



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
FACULDADE DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
INSTITUTO DE ESTUDOS COSTEIROS**

JOSÉ VINÍCIUS ALVES DE OLIVEIRA

**DIVERSIDADE DE ABELHAS (HYMENOPTERA: APOIDEA) EM ÁREA DE
PARQUE URBANO NO MUNICÍPIO DE BRAGANÇA, PARÁ.**

BRAGANÇA

2024

JOSÉ VINÍCIUS ALVES DE OLIVEIRA

**DIVERSIDADE DE ABELHAS (HYMENOPTERA: APOIDEA) EM ÁREA DE
PARQUE URBANO NO MUNICÍPIO DE BRAGANÇA, PARÁ.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à banca examinadora da Faculdade de Ciências Biológicas do Instituto de Estudos Costeiros da Universidade Federal do Pará, para obtenção do grau de Licenciado em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Fábio Batagini Quinteiro

BRAGANÇA

2024

JOSÉ VINÍCIUS ALVES DE OLIVEIRA

**DIVERSIDADE DE ABELHAS (HYMENOPTERA: APOIDEA) EM ÁREA DE
PARQUE URBANO NO MUNICÍPIO DE BRAGANÇA, PARÁ.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à banca examinadora da Faculdade de Ciências Biológicas do Instituto de Estudos Costeiros da Universidade Federal do Pará, para obtenção do grau de Licenciado em Ciências Biológicas.

Orientado pelo Prof. Dr. Fábio Batagini Quinteiro

Data de aprovação: 15/03/2024

Banca examinadora:

Prof. Dr. Fábio Batagini Quinteiro
(Orientador – IECOS/UFPA)

Prof. Dr. Ulf Mehlig
(IECOS/UFPA)

Dra. Anne Moreira Costa
(IECOS/UFPA)

AGRADECIMENTOS

Agradeço inicialmente, e principalmente, aos meus pais e minhas tias que sempre confiaram em mim e depositaram tudo o que puderam à minha carreira.

À Universidade Federal Do Pará, que me proporcionou o alicerce para a execução do que mais amo desde que me entendo como pessoa, estudar a vida.

Agradeço também ao meu orientador, Prof. Dr. Fábio Batagini Quinteiro, que me suportou e aceitou sair da zona de conforto e me mostrou o mundo das abelhas.

Aos meus amigos de graduação, que foram ímpares nesses últimos cinco anos da minha vida, em especial Gabriel Saldanha, Dhayna Fonseca, Micheli Sousa, Lorena Rosário e André Nunes.

À Amanda Fernandes pelos bons momentos e ajuda em momentos de vulnerabilidade.

Aos meus amigos do Laboratório de Estudos Comparativos em Insetos pelos bons momentos em laboratório, em especial Gabriel Saldanha, Cauan Faro, Ângela Santos, Deliane Freitas e Alessandro Araújo que me ajudaram em coletas.

Agradeço também ao Prof. Dr. Antônio Aguiar, pelo espaço no Laboratório de Abelhas (UnBee) da UnB durante meu período de mobilidade.

Também a toda equipe do UnBee, que fizeram me sentir em casa, em especial a Paulo Akira e Cesar Machado pela ajuda nas identificações em Centridini e Euglossina, respectivamente.

Agradeço ao Prof. Eduardo Almeida, Matheus Carvalho e Anderson Lepeco, do Laboratório de Biologia Comparada e Abelhas, pela ajuda nas identificações.

Agradeço também à Leonardo Ferreira, Sofia Schirmer e Pedro Sisnando pela ajuda com as imagens.

Aos meus tios, Ana Lúcia e Geraldo, que me ajudaram de forma impagável durante meu período em Brasília.

E à Entidade Nacional de Estudantes de Biologia (ENEBio), por me mostrar que a Biologia não é um campo isento de pensamentos sociais e discussões políticas e por me mostrar pessoas incríveis que ajudaram a moldar quem sou hoje.

“A nossa luta é ao mesmo tempo social e ecológica, local e planetária, vermelha e verde”

- Entidade Nacional dos Estudantes de

Biologia

RESUMO

As abelhas, como são conhecidos alguns Hymenoptera da superfamília Apoidea que se especializaram na coleta de pólen, são um dos grupos de insetos mais importantes para o processo de polinização em plantas nativas e em plantações industriais. As abelhas estão presentes em quase todos os continentes e fazem parte de uma ordem com mais de 150.000 espécies descritas. No Pará, há pouco menos de 500 espécies de abelhas descritas, e em áreas degradadas é muito comum o uso de abelhas para a reconstrução de paisagens. O dano a esses organismos, causando um declínio nas populações de abelhas no mundo, impacta diretamente a reprodução de plantas nativas, o estudo sobre populações, diversidade e como alguns fenômenos naturais (estiagens e sazonalidade na floração) ou de origem antrópica (queimadas, poluição e controle de pestes com agrotóxicos) afetam as mesmas. Esse dano pode acontecer de inúmeras maneiras, mas a perda de hábitat e o uso de pesticidas são as mais comuns. Mesmo em áreas de mata urbana, esses organismos estão presentes e, frequentemente, sob forte pressão antrópica. Com isso, o objetivo deste estudo é avaliar o impacto de incêndios na diversidade de abelhas em um ambiente de mata urbana no município de Bragança (PA). A área em questão é destinada à construção de uma APA como Parque Ambiental. Foram coletados 200 indivíduos de 39 espécies. Apesar de pequena, a área apresenta uma ampla diversidade, inclusive com espécies raras. *Epanthidium tigrinum*, *Exomalopsis (Phanomalopsis) sp.*, *Melitoma danunciae*, *Melitomella sp.*, *Megachile verrucosa*, e *Plebeia aff. flavocincta* representam novos registros para o estado. Uma espécie de *Trigona* é dada como possível nova espécie. O registro de *Tropidopedia punctifrons*, espécie típica de Cerrado, indica a presença de ilhas de savana na região bragantina. Os resultados nos alertam para a necessidade de mais estudos na área e da conservação de áreas florestais urbanas.

ABSTRACT

Bees, as some of the Hymenoptera's superfamily Apoidea are known, are specialized organisms, that collect pollen. They are by far one of the most important insects in the pollination process in natural and industrial crops. Bees are present in almost all continents and are included in an order with more than 150,000 described species. In Pará, there are approximately 500 species of bees described and in degraded areas it is usually common to use bees for landscape reconstructions. Damage to these organisms cause a decline in bee populations in the world, which directly impacts the reproduction of native plants, the study of populations, and diversity such as some natural (droughts and seasonality in flowering) or anthropogenic (fires, pollution, and pest control with pesticides). This damage may happen in several ways, but loss of habitat (due to deforesting or fire, for example), and pesticides are the most common. Even in green urban areas, these organisms are encountered, often under anthropic pressure. The objective of this study is to evaluate the impact of wildfires in the diversity of bees in an urban forest fragment in Bragança (PA). The area is intended to become the Bragança Botanical Garden. A total of 200 individuals of 39. Although small, the area has a wide diversity, including rare species. *Epanthidium tigrinum*, *Exomalopsis (Phanomalopsis) sp.*, *Melitoma danunciae*, *Melitomella sp.*, *Megachile verrucosa*, and *Plebeia aff. flavocincta* represent new records for the state. One species of *Trigona* is a possible new species. The record of *Tropidopedia punctifrons*, a species from Cerrado, indicates the presence of savannah islands in the region of Bragança. The results alert us to the need of further studies in the area and the conservation of urban forest areas.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

| | |
|---|----|
| Figura 1: Parque Urbano de Bragança durante e após a queimada | 16 |
| Figura 2: Mapa d Parque Urbano urbana/Jardim Botânico de Bragança (polígono cinza)..... | 17 |
| Figura 3: Operária de <i>Apis mellifera</i> | 19 |
| Figura 4: Fêmea de <i>Bombus brevivillus</i> | 20 |
| Figura 5: Fêmea de <i>Bombus morio</i> | 20 |
| Figura 6: Fêmea de <i>Eufriesea concava</i> | 21 |
| Figura 7: Macho de <i>Euglossa cf. hemichlora</i> | 22 |
| Figura 8: Macho de <i>Euglossa securigera</i> | 22 |
| Figura 9: Fêmea de <i>Euleama nigrita</i> | 23 |
| Figura 10: Operária de <i>Aparatrigona impunctata</i> | 24 |
| Figura 11: Operária de <i>Melipona fasciculata</i> | 25 |
| Figura 12: Operária de <i>Partamona</i> sp. | 25 |
| Figura 13: Operária de <i>Plebeia aff. flavocincta</i> | 26 |
| Figura 14: Operária de <i>Scaptotrigona postica</i> | 26 |
| Figura 15: Operária de <i>Trigona albipennis</i> | 27 |
| Figura 16: Operária de <i>Trigona braueri</i> | 28 |
| Figura 17: Operária de <i>Trigona dallatorreana</i> | 28 |
| Figura 18: Operária de <i>Trigona aff. dallatorreana</i> | 29 |
| Figura 19: Operária de <i>Trigona pallens</i> | 30 |
| Figura 20: Fêmea de <i>Centris aenea</i> | 31 |
| Figura 21: Macho de <i>Centris flavifrons</i> | 31 |
| Figura 22: Fêmea de <i>Centris trigonoides</i> | 32 |
| Figura 23: Macho de <i>Centris aurantis</i> | 32 |
| Figura 24: Fêmea de <i>Centris fuscata</i> | 33 |
| Figura 25: Fêmea de <i>Centris similis</i> | 34 |
| Figura 26: Fêmea de <i>Epicharis analis</i> | 35 |
| Figura 27: Macho de <i>Diadasina</i> sp. | 36 |
| Figura 28: Fêmea de <i>Melitoma danunciae</i> | 37 |
| Figura 29: Macho de <i>Melitomaella</i> sp..... | 38 |
| Figura 30: Fêmea de <i>Exomalopsis auropilosa</i> | 39 |
| Figura 31: Femêa de <i>Exomalopsis (Phanomalopsis)</i> sp..... | 40 |
| Figura 32: Femêa de <i>Tropidopedia punctifrons</i> | 41 |
| Figura 33: Femêa de <i>Tetrapedia</i> sp. | 42 |

| | |
|---|----|
| Figura 34: Fêmea de <i>Xylocopa aurulenta</i> | 43 |
| Figura 35: Fêmea <i>Augochlora</i> sp. | 44 |
| Figura 36: Fêmea de <i>Augochlorella</i> sp..... | 45 |
| Figura 37: Fêmea de <i>Augochloropsis</i> aff. <i>calypso</i> | 45 |
| Figura 38: Fêmea de <i>Pseudoaugochlora fammula</i> | 46 |
| Figura 39: Macho de <i>Epanthidium tigrinum</i> | 47 |
| Figura 40: Macho de <i>Megachile verrucosa</i> | 48 |
| Figura 41: Fêmea de <i>Megachile</i> cf. <i>verrucosa</i> | 48 |

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| INTRODUÇÃO | 12 |
| OBETIVOS | 13 |
| Objetivo geral..... | 13 |
| Objetivos específicos | 13 |
| MATERIAL E METODOS..... | 14 |
| Dados..... | 14 |
| Imagens | 15 |
| RESULTADOS E DISCUSSÃO | 16 |
| Subfamílias de Apidae | 17 |
| Apinae Latreille, 1802..... | 17 |
| Tribos de Apinae | 18 |
| Apini Latreille, 1802..... | 18 |
| Subtribos de Apini..... | 18 |
| Apina Latreille, 1802 | 18 |
| Bombina Latreille, 1802 | 19 |
| Euglossina Latreille, 1802 | 20 |
| Meliponina Lepeletier, 1836..... | 23 |
| Centridini Cockerell & Cockerell, 1901 | 30 |
| Emphorini Robertson, 1904 | 35 |
| Exomalopsini Vachal, 1909 | 38 |
| Tapinotaspidini Roig-Alsina & Michener, 1993 | 40 |
| Tetrapediini Michener & Moure, 1957..... | 41 |
| Xylocopinae Latreille, 1802..... | 42 |
| Subfamílias de Halictidae..... | 43 |
| Halictinae Thomson, 1869 | 43 |

| | |
|---|-----------|
| Augochlorini Beebe, 1925 | 43 |
| Subfamílias de Megachilidae | 46 |
| Megachilinae Latreille, 1802 | 46 |
| Tribos de Megachilinae | 46 |
| Anthidiini | 46 |
| Megachilini | 47 |
| CONCLUSÃO | 48 |
| REFERÊNCIAS | 50 |

INTRODUÇÃO

Os polinizadores, como são denominados os agentes que transferem o pólen do estame ao pistilo das flores, podem ser tanto forças abióticas (vento, chuva), quanto bióticas (mamíferos, aves e insetos) (LERNER; HIRST, 2002). Há cerca de 300 milhões de anos, no carbonífero tardio, já haviam evidências de que plantas fossem polinizadas por forças bióticas (OLLERTON; COULTHARD, 2009; REN et al., 2009). Dentre os organismos polinizadores, um dos grupos mais relevante é o dos insetos, com o destaque às abelhas, que são parte da ordem Hymenoptera (RAFAEL et al., 2024).

A ordem Hymenoptera possui por volta de 150.000 espécies descritas mundialmente (MELO; MOLIN, 2024). Dessa maneira, a ordem é considerada uma das cinco mais diversas de insetos, ficando atrás apenas de Coleoptera, Diptera e Lepidoptera (GRIMALDI; ENGEL, 2005; ZHANG, 2011). No Brasil, o número de espécies registradas se restringe a pouco mais de 10.800 espécies (MELO; MOLIN, 2024). Entretanto, Melo e Molin, 2024 indicam que esse é um número subestimado e há estimativas de que haja até 3 milhões de espécies de Hymenoptera viventes, demonstrando que conhecemos apenas uma pequena fração das espécies dessa ordem.

Além de ser uma das maiores irradiações dentro dos Hymenoptera, as abelhas formam um grupo monofilético, sendo basicamente uma linhagem de vespas que deixaram de ser predadoras e passaram a se alimentar exclusivamente de derivados de plantas, e consequentemente transportar pólen (MICHENER, 2007; SILVEIRA et al., 2002). Resultando também uma estreita relação de coevolução com as angiospermas (GRIMALDI; ENGEL, 2005; MICHENER, 2007). Divididas em sete famílias, cinco no Brasil, as abelhas são o principal grupo de polinizadores dentre os insetos, sendo facilmente reconhecidas pela presença de cerdas ramificadas, muitas vezes plumosas, que ajudam na aderência do pólen (MICHENER, 2007; SILVEIRA et al., 2002). Apesar de ser um dos táxons mais estudados dentre os insetos, contando com mais de 17.500 espécies descritas para todo o mundo (MICHENER, 2007) e com pouco menos de 750 na região Norte e 500 registradas em território paraense (CTFB, 2023), as abelhas ainda representam um grupo com muitas lacunas de conhecimento, principalmente em relação à sua diversidade no bioma amazônico (MAGALHÃES; VENTURIERI, 2010; MICHENER, 2007). Além do conhecimento sobre sua diversidade, existem lacunas que dizem respeito sobre o desconhecimento, por exemplo, aos limites de distribuição das espécies (lacuna Wallaceana) e suas interações com outras espécies e respostas aos eventos e condições ambientais (lacunas Hutchinsoniana e Eltoniana, respectivamente) (HORTAL et al., 2015).

O funcionamento de um ecossistema depende diretamente da biodiversidade local (LARSEN *et al.* 2005) e a diversidade de polinizadores está diretamente ligada a qualidade do ecossistema (KLEIN *et al.*, 2007). As abelhas são muito importantes na manutenção de ecossistemas e de paisagens, provendo uma variada gama de serviços ambientais, incluindo mais de 80% da polinização das angiospermas (CAMPBELL *et al.*, 2022; KLEIN *et al.*, 2007; MICHENER, 2007). Entretanto, estudos indicam que há um declínio de espécies de abelhas por pesticidas, mudanças climáticas, queimadas, perda de habitats, entre outras (HUNG *et al.*, 2018; POTTS *et al.*, 2010).

As queimadas impactam direta- e indiretamente a maioria dos insetos, principalmente pela exposição do solo nas áreas afetadas (NEW, 2014). Muitas abelhas fazem seus ninhos no solo e pouco se fala sobre o impacto de queimadas nas assembleias de abelhas e como a diminuição dessas populações de abelhas impacta diretamente na reprodução de diversas espécies de plantas. O declínio dessas espécies, uma das consequências da crise da biodiversidade (WESTERN, 1992), produz efeitos diretos no modo de vida da espécie humana, prejudicando diretamente a produtividade de alimentos. Decker e Harmon-Threatt (2019) indicam que queimadas podem sim beneficiar populações de abelhas tanto em diversidade quanto abundancia, mas isso para queimadas programadas e controladas, algo que muitas vezes não ocorre em áreas urbanas e periurbanas, que a população usa deste artifício para limpeza de terrenos e eliminação do lixo produzido pelas residências (RIBEIRO; ASSUNÇÃO, 2002; SANTOS; CARNEIRO, 2014).

Dessa maneira, este trabalho busca avaliar e catalogar a diversidade de abelhas em uma área de parque urbano que sofreu com uma queimada. Dessa maneira, com o conhecimento da diversidade destes organismos se torna possível o direcionamento de políticas de preservação públicas específicas para o manejo dessas queimadas.

OBETIVOS

Objetivo geral

Catalogar a diversidade de espécies de abelhas em área de parque verde urbana no município de Bragança, Pará.

Objetivos específicos:

- Criar base de dados fotográfica das espécies de abelhas da área;
- Estabelecer um material de referência para abelhas na Coleção Zoológica de Bragança (CZB).

MATERIAL E MÉTODOS

Dados

As coletas foram feitas na área destinada ao *Jardim Botânico de Bragança*, uma área adjacente ao Campus do IFPA (Instituto Federal do Pará). O Jardim Botânico possui uma área de 16,84 hectares em um perímetro de 1,96 km e prevê a transformação de uma área de preservação ambiental em uma área de lazer e de pesquisa (MEHLIG *et al.*, 2021). Parte da vegetação existente é arbórea, principalmente na área próxima ao terreno do Campus do IFPA, com diversidade de espécies vegetais consideravelmente alta e um riacho que atravessa a área no sentido sudeste a noroeste (MEHLIG *et al.*, 2021). A área é definida pelo polígono representada no mapa na Figura 1.

Espécimes foram coletados entre julho e dezembro de 2022 e posteriormente em junho e julho de 2023. As coletas foram feitas com redes entomológicas do tipo puçá, de malha fina (aproximadamente 250 μ m), enquanto as abelhas visitavam as flores na área ou voando em campo aberto, durante a manhã (de 07hs às 12hs) e no final da tarde (de 16hs às 18hs) baseado em Silveira *et al.* 2002. No início de outubro houve uma queimada e estima-se que tenha durado em torno de 15 dias com queimadas pontuais na região de campo aberto, consumindo aproximadamente 60% da vegetação da área de coleta (Figura 2).

Após coletadas, as abelhas foram transferidas para tubos mortíferos contendo acetato de etila para, posteriormente, serem montadas em alfinetes entomológicos e acondicionadas na Coleção Zoológica de Bragança, no Laboratório Integrado de Zoologia (LabZoo-IECOS/UFPA/CZB).

As identificações de abelhas foram feitas através de literatura específica (MICHENER, 2007; SILVEIRA *et al.*, 2002), comparação com informações e fotografias de alta resolução na plataforma *info A.B.E.L.H.A.* (CRIA-A.B.E.L.H.A., 2022), comparação com material tipo e de referência depositado na coleção João Maria Franco de Camargo de abelhas (Universidade de São Paulo, *campus* Ribeirão Preto), coordenado pelo Prof. Dr. Eduardo A. B. Almeida, da Coleção Entomológica da UFMG (Universidade Federal de Minas Gerais, *Campus* Pampulha) coordenado pela Prof. Dra, Kirstern L. F. Haseyama e da Coleção Entomológica da UnB (Universidade de Brasília, *campus* Darcy Ribeiro), também da equipe do Laboratório de Abelhas da UnB, coordenado pelo Prof. Dr. Antônio J. C. Aguiar (Universidade de Brasília, *campus* Darcy Ribeiro).

Imagens

As imagens foram feitas com uma camera AmScope MU500 acoplado ao estereomicroscópio Leica M125 no Laboratório de Abelhas, UnB. As edições e empilhamento das fotos foram feitos no software Adobe Photoshop e Helicon Focus V8, respectivamente.

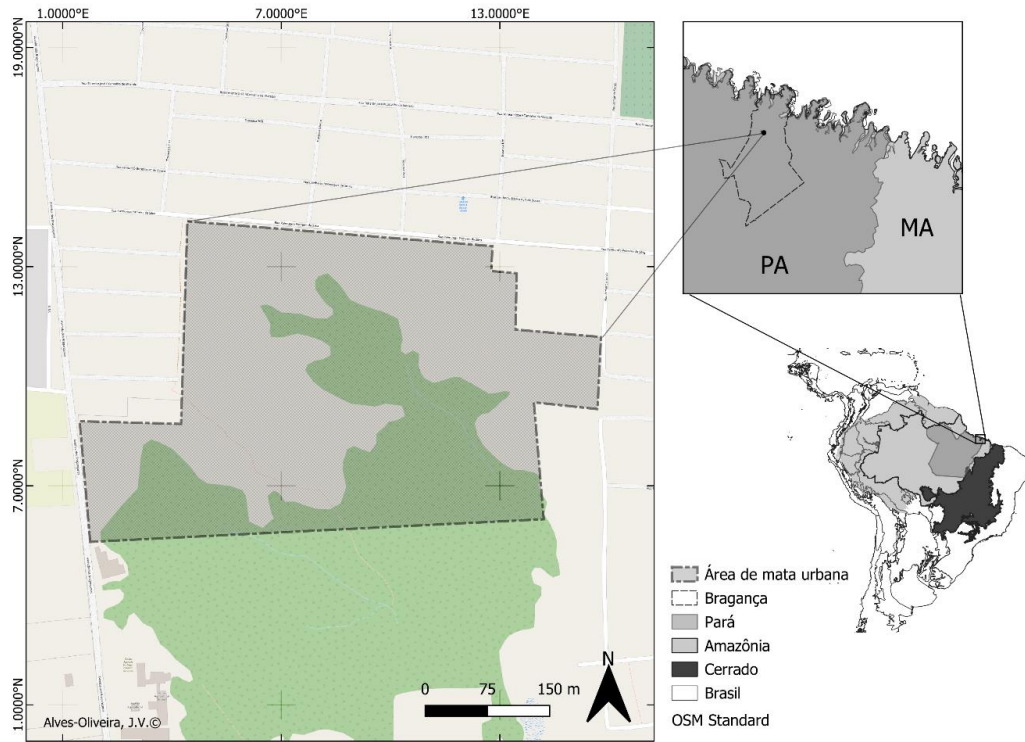


Figura 1: Mapa da Parque Urbana/Jardim Botânico de Bragança (polígono cinza). Base do mapa: OpenStreetMap (<https://www.openstreetmap.org>).



Figura 2: Parque urbano de Bragança durante e após a queimada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram capturados 200 indivíduos de 39 espécies abelhas, em 26 gêneros, dez tribos, em três das cinco famílias de abelhas com registro no Brasil, incluindo *Apis mellifera* (Tabela 1). Essa espécie invasora é encontrada praticamente em todo o Novo Mundo, bastante abundante e altamente tolerante a condições adversas, não é frequentemente utilizada como indicador ambiental (SILVEIRA et al., 2002). Entretanto, apresentou 37 indivíduos.

Em média 90% das espécies coletadas já estão registradas no estado, porém novos registros e uma possível espécie nova foram identificados e serão abordados a seguir.

Tabela 1. Espécies de abelhas coletadas na área do Jardim Botânico de Bragança. n = Número de indivíduos; % = porcentagem da abundância.

| Família | n | % |
|---|----|------|
| Subfamília | | |
| Tribo | | |
| Subtribo | | |
| Espécie | | |
| Apidae | | |
| Apinae | | |
| Apini | | |
| Apina | | |
| <i>Apis mellifera</i> Linnaeus, 1758 | 37 | 18,5 |
| Bombina | | |
| <i>Bombus (Fervidobombus) brevivillus</i> Franklin, 1913 | 4 | 2,0 |
| <i>Bombus (Fervidobombus) morio</i> Swederus, 1787 | 12 | 6,0 |
| Euglossina | | |
| <i>Eufriesea concava</i> (Friese, 1899) | 2 | 1,0 |
| <i>Euglossa</i> cf. <i>hemichlora</i> Cockerell, 1917 | 1 | 0,5 |
| <i>Euglossa securigera</i> Dressler, 1982 | 1 | 0,5 |
| <i>Eulaema nigrita</i> Lepeletier, 1841 | 1 | 0,5 |
| Meliponina | | |
| <i>Aparatrigona impunctata</i> (Ducke, 1916) | 6 | 3,0 |
| <i>Melipona (Melikerria) fasciculata</i> Smith, 1854 | 3 | 1,5 |
| <i>Partamona</i> sp. | 2 | 1,0 |
| <i>Plebeia</i> aff. <i>flavocincta</i> | 4 | 2,0 |
| <i>Scaptotrigona</i> cf. <i>postica</i> (Latreille, 1807) | 2 | 1,0 |
| <i>Trigona albipennis</i> Almeida, 1995 | 26 | 13,0 |
| <i>Trigona braueri</i> Friese, 1900 | 31 | 15,5 |
| <i>Trigona</i> aff. <i>dallatorreana</i> | 2 | 1 |
| <i>Trigona dallatorreana</i> Friese, 1900 | 1 | 0,5 |
| <i>Trigona pallens</i> (Fabricius, 1798) | 7 | 3,5 |

| | | |
|--|----|-----|
| Centridini | | 0,0 |
| <i>Centris (Centris) aenea</i> Lepeletier, 1841 | 2 | 1,0 |
| <i>Centris (Centris) flavifrons</i> Fabricius, 1775 | 1 | 0,5 |
| <i>Centris (Hemisiella) cf. trigonoides</i> Lepeletier, 1841 | 1 | 0,5 |
| <i>Centris (Melanocentris) aurantis</i> Vivallo, 2022 | 1 | 0,5 |
| <i>Centris (Trachina) fuscata</i> Lepeletier, 1841 | 5 | 2,5 |
| <i>Centris (Trachina) similis</i> Fabricius, 1804 | 1 | 0,5 |
| <i>Epicharis (Triepicharis) analis</i> Lepeletier, 1841 | 1 | 0,5 |
| <hr/> | | |
| Emphorini | | |
| <i>Diadasina</i> sp. | 1 | 0,5 |
| <i>Melitoma danunciae</i> Oliveira & Engel, 2015 | 1 | 0,5 |
| <i>Melitomella</i> sp. | 1 | 0,5 |
| <hr/> | | |
| Exomalopsini | | |
| <i>Exomalopsis (Exomalopsis) auropilosa</i> Spinola, 1853 | 3 | 1,5 |
| <i>Exomalopsis (Exomalopsis)</i> sp. | 5 | 2,5 |
| <i>Exomalopsis (Phanomalopsis)</i> sp. | 1 | 0,5 |
| <hr/> | | |
| Tapinotaspidini | | |
| <i>Tropidopedia punctifrons</i> (Smith, 1879) | 3 | 1,5 |
| <hr/> | | |
| Tetrapediini | | |
| <i>Tetrapedia</i> sp. | 1 | 0,5 |
| <hr/> | | |
| Xylocopini | | |
| <i>Xylocopa (Neoxylocopa) aurulenta</i> (Fabricius, 1804) | 17 | 8,5 |
| <hr/> | | |
| Halictidae | | |
| Halictinae | | |
| Augochlorini | | |
| <i>Augochlora</i> sp. | 1 | 0,5 |
| <i>Augochlorella</i> sp. | 1 | 0,5 |
| <i>Augochloropsis</i> aff. <i>calypso</i> (Smith, 1879) | 5 | 2,5 |
| <i>Pseudaugochlora flammula</i> Almeida, 2008 | 1 | 0,5 |
| <hr/> | | |
| Megachilidae | | |
| Megachilinae | | |
| Anthidiini | | |
| <i>Epanthidium tigrinum</i> (Schrottky, 1905) | 1 | 0,5 |
| <hr/> | | |
| Megachilini | | |
| <i>Megachile (Acentron) verrucosa</i> Brèthes, 1909 | 4 | 2,0 |
| <hr/> | | |

Subfamílias de Apidae

Apinae Latreille, 1802

Maior subfamília de Apidae, é distribuída por todo o mundo com mais de 20 tribos só na região Neotropical (MICHENER, 2007).

Tribos de Apinae

Apini Latreille, 1802

Conhecidas como Abelhas corbiculadas, a maior característica dessa tribo é a corbícula, uma dilatação e a formação de um sulco nas pernas anteriores das fêmeas que utilizam para armazenar e carregar o pólen (SILVEIRA et al., 2002). Todas as subtribos de Apini possuem algum tipo de organização social, seja semissocial como em Bombina ou eussocial como em Apina e Meliponina.

Subtribos de Apini

Apina Latreille, 1802

É mais diversificada em regiões tropicais asiáticas e africanas, e até a introdução de *Apis mellifera* em outros continentes para a comercialização de mel e outros derivados, era restrita ao velho mundo e só possui um gênero, *Apis* (MICHENER, 2007; SILVEIRA et al., 2002). No Brasil, a introdução de *A. mellifera* teve seu epicentro em Rio Claro com a soltura por acidente e nos deu uma noção do quão rápida pode ser a colonização de uma região por uma espécie de abelhas recém chegada (SILVEIRA et al., 2002). Hoje, mais de 60 anos depois, a espécie já está espalhada por todo continente americano (BONCRISTIANI et al., 2021). Por *Apis mellifera* não ser uma espécie local e devido a sua alta taxa de dispersão, ela comumente não é utilizada como indicador de qualidade ou biodiversidade.

***Apis mellifera* Linnaeus, 1758**

Abelhas médias; célula marginal completa (semelhante a uma salsicha) (Figura 3A-a); pterostigma minúsculo (Figura 3A-b) (SILVEIRA et al., 2002).

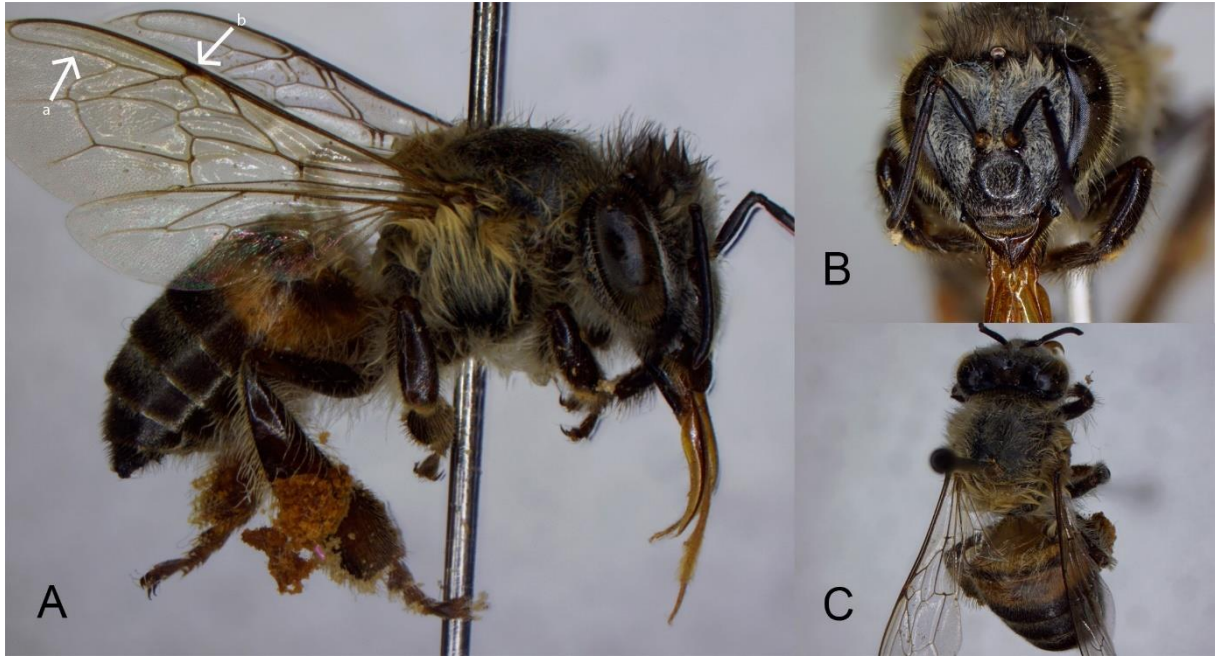


Figura 3: Operária de *Apis mellifera*.

Bombina Latreille, 1802

Abelhas comuns, as mamangabas sociais ocorrem praticamente no mundo todo, mas são mais representados na região Holártica (SILVEIRA et al., 2002). É composta unicamente pelo gênero *Bombus*. Na Região Neotropical 48 espécies são reconhecidas, no Brasil pouco mais de 10 e no Pará cinco delas são registradas (MOURE; MELO, 2023a).

Ambas as espécies são abelhas grandes, robustas, pretas e extremamente cerdas (FRANÇOSO et al., 2016).

***Bombus brevivillus* Franklin, 1913 ♀**

Distância da área malar menor que o comprimento da base da mandíbula (Figura 4C); área glabra do mesoscuto brilhante (FRANÇOSO et al., 2016)..

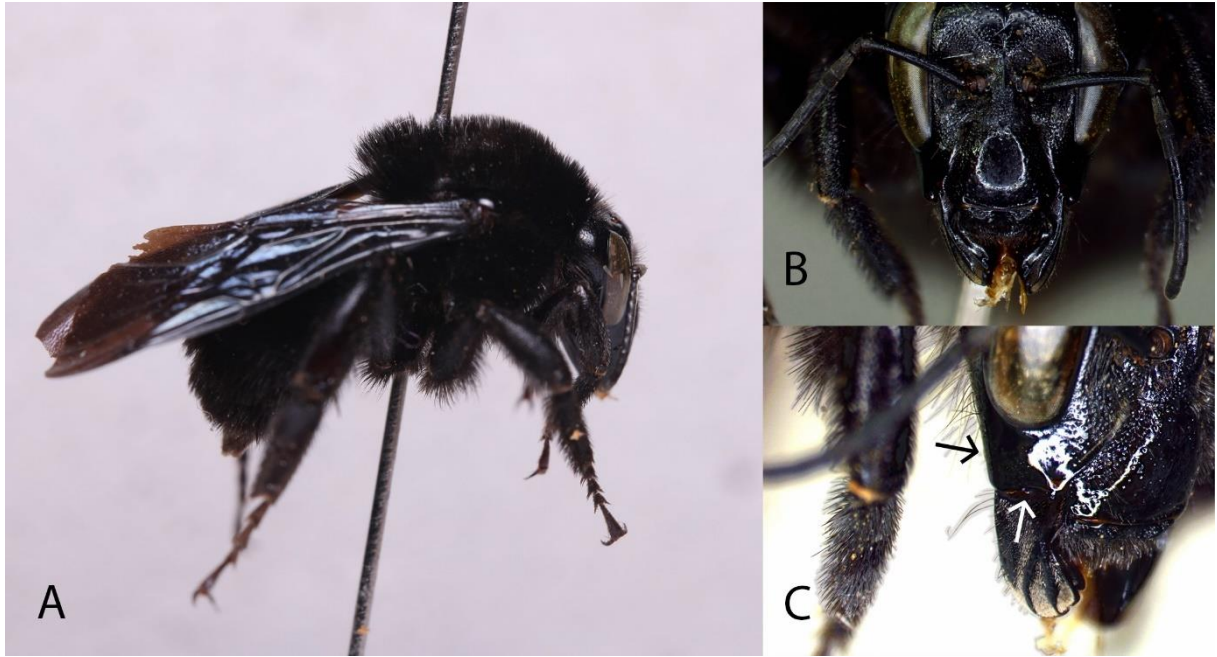


Figura 4: Fêmea de *Bombus brevivillus*.

***Bombus morio* (Swederus, 1787) ♀**

Distância da área malar mais longa que o comprimento da base da mandíbula (Figura 5C); clipeo levemente convexo (Figura 5B); área glabra do mesoscuto microreticulada e opaca (FRANÇOZO et al., 2016).

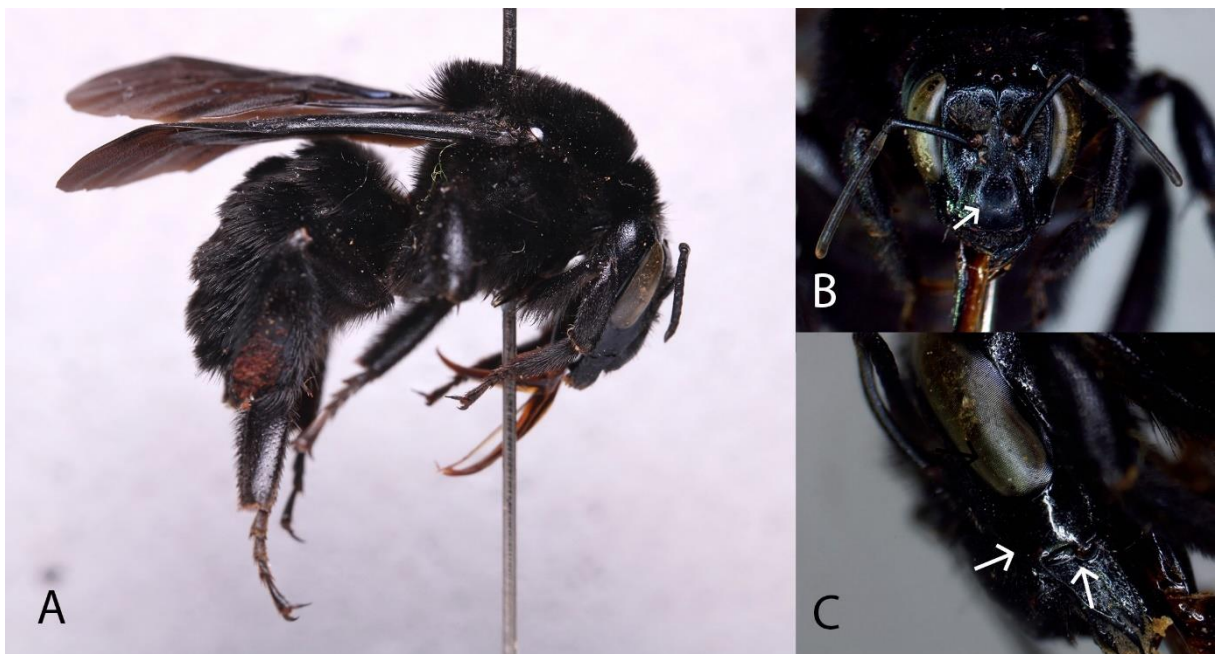


Figura 5: Fêmea de *Bombus morio*.

***Euglossina* Latreille, 1802**

Solitárias e amplamente distribuídas em toda região Neotropical, desde a Argentina aos Estados unidos (MOURE; MELO, 2023e). É o grupo das populares abelhas das orquídeas, pois

os machos possuem uma modificação nas pernas posteriores que permitem armazenar e recolher essências em flores de Orchidaceae, Solanaceae e outras (SILVEIRA et al., 2002). A tribo possui cinco gêneros vivos (*Aglae*, *Eufriesea*, *Euglossa*, *Eulaema* e *Exaerete*) e um fóssil monotípico (*Paleoeuglossa melissiflora* Poinar) e a maioria dos espécimes possui um brilho metálico intenso (SILVEIRA et al., 2002). Das 255 espécies 75 estão presentes no Pará (MOURE; MELO, 2023e).

***Eufriesea* Cockerell, 1908**

Com pouco mais de 70 espécies descritas, são abelhas grandes e robustas com bonitos padrões de cores. No Pará, pouco mais de 20 espécies ocorrem (SILVEIRA et al., 2002; MOURE; MELO, 2023e).

***Eufriesea concava* (Friese, 1899) ♀**

Abelhas grandes e robustas; padrão de desenho côncavo das cerdas amarelas no metassoma (Figura 6B-abc); três cristas no clipeo (Figura 6C) (DUCKE, 1902).

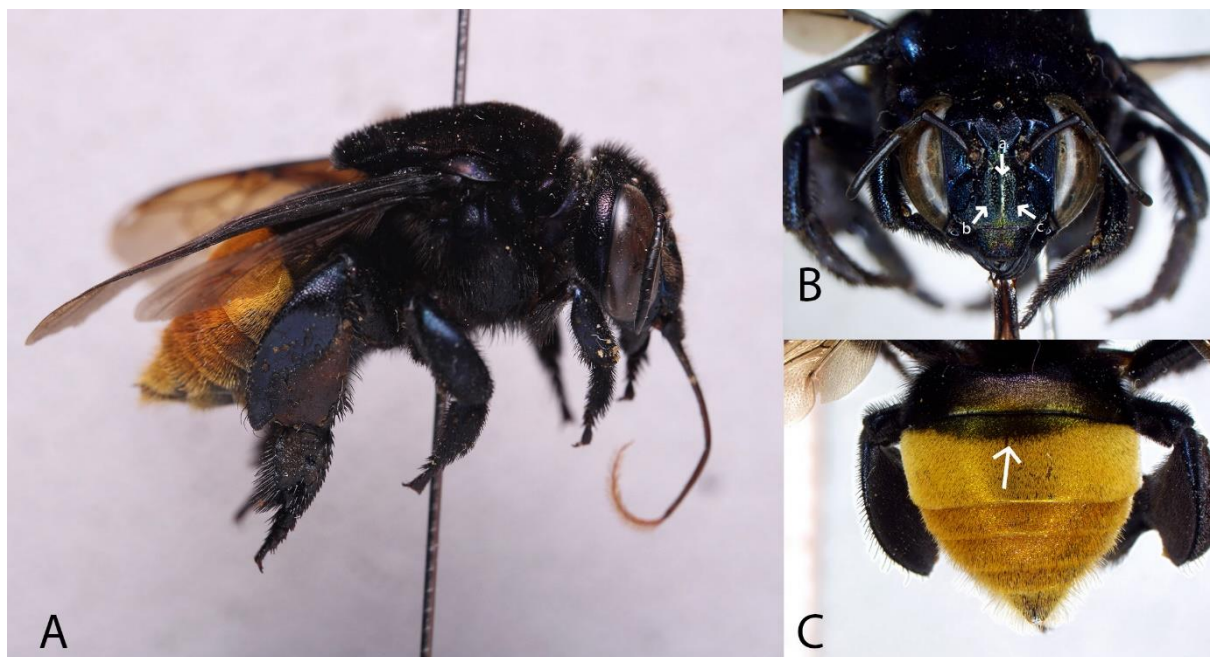


Figura 6: Fêmea de *Eufriesea concava*.

***Euglossa* Latreille, 1802**

É o gênero mais diversificado dentro da tribo, com mais de 140 espécies distribuídas do Paraguai ao México, 40 delas ocorrem no Pará (MOURE; MELO, 2023e).

***Euglossa* cf. *hemichlora* Cockerell, 1917 ♂**

Abelhas médias, se caracterizam pelo escapo completamente preto (Figura 7A); cerdas curtas nas áreas paraoculares em marfim muito pequenas e finas (Figura 7B) (NEMÉSIO, 2009). Sua distribuição é restrita a regiões amazônicas.

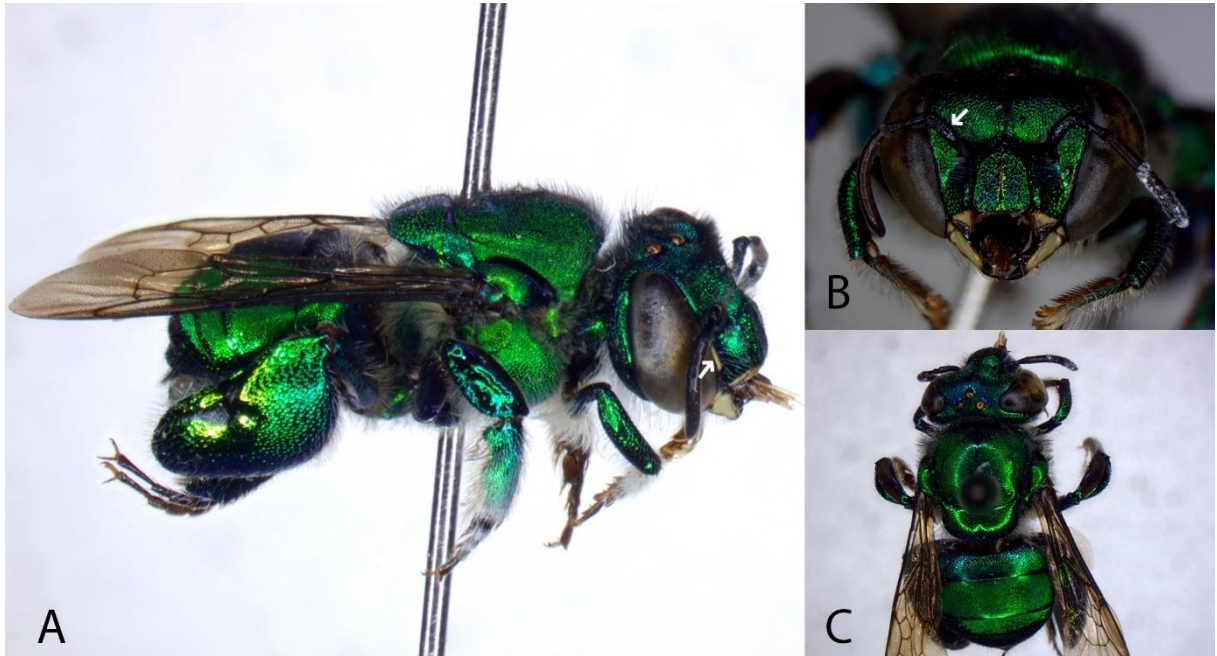


Figura 7: Macho de *Euglossa* cf. *hemichlora*.

***Euglossa securigera* Dressler, 1982 ♂**

Abelhas médias, se caracterizam pelo escapo completamente preto com uma mancha clara (Figura 8B); mancha paraocular não chegando à área malar (Figura 8A) (NEMÉSIO, 2009).

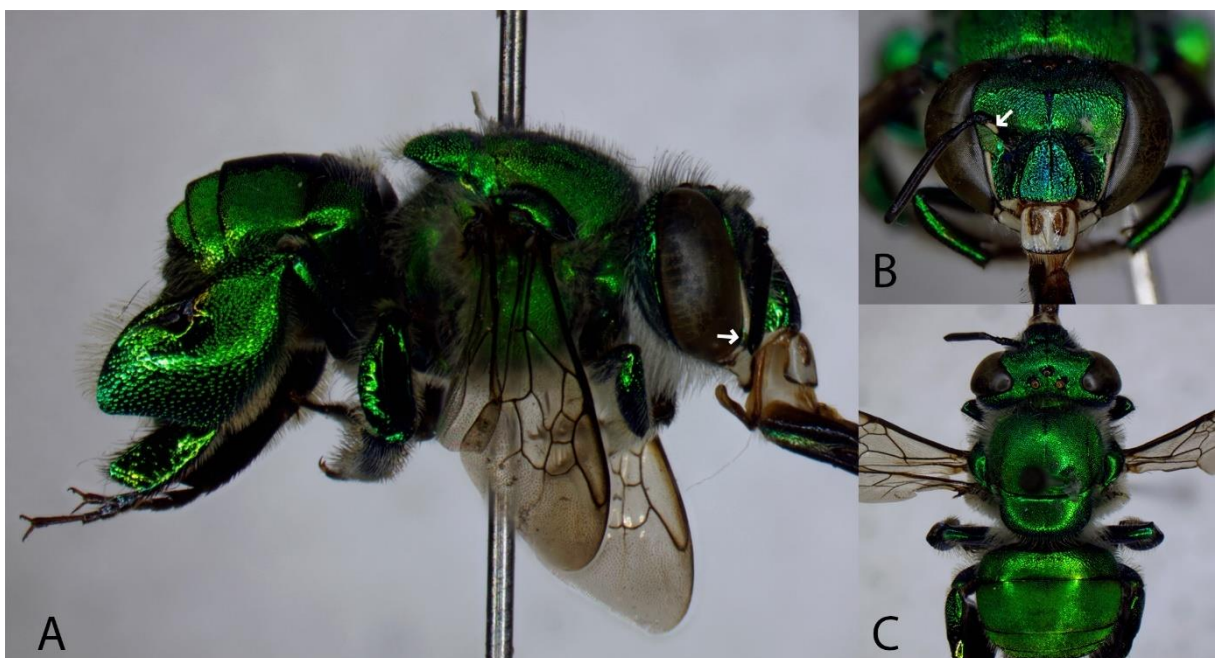


Figura 8: Macho de *Euglossa securigera*.

***Eulaema* Lepeletier, 1841**

São distribuídas em boa parte da América do Sul até o México. No total são 32 espécies descritas divididas em dois subgêneros (*Apeulaema* e *Eulaema s.str.*), com coloração variada desde preto fosco a tons verde-azul-metálicos no metassoma (SILVEIRA et al., 2002). Oito delas ocorrem no Pará (MOURE; MELO, 2023e).

***Eulaema nigrita* Lepeletier, 1841 ♀**

Abelhas grandes e robustas, com cerdas curtas formando uma fina camada no mesossoma; primeiro e segundo tergo sem reflexos metálicos; área malar curta; asas bastante uniformemente escuras com forte reflexo azul-violáceo (MOURE, 2000).



Figura 9: Fêmea de *Euleama nigrita*.

Espécies de Euglossina não são tão comumente capturadas em coletas com redes entomológicas por terem hábitos florestais (DRESSLER, 1982; OLIVEIRA; CAMPOS, 1995). Segundo Silveira (2002), outros tipos de metodologia, como o uso de substâncias aromáticas específicas, são muito mais eficazes para a captura de espécies de Euglossina, o que pode nos responder a baixa representatividade desse grupo no estudo.

Meliponina Lepeletier, 1836

Conhecidas como abelhas indígenas ou abelhas sem ferrão (ASF) e, erroneamente como abelhas nativas – dando a entender que são as únicas–, a subtribo é composta pelas abelhas mais

populares no Brasil, como a jataí, mandaçaia, arapuá, lambe-olhos, entre diversas outras (SILVEIRA et al., 2002). É representada por centenas de espécies em todas as regiões tropicais e subtropicais. Variam desde minúsculas a robustas, completamente eussociais, com algumas espécies cleptobiontes (SILVEIRA et al., 2002). A característica mais marcante delas, além da corbícula para carregar pólen, é a perda secundária do ferrão (SILVEIRA et al., 2002). Existem mais de 430 espécies descritas, 250 no Brasil, muitas delas graças a esforços de Jesus Moure e João Camargo. Segundo o catálogo Moure (CAMARGO; PEDRO; MELO, 2023) no Pará, 111 espécies são reconhecidas, agora 112 com o registro de *Plebeia* aff. *flavocincta*.

***Aparatrigona impunctata* (Ducke, 1916) ♀**

Abelhas pequenas com estrias amarelas bem evidentes no clipeo (Figura 10B), com o escutelo sobrepondo o metanoto (Figura 10C); com a superfície dos tergos brilhantes (CAMARGO; MOURE, 1994).

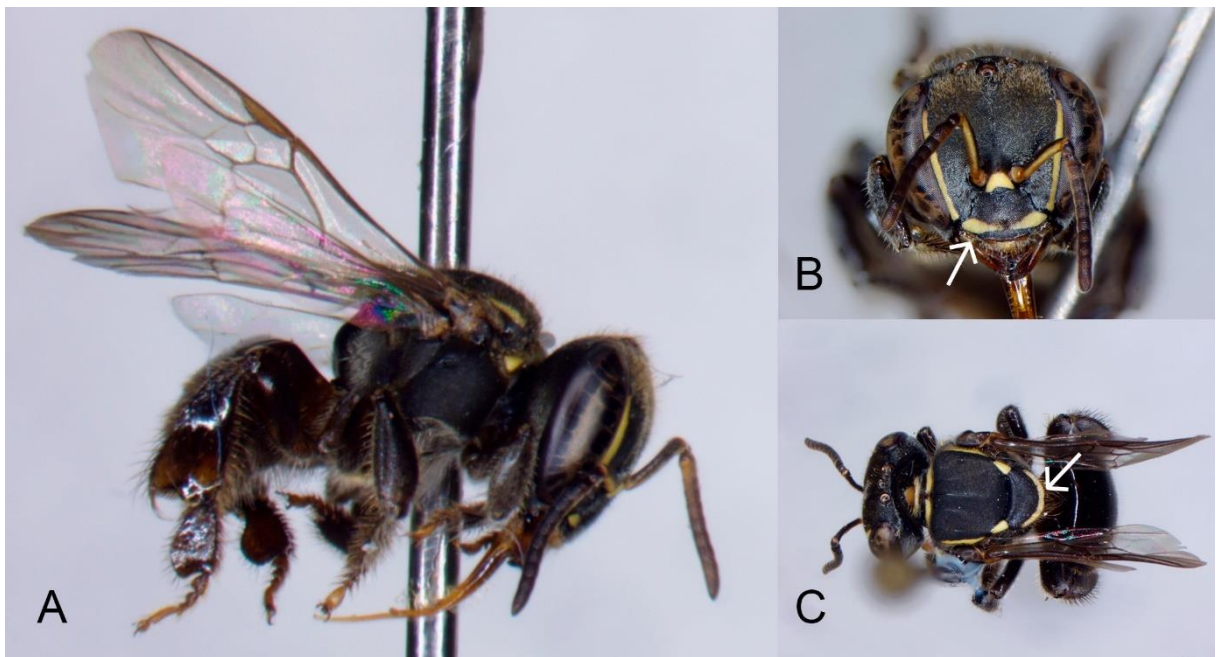


Figura 10: Operária de *Aparatrigona impunctata*.

***Melipona (Melikerria) fasciculata* Smith, 1854 ♀**

Abelhas robustas com faixas amarelas no tegumento do metassoma; mesossoma extremamente cerdoso branco com secção de cerdas ferruginosas próximas à região da tégula (Figura 11A) (DUCKE, 1916).



Figura 11: Operária de *Melipona fasciculata*.

***Partamona* sp.** ♀

Abelhas escuras de tamanho médio, com a tíbia posterior muito alargada, semelhante a uma colher (Figura 12A) (SILVEIRA et al., 2002).



Figura 12: Operária de *Partamona* sp.

***Plebeia aff. flavocincta* (Cockerell, 1912)** ♀

Abelhas diminutas com o integumento da cabeça brilhante; metassoma amarelo-ferruginoso com faixas um pouco mais escuras; margens do mesonoto com integumento amarelo (Figura 13C); regiões centrais das pernas posteriores pretas com margens claras (MAIA et al., 2022).

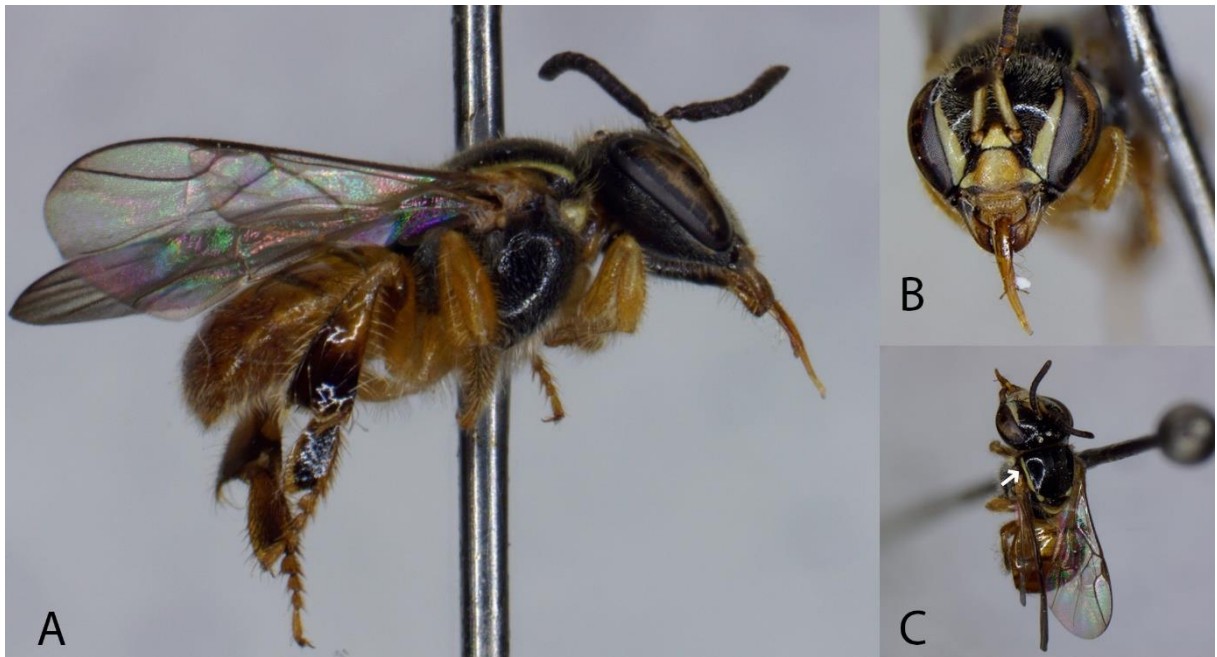


Figura 13: Operária de *Plebeia* aff. *flavocincta*.

***Scaptotrigona* cf. *postica* (Latreille, 1807) ♀**

Abelhas robustas com o mesoscuto e escutelo com pontuação forte e muito densa: cerdas curtas e retas nos palpos labiais (MELO, 2023).

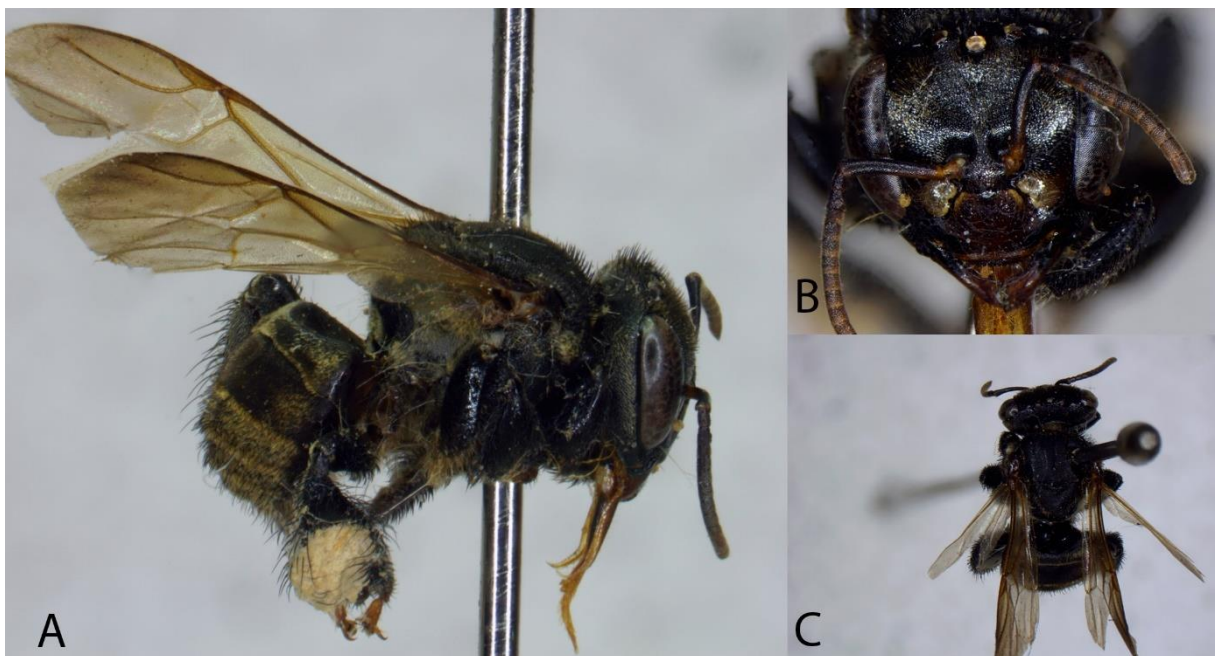


Figura 14: Operária de *Scaptotrigona postica*.

***Trigona* Jurine, 1807**

É um dos grandes gêneros de Meliponini, um clado exclusivamente Neotropical com mais de 30 espécies (SILVEIRA et al., 2002). Todas as 25 espécies registradas no Brasil também

têm registro no Pará, 11 delas sendo exclusivas da Amazônia (CAMARGO; PEDRO; MELO, 2023).

***Trigona albipennis* Almeida, 1995 ♀**

Abelhas médias, completamente pretas, com membrana alar hialina a levemente castanha; veias e pterostigma uniformemente castanhos (RIBEIRO, 2021).

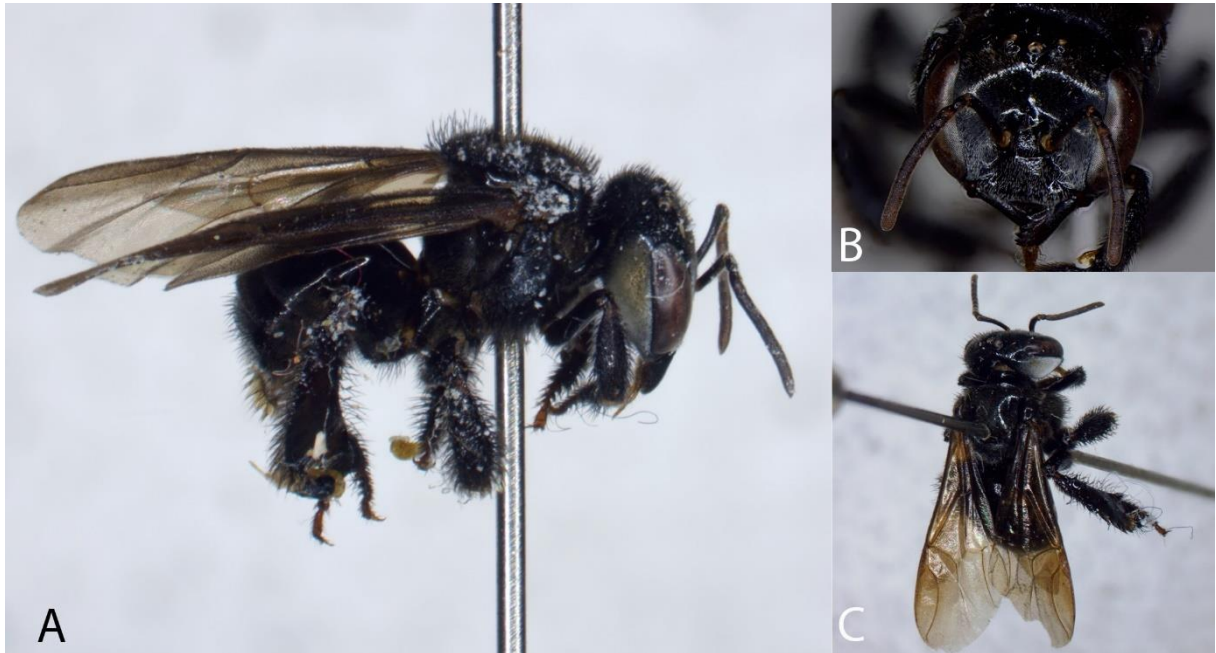


Figura 15: Operária de *Trigona albipennis*.

***Trigona braueri* Friese, 1900 ♀**

Abelhas médias; tegumento preto com o metassoma castanho claro; mandíbulas com quatro dentes; labro bituberculado (Figura 16B) (RIBEIRO, 2021).

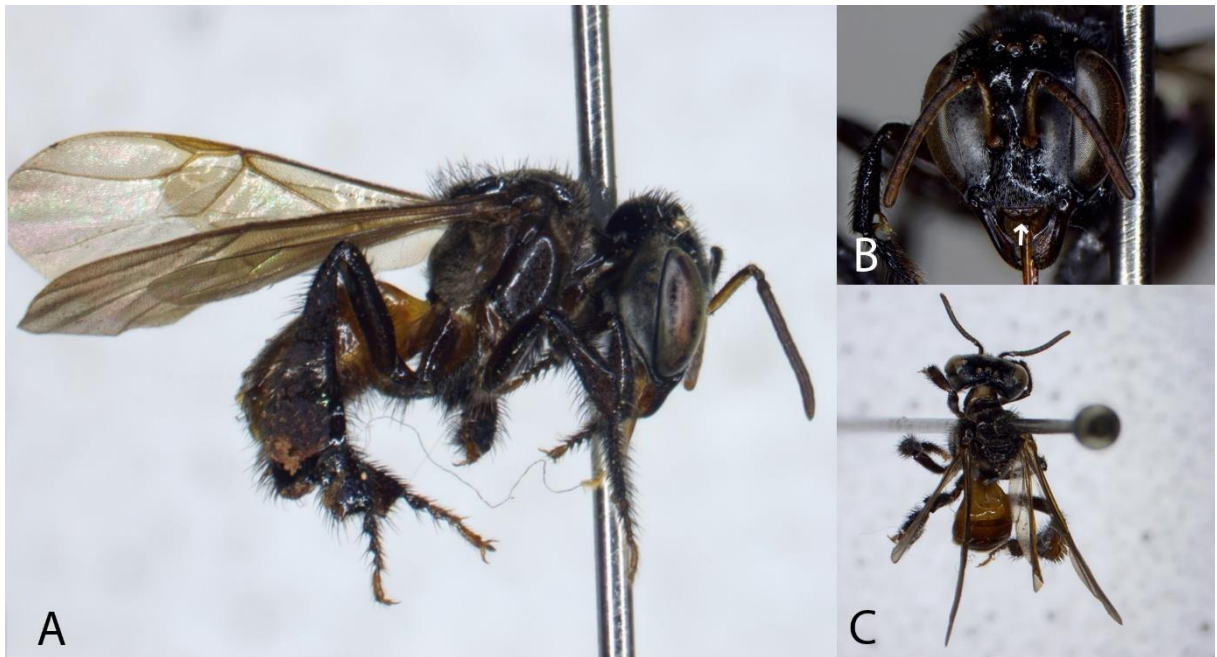


Figura 16: Operária de *Trigona braueri*.

***Trigona dallatorreana* Friese, 1900 ♀**

Abelhas médias; tegumento predominante amarelo com suturas enegrecidas (Figura 17B-a); mandíbulas com cinco dentes; labro simples (Figura 17B-b); veias e pterostigma amarelos (RIBEIRO, 2021).



Figura 17: Operária de *Trigona dallatorreana*.

***Trigona aff. dallatorreana* ♀**

Abelhas médias; tegumento amarelo/castanho escuro, com suturas enegrecidas; padrão de duas linhas paralelas no integumento atrás do vértice da cabeça (Figura 18C); pronoto com padrão castanho com regiões mais escuras; metassoma completamente enegrecido com poucas regiões castanhas; mandíbulas com cinco dentes; labro simples; veias e pterostigma amarelos (RIBEIRO, 2021).

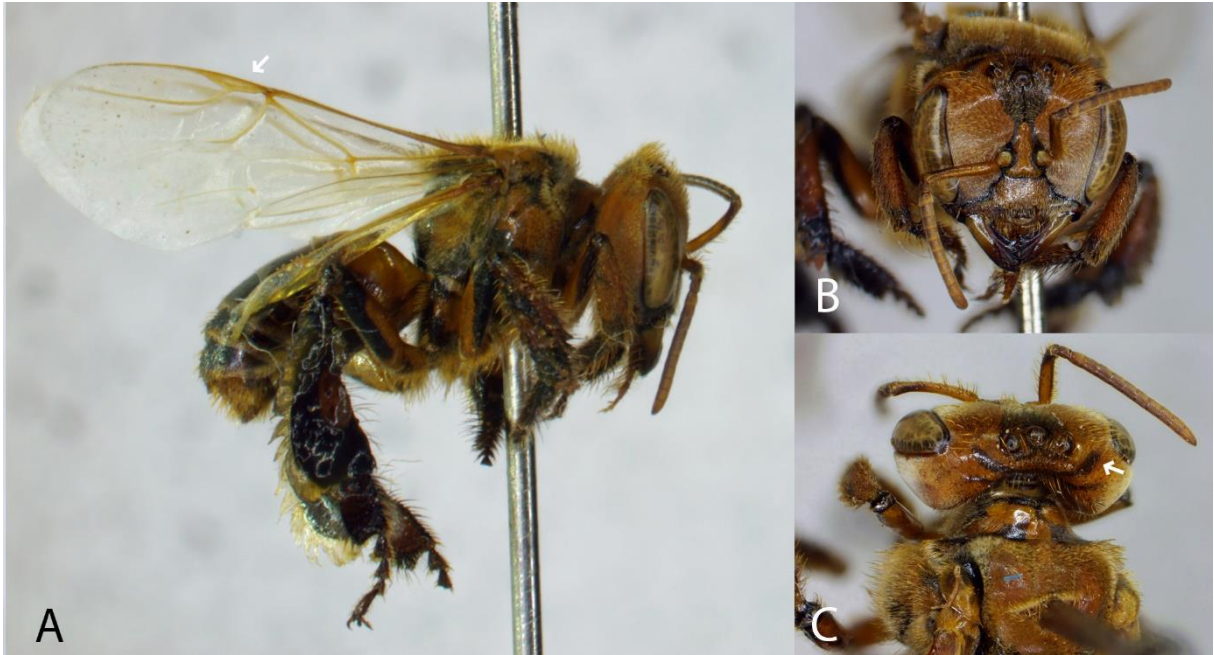


Figura 18: Operária de *Trigona* aff. *dallatorreana*.

O tegumento com suturas enegrecidas, veias e pterostigma amarelos e mandíbulas com cinco dentes, se assemelham muito a *Trigona dallatorreana*. Porém, devido ao tamanho, padrão de cores e manchas e morfologia do clipeo e do labro é possível que seja uma nova espécie.

***Trigona pallens* (Fabricius, 1798) ♀**

Abelhas médias; tegumento predominantemente amarelo; mandíbula amarelo-clara, com cinco dentes enegrecidos; labro bituberculado (Figura 19B); membrana alar hialina (RIBEIRO, 2021).

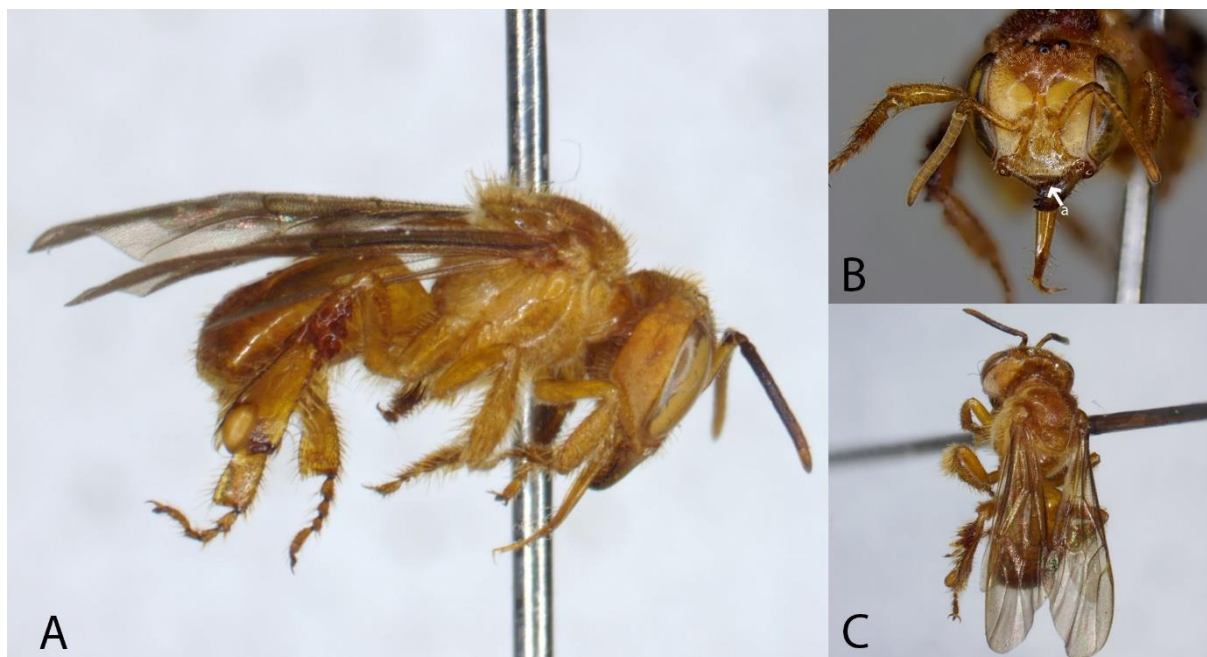


Figura 19: Operária de *Trigona pallens*.

Centridini Cockerell & Cockerell, 1901

Popularmente conhecidas como abelhas do óleo, elas são especializadas em coletar óleo de plantas, como Malpighiaceae. São solitárias e praticamente restritas a regiões tropicais das Américas. Abelhas extremamente pilosas com diferentes tamanhos (SILVEIRA et al., 2002). A maioria das espécies, compostas pelos gêneros *Centris* e *Epicharis*, possuem placa basitibial nas pernas posteriores, adaptação que permitiu cavarem seus ninhos e nidificarem no solo (SILVEIRA et al., 2002). Doze indivíduos foram coletados, sendo cinco deles de *Centris fuscata*, dois *C. aenea*, e um de cada uma das seguintes espécies *C. cf. trigonoides*, *C. Aurantis*, *C. similis*, *C. flavifrons* e *Epicharis analis*.

Centris Fabricius, 1804

O gênero é muito diversificado, com mais de 250 espécies da Argentina aos Estados Unidos e subdividido em 14 subgêneros (MOURE; MELO 2023b). A maior diversidade ocorre nas regiões tropicais úmidas, poucos grupos ocorrem em regiões semiáridas temperadas (SILVEIRA et al., 2002). Algumas espécies além de solo também nidificam em buracos de madeira (AGUIAR; GARÓFALO, 2004; COVILLE et al., 1983).

Centris (Centris) aenea Lepeletier, 1841 ♀

Abelhas grandes, robustas e cerdosas; metassoma com integumento verde metalizado; mesossoma com cerdas amarelas; integumento com mancha amarela em formato de “T” inverso no clipeo; labro amarelo com ápice preto (Figura 20C) (VIVALLO; ZANELLA, 2012).

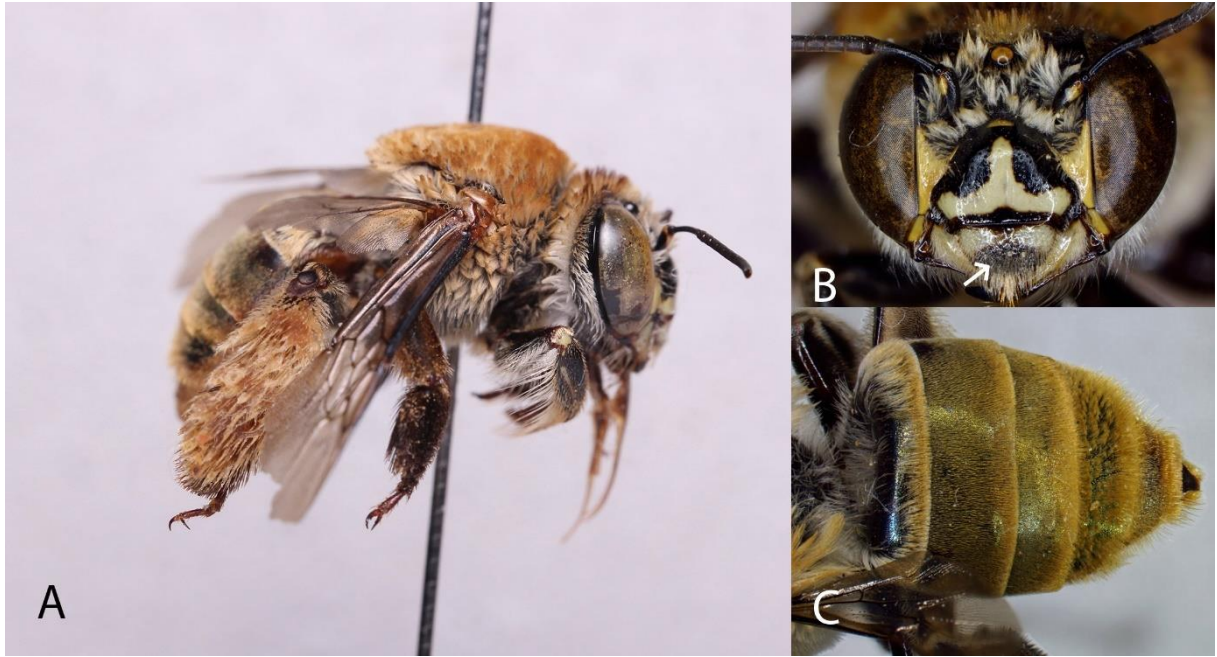


Figura 20: Fêmea de *Centris aenea*.

***Centris (Centris) flavifrons* Fabricius, 1775 ♂**

Abelhas grandes, robustas e cerdosas; metassoma com integumento verde metalizado, segundo e terceiro tergo glabro (Figura 21C-a); faixa amarela interrompida medianamente no segundo tergo (Figura 21C-b); mesossoma com faixa de cerdas preta e amarela; padrões amarelo nas pernas anteriores (Figura 21B); integumento com mancha amarela em formato de “T” inverso no clipeo; labro inteiramente amarelo; (VIVALLO; ZANELLA, 2012).

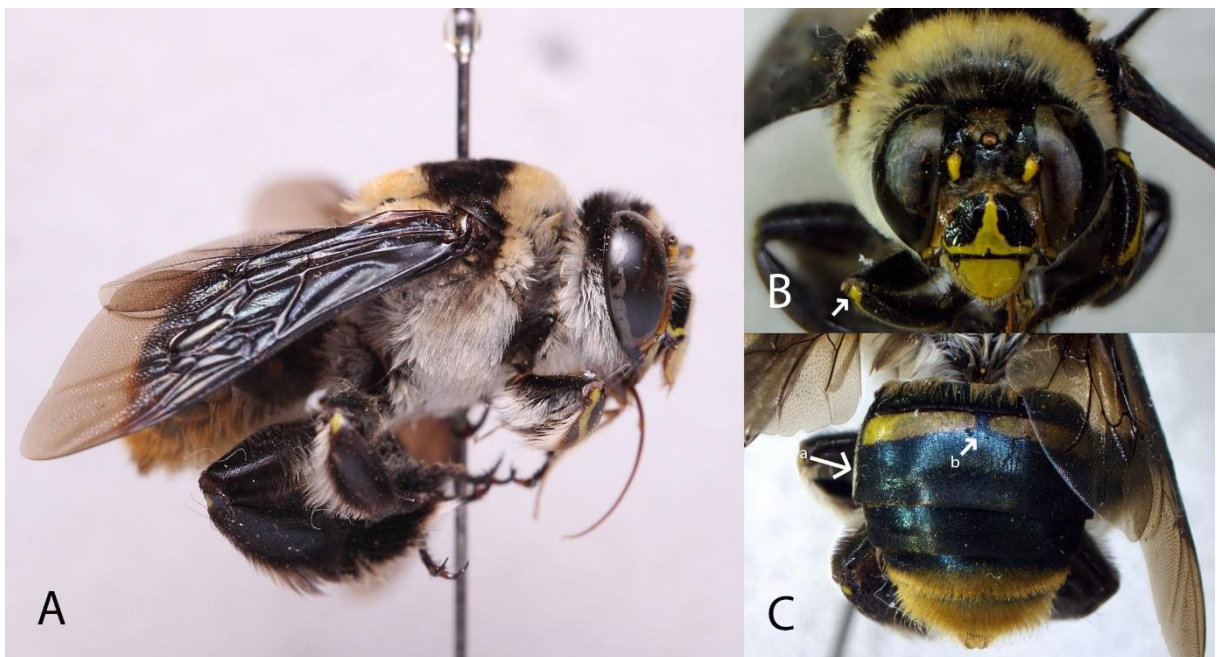


Figura 21: Macho de *Centris flavifrons*.

***Centris (Hemisiella) cf. trigonoides* Lepeletier, 1841 ♀**

Abelhas grandes, muito cerdosas, com metassoma castanho alaranjado; padrão preto em forma de “T” inverso desenhado no clipeo e labro inteiramente amarelo (VIVALLO; ZANELLA, 2012).

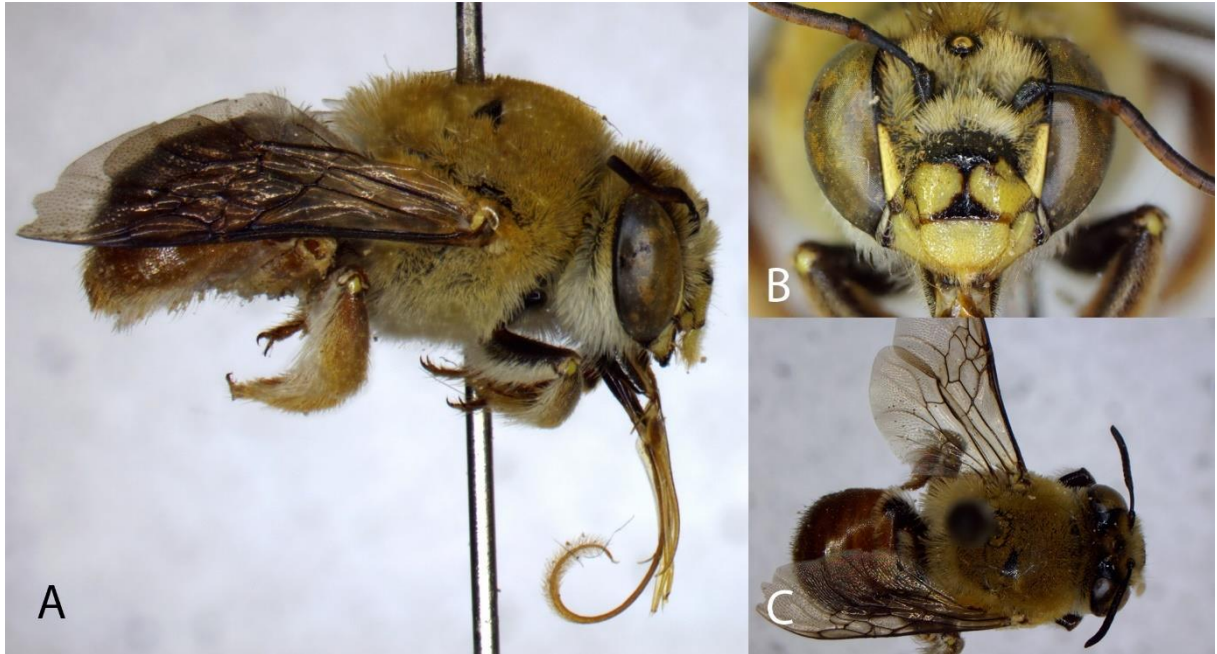


Figura 22: Fêmea de *Centris trigonoides*.

***Centris (Melanocentris) aurantis* Vivallo, 2022 ♂**

Abelhas grandes, robustas e cerdosas; mesossoma com degradê de cerdas amarelo a alaranjado ferrugíneo; metassoma com cerdas inteiramente pretas; clipeo com duas pontuações; labro amarelo alaranjado (VIVALLO, 2022).

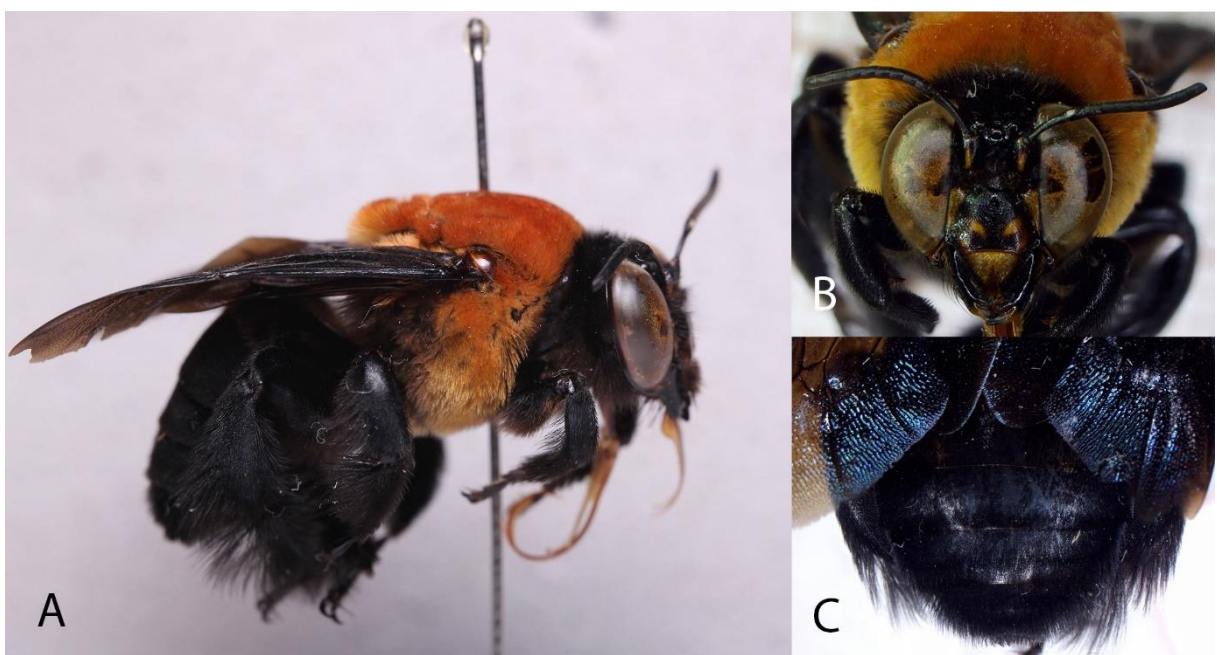


Figura 23: Macho de *Centris aurantis*.

***Centris (Trachina) fuscata* Lepeletier, 1841 ♀**

Abelhas grandes com cerdas amareladas no mesossoma com região glabra no mesepisterno (Figura 24A); escutelo ferruginoso destoando dos demais segmentos do mesossoma (Figura 24C); metassoma castanho alaranjado com cerdas apenas nos dois últimos tergos; placa pigidial presente; clipeo amarelo com duas pontuações negras na base (VIVALLO; ZANELLA, 2012).

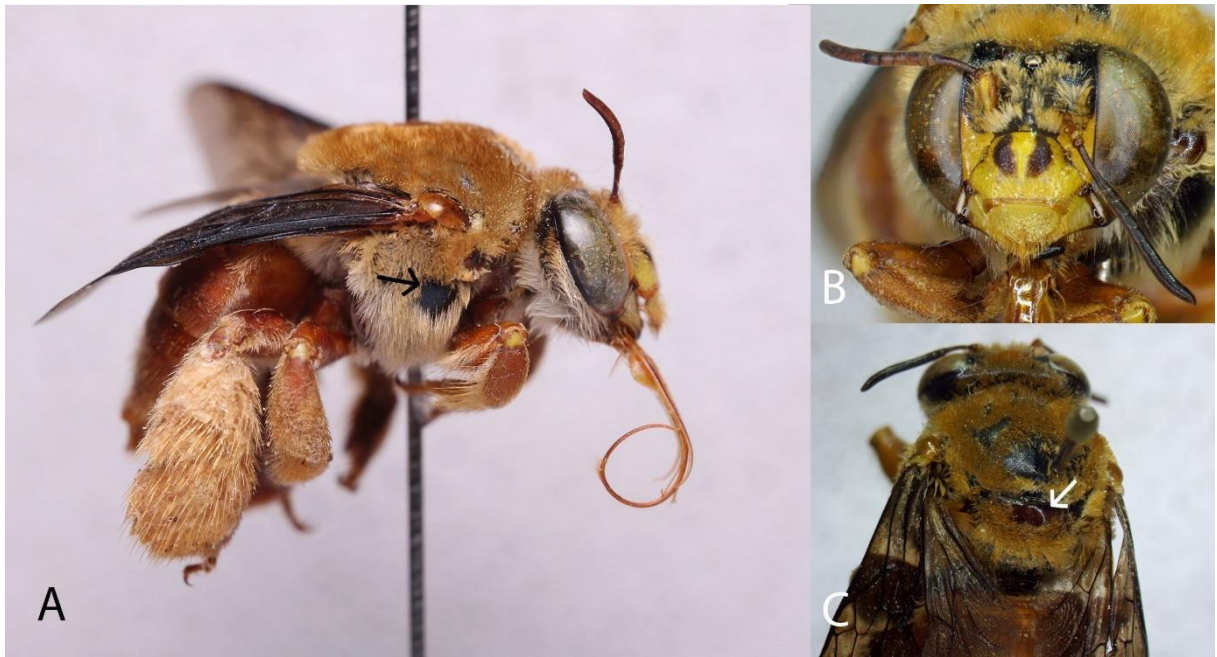


Figura 24: Fêmea de *Centris fuscata*.

***Centris (Trachina) similis* Fabricius, 1804 ♀**

Abelhas grandes com cerdas ferruginosas no mesossoma; região glabra no mesepisterno (Figura 25A); metassoma preto com cerdas amarelas nos três últimos tergos; placa pigidial presente; clipeo preto com margens apicais amarelas (ROIG-ALSINA, 2000).



Figura 25: Fêmea de *Centris similis*.

***Epicharis* Klug, 1807**

Grupo-irmão de *Centris*, possui pouco mais de 35 espécies descritas e é relativamente diverso, ocorre desde a Argentina ao México. No Pará, ocorrem 15 espécies (MOURE; MELO, 2023d).

***Epicharis (Triepicharis) analis* Lepeletier, 1841 ♀**

Abelhas grandes e robustas, com cerdas claras no mesossoma; cerdas da escopa das pernas anteriores e do esterno do metassoma amareladas; tergos metassomais glabros, exceto os dois últimos que contam com algumas cerdas longas (SILVEIRA, 2002; MOURE; MELO, 2023d).

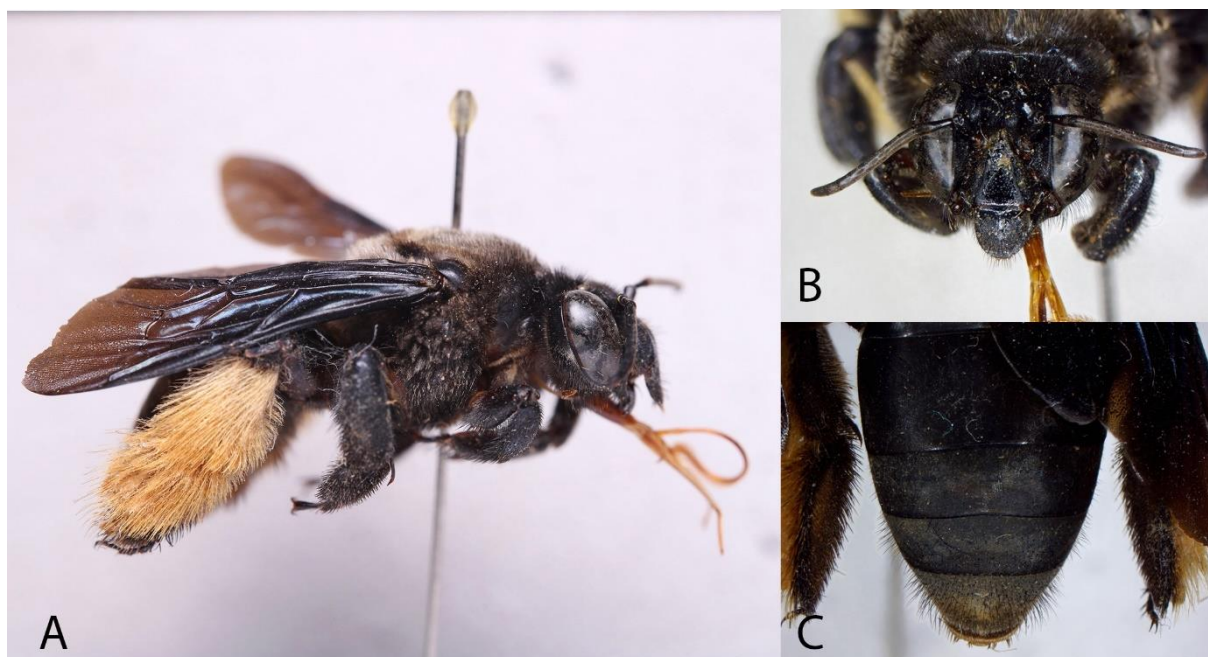


Figura 26: Fêmea de *Epicharis analis*.

Emphorini Robertson, 1904

Solitárias, exclusivamente americanas e mais diversificada em regiões temperadas da América do Sul, a tribo Emphorini, reorganizada por Roig-Alsina e Michener (1993), antes era composta por diversas espécies de outros grupos, como o gênero *Ancyloscelis* que também já foi categorizado como Exomalopsini (SILVEIRA et al., 2002). Dos dez gêneros catalogados, sete ocorrem no Brasil e agora cinco no Pará, com novo registro de *Melitomella* sp. Também, *Melitoma danunciae* foi registrada pela primeira vez em território paraense.

Diadasina Moure, 1950

Com registros na Argentina, Brasil e Paraguai, é pouquíssimo conhecido e conta com apenas oito espécies descritas (MOURE; MELO, 2023c). Anteriormente foi considerada subgênero de *Diadasia*. Após estudos de Roig-Alsina (1998) subiu de categoria e está mais relacionada a *Ptilotrix* Smith.

***Diadasina* sp. ♀**

Abelhas pequenas com cerdas claras por todo o corpo; placa basitibial presente; palpo maxilar com algumas cerdas (SILVEIRA et al., 2002).

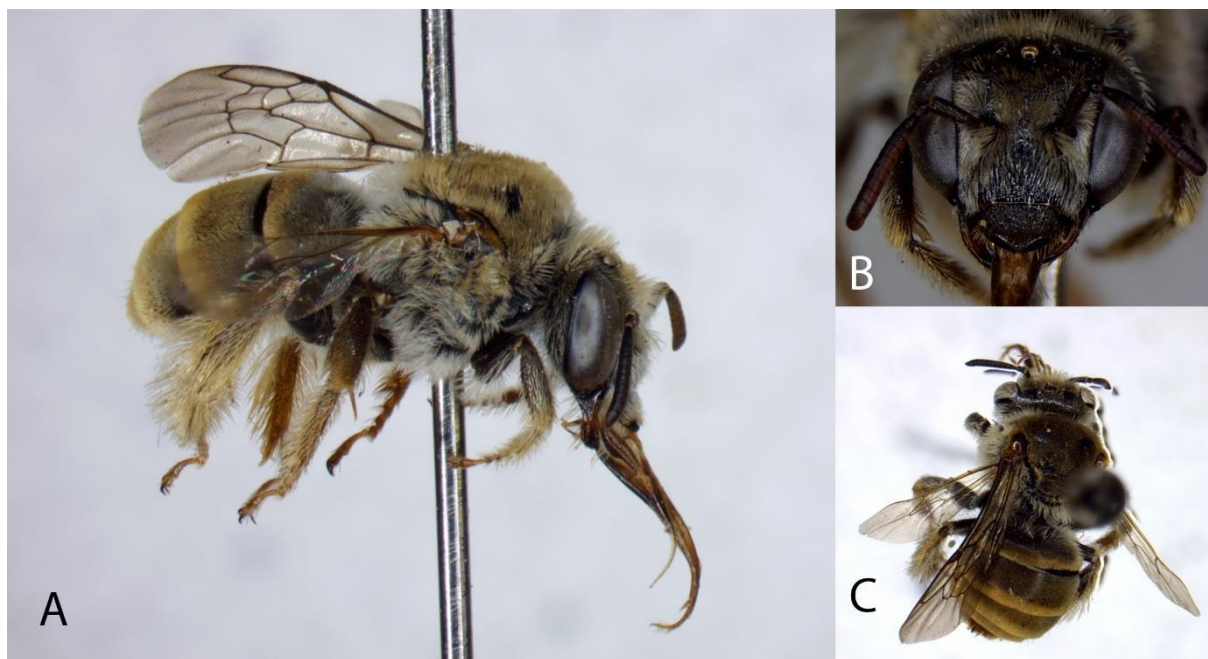


Figura 27: Macho de *Diadasina* sp.

***Melitoma* Lepeletier & Serville, 1825**

Amplamente distribuído dos Estados Unidos até a Argentina, está dividido em dois grandes grupos, no qual as Sul-Americanas são categorizadas como raras, num total de 11 espécies válidas (SILVEIRA, 2002; MOURE; MELO, 2023c). No Brasil sete possuem registro e duas no Pará (MOURE; MELO, 2023c). A única espécie coletada foi identificada como *Melitoma danunciae* e representa um novo registro para o estado.

***Melitoma danunciae* Oliveira & Engel, 2015 ♀**

Abelhas médias, com integumento preto e cerdas claras; metassoma com faixas amarelas interrompidas medianamente (Figura 28C); labro de lados paralelos, mais ou menos quadrado (Figura 28B) (OLIVEIRA; ENGEL, 2015).

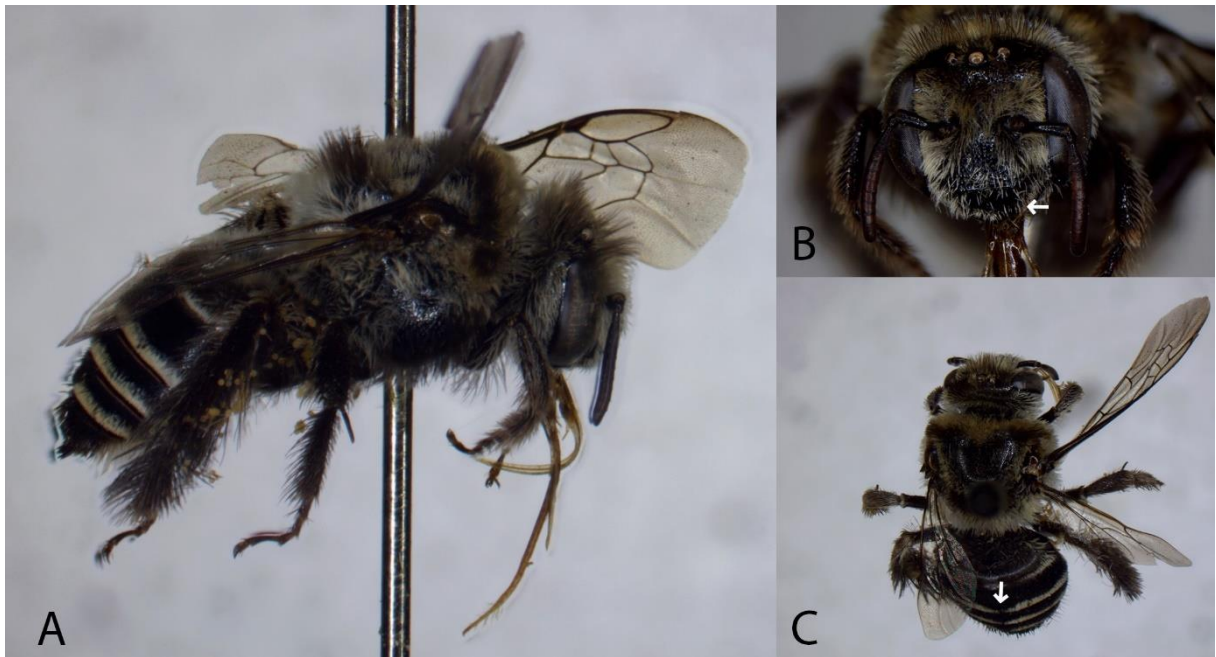


Figura 28: Fêmea de *Melitoma danunciae*.

***Melitomella* Roig-Alsina 1998**

Distribuída por boa parte da América do Sul, reúne três espécies, *Melitomella grisescens* (Ducke, 1907), *M. murihirta* (Cockerell, 1912), *M. schwarzi* (Michener, 1954), sendo que nenhuma delas é registrada no Pará (MOURE; MELO, 2023c). A única espécie coletada foi identificada como *Melitomella* sp. e representa um novo registro para o estado.

***Melitomella* sp. ♂**

Abelhas pequenas com integumento preto e cerdas amarelas; fêmur posterior com o bordo inferior interno arredondado (Figura 29C) (SILVEIRA et al., 2002).

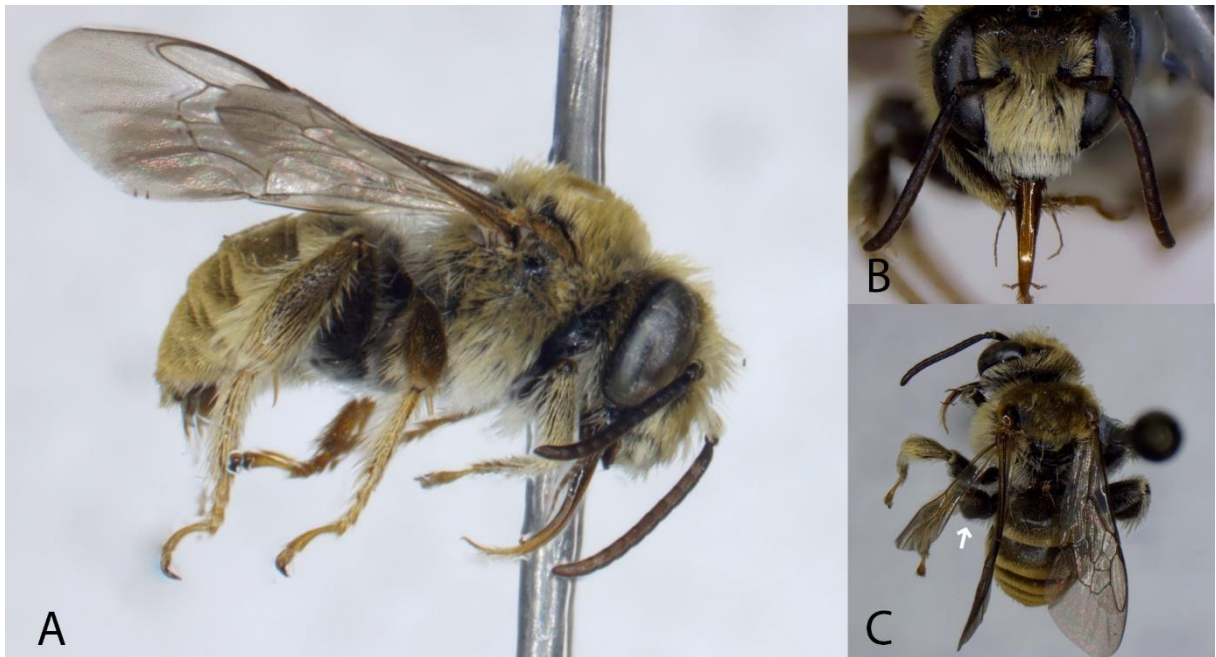


Figura 29: Macho de *Melitomaella* sp.

Exomalopsini Vachal, 1909

É um grupo relativamente bem estudado. Silveira (1995), separou a tribo em três gêneros, *Eremapis* (monotípico e grupo irmão dos demais), *Anthophorula* e *Exomalopsis*. No Brasil, *Exomalopsis* é o único representante da tribo. Com quase 100 espécies descritas é predominantemente Neotropical, com baixa diversidade em outros tipos de região (SILVEIRA; MELO, 2023). Abelhas de diferentes tamanhos, com escopa e extremamente cerdosas, também com placa basitibial usada na nidificação no solo (SILVEIRA et al., 2002).

***Exomalopsis* Spinola, 1853**

Gênero bem distribuído desde a Argentina aos Estados Unidos (SILVEIRA et al., 2002). Dividido em quatro subgêneros, *Diomalopsis*, *Exomalopsis*, *Phanomalopsis* e *Stilbomalopsis*, o último ausente no país (SILVEIRA et al., 2002). Dos três subgêneros que ocorrem no Brasil, agora dois, *Exomalopsis* e *Phanomalopsis*, ocorrem no Pará com novo registro de *Exomalopsis* (*Phanomalopsis*) sp.

***Exomalopsis (Exomalopsis) auropilosa* Spinola, 1853 ♀**

Abelhas robustas extremamente cerdosas com região entre o ocelo lateral e o olho fortemente escavado (Figura 30B); metassoma com faixa de cerdas amarelas, as vezes medianamente interrompida (Figura 30C); lateralmente com alguma pubescência preta na parte externa da tíbia posterior (Figura 30A) (VELEZ-RUIZ; SMITH-PARDO, 2013).

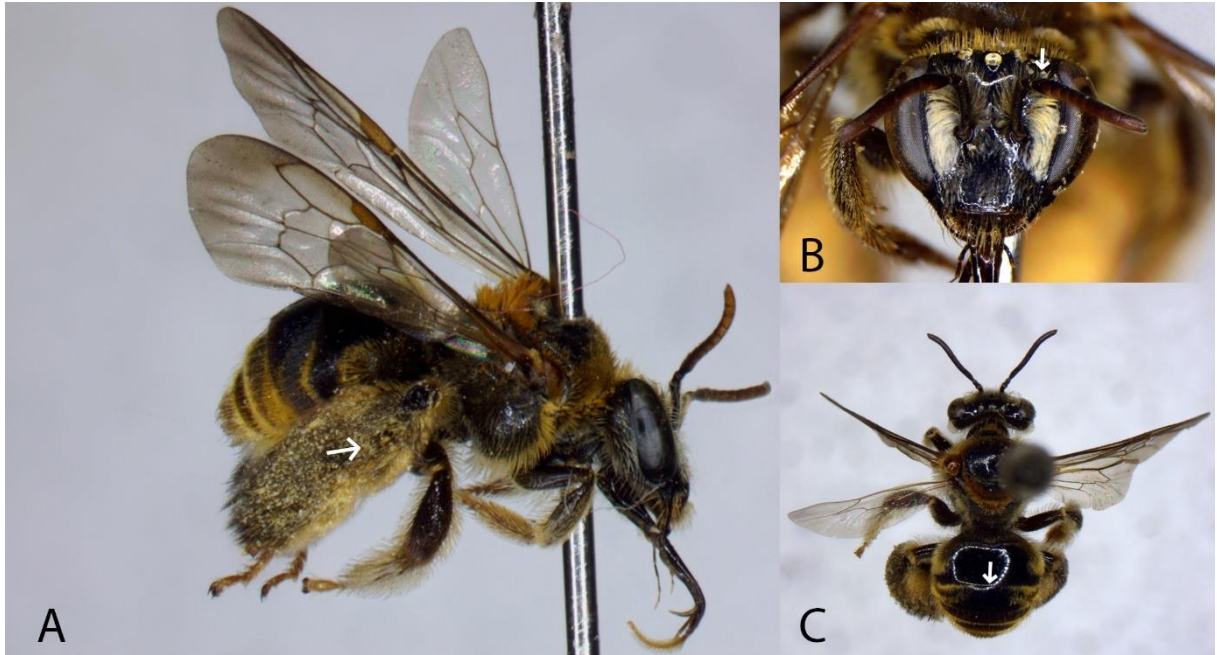


Figura 30: Fêmea de *Exomalopsis auropilosa*.

***Exomalopsis (Exomalopsis) sp.* ♀**

Abelhas robustas com região entre o ocelo lateral e o olho, fortemente escavado com crista pós-ocelar (SILVEIRA et al., 2002).

***Exomalopsis (Phanomalopsis) sp.* ♀**

Abelhas robustas com o vértice plano e a região entre o ocelo lateral e o olho levemente escavada (Figura 31B); cerdas do metassoma brancas (Figura 31C); três células submarginais (Figura 30C-a); hâmulos da asa anterior homogeneamente espaçados (Figura 30A-b) (SILVEIRA et al., 2002).

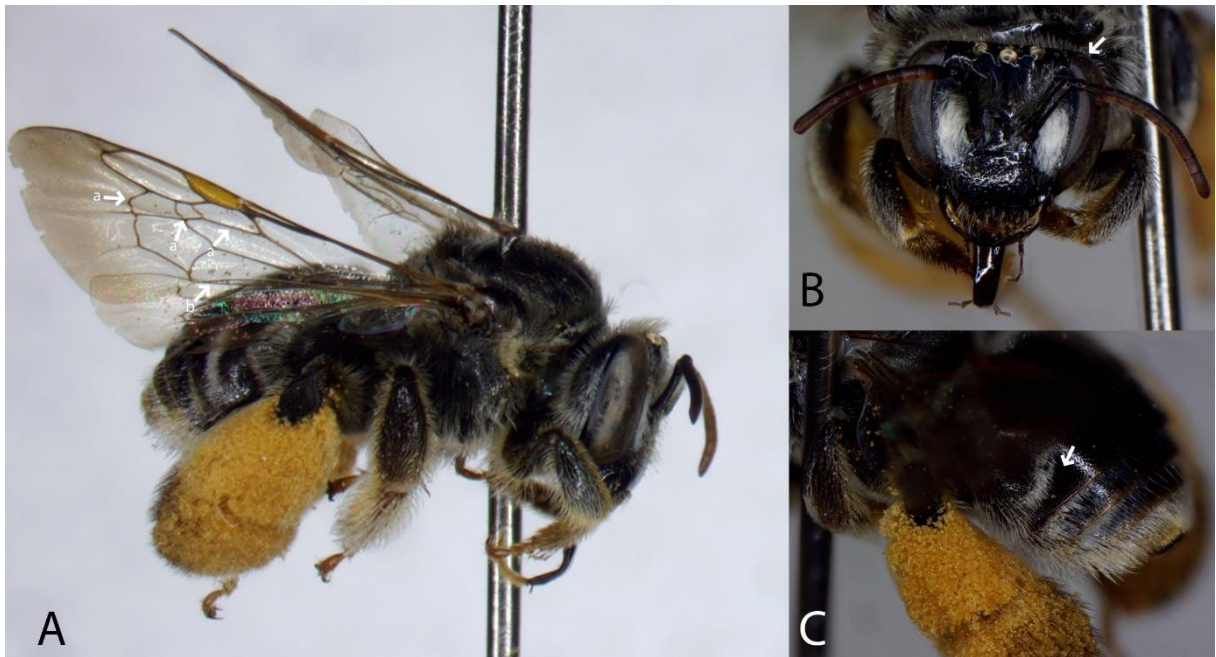


Figura 31: Fêmea de *Exomalopsis* (*Phanomalopsis*) sp.

Tapinotaspidini Roig-Alsina & Michener, 1993

Também são abelhas exclusivamente neotropicais e coletoras de óleo. São pouco diversificadas, com pouco mais de 140 espécies, em 14 gêneros (AGUIAR, 2023). Anteriormente, fazia parte da tribo Exomalopsini, mas após revisões foi elevada a status de tribo. A maioria das espécies da tribo são distribuídas em regiões áridas, sendo menos comum na região amazônica (SILVEIRA et al., 2002).

***Tropidopedia* Michener & Moure, 1957**

Táxon com poucos estudos, que anteriormente foi subgênero de *Paratetrapedia*, e recentemente atualizado por Aguiar e Melo (2007), descrevendo 13 das 18 espécies do gênero.

***Tropidopedia punctifrons* (Smith, 1879) ♀**

Abelhas médias, pouco cerdosas, com tegumento alaranjado com regiões castanhas; lateral do mesepisterno com alta densidade de pontuações grossas; pontuações grossas muito próximas no clipeo e na região supraclipeal (Figura 32B) (AGUIAR; MELO, 2007).

Apesar do holótipo da espécie ser paraense, a distribuição de *Tropidopedia punctifrons* delimita quase que de forma perfeita o Cerrado brasileiro (AGUIAR; MELO, 2007), e por se tratar de uma espécie oligolética (possui um número limitado de espécies onde recolhe materiais) se pressupõe que a região bragantina também possua regiões de Ilhas de savana como já foi registrado no Amapá, Amazonas, Roraima e na região de Belém (BRAGA et al., 2017; MAYLE et al., 2004; SILVA; BATES, 2002).



Figura 32: Fêmea de *Tropidopedia punctifrons*.

Tetrapediini Michener & Moure, 1957

Praticamente restrita a regiões tropicais das Américas, são abelhas médias a pequenas, esguias, pouco cerdosas e também são coletoras de óleo (SILVEIRA et al., 2002). Atualmente só possui um gênero, *Tetrapedia*. Anteriormente, o gênero *Coelioxoides* fazia parte da tribo, mas após alguns estudos recentes (e.g. MARTINS et al., 2018) foi retirado e colocado na tribo Coelioxoidini, onde também é o único gênero.

***Tetrapedia* Klug, 1810**

A espécie tipo do gênero, descrito por Klug, hoje é considerada *Exomalopsis* (MICHENER; MOURE, 2002). Também, diversas outras espécies, descritas anteriormente como *Tetrapedia*, foram transferidas para gêneros como *Paratetrapedia* e *Tapinotaspoides*. Hoje, 28 espécies são reconhecidas na região Neotropical, 21 no Brasil e quatro no Pará (MOURE; MELO, 2023f).

***Tetrapedia* sp. ♀**

Abelhas medias; tíbia posterior com apenas um esporão, pectinado; escopa na tíbia e basitarso; cerdas plumosas curtas brancas na fronte (Figura 33A) (SILVEIRA et al., 2002).

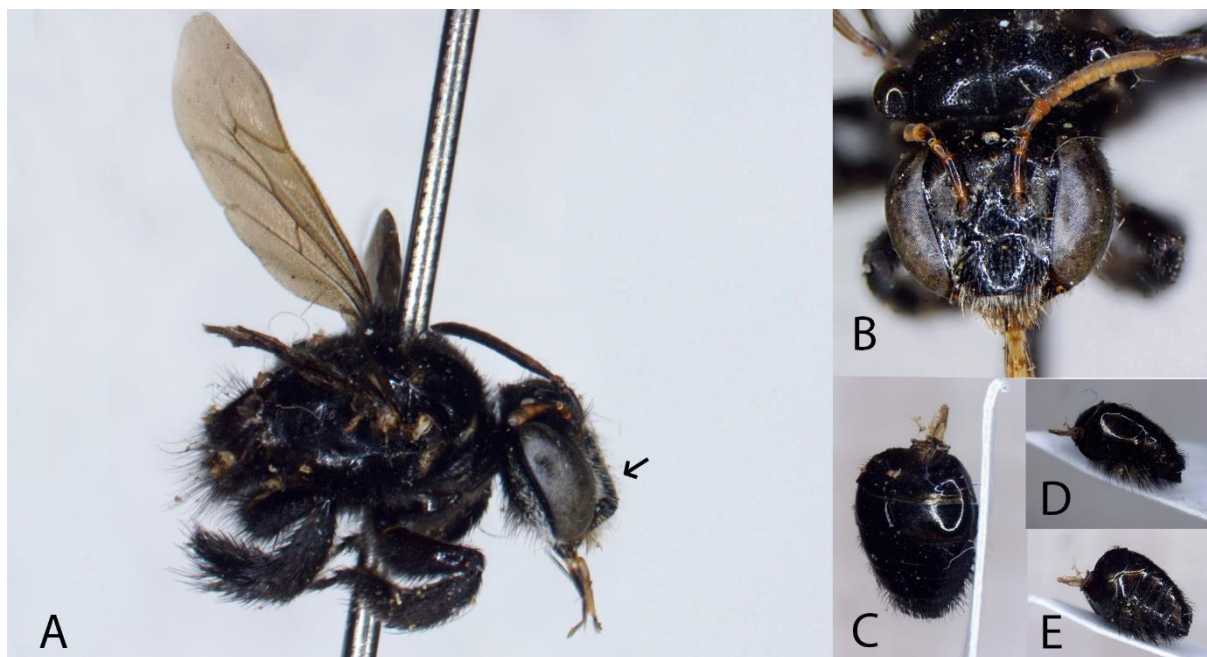


Figura 33: Fêmea de *Tetrapedia* sp.

Xylocopinae Latreille, 1802

Grupo extremamente grande. Na região Neotropical é composta por outros dois grupos morfológicamente muito distintos, *Xylocopa* (grandes e robustas) e *Ceratina* e *Manuelia* (pequenas e esguias) (SILVEIRA et al., 2002). *Xylocopa* é presente nas regiões tropicais e subtropicais de todos os continentes e algumas espécies em regiões temperadas, *Ceratina* ocorre em quase todos os continentes e *Manuelia* é restrita ao Chile e Argentina (SILVEIRA et al., 2002). Hoje são catalogadas mais de 230 espécies da tribo na região Neotropical (MOURE; MELO, 2023g).

***Xylocopa* Latreille, 1802**

Conhecidas como abelhas carpinteiras, as *Xylocopa* nidificam na madeira, em buracos feitos por elas mesmas. Maioria solitária e algumas com hábitos sociais (SILVEIRA et al., 2002). Extremamente diversificadas com mais de 30 subgêneros, 18 deles ocorrem na região Neotropical (MICHENER, 2007; MOURE; MELO, 2023g).

***Xylocopa (Neoxylocopa) aurulenta* (Fabricius, 1804) ♀**

Abelhas grande e robustas; pubescência alaranjada no mesossoma com área glabra na porção central do mesoscuto (Figura 34C-a); pubescência do primeiro segmento do metassoma inteiramente preto (Figura 34C-b); dente superior da mandíbula tão longo quanto o inferior (MAWDSLEY, 2018).



Figura 34: Fêmea de *Xylocopa aurulenta*.

Subfamílias de Halictidae

Conhecidas como abelhas do suor é a menor subfamília de Apidae, com apenas quatro tribos na Região Neotropical e uma, Nomioidini, no Velho Mundo (MICHENER, 2007).

Halictinae Thomson, 1869

Bem representada em todos os continentes, é a subfamília mais diversificada das conhecidas como abelhas do suor (MICHENER, 2007; SILVEIRA et al., 2002). Diferentemente de outros táxons de abelhas, a subfamília possui uma grande diversidade de espécies cleptoparasitas (depositam seus ovos em ninhos de outros táxons).

Augochlorini Beebe, 1925

Grupo mais diversificado na região Neotropical, mas com distribuição em toda a América, contando com mais de 660 espécies descritas (MOURE; MELO 2022a). Em geral com poucas cerdas e com uma coloração metálica brilhante verde, azul e até vermelha. A maioria é solitária, mas já foram reportados hábitos sociais, semissociais ou comunais. Nidificam no solo ou em madeira em decomposição (SILVEIRA et al., 2002). Recentemente Gonçalves (2016) recuperou a monofilia da tribo e de oito grupos de espécies dela: grupo *Corynura*, grupo *Chlerogella*, grupo *Rhinocorynura*, grupo *Augochloropsis*, grupo *Megaloptidia*, grupo *Neocorynura*, grupo *Augochlora* e grupo *Megalopta*.

Augochlora sp. ♀

Abelhas pequenas; tegumento do mesossoma verde fosco e do metassoma verde brilhante (Figura 35C); metassoma oval; quinto tergo dividido medialmente por uma sutura; esporão tibial finamente serrado (SILVEIRA et al., 2002).

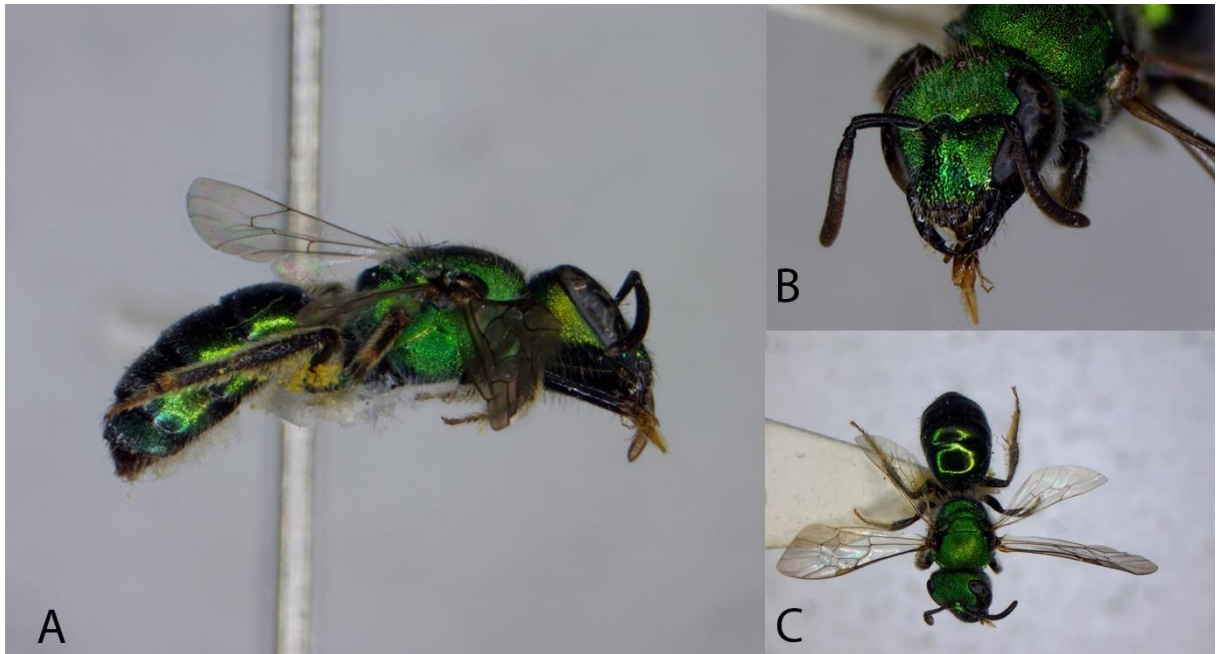


Figura 35: Fêmea *Augochlora* sp.

***Augochlorella* sp. ♀**

Abelhas pequenas; tegumento do corpo verde escuro fosco; sutura epistomal formando ângulo reto ou levemente obtuso (Figura 36B); lobo epistomal não projetado sobre o clípeo; fina faixa de cerdas plumosas nos tergos, as do ápice orientadas de forma diferente do resto do tergo; flagelo preto com porção ventral amarela e algumas pontuações; três células submarginais com a primeira mais longa; ápice da célula marginal agudo; esporão tibial finamente serrado (SILVEIRA et al., 2002).

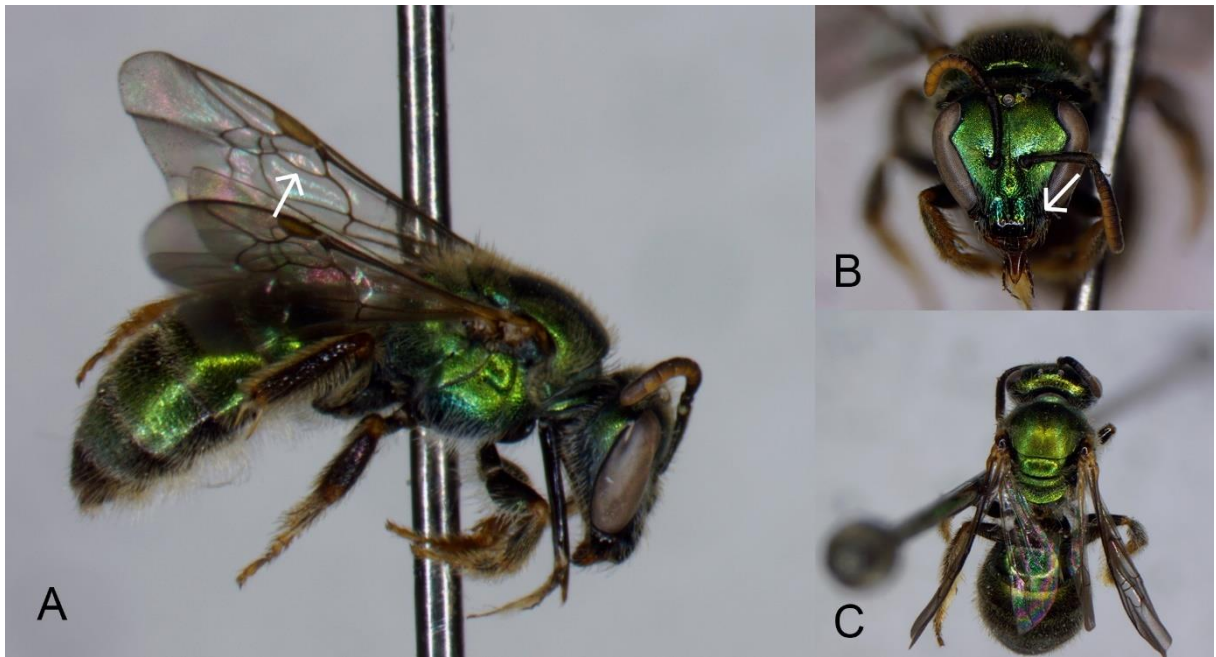


Figura 36: Fêmea de *Augochlorella* sp.

***Augochloropsis* aff. *calypso* (Smith, 1879) ♀**

Abelhas pequenas ou médias; tegumento verde brilhante com faixas de cerdas douradas no ápice de cada tergo metassomal; região supraclipeal inchada (Figura 37B-a); labro com duas elevações; pequena região verde na base das mandíbulas; região apical do clipeo preta (Figura 37B-b); esporão tibial externo serrado e interno pectinado com seis dentes (MAGALHÃES, 2021).

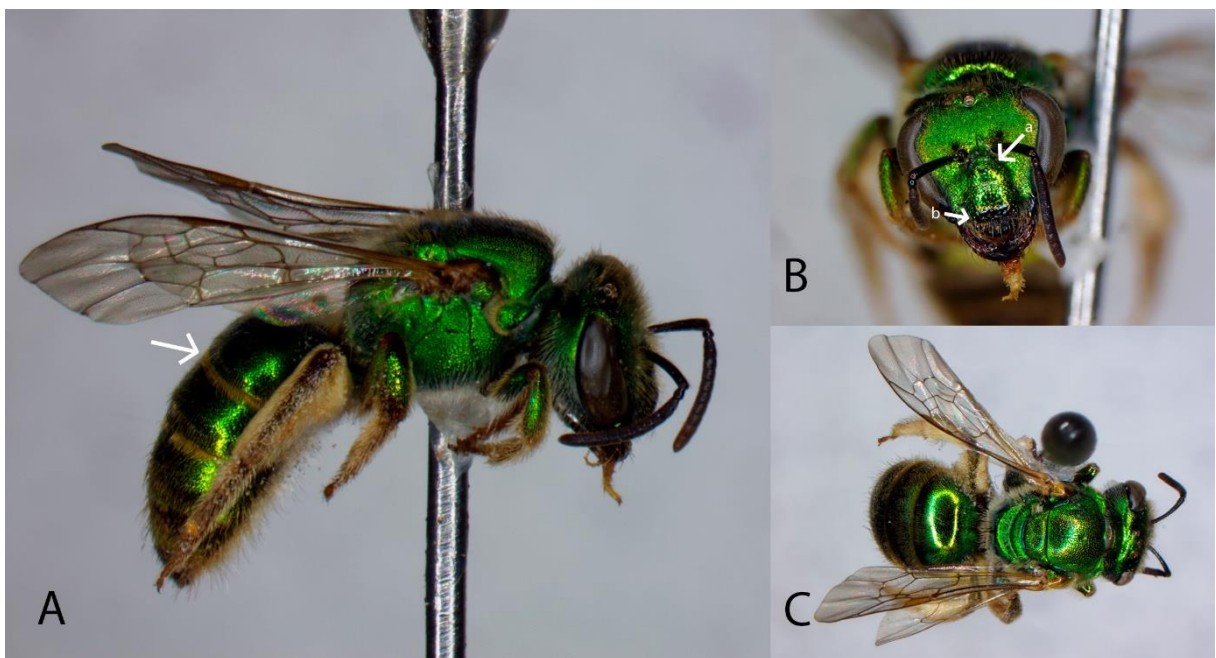


Figura 37: Fêmea de *Augochloropsis* aff. *calypso*.

***Pseudoaugochlora flammula* Almeida, 2008 ♀**

Abelhas médias; integumento verde, com metassoma vermelho a partir do segundo tergo; protuberância conspícua no labro (Figura 38B); esporão tibial externo serreado e interno pectinado com cinco dentes (ALMEIDA, 2008).

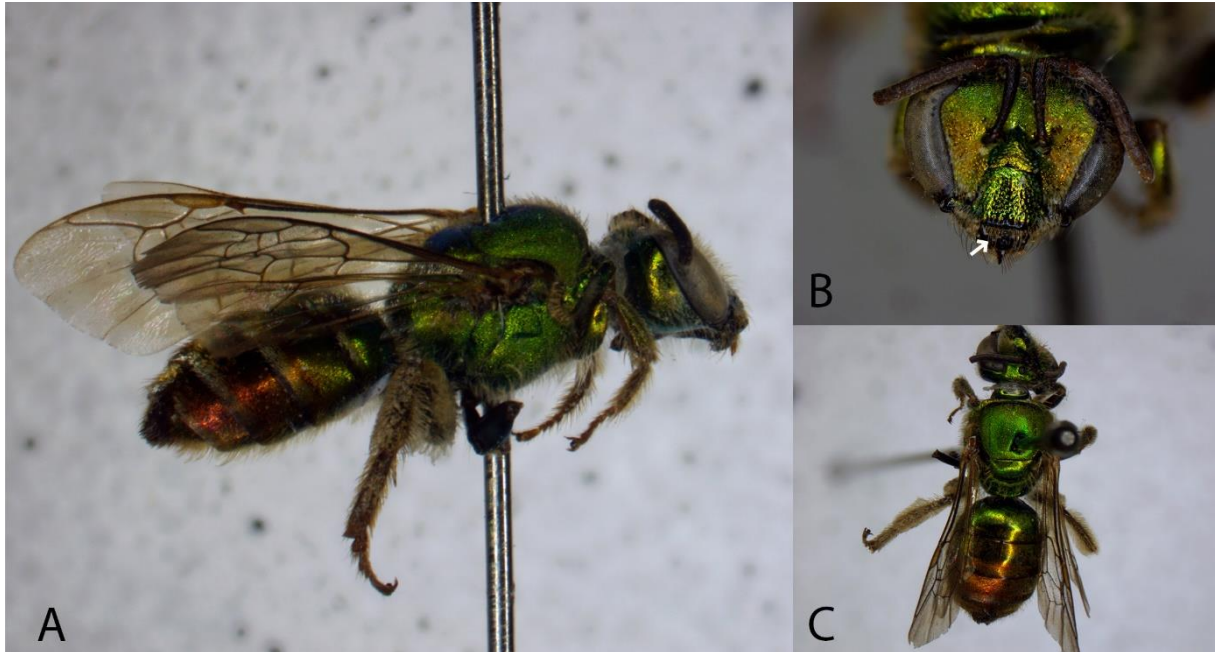


Figura 38: Fêmea de *Pseudoaugochlora flammula*.

Subfamílias de Megachilidae

Megachilinae Latreille, 1802

Packer, (2017) reestruturou a Megachilidae em quatro subfamílias Fideliinae, Pararhophitinae, Lithurginae e Megachilinae. Porém, segundo Silveira (2002), Megachilinae é a única subfamília de Megachilidae correspondendo, na verdade, a toda família. A subfamília Fideliinae, é considerada por alguns autores como parte de Megachilidae, mas a distribuição do grupo é disjunta, táxons de Fideliinae não tem de presente em regiões semiáridas da Ásia, África e América do Sul, porém ausentes no Brasil, e em algumas análises, os gêneros *Fidelia* e *Parafidelia* já foram considerados como uma família próxima a Megachilidae ou Colletidae (SILVEIRA et al., 2002).

Tribos de Megachilinae

Anthidiini

Altamente diversa no mundo todo, com mais de 300 espécies em 39 gêneros distribuídas na Região Neotropical (URBAN; MOURE; MELO, 2022). A maioria é solitária e boa parte cleptoparasitas de outros Anthidiini e de espécimes do gênero *Euglossa* (SILVEIRA et al.,

2002). Recentemente Parizotto, Urban e Melo (2022) reforçaram a monofilia da tribo e do clado Neotropical e reconheceram sete grandes grupos pra região.

***Epanthidium tigrinum* (Schrottky, 1905) ♂**

Abelhas médias; pouco cerdosas; tegumento predominantemente amarelo com regiões pretas e inteiramente pontuado; metassoma preto dorsalmente com faixas amarelas, porção ventral do metassoma com regiões castanhas às margens dos tergos; quinto tergo com sutura em formato de T, sétimo tergo com formato de coroa de três pontas (Figura 39A) (comparação com material tipo). *E. Tigrinum* representa um novo registro para o Pará. Anteriormente, *E. maculatum* Urban era a única espécie do gênero no estado (URBAN; MOURE; MELO, 2022).

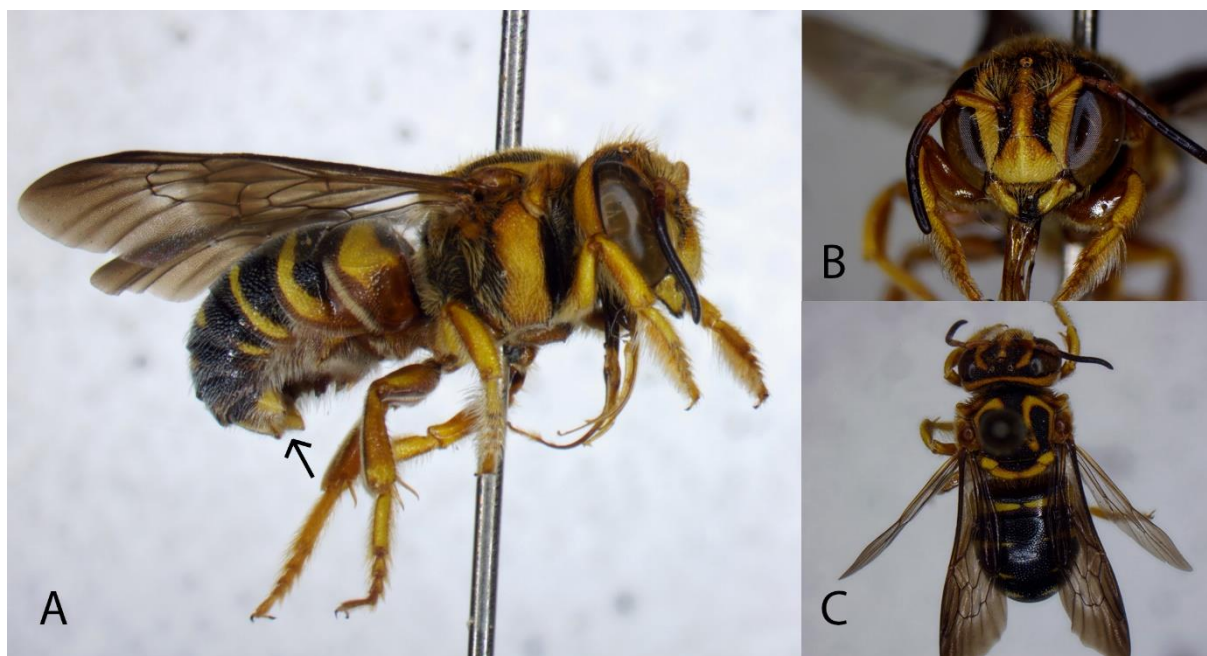


Figura 39: Macho de *Epanthidium tigrinum*.

Megachilini

Tribo mais diversificada de Megachilinae, presente em todos os continentes. Conhecidas como Abelhas Corta-folhas (do inglês *Leafcutter bees*), as fêmeas cortam pedaços de folhas para montar as células de cria (MICHENER, 2007; SILVEIRA et al., 2002). A tribo conta com mais de 650 espécies descritas na Região Neotropical (MOURE; MELO 2022b).

***Megachile (Acentron) verrucosa* Brèthes, 1909 ♀ e ♂**

Abelhas médias; bastante cerdosas; escopa metassomal presente (Figura 41A); mandíbula com quatro dentes (Figura 41B); margem apical do clipeo denticulada; franja de cerdas grossas e curtas no ápice do sexto esterno (Figura 41C); cerdas pretas, curtas e eretas em

todo sexto tergo (MITCHELL, 1930). Pelo fato se fazerem suas células de cria com folhas (MICHENER, 2007; SILVEIRA et al., 2002), a queimada tenha limitado o forrageamento dela por não haver vegetação.

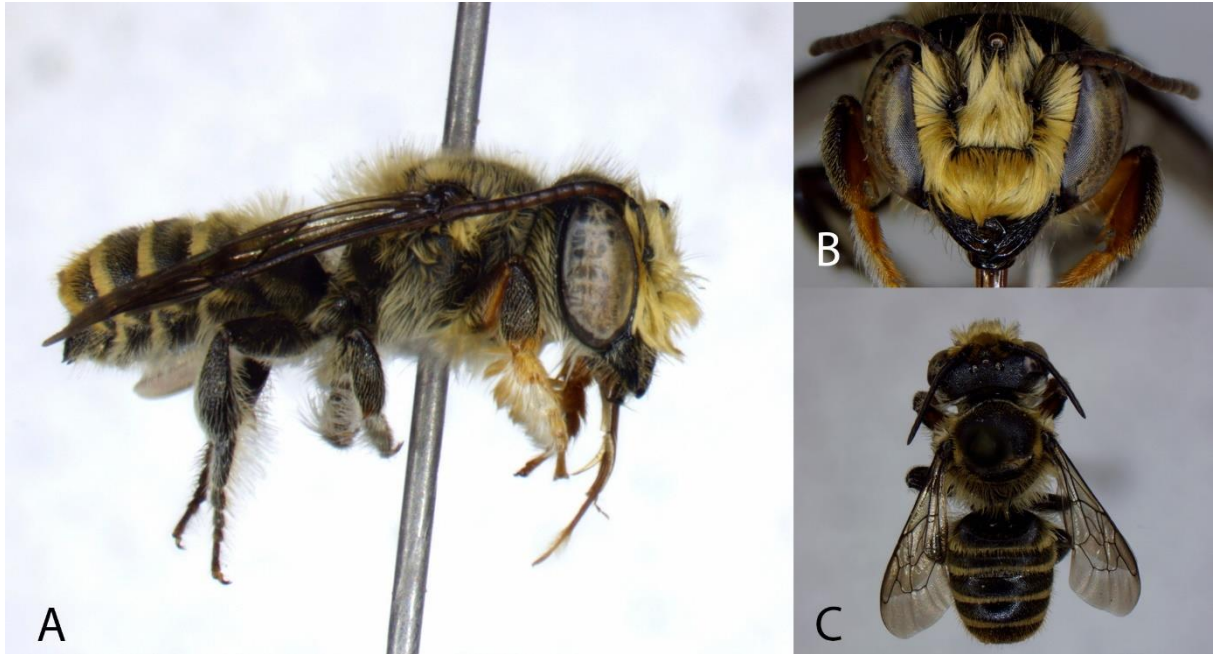


Figura 40: Macho de *Megachile* cf. *verrucosa*.

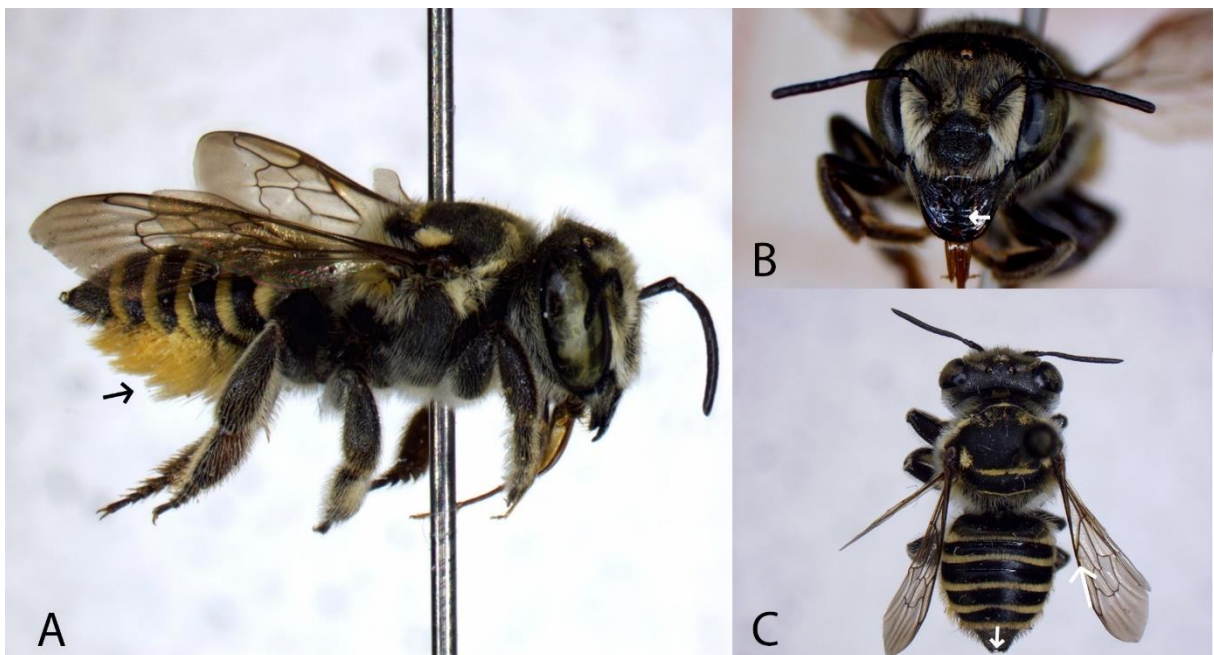


Figura 41: Fêmea de *Megachile verrucosa*.

CONCLUSÃO

Apesar da área de mata urbana do futuro Jardim Botânico de Bragança ser pequena, foi observado uma alta diversidade de abelhas com presença de indivíduos raros. Entretanto é esperado que número seja subestimado devido à baixa replicabilidade da metodologia que é

enviesada pelo esforço do coletor (GEROFF et al., 2014; MCCRAVY, 2018; PRADO et al., 2017). Alguns autores, como Barbosa et al. (2023) e principalmente Geroff et al. (2014), utilizam copos de diferentes cores para atrair insetos polinizadores, e tem sido um método que proporciona grande quantidade de material coletado em tempo relativamente curto.

Das 39 espécies de abelhas coletadas, seis representam novos registros (de espécie ou gênero) para o estado, *Epanthidium tigrinum*, *Exomalopsis (Phanomalopsis) sp.*, *Melitoma danunciae*, *Melitomella sp.*, *Megachile verrucosa*, *Plebeia aff. flavocincta*, e uma possível nova espécie, *Trigona aff. dallatorreana*.

A captura de *Tropidopedia punctifrons* infere a existência de ilhas de savana na região bragantina, o que pode indicar a existência de outras espécies endêmicas de Cerrado na região.

Além disso, com o conhecimento das espécies de abelhas, os novos registros para o estado e a possível nova espécie, é iminente a necessidade da intensificação de estudos na área e da conservação de áreas florestais urbanas nos municípios da região.

Também, a base de dados fotográficas criada junto do material identificado serve agora como referência para a identificação de abelhas de Bragança

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, A. J. C. Tapinotaspidini Roig-Alsina & Michener, 1993. In MOURE, J. S.; URBAN, D.; MELO, G. A. R. (Orgs). **Catalogue of Bees (Hymenoptera, Apoidea) in the Neotropical Region - online version**, 2023. Disponível em: <http://www.Moure.cria.org.br/catalogue>. Acesso em: 25 jan. 2024.
- AGUIAR, A. J. C.; MELO, G. A. R. Taxonomic revision, phylogenetic analysis, and biogeography of the bee genus *Tropidopedia* (Hymenoptera, Apidae, Tapinotaspidini). **Zoological Journal of the Linnean Society**, v. 151, n. 3, p. 511–554, nov. 2007.
- AGUIAR, C. M. L.; GARÓFALO, C. A. Nesting biology of *Centris* (*Hemisiella*) *tarsata* Smith (Hymenoptera, Apidae, Centridini). **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 21, n. 3, p. 477–486, set. 2004.
- ALMEIDA, E. A. B. Revision of the Brazilian Species of *Pseudaugochlora* Michener 1954 (Hymenoptera: Halictidae: Augochlorini). **Zootaxa**, v. 1679, n. 1, p. 1, 14 jan. 2008.
- Associação Brasileira de Estudos das Abelhas; Centro de Referência em Informação Ambiental (A.B.E.L.H.A.-C.R.I.A.). **Sistema de Informação Científica Sobre Abelhas Neotropicais**. Disponível em: <http://abelha.cria.org.br>. Acesso em: 16 mai. 2022.
- BARBOSA, A. S. *et al.* Inventário rápido das abelhas do campo rupestre da Serrinha do Paranoá (Distrito Federal, Brasília). **Acta Biológica Paranaense**, v. 52, n. 1, p. 1, 31 ago. 2023.
- BONCRISTIANI, H. *et al.* World Honey Bee Health: The Global Distribution of Western Honey Bee (*Apis mellifera* L.) Pests and Pathogens. **Bee World**, v. 98, n. 1, p. 2–6, 2 jan. 2021.
- BRAGA, E. O. *et al.* Biomassa e sazonalidade das raízes finas em savanas da Amazônia Oriental. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 37, n. 92, p. 475–483, 29 dez. 2017.

CAMARGO, J. M. F.; MOURE, J. S. Meliponinae neotropicais: os gêneros Paratrigona Schwarz, 1938 e Aparatrigona Moure, 1951 (Hymenoptera, Apidae). **Arquivos de Zoologia**, v. 32, n. 2, p. 33, 17 out. 1994.

CAMARGO, J. M. F.; PEDRO, S. R. M.; MELO, G. A. R. Meliponini Lepeletier, 1836. In MOURE, J. S.; URBAN, D.; MELO, G. A. R. (Orgs). **Catalogue of Bees (Hymenoptera, Apoidea) in the Neotropical Region - online version**, 2023. Disponível em: <http://www.Moure.cria.org.br/catalogue>. Acesso em: 25 jan. 2024.

Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil. PNUD. Disponível em: <http://fauna.jbrj.gov.br/fauna/faunadobrasil/2432>. Acesso em: 14 jun. 2023

CAMPBELL, A. J.; LICHTENBERG, E. M.; CARVALHEIRO, L. G.; MENEZES, C.; BORGES, R. C.; COELHO, B. W. T.; *et al.* High bee functional diversity buffers crop pollination services against Amazon deforestation. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v. 326, n. 107777, p. 1-10, mar. 2022.

COVILLE, R. E.; FRANKIE, G. W.; VINSON, S. B. Nests of *Centris segregata* (Hymenoptera: Anthophoridae) with a Review of the Nesting Habits of the Genus. **Journal of the Kansas Entomological Society**, v. 56, n. 2, p. 109–122, 1983.

DECKER, B. L.; HARMON-THREATT, A. N. Growing or dormant season burns: the effects of burn season on bee and plant communities. **Biodiversity and Conservation**, v. 28, n. 13, p. 3621–3631, 1 nov. 2019.

DRESSLER, R. L. Biology of the Orchid Bees (Euglossini). **Annual Review of Ecology and Systematics**, v. 13, p. 373–394, 1982.

DUCKE, Adolpho. As espécies Paraenses do gênero *Euglossa* Latr. **Boletim do Museu Paraense de Historia Natural e Ethnographia (Museu Goeldi)**, Belém, 3(1/4): 561-579, 1902.il.

FRANÇOSON, E.; OLIVEIRA, F. F.; ARIAS; M. C. An integrative approach identifies a new species of bumblebee (Hymenoptera: Apidae: Bombini) from northeastern Brazil.

Apidologie, v. 47, n. 2, p. 171–185, 25 mar. 2016.

GEROFF, R. K.; GIBBS, J.; MCCRAVY, K. W. Assessing bee (Hymenoptera: Apoidea) diversity of an Illinois restored tallgrass prairie: methodology and conservation considerations. **Journal of Insect Conservation**, v. 18, n. 5, p. 951–964, 31 out. 2014.

GONÇALVES, Rodrigo. B. A molecular and morphological phylogeny of the extant Augochlorini (Hymenoptera, Apoidea) with comments on implications for biogeography. **Systematic Entomology**, v. 41, n. 2, p. 430–440, 1 abr. 2016.

GRIMALDI, D.; ENGEL, M. S. **Evolution of the Insects**. Cambridge: Cambridge University Press, 2005, 755 p.

HUNG, K. L. J.; KINGSTON, J. M.; ALBRECHT, M.; HOLWAY, D. A.; KOHN, J. R. The worldwide importance of honey bees as pollinators in natural habitats. **Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 285, n. 1870, p. 1-8, jan. 2018.

KLEIN, A. M.; VAISSIÈRE, B. E.; CANE, J. H., STEFFAN-DEWENTER, I.; CUNNINGHAM, S. A.; KREMEN, C.; TSCHARNTKE, T. Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. **Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 274, n. 1608, p. 303–313, out. 2007.

Larsen, T. H., Williams, N. M., & Kremen, C. Extinction order and altered community structure rapidly disrupt ecosystem functioning. **Ecology letters**, 8(5), p538-547, 2005.

LERNER, B. R.; HIRST, P. Pollination of fruits and nuts. **West Lafayette: Purdue University Cooperative Extension Service**, p. 1–4, 2002.

MAGALHÃES, R. S. A New Species of the genus Augochloropsis Cockerell 1897 (Halictidae, Augochlorini) from Northeast Brazil, and a key to species from the Bahia State. **Holotipus**, v. 2, n. 2, 8 jul. 2021.

MAGALHÃES, T. L.; VENTURIERI, G. C. Aspectos econômicos da criação de abelhas indígenas sem ferrão (Apidae: Meliponini) no Nordeste paraense. **Documentos Embrapa**. v. 1, n. 364, p. 1–32, abr. 2010.

MAIA, U. M. et al. Species redescription and nest architecture of *Plebeia flavocincta* (Hymenoptera: Apidae: Meliponini). **Apidologie**, v. 53, n. 6, 1 dez. 2022.

MARTINS, A. C.; LUZ, David. R.; MELO, Gabriel. A. R. Palaeocene origin of the Neotropical lineage of cleptoparasitic bees Ericrocidini-Rhathymini (Hymenoptera, Apidae). **Systematic Entomology**, v. 43, n. 3, p. 510–521, 1 jul. 2018.

MAWDSLEY, J. R. New records and diagnostic notes on large carpenter bees (Hymenoptera: Apidae: genus *Xylocopa* Latreille), from the Amazon River basin of South America. **Insecta Mundi**, v. 1, n. 0631, p. 1–15, 25 maio 2018.

MAYLE, F. E. et al. Responses of Amazonian ecosystems to climatic and atmospheric carbon dioxide changes since the last glacial maximum. **Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences**, v. 359, n. 1443, p. 499–514, 29 mar. 2004.

MCCRAVY, K. A Review of Sampling and Monitoring Methods for Beneficial Arthropods in Agroecosystems. **Insects**, v. 9, n. 4, p. 170, 23 nov. 2018.

MELO, G. A. R. The type material of *Melipona postica* Latreille, the type species of the stingless bee genus *Scaptotrigona* Moure (Hymenoptera, Apidae). **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 67, n. 4, 2023.

MELO, G. A. R.; DAL MOLIN, Anamaria. 2024. Cap. 27, Hymenoptera Linnaeus, 1758, pp. 484-545. In: Rafael, J.A.; Melo, G.A.R.; Carvalho, C.J.B. de; Casari, S. & Constantino, R. (eds). **Insetos do Brasil: Diversidade e Taxonomia**. 2ª ed. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus. 880 pp.

MEHLIG, U. et al.; Implementação do Jardim Botânico de Bragança (Pará). 2021.

MICHENER, C. D. **The bees of the world**. 2. ed. Maryland: The Johns Hopkins University Press. 2007. 992 p.

MICHENER, C. D.; MOURE, Jesus. S. Tetrapedia Klug, 1810, T. Diversipes Klug, 1819 And Exomalopsis Spinola, 1853 (Insecta, Hymenoptera): Proposed Conservation of Usage of The Names by The Designation of a Neotype for T. Diversipes. **The Bulletin of zoological nomenclature**, v. 59, p. 34–37, 2002.

MITCHELL, T. B. A Contribution to the Knowledge of Neotropical Megachile with Descriptions of New Species (Hymenoptera: Megachilidae). **Transactions of the American Entomological Society (1890-)**, v. 56, n. 3, p. 155–306, 1930.

MOURE, J. S. The species of the genus Eulaema Lepeletier, 1841 (Hymenoptera, Apidae, Euglossinae). **Acta Biologica Paranaense**, v. 1, n. 29, p. 1–70, 2000.

MOURE, J. S.; MELO, G. A. R. Megachilini Latreille, 1802. In MOURE, J. S.; URBAN, D.; MELO, G. A. R. (Orgs). **Catalogue of Bees (Hymenoptera, Apoidea) in the Neotropical Region - online version**, 2022a. Disponível em: <http://www.Moure.cria.org.br/catalogue>. Acesso em: 25 jan. 2024.

MOURE, J. S.; MELO, G. A. R. Augochlorini Beebe, 1925. MOURE, J. S.; URBAN, D.; MELO, G. A. R. (Orgs). **Catalogue of Bees (Hymenoptera, Apoidea) in the Neotropical Region - online version**, 2022b. Disponível em: <http://www.Moure.cria.org.br/catalogue>. Acesso em: 25 jan. 2024.

MOURE, J. S.; MELO, G. A. R. Bombini Latreille, 1802. In MOURE, J. S.; URBAN, D.; MELO, G. A. R. (Orgs). **Catalogue of Bees (Hymenoptera, Apoidea) in the Neotropical Region - online version**, 2023a. Disponível em: <http://www.Moure.cria.org.br/catalogue>. Acesso em: 25 jan. 2024.

MOURE, J. S.; MELO, G. A. R. Centridini Cockerell & Cockerell, 1901. In MOURE, J. S.; URBAN, D.; MELO, G. A. R. (Orgs). **Catalogue of Bees (Hymenoptera, Apoidea) in the Neotropical Region - online version**, 2023b. Disponível em: <http://www.Moure.cria.org.br/catalogue>. Acesso em: 25 jan. 2024.

MOURE, J. S.; MELO, G. A. R. Emphorini Robertson, 1904. *In* MOURE, J. S.; URBAN, D.; MELO, G. A. R. (Orgs). **Catalogue of Bees (Hymenoptera, Apoidea) in the Neotropical Region - online version**, 2023c. Disponível em: <http://www.Moure.cria.org.br/catalogue>. Acesso em: 25 jan. 2024.

MOURE, J. S.; MELO, G. A. R. Epicharitini Schrottky, 1913. *In* MOURE, J. S.; URBAN, D.; MELO, G. A. R. (Orgs). **Catalogue of Bees (Hymenoptera, Apoidea) in the Neotropical Region - online version**, 2023d. Disponível em: <http://www.Moure.cria.org.br/catalogue>. Acesso em: 25 jan. 2024.

MOURE, J. S.; MELO, G. A. R. Euglossini Latreille, 1802. *In* MOURE, J. S.; URBAN, D.; MELO, G. A. R. (Orgs). **Catalogue of Bees (Hymenoptera, Apoidea) in the Neotropical Region - online version**, 2023e. Disponível em: <http://www.Moure.cria.org.br/catalogue>. Acesso em: 25 jan. 2024.

MOURE, J. S.; MELO, G. A. R. Tetrapediini Michener & Moure, 1957. *In* MOURE, J. S.; URBAN, D.; MELO, G. A. R. (Orgs). **Catalogue of Bees (Hymenoptera, Apoidea) in the Neotropical Region - online version**, 2023f. Disponível em: <http://www.Moure.cria.org.br/catalogue>. Acesso em: 25 jan. 2024.

MOURE, J. S.; MELO, G. A. R. Xylocopini Latreille, 1802. *In* MOURE, J. S.; URBAN, D.; MELO, G. A. R. (Orgs). **Catalogue of Bees (Hymenoptera, Apoidea) in the Neotropical Region - online version**, 2023g. Disponível em: <http://www.Moure.cria.org.br/catalogue>. Acesso em: 25 jan. 2024.

NEMÉSIO, A. Orchid bees (Hymenoptera: Apidae) of the Brazilian Atlantic Forest. **Zootaxa**, v. 2041, n. 1, p. 1–242, 16 mar. 2009.

NEW, Tim R. **Insects, Fire and Conservation**. 1. ed. Springer International Publishing, 2014. 208 p.

OLLERTON, Jeff.; COULTHARD, Emma. Evolution of animal pollination. **Science**, v. 326, n. 5954, p. 808–809, nov. 2009.

OLIVEIRA, F. F. & ENGEL, M. S. (2015). A New Species of *Melitoma* Lepeletier & Serville from Northern and Northeastern Brazil (Hymenoptera: Apidae: Emphorini) pp. 129-147 in AGUIAR, A. J. C., GONÇALVES, R. B. & RAMOS, K. S. (ed.) **Ensaio sobre as Abelhas da região Neotropical: Homenagem aos 80 anos de Danúncia Urban**. Curitiba, Paraná, Brazil: Universidade Federal do Paraná 1st Edn 456 pp.

OLIVEIRA, M. L.; MUNIZ, D. B.; NOGUEIRA, D. S.; Rosa, B.B. 2024. Apoidea in **Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil**. PNUD. Disponível em: <http://fauna.jbrj.gov.br/fauna/faunadobrasil/218873>. Acesso em: 27 fev. 2024

OLIVEIRA, M. L.; CAMPOS, L. A. O. Abundância, riqueza e diversidade de abelhas Euglossinae (Hymenoptera, Apidae) em florestas contínuas de terra firme na Amazônia Central, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 12, n. 3, p. 547–556, set. 1995.

PARIZOTTO, Daniele. R.; URBAN, Danúncia.; MELO, Gabriel. A. R. Phylogeny and generic classification of the Anthidiini bees from the Neotropical region (Hymenoptera: Apidae). **Zoological Journal of the Linnean Society**, v. 194, n. 1, p. 80–101, 1 jan. 2022.

PACKER, L.; LITMAN, J.; PRAZ, C. J. Phylogenetic position of a remarkable new fideline bee from northern Chile (Hymenoptera: Megachilidae). **Systematic Entomology**, v. 42, n. 3, p. 473–488, 6 jul. 2017.

POTTS, S. G. *et al.* Global pollinator declines: Trends, impacts and drivers. **Trends in Ecology and Evolution**, v. 25, n. 6, p. 345–353, jun. 2010.

PRADO, S. G. *et al.* Sampling bees in tropical forests and agroecosystems: a review. **Journal of Insect Conservation**, v. 21, n. 5–6, p. 753–770, 22 dez. 2017.

RAFAEL, José Aalbertino.; MELO, Gabriel A.R.; CARVALHO, Claudio J.B. de; CASARI, Sônia & CONSTANTINO, Reginaldo (eds). **Insetos do Brasil: Diversidade e Taxonomia**. 2ª ed. Manaus: Editora IMPA, 2024, 880 pp.

REN, D. *et al.* A probable pollination mode before angiosperms: Eurasian, long-proboscid scorpionflies. **Science**, v. 326, n. 5954, p. 840–847, nov. 2009.

RIBEIRO, Cristiano Feitosa. **Estudo taxonômico de *Trigona Jurine, 1807* (Hymenoptera: Apidae: Meliponini) na Amazônia brasileira**. 2021. Tese (Doutorado Entomologia) - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus.

RIBEIRO, H.; ASSUNÇÃO, J. V. Efeitos das queimadas na saúde humana. **Estudos Avançados**, v. 16, n. 44, p. 125–148, abr. 2002.

ROIG-ALSINA, A. **Sinopsis genérica de la tribu Emphorini, con la descripción de tres nuevos géneros (Hymenoptera, Apidae)**. 1998. Disponível em: <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:83172408>. Acesso em: 25 jan. 2024.

ROIG-ALSINA, A. H. Claves para las especies argentinas de *Centris* (Hymenoptera, Apidae), con descripción de nuevas especies y notas sobre distribución. **Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales**, v. 2, n. 2, p. 1–23, dez. 2000.

ROIG-ALSINA, A.; MICHENER, C. D. Studies of the phylogeny and classification of long-tongued bees (Hymenoptera: Apoidea). **The University of Kansas science bulletin**, v. 55, p. 123–162, 1993.

SANTOS, D. R. O.; CARNEIRO, T. R. EDUCAÇÃO AMBIENTAL: CONSCIÊNCIA AMBIENTAL EM RELAÇÃO ÀS PRÁTICAS DE QUEIMADAS URBANAS. **SaBios-Revista de Saúde e Biologia**, v. 9, n. 1, p. 61–72, 6 mar. 2014.

SILVA, J. M. C. DA; BATES, J. M. Biogeographic Patterns and Conservation in the South American Cerrado: A Tropical Savanna Hotspot. **BioScience**, v. 52, n. 3, p. 225–234, 1 mar. 2002.

SILVEIRA, F. A. Phylogenetic relationships and classification of Exomalopsini with a new tribe Teratognathini (Hymenoptera: Apoidea). **The University of Kansas science bulletin.**, v. 55, p. 425–454, 1995.

SILVEIRA, F. A.; MELO, Gabriel. A. R.; ALMEIDA, Eduardo. A. B. **Abelhas Brasileiras Sistemática e Identificação**. 1. ed. Belo Horizonte: Fernando A. Silveira, 2002, 253 p.

SILVEIRA, Fernando. A.; MELO, Gabriel. A. R. Exomalopsini Michener, 1944. *In* MOURE, J. S.; URBAN, D.; MELO, G. A. R. (Orgs). **Catalogue of Bees (Hymenoptera, Apoidea) in the Neotropical Region - online version**, 2023. Disponível em: <http://www.Moure.cria.org.br/catalogue>. Acesso em: 25 jan. 2024.

URBAN, D.; MOURE, J. S.; Melo, G. A. R. Anthidiini Ashmead, 1899. *In* MOURE, J. S.; URBAN, D.; MELO, G. A. R. (Orgs). **Catalogue of Bees (Hymenoptera, Apoidea) in the Neotropical Region - online version**, 2022. Disponível em: <http://www.Moure.cria.org.br/catalogue>. Acesso em: 25 jan. 2024.

VELEZ-RUIZ, R. I.; SMITH-PARDO, A. H. New Species of Exomalopsis and Its Associated Cleptoparasite Nomada from Colombia with Description of the Nest (Hymenoptera: Apoidea: Anthophila: Apidae). **ISRN Entomology**, v. 2013, p. 1–10, 14 mar. 2013.

VIVALLO, F.; ZANELLA, F. C. V. A new species of *Centris* (*Paracentris*) Cameron, 1903 from northeastern Brazil, with a key for the *Centris* species of the Caatinga region (Hymenoptera: Apidae). **Zootaxa**, v. 3298, n. 1, p. 1, 3 maio 2012.

VIVALLO, F. **The oil-collecting bees of *Centris* (*Melanocentris*) (Hymenoptera: Apidae)**. Rio de Janeiro: Author's edition, 2022, 514 p.

WESTERN, D. The Biodiversity Crisis: A Challenge for Biology. **Oikos**, v. 63, n. 1, p. 29-38, 1992.

ZHANG, Z. Q. Animal biodiversity: An introduction to higher-level classification and taxonomic richness. **Zootaxa**, v. 12, n. 3148, p. 7–12, 2011.