de alimento. Assim, a colônia se restabelece e pode ser reutilizada no ano seguinte. O culto ao *Bep-kororoti* manteve a população de abelhas sem ferrão junto às áreas de caça ao longo dos anos.

A cera também é relacionada ao *Bep-kororoti*. Quando queimada, produz uma fumaça que afasta os maus espíritos, purga as casas dos espíritos ancestrais que não partiram e protegem as crianças das feitiçarias. Entretanto, o uso para a fabricação de artefatos é comum – arco e flecha são trabalhados com cerume para fixar as penas e para deixar o arco mais maleável e forte, usam resina (breu) de plantas coletada pelas abelhas e depositada nos ninhos.

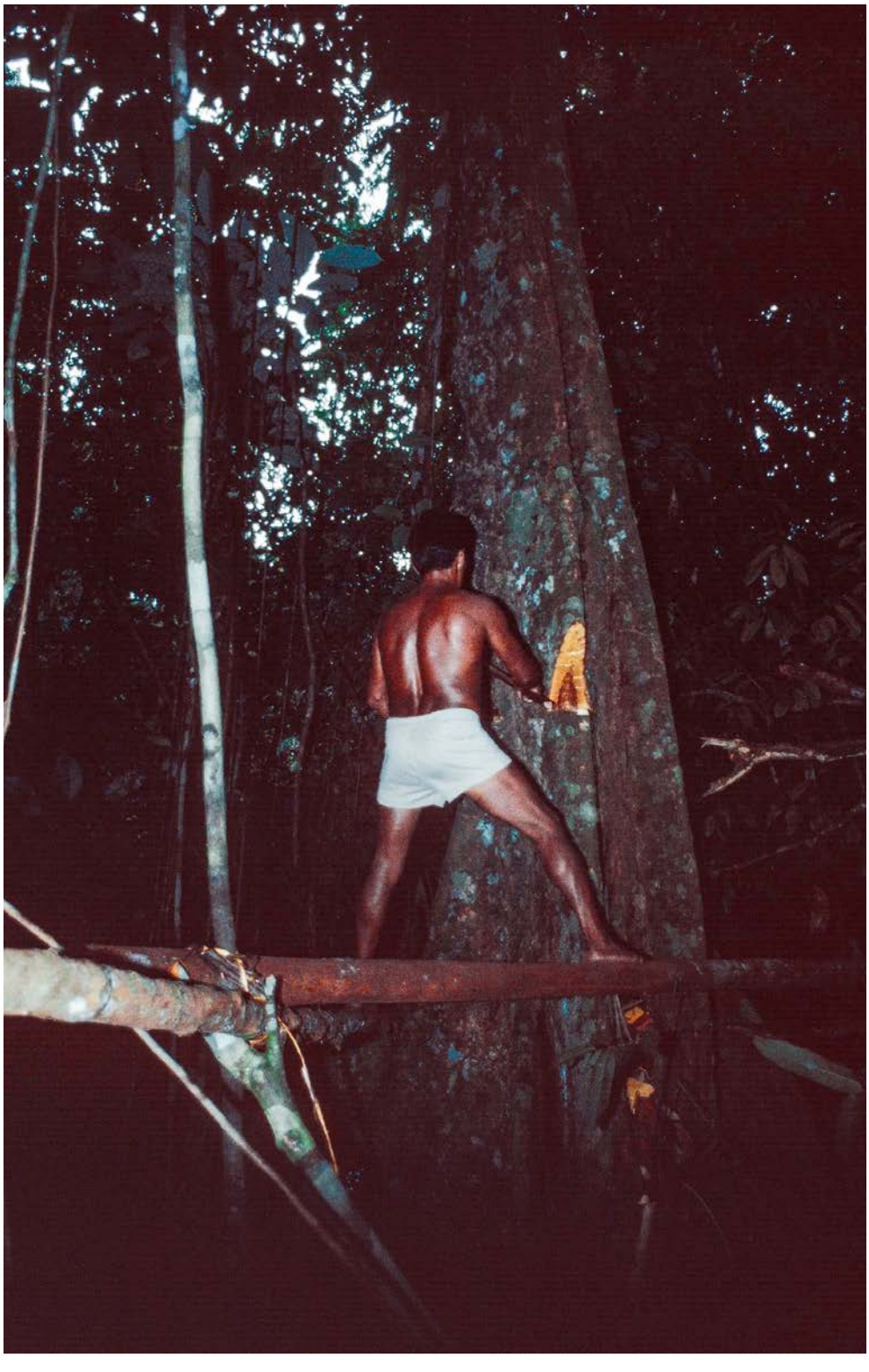


Fig. 3. A coleta dos produtos de um ninho de *Melipona paraensis.* (foto: J.M.F. Camargo; Acervo da Coleção Entomológica "Prof. J.M.F. Camargo")

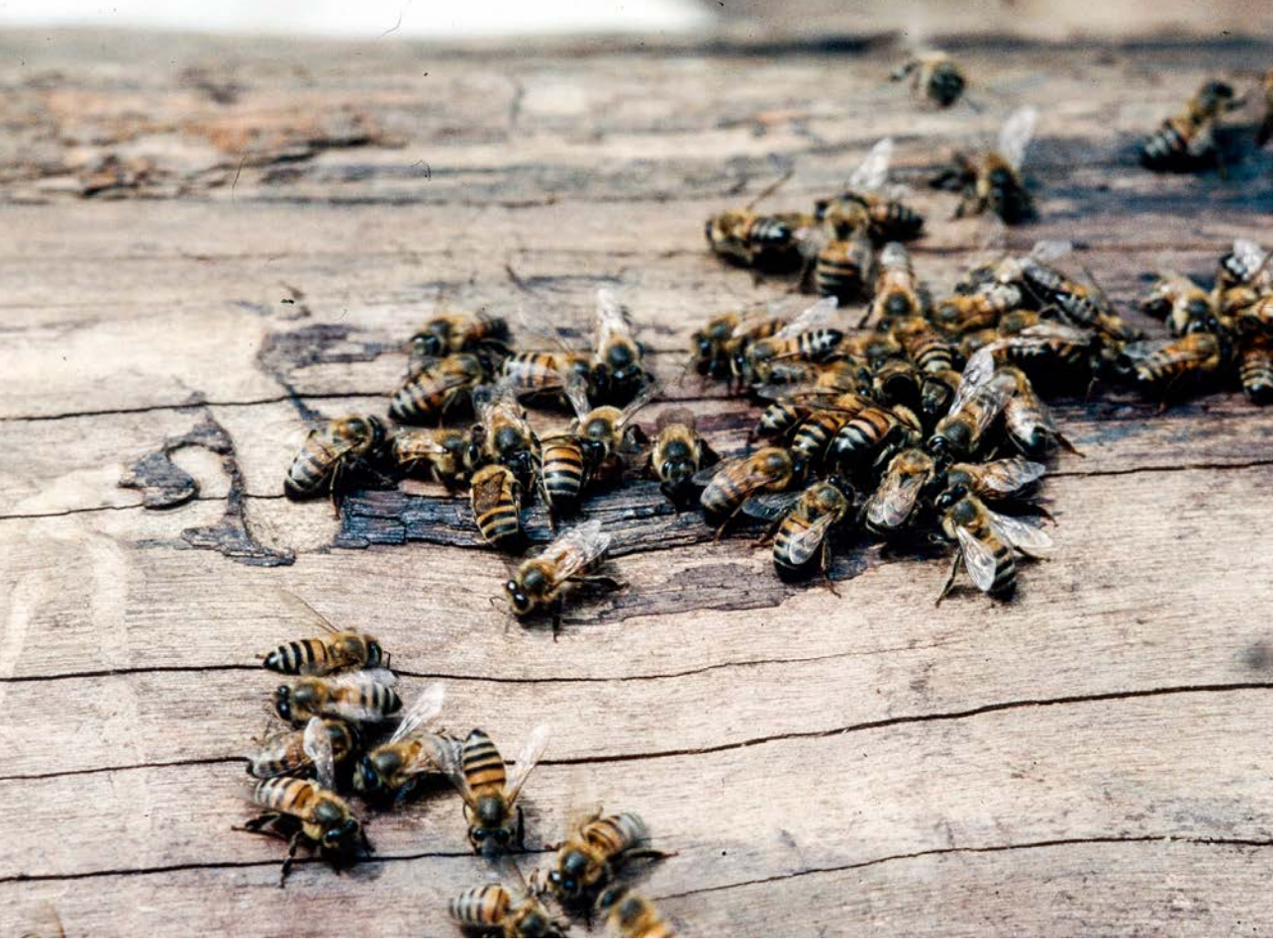


Fig. 4. *Apis mellifera* em Gorotire, PA. (foto: J.M.F. Camargo; Acervo da Coleção Entomológica "Prof. J.M.F. Camargo")

O manejo das abelhas

Poucas espécies de abelhas são conhecidas por homens e mulheres da aldeia e, geralmente, associadas aos ninhos. Entretanto, algumas são amplamente conhecidas, como, por exemplo, *Melipona flavolineata,Trigona dallatorreana* e *Apis mellifera*.

Merecem atenção os relatos referentes à chegada das abelhas africanizadas *(Apis mellifera scutellata*, Fig. 4) à aldeia, durante a lua cheia de fevereiro de 1966. Todos a conhecem, pela sua defensividade, pela alta produção de um mel muito doce e por ter diminuído muito a disponibilidade de mel de outras espécies de abelhas sem ferrão. Camargo e Posey (1990) citam que a defensividade de *Apis* diminuiu com o tempo e que essas abelhas eram consideradas as mais fortes, as que tomam conta das demais espécies. Na classificação das abelhas pelo seu comportamento de defesa, a consideram muito agressiva, e ferroam, de modo que foi necessário outro método de manejo para essa espécie. O cipó tóxico *Tanaecium nocturnum* raspado é colocado em pequena quantidade nas entradas das colônias agressivas e as abelhas adormecem ou morrem. Camargo e Posey (1990) mencionam que colocaram por pouco tempo esse cipó na entrada do ninho de *M. flavolineata* e, em apenas 1,5 min, as abelhas começavam a morrer.

Os Kayapós reconhecem espécies de abelhas sem ferrão cujos ninhos podem ser explorados periodicamente, seja por colheitas em anos sucessivos [a], ou por trazerem ninhos para perto de suas casas [b] – *Melipona fasciculata* [a], *M. flavolineata* [a, b], *M. seminigra* [a, b], *Trigona amalthea* [a, b], *T. dallatorreana* [a, b], *Trigona cilipes*, *T. pellucida*, *Scaura longula*, *Frieseomelitta* sp. [a]. *Apis mellifera* também é manejada a cada ano para a coleta de mel, que tem valor comercial, embora os indígenas prefiram o sabor dos méis de abelhas sem ferrão. *Melipona flavolineata* (*ngài-kumrex*) é uma espécie muito importante, pois seu cerume pode ser usado para fabricação do *mẽ-kutom* e o mel muito apreciado.

Os ninhos das abelhas sem ferrão

Para cada tipo de vegetação, os indígenas sabem quais as espécies de abelhas que podem ser encontradas e onde nidificam. Os ninhos são agrupados em tipos básicos de categorias identificadas pelos Kayapós e descritas por Camargo e Posey (1990) (Fig. 5) – a ampla diversidade de hábitos de nidificação das espécies de abelhas sem ferrão está apresentada na coletânea de espécies sem ferrão e seus ninhos.

As entradas dos ninhos também variam de acordo com cada espécie, de modo que são importantes na identificação e, por isso, também têm denominação especial (Fig. 6). São considerados a forma, textura, cor e cheiro da entrada, além do material utilizado na sua construção (barro, resina, cerume, partículas vegetais) para a identificação da abelha.

Arquitetura interna dos ninhos e alimento

Os ninhos das abelhas sem ferrão têm uma organização básica, como a do ninho de *Melipona* sp. ocupando oco de árvore pré-existente (Fig. 7). Todas as partes do ninho têm nomes em Kayapó, o que é bem explicado por Camargo e Posey (1990). Eles reconhecem que o pólen (*A-ũ*) é coletado nas flores e transportando para o ninho, onde é colocado nos potes (*nhumẽ*). Também descrevem que o pólen levado para o ninho é misturado com gotas de água da boca das abelhas para formar o *nhum*, que é o pólen fermentado e semilíquido em algumas espécies. O *nhum* é o alimento das larvas. Também mencionam que as células reais (os filhos dos chefes) recebem como alimento uma mistura de *nhum* e *mehn-kangô* (pólen e mel, respectivamente).

Camargo também descreve como o mel (*mehn-kangô*) é formado, de acordo com as observações precisas dos indígenas. Ele vem da água das flores (o néctar, *pidjô-rã-kangô*), coletado e transportado pelas abelhas e estocado nos potes (*mehn-ê-krê*). O néctar de diferentes flores apresenta densidade e sabor diferente e a mistura resulta em mel de boa qualidade e sabor (*mehn-kangô-abenkôt*). Quando a mistura está completa (*arup-metx*), os potes (*nhiên-djà*) são fechados com cera (*ãn-je*).

As células de cria são construídas individualmente formando cachos, como em *Frieseomelitta*, ou favos horizontais justapostos, como na maioria dos gêneros de

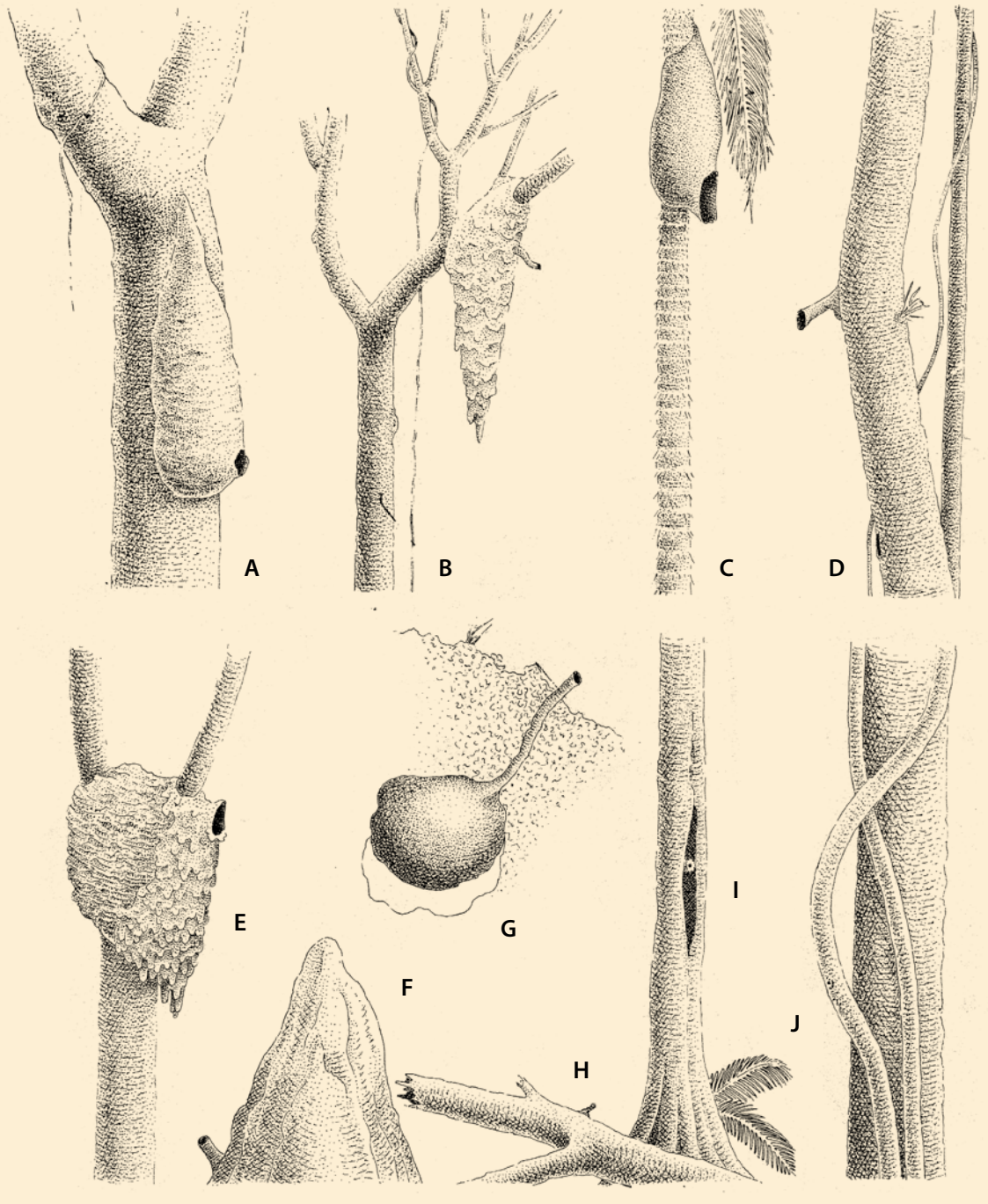


Fig. 5. Localizacação de ninhos de abelhas sem ferrão reconhecidos pelos Kayapó. **A.** *ku-krãi-ti* (*Trigona amazonensis*) tem ninhos livres fixados em grandes troncos de árvores ou pedras em regiões montanhosas; **B.** *me-nô-rà-kamrek* (*Trigona cilipes*) geralmente constrói ninhos em formigueiros de *Azteca* sp. ou em cupinzeiros arborícolas de *Nasutitermes*; **C.** *mehñy-tyk* (*Trigona branneri*) geralmente tem ninhos livres, fixados na parte superior de troncos de palmeiras; **D.** *imerê-ñy-kamrek* (*Scaptotrigona nigrohirta*), ninhos em ocos de árvores e entrada de cerume em forma de tubo; **E.** *myre-ti* (*Partamona* cf. *cupira*), ninhos em cupinzeiros arborícolas; **F.** djô (*Trigona fulviventris*), ninhos subterrâneos, comumente, juntos a tronco de árvores; **G.** *puka-kan-mehn* (*Trigona recursa*) , ninhos subterrâneos junto a cupinzeiros; **H.** *my-krwàt* (*Tetragonisca angustula*), geralmente em troncos mortos juntos ao solo; **I.** *ngài-kumrenx* (*Melipona flavolineata*), em ocos abertos de árvores, entrada escondida no interior do oco; **J.** *mehnô-djành* (*Frieseomelitta* sp.) nidifica em oco de cipó e bambu. (ilustrações: J.M.F. Camargo; cortesia: Annals of Carnegie Museum (1985), Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, série Zoologia 6: 17-42 (1990))

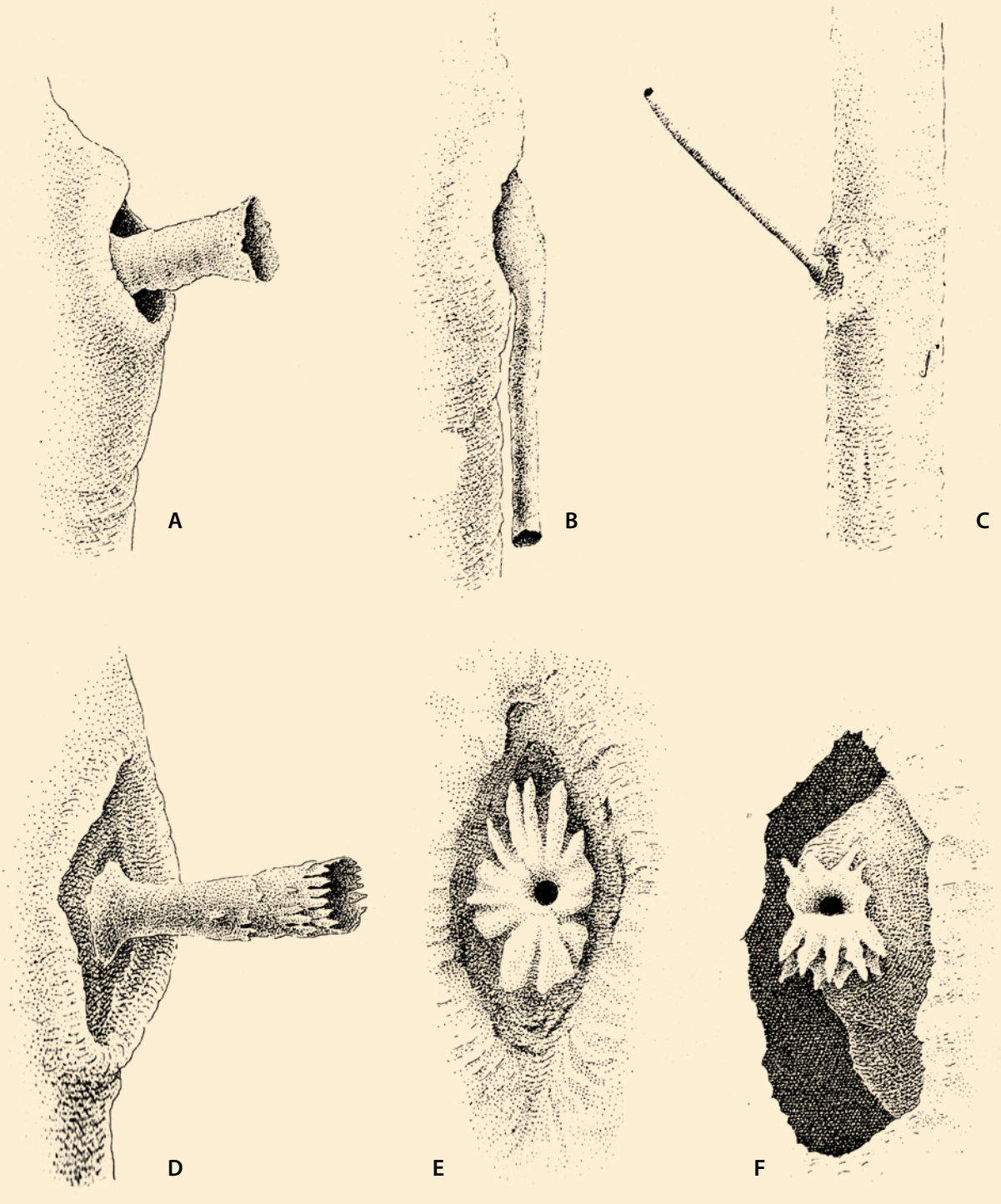


Fig. 6. Alguns tipos de entradas de ninhos de abelhas sem ferrão reconhecidos pelos Kayapós. **A.** *imerê-ñy-kamrek* (*Scaptotrigona nigrohirta*); **B.** *imerê-ti* (*Scaptotrigona polysticta*); **C.** õ-i (*Tetragona truncata*); **D.** *udjy* (*Melipona seminigra pernigra*); **E.** *menhirê-udjà* (*Melipona melanoventer*); **F.** *ngài-kumrenx* (*Melipona flavolineata*). (ilustrações: J.M.F. Camargo; cortesia: Annals of Carnegie Museum (1985), Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, série Zoologia 6: 17-42 (1990))

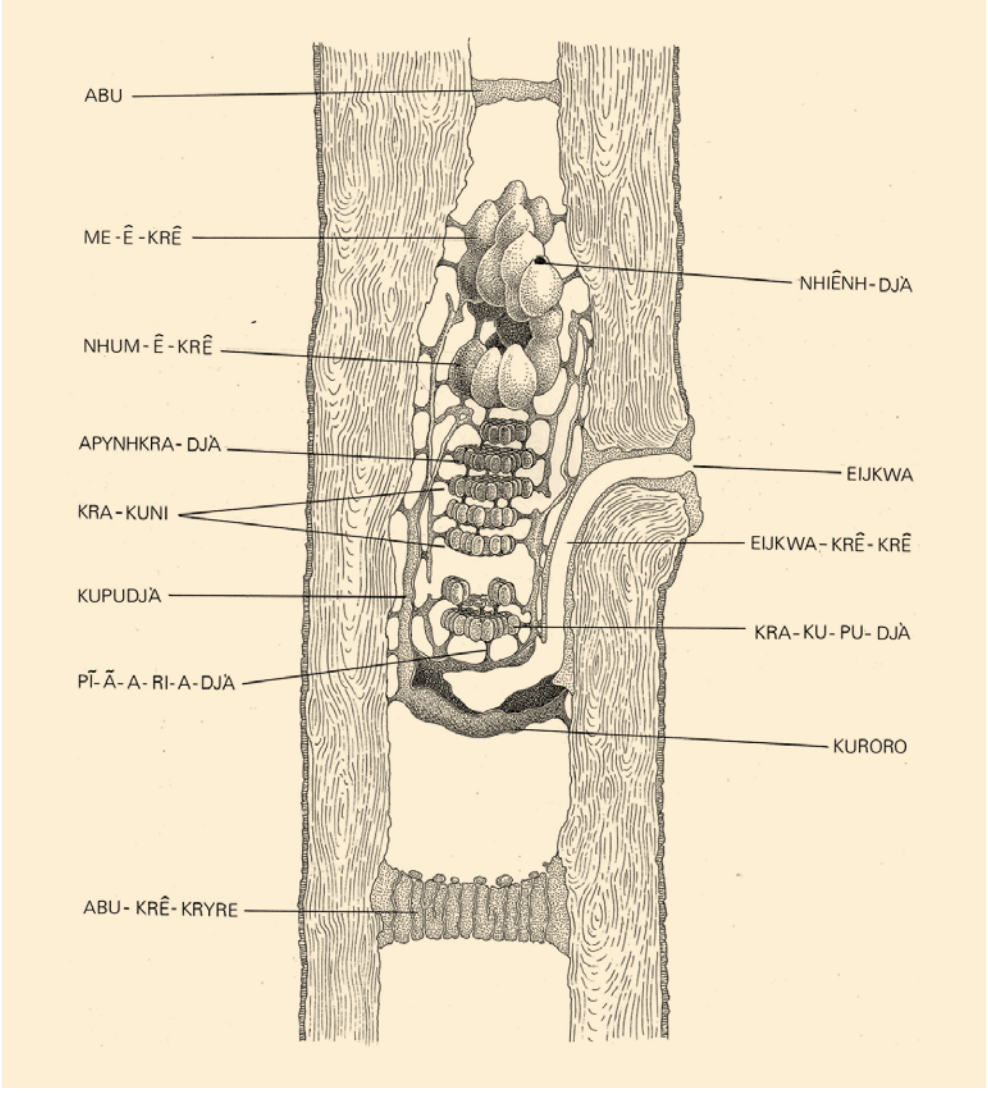


Fig. 7. Esquema de ninho de *Melipona* e os nomes usados pelos Kayapós: *abu* (batume), *me-ê-krê* (pote de mel), *apynhkra-djà* (célula de cria), *kra-kuni* (favo de cria), *kupudjà* (invólucro, lamelas) , *pî-ã-a-ri-a-djà* (pilar de sustentação dos favos), *abu-krê-kryre* (batume inferior de drenagem), *nhiênh-djà* (pote aberto), *eijkwa* (estrutura da entrada dos ninhos), *eijkwa-krê-krê* (galeria de entrada), *kra-ku-pu-djà* (casulo) e *kuroro* (lamelas, capa do ninho). (ilustração: J.M.F. Camargo; cortesia: Annals of Carnegie Museum (1985), Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, série Zoologia 6: 17-42 (1990))

abelhas sem ferrão. Quando a construção da célula de cria está finalizada, a rainha e algumas operárias se reúnem em um ritual característico para cada espécie. Os bordos das células de cria recém-construídas são mais altos do que as demais já fechadas, isso porque as operárias utilizam esse "colar" para selá-las após a postura de ovos pela rainha. Neste processo, o alimento larval líquido é regurgitado dentro da célula de cria por um grupo de operárias nutridoras, para a rainha então botar o

seu ovo. Dessa forma, a larva tem a seu dispor todo o alimento necessário para o seu desenvolvimento e crescimento. Essa alimentação "maciça" na célula de cria – uma das principais características das abelhas sem ferrão – é uma mistura líquida de mel, de pólen e de secreções glandulares das operárias, e preenche cerca de três quartos do volume interno da célula. Assim, o desenvolvimento do ovo até o estágio adulto ocorre dentro dessa célula de cria com alimento larval, o que era bem conhecido pelos especialistas Kayapós, que nomeavam cada fase do desenvolvimento do ovo ao adulto (Fig. 8).

Os índios acreditam que as abelhas adultas têm várias funções: abelhas guerreiras (*mehn-akrê*) que defendem o ninho; abelhas escoteiras (*mehn-ô-kabin-djwynh*) que trabalham no campo à procura de alimento, de lugares para o estabelecimento de novos ninhos, e também fazem guarda do ninho; a chefe-principal (*benadjwyrà-ratx*), que é a rainha e mora na parte central do favo, coordenando e ordenando todas as atividades do ninho. Também reconhecem as rainhas virgens (*benadjwyrà*) e as alimentadoras de células de cria (*benadjwyrà-prõn*) como uma categoria especial.

Identificação das abelhas

As várias partes do corpo (Fig. 9), assim como a coloração das abelhas e/ou de suas asas, são importantes na identificação das espécies. O agrupamento de espécies de abelhas em categorias possibilitou identificar para as abelhas *imerê* (*Scaptotrigona* e *Lestrimelitta)*, pelo seu cheiro, mel e cerume, e para as *kangàrà* (*Oxytrigona*), pelo seu tipo de defesa diferente, pois queimam o intruso com sua secreção glandular. Também separam em um mesmo grupo as *Trigona* spp. que constroem ninhos arbóreos livres (por exemplo, *T. dallatorreana* e *T. amazonensis*).

Os Kayapós reconhecem a vegetação onde a abelha é encontrada (várzea, igapó, mata úmida, mata seca, cerrado), o substrato preferido para nidificação (oco de árvore, formigueiro, cupinzeiro arbóreo livre, subterrâneo). Nestes casos, a forma da entrada dos ninhos e seu cheiro são importantes para a identificação da abelha. Identificam padrão de voo das abelhas ao redor da entrada do ninho e como o defendem. Também conhecem as espécies que visitam animais mortos, fezes, barro. No campo, sabem identificar as espécies que nidificam sozinhas em uma árvore, as que formam aglomerados de ninhos e as possíveis associações entre espécies. Das várias observações apresentadas por Camargo e Posey (1990), destacam-se:

- *Melipona flavolineata:* tem um cheiro característico muito forte quando enxameia, de modo que permite o índio achar o novo ninho; produz mel bom o ano todo.
- *Melipona melanoventer*: não é agressiva; com barulho muito distinto durante a noite, o que permite sua localização; considerada semi-domesticada.
- *Melipona seminigra pernigra*: encontrada na floresta alta; é semi-domesticada e produz mel o ano todo; utilizada em feitiçaria.

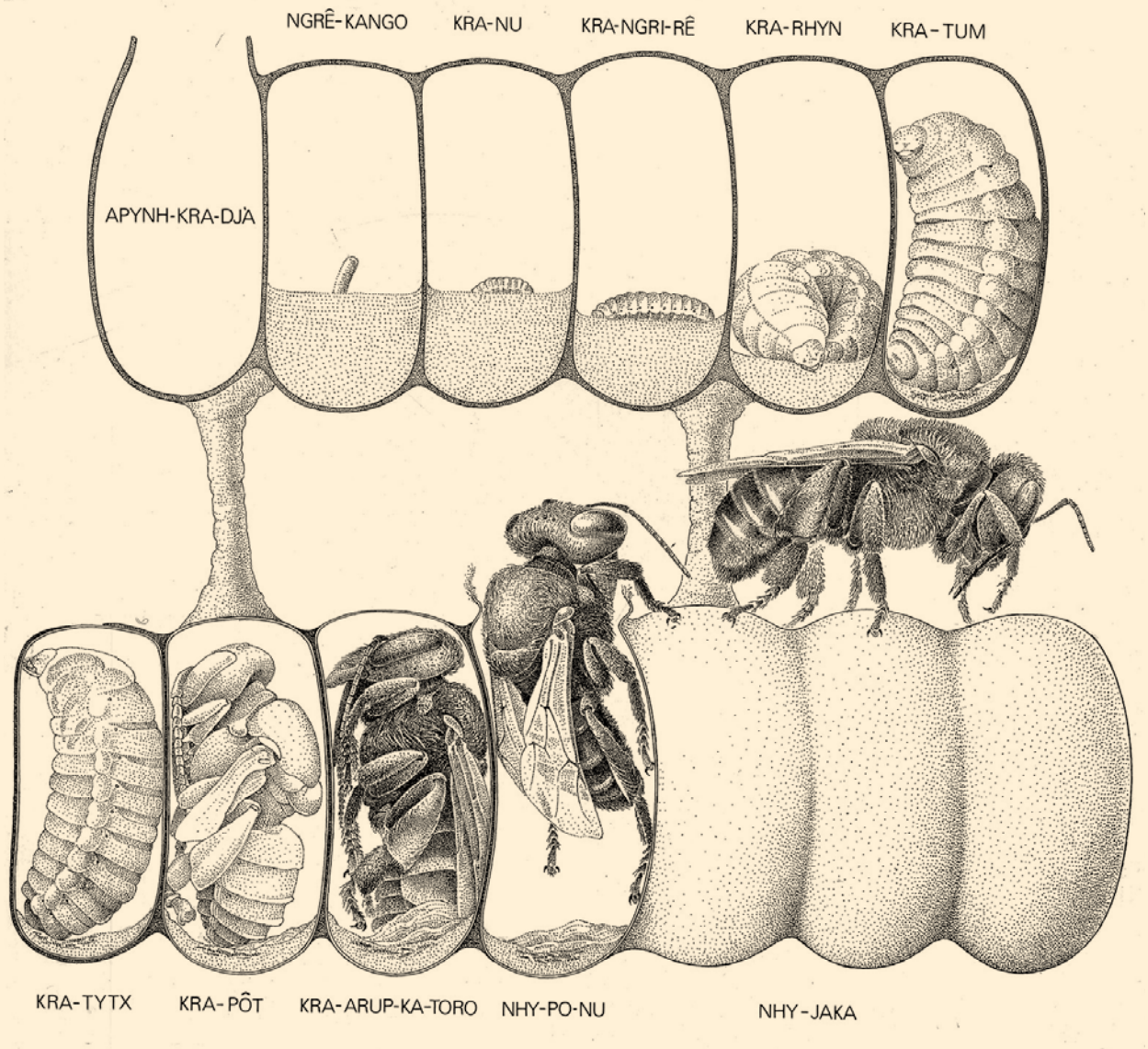


Fig. 8. Esquema dos estágios do desenvolvimento da cria, do ovo ao adulto, representando aqui a *Melipona fasciculata* (*ngai-re*). *Apynh-kra-djà* (célula de cria); *ngrê-kango* (ovo); *kra-nu* (larva de primeiro estágio); *kra-ngri-rê* (larva de segundo estágio); *kra-rhyn* (larva pré-defecante, larva amarela); *kra-tum* (larva pós-defecante); *kra-tytx* (pré-pupa); *kra-pôt* (pupa não-pigmentada); *kra-arup-ka-toro* (pupa pigmentada, com movimentos), *nhy-po-nu* (abelha emergindo, imago), *nhy-jaka* (abelha recém-emergida, fase de toilette). (ilustração: J.M.F. Camargo; cortesia: Annals of Carnegie Museum (1985), Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, série Zoologia 6: 17-42 (1990))

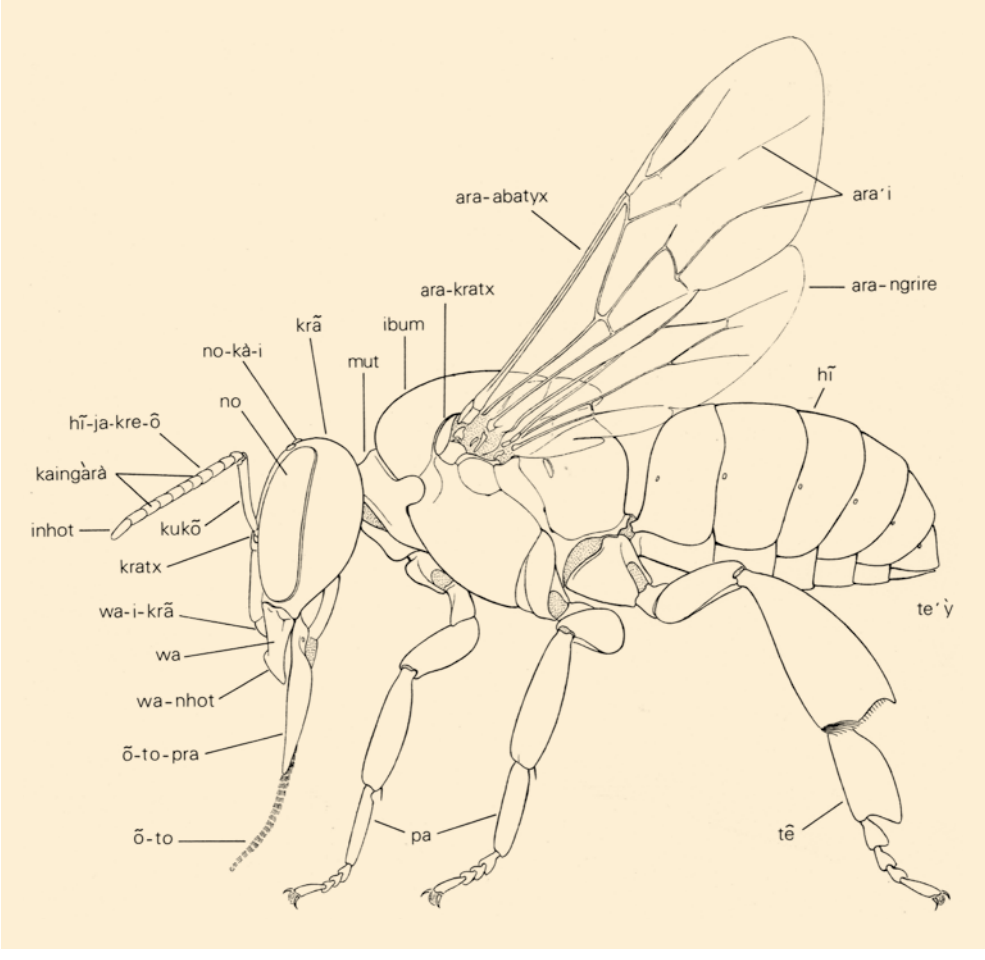


Fig. 9. Esquema de algumas estruturas morfológicas de uma abelha reconhecidas pelos Kayapós: *ara-abatyx* (asa anterior, asa grande); *ara ngrire* (asa pequena, asa posterior); *ara-i* (nervuras alares), *ara-kratx* (junta de asa); *krã* (cabeça); *no-kà-i* (ocelos, olhos simples); *no* (olho composto); *hi-ja-kre-ô* (antena); *kaingàra* (pedaços de antenas, artículos); *inhot* (extremidade, ponta); *kukõ* (escapo); *kratx* (junta); *wa-i-krã* (labro, cabeça de dente); *wa* (mandíbula); *wa-nhot* (dente da mandíbula); *õ-to-pra* (probóscide, língua pendurada); *õ-to* (língua), *mut* (pescoço, protórax); *ibum* (costa, mesotórax); *pa* (braço, pernas anteriores); *tê* (pé, pernas posteriores); *hĩ* (abdômen); *tê-y* (ponta do abdômen). (ilustração: J.M.F. Camargo; cortesia: Annals of Carnegie Museum (1985), Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, série Zoologia 6: 17-42 (1990))

- *Partamona cupira*: muito agressiva, persegue o intruso; produz pouco mel, mas é importante na medicina.
- *Scaptotrigona nigrohirta*: muito agressiva, morde e persegue; ataca outras abelhas mordendo as asas; produz mel bom o ano todo; o ninho pode ter mais de uma rainha; por ser adocicado, comem o pólen, caso seja de cor amarelada; o cerume é utilizado para confecção do *mẽ-kutôm* e somente os descendentes dos chefes recebem o nome desta abelha (*imerê*) e são donos dos capacetes.

- *Scaptotrigona polysticta*: muito mansa; cerume utilizado também para confecção do *mẽ-kutôm*; produz mel em grande quantidade na estação seca.
- *Tetragona clavipes*: joga fora o mel velho na estação seca.
- *Tetragona dorsalis*: produz barulho especial quando divide suas colônias no processo de enxameagem; mel bom durante o ano todo; as resinas coletadas pelas abelhas são utilizadas para queimar e a fumaça purifica a casa e o corpo, principalmente, de pessoas doentes ou fracas; o cerume e o batume queimado curam tonturas; o ninho pode ser localizado pelo canto do pássaro *towapê-tê* (*Hypocnemis* cf. *cantator*) , um predador de abelhas adultas.
- *Trigona amazonensis*: muito agressiva, morde e persegue; produz mel apreciado e em grande quantidade na estação seca; as abelhas amassadas são passadas no corpo dos cachorros utilizados na caça, para que fiquem sem medo e agressivos.

O conhecimento indígena sobre as abelhas não trata do processo de polinização em si, mas os Kayapós plantam espécies que as abelhas visitam, porque as safras são abundantes na presença das abelhas. Nas suas roças, deixam troncos que podem ser utilizados pelas abelhas como local de nidificação. Conhecem os animais que roubam mel das abelhas (iraras, *Eira barbara*, e vespas, *Polybia emaciata* e *P. sericea*). Conhecem as mamangavas-de-chão (*kungnt*), *Bombus*, que roubam apenas pólen.

Referências

Camargo JMF, Posey DA (1990) O conhecimento dos Kayapó sobre as abelhas sociais sem ferrão (Meliponinae, Apidae, Hymenoptera): Notas adicionais. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi 6: 17-42.

Campos MD'O (2006). A cosmologia dos Caiapó. In: Etnoastronomia, Scientific American Brasil, São Paulo, 14: 62-71.

Hill, R. Nates-Parra G, Quezada-Euán JJG, et al. (2019) Biocultural approaches to pollinator conservation. Nature Sustainability 2: 214-222.

Kerr WE, Posey DA (1984) Informações adicionais sobre a agricultura dos Kayapos. Interciencia 9: 392-400.

Posey DA (1981) Apicultura popular dos Kayapó. Revista de Atualidade Indígena 15: 105-120.

Posey DA (1983) Keeping of stingless bees by the Kayapó indians of Brazil. Journal of Ethnobiology 3: 63-73.

Posey DA (1985) Indigenous management of tropical forest ecosystems: the case of the Kayapó indians of the Brazilian Amazon. Agroforestry Systems 3: 139-158.

Posey DA, Camargo JMF (1985) Additional notes in the classification and knowledge of stingless bees (Meliponinae, Apidae, Hymenoptera) by the Kayapo Indians of Gorotire (Pará, Brazil). Annals of the Carnegie Museum 54: 247-274.

Quezada-Euán JJG, Nates-Parra G, Maués MM, et al. (2018) The economic and cultural values of stingless bees (Hymenoptera: Meliponini) among ethnic groups of tropical America. Sociobiology 65: 534-557.

Diversidade de hábitos de vida das abelhas amazônicas

Michael Hrncir
Universidade de São Paulo

As abelhas sem ferrão (Apidae, Meliponini) são um grupo altamente diverso com respeito ao tamanho corporal dos indivíduos, tamanho da colônia, biologia de nidificação e comportamento (Michener, 1974; Roubik, 1989; Pedro, 2014). Aproximadamente 75% das espécies descritas para o território brasileiro (177 de 244 espécies) foram registradas na Amazônia (Pedro, 2014), enfatizando a importância desse bioma para a biodiversidade do país. Essa elevada riqueza de meliponíneos e a consequente competição por recursos e espaço pressupõem uma ampla gama de hábitos diferentes entre as abelhas sem ferrão amazônicas. Porém, até hoje, a biologia da maioria das espécies é pouco conhecida, principalmente, devido à dificuldade de acesso aos seus habitats naturais.

Nas suas viagens à Amazônia, João Camargo coletou informações detalhadas sobre a ocorrência das abelhas sem ferrão nesse bioma e descreveu, minuciosamente, as características morfológicas dos indivíduos e as características arquitetônicas de seus ninhos. Além disso, sendo um naturalista holístico, fez observações importantes sobre algumas peculiaridades biológicas dos meliponíneos da região amazônica, várias dessas inéditas e inesperadas para as abelhas sociais, incluindo a associação mutualista com cochonilhas-de-escama (Camargo e Pedro, 2002a, b), a estocagem de pólen junto com leveduras (Camargo e Pedro, 2004), a completa ausência de estoque de alimento (Camargo e Pedro, 2007), o estoque de resinas em potes especializadas (Camargo e Pedro, 2004), a especialização no roubo de recursos em ninhos de outras espécies de abelhas (Camargo e Moure, 1989; Camargo e Pedro, 2008) e a necrofagia (Camargo e Roubik, 1991). Essas observações formaram a base sólida de inúmeros estudos, realizados por pesquisadores nacionais e internacionais, enfatizando sua importância e relevância para a Ciência.

A associação mutualista com cochonilhas-de-escama em *Schwarzula* spp.

Cochonilhas-de-escama (Hemiptera, Coccoidea) são pequenos insetos, tipicamente menores do que 5 mm, que se alimentam da seiva de plantas hospedeiras (Gullan e Kosztarab, 1997). Na maioria das espécies, as cochonilhas secretam cera, encapsulando praticamente o corpo todo com uma camada protetora (Tamaki et al., 1969). Essa camada de cera corresponde a aproximadamente 75% do peso corporal dos insetos (Tamaki et al., 1969) e lhes dá a aparência de escamas de peixe ou répteis, daí o seu nome popular (Gullan e Kosztarab, 1997). Além da cera, os indivíduos excretam uma solução composta por carboidratos e aminoácidos (Way, 1963) que atrai formigas e abelhas (Way, 1963; Santos et al., 2019).

Os meliponíneos tipicamente coletam de forma oportunista a solução açucarada e, em alguns casos, também a cera secretadas pelas cochonilhas-de-escama quando encontram aglomerações desses hemípteros nas suas respectivas plantas hospedeiras (Cortopassi-Laurino, 1977; Santos et al., 2019), com exceção de *Schwarzula timida* e *S. coccidophila* (Camargo e Pedro, 2002b). Contrastando com as associações oportunistas conhecidas em várias espécies de abelhas sem ferrão, as colônias de *Schwarzula* mantêm grupos com mais de 200 cochonilhas nas galerias dos seus ninhos (Camargo e Pedro 2002a) e colhem a solução açucarada e a cera produzida pelos hemípteros. Os basitarsos e as mandíbulas das operárias de *Schwarzula*, utilizados na coleta e no transporte da cera, são modificados quando comparados a espécies filogeneticamente próximas (Camargo e Pedro, 2002a,b). Após coleta, as abelhas estocam a cera em depósitos específicos para uso posterior, como material de construção. Provavelmente, a secreção, depositada nos potes de mel, é a fonte principal de carboidratos para as colônias de *Schwarzula*, já que as forrageiras coletam principalmente pólen e secreções com sais (Camargo e Pedro, 2002a). Em troca, para fornecer recursos para as abelhas, as cochonilhas recebem abrigo e proteção contra predadores.

Associações mutualistas entre cochonilhas-de-escama e insetos sociais são bem conhecidas em formigas, que vigiam aglomerações desses hemípteros nas suas plantas hospedeiras em troca do alimento açucarado (Way, 1963). Porém, apenas poucas espécies mantêm e cultivam as cochonilhas dentro dos seus ninhos (Flanders 1957), como observado em *Schwarzula* , destacando assim a excepcionalidade dessa característica biológica para os insetos sociais.

Os estoques peculiares em *Ptilotrigona lurida*

Abelhas sociais com colônias perenes, incluindo os meliponíneos, coletam alimento quando abundante na natureza e o estocam no ninho para superar períodos de escassez (Michener, 1974; Hrncir et al. 2019). Os recursos alimentares coletados são fontes de carboidratos (principalmente néctar), para suprir as demandas energéticas dos adultos, e de proteínas (tipicamente pólen), como principal nutriente larval

(Michener, 1974). Como demonstrado em abelhas melíferas (*Apis mellifera*), a tendência de coletar mais ou menos pólen é uma característica genética (Hunt et al., 1995). Visto que o pólen é a fonte principal de proteínas para o desenvolvimento larval, a produção de cria e, consequentemente, o tamanho da população aumenta conforme aumenta o esforço colonial na coleta desse recurso (Page e Fondrk, 1995).

Em abelhas sem ferrão, além de variações na produção de cria ao longo do ano em resposta à disponibilidade de pólen (Roubik, 1982a; Maia-Silva et al., 2015), há variação entre as espécies (Leonhardt et al., 2007), o que poderia explicar diferenças interespecíficas com respeito ao tamanho colonial variando entre poucas dezenas a dezenas de milhares de operárias (Wille, 1983). Um caso interessante neste contexto é a *Ptilotrigona lurida*, uma das abelhas sem ferrão mais conspícuas e agressivas da região amazônica (Camargo et al., 1992; Camargo e Pedro, 2004). Seus ninhos, em geral, são muito grandes e a população das colônias pode chegar a mais de 20.000 indivíduos adultos (Camargo et al., 1992; Camargo e Pedro, 2004). Uma de suas peculiaridades é o estoque exuberante de pólen, com mais de 2 kg. O pólen estocado é tão seco, que é possível distinguir as cargas polínicas depositadas pelas abelhas em bolotas individualizadas (Camargo et al., 1992). O pólen armazenado é sempre associado a fungos de *Candida* sp., que promove a dessecação do alimento estocado, aumentando sua durabilidade (Camargo et al., 1992). Adicionalmente, o fungo dificulta ou até inibe a infestação dos potes de pólen por forídeos, moscas nocivas e predadoras de pólen estocado em ninhos de abelhas sem ferrão (Camargo et al., 1992). Estudos recentes demonstram vantagens adicionais de tais associações mutualísticas entre meliponíneos e fungos: leveduras de *Zygosaccharomyces* sp. produzem esteróis cruciais para a metamorfose das larvas de *Scaptotrigona depilis* (Paludo et al., 2018). As colônias, portanto, precisam cultivar esses fungos para promover o desenvolvimento completo dos indivíduos e, consequentemente, a sobrevivência colonial (Menezes et al., 2015). Interações entre diferentes leveduras comuns no estoque de alimento dos meliponíneos podem estimular (*Candida* sp.) ou inibir (*Monascus ruber*) o crescimento de *Zygosaccharomyces* sp., modulando o desenvolvimento larval nas colônias (Paludo et al., 2019).

Outra peculiaridade de *P. lurida* é que potes com mel são raros ou mesmo ausentes. Por outro lado, há uma quantidade considerável de potes contendo resinas, principalmente de flores de *Clusia* spp. (Camargo et al., 1992; Camargo e Pedro, 2004), que oferecem resinas como recompensa aos polinizadores (Mesquita e Franciscon, 1995). Abelhas sem ferrão coletam esse recurso como material de construção dos ninhos ou como meio de defesa (Roubik, 2006; Leonhardt et al. 2010) e, normalmente, o estocam em pequenos depósitos na parede do ninho ou entre as lamelas do invólucro (Roubik, 2006). Assim, o modo de estocagem de resinas em *P. lurida* é único entre os meliponíneos. A grande quantidade de resinas de *Clusia* spp. estocada pelas colônias pode estar relacionada com a conservação das leveduras nos potes de pólen, dado que as resinas vegetais têm uma atividade antimicrobiana (Drescher et al., 2014). Porém, as resinas de *Clusia* spp., apesar





A. Entrada de ninho de *Ptilotrigona lurida*. **B.** Pelotas de pólen desidratado por *Candida* sp. (fotos: J.M.F. Camargo; Acervo da Coleção Entomológica "Prof. J.M.F. Camargo")

de inibirem o crescimento de bactérias, não mostram nenhuma atividade contra leveduras (Lokvam e Braddok, 1999). Consequentemente, utilizando essa resina na construção dos potes de alimento e células de cria (Camargo e Pedro, 2004), *P. lurida* pode promover o crescimento das leveduras sobre o pólen, livre da contaminação por bactérias.

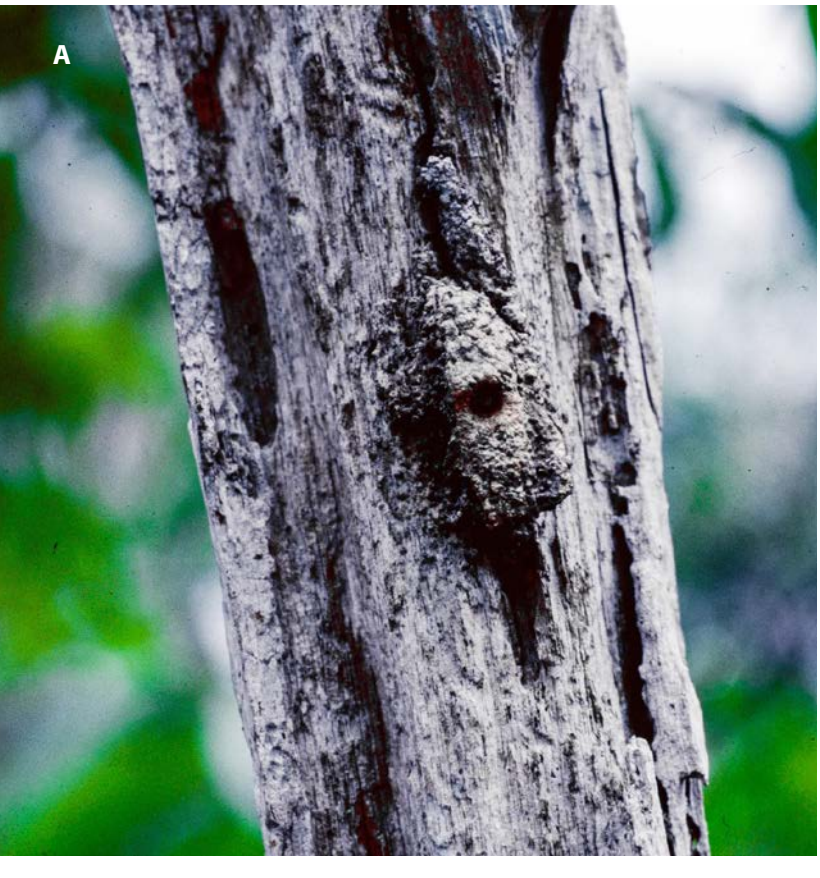
A ausência do armazenamento de alimento em *Trichotrigona* spp.

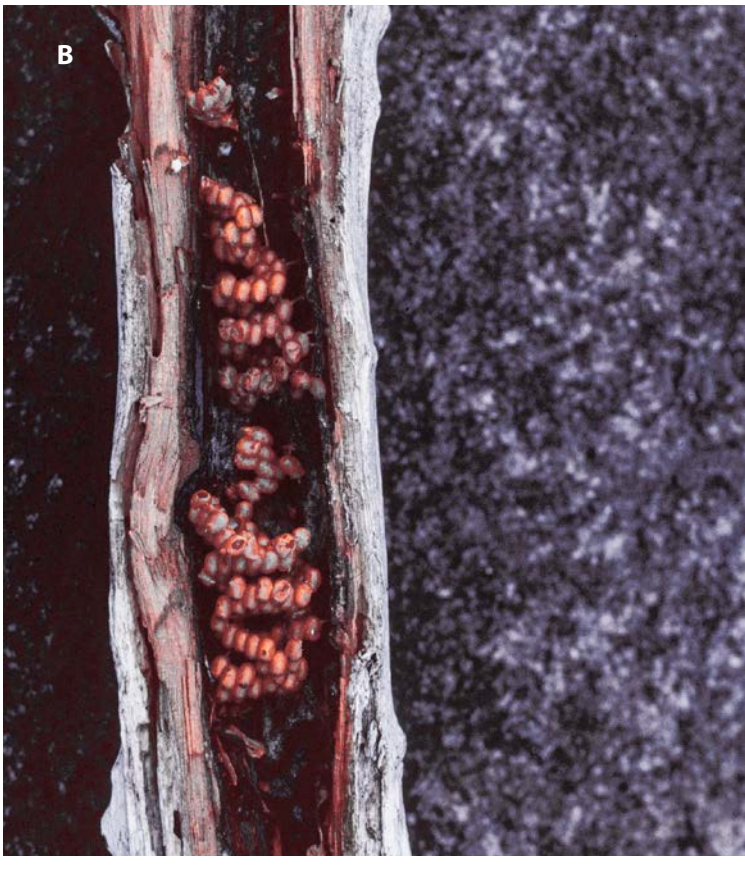
Em contraste a essa premissa que o estoque de alimento é fundamental para a manutenção de colônias perenes, potes de alimento são completamente ausentes nos ninhos de *Trichotrigona extranea* (Camargo e Moure, 1983; Camargo e Pedro, 2007) e *T. camargoiana* (Pedro e Cordeiro, 2015). Ambas espécies têm colônias pequenas com algumas dezenas a poucas centenas de operárias adultas e, na maioria das ocasiões, foram encontradas nidificando próximo ou até ocupando a mesma cavidade em troncos de árvores que *Frieseomelitta* spp., separados por batume rígido e compacto (Camargo e Moure, 1983; Camargo e Pedro, 2007; Pedro e Cordeiro, 2015). Apesar do fato que as abelhas aprovisionam as células de cria com pólen (Camargo e Pedro, 2007), nunca foi possível observar o retorno de forrageiras carregando pólen (Pedro e Cordeiro,

2015). As operárias provavelmente carregam o pólen junto com o néctar dentro do papo e usam essa mistura diretamente para aprovisionar as células de cria (Pedro e Cordeiro, 2015). A ausência do armazenamento de qualquer tipo de alimento em potes, combinada à redução de estruturas para a coleta e manipulação de pólen (Camargo e Pedro, 2007; Pedro e Cordeiro, 2015), sugere um hábito cleptobiótico de *Trichotrigona* spp. (Camargo e Pedro, 2007).

Cleptobiose, o roubo de recursos em ninhos de outras espécies de meliponíneos, é um comportamento bem conhecido em *Lestrimelitta* (Nogueira-Neto, 1970; Wittmann et al., 1990; Sakagami et al., 1993). Porém, ao contrário de *Trichotrigona*, as colônias de *Lestrimelitta* spp. são compostas por milhares de indivíduos e a invasão dos ninhos de outros meliponíneos ocorre em ataques maciços (Nogueira-Neto, 1970; Sakagami et al., 1993), coordenados por feromônios (Wittmann et al., 1990). Os assaltantes pilham rapidamente todo o estoque de pólen, mel e as provisões de crias dos

A. Entrada do ninho de *Trichotrigona extranea*. **B.** Visão interna do ninho, evidenciando os favos de cria e a ausência de potes de alimento. (fotos: J.M.F. Camargo; Acervo da Coleção Entomológica "Prof. J.M.F. Camargo")





ninhos hospedeiros, e transportam os recursos do saque no papo até seus ninhos, onde os estocam em potes de armazenagem de conteúdo misto (Sakagami e Laroca, 1963; Quezada-Euán e González-Acereto, 2002).

As espécies de *Lestrimelitta* têm hábito cleptobiótico obrigatório, ou seja, não coletam recursos alimentares em flores e, consequentemente, a sobrevivência das colônias depende unicamente do sucesso nos roubos (Nogueira-Neto, 1970). Mas também existem espécies de meliponíneos que pilham ninhos de outras abelhas sociais de forma facultativa, como a *Melipona fuliginosa*, uma das maiores espécies de abelhas sem ferrão (Cortopassi-Laurino, 2004; Camargo e Pedro, 2008). Suas colônias são populosas, contendo cerca de mil indivíduos adultos com comportamento agressivo de defesa (Cortopassi-Laurino, 2004). *M. fuliginosa* é considerada uma pilhadora de ninhos de outras abelhas sociais nas proximidades. Os ataques, durante os quais os invasores roubam principalmente mel e cera, podem durar vários dias e, frequentemente, levam a danos graves ou até à morte das colônias saqueadas (Costa et al., 2018). Porém, as colônias de *M. fuliginosa* coletam néctar e pólen nas flores (Cortopassi-Laurino, 2004) e se tornam pilhadoras oportunistas apenas em épocas de escassez de recursos florais (Costa et al., 2018).

Semelhantes às espécies de *Lestrimelitta*, as colônias de *M. fuliginosa* armazenam os recursos alimentares, coletados em flores ou roubados em outros ninhos, em potes de alimento (Camargo e Pedro, 2008), destacando a singularidade da ausência de estoque de alimento de *Trichotrigona* (Camargo e Moure, 1983; Camargo e Pedro, 2007; Pedro e Cordeiro, 2015). Uma explicação possível para essa característica peculiar é a reduzida necessidade de alimento armazenado devido às pequenas populações de adultos e à baixa construção de células de cria nos ninhos. Porém, tanto a causa verdadeira para essa ausência dos potes de alimento em *Trichotrigona* spp. como o comportamento cleptobiótico permanecem questões abertas.

Necrofagia

Curiosamente, abelhas sem ferrão de muitos gêneros (*Camargoia*, *Cephalotrigona*, *Frieseomelitta*, *Geotrigona*, *Melipona*, *Nannotrigona, Oxytrigona*, *Paratrigona*, *Partamona*, *Plebeia*, *Scaptotrigona*, *Scaura*, *Tetragona*, *Trigona* e *Trigonisca*) visitam carcaças, onde coletam líquidos e pequenos pedaços de carne (Müller, 1874; Cockerell, 1920; Schwarz, 1948; Cornaby, 1974; Baumgartner e Roubik, 1989; Lorenzon e Matrangolo, 2005), comportamentos conhecidos em vespas e formigas para obter proteínas animais (Reed, 1958). Inicialmente, esses comportamentos peculiares para abelhas foram associados à coleta de materiais para a construção dos ninhos (Schwarz, 1948; Wille, 1983). Porém, a visita a carcaças pode ter outras explicações. Primeiro, as abelhas obtêm importantes sais minerais e compostos orgânicos através dos fluidos coletados (Baumgartner e Roubik, 1989). Segundo, de forma semelhante às vespas e formigas, elas podem utilizar a própria carne como suplemento proteico na nutrição da cria (Roubik, 1989; Noll et al., 1996).

Nesse contexto, um grupo singular são as abelhas obrigatoriamente necrófagas, *Trigona hypogea*, *T. necrophaga* e *T. crassipes*. Em contraste às abelhas necrófagas facultativas, essas espécies não visitam flores para obter recursos alimentares (Camargo e Roubik, 1992; Noll et al., 1996). As colônias obtêm seus carboidratos, estocados em potes de mel, a partir de líquidos com elevado teor de açúcares coletados em frutas e nectários extraflorais (Camargo e Roubik, 1992; Noll et al., 1996). Uma característica morfológica interessante das operárias é a ausência das corbículas (Roubik, 1982b; Camargo e Roubik, 1991), indicando que as abelhas perderam a capacidade de coletar pólen nas flores. A fonte exclusiva de proteínas desses meliponíneos é a carne coletada nas carcaças (Roubik, 1982b). Quando as escoteiras encontram um animal recém-morto no ambiente, recrutam rapidamente grandes números de forrageiras (Jarau et al., 2003) que removem a pelagem, ou a plumagem, ou a pele da carcaça (Roubik, 1982b). Depois, elas cortam pedaços de carne com suas mandíbulas fortes e os mastigam por vários minutos antes de transportar o resultante material pastoso no papo para o ninho (Gilliam et al., 1985; Camargo e Roubik, 1991). Em seguida, as forrageiras depositam a carne pré-digerida em potes específicos, que contêm uma mistura pastosa de proteína animal e mel (Camargo e Roubik, 1991; Noll et al., 1996).

Nos trópicos, a carne de animais mortos apodrece rapidamente sem conservação adequada. Assim, o armazenamento de longo prazo de proteínas animais se torna um desafio para as abelhas. As espécies necrófagas resolvem esse problema através de transformações químicas do material proteico estocado (Noll et al., 1996). Após aprovisionamento, a mistura das proteínas pré-digeridas com mel amadurece por cerca de duas semanas nos potes fechados. Ao longo desse tempo de maturação, a quantidade de proteínas solúveis diminui junto e o do teor de aminoácidos livres e açúcares aumenta, e o material pastoso se transforma em um líquido viscoso homogêneo (Noll et al., 1996). Essa conversão é presumivelmente mediada por bactérias *Bacillus* spp., cuja atividade enzimática acelera o metabolismo de proteínas e lipídeos, mas afeta pouco a quebra dos carboidratos (Gilliam et al., 1985). Além das enzimas, *Bacillus* spp. produzem substâncias antibióticas (Katz e Demain, 1977), inibindo a ocorrência de outros micro-organismos nos potes (Gilliam et al., 1985) e, consequentemente, conservando a proteína animal por muito tempo.

Referências

Baumgartner DL, Roubik DW (1989) Ecology of necrophilous and filth-gathering stingless bees (Apidae: Meliponinae) of Peru. Journal of Kansas Entomological Society 62: 11-22.

Camargo JMF, Moure JS (1983) *Trichotrigona*, um novo gênero de Meliponinae (Hymenoptera, Apidae) do Rio Negro, Amazonas, Brasil. Acta Amazonica 13: 421-429.

Camargo JMF, Moure JS (1989) Duas espécies novas de *Lestrimelitta* Friese (Meliponinae, Apidae, Hymenoptera) da região amazônica. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, série Zoologia 5:195-212.

Camargo JMF, Pedro SRM (2002a) Mutualistic association between a tiny Amazonian stingless bee and a wax-producing scale insect. Biotropica 34: 446-451.
Camargo JMF, Pedro SRM (2002b) Uma espécie nova de *Schwarzula* da Amazônia (Hymenoptera, Apidae, Meliponini). Iheringia 92: 101-112.
Camargo JMF, Pedro SRM (2004) Meliponini Neotropicais: o gênero *Ptilotrigona* Moure (Hymenoptera, Apidae, Apinae). Revista Brasileira de Entomologia 48: 353-377.
Camargo JMF, Pedro SRM (2007) Notas sobre a bionomia de *Trichotrigona extranea* Camargo & Moure (Hymenoptera, Apidae, Meliponini). Revista Brasileira de Entomologia 51: 72-81.
Camargo JMF, Pedro SRM (2008) Revisão das espécies de *Melipona* do grupo *fuliginosa* (Hymenoptera, Apoidea, Apidae, Meliponini). Revista Brasileira de Entomologia 52: 411-427.
Camargo JMF, Roubik DW (1991) Systematics and bionomics of the apoid obligate necrophages: the *Trigona hypogea* group (Hymenoptera: Apidae; Meliponinae). Biological Journal of the Linnean Society 44: 13-39.
Camargo JMF, Gracia MVB, Júnior ERQ, Castrillon A (1991) Notas prévias sobre a bionomia de *Ptilotrigona lurida* (Hymenoptera, Apidae, Meliponinae): associação de leveduras em pólen estocado. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, série Zoologia 8: 391-395.
Cockerell TDA (1920) Some neotropical Meliponid bees. Bulletin of the American Museum of Natural History 42: 459-468.
Cornaby BW (1974) Carrion reduction by animals in contrasting tropical habitats. Biotropica 6: 51-63.
Cortopassi-Laurino M (1977) Notas sobre associações de *Trigona* (*Oxytrigona*) *tataira* (Apidae, Meliponinae). Boletim de Zoologia da Universidade de São Paulo 2: 183-187.
Cortopassi-Laurino M (2004) A uruçu boi da Amazônia, *Melipona fuliginosa* Lepeletier, 1836. Mensagem Doce 77:1–3.
Costa L, Galaschi-Teixeira JS, Maia UM, Imperatriz-Fonseca VL (2018) Plasticity of stingless bee *Melipona fuliginosa* Lepeletier to obtain food resources in Amazonia. Sociobiology 65:744-750.
Drescher N, Wallace HM, Katouli,M, Massaro CF, Leonhardt SD (2014) Diversity matters: how bees benefit from different resin sources . Oecologia 176: 943-953.
Flanders SE (1957) The complete interdependence of an ant and a coccid. Ecology 38: 535-536.
Gilliam M, Buchmann SL, Lorenz BJ, Roubik DW (1985) Microbiology of the larval provisions of the stingless bee, *Trigona hypogea*, an obligate necrophage. Biotropica 17: 28-31.
Gullan PJ, Kosztarab M (1997) Adaptations in scale insects. Annual Review of Entomology 42: 23-50.
Hrncir M, Maia-Silva C, Teixeira-Souza VHS, Imperatriz-Fonseca VL (2019) Stingless bees and their adaptations to extreme environments. Journal of Comparative Physiology A 205: 415-426.
Hunt GJ, Page RE, Fondrk MK, Dullum CJ (1995) Major quantitative trait loci affecting honey bee foraging behavior. Genetics 141: 1537-1545.
Jarau S, Hrncir M, Schmidt VM, Zucchi R, Barth FG (2003) Effectiveness of recruitment behavior in stingless bees (Apidae, Meliponini). Insectes Sociaux 50: 365-374.
Katz E, Demain AL (1977) The peptide antibiotics of Bacillus: chemistry, biogenesis, and possible functions. Bacteriological Reviews 41: 449-474.
Leonhardt SD, Dworschak K, Eltz T, Blüthgen N (2007) Foraging loads of stingless bees and utilisation of stored nectar for pollen harvesting. Apidologie 38: 125-135.

Leonhardt SD, Jung L-M, Schmitt T, Blüthgen N (2010) Terpenoids tame aggressors: role of chemicals in stingless bee communal nesting. Behavavioral Ecology and Sociobiology 64: 1415-1423.
Lokvam J, Braddok JF (1999) Anti-bacterial function in the sexually dimorphic pollinator rewards of *Clusia grandiflora* (Clusiaceae). Oecologia 119: 534-540.
Lorenzon MCA, Matrangolo CAR (2005) Foraging on some nonfloral resources by stingless bees (Hymenoptera, Meliponini) in a caatinga region. Brazilian Journal of Biololgy 65: 291-298.
Maia-Silva C, Hrncir M, Silva CI, Imperatriz-Fonseca VL (2015) Survival strategies of stingless bees (*Melipona subnitida*) in an unpredictable environment, the Brazilian tropical dry forest. Apidologie 46: 631-643.
Menezes C, Vollet-Neto A, Marsaioli AJ, et al. (2015) A Brazilian social bee must cultivate fungus to survive. Current Biology 25: 2851-2855.
Mesquita RCG, Franciscon CH (1995) Flower visitors of *Clusia nemorosa* G. F. W. Meyer (Clusiaceae) in an Amazonian whitesand campina. Biotropica 27: 254-257.
Michener CD (1974) The social behavior of the bees. Cambridge: Harvard University Press.
Müller H (1874) Larvae of membracis serving as milk-cattle to a Brazilian species of honey-bees. Nature 8: 31-32.
Nogueira-Neto P (1970) Behavior problems related to the pillages made by some parasitic stingless bees (Meliponinae, Apidae). In: Aronson LR (ed.) Development and evolution of behavior: Essays in memory of TC Schneirla. WH Freeman, San Francisco, pp. 416-434.
Noll FB, Zucchi R, Jorge JA, Mateus S (1996) Food collection and maturation in the necrophagous stingless bee, *Trigona hypogea* (Hymenoptera: Meliponinae). Journal of Kansas Entomological Society 69: 287-293.
Page RE, Fondrk MK (1995) The effects of colony-level selection on the social organization of honey bee (*Apis mellifera* L.) colonies: colony-level components of pollen hoarding. Behavioral Ecology and Sociobiology 36: 135-144.
Paludo CR, Menezes C, Silva-Junior EA, et al. (2018) Stingless bee larvae require fungal steroid to pupate. Scientific Reports 8: 1122.
Paludo CR, Pishchany G, Dominguez A, et al. (2019) Microbial community modulates growth of symbiotic fungus required for stingless bee metamorphosis. PLoS ONE 14:e0219696.
Pedro SRM (2014) The stingless bee fauna in Brazil (Hymenoptera: Apidae). Sociobiology 61:348-354.
Pedro SRM, Cordeiro GD (2015) A new species of the stingless bee *Trichotrigona* (Hymenoptera: Apidae, Meliponini). Zootaxa 3956: 389-402.
Quezada-Euán JJG, González-Acereto JA (2002) Notes on the nest habits and host range of cleptobiotic *Lestrimelitta niitkib* (Ayala 1999) (Hymenoptera: Meliponini) from the Yucatan peninsula, Mexico. Acta Zoologica Mexicana 86: 245-249.
Rech AR, Schwade MA, Schwade MRM (2013). Abelhas sem ferrão amazônicas defendem meliponíneos contra saques de outras abelhas. Acta Amazonica 43: 389-394.
Reed HB (1958) A study of dog carcass communities in Tennessee, with special reference to the insects. American Midland Naturalist 59: 213-245.
Roubik DW (1982a) Seasonality in colony food storage, brood production and adult survivorship: studies of *Melipona* in tropical forest (Hymenoptera: Apidae). Journal of Kansas Entomological Society 55: 789-800.
Roubik DW (1982b) Obligate necrophagy in a social bee. Science 217: 1059-1060.

Roubik DW (1989) Ecology and natural history of tropical bees. New York: Cambridge University Press.
Roubik DW (2006) Stingless bee nesting biology. Apidologie 37: 124-143.
Santos CF, Halinski R, Santos PDS, et al. (2019) Looking beyond the flowers: associations of stingless bees with sap-sucking insects. The Science of Nature 106: 12.
Sakagami SF, Laroca S (1963) Additional observations on the habits of the cleptobiotic stingless bees, the genus *Lestrimelitta* Friese (Hymenoptera, Apoidea). Journal of Facultyof Science, Hokkaido University 15: 319-339.
Sakagami SF, Inoue J, Yamane S, Salmah S (1989) Nests of the myrmecophilous stingless bee *Trigona moorei*: how do bees initiate their nest within an arboreal ant nest? Biotropica 21: 265-274.
Sakagami SF, Roubik DW, Zucchi R (1993) Ethology of the robber stingless bee *Lestrimelitta* limao (Hymenoptera Apidae). Sociobiology 21:237-277.
Schwarz HF (1948) The stingless bees of the Western Hemisphere. Bulletin of the American Museum of Natural History 90: 1-546.
Tamaki Y, Yushima T, Kawai S (1969) Wax secretion in a scale insect, *Ceroplastes pseudoceriferus* Green (Homoptera: Coccidae). Applied Entomology and Zoology 4: 126-134.
Way MJ (1963) Mutualism between ants and honeydew-producing Homoptera. Annual Review of Entomology 8: 307-344.
Wille A (1983) Biology of the stingless bees. Annual Review of Entomology 28: 41-64.
Wittmann D, Radtke R, Zeil J, Lübke G, Francke W (1990) Robber bees (*Lestrimelitta limao*) and their host chemical and visual cues in nest defense by *Trigona* (*Tetragonisca*) *angustula* (Apidae: Meliponinae). Journal of Chemical Ecology 16: 631-641

Os ninhos das abelhas sem ferrão, da natureza para os museus

Vera Lucia Imperatriz Fonseca,
Tereza Cristina Giannini
e Denise Araujo Alves

Instituto Tecnológico Vale – Desenvolvimento Sustentável e Universidade de São Paulo

Na natureza, os ninhos das abelhas sem ferrão (Meliponini) são encontrados em diferentes substratos. Ocupam ocos já existentes em árvores vivas e/ou mortas, no solo e em ninhos de outros insetos sociais (como os formigueiros, cupinzeiros e, mais raramente, vespeiros). Algumas espécies, como as do gênero *Trigona*, constroem ninhos aéreos. Os cipós também são utilizados como local de nidificação.

As expedições realizadas por João M. F. Camargo à Amazônia possibilitaram os estudos das abelhas sem ferrão, com hábitos de nidificação e arquiteturas dos ninhos muito diferenciados. Mesmo tão diversas em muitos aspectos comportamentais, essas abelhas possuem o padrão geral do grupo, caracterizado por células de cria construídas pelas operárias com cera e resina, preenchidas por alimento larval líquido necessário para o desenvolvimento da larva, seguido da postura de ovo pela rainha. Essas células são utilizadas uma vez e desmanchadas assim que as abelhas emergem. O mel e pólen são armazenados em potes de alimento.

Os ninhos apresentados na coletânea que se segue evidenciam essa riqueza de informações sobre espécies anteriormente desconhecidas para a ciência. O estudo detalhado da arquitetura dos ninhos mostra a diversidade de tamanhos das abelhas, de formas e de comportamentos, antes desconhecidos. Séries dos exemplares dos ninhos e outras em meio líquido foram depositados após as expedições na Coleção Entomológica da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (FFCLRP-USP), hoje denominada Coleção Entomológica "Prof. J. M. F. Camargo". As entradas dos ninhos foram cuidadosamente descritas, desenhadas e fazem parte do acervo. Por meio delas podemos identificar as espécies, por isso estão aqui apresentadas, quando disponíveis.

As pranchas das espécies aqui retratadas mostram uma operária para cada espécie coletada no Pará, de modo que possam ser identificadas usando-se uma chave especializada ou por comparação. Cada abelha é chamada de espécime e recebe etiquetas de procedência e identificação. Uma delas indica o local onde foi coletada e quem a coletou. Na outra, quem identificou a espécie. Essa informação é muito importante para a certificação das espécies consideradas, por isso foram aqui apresentadas nas pranchas.

Temos um catálogo quando todas informações sobre a espécie – tais como os museus do mundo que têm exemplares citados com aquele nome, o número de exemplares existentes em cada museu e onde foram coletados – constituem a base de dados, atualmente associadas a imagens e a outros dados existentes. Uma vez disponibilizada digitalmente, essa informação facilita a identificação, visto que o material das coleções é precioso e o acesso é permitido apenas aos especialistas. No caso das abelhas sem ferrão (Meliponini), João M. F. Camargo e Silvia R. M. Pedro revisaram todo o acervo das coleções e a bibliografia existente até 2004 para elaborarem o capítulo das abelhas sem ferrão no Catálogo de Abelhas (Hymenoptera, Apoidea) na Região Neotropical (Camargo e Pedro, 2013).

Os dados da Coleção Entomológica "Prof. J. M. F. Camargo" da FFCLRP-USP foram disponibilizados ao público pelo projeto "*Sistema de informação distribuído para coleções biológicas: a integração do Species Analyst e SinBiota*", em uma primeira etapa, em 2005, financiada pela FAPESP.

A Coleção Entomológica "Prof. J. M. F. Camargo" vem sendo reorganizada pelo atual curador, Prof. Eduardo A. B. de Almeida, e sua informatização foi muito auxiliada pelos Drs. Fabio B. Quinteiro e Anne M. Costa, apoiados pelo Instituto Tecnológico Vale Desenvolvimento Sustentável (ITV-DS). A fototeca completa digitalizada foi disponibilizada também no Sistema de Informação Científica sobre Abelhas Neotropicais. Os espécimes estudados nas pesquisas do ITV-DS estão depositados na coleção do Museu Paraense Emílio Goeldi.

Os estudos realizados pelo ITV-DS com abelhas em Carajás

Temos duas linhas de atividades relacionadas com as abelhas na Serra dos Carajás, no Pará. A primeira delas foi o inventário das informações pré-existentes sobre a apifauna local (que abrangeu todas as espécies e não só as abelhas sem ferrão) e a coleta em campo. A segunda linha envolveu um estudo sobre as espécies de abelhas sem ferrão e seus ninhos que podem ser obtidos nos procedimentos de supressão de flora em andamento (Costa, 2019).

As abelhas da Floresta Nacional de Carajás têm sido estudadas no ITV-DS sob diferentes aspectos. Nosso primeiro passo foi determinar a lista de espécies que haviam sido anteriormente reportadas na região, o que foi conduzido utilizando-se de provedores de dados online como o *speciesLink* (acesso público) e uma base de

dados interna da Vale. Esta lista preliminar foi então confrontada com os espécimes depositados em duas coleções entomológicas, a do Museu Paraense Emílio Goeldi e da Universidade Federal de Minas Gerais, com acervo para Carajás. Com esses dados, foi possível construir uma lista de espécies para as quais temos agora um banco de dados bastante robusto e confiável que agrega as espécies que haviam sido anteriormente coletadas. Para essas espécies, determinamos alguns traços funcionais – tamanho corporal, tipo de nidificação, socialidade, se foram ou não citadas como polinizadores de culturas agrícolas – que possibilitam análises mais detalhadas das principais funções que as diferentes espécies apresentam na natureza.

O próximo passo foi o de conduzir novas coletas em campo. Para isso, usamos métodos padronizados de coleta nas áreas de canga em Carajás, que são como ilhas isoladas por floresta amazônica. Em cada uma dessas áreas foram conduzidos levantamentos padronizados que coletavam as abelhas com diferentes metodologias (rede, armadilhas de cheiro e ninhos armadilha), e além disso, determinavam padrões de interação das abelhas na flor, para que pudéssemos compreender como as abelhas se relacionam com as plantas na natureza. Essas interações formam verdadeiras redes, que permitem análises muito informativas no que diz respeito à ecologia e conservação das espécies. Além da coleta nas cangas, estão sendo conduzidas coletas em áreas em recuperação pós-mineração, e a diversidade de abelhas e de interações abelha-planta estão sendo comparadas com áreas controle, de floresta original. Assim, estamos agregando novas informações à lista original, incorporando novas espécies coletadas e suas interações com as plantas, um dado que até então era inexistente. Essas informações são importantes para auxiliar nas estratégias de recuperação de áreas degradadas, de tal forma a recuperar não só as espécies, mas as interações entre a flora e seus polinizadores.

Com os dados estruturados foi possível avaliar qual poderá ser o impacto das mudanças de clima nas abelhas que ocorrem em Carajás. É importante notar que essas espécies correspondem a 80% das espécies reportadas para o Pará, então é uma boa indicação de como essas abelhas poderão ser impactadas no futuro próximo com as mudanças de clima em curso. Os resultados mostraram que mais de 85% das espécies poderão não encontrar habitats adequados no futuro em Carajás, e isso é mais significativo para as espécies que polinizam culturas agrícolas e para as que têm áreas de distribuição muito pequenas. No entanto, algumas áreas especialmente à oeste e norte de Carajás se mostraram como áreas climaticamente mais estáveis, também chamadas de refúgios climáticos, que serão áreas importantes para proteger essas espécies no futuro.

Ademais, temos determinado o valor do serviço ecossistêmico da polinização prestada por essas espécies no Estado do Pará. Analisando as culturas agrícolas produzidas nos diversos municípios, foi possível averiguar que muitas são altamente dependentes de abelhas para sua produção. Algumas dessas culturas são particularmente importantes para a economia dos municípios do Estado, como o açaí,

uma cultura altamente rentável e dependente de polinização por abelhas. Esses estudos são importantes para entender os benefícios que as espécies de abelhas com as quais estamos trabalhando trazem para a produção de alimentos.

A segunda linha de atividades em relação às abelhas em Carajás é o resgate de ninhos de abelhas em áreas de supressão de vegetação, autorizada por lei ao empreendimento. Neste caso, o suporte do material biológico desta coletânea será fundamental para a identificação das espécies, muitas delas pouco conhecidas, assim como para novos estudos sobre a biodiversidade de abelhas amazônicas e seus produtos. Espécies pré-selecionadas pela produção de mel são utilizadas como matrizes para um programa de melhoramento e geração de renda.

Referências

Camargo JMF, Pedro SRM (2013) Meliponini Lepeletier, 1836. In: Moure JS, Urban D, Melo GAR (Orgs) Catalogue of Bees (Hymenoptera, Apoidea) in the Neotropical Region – online version. Disponível: http://www.moure.cria.org.br/catalogue.

Costa L (2019) Guia fotográfico de identificação de abelhas sem ferrão, para resgate em áreas de supressão florestal. Belém: Instituto Tecnológico Vale.

Giannini TC, Costa, WF, Borges RC, Miranda L, Costa CPW, Saraiva AM, Imperatriz-Fonseca VL (2020) Climate change in the Eastern Amazon: crop-pollinator and occurrence-restricted bees are potentially more affected. Regional Environmental Change 20: 9.

Moure JS, Urban D, Melo GAR (Orgs.) (2007) Catalogue of Bees (Hymenoptera, Apoidea) in the Neotropical Region. Curitiba: Sociedade Brasileira de Entomologia.

Abelhas Sem Ferrão do Pará

A colaboração científica entre o Instituto Tecnológico Vale Desenvolvimento Sustentável (ITV-DS) e a Coleção Entomológica "Prof. J. M. F. Camargo" possibilitou a recuperação do material fotográfico e a reorganização do acervo. As fotografias de abelhas e ninhos apresentadas a seguir são parte do acervo da Coleção Entomológica "Prof. J. M. F. Camargo".

Para facilitar sua leitura...

Trichotrigona extranea

Nome da espécie

Camargo & Moure, 1983

Nome(s) do(s) autor(es) e ano de publicação

Vista lateral



Vista frontal



Vista dorsal



Na pesquisa científica de classificação da diversidade biológica, a Taxonomia, alguns espécimes representantes de cada espécie possuem importância especial. Esses espécimes são chamados de *tipos*. Durante o processo de descrição de uma nova espécie, cientistas designam um ou mais espécimes para comporem a série de tipos. Este processo aumenta a confiança quanto à associação entre o conceito científico das espécies reconhecidas pela ciência e os exemplares preservados em coleções e acervos científicos. Espécimes-tipo como *holótipos*, *parátipos* e *paralectótipos* são, portanto, muito relevantes no processo de descrição e compreensão da diversidade biológica.

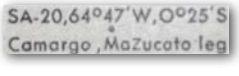
Mapa de ocorrência



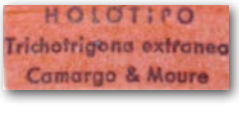
Etiquetas de procedência e identificação



1ª etiqueta (de procedência): local e data de coleta



2ª etiqueta: coordenada geográfica do local de coleta e nome do(s) coletor(es)



3ª etiqueta (para espécime-tipo): holótipo, parátipo ou paralectótipo, nome da espécie e nome(s) do(s) autor(es). Diferentes cores são utilizadas para indicar o espécime-tipo

O número e o formato das etiquetas podem variar, mas as informações fundamentais são o local e a data de coleta, nomes dos coletores e a identidade taxonômica do espécime.

Gênero
Aparatrigona Moure, 1951



Fonte: Camargo JMF, Pedro SRM (2013) Meliponini Lepeletier, 1836. In: Moure JS, Urban D, Melo GAR (Orgs) Catalogue of Bees (Hymenoptera, Apoidea) in the Neotropical Region – online version.

Camargo JMF, Moure JS (1994) Meliponini Neotropicais: os gêneros *Paratrigona Schwarz*, 1938 e *Aparatrigona* Moure, 1951 (Hymenoptera, Apidae). Arquivos de Zoologia 32: 33-109.

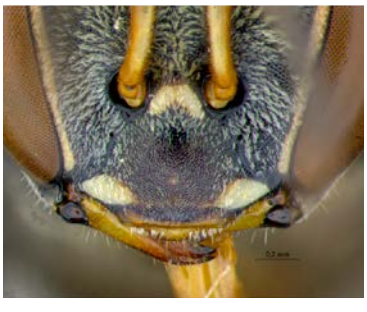
Aparatrigona impunctata (Ducke, 1916)

Nome popular: mosquito-cupira.
Abelhas de porte pequeno, medindo cerca de 4,3mm. Poliniza flores de cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) e o acapu (*Vouacapoua americana*) e visita as flores da castanheira-do-brasil (*Bertholletia excelsa*)















Forte da Graça, rio Juruá AM-Brasil. 02-06.08.1993 66° 6' W, 3° 39' S

Camargo, Pedro, Mazucato, leg.



Ninho no interior de cupinzeiro vivo em tronco de "tarumã", localizado a 3m de altura • Habitat: capoeira antiga em terra firme • Carauari, Rio Juruá, AM • 23/07/1979



Entrada do ninho que permite a entrada ou saída de apenas uma abelha • Hábitat: capoeira antiga em terra firme, mata • Carauari, Rio Juruá, AM • 23/07/1979



O ninho fica alojado dentro do cupinzeiro, em um oco pré-existente e separado dele por uma fina camada de invólucro. Favos de cria horizontais, com células reais bem maiores e localizadas nas margens dos favos. Potes de mel e pólen iguais na forma e ovoides.

Gênero
Celetrigona Moure, 1950



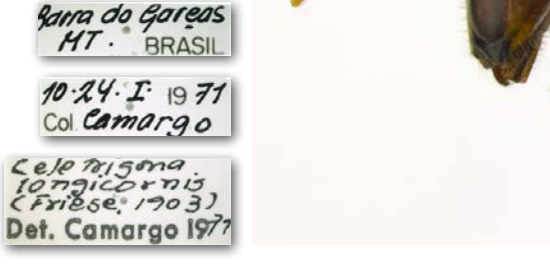
Fonte: Camargo JMF, Pedro SRM (2013) Meliponini Lepeletier, 1836. In: Moure JS, Urban D, Melo GAR (Orgs) Catalogue of Bees (Hymenoptera, Apoidea) in the Neotropical Region – online version.

Camargo JMF, Pedro SRM (2009) Neotropical Meliponini: the genus *Celetrigona* Moure (Hymenoptera: Apidae, Apinae). Zootaxa 2155: 37-54.

Celetrigona longicornis (Friese, 1903)

Nome popular: abelha-formiga.
As abelhas deste gênero são pequenas, com 3,5 a 4,3mm de comprimento. Encontrada em Carajás, PA.





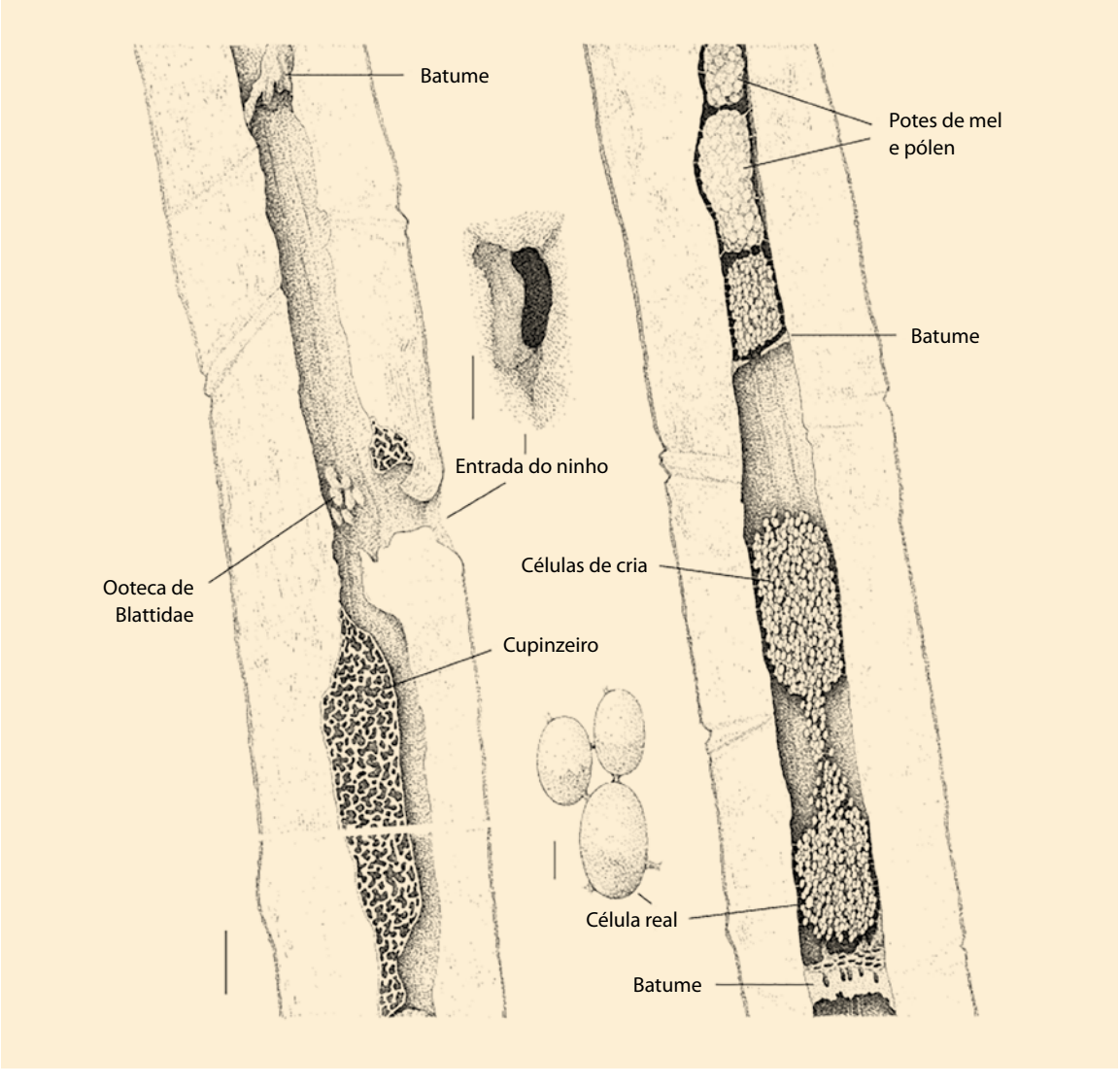












Fonte: Camargo JMF, Pedro SRM (2009) Neotropical Meliponini: the genus *Celetrigona* Moure (Hymenoptera: Apidae, Apinae). Zootaxa 2155: 37-54.

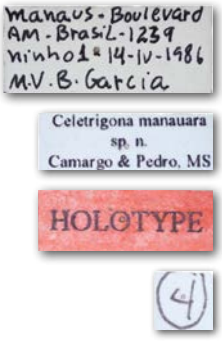
Celetrigona manauara Camargo e Pedro, 2009

Corpo da operária com 3,4mm de comprimento. Manauara significa nascido em Manaus.















Gênero
Cephalotrigona Schwarz, 1940



Fonte: Camargo JMF, Pedro SRM (2013) Meliponini Lepeletier, 1836. In: Moure JS, Urban D, Melo GAR (Orgs) Catalogue of Bees (Hymenoptera, Apoidea) in the Neotropical Region – online version.

Cephalotrigona capitata (Smith, 1854)

Nomes populares: abelha papa-terra, mombucão, guare negra, mombuca, eiruzu, megrito, eiruzu-grande. Espécie com ampla distribuição geográfica. Ninhos encontrados em ocos de troncos de árvores vivas. Abelhas produzem mel em quantidade, muito mansas, de porte médio, com corpo com 8,6mm de comprimento. Poliniza flores de urucum (*Bixa orellana*) e visita as flores do café (*Coffea arabica*) e girassol (*Helianthus annuus*).



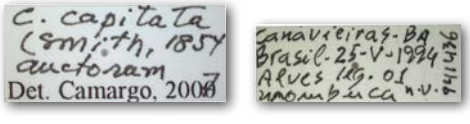












Cephalotrigona femorata (Smith, 1854)

Nomes populares: mombucão-da-Amazônia, língua de Einstein. Nidifica em cavidades de árvores em mata de terra firme. Entrada do ninho com uma saliência enegrecida com forma de língua. Favos de cria horizontais e com grande diâmetro (22cm). Seu corpo tem porte médio, com comprimento total aproximado de 10,3mm. Favos de cria horizontais e com grande diâmetro (22cm). Seu corpo tem porte médio, com comprimento total aproximado de 10,3mm. Visita flores da castanheira-do-brasil (*Bertholletia excelsa*).















Gênero
Dolichotrigona Moure, 1950



Fonte: Camargo JMF, Pedro SRM (2013) Meliponini Lepeletier, 1836. In: Moure JS, Urban D, Melo GAR (Orgs) Catalogue of Bees (Hymenoptera, Apoidea) in the Neotropical Region – online version.

Camargo JMF, Pedro SRM (2005) Meliponini Neotropicais: o gênero *Dolichotrigona* Moure (Hymenoptera, Apidae, Apinae). Revista Brasileira de Entomologia 49: 69-92.

Dolichotrigona longitarsis (Ducke, 1916)

Nome popular: lambe-olhos.
As operárias são pequenas, com corpo com 3,60mm de comprimento. Quando atacam, elas chegam em grande número e entram no nariz, nos ouvidos e nos olhos. Quando mortas, deixam uma secreção cáustica que causa irritação nos olhos.



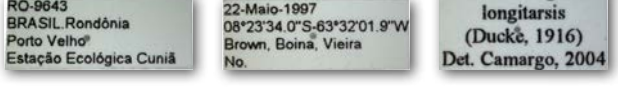












Gênero
Duckeola Moure, 1944



Fonte: Camargo JMF, Pedro SRM (2013) Meliponini Lepeletier, 1836. In: Moure JS, Urban D, Melo GAR (Orgs) Catalogue of Bees (Hymenoptera, Apoidea) in the Neotropical Region – online version.

Duckeola ghilianii (Spinola, 1853)

Abelhas de tamanho médio, com corpo de 7 a 10mm de comprimento. Embora seja muito dócil, é a única espécie de abelha sem ferrão que contra-ataca as abelhas ladras do gênero *Lestrimelitta*.

















Resina amarela depositada na entrada de ninho alojado no oco de tronco de "cumari" seco • Hábitat: roçado, terra firme, margem do lado Maraã • Maraã, Rio Japurá, AM • 18/08/1980



O ninho ocupava um oco de medindo 4m por 10cm. Geralmente, os ninhos são populosos. As células de cria são dispostas em grande área (65cm por 10cm de diâmetro), não há invólucro circundante e são ligadas ao tronco por pilares de cerume.

Ninho alojado em oco de tronco seco dentro de igapó • Hábitat: Igapó antiga, margem de terra firme, árvores altas • Ponta do Gavião, Rio Negro, AM • 31/07/1999







Ninho com muitos potes, chegando a armazenar mais de 3 litros de mel. Os potes de alimento formam massa compacta, com paredes geminadas e cerume marrom escuro.

Células de cria mais ou menos esféricas, medindo 10 por 7mm, formando favos horizontais numerosos. Os espaços entre os favos são regulares, de 5 a 10mm.

Hábitat: Roçado, terra firme, margem do lado Maraã • Maraã, Rio Japurá, AM • 18/08/1980

Gênero
Frieseomelitta Ihering, 1912



Fonte: Camargo JMF, Pedro SRM (2013) Meliponini Lepeletier, 1836. In: Moure JS, Urban D, Melo GAR (Orgs) Catalogue of Bees (Hymenoptera, Apoidea) in the Neotropical Region – online version.

Frieseomelitta flavicornis (Fabricius, 1798)

Nomes populares: marmelada amarela mais mansa, branca.
Nidifica em árvores vivas.
Visita flores de tomate (*Solanum lycopersicum*).

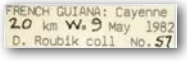


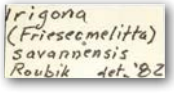












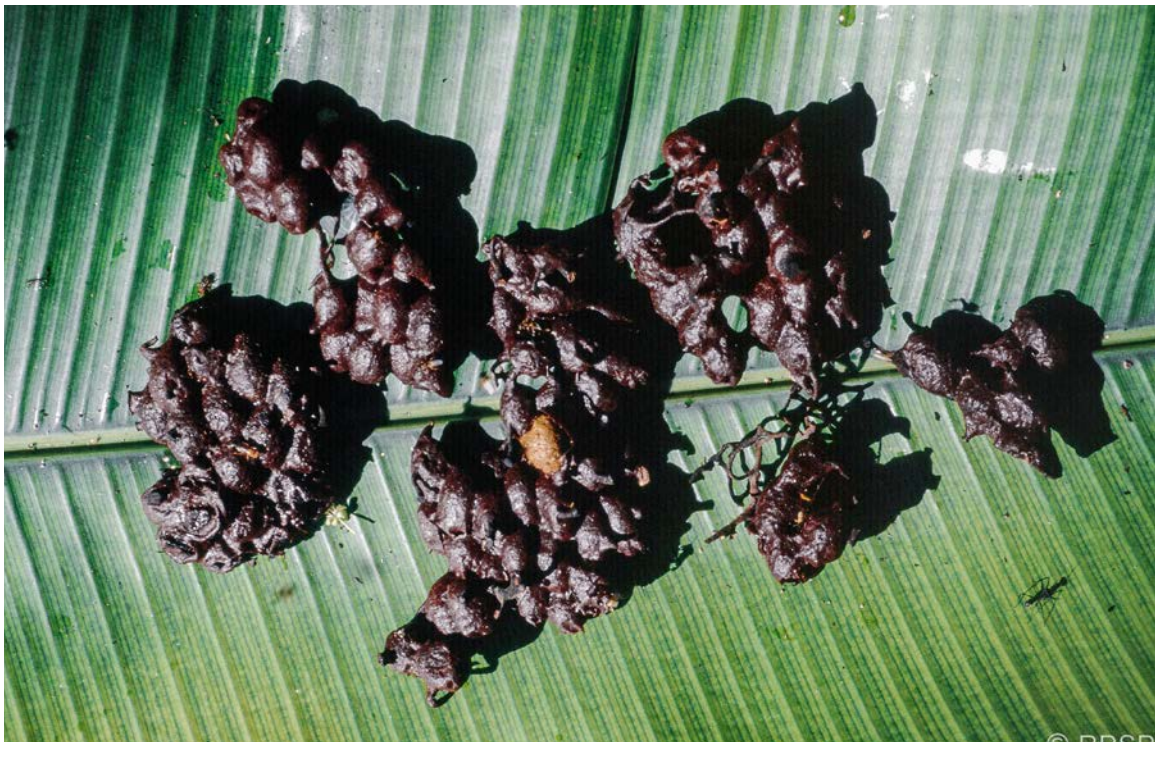






Ninho em oco de árvore viva • Hábitat: Mata de terra firme, borda de roçado • São Jorge, Rio Negro, AM • 26/06/1999

Potes de pólen e de mel com dimensões similares, ovalados, medindo 2,0 x 1,3cm, retirados de ninho alojado em oco de árvore viva • Hábitat: Mata de terra firme, borda de roçado • São Jorge, Rio Negro, AM • 26/06/1999



Frieseomelitta portoi (Friese, 1900)

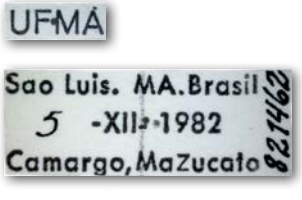












Abelhas são agressivas, voam rápido e enrolam no cabelo. Em um oco em ramo seco de embaúba havia três ninhos. Entrada, com 2mm de diâmetro, de ninho em oco de ramo seco de "embaúba" • Hábitat: Capoeira, terra firme • Igarapé-Açu, Rio Negro, AM • 07/08/1999



Ninho em "cipó-ambé" seco, pendurado • Hábitat: Mata de igapó, margem da ilha • Santa Isabel do Rio Negro, AM • 12/07/199





Distribuição das células de cria ocorre em cacho. Ninho em oco em cipó muito fino, com diâmetro de 1,8cm.







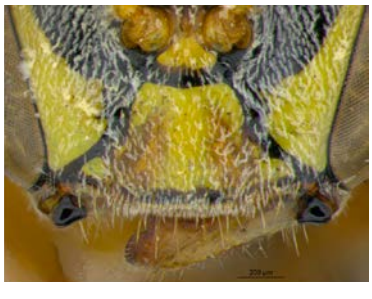


Frieseomelitta trichocerata Moure, 1990

Abelhas de tamanho médio, em geral com 6mm. Formam ninhos em agregados de madeira seca de decomposição lenta. Ocorre tanto na mata contínua como em fragmentos florestais. Fazem ninhos em locais ensolarados, como roçados, igapós e beira de lagos de água preta. Visita flores da castanheira-do-brasil (*Bertholletia excelsa*).

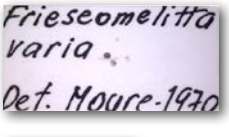


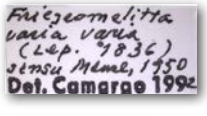


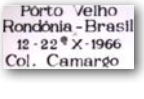


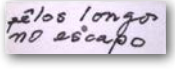




















Entrada de ninho alojado em oco de "marimari" morta, seca • Hábitat: Igapó, no limite com a terra firme • Igapó Jaraqui, Rio Juruá, AM • 27/07/1993



Células de cria em em cacho em cortiço de madeira • Hábitat: floresta densa, terras baixas, platôs • Santa Maria do Boiaçu, RR • 19-20/08/1980

Gênero
Geotrigona Moure, 1943



Fonte: Camargo JMF, Pedro SRM (2013) Meliponini Lepeletier, 1836. In: Moure JS, Urban D, Melo GAR (Orgs) Catalogue of Bees (Hymenoptera, Apoidea) in the Neotropical Region – online version.

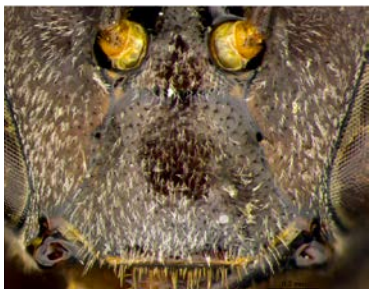
Camargo JMF, Moure JS (1996) Meliponini Neotropicais: o gênero *Geotrigona* Moure, 1943 (Apinae, Apidae, Hymenoptera), com especial referência à filogenia e biogeografia. Arquivos de Zoologia 33: 95-161.

Geotrigona aequinoctialis (Ducke, 1925)

Nome popular: mombuca.
Corpo da operária com 5,0 a 5,4mm de comprimento e cabeça com 2,44 mm de largura. Corpo com coloração preta brilhante.





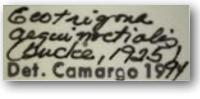














Geotrigona kwyrakai Camargo & Moure, 1996

Operárias com 5,56mm de comprimento e cabeça com 2,48mm de largura.

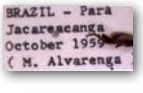


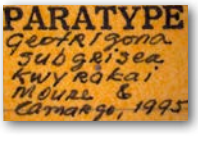












Geotrigona mattogrossensis (Ducke, 1925)

Corpo da operária com 5,2mm de comprimento e cabeça com 2,32-2,56mm de largura, em exemplares coletados em Muçum, PA (etiquetas mencionam Mussum), no Rio Tapajós.





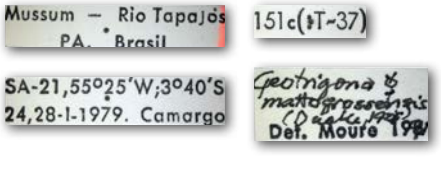














Abelhas tímidas que não atacam o observador.

Ausência de cupinzeiros ou formigueiros vivos nas proximidades do ninho. Este estava envolvido por invólucro externo, com finas e quebradiças paredes de cerume preto. O invólucro interno (endoinvólucro) era formado por camadas mais finas. A região da cria possuía 14 favos de cria em espiral e o maior favo tinha 8cm de diâmetro. Potes de mel com 7,0-9,0cm de altura por 1,7cm de diâmetro.

Ninho subterrâneo • Hábitat: Florestas de terraço, castanheiras • Mussum, 15km S Aveiro, PA • 24-28/01/1979



Geotrigona mombuca (Smith, 1863)

Nomes populares: guira, guiruçu, iruçu-mineiro.
Corpo da operária mede 5,4mm de comprimento e cabeça com 2,41mm de largura. Todos os ninhos são de *Geotrigona* são subterrâneos. Abelhas tímidas não atacam o observador. Visita flores do algodão (*Gossypium hirsutum*).

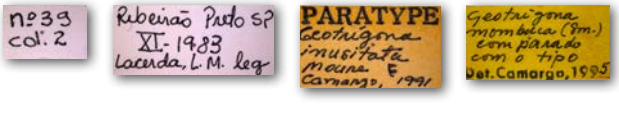














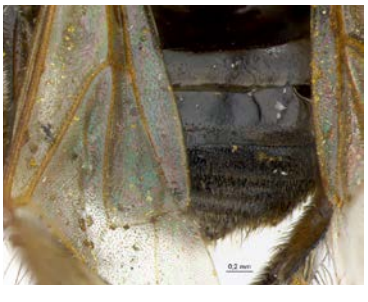
Geotrigona subnigra (Schwarz, 1940)



Corpo da operária com 5,23mm de comprimento e cabeça com 2,36mm de largura. Os hábitos de nidificação são desconhecidos.

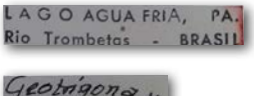


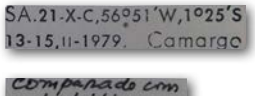


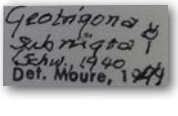


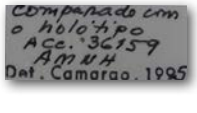












Gênero
Lestrimelitta Friese, 1903



Fonte: Camargo JMF, Pedro SRM (2013) Meliponini Lepeletier, 1836. In: Moure JS, Urban D, Melo GAR (Orgs) Catalogue of Bees (Hymenoptera, Apoidea) in the Neotropical Region – online version.

Marchi P, Melo GAR (2006) Revisão taxonômica das espécies brasileiras de abelhas do gênero *Lestrimelitta* Friese (Hymenoptera, Apidae, Meliponina). Revista Brasileira de Entomologia 50: 6-30.

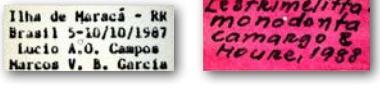
Lestrimelitta monodonta Camargo & Moure, 1989

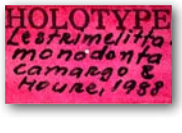
Nome popular: limão.
Corpo das operárias com 6,08mm de comprimento e cabeça com 2,16mm de largura. As operárias produzem citral e, quando atacam ninhos de outras espécies de abelhas sem ferrão, essa substância deixa sem reação as abelhas do ninho roubado.



















Ninho em oco de árvore viva • Hábitat: Mata alta de terra firme • Ponta do Gavião, Rio Negro, AM • 30/07/1999

Lestrimelitta rufa (Friese, 1903)

Corpo da operária com 7,05mm de comprimento e cabeça com 2,30mm de largura.



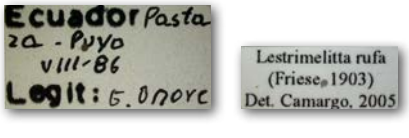












Lestrimelitta rufipes (Friese, 1903)



Nomes populares: limão, iraxim.
Corpo das operárias com 7,25mm de comprimento e cabeça com 2,28 mm de largura. Ninhos encontrados em árvores vivas e, às vezes, compartilham o local com outras espécies de abelhas sem ferrão.



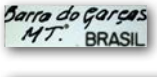


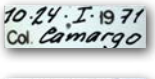




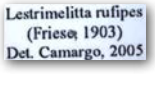












Lestrimelitta rufipes

Entrada de ninho alojado em oco de árvore viva • Hábitat: Cerrado, margem de vereda • Mateiros, TO • 10-12/07/1995







Entrada de ninho alojado em oco de árvore viva • Hábitat: Cerrado, margem de vereda • Mateiros, TO • 10-12/07/1995





Ninho em oco de árvore • Hábitat: Floresta densa, terras baixas, platôs • Acanga, Rio Negro, AM • 06-08/08/1980

Gênero
Leurotrigona Moure, 1950



Fonte: Camargo JMF, Pedro SRM (2013) Meliponini Lepeletier, 1836. In: Moure JS, Urban D, Melo GAR (Orgs) Catalogue of Bees (Hymenoptera, Apoidea) in the Neotropical Region – online version.

Leurotrigona pusilla Moure & Camargo, 1988

Nome popular: lábios de morena. Seus ninhos estão em pequenas cavidades construídas pelos besouros Cerambycinae e por cupins, em madeira seca, postes de madeira e buracos nas paredes. Poliniza flores de cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*).

















Ninho em oco de esteio de casa • Hábitat: Floresta, sub-montana, relevo dissecado • Foz do Rio Curicuriari, AM • 15-21/07/1980





Gênero
Melipona Illiger, 1806



Fonte: Camargo JMF, Pedro SRM (2013) Meliponini Lepeletier, 1836. In: Moure JS, Urban D, Melo GAR (Orgs) Catalogue of Bees (Hymenoptera, Apoidea) in the Neotropical Region – online version.

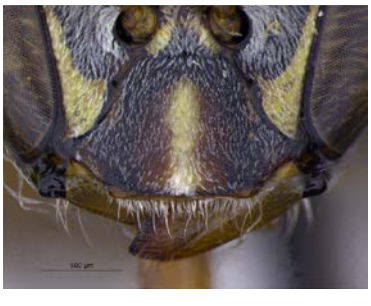
(Neste mapa, a ocorrência geográfica do gênero *Melipona* corresponde aos países – e não aos Estados e Províncias, como mostrado para outros gêneros de abelhas sem ferrão desta coletânea)

Melipona (Eomelipona) amazonica Schulz, 1905

Entre as abelhas do gênero *Melipona*, esta é considerada de pequeno porte. Ninhos em ocos de árvores de pequiá (*Caryocar* sp.). Visita flores de açaizeiro (*Euterpe oleracea*).

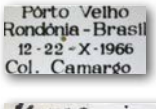
















Melipona (Eomelipona) bradleyi Schwarz, 1932







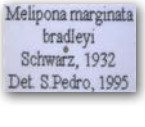












Melipona (Eomelipona) illustris Schwarz, 1932















Nogueiras, lago de Tefé
AM-Brasil. 25-26.08.1993
64° 48' W, 3° 19' S

M. illustris
Schwarz, 1932
Det. Camargo, 1999

Camargo, Pedro,
Mazucato, leg.

Melipona (Eomelipona) ogilviei Schwarz, 1932

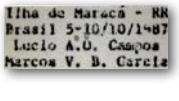


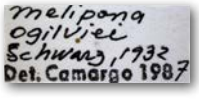
















Melipona (Eomelipona) ogilviei



Ninho em oco de árvore • Hábitat: Floresta densa de planície aluvial e relevo aplainado • Tauari, PA • 29/01/1979





Melipona (Eomelipona) puncticollis Friese, 1902

Nome popular: uruçu-amarela-preguiçosa.



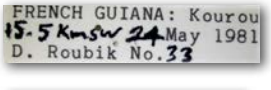


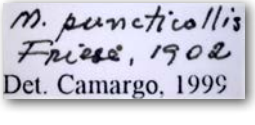












Melipona (Eomelipona) schwarzi Moure, 1963

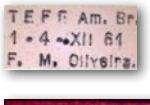


















Ninho em oco de árvore viva no igapó • Hábitat: Mata de igapó, mata alta, sombreada • Ponta do Gavião, Rio Negro, AM • 30/07/1999



Melipona (Melikerria) fasciculata Smith, 1854

Nomes populares: tiúba, tiúba-grande, jandaíra-preta-da-amazônia, ngài-re.
Poliniza flores de mandioca (*Manihot esculenta*), dubia (*Myrciaria dubia*), pimentão (*Capsicum annuum*), pimenta-malagueta (*Capsicum chinense*), tomate (*Solanum lycopersicum*), berinjela (*Solanum melongena*), açaí (*Euterpe oleracea*), urucum (*Bixa orellana*) e cajá (*Spondias mombin*).





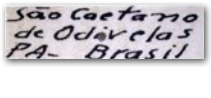


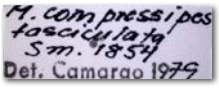
















Ninho em oco de "pequi" vivo (*Caryocar brasiliense*, Caryocaraceae) • Hábitat: Cerrado aberto • Reserva Krahó, Galheiros, TO • 18/01/1993

Melipona (Melikerria) interrupta Latreille, 1811

Nomes poulares: jandaíra-preta-da--amazônia, jupará.
Espécie importante para a meliponicultura, com alta produção de mel e de manejo conhecido. Visita flores de algodão (*Gossypium hirsutum*).

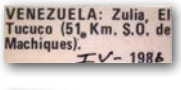






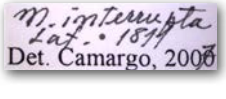




















Ninho em oco de árvore, batume crivado • Hábitat: Planície aluvial • Santa Maria, Itaituba, PA • 18-20/01/1979



Melipona (Michmelia) flavolineata Friese, 1900

Nomes populares: uruçu-amarela, ira--açu, ngài-kumrenx, mehn-krak-krak-ti.
É uma das espécies mais importantes na meliponicultura familiar paraense, destacando-se por sua produção de mel muito apreciado. Visita flores de açaí (*Euterpe oleracea*), cajá (*Spondias mombin*) e berinjela (*Solanum melongena*).

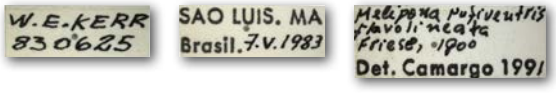














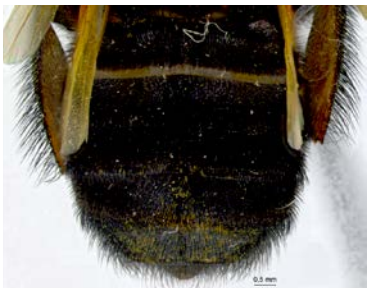
Melipona (Michmelia) fuliginosa Lepeletier, 1836



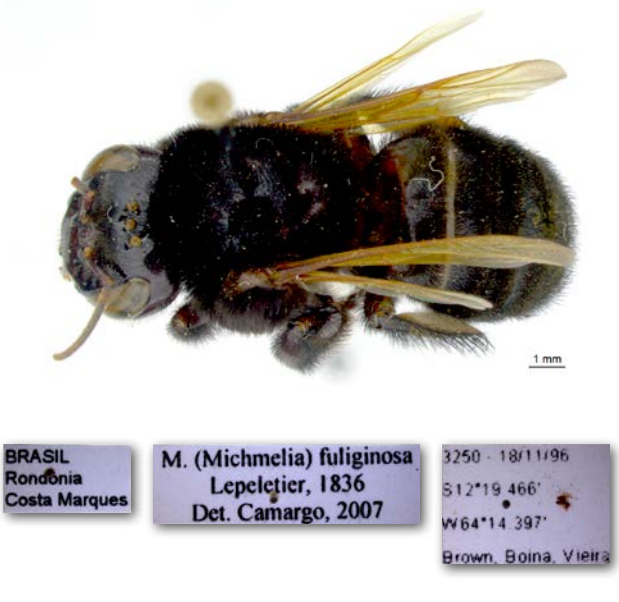
Nomes populares: uruçú, turuçu, mandury-preto, erereú-negra, mel-de-anta, tapii-ei, tapieira. Essa espécie não se adapta à criação em colmeias racionais. Rouba alimento de ninhos de outras espécies de abelhas sem ferrão.











Melipona (Michmelia) fuliginosa



Entrada de ninho em oco de árvore viva • Hábitat: Mata de terra firme, castanhal, mata alta sombreada • Tapera, Caurés, Rio Negro, AM • 27/07/1999



Melipona (Michmelia) fulva Lepeletier, 1836





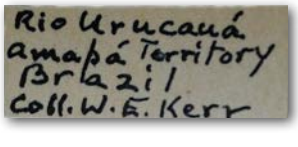


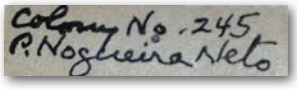


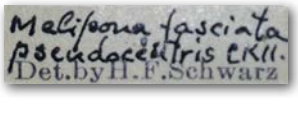


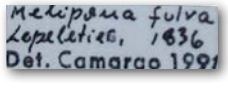












Melipona (Michmelia) fulva

Ninho alojado em oco de árvore • Hábitat: Floresta densa, platô • Lago Carimum, PA • 16-17/02/1979







Melipona (Michmelia) lateralis Erichson, 1848

Visita flores da castanheira-do-brasil (*Bertholletia excelsa*).

















Melipona (Michmelia) lateralis



Ninho instalado em oco de "cajazeiro" • Hábitat: Floresta de transição • Catrimani, Rio Branco, RR • 18/08/1980





Melipona (Michmelia) melanoventer Schwarz, 1932

Nome popular: menhirê-udjà.
Visita flores da berinjela (*Solanum melongena*) e urucum (*Bixa orellana*).



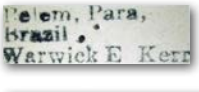


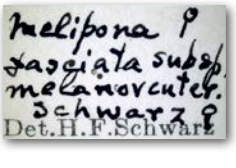












Melipona (Michmelia) nebulosa Camargo, 1988



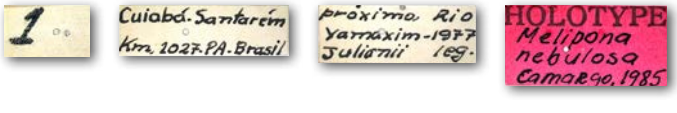














Ninho em oco de árvore viva, "puleiro de pato", 9m do solo • Hábitat: Mata de igapó, sombreado • Forte da Graça, Rio Juruá, AM • 04/08/1993



Melipona (Michmelia) paraensis Ducke, 1916

Nomes populares: uruçu-boca-de-ralo, me-tekere.
Visita flores de acerola (*Malpighia punicifolia*).





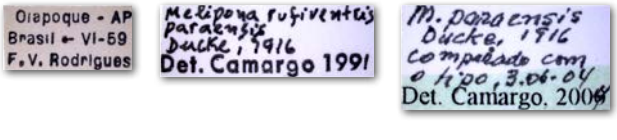














Ninho em oco de árvore viva • Hábitat: Mata de terra firme, castanhal • Maraã, Rio Japurá, AM • 19/08/1993



Ninho em oco de árvore viva • Hábitat: Mata de igapó • Ponta do Gavião, Rio Negro, AM • 30/07/1999

Melipona (Michmelia) seminigra Friese, 1903

Visita flores de cajá (*Spondias mombin*) e berinjela (*Solanum melongena*).

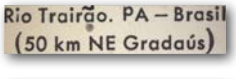


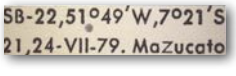


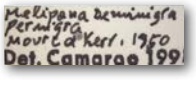














M. seminigra seminigra
Friese, 1903 • Entrada de ninho em oco de árvore, "envirola" • Floresta densa, terras baixas • Igapó Castanho, Rio Branco, RR • 21/08/1980



M. seminigra seminigra
Friese, 1903 • Entrada de ninho em oco de "mapatirana" viva • Hábitat: Mata de terra firme • Maraã, Rio Japurá, AM • 18/08/1993





Melipona seminigra abunensis
Cockerell, 1912 • Entrada de ninho em oco de árvore viva, "itaubarana", a 4m do nível da água • Igapó (lago Jacaré) • Arimã, Purus, AM • 08/02/1986



M. seminigra pernigra Moure & Kerr, 1950 • Ninho em oco de árvore, a 4m do solo • Hábitat: Mata de várzea, margem do Rio Fresco • Gotire, PA • 05-20/08/1983



M. seminigra seminigra Friese, 1903 • Ninho em oco de árvore, "envirola" • Hábitat: Floresta densa, terras baixas, platôs • Santa Maria do Boiaçu, RR • 19-20/08/1980



M. seminigra seminigra Friese, 1903 • Ninho em oco de "capurana" viva • Hábitat: Mata de igapó • Lago Uará, Rio Solimões, AM • 12/08/1993

Gênero
Nannotrigona Cockerell, 1922



Fonte: Camargo JMF, Pedro SRM (2013) Meliponini Lepeletier, 1836. In: Moure JS, Urban D, Melo GAR (Orgs) Catalogue of Bees (Hymenoptera, Apoidea) in the Neotropical Region – online version.

Rasmussen C, Gonzalez VH (2017) The neotropical stingless bee genus *Nannotrigona* Cockerell (Hymenoptera: Apidae: Meliponini): An illustrated key, notes on the types, and designation of lectotypes. Zootaxa 4299: 191-220.

Nannotrigona minuta (Lepeletier, 1836)

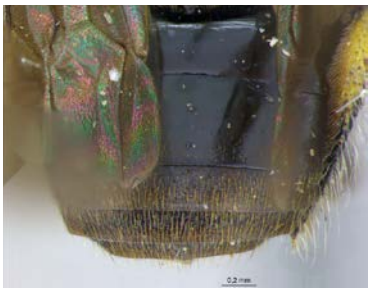














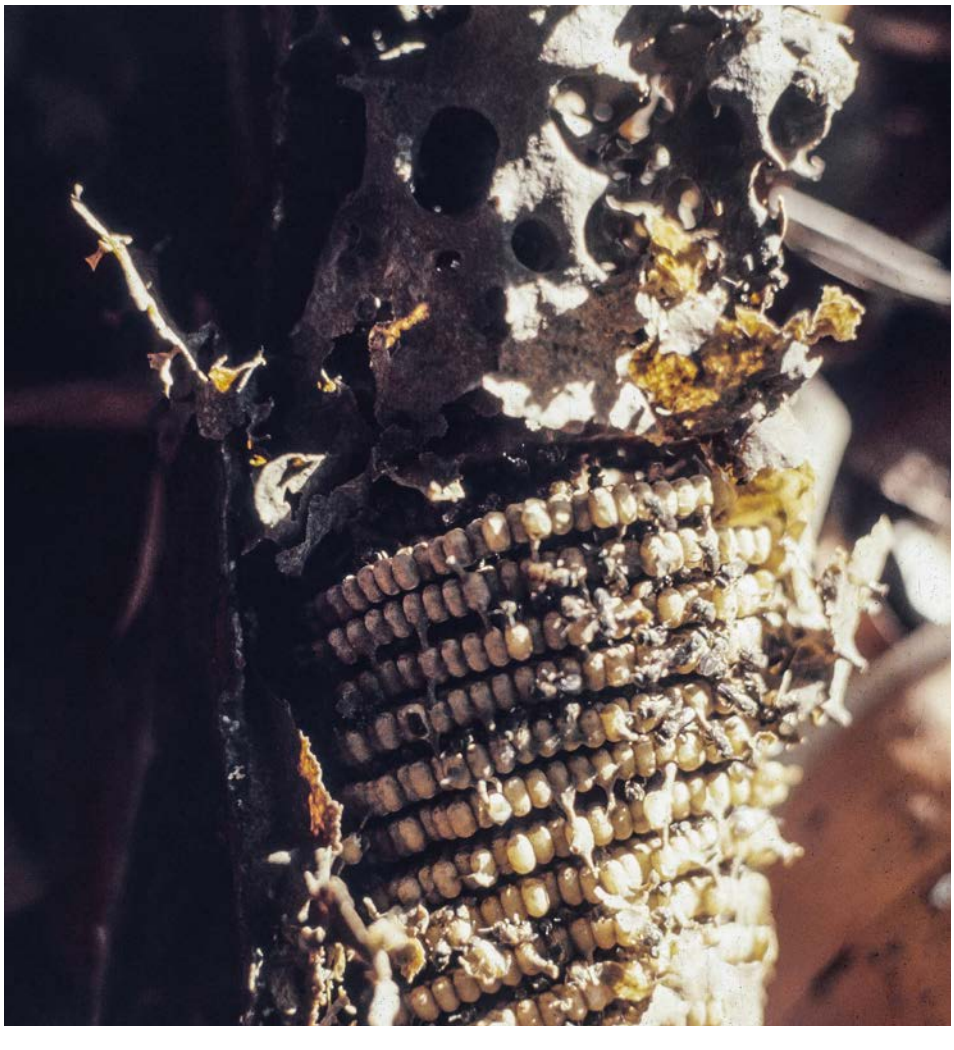




Ninho em oco de árvore • Hábitat: Enclave de cerrado • Alter do Chão, PA • Data: 03-04/02/1979







Ninho em oco de árvore • Hábitat: Enclave de cerrado • Alter do Chão, PA • 03-04/02/1979

Nannotrigona punctata (Smith, 1854)

Visita flores de murici (*Byrsonima crassifolia*), goiaba (*Psidium guajava*) e rambutão (*Nephelium lappaceum*).

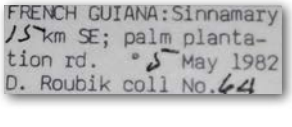












Gênero
Oxytrigona Cockerell, 1917



Fonte: Camargo JMF, Pedro SRM (2013) Meliponini Lepeletier, 1836. In: Moure JS, Urban D, Melo GAR (Orgs) Catalogue of Bees (Hymenoptera, Apoidea) in the Neotropical Region – online version.

Camargo JMF (1984) Notas sobre o gênero *Oxytrigona* (Meliponinae, Apidae, Hymenoptera). Boletim do Museu Paraense Emilio Goeldi 1: 115-124.

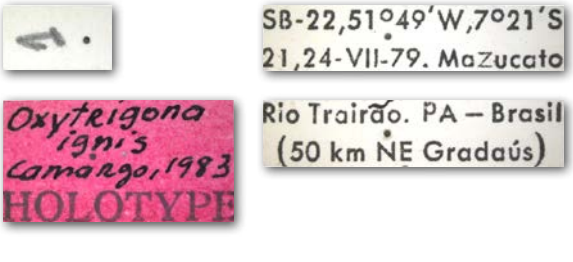
Oxytrigona ignis Camargo, 1984













Oxytrigona obscura (Friese, 1900)

Nome popular: sicaé-negra.



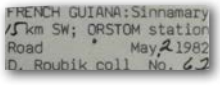












Oxytrigona obscura





Ninho em oco de tronco vivo, a 10m do solo. Favos de cria horizontais sobrepostos • Hábitat: Mata alta, terra firme • Forte da Graça, Rio Juruá, AM • 05/08/1993

Gênero
Paratrigona Schwarz, 1938



Fonte: Camargo JMF, Pedro SRM (2013) Meliponini Lepeletier, 1836. In: Moure JS, Urban D, Melo GAR (Orgs) Catalogue of Bees (Hymenoptera, Apoidea) in the Neotropical Region – online version.

Camargo JMF, Moure JS (1994) Meliponini Neotropicais: os gêneros *Paratrigona* Schwarz, 1938 e *Aparatrigona* Moure, 1951 (Hymenoptera, Apidae). Arquivos de Zoologia 32: 33-109.

Paratrigona crassicornis Camargo & Moure, 1994

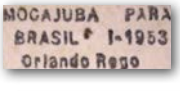


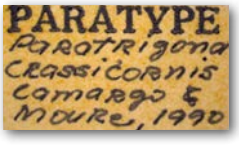














Paratrigona haeckeli (Friese, 1900)



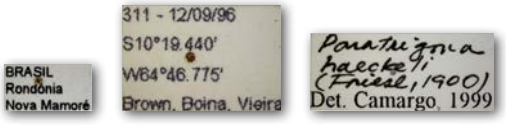












Paratrigona lineata (Lepeletier, 1836)

Nome popular: jataí-da-terra.
Visita flores de algodão (*Gossypium hirsutum*), girassol (*Helianthus annuus*) e tomate (*Solanum lycopersicum*).

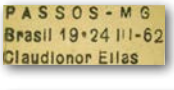


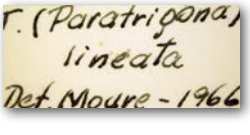














Paratrigona lineatifrons (Schwarz, 1938)













F. do R. Daraá R. Negro
AM. Brasil-2.4-VIII-1980

SA-20,64°47'W,0°25'S
Camargo, Mazucato leg

Paratrigona lineatifrons
(Schwarz, 1938)
Det. Camargo 198c

Entrada
do ninho





Ninho em cupinzeiro arborícola vivo • Hábitat: Floresta densa, área de transição, relevo ondulado • Foz do Rio Daraá, AM • 02-04/08/1980



Paratrigona pannosa Moure, 1989



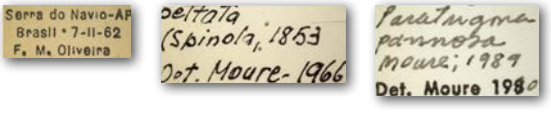












Paratrigona prosopiformis (Gribodo, 1893)

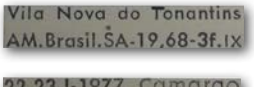


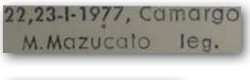


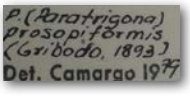














Gênero
Partamona Schwarz, 1939



Fonte: Camargo JMF, Pedro SRM (2013) Meliponini Lepeletier, 1836. In: Moure JS, Urban D, Melo GAR (Orgs) Catalogue of Bees (Hymenoptera, Apoidea) in the Neotropical Region – online version.

Pedro SRM, Camargo JMF (2003) Meliponini neotropicais: o gênero *Partamona* Schwarz, 1939 (Hymenoptera, Apidae). Revista Brasileira de Entomologia 47: 1-117.

Partamona ailyae Camargo, 1980









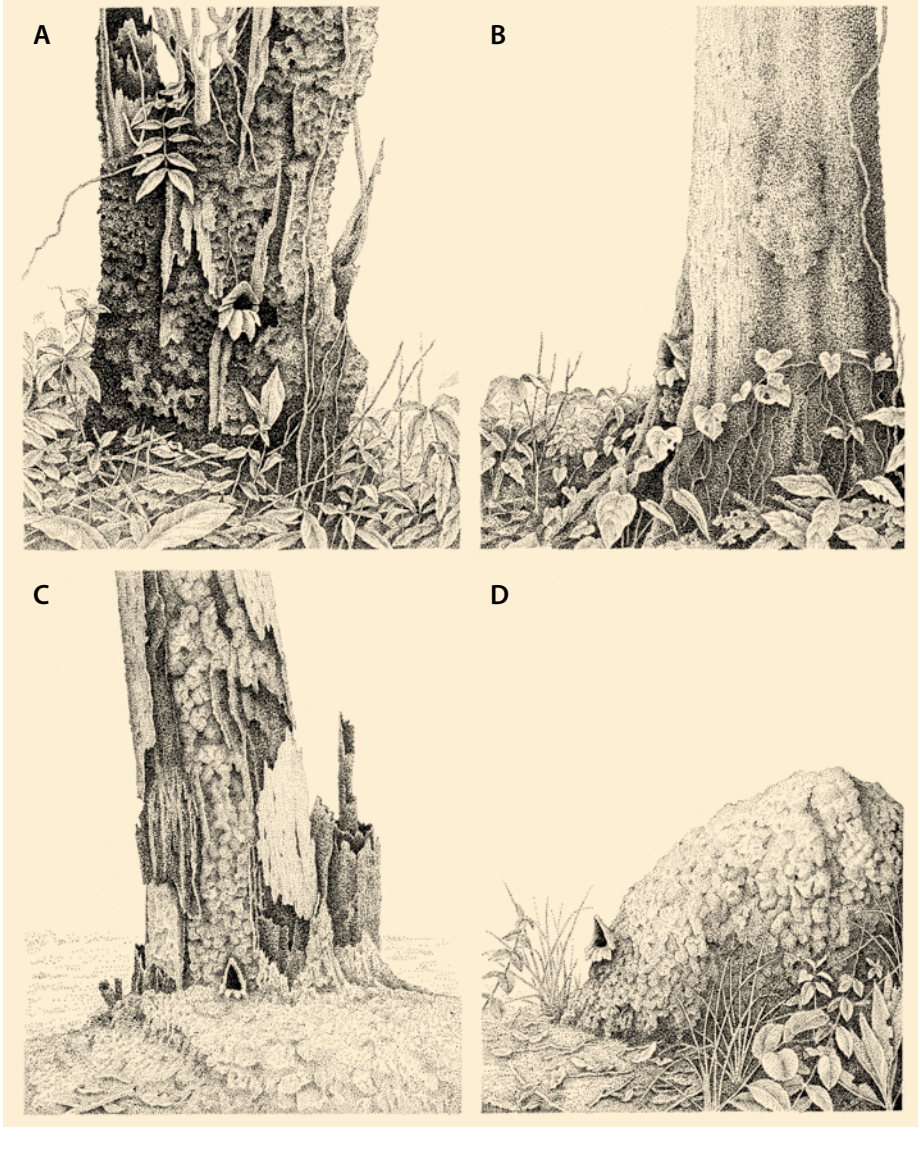








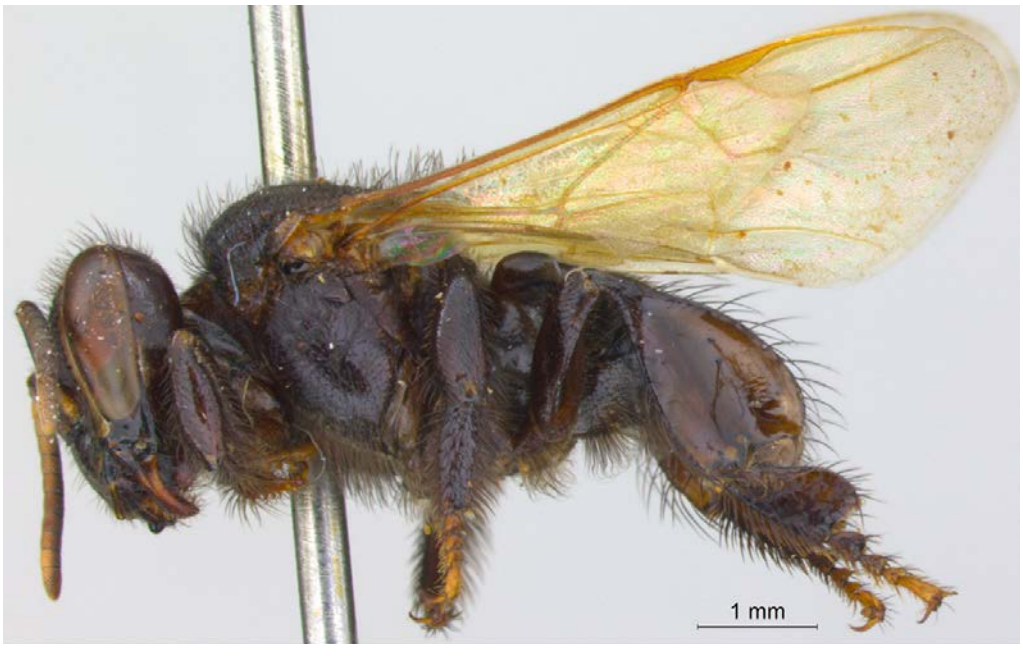




Ninho em cupinzeiro vivo em tronco seco, podre • Hábitat: Mata de terra firme – 30 a 40m de altura • Maraã, Rio Japurá, AM • 17/08/1993

Ninhos de *Partamona ailyae* em cupinzeiro em tronco podre (**A**), no tronco de castanheira viva (**B**), subterrâneo sob tronco (**C**) e sobre o solo (**D**). Fonte: Camargo JMF, Pedro SRM (2003) Meliponini Neotropicais: O gênero *Partamona* Schwarz, 1939 (Hymenoptera, Apidae, Apinae): bionomia e biogeografia. Revista Brasileira de Entomologia 47: 311-372.

Partamona auripennis Pedro & Camargo, 2003

















Ninho em cupinzeiro arborícola abandonado (dentro de igarapé) • Hábitat: Floresta densa de planície aluvial e relevo aplainado • Tauari, PA • 01-29/01/1979



Fonte: Camargo JMF, Pedro SRM (2003) Meliponini Neotropicais: O gênero *Partamona* Schwarz, 1939 (Hymenoptera, Apidae, Apinae): bionomia e biogeografia. Revista Brasileira de Entomologia 47: 311-372.

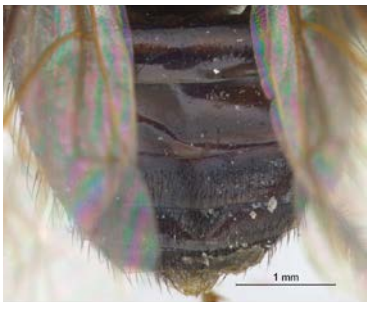
Partamona chapadicola Pedro & Camargo, 2003

Nome popular:
boca-de-barro.





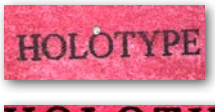


















Entrada de ninho em oco de árvore viva, possivelmente junto com cupins • Hábitat: Cerrado, chapada • Chapadinha, 39km, MA • 13/11/1994

Entrada de ninho na base de tronco de árvore viva, a 50cm do solo • Hábitat: Cerrado aberto • Reserva Krahó, Galheiros, TO • 18/01/1993



Fonte: Camargo JMF, Pedro SRM (2003) Meliponini Neotropicais: O gênero *Partamona* Schwarz, 1939 (Hymenoptera, Apidae, Apinae): bionomia e biogeografia. Revista Brasileira de Entomologia 47: 311-372.



Partamona combinata Pedro & Camargo, 2003

Nomes populares: ngài-kàk-ñy, myre-ti, hasî-mane-bakuki.
Visita flores de abóbora (*Cucurbita* spp.).









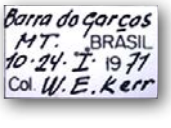




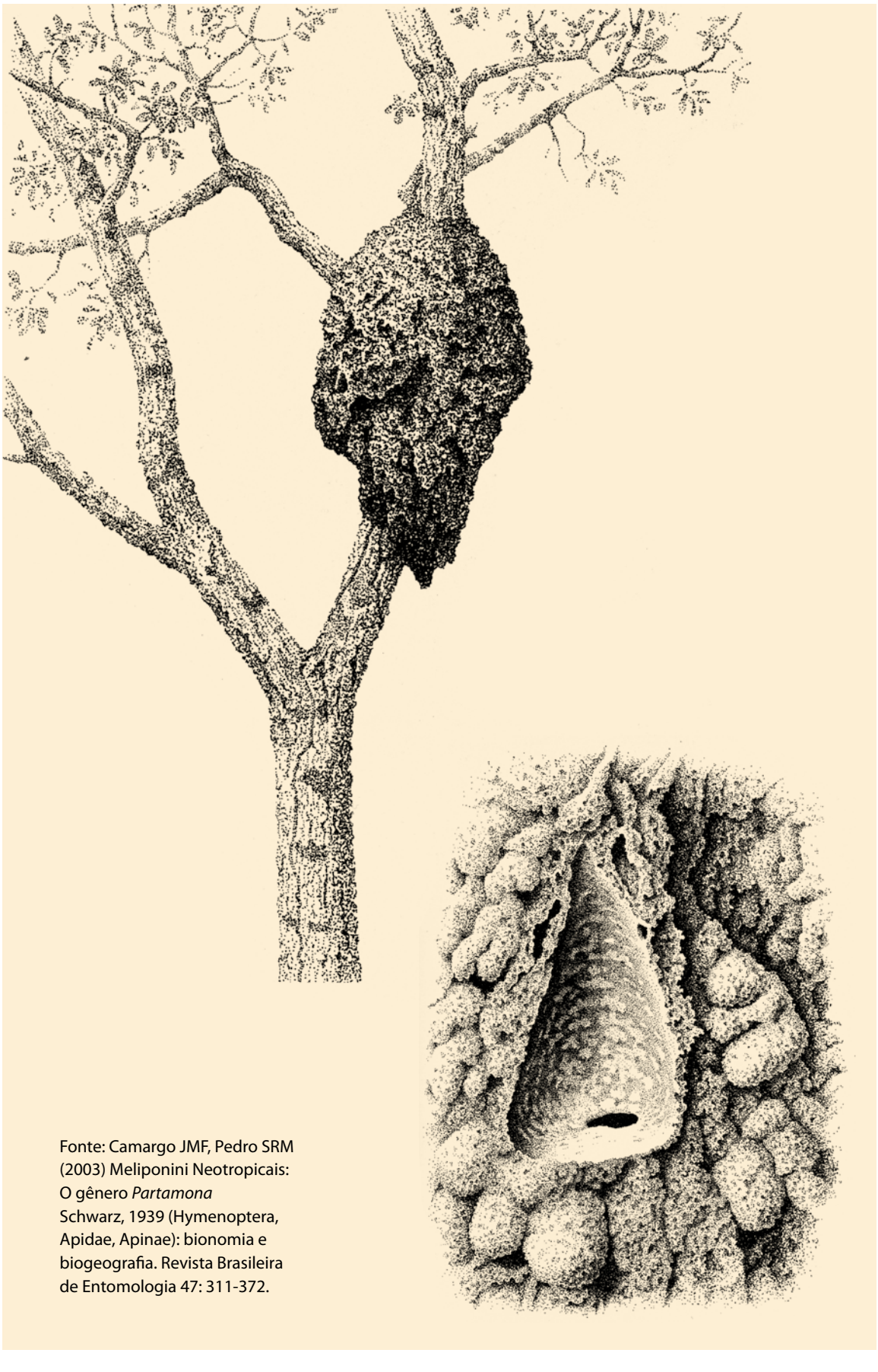






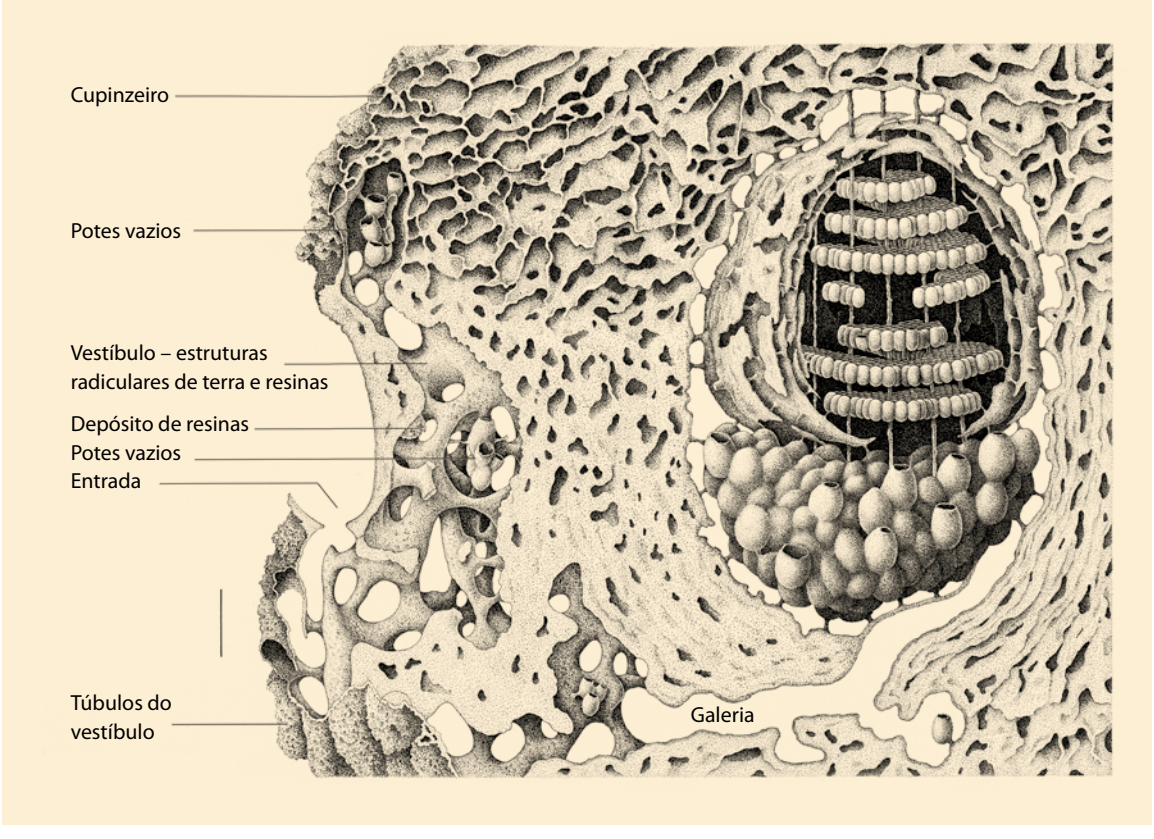






Fonte: Camargo JMF, Pedro SRM (2003) Meliponini Neotropicais: O gênero *Partamona* Schwarz, 1939 (Hymenoptera, Apidae, Apinae): bionomia e biogeografia. Revista Brasileira de Entomologia 47: 311-372.

Partamona combinata





Fonte: Camargo JMF, Pedro SRM (2003) Meliponini Neotropicais: O gênero *Partamona* Schwarz, 1939 (Hymenoptera, Apidae, Apinae): bionomia e biogeografia. Revista Brasileira de Entomologia 47: 311-372.

Ninho em cupinzeiro arborícola vivo, a 2m do solo • Hábitat: Borda de mata de galeria, no limite com cerrado • Reserva Krahó, Galheiros, TO • 21/01/1993

Partamona ferreirai Pedro & Camargo, 2003



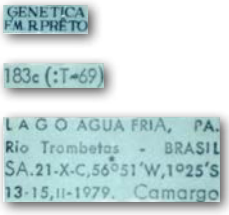














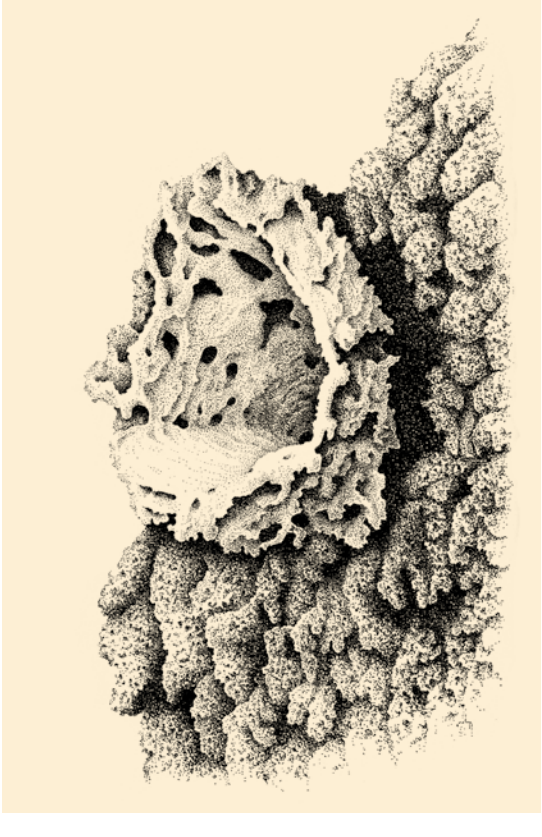
Partamona ferreirai



Ninho em cupinzeiro vivo em oco de árvore • Hábitat: Floresta densa, área de transição, relevo ondulado • Foz do Rio Daraá, AM • 02-04/08/1980



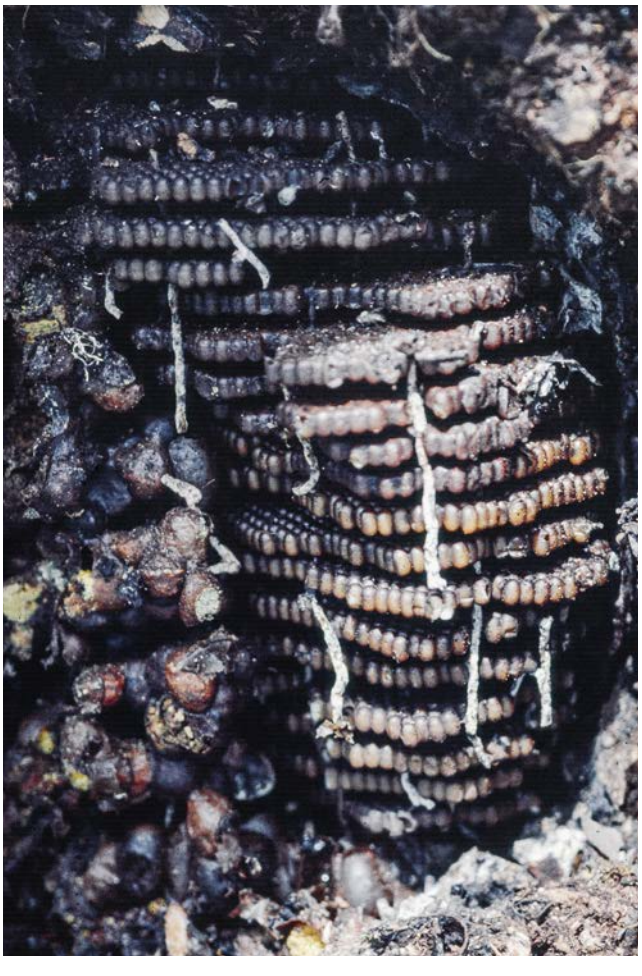
Ninho em cupinzeiro fixado em tronco • Hábitat: Mata de igapó, margem do rio • Nazaré, Rio Negro, AM • 16/07/1999



Fonte: Camargo JMF, Pedro SRM (2003) Meliponini Neotropicais: O gênero *Partamona* Schwarz, 1939 (Hymenoptera, Apidae, Apinae): bionomia e biogeografia. Revista Brasileira de Entomologia 47: 311-372.



Ninho em cupinzeiro fixado em tronco • Hábitat: Mata de igapó, margem do rio • Nazaré, Rio Negro, AM • 16/07/1999



Ninho em cupinzeiro no interior de tronco • Hábitat: Floresta sub-montana, platô • Lago Água Fria, PA • 13-15/02/1979



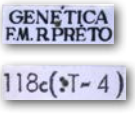
Partamona gregaria Pedro & Camargo, 2003

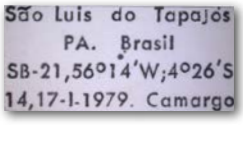


















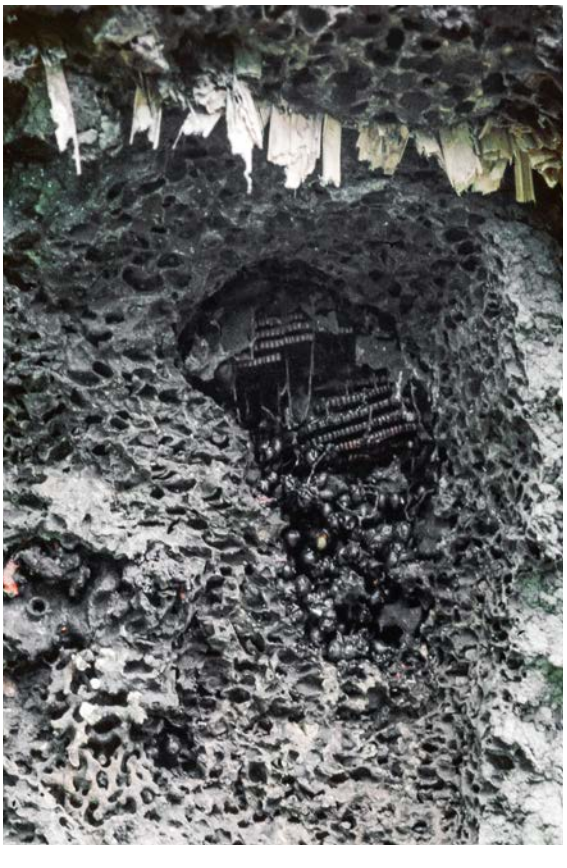
Ninho em cupinzeiro vivo em parede de casa • Hábitat: Floresta mista sub-montana, platô e baixos platôs, campinas São Luís do Tapajós, PA • 14-17/01/1979



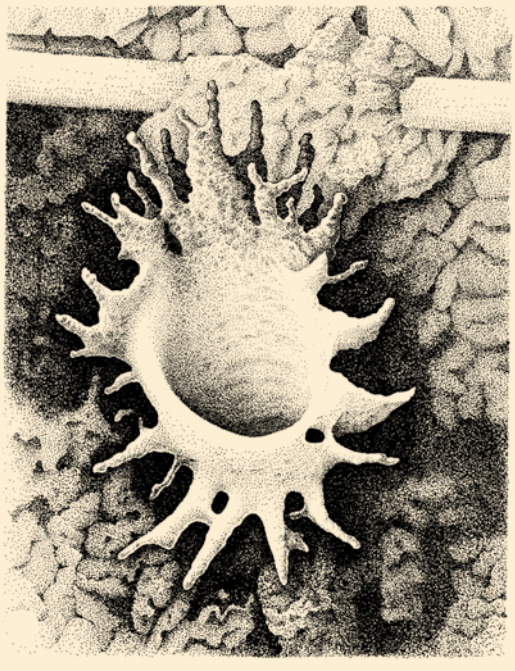


Ninho em cupinzeiro arborícola vivo • Hábitat: Florestas de terraço, castanheiras • Mussum, 15km S Aveiro, PA • 24-28/01/1979

Ninho em cupinzeiro vivo em parede de casa • Hábitat: Floresta densa de planície aluvial e relevo aplainado • Tauari, PA • 29/01/1999



Partamona gregaria



Ninhos em cupinzeiro vivo em parede de casa • Hábitat: Floresta mista sub-montana, platô e baixos platôs, campinas • Localidade: São Luís do Tapajós, PA • 14-17/01/1979

Fonte: Camargo JMF, Pedro SRM (2003) Meliponini Neotropicais: O gênero *Partamona* Schwarz, 1939 (Hymenoptera, Apidae, Apinae): bionomia e biogeografia. Revista Brasileira de Entomologia 47: 311-372.



Partamona mourei Camargo, 1980



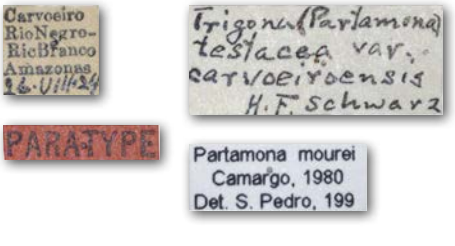














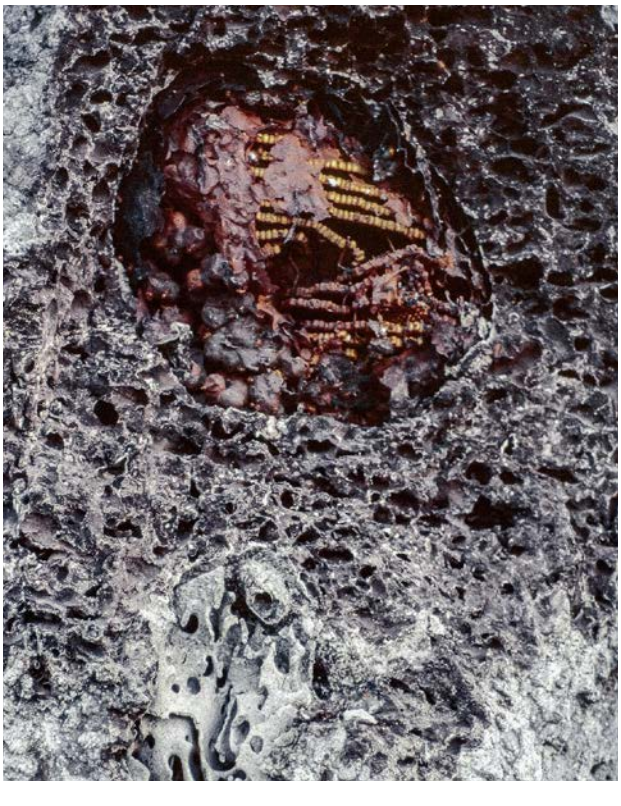
Ninho em cupinzeiro arborícola • Hábitat: Floresta densa, platô • Lago Carimum, PA • 16-17/02/1979

Ninho em cupinzeiro vivo em parede de casa • Hábitat: Floresta densa, terras baixas, platôs • Livramento, Rio Negro, AM • 24-26/07/1980





Ninho em cupinzeiro vivo • Hábitat: Planalto sedimentar, área de transição, relevo dissecado • Caracaraí, RR • 13-15/08/1980

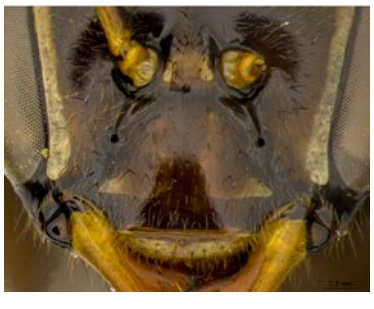


Ninho em cupinzeiro vivo em tronco de "inajá" • Hábitat: Roçado • Nazaré, Rio Negro, AM • 15/07/1999

Partamona nhambiquara Pedro & Camargo, 2003





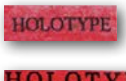




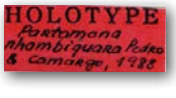


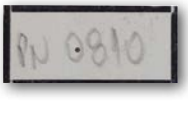




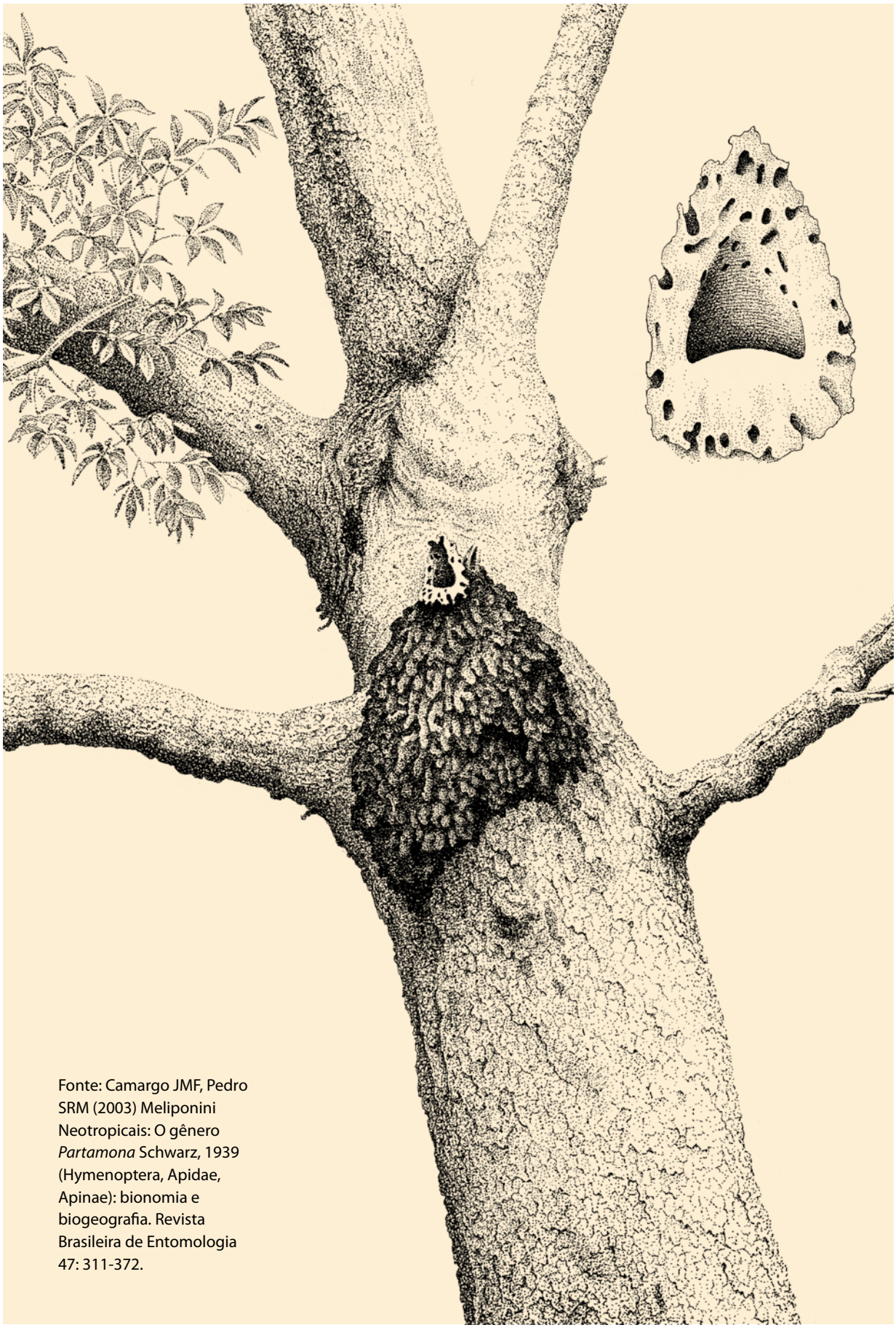








Partamona nhambiquara



Fonte: Camargo JMF, Pedro SRM (2003) Meliponini Neotropicais: O gênero *Partamona* Schwarz, 1939 (Hymenoptera, Apidae, Apinae): bionomia e biogeografia. Revista Brasileira de Entomologia 47: 311-372.

Partamona pearsoni (Schwarz, 1938)



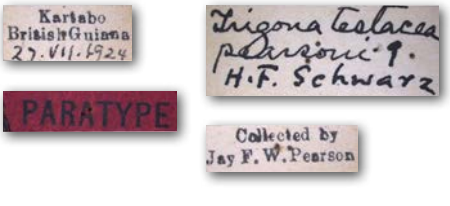












Partamona pearsoni

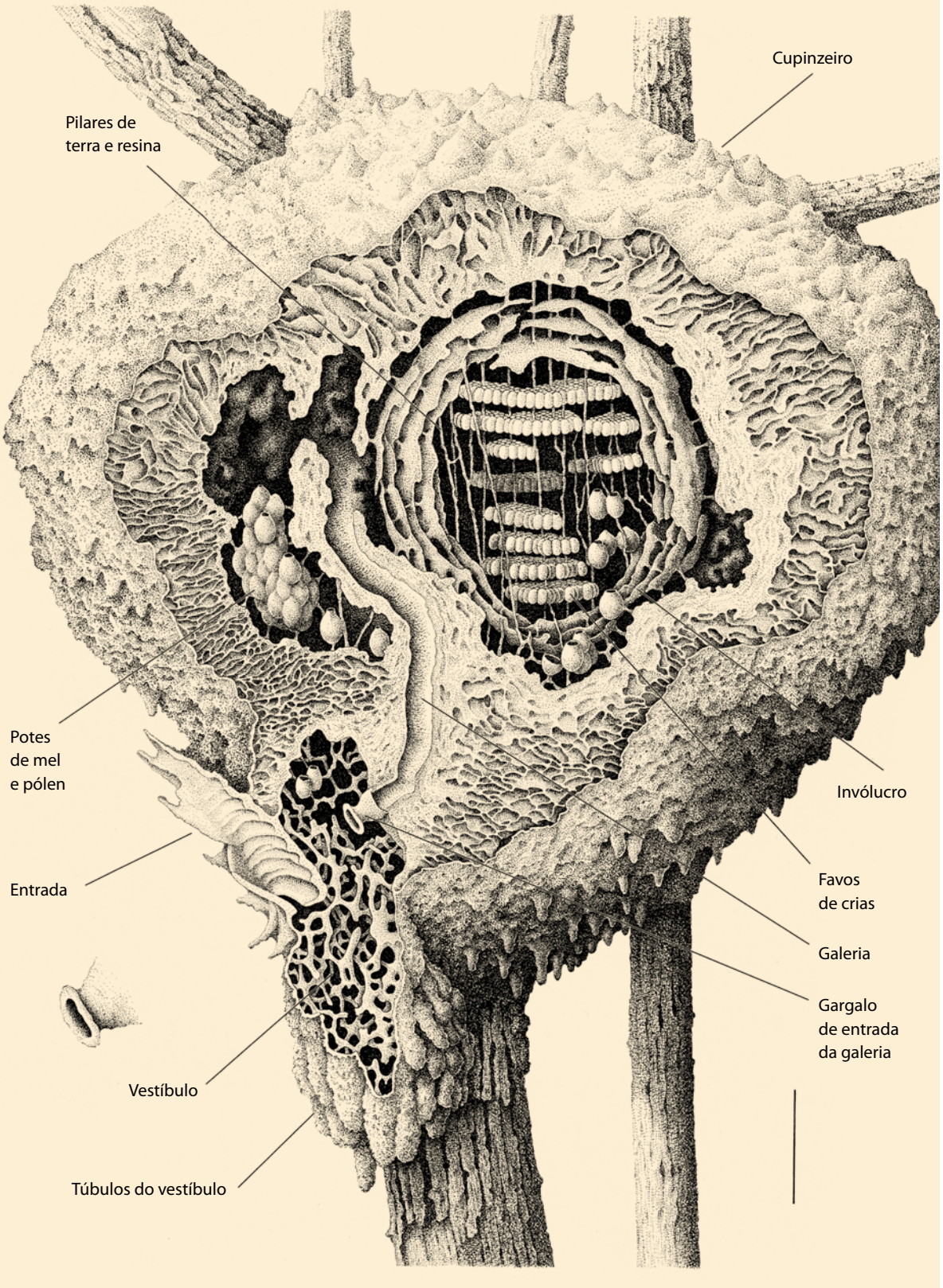
Fonte: Camargo JMF, Pedro SRM (2003) Meliponini Neotropicais: O gênero *Partamona* Schwarz, 1939 (Hymenoptera, Apidae, Apinae): bionomia e biogeografia. Revista Brasileira de Entomologia 47: 311-372.







Ninho em cupinzeiro arborícola vivo • Hábitat: Floresta densa, terras baixas, platôs • Foz do Rio Marié, AM • 26-27/07/1980



Fonte: Camargo JMF, Pedro SRM (2003) Meliponini Neotropicais: O gênero *Partamona* Schwarz, 1939 (Hymenoptera, Apidae, Apinae): bionomia e biogeografia. Revista Brasileira de Entomologia 47: 311-372.

Partamona testacea (Klug, 1807)

Visita flores de açaí (*Euterpe oleracea*).

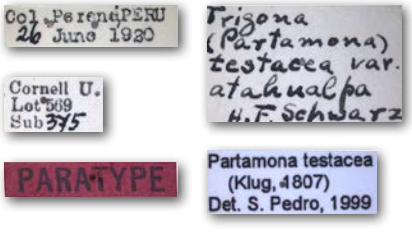
















Ninhos subterrâneo, ao lado de tronco de árvore • Hábitat: Terra firme ao lado da Floresta de Igapó • Vendaval, Rio Solimões, AM • 17/01/1977



Ninho subterrâneo ao lado de troncos, cupins presentes • Hábitat: Terra firme ao lado da Floresta de Igapó • Vendaval, Rio Solimões, AM • 16/01/1977

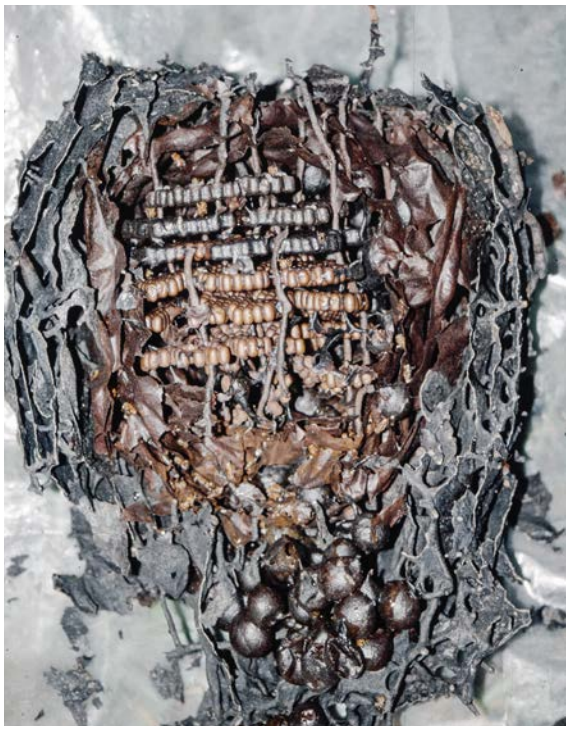
Partamona testacea

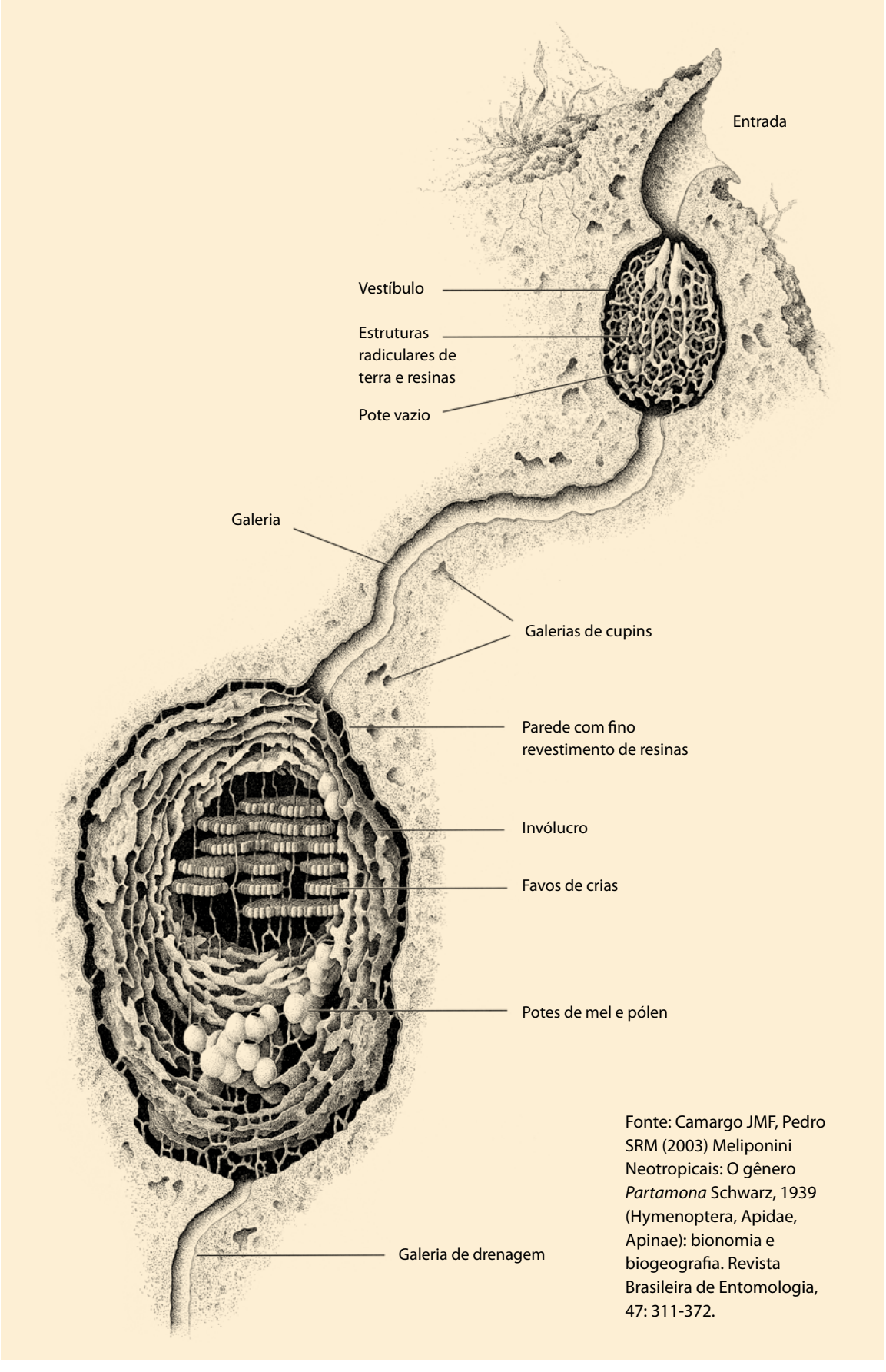
Ninho subterrâneo • Hábitat: Campo em terra firme; mata derrubada em 1990 • Bacururu, Rio Juruá, AM • 30/07/1993











Fonte: Camargo JMF, Pedro SRM (2003) Meliponini Neotropicais: O gênero *Partamona* Schwarz, 1939 (Hymenoptera, Apidae, Apinae): bionomia e biogeografia. Revista Brasileira de Entomologia, 47: 311-372.

Partamona vicina Camargo, 1980

Nome popular: kangàrà-kàk-ti.

Visita flores de castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa*).

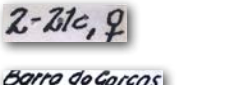


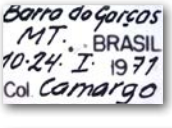


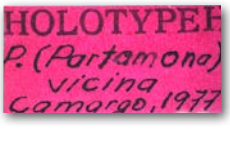










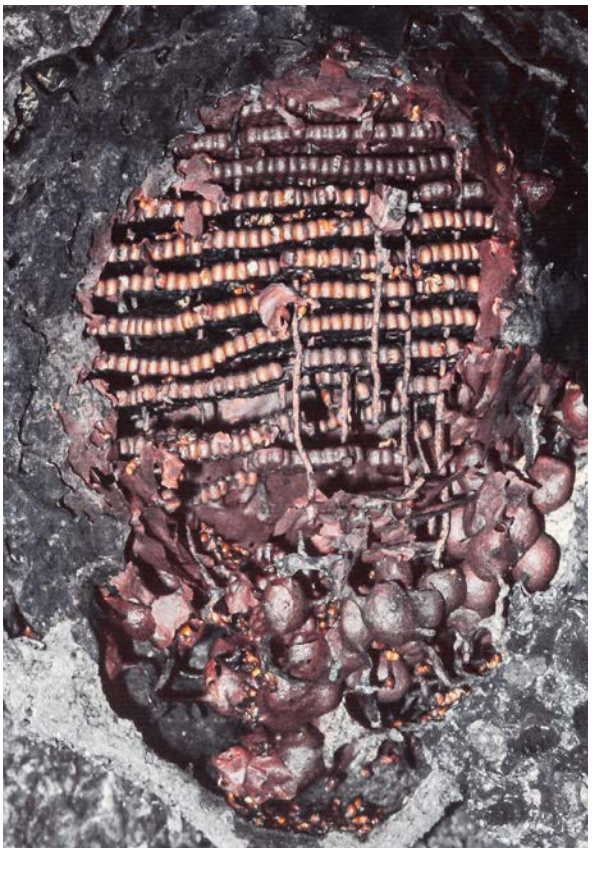


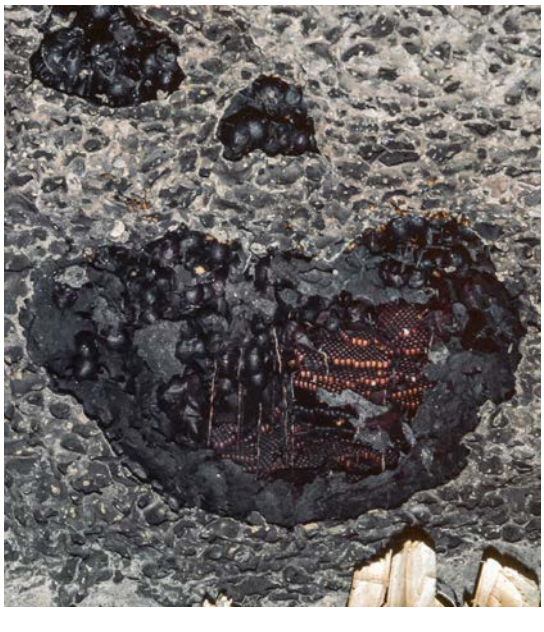






Ninho em cupinzeiro vivo em parede de casa • Hábitat: Enclave de cerrado • Alter do Chão, PA • 03-04/02/1979

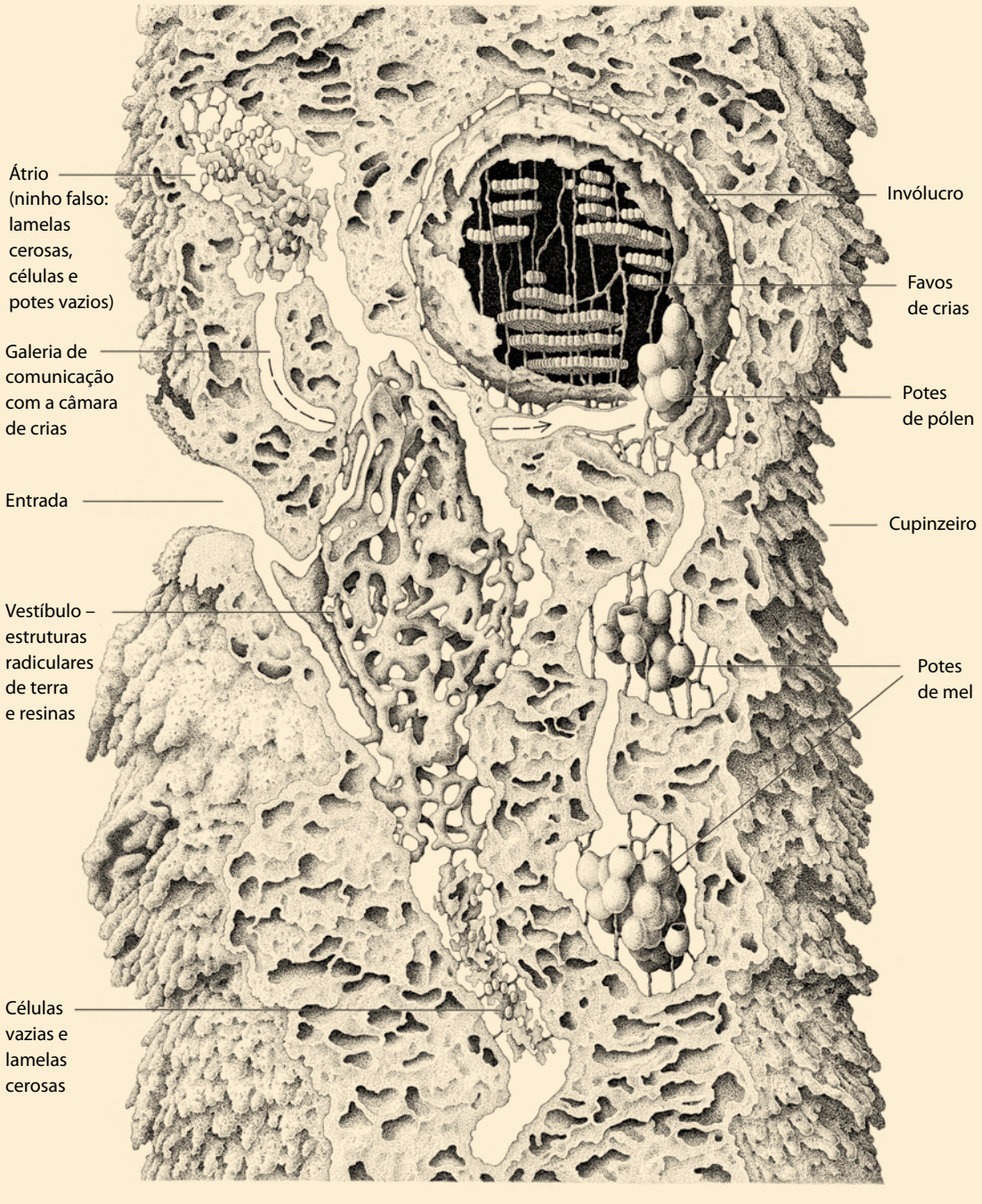




Ninho em cupinzeiro vivo em parede de casa • Hábitat: Floresta densa de planície aluvial e relevo aplainado • Tauari, PA • 01-29/01/1979

Ninho em cupinzeiro arborícola • Hábitat: Floresta de terraços, castanheiras • Mussum, 15km S Aveiro, PA • 24-28/01/1979

Partamona vicina



Fonte: Camargo JMF, Pedro SRM (2003) Meliponini Neotropicais: O gênero *Partamona* Schwarz, 1939 (Hymenoptera, Apidae, Apinae): bionomia e biogeografia. Revista Brasileira de Entomologia, 47: 311-372.

Gênero
Plebeia Schwarz, 1938



Fonte: Camargo JMF, Pedro SRM (2013) Meliponini Lepeletier, 1836. In: Moure JS, Urban D, Melo GAR (Orgs) Catalogue of Bees (Hymenoptera, Apoidea) in the Neotropical Region – online version.

Plebeia alvarengai Moure, 1994











Rio Trairão. PA – Brasil
(50 km NE Gradaús)

SB-22,51°49'W,7°21'S
21,24-VII-79. Mazucato

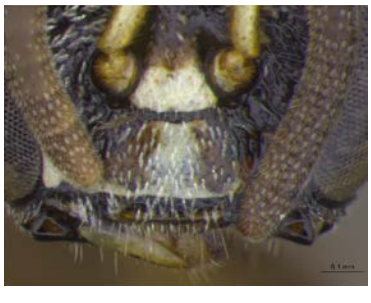


Plebeia minima (Gribodo, 1893)

Nome popular: lameojo.
Visita flores de açaí (*Euterpe oleracea*).





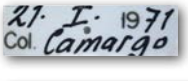


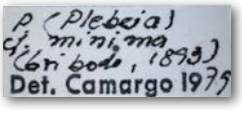














Entrada de ninho em oco de moirão de cerca • Hábitat: Floresta densa, terras baixas • Livramento, Rio Negro, AM • 24-26/07/1980



Ninho em oco de moirão de cerca • Hábitat: Floresta densa, terras baixas • Livramento, Rio Negro, AM • 24-26/07/1980



Ninho em oco de galho seco de "capitari" • Hábitat: Praia de igapó, margem do lago de Tefé • Nogueiras, Lago Tefé, AM • 25/08/1993

Plebeia variicolor (Ducke, 1916)



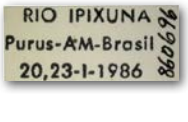


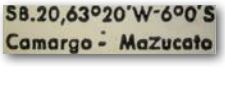


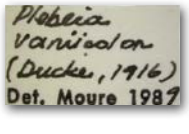












Gênero
Ptilotrigona Moure, 1951



Fonte: Camargo JMF, Pedro SRM (2013) Meliponini Lepeletier, 1836. In: Moure JS, Urban D, Melo GAR (Orgs) Catalogue of Bees (Hymenoptera, Apoidea) in the Neotropical Region – online version.

Camargo JMF, Pedro SRM (2004) Meliponini neotropicais: o gênero *Ptilotrigona* Moure (Hymenoptera, Apidae, Apinae). Revista Brasileira de Entomologia 48: 353-377.

Ptilotrigona lurida (Smith, 1854)

Nomes populares: aramá, borá-boi, borá-cavalo, borá, tataíra-grande, abelha-piranha, moça-branca.

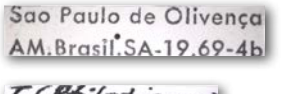




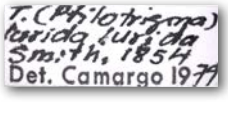
















Ninho em oco de árvore • Hábitat: Floresta sub-montana • Localidade: Foz do Rio Curicuriari, AM • Data: 15-21/07/1980



Ninho em oco de árvore viva • Hábitat: Mata de terra firme, tipo caatinga • Tapurucuara Mirim, Rio Negro, AM • 04/07/1999



Entrada de ninho em oco de árvore • Hábitat: Enclave de Cerrado • Alter do Chão, PA • 03-04/02/1979



Entrada de ninho em oco de árvore viva "macaricão" • Hábitat: Mata de terra firme • Camanaus, Rio Negro, AM • 29/06/1999

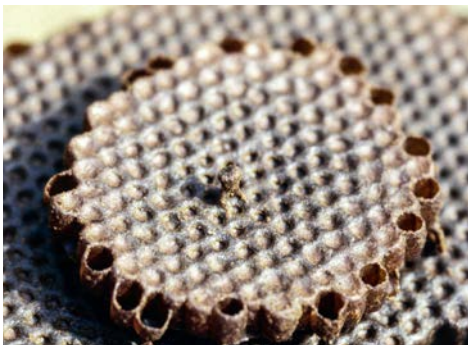
Ptilotrigona lurida



Ninho em oco de árvore • Hábitat: Planalto sedimentar, área de transição, relevo dissecado • Caracaraí, RR • 13-15/08/1980



Favos de cria de ninho em oco de árvore • Hábitat: Floresta sub-montana, relevo dissecado • Foz do Rio Curicuriari, AM • 15-21/07/1980





Larvas em favo com células de cria desoperculadas • Hábitat: Enclave de Cerrado • Alter do Chão, PA • 03-04/02/1979



Potes com pólen desidratado por *Candida* sp. de ninho em oco de árvore • Hábitat: Floresta sub-montana, relevo dissecado • Foz do Rio Curicuriari, AM • 15-21/07/1980

Gênero
Scaptotrigona Moure, 1942



Fonte: Camargo JMF, Pedro SRM (2013) Meliponini Lepeletier, 1836. In: Moure JS, Urban D, Melo GAR (Orgs) Catalogue of Bees (Hymenoptera, Apoidea) in the Neotropical Region – online version.

Scaptotrigona bipunctata (Lepeletier, 1836)

Nomes populares: canudo, tubuna, tapesuá. Poliniza flores de cenoure (*Daucus carota*), girassol (*Helianthus annuus*) e canola (*Brassica napus*). Visita flores de café (*Coffea arabica*).

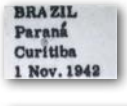


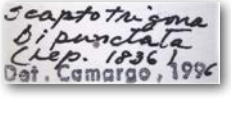














Scaptotrigona polysticta Moure, 1950

Nomes populares: benjoí, bijuí, abelha-canudão, mijui, bui-kaiaki, imrê-ti.



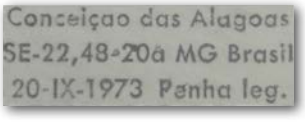












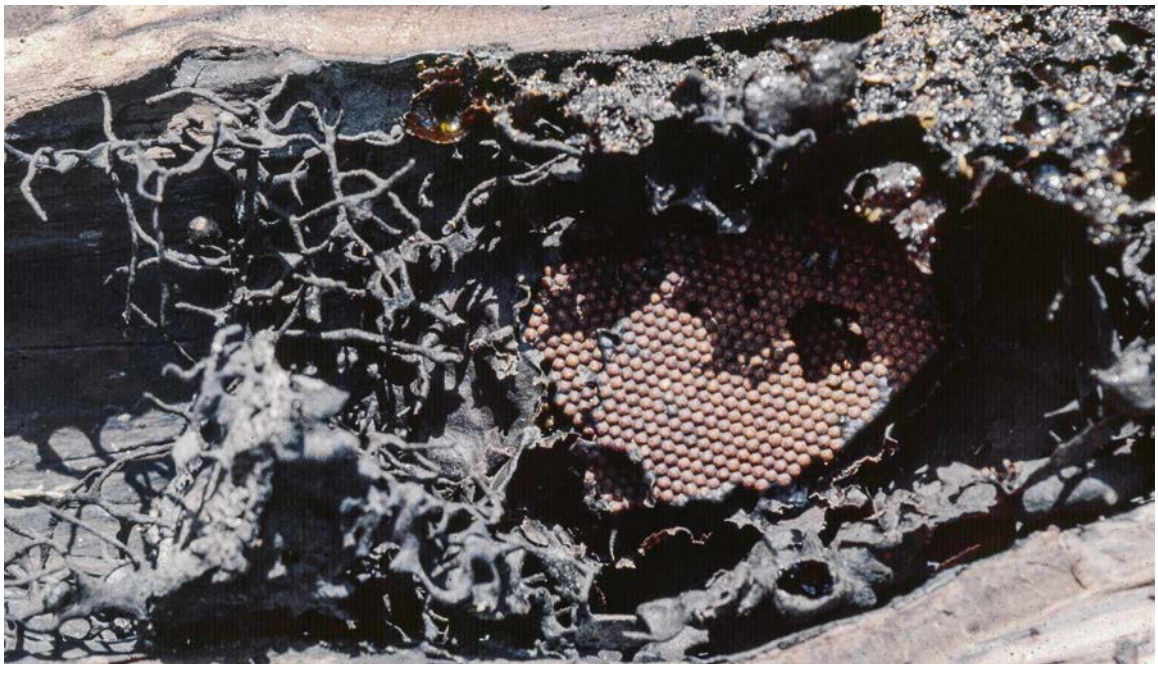
Scaptotrigona polysticta

Entrada de ninho em oco de árvore • Hábitat: Floresta sub-montana, relevo dissecado • Cachoeira da Porteira, PA • 09-12/02/1979



Entrada de ninho em oco de "acapú" • Hábitat: Mata alta de terra firme, castanhal • Maraã, Rio Japurá, AM • 16/08/1993





Ninho alojado em oco de árvore • Hábitat: Floresta sub-montana, relevo dissecado • Cachoeira da Porteira, PA • 09-12/02/1979

Scaptotrigona postica (Latreille, 1807)



Nome popular: mandaguari, canudo, timba-amarela. Poliniza flores de umbu (*Spondias tuberosa*) e visita as de café (*Coffea arabica*), murici (*Byrsonima crassifolia*) e cajá (*Spondias mombin*).













Scaptotrigona postica



Ninho em oco de árvore viva, "coóti" • Hábitat: Mata de galeria, "brejo", circundado por cerrado • Reserva Krahó, Galheiros, TO • 20/01/1993





Ninho em oco de "pau terra da folha miúda" vivo • Hábitat: Cerrado típico • Mateiros, TO • 10-12/07/1995

Entrada de ninho alojado em oco de árvore viva, "coóti" • Hábitat: Mata de galeria, "brejo", circundado por cerrado • Reserva Krahó, Galheiros, TO • 20/01/1993

Gênero
Scaura Schwarz, 1938



Fonte: Camargo JMF, Pedro SRM (2013) Meliponini Lepeletier, 1836. In: Moure JS, Urban D, Melo GAR (Orgs) Catalogue of Bees (Hymenoptera, Apoidea) in the Neotropical Region – online version.

Nogueira DS, Santos-Júnior JE, Oliveira FF, Oliveira ML (2019) Review of *Scaura* Schwarz, 1938 (Hymenoptera: Apidae: Meliponini. Zootaxa 4712:451-496.

Scaura latitarsis (Friese, 1900)

Nomes populares: pegoncito, sharabata, txashkû-mexupa.















Entrada



Ninho em cupinzeiro arborícola vivo • Hábitat: Floresta densa, terras baixas, platôs • Aruti, Rio Negro, AM • 22-23/07/1980







Favos de cria em cupinzeiro vivo, alojado em galho de árvore • Hábitat: Mata de igapó • Santa Isabel do Rio Negro, AM • 11/07/1999

Favos de cria de ninho em cupinzeiro arborícola vivo • Hábitat: Floresta densa, terras baixas, platôs • Aruti, Rio Negro, AM • 22-23/07/1980





Potes de alimento em cupinzeiro arborícola vivo • Hábitat: Floresta densa, terras baixas, platôs • Localidade: Aruti, Rio Negro, AM • Data: 22-23/07/1980

Scaura longula (Lepeletier, 1836)

Nomes populares: jataí-negra, jataí-preta, ramichi-negra-grande, mehnô-rã-tyk.



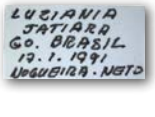


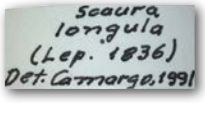












Scaura longula



Entrada de ninho oco de árvore viva • Hábitat: Igapó • Ponta do Gavião, Rio Negro, AM • 31/07/1999



Favos de cria verticais simples • Hábitat: Igapó • Ponta do Gavião, Rio Negro, AM • 31/07/1999

Scaura tenuis (Ducke, 1916)

Nome popular: ramichi-negra.



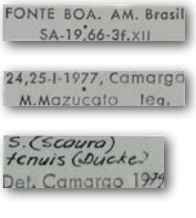












Scaura tenuis



Entrada de ninho dentro de ouriço de tucumã, em caixa abandonada • Hábitat: Floresta latifoliada, aberta e planície aluvial • Santa Maria, Itaituba, PA • 18-20/01/1979



Ninho em fendas de tronco podre dentro do igapó • Igapó • Ponta do Gavião, Rio Negro, AM • 31/07/1999



Ninho em cupinzeiro • Hábitat: Mata de várzea • Igapó Jaraqui, Rio Juruá, AM • 28/07/1993

Gênero
Schwarzula Moure, 1946



Fonte: Camargo JMF, Pedro SRM (2013) Meliponini Lepeletier, 1836. In: Moure JS, Urban D, Melo GAR (Orgs) Catalogue of Bees (Hymenoptera, Apoidea) in the Neotropical Region – online version.

Schwarzula coccidophila Camargo & Pedro, 2002







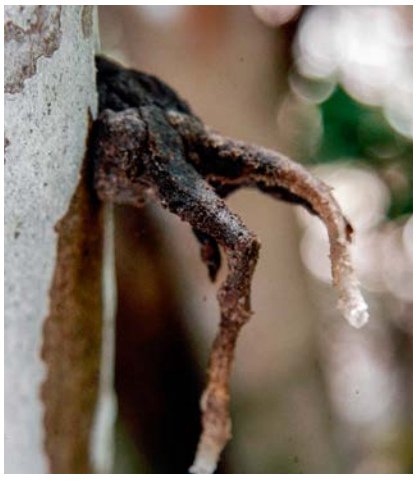












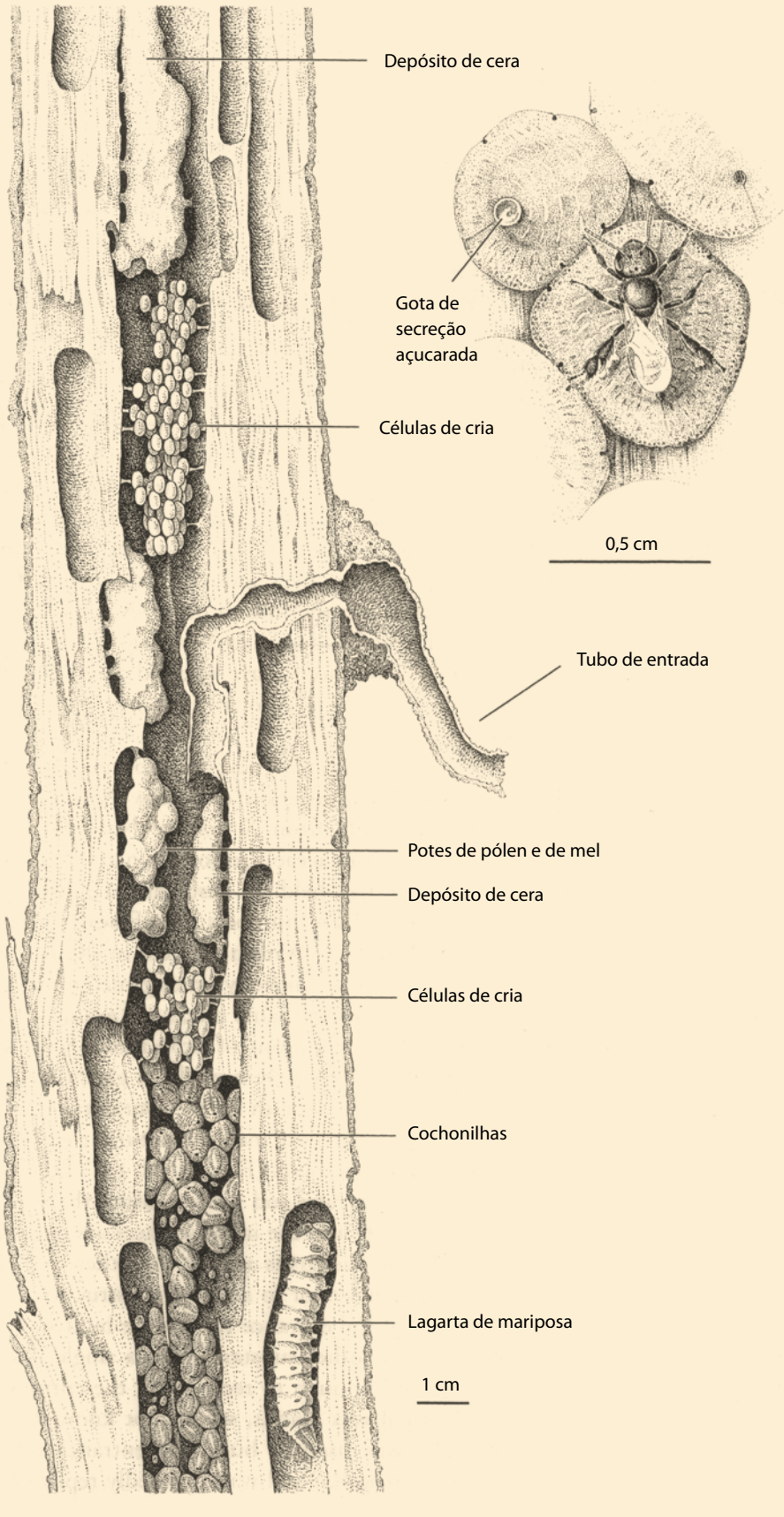
Entrada do ninho

Cochonilhas no ninho



Ninho em galeria escavadas por larvas de mariposa (*Cossula* sp.), em galhos de cumandá • Hábitat: Mata de igapó, margem de rio • Tapurucuara Mirim, Rio Negro, AM • 15/02/2001





Fonte: Camargo JMF, Pedro SRM (2002) Mutualistic association between a tiny Amazonian stingless bee and a wax-producing scale insect. Biotropica 34: 446-451.

Schwarzula timida (Silvestri, 1902)

Nomes populares: lambe-olhos, frecheira, mosquito-do-ouvido.



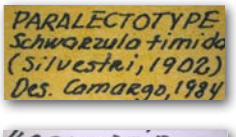


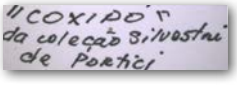












Gênero

Tetragona Lepeletier & Serville, 1828



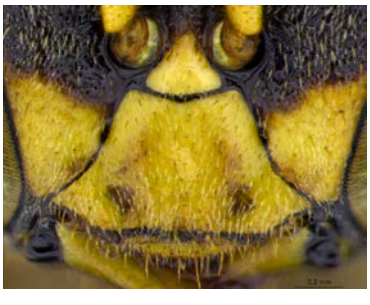
Fonte: Camargo JMF, Pedro SRM (2013) Meliponini Lepeletier, 1836. In: Moure JS, Urban D, Melo GAR (Orgs) Catalogue of Bees (Hymenoptera, Apoidea) in the Neotropical Region – online version.

Tetragona clavipes (Fabricius, 1804)

Nomes populares: borá, vorá, vamos-embora, i-kàikà.
Poliniza flores de mandioca (*Manihot esculenta*) e visita as de café (*Coffea arabica*), goiaba (*Psidium guajava*), acerola (*Malpighia punicifolia*) e algodão (*Gossypium hirsutum*).

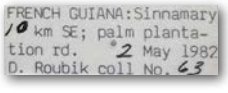
















Entrada de ninho em oco de tronco de "mangueira" • Hábitat: Cerrado misto com mata de galeria • Lizarda, 60km L, MA • 18/11/1994





Favos de cria retirados de oco de árvore viva, "taubarana", a mais de 20m do solo • Hábitat: Mata de Igapó • Forte da Graça, Rio Juruá, AM • 04/08/1993



Ninho em oco de tronco morto no chão, já instalado • Hábitat: Mata de terra firme, ao lado de roçado • Lago Uará, Rio Solimões, AM • 10/08/1993

Tetragona dorsalis (Smith, 1854)

Nomes populares: borá-bico-de-vidro, tôtn-my, tôtn-my're.





















Entrada do ninho



Ninho em oco de árvore viva, "coóti" • Hábitat: Mata de galeria, "brejo", circundado por cerrado • Reserva Krahó, Galheiros, TO • 20/01/1993



Tetragona goettei (Friese, 1900)

Nomes populares: tataíra-pequena, mehr-xi-we'i, shawa-puiki-buná.
Visita flores de castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa*).





















Entrada de ninho em oco de tronco morto, tombado no chão, podre, muito úmido • Hábitat: Mata de terra firme, ao lado de igapó (Rio Jacaré) • Arimã, Purus, AM • 07/02/1986



Favos de cria de ninho em oco de árvore • Hábitat: Floresta de terraços, castanheiras • Mussum, 15km S Aveiro, PA • 24-28/01/1979

Tetragona handlirschii (Friese, 1900)

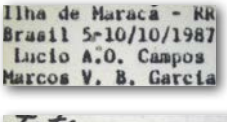
















Tetragona kaieteurensis (Schwarz, 1938)

Visita flores de castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa*).



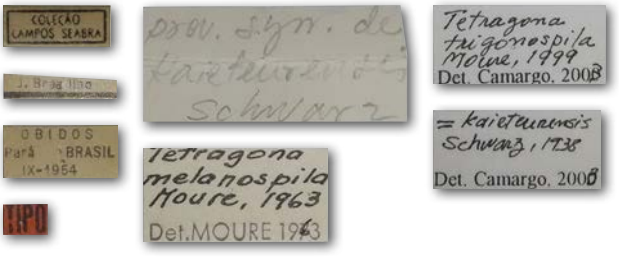












Tetragona quadrangula (Lepeletier, 1836)

Nome popular:
menire-udja.

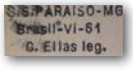


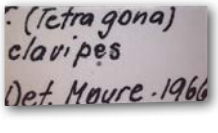




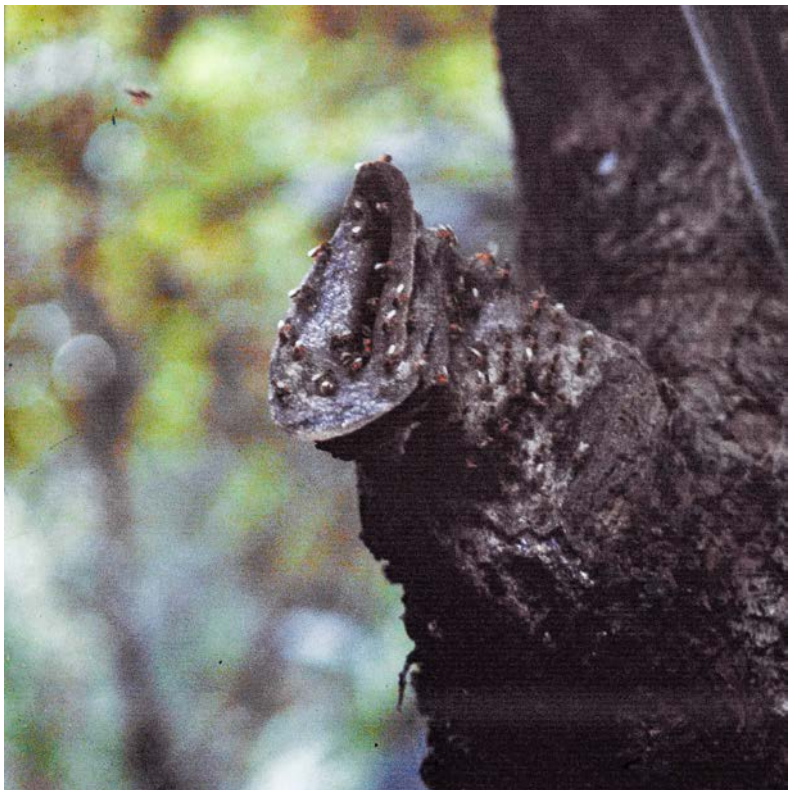












Entrada de ninho



Ninho em oco de tronco de árvore viva, "ubeiro" • Hábitat: Mata de "brejo", junto com buritizal, circundado por cerrado • Reserva Krahó, Galheiros, TO • 19/01/1993



Tetragona truncata Moure, 1971

Nomes populares:
borá-de-canudo, õ-i.

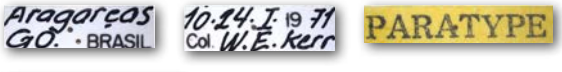
















Gênero
Tetragonisca Moure, 1946



Fonte: Camargo JMF, Pedro SRM (2013) Meliponini Lepeletier, 1836. In: Moure JS, Urban D, Melo GAR (Orgs) Catalogue of Bees (Hymenoptera, Apoidea) in the Neotropical Region – online version.

Tetragonisca angustula (Latreille, 1811)

Nomes populares: jataí, jataí-verdadeira,vangelitas, maria-seca, virginitas, virgencitas, abelhas-ouro, mosquitinha-verdadeira, my-krwàt.
Poliniza flores de morango (*Fragaria x ananassa*), abacate (*Persea americana*), umbu (*Spondias tuberosa*), urucum (*Bixa orellana*), pimentão (*Caspicum annuum*), laranja (*Citrus sinensis*), tangerina (*Citrus reticulata*), manga (*Mangifera indica*), canola (*Brassica napus*), cebola (*Allium cepa*), acapu (*Vouacapoua americana*), cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*), cenoura (*Daucus carota*), pepino (*Cucumis sativus*), café (*Coffea arabica*), melancia (*Citrullus lanatus*) e acerola (*Malpighia punicifolia*).

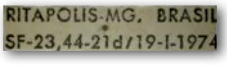


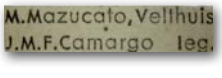
















Entrada de ninho em oco de tronco seco, tombado no chão • Hábitat: Roçado, terra firme • Nogueiras, Lago Tefé, AM • 26/08/1993



Entrada de ninho em oco na base de enorme tronco de tauari • Hábitat: Mata de terra firme • Maraã, Rio Japurá, AM • 17/08/1993



Ninho em oco de árvore morta • Hábitat: Floresta densa, terras baixas • Lago Curiuaú, Rio Negro, AM • 24-25/08/1980





Ninho em oco na base de enorme tronco de "tauari" • Hábitat: Mata de terra firme • Maraã, Rio Japurá, AM • 17/08/1993

Gênero
Trigona Jurine, 1807



Fonte: Camargo JMF, Pedro SRM (2013) Meliponini Lepeletier, 1836. In: Moure JS, Urban D, Melo GAR (Orgs) Catalogue of Bees (Hymenoptera, Apoidea) in the Neotropical Region – online version.

Trigona albipennis Almeida, 1995

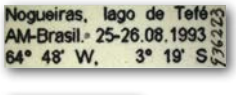


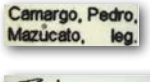


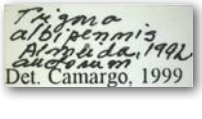
















Ninho alojado em cupinzeiro arborícola vivo (em cipó) • Hábitat: Mata de várzea, alta • Camaruã, Purus, AM • 29/01/1986



Favos de cria (parte superior) e potes de alimento (parte inferior)



Ninho em cupinzeiro vivo, fixado em "embaúba" e cipós • Hábitat: Várzea, ilha • Paraíso, Rio Japurá, AM • 20/08/1993

Trigona amazonensis (Ducke, 1916)

Nomes populares: xupé-grande, xupé-mangangá, mangangá, amo, corta-pelo, arapuá-preto-médio, txashku-buiki, nawa-bakû, ku-krãi-ti, abeja-arambaso.
Visita flores de jambo (*Syzygium malaccense*).

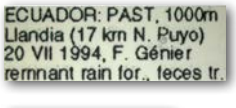


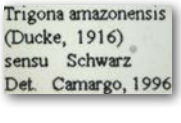
















Ninho livre em palmeira "jauari", a 10m de altura • Hábitat: Mata alta de terra firme, castanhal • Camaruã, 15km, Purus, AM • 31/01/1986



Ninho fixado em tronco de árvore viva • Hábitat: Várzea • Paraíso, Rio Japurá, AM • 20/08/1993



Ninho arbóreo, fixado no tronco • Hábitat: Floresta densa, ilha • Camanaus, Rio Negro, AM • 12-14/07/1980t

Trigona amazonensis

Entrada do ninho



Ninho arbóreo livre, fixado no tronco • Hábitat: Floresta densa, ilha • Camanaus, Rio Negro, AM • 12-14/07/1980



Trigona branneri Cockerell, 1912



Nomes populares: guaxupé, abelha-corta-cabelo, arapuá, irapuá, topoé-negra, mehñy-tyk, nawa-bakû, mbulo-oni, kankantii-oni. Poliniza flores de acapu (*Vouacapoua americana*) e camu-camu (*Myrciaria dubia*). Visita flores da castanheira-do-brasil (*Bertholletia excelsa*).











Trigona branneri

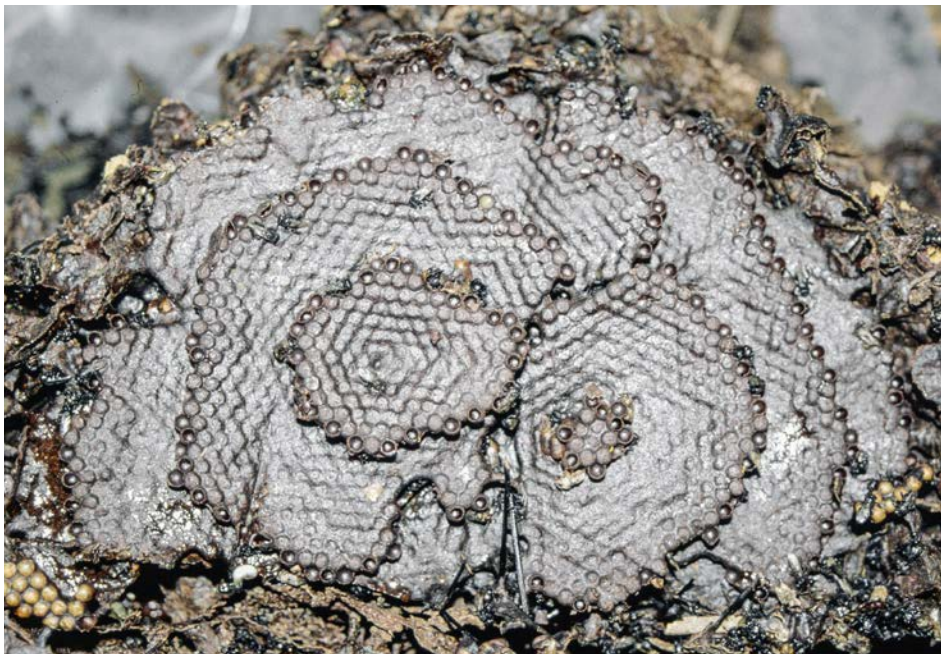


Ninho arbóreo externo, fixado em tronco de "tucumã", a 3m do solo • Hábitat: Roçado, terra firme • Bacururu, Rio Juruá, AM • 01/08/1993



Ninho arbóreo fixado em tronco de palmeira "jauari" • Hábitat: Terra firme, margem de igapó, Floresta alta castanhas • Ipixuna, Purus 57km, Tapauá, AM • 17/01/1986







Favos de cria em ninho arbóreo externo, fixado em tronco de "tucumã", a 3m do solo • Hábitat: Roçado, terra firme • Bacururu, Rio Juruá, AM • 01/08/1993

Trigona chanchamayoensis Schwarz, 1948

Nomes populares:
cupira, imrê-ti-re,
arapuá-amarelo-menor.

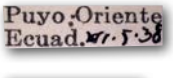


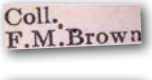




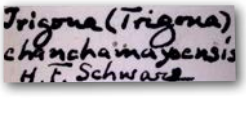
















Ninho em cupinzeiro arborícola vivo, também habitado por formigas "taragua" • Hábitat: Floresta densa de planície aluvial e relevo aplainado • Tauari, PA • 01-29/01/1979



Ninho em cupinzeiro tomado por formiga "taraqua", fixado em cipó a 3m do solo • Hábitat: Mata de várzea • Igarapó Jaraqui, Rio Juruá, AM • 28/07/1993

Trigona cilipes (Fabricius, 1804)

Nomes populares: angelita, buhnide, mehnôrá-kamrek.











95c

GENÉTICA F.M.R.PRÊTO

Vila Nova do Tonantins AM. Brasil. SA-19,68-3f.IX 22,23-I-1977, Camargo M. Mazucato leg.

T. mazucatoe Almeida, 1982 Det. Camargo, 2005







Ninho em cupinzeiro em tronco seco dentro de igapó • Hábitat: Igapó • Carixeno, Rio Negro, AM • 08/07/1999

Ninho em formigueiro arborícola vivo ("tachi"), em "laranjeira" • Hábitat: Floresta densa, sub-montana, relevo dissecado • Foz do Rio Curicuriari, AM • 15-21/07/1980

Trigona cilipes





Ninho em formigueiro arbóreo vivo ("tachi"), em "laranjeira" • Hábitat: Floresta densa, sub-montana, relevo dissecado • Foz do Rio Curicuriari, AM • 15-21/07/1980

Trigona crassipes (Fabricius, 1793)

Nomes populares: sombra-de-sucha, fisi-wasi-wasi-oni.



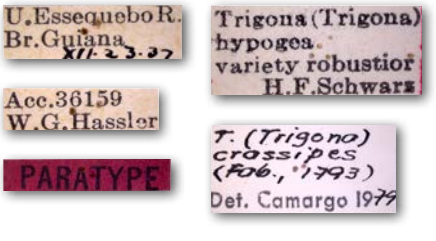












Trigona crassipes



Ninho em oco de tronco de "sapucaia" • Hábitat: Roçado, terra firme • Lago Uará, Rio Solimões, AM • 13/08/1993



Ninho em oco de árvore viva, "fava", 5m do solo • Hábitat: Mata de terra firme, de 30 a 40m de altura • Ipixuna,Purus, 42km Tapauá, AM • 22/01/1986

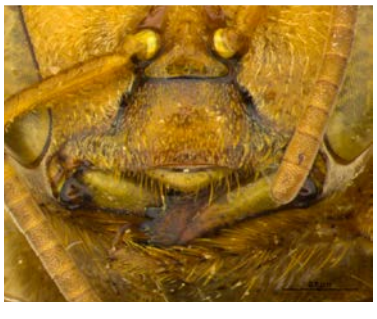


Trigona dallatorreana Friese, 1900

Nomes populares: sicae-amarilla-chica, kukraire, tu.



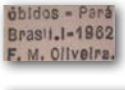


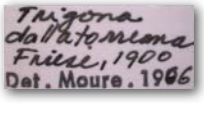








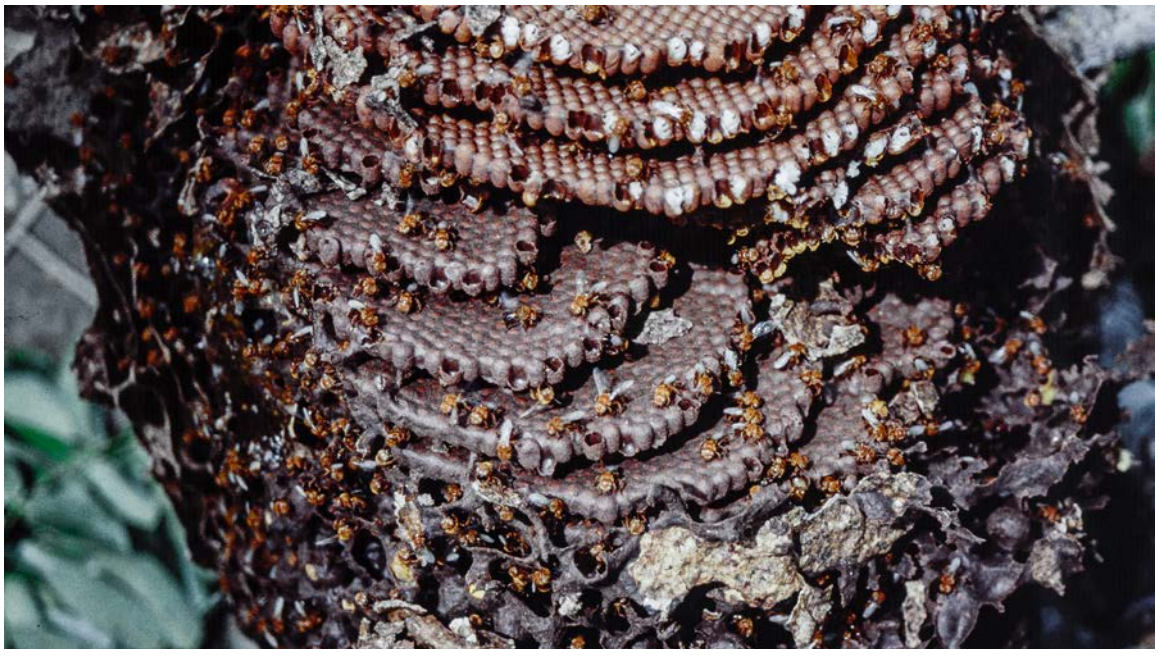








Ninho arbóreo livre, fixado em galhos da copa de "marimari" • Hábitat: Mata de várzea • Paraíso, Rio Japurá, AM • 21/08/1993



Trigona dimidiata Smith, 1854

Visita flores da castanheira-do-brasil (*Bertholletia excelsa*).















Trigona guianae Cockerell, 1910

Nomes populares:
txashkû-taxipa, djô.
Poliniza flores de coqueiro (*Cocos nucifera*) e visita as da castanheira-do-brasil (*Bertholletia excelsa*).

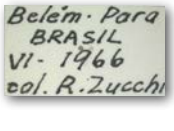


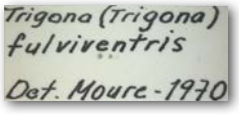
















Ninho em tronco seco, com cupins • Hábitat: Floresta mista sub-montana, platô e baixos platôs, campinas • São Luís do Tapajós, PA • 14-17/01/1979





Ninho subterrâneo, sem indícios de formigueiros ou cupinzeiros • Hábitat: Floresta densa, terras baixas, platôs • Aruti, Rio Negro, AM • Data: 22-23/07/1980



Trigona hyalinata (Lepeletier, 1836)

Nomes populares: xupé, abelha-brava, guaxupé, arapuá, timba-preta.
Poliniza flores de goiaba (*Psidium guajava*), girassol (*Helianthus annuus*) e abóbora (*Cucurbita* spp.). Visita flores de algodão (*Gossypium hirsutum*), café (*Coffea arabica*).

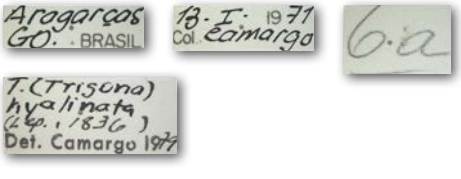
















Ninho aéreo livre • Hábitat: Paredão de morro resteminho, tampa vertical bem lisa no arenito • Alto Parnaíba, 18km SW, MA • 23/01/1993



Trigona hypogea Silvestri, 1902

Nome popular:
mombuca-carnívora.



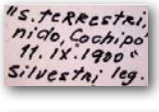


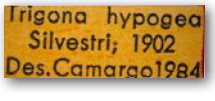
















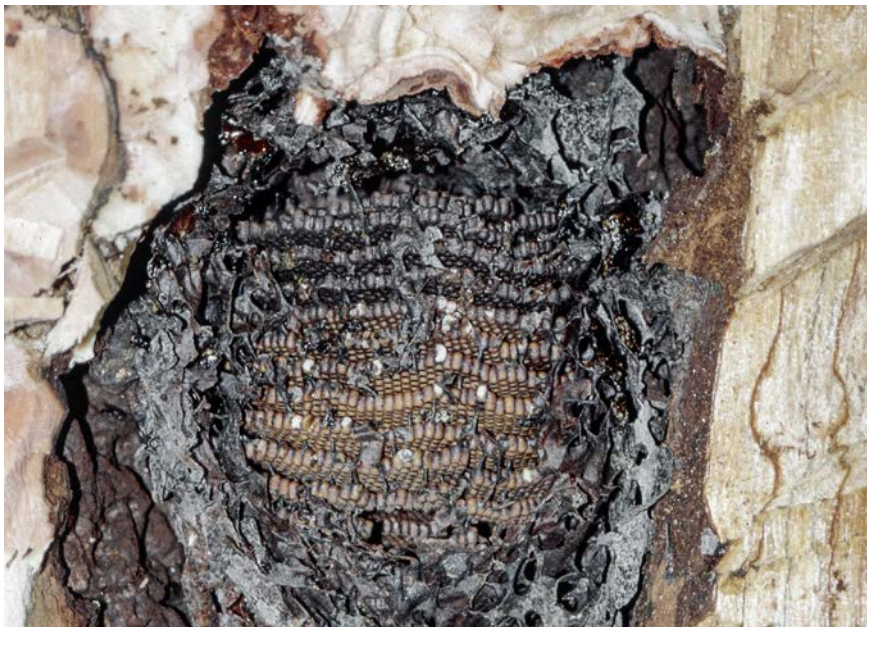


Entrada de ninho instalado em oco de tronco morto no chão • Planície aluvial • Santa Maria, Itaituba, PA • 18-20/01/1979

Trigona hypogea



Ninho em oco de tronco morto no chão • Hábitat: Planície aluvial • Santa Maria, Itaituba, PA • 18-20/01/1979



Ninho em oco de tronco vivo de "cajá mirim" • Hábitat: Terra firme, campo de gado, mata derrubada em 1990 • Bacururu, Rio Juruá, AM • 31/07/1993



Trigona pallens (Fabricius, 1798)



Nomes populares: cutia-o-de-purga, colatakwa, tuu, myre, oloman-oni, lebi, redi-oni. Poliniza flores de murici (*Byrsonima crassifolia*), acapu (*Vouacapoua americana*), camu-camu (*Myrciaria dubia*), açaí (*Euterpe oleracea*) e cajá (*Spondias mombin*). Visita flores de cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) e melão (*Cucumis melo*).

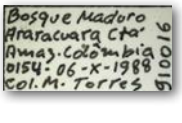












Trigona pallens

Ninho em cupinzeiro dentro de oco de árvore • Hábitat: Mata alta, terra firme • Tefé, AM • 28/01/1977

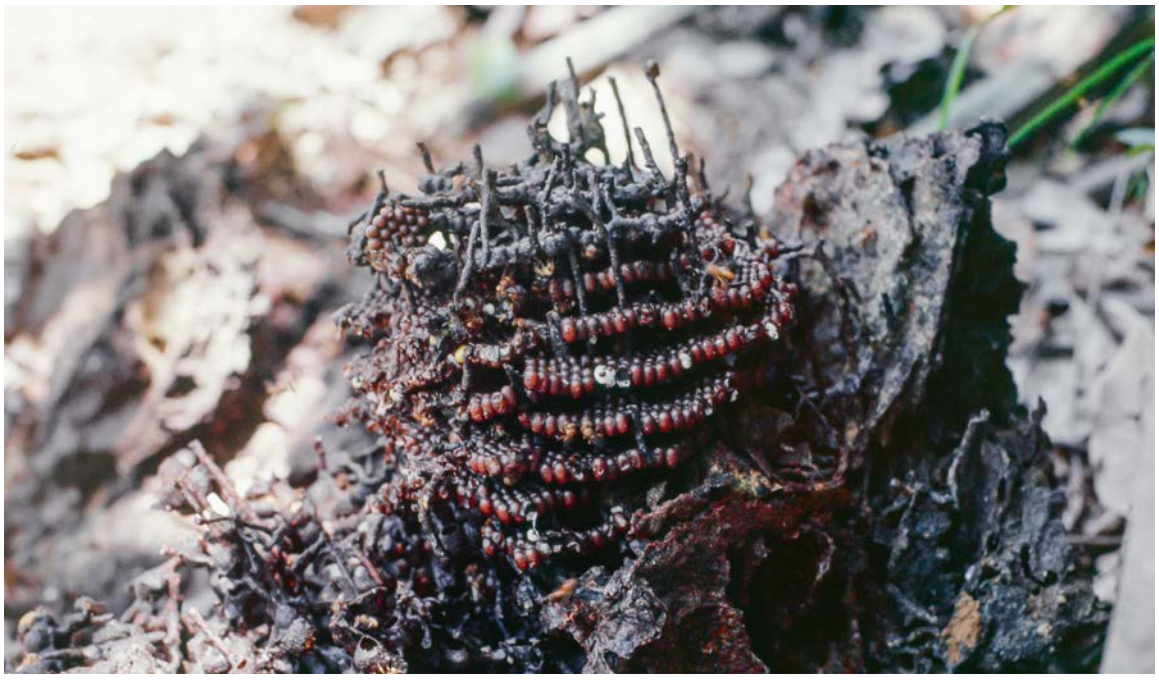




Ninho em oco de árvore • Hábitat: Floresta densa, terras baixas • Acanga, Rio Negro, AM • 06-08/08/1980

Ninho em oco de árvore • Hábitat: Floresta densa, terras baixas, platôs • Acanga, Rio Negro, AM • 06-08/08/1980





Ninho em cupinzeiro dentro de oco de árvore • Hábitat: Mata alta, terra firme • Tefé, AM • 28/01/1977

Trigona pellucida Cockerell, 1912

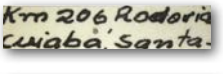


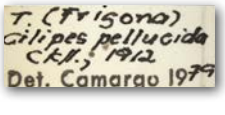


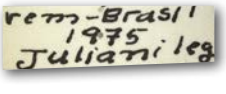














Trigona recursa Smith, 1863



Nomes populares: vamos-embora, feiticeira, vamo-nos-embora, puka-kam-mehn. Poliniza flores de camu-camu (*Myrciaria dubia*), pimentão (*Capsicum annuum*) e morango (*Fragaria x ananassa*). visita flores de algodão (*Gossypium hirsutum*).

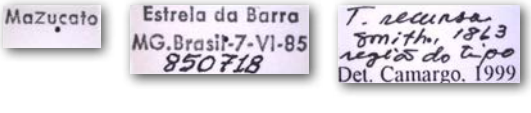












Trigona recursa

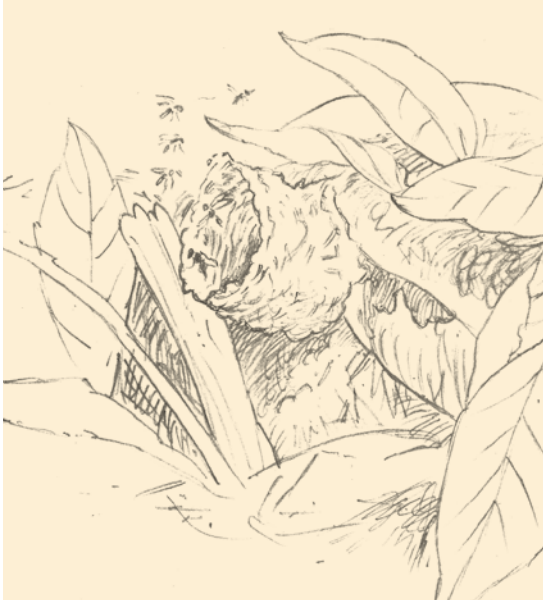
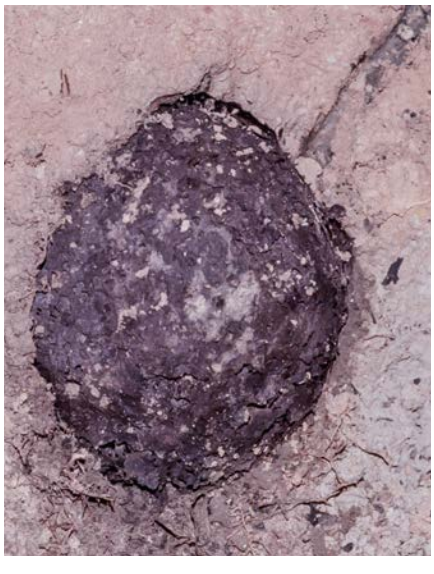




Ilustração: J.M.F. Camargo (Diário de Viagem Rio Negro, 1999).





Ninho subterrâneo, 90cm de profundidade, cupins e formigas ausentes • Hábitat: Roçado ao lado de mata alta, terra firme • Localidade: São Paulo de Olivença, AM • Data: 20/01/1977



Trigona spinipes (Fabricius, 1793)

Nomes populares: irapuá, arapuá, abelha-de-cachorro, xupé-pequeno, urapuca, mbá-pý, carabozá, mehñykamrek. Poliniza flores de canola (*Brassica napus*), goiaba (*Psidium guajava*), abóboras (*Cucurbita* spp.), umbu (*Spondias tuberosa*), melão (*Cucumis melo*), cajá (*Spondias mombin*), coco (*Cocos nucifera*), macadâmia (*Macadamia integrifolia*), urucum (*Bixa orellana*), girassol (*Helianthus annuus*), laranja (*Citrus sinensis*), berinjela (*Solanum melongena*), tangerina (*Citrus reticulata*), cebola (*Allium cepa*), morango (*Fragaria* x *ananassa*), chuchu (*Sechium edule*), abacate (*Persea americana*), acerola (*Malpighia emarginata* e *M. glabra*), pêssego (*Prunus persica*), pinhão-manso (*Jatropha curcas*), pimentão (*Capsicum annuum*), cenoura (*Daucus carota*), romã (*Punica granatum*) e melancia (*Citrullus lanatus*).



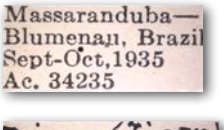


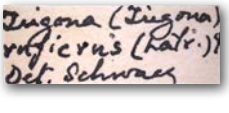












Trigona spinipes



Ninho aéreo livre • Hábitat: Coqueirais – transição Cerrado-Caatinga (babaçu, carnaúba, cernados • Nina Rodrigues, MA • 17/07/1982



Trigona truculenta Almeida, 1984

Nome popular: sanharó, sanharão.



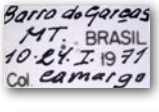


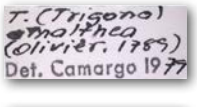


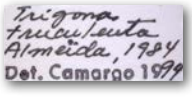












Trigona truculenta



Ninho dentro do tronco de árvore morta de apuí, "mata pau" • Hábitat: Mata de terra firme • Nazaré, Rio Negro, AM • 16/07/1999



Trigona williana Friese, 1900

Nome popular: kajawo-dawa.



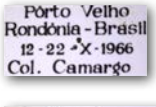


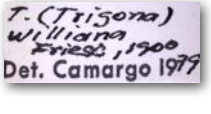












Trigona williana

Entrada do ninho







Ninho em oco de tronco seco, podre • Hábitat: Capoeira, terra firme • Forte da Graça, Rio Juruá, AM • 03/08/1993

Gênero
Trigonisca Moure, 1950



Fonte: Camargo JMF, Pedro SRM (2013) Meliponini Lepeletier, 1836. In: Moure JS, Urban D, Melo GAR (Orgs) Catalogue of Bees (Hymenoptera, Apoidea) in the Neotropical Region – online version.

Trigonisca dobzhanskyi (Moure, 1950)

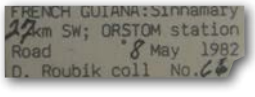


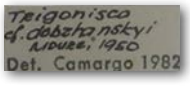














Trigonisca fraissei (Friese, 1901)



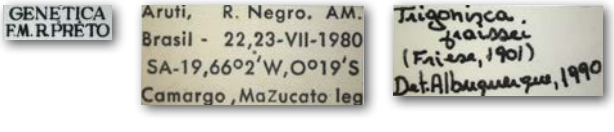










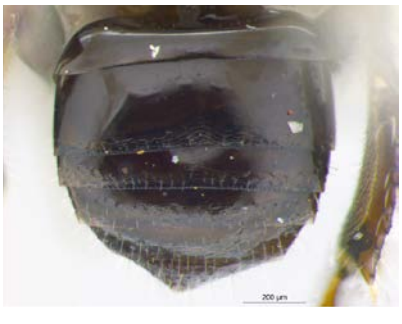


Trigonisca meridionalis Albuquerque & Camargo, 2007

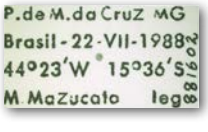
















Trigonisca variegatifrons Albuquerque & Camargo, 2007



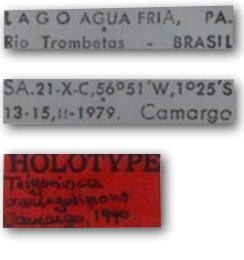












Trigonisca vitrifrons Albuquerque & Camargo, 2007

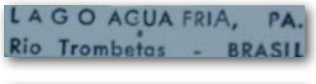
Visita flores de castanheira-do-brasil (*Bertholletia excelsa*).

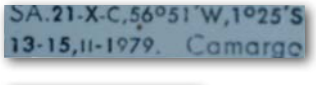
















Índice de nomes científicos e populares

abacate – 226, 261
abeja-arambaso – 232
abelha-brava – 250
abelha-canudão – 195
abelha-corta-cabelo – 235
abelha-de-cachorro – 261
abelha-papa-terra – 74
abelha-piranha – 190
abelhas imerê – 43
abelhas kangarà – 43
abelhas-ouro – 226
abóbora – 160, 250, 261
açaí – 17, 24, 59, 110, 118, 122, 176, 185, 255
acapu – 66, 196, 226, 235, 255
acerola – 132, 214, 226, 261
ajuru-branco – 29
algodão – 35, 96, 120, 148, 214, 250, 259
Allium cepa – 226, 261
amo – 232
Anacardium occidentale – 29
andiroba – 23
angelita – 240
aninga – 24
Aparatrigona – 65
Aparatrigona impunctata – 66
Apeiba tibourbou – 23
Apis mellifera – 38, 39, 49
Apis mellifera scutellata – 38
apuí – 264
aramá – 190
arapari – 23
arapuá – 235, 250, 261
arapuá-amarelo-menor – 238
arapuá-preto-médio – 232
Astrocaryum aculeatum – 20
Astronium graveolens – 21
Attalea phalerata – 20
Attalea speciosa – 20
Azteca – 40

babaçu – 20
bacaba-de-leque – 20
Bacillus – 53
bacuri – 29
bambu – 35, 40
bananeira – 25
batume – 46, 50, 121
Bauhinia pulchella – 26
benjoí – 195
berinjela – 118, 122, 129, 134, 261
Bertholletia excelsa – 18, 29, 66, 75, 88, 126, 180, 218, 221, 235, 247, 248, 272
bijuí – 195
Bixa orellana – 74, 118, 129, 226, 261
Blepharodon pictum – 26
boca-de-barro – 158
boca-de-leão-da-canga – 27
Bombus – 46
borá – 190, 214
borá-bico-de-vidro – 216
borá-boi – 190
borá-cavalo – 190
borá-de-canudo – 224 –
borracha – 29
Brasilianthus carajasensis – 27
Brassica napus – 194, 226, 261
breu – 36
buhnide – 240
buí-kalaki – 195
buriti – 24, 29
buritirana – 24, 29
Burmannia – 27
Byrsonima – 25, 26
Byrsonima chrysophylla – 26
Byrsonima crassifolia – 140, 197, 255

cacaui – 19
cacto – 27
café – 74, 194, 197, 214, 226, 250
cajá – 118, 122, 134, 197, 255, 261
cajá-mirim – 254
cajazeiro – 128
cajueiro – 29
Callisthene microphylla – 26
camu-camu – 235, 255, 259
Candida sp. – 10, 49, 192
canela-de-ema – 26
canola – 194, 226, 261
canudo – 194, 197
capitari – 186
Capsicum annuum – 118, 226, 259, 261
Capsicum chinense – 118
capurana – 136
cara-de-cavalo – 27
carabozà – 261

Carapa guianensis – 24
carapança-vermelha – 21
Camargoia – 52
carne-de-vaca – 25
Caryocar – 110
Caryocar brasiliense – 119
Caryocar villosum – 19, 29
Caryocaraceae – 119
castanha-do-Brasil – 18, 75, 88, 126, 180, 218, 221, 235, 247, 247, 272
castanheira – 29, 66, 75, 88, 155
Cayaponia tayuya – 20
cebola – 226, 261
Ceiba pentandra – 22, 24
Celetrigona – 69, 71
Celetrigona longicornis – 70
Celetrigona manauara – 72
Cenostigma tocantinum – 20
cenoura – 194, 226, 261
Cephalotrigona – 52, 73
Cephalotrigona capitata – 74
Cephalotrigona femorata – 75
cera – 36, 48
Cerambycinae – 106
Cereus hexagonus – 27
cerume – 33, 34, 39, 46, 81
chichá – 19
Chrysobalanus icaco – 29
chuchu – 261
cinzeiro – 18
cipó-ambé – 86
cipó-unha-de-gato – 20
citral – 100
Citrullus lanatus – 226, 261
Citrus reticulata – 226, 261
Citrus sinensis – 226, 261
Clusia – 49
Coccoidea – 48
Cocos nucifera – 248, 261
cochonilhas – 48, 209, 210
cochonilhas-de-escama – 48
Coffea arabica – 74, 194, 197, 214, 226
colatakwa – 255
coóti – 198, 217
coqueiro – 248, 261
corta-pelo – 232
Cossula – 209
Couratari – 18
Coutarea hexandra – 21
Cucumis melo – 255
Cucumis sativus – 226
Cucurbita – 160, 250, 261
cumandá – 209
cumari – 81
cupim, cupinzeiro – 40, 67, 150, 155, 157, 159, 162, 164, 165, 167, 168, 170, 174, 175, 177, 181, 182, 201, 202, 206, 231, 239, 241, 249, 257
cupira – 238
cupuaçu – 66, 106, 226, 255
cupuí – 29
cutia-o-de-purga – 255
Curatella americana – 25
Cynophalla flexuosa – 29
Cyperaceae – 25, 27, 29

Daucus carota – 194, 226, 261
djô – 248
Dolichotrigona – 77
Dolichotrigona longitarsis – 78
Duckeola – 79
Duckeola ghilianii – 10, 80
Dyckia duckei – 27

Eira barbata – 46
eiruzu – 74
eiruzu-grande – 74
embaúba – 87, 231
envirola – 135, 136
Eomelipona – 110, 111, 112, 113, 115, 116
ereru-negra – 123
Eriocaulaceae – 25, 29
Erisma uncinatum – 18
erva-cidreira-da-canga – 26
Erythrina ulei – 21
Eschweilera sp. – 18
escada-de-jabuti – 19, 20
Euterpe oleracea – 17, 24, 110, 118, 122, 176, 185, 255

fava – 244
feijão-de-boi – 29
feiticeira – 259
fisi-wasi-wasi-oni – 243
flor-de-carajás – 26
formiga – 40, 48, 52, 239, 241, 242
Fragaria x *ananassa* – 226, 259, 261
frecheira – 211
Frieseomelitta – 39, 40, 50, 52, 83
Frieseomelitta flavicornis – 84
Frieseomelitta portoi – 86
Frieseomelitta trichocerata – 88

gengibre selvagem – 35
Geotrigona – 52, 91
Geotrigona aequinoctialis – 92
Geotrigona kwyrakai – 93
Geotrigona mattogrossensis – 94
Geotrigona mombuca – 96
Geotrigona subnigra – 97
guira – – 96
guiruçu – – 96
girassol – 74, 148, 194, 250, 261
goiaba – 140, 214, 250, 261
gonçalo-alves – 21
Gorotire – 33, 34, 35, 38
Gossypium hirsutum – 96, 120, 148, 214, 250, 259
gravatá-da-canga – 27
guajiru – 29
guare negra – 74
guaxupé – 235, 250

Handroanthus – 21
hasi-mane-bakuki – 160
Helianthus annuus – 74, 148, 194, 250, 261
Helosis cayennensis – 19
Hemiptera – 48
Humiria balsamifera – 25, 29
Hypocnemis cf. *cantator* – 46

i-kàikà – 214
imbiruçu – 21
imrê-ti – 195
imrê-ti-re – 238
inajá – 20
Inga flagelliformis – 23
ingazeiro – 23
ipês – 21
Ipomoea cavalcantei – 26
irara – 46
irapuá – 235, 261
iraxim – 103
iruçu-mineiro – 96
itaubarana – 135

jaborandi – 21
jambo – 232
jandaíra-preta-da-amazônia – 118, 120
jataí – 226

jataí-da-terra – 148
jataí-negra – 203
jataí-preta – 204
jataí-verdadeira – 226
Jatropha curcas – 261
jauari – 233, 236
jupará – 120

kajawo-dawa – 265
kangàrà-kàk-ti – 180
kankantii-oni – 235
Kayapós – 33, 34, 35, 39, 43, 45
ku-krãi-ti – 232
kukraire – 245

lábios de morena – 106
lameojo – 185
lambe-olhos – 78, 211
Langsdorffia hypogaea – 19
laranja – 226, 261
laranjeira – 241, 242
lebi – 255
Lestrimellitta – 10, 43, 51, 52, 80, 99
Lestrimelitta monodonta – 100
Lestrimelitta rufa – 102
Lestrimelitta rufipes – 103
Leurotrigona – 105
Leurotrigona pusilla – 106
Licania incana – 25
limão – 100, 103
língua de Einstein – 75
Lippia grata – 26
lixeira – 25

mbá-pý – 261
mbulo-oni – 235
macadâmia – 261
Macadamia integrifolia – 261
macaricão – 191
Macrolobium acaciifolium – 23
Malpighia emarginata – 261
Malpighia glabra – 261
Malpighia punicifolia – 132, 214, 226
mamangava-de-chão – 46
mamica-de-porca – 21
mandaguari – 197
Mandevilla scabra – 26
mandioca – 29, 118, 214
mandury-preto – 123
manga – 226
mangaba – 26
mangangá – 232
Mangifera indica – 226
mangueira – 215
Manicaria saccifera – 24
Manihot esculenta – 29, 118, 214
mapatiara – 135
maracujá – 29
maria-seca – 226
marimari – 89, 246
mariposa – 209, 210
marmelada amarela mansa – 84
marmelinho – 25
matá-matá – 18
Mauritia flexuosa – 24, 29
Mauritiella armata – 24, 29
mbulo-oni – 235
me-tekere – 132
megrito – 74
mehñy-tyk – 235
mehnô-rá-tyk – 203
mehnôra-kamrek – 240
mehñykamrek – 261
mehr-xi-we'i – 218
mel-de-anta – 123
melancia – 226, 261
melão – 255, 261
Melastomataceae – 25
Melipona – 39, 42, 52. 109
Melikerria – 117, 120
Melipona amazonica – 110
Melipona bradleyi – 111
Melipona fasciculata – 39, 43, 44, 118
Melipona flavolineata – 38, 39, 40, 41, 43, 122
Melipona fuliginosa – 52, 123
Melipona fulva – 124
Melipona illustris – 112
Melipona interrupta – 120
Melipona lateralis – 127
Melipona melanoventer – 41, 43, 129
Melipona nebulosa – 130
Melipona ogilviei – 113
Melipona paraensis – 113, 132
Melipona puncticollis – 115
Melipona schwarzi – 116
Melipona seminigra – 134
Melipona paraensis – 37
Melipona seminigra – 39, 134
Melipona seminigra abunensis – 135
Melipona seminigra seminigra – 135, 136
Melipona seminigra pernigra – 41, 43, 136
mehn-krak-krak-ti – 122
menhirê-udjá – 128
menire-udja – 222
Mesosetum sp. – 27
Michmelia – 122, 123, 125, 127, 129, 130, 132, 134
mijuí – 195
milho – 29
miriti – 24, 29
moça-branca – 190
mombuca – 74
mombuca-carnívora – 252
mombucão – 74
mombucão-da-amazônia – 75
Monascus ruber – 49
Montrichardia linifera – 24
morango – 226, 259, 261
mosquitinha-verdadeira – 226
mosquito-do-ouvido – 211
mulungu – 21
murici – 25, 26, 140, 197, 255
m-kwràt – 226
myre-ti – 160
Myrciaria dubia – 235, 255, 259
myre – 255
Myrtaceae – 25

Nannotrigona – 52, 137
Nannotrigona minuta – 138
Nannotrigona punctata – 140
Nasutitermes – 40
nawa-bakû – 232, 235
Nephelium lappaceum – 140
ngài-kàk-fiy – 160
ngài-kumrenx – 122
ngài-re – 118
Norantea guianensis – 26

õ-i – 224
Oenocarpus distichus – 20
olho-de-pomba – 29
oloman-oni – 255
orquídea-bambu – 27
Oxytrigona – 52, 141
Oxytrigona ignis – 142
Oxytrigona obscura – 143

Pagamea guianensis – 29
palmeira – 40

Paepalanthus fasciculatus – 27
Paratrigona – 52, 65, 145
Paratrigona crassicornis – 146
Paratrigona haeckeli – 147
Paratrigona lineata – 148
Paratrigona lineatifrons – 149
Paratrigona pannosa – 151
Paratrigona prosopiformis – 152
paricá – 19
paricá-rana – 21
Parkia multijuga – 18
Partamona – 52, 153
Partamona ailyae – 154
Partamona auripennis – 154
Partamona chapadicola – 158
Partamona combinata – 160
Partamona cf. *cupira* – 40
Partamona cupira – 45
Partamona ferreirai – 163
Partamona gregaria – 166
Partamona mourei – 169
Partamona nhambiquara – 171
Partamona pearsoni – 173
Partamona testacea – 176
Partamona vicina – 180
Paspalum spissum – 27
Passiflora – 29
pata-de-vaca-miúda – 26
pau-preto – 20
pau-terra-de-folha-miúda – 198
paxiúba – 23
pegoncito – 200
pente-de-macaco – 23
pepino – 226
pequiá – 19, 29, 110
Perama carajensis – 27
Persea americana – 226, 261
pêssego – 261
Philodendron wullschaegelii – 27
Pilocarpus spp. – 21
pimenta-malagueta – 118
pimentão – 118, 226, 259, 261
pinhão-manso – 261
Platonia insignis – 29
Plebeia – 52, 183
Plebeia alvarengai – 184
Plebeia minima – 185
Plebeia variicolor – 187
Polybia emaciata – 46
Polybia sericea – 46
Poaceae – 25, 27
Polygala – 27
Prunus persica – 261
Pseudobombax longiflorum – 21
Psidium guajava – 140, 250, 261
Ptilotrigona – 10, 189
Ptilotrigona lurida – 49, 50, 190
puka-kam-mehn – 259
puleiro-de-pato – 131
Punica granatum – 261

quarubarana – 18
quina-quina – 20

rabo-de-arara – 26
rambutão – 140
ramichi-negra – 205
ramichi-negra-grande – 203
redi-oni – 255
resina – 36, 39, 49, 50, 81, 162, 175
Rhynchospora globosa – 27
romã – 261
Roupala montana – 25

Salvertia convallariodora – 25
sanharão – 263
sanharó – 263
sapucaia – 244
Sauvagesia – 27
Scaptotrigona – 43, 52, 193
Scaptotrigona depilis – 49
Scaptotrigona bipunctata – 194
Scaptotrigona nigrohirta – 40, 41, 45
Scaptotrigona polysticta – 46, 195
Scaptotrigona postica – 197
Scaura – 52, 199
Scaura latitarsis – 200
Scaura longula – 39, 203
Scaura tenuis – 205
sharabata – 200
Schizolobium parahyba – var. *amazonicum* – 20
Schnella – 19, 20
Schwarzula – 10, 207
Schwarzula coccidophila – 48, 208
Schwarzula timida – 48, 211
Sechium edule – 261
sempre-vivas – 27
Senegalia polyphylla – 21
sete-pernas – 23
shawa-puiki-buná – 218
sicae-amarilla-chica – 245
sicaé-negra – 143
Sobralia liliastrum – 27
Socratea exorrhiza – 23
sombra-de-sucha – 243
Solanum lycopersicum – 84, 118, 148
Solanum melongena – 118, 122, 129, 134, 261
Spondias mombin – 118, 122, 134, 197, 255, 261
Spondias tuberosa – 197, 226, 261
Sterculia spp. – 19
Strychnos spp. – 20
sumaúma – 22, 24
Syzygium malaccense – 232

taiuia – 20
Tanaecium nocturnum – 38
tangerina – 226, 261
tapesuá – 194
tapieira – 123
tapil-ei – 123
tarumã – 67
tataíra-grande – 190
tataíra-pequena – 218
tauari – 18, 227, 228
taubarana – 214
Tetragona – 52, 213
Tetragona clavipes – 46, 214
Tetragona dorsalis – 46, 216
Tetragona goettei – 218
Tetragona handlirschii – 218
Tetragona kaieteurensis – 221
Tetragona quadrangula – 222
Tetragona truncata – 41, 224
Tetragonisca – 225
Tetragonisca angustula – 40, 225
timba-amarela – 197
timba-preta – 250
tiúba – 118
tiúba-grande – 118
Theobroma grandiflorum – 66, 106, 226, 255
Theobroma speciosum – 19
Theobroma subincanum – 29
tomate – 84, 118, 148
topoé-negra – 235
tôtn-my – 216
tôtn-my´re – 216
Trachypogon spicatus – 27
Trichotrigona – 10, 51, 52
Trichotrigona camargoiana – 50

Trichotrigona extranea – 50, 51, 63
Trigona – 43, 52, 57, 229
Trigona albipennis – 230
Trigona amalthea – 39
Trigona amazonensis – 40, 43, 46, 232
Trigona branneri – 40, 235
Trigona chanchamayoensis – 238
Trigona cilipes – 39, 40, 240
Trigona crassipes – 53, 243
Trigona dallatorreana – 38, 39, 43, 245
Trigona dimidiata – 247
Trigona fulviventris – 40
Trigona guianae – 248
Trigona hyalinata – 250
Trigona hypogea – 10, 53, 252
Trigona necrophaga – 53
Trigona pallens – 255
Trigona pellucida – 39, 258
Trigona recursa – 40, 259
Trigona truculenta – 263
Trigona williana – 265
Trigonisca – 52, 267
Trigonisca dobzhanskyi – 268
Trigonisca fraissei – 269
Trigonisca meridionalis – 270
Trigonisca variegatifrons – 271
Trigonisca vitifrons – 272
tu – 245
tubuna – 194
tucumã – 20, 206, 236, 237
turuçu – 123
txashku-buiki – 232
txashkú-mexupa – 200
txashkû-taxipa – 248

ubeiro – 223
ubuçu – 24
umari – 25, 29
umbu – 197, 226, 261
Uncaria guianensis – 20
urapuca – 261
uruçu – 123
uruçu-amarela – 122
uruçu-amarela-preguiçosa – 115
uruçu-boca-de-ralo – 132
urucum – 74, 118, 129, 226, 261
Utricularia physoceras – 27

vamos-embora – 214, 259
vamos-nos-embora – 259
vangelitas – 226
vassourinha – 26
Vellozia glauca – 26
vespas – 46, 52
Victoria amazonica – 24
virgencitas – 226
virginitas – 226
visgueiro – 18
vitória-regia – 24
Vochysia maxima – 18
vorá – 214
Vouacapoa americana – 66, 226, 235, 255
Voyria sp. – 19

xupé – 250
xupé-grande – 232
xupé-mandangá – 232
xupé-pequeno – 261
Xyridaceae – 25, 29
Xyris brachyphylla – 27

Zanthoxylum rhoifolium – 21
Zea mays – 29
Zygosaccharomyces – 49

Sobre os autores

Daniela Cristina Zappi
Instituto Tecnológico Vale – Desenvolvimento Sustentável
Daniela.Zappi@itv.org

Denise de Araujo Alves
Escola Superior de Agricultura 'Luiz de Queiroz'
Universidade de São Paulo
daalves@usp.br

Eduardo Andrade Botelho de Almeida
Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto
Universidade de São Paulo
eduardoalmeida@usp.br

Michael Hrncir
Instituto de Biociências
Universidade de São Paulo
michael.hrncir@ib.usp.br

Tereza Cristina Giannini
Instituto Tecnológico Vale – Desenvolvimento Sustentável
tereza.giannini@itv.org

Vera Lucia Imperatriz Fonseca
Instituto Tecnológico Vale – Desenvolvimento Sustentável
e Instituto de Biociências
Universidade de São Paulo
vlifonse@ib.usp.br

Fotografias e Ilustrações

João Marcos Rosa: 18, 20, 21, 22, 23, 27 (Agência Nitro Imagens)

Daniela C. Zappi: 25, 28

Acervo da Coleção Entomológica "Prof. J. M. F. Camargo": Capa, 36, 37, 38, 50, 51, 67, 81, 85, 87, 89, 95, 101, 104, 107, 114, 117, 119, 121, 124, 126, 128, 131, 133, 135, 136, 139, 144, 150, 155, 157, 159, 162, 164, 165, 167, 170, 174, 177, 178, 181, 186, 191, 192, 196, 198, 201, 202, 204, 206, 209, 215, 217, 219, 223, 227, 228, 231, 233, 234, 236, 237, 239, 241, 242, 244, 246, 249, 251, 253, 254, 256, 257, 260, 262, 264, 266

Pranchas (desenhos originais: J. M. F. Camargo): Quarta Capa, 40, 41, 42, 44, 45, 71, 155, 157, 159, 161, 162, 164, 168, 172, 174, 175, 179, 182, 210, 260

Fotografia da capa: *Trigona pallens* (foto: J.M.F. Camargo; Acervo da Coleção Entomológica "Prof. J.M.F. Camargo")

Quarta capa: Ninhos de *Partamona* em paisagem amazônica (fonte: Camargo JMF, Pedro SRM (2003) Meliponini Neotropicais: O gênero *Partamona Schwarz*, 1939 (Hymenoptera, Apidae, Apinae): bionomia e biogeografia. Revista Brasileira de Entomologia 47: 311-372)

Projeto Gráfico e Capa

Tainá Nunes Costa e Ricardo Assis

Negrito Produção Editorial

negritodesign@gmail.com

facebook.com/negritoproducaoeditorial

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Abelhas sem ferrão do Pará: a partir das expedições científicas de João M. F. Camargo. / Organização Vera Lucia Imperatriz-Fonseca, Denise Araujo Alves – Belém, PA: ITV, 2020.
280 p.: il.

ISBN 978-65-990228-0-7 [versão impressa]
ISBN 978-65-990228-1-4 [versão eletrônica]

1. Abelhas. 2. Meliponini. 3. Biodiversidade. I. Imperatriz-Fonseca, Vera Lucia. II. Alves, Denise Araujo. III. Título.

A141 CDD 23. ed. 638.12098115

Bibliotecário(a) responsável: Nisa Gonçalves (CRB 2-525)

