



FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA ANIMAL

**ABELHAS *MELIPONINA*, SILVEIRA ET AL. 2012 (HYMENOPTERA, APIDAE,
APINI) DO PANTANAL DE MATO GROSSO DO SUL**

Monique Eriane Cavalcanti Campos

Dissertação apresentada ao
Programa de Pós-graduação em
Biologia Animal como parte das
exigências para obtenção do título de
mestre em Biologia Animal.

Orientador: Dr. William Marcos Silva
Co-orientadora: Dra. Aline Mackert dos Santos

Campo Grande, MS

2015

**ABELHAS *MELIPONINA* SILVEIRA ET AL. 2002 (HYMENOPTERA, APIDAE,
APINI) DO PANTANAL DE MATO GROSSO DO SUL**

Monique Eriane Cavalcanti Campos

Orientador: William Marcos Silva
Co-orientadora: Aline Mackert dos Santos

Composição da banca examinadora:

Dr. Gustavo Graciolli (UFMS - Presidente)

Dra. Anete Pedro Lourenço (UFVJM)

Dr. Rodrigo Aranda (UFMS)

Dr. Fabio Roque (UFMS)

Dr. Weyder Cristiano Santana (UFV)

Campo Grande, MS
Fevereiro, 2016

Agradecimentos

Em primeiro lugar, gostaria de agradecer à minha mãe Rose, sem a qual eu nunca chegaria onde cheguei. Saiba que você é o meu exemplo vivo de força, resistência e dedicação. Gostaria de dedicar este trabalho a ti.

Ao meu orientador, Prof. Dr.º William Marcos Silva, por toda dedicação e zelo, não medindo esforços para me ajudar, ignorando domingos e feriados.

Ao Prof. Dr.º Fernando Silveira, por ter me acolhido como sua aluna, pelas infinitas conversas, e por se manter tão acessível no decorrer do curso.

À minha co-orientadora Prof.^a Dr.^a Aline Mackert por todo o apoio desde a iniciação científica, palavras de incentivo, puxões de orelha, livros emprestados e principalmente pela coordenação do projeto.

Aos colegas de turma do PPGBA, especialmente os amigos Marcos José Wolf e Rennan Olivier por todas as trocas de experiência, apoio e companheirismo.

À técnica Luciana Escalante e ao colega Maxwell Oliveira por toda paciência e disponibilidade em ensinar técnicas de sensoriamento remoto.

Às amigas Mayara Pereira, Tatiane Rodrigues e Ligia Fanton pela carinhosa hospedagem.

Ao Dr. Rodrigo Aranda, pelo empréstimo das armadilhas de interceptação de vôo.

À colega Priscilla Vicente, pela doação das abelhas atraídas por essência e pela parceria durante as coletas.

Ao colega Hugo Werneck pela identificação das espécies de abelhas sem ferrão: *Trigona spinipes*.

Aos membros da banca da dissertação por aceitarem avaliar o trabalho;

A secretária Liliane, pela paciência e auxílio nas questões burocráticas;

Ao meu querido esposo Pietro Figueiredo, por estar ao meu lado em todos os momentos, sofrendo e sorrindo, lutando e cantando.

À Capes e Fundect pelo apoio financeiro.

À Deus, por permitir que tudo acontecesse.

INTRODUÇÃO (geral)

Os artrópodos correspondem a cerca de 75% dos animais na terra, dos quais 89% são insetos, com seis milhões de espécies estimadas (Speight et al. 1999). Os insetos apresentam ampla distribuição geográfica e adaptações relacionadas a diferentes habitats e hábitos alimentares por isso mostram-se um excelente grupo para evidenciar mudanças em ecossistemas (Samways 1995, Jolivet 1992). Os insetos e outros invertebrados desempenham papel chave nos ecossistemas terrestres por estarem envolvidos com processos de decomposição, ciclagem de nutrientes, polinização, dispersão e predação de sementes (Antonini et al. 2003).

Dentro da ordem Hymenoptera as abelhas são os insetos mais diversificados e estão no planeta há cerca de 125 milhões de anos, ocorrendo cerca de 30.000 espécies distribuídas em praticamente todas as partes do mundo onde há Angiospermas (Michener 2000) atuando na manutenção da diversidade florística e do equilíbrio ecológico na maioria dos ecossistemas terrestres (Pedro & Camargo 1999). Muitos grupos de abelhas que ocorrem no Brasil originaram-se da divergência de espécies comuns à América do Sul e África após a separação destes continentes, no Cretáceo (Silveira et al. 2002). Estima-se que existam mais de 3.000 espécies de abelhas distribuídas em todo o território brasileiro.

As abelhas podem ser classificadas em cinco famílias (Andrenidae, Apidae, Colletidae, Megachilidae, Halictidae) ou dependendo do autor, todas estão incluídas em Apidae com as demais famílias tornando-se subfamílias (Silveira et al. 2002, Pedro & Camargo 1999). A subtribo Meliponina (Hymenoptera/Apidae) é um grupo de abelhas pertencente à Tribo das corbiculadas, Apini. As corbiculas são estruturas morfológicas localizadas nas tíbias posteriores, e são utilizadas na coleta de pólen e demais recursos (Nogueira-Neto 1997, Silveira et al. 2002).

A subtribo Meliponina apresenta o ferrão atrofiado, sendo popularmente conhecida como abelhas sem ferrão, abelhas indígenas ou abelhas nativas. São insetos sociais que constroem ninhos perenes e populosos com número de indivíduos que varia de centenas até milhares dependendo da espécie (Sakagami 1982). Os hábitos de nidificação podem variar conforme a espécie, sendo que algumas constroem ninhos em cavidades subterrâneas abandonadas por cupins e formigas, construções aéreas independentes de cavidades preexistentes, e a grande maioria em ocos de árvores (Roubik et al. 1989, Nogueira Neto et al. 1986).

As abelhas sem ferrão apresentam distribuição pantropical e 75% das espécies conhecidas estão na América neotropical (Pedro & Camargo 1999, Nogueira Neto 1997). No Brasil são representadas por 244 espécies válidas e 89 formas ainda não descritas,

pertencentes a 29 gêneros (Pedro 2014). Possuem uma grande importância no ecossistema brasileiro, pois são os principais responsáveis pela polinização da grande maioria das espécies vegetais do nosso país (Kerr et al. 1996). Seus produtos (mel, geoprópolis, etc.) são utilizados desde as civilizações pré-hispânicas no continente americano, e atualmente existe uma forte cultura popular do seu criatório e utilização de seus produtos na dieta alimentar ou produção de remédios.

A conservação da biodiversidade representa um dos maiores desafios da atualidade, em função dos elevados níveis de perturbações antrópicas dos ecossistemas naturais (Bernstein, 2008). O uso da terra e recursos naturais acompanha o crescimento da população mundial e resulta na fragmentação dos habitats naturais gerando profundas consequências na dinâmica das populações dos seres vivos como interferência na taxa de crescimento populacional, diminuição ou inibição de fluxo gênico, imigração de espécies exóticas, extinção de espécies nativas (Thomazini & Thomazini 2000). Essas transformações podem levar à exclusão de espécies-chave dos ecossistemas, afetando a flora, a fauna, as relações ecológicas entre os organismos e prejudicando a qualidade de vida no planeta (Didham 1997, Pereira 2006, Potts et al. 2010).

No Estado de Mato Grosso do Sul os levantamentos da fauna de abelhas sem ferrão são incipientes, contribuindo para o desconhecimento da apifauna local. Moure et al (2007) chama atenção para a pertinente perda de biodiversidade e escassez de conhecimento biológico para alguns grupos de abelhas e sugere algumas atitudes para aumentar esse conhecimento e diminuir essa perda, como levantamentos de fauna, incremento de coleções e revisões taxonômicas de espécies descritas. Pontos estes que são fundamentais para se definir o status de conservação das espécies de abelhas (Bergallo et al. 2000).

Desta forma, estudos faunísticos são de extrema importância para o conhecimento das relações entre os seres vivos. A avaliação da ocorrência de espécies de abelhas dos diversos ecossistemas e o conhecimento do status ecológico da comunidade é o ponto de partida para pesquisas mais específicas, como a biogeografia histórica dos táxons, a relação entre polinizadores e a flora, a possibilidade de exploração comercial das diferentes espécies de abelhas nativas, etc.

Referências bibliográficas

- Antonini Y, Accacio Gm, Brant A, Cabral Bc, Fontenelle Jcr, Nascimento Mt, Thomazini Apbw & Thomazini Mj.. Fragmentação de ecossistemas: Causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas. Brasília: MMA (Org.), p. 239-274.
- Aoki C & Sigrist MR. 2006. Inventário dos Visitantes Florais no Complexo Aporé-Sucuriú, p. 145-162. In: Pagotto TCS & Souza PR. (eds.). Biodiversidade do Complexo Aporé-Sucuriú, Subsídios à Conservação e Manejo do Cerrado. Campo Grande: Editora UFMS, p.304.
- Aoki C, Teixeira-Gamarra MC, Barônio GJ, Sigrist MR, & Laroca S. 2012. Diversidade de abelhas (Hymenoptera: Apoidea) e recursos florais na RPPN Engenheiro Eliezer Batista, Pantanal de Mato Grosso do Sul. In: Rabelo A, Moreira VF, Bertassoni A, Aoki A. Descobrimos o Paraíso: Aspectos Biológicos da RPPN EEB. Rio de Janeiro: (Org.), v.1, p. 84-106.
- Bergallo HG, Rocha, CFD, Alves, MAS & Van Sluys M. 2000. A fauna ameaçada de extinção do estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: EdUERJ, p. 168.
- Didham RK, Ghazoul J, Stork NE & Davis AJ. 1996. Insects in fragmented forests: a functional approach. *Tree*, v.6, n.11, p.255-260.
- Didham R. 1997. The influence of edge effects and forest fragmentation on leaf litter invertebrates in central Amazonia. In: Laurance WF & Bierregaard Junior RO (Eds.) *Tropical forest remnants: ecology, management, and conservation of fragmented communities*. Chicago, University of Chicago Press. p.55-70.
- Eltz T, Bruhl CA, Imiyabir Z & Linsenmair KE. 2003. Nesting and nest trees of stingless bees (Apidae:Meliponini). In: lowland dipterocarp forests in Sabah, Malaysia, with implications for forest management. *For. ecol. manag.* n.172, p.301–313.
- Jolivet P. 1992. Insects and plants, parallel evolution and adaptations. Florida: Sandhill Crane, v.2, p.190.
- Kerr WK, Carvalho GA & Nascimento VA. 1996. Abelha uruçú: biologia, manejo e conservação. Paracatu: Acangaú.
- Laurance WF, Lovejoy TE, Vasconcelos HE, Bruna EM, Didhan RK, Stouffer, FC, Gascon C, Bierregaard RO, Lawrence SG & Sampaio EE. 2002. Ecosystem decay of Amazonian forest fragments: a 22-year investigation. *Boston: Conserv.Biol.* v.3, n.13, p.605-618.
- Michener CD. 2000. *The bees of the world*. Baltimore: The Johns Hopkins University Press, p.913.
- Moure JS, Urban D & Melo GAR. 2007. Catalogue of Bees (Hymenoptera, Apoidea) in the Neotropical Region. Curitiba: Soc.Bra.Entomol. p.1058.
- Nogueira-Neto P. 1997. *Vida e Criação de Abelhas Indígenas sem Ferrão*. São Paulo: Editora Nogueirapis, p.445.

- Nogueira-Neto P, Imperatriz-Fonseca VL, Kleinert-Giovannini A, Viana BF & Castro MS. 1986. Biologia e manejo das abelhas sem ferrão. São Paulo: Tecnapis, p. 54.
- Pedro SRM & Camargo JMF. 1999. Apoidea Apiformes. In: Brandão CRF & Canello EM (eds.). Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX. São Paulo: FAPESP. Invertebrados Terrestres, v.5, p. 195-211.
- Pedro SEM. 2014. The Stingless bee fauna in Brazil. Sociobio, v.4, n.61, p.348-354.
- Pereira, JOP. 2006. Diversidade genética da abelha sem ferrão *Melipona quinquefasciata* baseada no sequenciamento das regiões ITS1 parcial e 18S do DNA ribossômico nuclear. Tese de doutorado, Zootecnia, UFCE. 142p.
- Potts, SG, Biesmeijer, JC, Kremen, C, Neumann, P, Schweiger, O & Kunin, WE. 2010. Global pollinator declines: trends, impacts and drivers. Trends Ecol. Evol. V.25, p.345-353.
- Roubik DW. 1989. Ecology & natural history of tropical bees. Cambridge: University Press. New York. 514p.
- Sakagami SF. 1982. Stingless bees. In: Hermann HR, ed. Social Insects. New York, USA: Academic Press, p. 361–424.
- Samways MJ. 1995. Insect conservation biology. London: Chapman & Hall, 358p.
- Silveira FA, Melo GAR, Almeida EAB. 2002. Abelhas Brasileiras. Sistemática e Identificação. 1ed., Belo Horizonte: Ed. do autor, p.253.
- Speight MR, Hunter MD & Watt AD. 1999. Ecology of insects concepts and applications. Oxford: Blackwell Science, p.350.
- Thomazini MJ, Thomazini APBW. 2000. A fragmentação florestal e a diversidade de insetos nas florestas tropicais úmidas. Rio Branco. Embrapa Acre, p.21 (Embrapa Acre. Documentos, 57).

**FAUNA DE ABELHAS SEM FERRÃO (HYMENOPTERA, APIDAE, APINI, MELIPONINA)
NO PANTANAL DE MATO GROSSO DO SUL.**

Monique E.C.Campos¹

William Marcos Silva²

Aline Mackert³

1- Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS, Av. Costa e Silva – Universitário, 79070-900, Campo Grande, Brasil.

2, 3 - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, CPAN/DAM. Av. Rio Branco, 1270 Universitário 79304-020 - Corumbá, MS – Brasil

Palavras chave: Conservação, Diversidade, Levantamento, Meliponíneos, Abelhas indígenas

Título abreviado: A fauna de abelhas sem ferrão.

Tema: Biodiversidade e Conservação

Primeiro autor: Monique Eriane Cavalcanti Campos

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS, Av. Costa e Silva - Universitário, 79070-900, Campo Grande, Brasil.

CEP: 79320040 Tel: 067 81019761

Email: moniquecamposcontato@yahoo.com.br

RESUMO

Para grande parte dos polinizadores, e principalmente para abelhas sem ferrão, sua reprodução só ocorrerá se houver condições para o sucesso da nidificação, o que é ameaçado pela crescente devastação de habitats naturais. No Pantanal, onde mais de 40% dos habitats de florestas e savanas foram alterados pela pecuária, levantamentos biológicos são importantes para subsidiar programas de manejo e conservação. No entanto, poucos levantamentos da comunidade de abelhas foram feitos, o que evidencia a carência de estudos para o Estado de Mato Grosso do Sul, que concentra grande parte da extensão pantaneira. O presente estudo contribuiu para o maior conhecimento da composição e diversidade faunística de abelhas sem ferrão no Pantanal, bem como revelou sua relação à ecologia da paisagem, ressaltando o uso de sensoriamento remoto como uma ferramenta útil a programas de conservação de abelhas sem ferrão. Foram estudadas três diferentes áreas dentro deste bioma, nas quais foram feitas coletas com diferentes tipos de metodologia. O esforço amostrou 181 indivíduos, 122 nas flores, 19 na entrada de seus ninhos, 13 em armadilha de interceptação de voo, 12 em armadilhas de essências odoríferas e 12 atraídas pelo suor ou coletadas ao acaso. As três áreas de estudo mostraram diferenças em relação a composição de espécies, diversidade e abundância, sendo que maior diversidade de espécies foi encontrada na região que apresentou maior biomassa vegetal, evidenciando uma tendência de aumento de diversidade quanto mais densa for a região amostral. O estudo identificou 22 espécies de abelhas sem ferrão nas áreas de estudo, sendo o gênero *Trigona* mais abundante. Todos os métodos utilizados foram capazes de amostrar abelhas do grupo de estudos, evidenciando que para levantamentos faunísticos deste grupo de abelhas é importante o uso de vários tipos de metodologias de coleta. Os dados gerados neste trabalho são relevantes, pois além de acrescentar informações para o conhecimento da biota de abelhas do Pantanal, contribui para o entendimento da comunidade destas abelhas neste importante Bioma, e reforça a necessidade de preservação das paisagens florestais para a manutenção deste importante grupo de polinizadores.

ABSTRACT

Pollinators reproduction are directed related to habitat optimal conditions as nesting place availability and plants sources as pollen and nectar. However, devastation of natural habitats directly affects pollinator's success, and many species can be extinct before been recognized as pollinator for a specific region. In the Pantanal wetlands, biological surveys are of major interest to support conservation and management programs, as this biome has more than 40% of its extension suffering by human interference. Herein, we contribute with new data for increase knowledge about stingless bee fauna in Mato Grosso do Sul State, and provide evidence to the use of two methodologies: stingless bee's survey and remote sensing in order to study habitat degradation and natural alterations. We studied three different Pantanal regions, and collected 181 stingless bee specimens from 22 species using three different methodologies. The work suggested that stingless bee survey requires more than a single collection methodology to capture bees, since all three methodologies used were effective. Diversity and species compositions showed to have differences in the three areas, and data corroborates the fact that higher vegetation mass contributed to stingless bees diversity. The use of stingless bee survey and remote sensing could be a new approach to study habitats alteration as was proposed, and be useful as a tool to studied Pantanal and pollinator conservation over the years.

INTRODUÇÃO

As abelhas constituem o grupo mais diverso dentre os Hymenoptera (Neff & Simpson 1993) e ocupam posição de destaque dentre os grupos de importância para a manutenção da biodiversidade, visto que, são responsáveis em média por 80% da polinização nos ecossistemas tropicais (Andena et al. 2002), que resultarão em frutos e sementes que constituem a principal fonte de recurso alimentar (Janzen 1980). As plantas por sua vez, possuem uma grande influência sobre a distribuição das espécies de abelhas, uma vez que são as fontes para seus recursos: pólen, néctar, óleo, resinas e espaço para nidificação (Roubik 1989). Dentre os polinizadores, abelhas do grupo Meliponina (Hymenoptera, Apidae) destacam-se por participarem da polinização de 90% das espécies vegetais (Kerr 1996). O grupo apresenta comportamento social, com a construção de ninhos perenes em ocos de árvores ou outros tipos de cavidades pré-estabelecidas (Nogueira-Neto 1997).

O Brasil apresenta grande diversidade de abelhas sem ferrão, que são estreitamente relacionados com a reprodução de espécies vegetais e consequente equilíbrio dos ecossistemas: São 244 espécies de espécies descritas e estão distribuídas em todo o território brasileiro (Silveira et al. 2002). Há um grande contingente de pesquisadores que estudam os mais variados aspectos da biologia das abelhas em geral: comportamento social, biologia de nidificação, fisiologia, morfologia, genética, ecologia, manejo, sistemática, no entanto o conhecimento da fauna de abelhas silvestres para várias regiões brasileiras é escasso e apesar do aumento de pesquisas sobre abelhas no Brasil, existem ainda grandes lacunas no conhecimento sobre os padrões de distribuição de espécies (Pinheiro-Machado et al. 2002, Eltz et al. 2002). O Pantanal é o bioma nacional com o menor número de produção científica relacionada à fauna de abelhas (MMA 2006), boa parte dos levantamentos se concentra nas regiões Sul e Sudeste (Silveira et al. 2002, Zanella & Martins 2003).

O bioma pantaneiro é caracterizado por ser uma grande planície sedimentar sujeita a inundações periódicas e está inserido na região centro-oeste do Brasil, abrangendo os Estados de Mato Grosso (MT) e Mato Grosso do Sul (MS) estendendo-se até parte da Bolívia e Paraguai. Sua fitogeografia compreende um mosaico de paisagens devido a uma ampla diversidade de condições ambientais, sua flora caracteriza-se por apresentar elementos do Cerrado, Chaco, Floresta Amazônica e Floresta Atlântica (Aoki et al. 2002, Pott & Pott 2009) e a fauna acompanha a dinâmica da vegetação (Béda 2006). O Pantanal vem sendo ameaçado por atividades antrópicas, sendo que este bioma já teve mais de 40% de seus habitats alterados pela atividade pecuária. Levantamentos biológicos na região são necessários para subsidiar programas de manejo e conservação.

A crescente devastação de habitats naturais tem aumentado a preocupação dos especialistas com os possíveis efeitos sobre as populações de abelhas nativas. É possível que muitas espécies de abelhas entrem em processo de extinção nos próximos anos sem ao menos terem sido registradas (Aoki et al. 2012). Dado o exposto o presente estudo teve por objetivo realizar um levantamento da fauna de abelhas Meliponina em três sub-regiões do Pantanal de Mato Grosso do Sul, bem como analisar a riqueza e diversidade de espécies e testar a hipótese que a diversidade da fauna acompanha o mosaico fitogeográfico, sendo diferente para cada região do Pantanal.

Metodologia

Áreas de coleta

No Pantanal as regiões fitoecológicas são compostas por florestas estacionais descíduas e semidescíduas, savana “cerrado” e savana estépica “chaco” (Silva & Abdón 2006). Cerrado é a formação mais representativa da vegetação do Pantanal seguido de cerradão e cerrado sensu stricto (Silva et al. 2000). As abelhas sem ferrão foram coletadas em três áreas (Tabela 1, Figura 1), inseridas em subregiões pantaneiras diferentes: As morrarias de Borda Oeste ou Pantanal do Paraguai (área 1), Miranda/Abobral (área 2) e Pantanal de Aquidauana (área 3) conforme (Silva & Abdón 2006).

Tabela 1. Características dos pontos de coleta no Pantanal de Mato Grosso do Sul.

Área	Município	Sub-região	Área Amostrada	Data	Fisionomia
1- (PMP)	Corumbá	Morrarias de Borda Oeste	Parque Municipal Piraputangas	Set/2014 e Fev/2015	Floresta Estacional Semidescídua
2- (BEP)	Miranda	Miranda Abobral	Base de Estudos do Pantanal	Out/2014 e Mar/2015	Mata ciliar
3- (AQD)	Aquidauana	Aquidauana	Fazenda Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul	Nov/2014 e Abr/2015	Encrave de Floresta Estacional

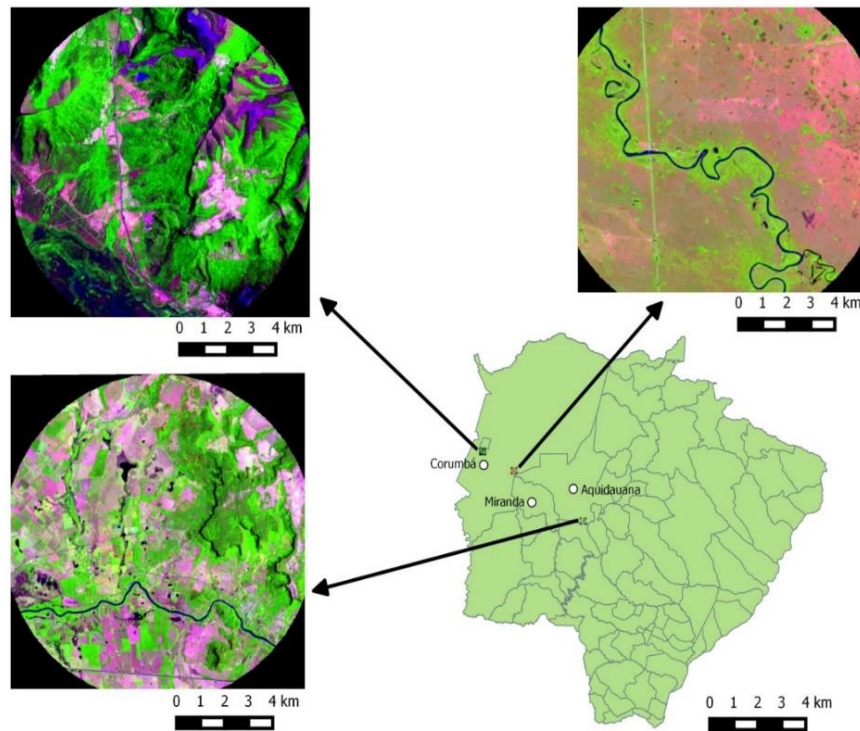


Figura 1- Mapa de Mato Grosso do Sul com a identificação dos pontos de amostragem de abelhas *Meliponina* (Hymenoptera/Apidae/ Apini) em áreas do domínio do Pantanal. As morrarias de Borda Oeste ou Pantanal do Paraguai (acima à esquerda), Miranda/Abobral (acima à direita) e Pantanal de Aquidauana (abaixo à esquerda).

A primeira área de estudo está localizada no município de Corumbá. A amostragem ocorreu no Parque Municipal de Piraputangas (PMP- 19° 14' 24.70"S e 57°37'20.23"W). A trilha percorrida compreendeu fisionomias de Mata Ciliar no entorno do córrego São Domingos e floresta estacional semidescídua seguindo a linha férrea até a bancada laterítica (Figura 1).

A segunda área estudada localiza-se na Base de Estudo do Pantanal (BEP- 19°34'37"S e 57°00'42" W) situada na região do Passo do Lontra, ainda pertencente ao município de Corumbá, inserido na sub-região do Miranda-Abobral em fisionomia de Mata Ciliar no entorno do Rio Miranda. A vegetação é densa, com dossel variando de 10 a 20 m em diferentes locais. Em determinados locais ocorre a predominância das espécies *Inga vera*, *Tabebuia heptaphylla*, *Ocotea diospidifolia*, *Neea hermaphrodita* e *Banara arguta* (Salomão et al. 2008) (Figura 1).

A terceira área de estudo localiza-se na zona rural da cidade de Aquidauana, e está inclusa na sub-região pantaneira também denominada Aquidauana (Silva & Abdon, 2006). A área de amostragem situa-se na encosta leste da Serra de Maracajú, dentro da Fazenda da Universidade Estadual de Aquidauana, UEMS (denominada UAQD neste trabalho -20° 27'29"S e 57°00'42"W). A vegetação trata-se de um enclave de floresta estacional

semidecidual cujas espécies arbóreas mais frequentes são *Callisthene fasciculata*, *Callisthene Major* (Spreng) Mart, *Erythroxyllum anguifugum* e *Magonia pubescens* (Rodrigues 2000, Miomáz 2011) (Figura 1).

Coleta dos dados

Duas incursões de coleta foram realizadas, uma na estação seca (entre os meses de setembro e novembro de 2014) e a outra na estação chuvosa (entre os meses de fevereiro e abril de 2015), com duração de cinco dias cada uma para as três regiões estudadas (Tabela 1), com 10h de coleta por dia, totalizando 300 h de amostragem de abelhas sem ferrão (aproximadamente 100 h em cada uma das fisionomias amostradas). As coletas foram realizadas por um coletor nos horários de 7:00h às 12:00h e das 13:00h às 18:00h.

Para as amostragens foram utilizadas três metodologias diferentes de coleta simultaneamente em cada uma das três áreas: uma metodologia de coleta ativa (busca com rede entomológica) e duas passivas (armadilhas aromáticas e malaise), de forma que se pudesse aumentar o esforço amostral ao máximo. Ninhos de meliponíneos encontrados foram registrados. Os métodos de captura são descritos a seguir:

Censo em flores com rede entomológica - Método descrito por Sakagami et al. (1967) que consiste na observação e captura de abelhas sobre as flores utilizando rede entomológica e percorrendo um transecto pré-estabelecido. As coletas foram realizadas por um coletor em cinco dias consecutivos das 7:00h às 12:00h e das 13:00h às 18:00h percorrendo um transecto de aproximadamente 2000 m. As abelhas capturadas foram mortas em frascos mortíferos contendo acetato de etila e a seguir transferidas para recipientes com etiquetas com os dados de captura: data, local e horário. As abelhas que forrageavam suor no coletor ou que sobrevoavam a área foram capturadas. As plantas floridas eram observadas por 10 min, e todas as abelhas (com exceção de *Apis mellifera*) presentes nas flores foram coletadas.

Armadilha malaise - É uma armadilha de interceptação de vôo. Foi descrita pelo himenopterólogo suéco René Malaise (Malaise 1937). Consiste de uma tenda aberta com um septo no meio, preferencialmente de cor escura e uma cobertura inclinada, de cor clara para direcionar os insetos a um frasco coletor transparente que está situado na parte mais alta, contendo no seu interior uma substância fixadora (Rafael 2002). Foram dispostas 10 armadilhas nas bordas das matas, com aproximadamente 3 a 5 m de distância do transecto percorrido para censo nas flores, e espaçando aproximadamente 15 m entre si.

Iscas odoríferas - Esta metodologia é comumente utilizada na amostragem de machos da subtribo Euglossina, e foram adaptadas para a coleta de abelhas sem ferrão a partir do modelo descrito por Nemésio & Silveira (2006) utilizando nove tipos diferentes de

essências artificiais: vanilina, eugenol, eucaliptol (1,8-cineol), salicilato de metila, escatol, acetato de benzila, beta-ionona, benzoato de benzila e cinamato de metila. As armadilhas ficaram expostas durante os cinco dias consecutivos, umedecendo-se os chumaços de algodão a cada 12 h. As iscas odoríferas ficavam presas à vegetação na borda e interior das áreas estudadas, distantes 5 a 15 m do transecto e 15 m entre si, a cerca de 1,5 m do solo.

Análise de dados

Todo o material coletado foi montado em alfinetes entomológicos, etiquetado com os dados da localização de coleta, secos em estufas a 50° e armazenados em gavetas entomológicas no Laboratório de Zoologia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul- Campus do Pantanal (CPAN).

As espécies foram identificadas com auxílio de um esteromicroscópio e chaves de identificação (Moure 1951, 1961, Camargo & Pedro 1992, Michenner 1990, 2000, Silveira et al. 2002), além de consulta à exemplares pertencentes à Coleção Zoológica de Referência da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (ZUFMS), bem como abelhas de referência doadas pelo Laboratório de Abelhas da Departamento de Genética da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (FMRP/USP) e pelo Prof° Dr. Fernando Silveira da Universidade Federal de Minas Gerais (LSEA/UFMG). A classificação e sistemática adotada para as abelhas é a proposta por Silveira et al. (2002) que inclui o grupo dos Meliponina como uma subtribo de Apini. Morfo-espécies do gênero *Plebeia* foram enviadas à especialistas para identificação.

A análise da diversidade nos pontos de coleta, foi feita calculando-se os índices ecológicos de Shannon–Wiener (H') (Poole 1974) e equitabilidade de Pielou (J') (Pielou 1977). A similaridade entre os pontos de coleta foi calculada através do índice Similaridade de Sorensen.

Análise da paisagem

As imagens utilizadas foram do satélite Landsat-8 sensor OLI, referente às regiões de amostragem. Todo o processamento da imagem foi feito no software de SIG (Open Source Geographic Information System) qGIS versão 2.10. Como pré-processamento realizou-se a correção atmosférica, método que visa a redução dos efeitos de interferência causados nos dados orbitais pela atmosfera. Para tal procedimento, foi utilizado o pluguim TOA (*Geosud Toa Reflectance*). A vegetação foi classificada através da técnica de Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI). Esta técnica permite analisar perfis sazonais, e a diferenciação de classes de vegetações. A ferramenta propõe a utilização de uma equação ($NDVI = (B_{vp} - B_v) / (B_{vp} + B_v)$) que utiliza apenas as bandas do vermelho (B_v) e do infra-vermelho próximo (B_{vp}), tendo como resultado uma razão simples com

valores no intervalo -1 e +1, onde os valores mais próximos de +1 terão uma maior concentração de biomassa. Após o cálculo do índice de NDVI, a área tampão corresponde a um raio de 6,5 KM cujo ponto central são as coordenadas dos pontos centrais das trilhas percorridas. Para gerar dados quantitativos que representem em valores numéricos a variação da biomassa entre os pontos de coleta, quantificou-se a área da classe azul (maior biomassa) para cada ponto, de forma a identificar áreas de possível nidificação.

Resultados

Foram coletados vários grupos taxonômicos de abelhas, no entanto os resultados serão apresentados apenas para o grupo de interesse, Meliponina. As demais abelhas serão encaminhadas para pesquisadores interessados.

Em relação aos meliponíneos foram coletados 181 indivíduos usando várias metodologias diferentes: 122 espécimes nas flores, 19 na entrada de seus ninhos, 13 em armadilha de interceptação de voo, 12 em armadilhas de essências odoríferas e 12 atraídas pelo suor ou coletadas ao acaso. As abelhas sem ferrão coletadas estão representadas por 22 espécies distribuídas em 11 gêneros (Tabela 2).

Um total de 73 indivíduos foram coletados na área 1, 29 abelhas na área 2 e 79 abelhas na área 3, sendo a espécie mais abundante diferente nas três áreas amostradas: *Plebeia julianni*, *Trigona spinipes* e *Tetragonisca fiebrigi* nas áreas 1, 2 e 3, respectivamente. As áreas 1 e 2 compartilharam duas espécies: *Trigona spinipes* e *Trigona fuscipennis*. A composição das áreas 1 e 3 mostrou sete espécies em comum: *Partamona mulata*, *Plebeia sp. 1*, *Scaura latitarsis*, *Scaptotrigona depilis*, *Trigona fuscipennis*, *Trigona recursa*. Nas áreas 2 e 3 foram encontradas três espécies em comum: *Melipona orbigny*, *Trigona spinipes*, *Trigona fuscipennis* e *Trigona hypogea*. Entre os meliponíneos amostrados, apenas as espécies *Trigona fuscipennis* e *Trigona spinipes* ocorrem nos três locais de estudo. A similaridade com distância Dice-Sorensen entre as áreas 1 e 2 foi $S_s = 0,142$, entre 1 e 3 foi de $S_s = 0,461$ e entre 2 e 3 foi de $S_s = 0,30$ (Tabela 3).

Tabela 2. Espécies de Meliponina (Hymenoptera/Apidae) e métodos de captura em três pontos localizados no domínio do Pantanal em Mato Grosso do Sul. Morrarias de Borda Oeste (Ponto 1), Miranda Abobral (Ponto 2) e Aquidauana (Ponto 3). Flor (F), Malaise (M), Essência (E), Ninho (N), outros (O) = suor ou ao acaso.

Espécie	Área 1	Área 2	Área 3	Métodos de coleta				
				F	M	E	N	O
<i>Friesiomellita varia</i> Lepeletier (1836)			X		X		X	
<i>Lestrimelitta rufipes</i> Friese (1903)			X	X			X	
<i>Melipona orbigny</i> Guérin (1844)		X		X			X	
<i>Melipona rufiventris</i> Lepeletier (1836)	X				X			
<i>Oxytrigona tataira</i> Smith (1863)			X				X	
<i>Partamona mulata</i> Moure, in Camargo, (1980)	X		X	X	X		X	
<i>Plebeia julianni</i> Moure (1962)	X			X				
<i>Plebeia</i> sp.1	X		X	X	X		X	X
<i>Plebeia</i> sp.2	X		X	X	X		X	X
<i>Plebeia</i> sp.3			X		X			
<i>Scaura latitarsis</i> Friese, (1900)	X		X	X		X		X
<i>Scaptorigona depilis</i> Moure (1942)	X		X	X		X		
<i>Scaptotrigona polysticta</i> Moure (1950)			X		X			
<i>Scaptotrigona tubiba</i> Smith (1863)	X			X				
<i>Scaptotrigona bipunctata</i> Lepeletier, (1836)	X			X				
<i>Tetragona clavipes</i> Fabricius, (1804)			X				X	
<i>Tetragonisca fiebrigi</i> Schwarz (1938)			X	X	X		X	
<i>Trigona chanchamayoensis</i> Schwarz (1948)	X			X	X			
<i>Trigona spinipes</i> Fabricius (1793)	X	X	X	X		X		
<i>Trigona fuscipennis</i> Friese (1900)	X	X	X	X			X	
<i>Trigona recursa</i> Smith (1863)			X				X	
<i>Trigona hypogea</i> Silvestri (1902)		X	X			X		

Tabela 3. Índice de Similaridade de Sorensen entre as áreas de estudo no Pantanal: Morrarias de Borda Oeste (Área 1), Miranda Abobral (Área 2) e Aquidauana (Área 3).

	Área 1	Área 2	Área 3
Área 1	1	0,25	0,5
Área 2	0,25	1	0,3
Área 3	0,5	0,3	1

A riqueza e biodiversidade de Meliponina variou entre os locais de estudo. O maior número de espécies nas flores (11) e diversidade de Shannon ($H'=2,203$) foi encontrado na área 1, que também apresentou o maior valor de equitabilidade ($J'=0,9189$). A área 2 apresentou o menor valor para diversidade ($H'=0,9022$) e riqueza (3). Na área 3 a riqueza de abelhas (16) foi a mais alta da comunidade, porém o valor de diversidade foi intermediário ($H=1,171$) (Tabela 4). O gênero *Trigona* foi o mais rico da fauna de abelhas sem ferrão, representado por seis espécies e 62 indivíduos (Figura 2). A espécie que contribuiu com o maior número de indivíduos foi *Trigona spinipes*, que somou 36 abelhas. Os gêneros *Scaptotrigona* e *Plebeia* ocupam a segunda posição em riqueza, ambas com quatro espécies, no entanto, o segundo gênero é o mais abundante, sendo as abelhas *Scaptotrigona depilis* e *Plebeia julianni* as mais representativas para estes gêneros. *Melipona* é o terceiro gênero em riqueza, representado pelas espécies *Melipona orbigny* e *Melipona rufiventris*, sendo a primeira amostrada com cinco indivíduos. O gênero *Tetragonisca* foi representado por apenas uma espécie, porém é a segunda mais abundante da comunidade, com 30 exemplares. Juntos estes gêneros representam 75% do número total de indivíduos.

Tabela 4. Índices de diversidade de Shannon-Winner (H') e Equitabilidade de Pilou (J') entre as áreas de estudo no Pantanal. Morrarias de Borda Oeste (Área 1), Miranda Abobral (Área 2) e Aquidauana (Área 3).

Índices ecológicos	Área 1	Área 2	Área 3
Espécies	11	4	16
Shannon_H	2,203	0,9022	1,171
Equitability_J	0,9189	0,8212	0,8447

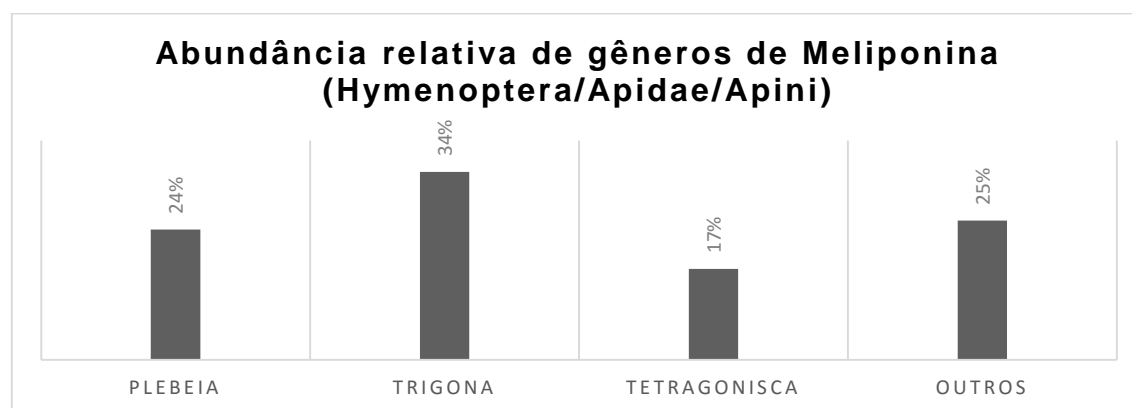


Figura 2. Abundância relativa de gêneros de Meliponina (Hymenoptera, Apidae, Apini) nas três áreas de coleta somadas, independente do tipo de método de coleta usado.

Entre os métodos de coleta, a rede entomológica amostrou 67% (122 spp) do número de indivíduos, ninhos de abelhas sem ferrão respondem por 10% (19 spp), iscas odoríferas, armadilhas Malaise e outros acrescentam cada um 7% (12 spp) ao total de abelhas coletadas. Espécies como: *Melipona rufiventris*, *Scaptotrigona polysticta* e *Plebeia sp.3* foram coletadas exclusivamente em iscas de cheiro. A abelha *Trigona hypogea* foi amostrada apenas em armadilha Malaise (Figura 3).

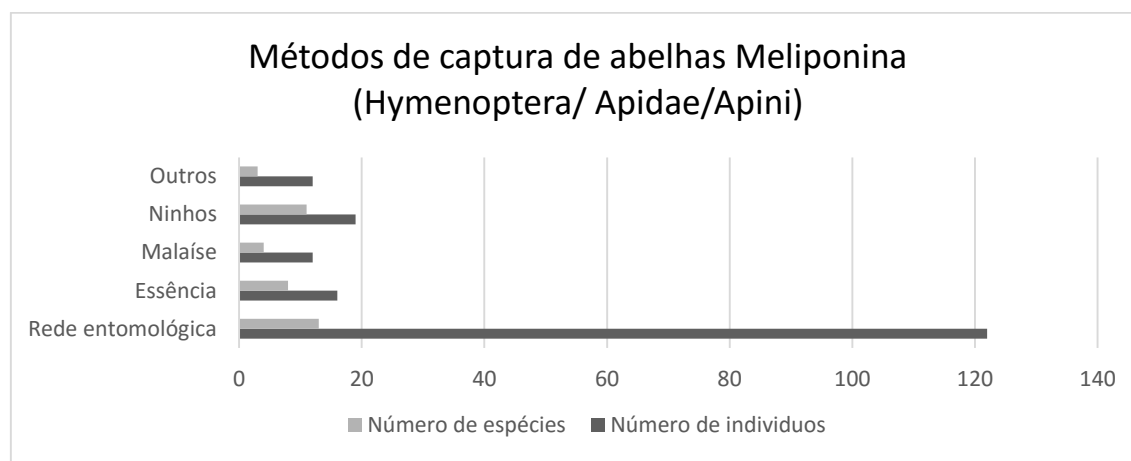


Figura 3. Número de espécies e indivíduos de Meliponina (Hymenoptera/ Apidae/ Apini) coletados pelos diferentes métodos de captura em regiões do Pantanal de Mato Grosso do Sul.

Os 19 ninhos de abelhas sem ferrão localizados, distribuem-se em 12 espécies coletadas entre as áreas 2 e 3 (Figura 4): Das colônias, uma espécie situa-se na área 2 e as outras 11 foram encontradas na área 3. Das espécies, seis compartilharam o mesmo substrato *Tetragonisca fiebrigi* e *Friesiomelitta varia*, *Oxytrigona tataira* e *Plebeia sp. 1*, por fim *Scaptotrigona depilis* e *Trigona recursa*, todas na área 3.

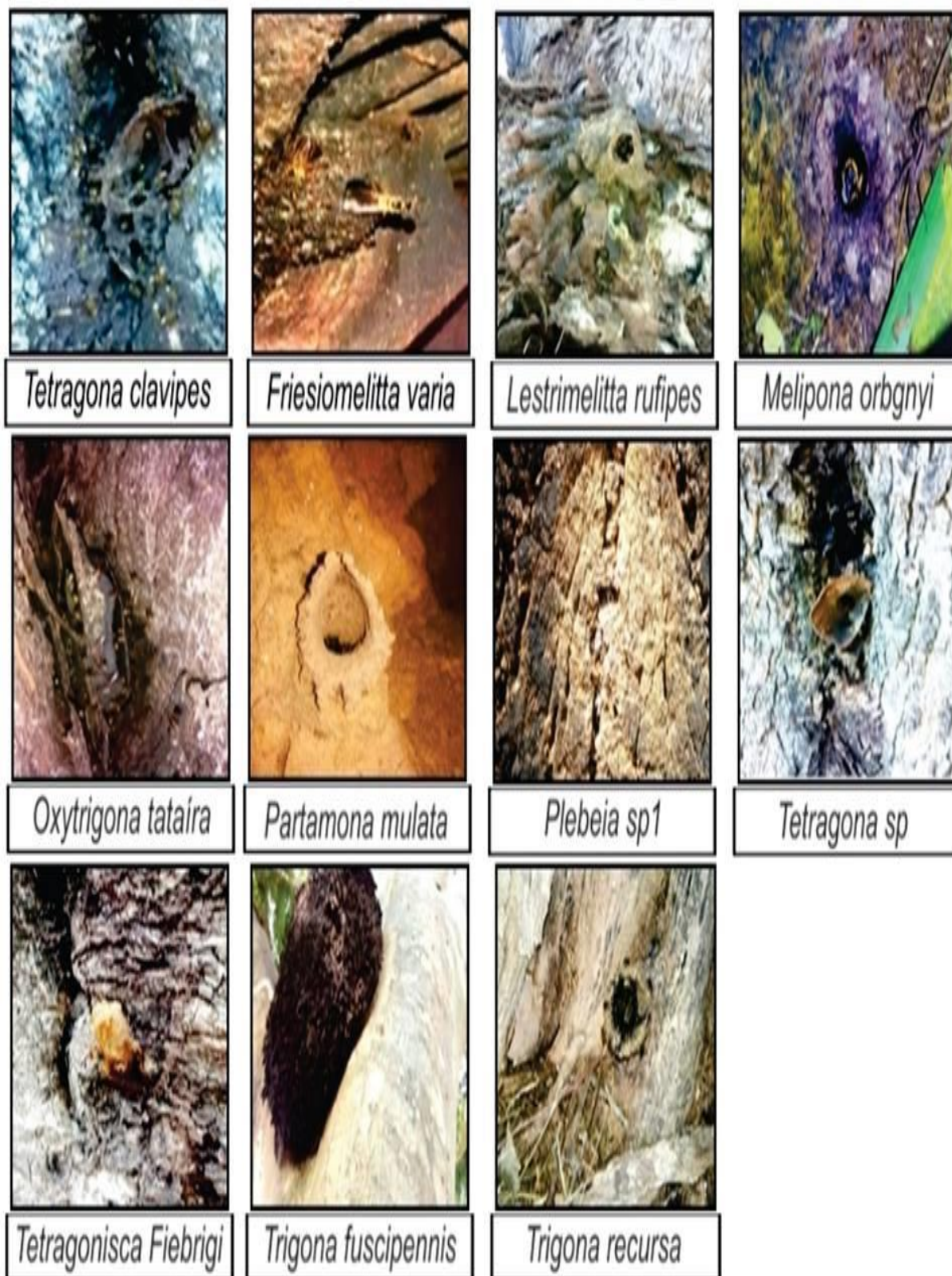


Figura 4. Ninhos de abelhas Meliponina (Hymenoptera/Apidae/Apini) encontrados em áreas do Pantanal em Mato grosso do Sul.

Análise da paisagem

As imagens digitais de sensoriamento remoto mostram a heterogeneidade na cobertura do solo entre os pontos estudados (Figura 5). O NDVI realça as áreas florestadas discriminando nitidamente ambientes muito fragmentados, tornando explícita a diferença na composição da biomassa vegetal entre os pontos estudados. As análises das paisagens evidenciam ainda o comportamento sazonal da vegetação nas três regiões. As imagens do ano de 2014 apresentaram uma redução na biomassa, se comparado as de 2015, indicando que as composições vegetais locais, passam por um período de perda de folhas no período de seca. A escala de densidade indica os locais de maior biomassa vegetal. O cálculo de classes discriminou os pontos quanto ao percentual de áreas com potenciais locais para nidificação (Figura 5).

Na área 1, existe uma área maior de mata densa contínua. É possível ainda identificar a existência de uma morraria adjacente (Morraria do Urucum), e corpos d'água visíveis. Na área 2, há o predomínio de campos com baixa biomassa, possuindo vegetação densa apenas nas áreas de mata ciliar, adjacente ao rio Miranda, que passa ao centro da região analisada. O ponto 3, é a região mais fragmentada, com predominância de áreas de cultivo vegetal e criação de animais. A vegetação densa neste local, concentra-se próximo a morraria (Serra de Maracajú), e nas margens do rio Aquidauana.

As análises mostraram que em relação à porcentagem de mata densa pelo índice de vegetação NDVI das áreas amostrais, a área de Morrarias de Borda Oeste (área 1) apresentou índice de 62%, enquanto as áreas de Miranda Abobral (área 2) e Aquidauana (área 3) apresentaram 31 e 56%, respectivamente.

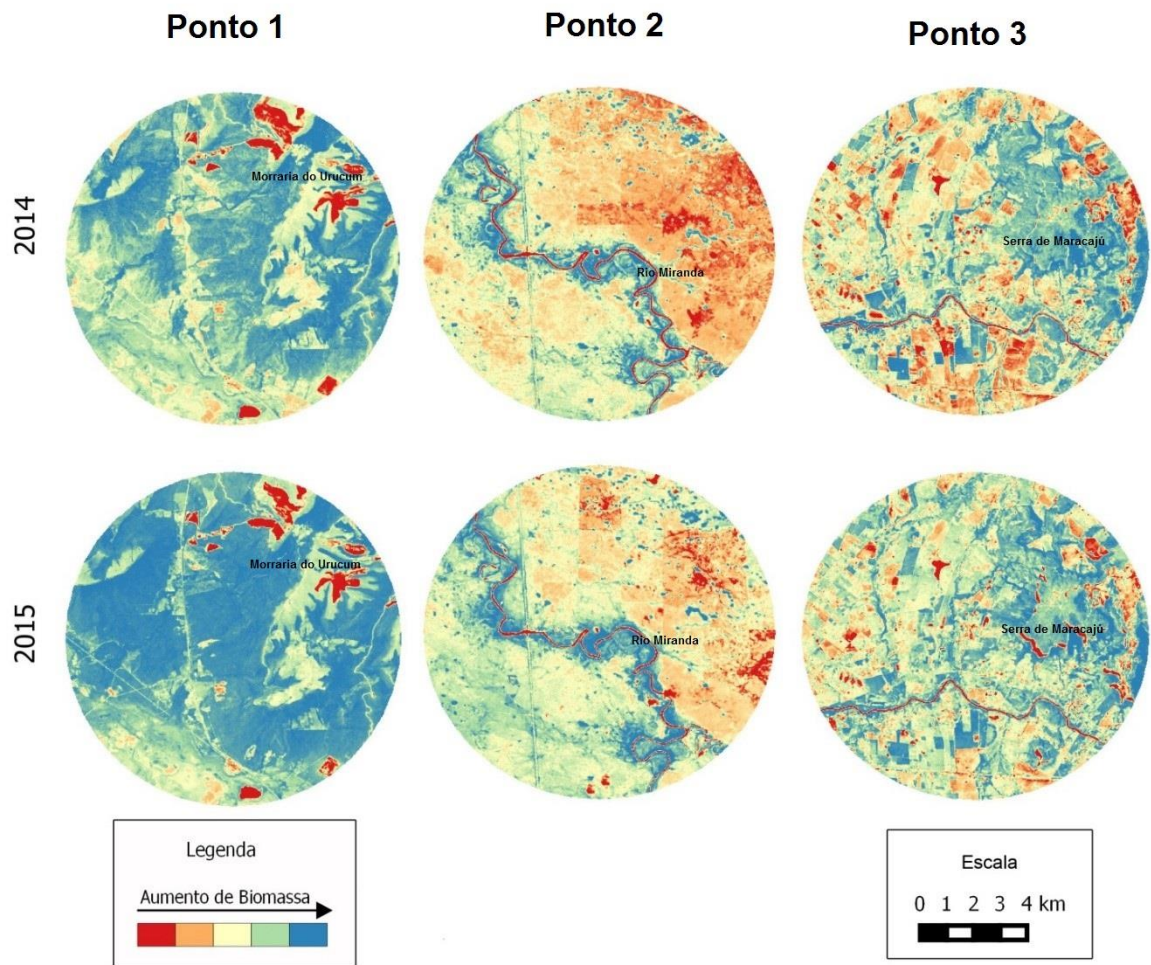


Figura 5. Imagens resultantes da transformação de dados multiespectrais de imagens de satélite Landsat-8 sensor OLI em índice de vegetação NDVI para pontos de coleta situados no Pantanal de Mato Grosso do Sul: Ponto 1: Morrarias de Borda Oeste (área 1), Ponto 2: Miranda Abobral (área 2) e Ponto 3: Aquidauana (área 3).

Discussão

Neste estudo a riqueza de abelhas sem ferrão (22 espécies), não se distanciou dos valores apresentados por outros levantamentos realizados no Estado de Mato Grosso do Sul (Aoki & Sigrist 2006, Maier & Sigrist 2008, Aoki et al. 2012). Comparações entre riquezas de espécies de locais diferentes são inapropriadas devido a diferenças nos esforços amostrais e metodologias utilizadas (Michener 1979, Pinheiro-Machado et al. 2002), a comparação entre composições de espécies porém, é muito importante no intuito de encontrar padrões entre as comunidades locais. Desta forma, as composições faunísticas apresentam elementos em comum, como a ocorrência das espécies *Scaptotrigona postica*, *Trigona*

fuscipennis, *Trigona recursa* e *Melipona orbigny* compartilhadas entre a os levantamentos do Estado.

Os gêneros *Trigona*, *Scaptotrigona* e *Melipona* apresentam muitas espécies descritas (Michenner 2000, 2007, Pedro 2014) e são muito comuns em levantamentos de Cerrado (Anacleto & Machini 2005, Gonçalves et al. 2009, Andena et al. 2005). *Melipona* é o gênero com o maior número de espécies, as quais muitas são consideradas bioindicadores de preservação, uma vez que sua ocorrência apresenta estreita relação com a ocorrência de árvores com diâmetros maiores (Silveira 1989, Nogueira-Neto 1997) em contrapartida as espécies de *Trigona* não dependem de ocos de árvores para a implantação de seus ninhos sendo consideradas espécies mais generalistas (Silveira et al. 2002).

Na área 1, que representa a região de Morrarias, apresentaram-se os maiores valores para os índices de Shannon ($H' = 2,308$) e Pílu ($J' = 0,962$) e também a maior biomassa vegetal entre as 3 áreas estudadas, com vegetação de mata densa em torno de 62%. Não foram encontrados ninhos de abelha sem ferrão neste local, no entanto isso não significa a inexistência de nidificações na área. Supostamente, a alta densidade arbórea deve ocasionar maior oferta de substratos, ocasionando a distribuição das colônias de forma aleatória, camufladas na paisagem.

A maior abundância da abelha *Plebeia julianni* pode estar relacionado à preservação ambiental corroborando afirmações de Castro & Silva (2000) de que em ambientes de floresta mais preservados onde há a ocorrência de árvores mais próximas umas das outras o estabelecimento de abelhas menores que possuem raio de vôo mais curto é facilitado. A composição e longevidade das árvores podem ser um fator limitante para o estabelecimento das colônias e equilíbrio das espécies de meliponíneos, Serra et al. (2009) sugere que a idade das espécies arbóreas e a natureza da fibra da madeira são fatores que interferem na taxa de nidificação destas abelhas, visto que árvores mais velhas e com madeira menos rígida, apresentam maiores chances de formação de cavidades.

Os menores índices de diversidade foram apresentados pelos resultados encontrados para a área 2 entre os três locais de estudo. A sub-região do Abobral, onde está inserida a área de estudos, é formada por uma planície baixa que na época das cheias, apresenta inundação comum dos rios Abobral, Miranda e Negro (Revaglia et al. 2010). Na planície pantaneira a fisionomia da vegetação tende à campo, à medida que o grau de inundação aumenta e a distribuição das áreas de campo está mais associada ao fator drenagem do que à fertilidade do solo. Porém, a fertilidade tem grande influência sobre as espécies que integrarão um determinado tipo de campo inundável (Silva et al. 2000). A análise da paisagem mostra que a mata ciliar no entorno do rio Miranda não apresenta alterações consideráveis de biomassa vegetal, constituindo um corredor com a vegetação mais densa

da região, podendo ser um local de importância para espécies de abelhas sem ferrão que nidificam em árvores.

A ocorrência de ninhos de *Melipona (Melipona) orbigny* em árvores com diâmetros de 1,5 m ou mais podem indicar correlações que estas abelhas possuem com árvores de grande porte. O ambiente pode ainda favorecer o estabelecimento de espécies independentes de cavidades para a construção de ninhos como as abelhas *Trigona fuscipennis* e *Trigona spinipis* registradas em abundância na região. Os dados biológicos corroboram com o fato de que na planície pantaneira, a vegetação acompanha a dinâmica hídrica e a fauna acompanha a vegetação; sendo que o relacionamento da fauna e da flora é condicionado pelo ciclo das águas, que é dependente das condições climáticas (Béda 2006).

A área 3 apresentou a paisagem mais fragmentada. Sua paisagem apresentou um mosaico com áreas de mata densa e campos de baixa biomassa, intercalando-se com áreas de interferências antrópicas tais quais cultivo de monoculturas e agropecuária. Apesar da comunidade de abelhas local ser caracterizada pela maior riqueza em espécies em comparação com as 3 áreas estudadas, o índice de diversidade de Shannon foi baixa ($H= 1,01$). Isso ocorreu devido ao alto número de espécies coletadas em ninhos, uma vez que para o cálculo de índices de diversidade contabilizamos apenas abelhas coletadas nas flores. A distribuição espacial dos ninhos, extremamente próximos uns dos outros e/ou dividindo o mesmo substrato, pode ser um relevante bioindicador de degradação ambiental, indicando de que maneira o grupo se comporta com a diminuição de substratos arbóreos.

A fragmentação “concentra” as colônias numa mesma área, já que sítios de nidificação tornam-se um recurso muito disputado, e favorece o estabelecimento de espécies mais generalistas, como *Tetragonisca fiebrigi*. Nogueira Neto (2000) sugere que *Tetragonisca angustula* é encontrada principalmente em locais abertos como cerrados e áreas urbanas. Supõe-se que *T. fiebrigi* esteja tão familiarizada quanto *T. angustula* à ambientes antropizados, haja vista a similaridade do comportamento de nidificação.

A exploração agropecuária que substitui os remanescentes florestais por pastagens e área de cultivo, limita o potencial de dispersão e colonização de uma espécie e aumentando os efeitos de borda. A fragmentação florestal é um processo diretamente ligado às atuais perdas de biodiversidade e as taxas de extinção de espécies, (Didham et al. 1996). A redução na área original dos habitats pode ocorrer extinções locais e alteração na composição e abundância de espécies levando à perda de processos naturais das comunidades, como modificações na polinização, dispersão de sementes por animais, herbivoria e predação de herbívoros, colocando em risco a manutenção das populações de espécies vegetais e, por conseguinte, de outras espécies animais. (Didham et al. 1996)

Entre os métodos de captura de abelhas, a coleta ativa com a utilização de rede entomológica (Sakagami et al. 1967) foi a mais representativa em número de espécimes. Este método é comumente utilizado em levantamentos de abelhas nativas, resultando em amostragens com maior número de indivíduos, quando comparado à métodos passivos de coleta como armadilhas Malaise (interceptação de voo) e iscas odoríferas. No entanto, ela deixa de coletar abelhas que não visitam flores. Desta forma, o emprego de armadilhas passivas pode atuar de forma complementar no levantamento da fauna. Neste estudo a utilização de mais de uma técnica de amostragem aumentou 23% do número de espécies, corroborando Pinheiro-Machado & Silveira (2006) que afirmam que melhores resultados em número de espécies são gerados ao se utilizar vários métodos de coleta. A utilização das armadilhas passivas permitiu ainda a captura de espécies obrigatoriamente cleptoparasitas e necrófagas como *Lestrimellita rufipes* e *Trigona Hypogea* coletadas em iscas odoríferas e Malaise, respectivamente. A captura de abelhas do grupo Meliponina por iscas com essências tem sido relatada na literatura. Alves et al. (2011) já havia registrado a captura de espécies cleptoparasitas com essências de salicilato de metila e cineole e Nemésio et al. (2013) registra a atração de *Trigona pallens* Fabricius (1798) por essência de vanilina. A grande diversidade de comportamentos encontrados no grupo de abelhas Meliponina evidencia a necessidade de levantamentos faunísticos utilizarem mais de um método de captura para uma amostragem mais completa da fauna, incluindo o registro de espécies que não visitam flores.

Alguns autores defendem que os efeitos do ambiente influenciam mais a composição das faunas locais de abelhas do que sua riqueza e abundância (Nemésio & Silveira 2006, Nemésio & Silveira 2010). Sendo, portanto, prudente estudos contínuos em áreas de interesse para analisar mudanças na composição da fauna de tempos em tempos. O presente trabalho contribuiu com o conhecimento da fauna em três sub-regiões do Pantanal. Neste trabalho propomos o uso de análises da paisagem, através da técnica de sensoriamento remoto como uma ferramenta útil a programas de conservação de abelhas sem ferrão. Com o uso concomitante destas duas metodologias: sensoriamento remoto e levantamento de espécies de abelhas sem ferrão é possível acompanhar os efeitos da fragmentação de habitats sobre as populações naturais, especialmente se considerarmos a composição de espécies deste grupo está intimamente ligada à porcentagem de mata densa, e por consequência a fragmentação de habitats.

Conclusões

O presente trabalho contribuiu com o conhecimento da fauna de abelhas do Pantanal e trouxe novos dados para o conhecimento da fauna do estado de Mato Grosso do Sul. Neste trabalho relacionamos o uso concomitante de duas metodologias: sensoriamento remoto e levantamento de espécies de abelhas sem ferrão para acompanhar os efeitos de

degradação ambientais, em especial à fragmentação de habitats sobre as populações destas abelhas, que podem ser utilizadas como bioindicadores da porcentagem de mata densa em habitats naturais, e sua transformação ao longo do tempo e por influência humana.

Referências bibliográficas

- Anacleto DA & Marchini LC. 2005. Análise faunística de abelhas (Hymenoptera, Apoidea) coletadas no cerrado do Estado de São Paulo. *Acta Scientiarum. Biological Sciences*. Maringá, v. 27, n.3, p. 277-284.
- Andena SR. 2002. A comunidade de abelhas (Hymenoptera: Apoidea) de uma área de cerrado (Corumbataí-SP) e suas visitas às flores. 2002. Dissertação (Mestrado em Entomologia) - Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto. 240 f.
- Alves LHS, Forny JAL, Cassino PCR, Lorenzon MCAL, Racca-Filho F and Ramos PT. 2011. Nota sobre abelhas *Lestrimelitta rufipes* (Freise) (Hymenoptera, Meliponina), atraídas por armadilhas com iscas odoríferas, na região Sul Fluminense do Estado do Rio de Janeiro. *Biota Neotrop* v.11, n.1. Disponível em: <<http://www.biotaneotropica.org.br/v11n1/en/abstract?article+bn01311012011>>. Acessado em: 20/9/2015.
- Aoki C & Sigrist MR. 2006. Inventário dos Visitantes Florais no Complexo Aporé-Sucuriú, p. 145-162. In: Pagotto TCS and Souza PR. (Eds.). *Biodiversidade do Complexo Aporé- Sucuriú, Subsídios à Conservação e Manejo do Cerrado*. Campo Grande: Editora UFMS, 304p.
- Aoki C, Teixeira-Gamarra MC, Barônio GJ, Sigrist MR, Laroca S. 2012. Diversidade de abelhas (Hymenoptera: Apoidea) e recursos florais na RPPN Engenheiro Eliezer Batista, Pantanal de Mato Grosso do Sul. In: Rabelo A, Moreira VF, Bertassoni A, Aoki A (Org.). *Descobrimo o Paraíso: Aspectos Biológicos da RPPN EEB*. Rio de Janeiro: v. 1, p. 84-106.
- Béda AF. 2006. A biodiversidade do Pantanal. In: ROTTA MA, LUNA HS, WEIS WA. *Ecoturismo no Pantanal*. Corumbá, Mato Grosso do Sul: Embrapa Pantanal, p. 53-55.
- Bierregaard RO, Lovejoy TE, Kapos V, Santos AA, Hutchings W. 1992. The biological dynamics of tropical rainforest fragments. *BioScience*. v.42, p.859-866,.
- Brown KS. 1997. Diversity, disturbance, and sustainable use of Neotropical forests: insects as indicators for conservation monitoring. *Journal of Insect Conservation*, n.1, p. 25-42.
- Camargo JMF & Pedro SRM. 1992. Systematics, phylogeny and biogeography of the Meliponinae (Hymenoptera, Apidae): a mini-review. *Apidologie* n. 23, p. 509-522
- Castro MS & Silva LGS. 2000. Árvores da caatinga utilizadas para nidificação de abelhas eussociais. In: *Encontro Sobre Abelhas*, 4. Ribeirão Preto. *Anais... Ribeirão Preto: USP*. v. 1, p. 290.

- Didham RK, et al. 1996. Insects in Fragmented Forests: a Functional Approach. *Tree*, v.11 n. 6, p. 255-260.
- Didham R. 1997. The influence of edge effects and forest fragmentation on leaf litter invertebrates in central Amazonia. In: Laurance WF & Bierregaard Junior RO (Eds.) *Tropical forest remnants: ecology, management, and conservation of fragmented communities*. Chicago, University of Chicago Press. p.55-70.
- Eltz T, Brühl CA, Kaars SV, Linsenmair KE 2002. Determinants of stingless bee nest density in lowland dipterocarp forests of Sabah, Malaysia. *Oecologia* n. 131, p. 27-34
- Ferreira DNS. 2011. Estudo do efeito das mudanças no uso do solo nas adjacências de uma reserva de cerrado sobre sua fauna apícola. Tese de conclusão de curso. Universidade Estadual Paulista "Júlio Mesquita Filho"-Instituto de Biociências. Rio Claro, São Paulo. Brasil.
- Gonçalves R, Brandão C. 2008. Diversidade de abelhas (Hymenoptera, Apidae) ao longo de um gradiente latitudinal na Mata Atlântica. *Biota Neotrop* n.8, p.51-61.
- Harris M, Tomas WM, Mourão G, Silva CJ, Guimarães E, Sonoda F and Fachim E. 2005. Desafios para proteger o Pantanal brasileiro: ameaças e iniciativas em Conservação. *Rev. Megadiversidade* n.1, p. 156-164.
- Janzen DH. 1980. *Ecologia vegetal nos trópicos*. São Paulo: EDUSP, 79 p.
- Kerr WK, Carvalho GA, Nascimento VA. 1996. *Abelha uruçú: biologia, manejo e conservação*. Paracatu: Acangaú.
- Krug C. and Alves-Dos-Santos I. 2008. O Uso de Diferentes Métodos para Amostragem da Fauna de Abelhas (Hymenoptera, Apoidea), um Estudo em Floresta Ombrófila Mista em Santa Catarina. *Neotrop Entomol*, v.37 n.3, p. 265-278.
- Magalhães NW. 1992. *Conheça o Pantanal*. São Paulo: Terragraph.
- Malaise R. 1937. A new insect trap. *Ent. Tidskr.* n.58. p.148-160.
- Maier JE, Sigrist MR. 2008. Levantamento de abelhas e atuação na polinização de espécies vegetais em remanescente de cerrado. In: *Ix Encontro De Iniciação Científica Da Universidade Federal De Mato Grosso Do Sul*. Campo Grande-MS.
- Michener CD. 1990. Classification of the Apidae (Hymenoptera). *Univ. Kansas Sci. Bull.* v.54 n.4, p. 75-164.
- Michener CD 2000. *The bees of the World*. Baltimore: The Johns Hopkins University Press, 913 p.
- Michener CD. 2007. *The bees of the world*, 2nd ed. 953.
- MMA. 2006. *Caderno da Região Hidrográfica do Paraguai/ Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Recursos*. Brasília: MMA, 142p.
- Moimáz M, Rego NH. 2011. Regeneração natural do componente arbóreo de um fragmento de vegetação de encosta na serra de Maracaju em Aquidauana, MS. In: *2º Encontro de Pesquisa e Extensão - EPEX, 2011, Dourados: Anais do 9º ENIC 2011*. v. 1.

- Moure JS.1951. Notas sobre Meliponinae (Hymenoptera - Apoidea). Dusenya, v.2 n.1, p. 25-70.
- Moure JS.1961. A Preliminary Supra-specific Classification of the Old World meliponine bees (Hymenoptera, Apoidea). Rio de Janeiro: Stud. Entomol. v.4 (1-4), p. 181-242.
- Neff JL & Simpson BB. 1993. Bees, pollination systems and plant diversity,. In: LaSalle J & I.D. Gauld (eds.), Hymenoptera and biodiversity. Wallingford, CAB International, 348p. p.143-167.
- Nemésio A, Silveira FA. 2006. Edge effects on the orchid-bee fauna (Hymenoptera: Apidae) at a large remnant of Atlantic Rain Forest in southeastern Brazil. Neotrop Entomol n. 35, p. 313–23.
- Nemésio A, Silveira FA. 2010. Forest fragments with larger core areas better sustain diverse orchid bee faunas (Hymenoptera: Apidae: Euglossina). Neotrop Entomol. n. 39, p.555–61.
- Nemésio A, Seixas DP & Rasmussen C. 2013. *Trigona pallens* (Fabricius, 1798) (Hymenoptera: Apidae) strongly attracted to vanillin in northeastern Peru. Braz. J. Biol. v.73 n.3, p. 677-678.
- Nogueira-Neto P. 1997. Vida e Criação de Abelhas Indígenas sem Ferrão. São Paulo: Editora Nogueirapis, 445 p.
- Nogueira-Neto JA. 2000. Uma conversa sobre fragmentos florestais. Pequenas populações de abelhas indígenas. IV Encontro de Abelhas. Anais. Ed. Bitondi MMG, Hartfelder K et al. Ribeirão Preto. p.27-34.
- Pedro SRM and Camargo JMF. 2003. Meliponini neotropicais: o gênero Partamona Schwarz, 1939 (Hymenoptera, Apidae). Rev. Bras. Entomol. v.47 n.1, p.1-117.
- Pedro SR. 2014. The Stingless Bee Fauna In Brazil (Hymenoptera, Apidae). Sociobiology, v.61 n.4, p. 348-354.
- Pinheiro-Machado C and FA Silveira (coords). 2006. Surveying and monitoring of pollinators in natural landscapes and in cultivated fields. In Fonseca VLI, Saraiva AM and DD Jong (eds.). Bees as pollinators in Brazil: Assessing the status and suggesting best practices. Ribeirão Preto: Holos, 96p. p.25-37.
- Pielou, EC. 1977. Ecological diversity. John Wiley e Sons, New York, 165p.
- Poole, RW. 1974. An introduction to quantitative ecology. McGraw-Hill, New York, 532 p.
- Potts SG, Biesmeijer JC, Kremen C, et al. 2010. Global pollinator declines: trends, impacts and drivers. Trends Ecol Evol. n. 25, p. 345–53
- Price PW. 1984. Insect Ecology. 2ªed. New York, John Wiley & Sons. 607p.
- Rafael JA. 2002. A amostragem. Protocolo e técnicas de captura de Díptera. In: Proyecto de Red Iberoamericana de Biogeografía y Entomología Sistemática PRIBES 2002. Costa C, Vanin SA, Lobo JM & Melic A (Eds.). Zaragoza: SEA, v. 2, p. 301-304.
- Ravaglia AG, Santos SA, Pellegrin LA, Rodela LG, Barbosa A. De J. 2010. Classificação preliminar das paisagens da sub-região do Abobral, Pantanal, usando imagens de

- satélite. Corumbá: Embrapa Pantanal, 4 p. (Embrapa Pantanal. Comunicado Técnico, 82).
- Roubik DW. 1979. Nest and colony characteristics of stingless bees from French Guiana (Hymenoptera: Apidae), J. Kans. Entomol. Soc. n.52, n. 443–470.
- Roubik DW. 1989. Ecology and Natural History of Tropical Bees. New York, Cambridge University Press, p. 514.
- Rodrigues RR. 2000. Florestas ciliares: uma discussão nomenclatural das formações ciliares. In: RR. Rodrigues and HF Leitão Filho (eds.). Matas ciliares: conservação e recuperação. São Paulo: FAPESP, p. 91-99.
- Sakagami SF, Laroca S and Moure JS. 1967. Wild bees biocenotics in São José dos Pinhais (PR), South Brazil - preliminary report. J. Fac. Sc (Ser. 6, Zoology). n.19, p. 253-91.
- Salomão AKD, Pontara V, Bueno ML, Seleme EP, Fava WS, Pott A, Damasceno-Junior GA. 2008. Fitossociologia e Florística de um trecho da mata ciliar do rio Miranda, Miranda, Ms, Brasil. In: IX Simpósio Nacional Cerrado e II Simpósio Internacional Savanas Tropicais, 2008, Brasília. IX Simpósio Nacional Cerrado e II Simpósio Internacional Savanas Tropicais. Planaltina: Embrapa Cerrados.
- Serra BDV, Drummond MS, Lacerda LM & Akatsu IP. 2009. Abundância, distribuição espacial de ninhos de abelhas Meliponina (Hymenoptera, Apidae, Apini) e espécies vegetais utilizadas para nidificação em áreas de cerrado do Maranhão. Iheringia, v. 99, n. 1, p. 12-17.
- Silva, MA, Mauro R, Mourao G and Coutinho, MA. 2000. Distribuição e quantificação de classes de vegetação do Pantanal através de levantamento aéreo. Rev. bras. Bot. v.23 n.2, p.143-152.
- Silva JSV & Abdón MM. 1998. Delimitação do Pantanal brasileiro e suas sub-regiões. Pesq. Agropec. Bras. v.33 (Número especial), p.1703-1711.
- Silva JSV & Abdón MM. 2006. Vegetação do Pantanal em escala regional associada ao Sistema Fitogeográfico Brasileiro. In: Congresso Nacional de Botânica, 57, 2006, Gramado. Avanços da Botânica no início do século XXI: morfologia, fisiologia, taxonomia, ecologia e genética. Anais... Porto Alegre: Sociedade Botânica do Brasil, p. 316-320.
- Silveira FA. 1989. Abelhas silvestres (Hymenoptera: Apoidea) e suas fontes de alimento no cerrado da estação florestal de experimentação de Paraopeba - Minas Gerais. 1989. Dissertação (Mestrado em Entomologia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 50 f.
- Silveira FA, Melo GAR, Almeida EAB. 2002. Abelhas Brasileiras. Sistemática e Identificação. 1.ed., Belo Horizonte: Ed. do autor, 253 p.
- Thomazini MJ, Thomazini APBW. 2000. A fragmentação florestal e a diversidade de insetos nas florestas tropicais úmidas. Rio Branco. Embrapa Acre. 21p. (Embrapa Acre. Documentos, 57).

- Turner MG. 1989. Landscape Ecology: the effect of pattern on process. *Annu. Rev. Ecol. Syst.* n. 20, p.171-197.
- Turner IM. 1996. Species loss in fragments of tropical rain forest: a review of the evidence. *Journ.App.Eco.* n.33, p.200-209.
- Vieira GH da C, Marchini L C, De Almeida Souza B and Moreti ACDC. 2008. Fontes florais usadas por abelhas (Hymenoptera, Apoidea) em área de cerrado no município de Cassilândia, Mato Grosso do Sul, Brasil. *Ciênc. agrotec.* v.32 n.5.
- Zanella FCV, Martins CF. 2003. Abelhas da caatinga: biogeografia, ecologia e conservação. In: Leal IR, Tabarelli M, Silva JMC da (eds.), *Ecol. e Conserv. da Caatinga*. UFPE, Recife, p 75–134.

CHEKLIST DE ABELHAS SEM FERRÃO EM MATO GROSSO DO SUL E CHAVE DE IDENTIFICAÇÃO PARA ESPÉCIES DE OCORRÊNCIA NO PANTANAL

Monique Eriane Cavalcanti Campos¹

William Marcos Silva²

Aline Mackert dos Santos³

1- Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS. Av. Costa e Silva – Universitário, 79070-900, Campo Grande, Brasil.

2,3- Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, CPAN/DAM. Av. Rio Branco, 1270 Universitário 79304-020 - Corumbá, MS - Brasil

Palavras chave: Abelhas sem ferrão, chave de identificação, checklist, Meliponina, Pantanal.

Título abreviado: Checklist e chave de identificação.

Tema: Taxonomia e Sistemática

Primeiro autor: Monique Eriane Cavalcanti Campos

Rua Monte Castelo nº 32. Aeroporto.

CEP: 79320040 Tel: 067 3232 1748

Email: moniquecamposcontato@yahoo.com.br

Resumo

As abelhas são insetos da ordem Hymenoptera e estão inseridas na superfamília Apoidea juntamente à algumas vespas. Incluída na família Apidae, a subtribo Meliponina agrupa todas as abelhas conhecidas como abelhas sem ferrão as quais são representadas no Brasil por 244 espécies pertencentes a 29 gêneros. Problemas relacionados com a taxonomia do grupo têm sido apontados por alguns autores, pois várias espécies são muito semelhantes morfológicamente. A catalogação das espécies de ocorrência nas diferentes regiões do Brasil e sua distribuição geográfica é de grande importância para o entendimento e discussão dos vários sistemas classificatórios, frequentemente contraditórios, propostos para as abelhas silvestres. O Estado de Mato Grosso do Sul abrange três importantes biomas brasileiros: Pantanal, Cerrado e Mata Atlântica e muito pouco se sabe sobre a apifauna regional, uma vez que os diversos grupos de abelhas não foram catalogados ainda e não existem chaves regionais de identificação. Assim, o objetivo do presente trabalho foi elaborar uma lista de espécies de abelhas sem ferrão de ocorrência no Estado de Mato Grosso do Sul a partir da identificação de espécies coletadas em áreas inseridas no domínio do Pantanal e compilação de dados de levantamentos, inventários ou registros de visitantes florais realizados na região. Além de dispor uma chave de identificação para espécies de ocorrência em ecossistemas pantaneiros.

Abstract

Bees are insects from Hymenoptera order and are inserted in the Apoidea superfamily together the wasps. Meliponina subgenera, Apidae, includes bees commonly known as stingless bee represented by 244 species and 29 genera in Brazil. Many authors has reported taxonomy problems by this group. The cataloging of species found from different Brazilian regions and geographical distribution is very important to the understanding and discussion of classification systems, often contradictory, proposed for bees. The Mato Grosso do Sul State covers three important brazilian biomes: Pantanal, Cerrado, Atlantic Forest, although regional bee fauna is poorly know and several groups of bees have not been cataloged and no regional identification keys available. Therefore the objective of this study was to provide a stingless bees species list of Mato Grosso do Sul State according to identification of species collected in different Pantanal regions and a compilation of survey data, inventories or visitor records floral conducted in the region.

INTRODUÇÃO

A subtribo Meliponina (Silveira et al. 2002) agrupa todas as abelhas conhecidas como “abelhas indígenas” ou “abelhas sem ferrão”, encontradas em áreas tropicais e subtropicais do mundo (Roubik 1989). São insetos sociais de grande diversidade e no Brasil são representadas por 244 espécies pertencentes a 29 gêneros (Pedro 2014). Morfologicamente este grupo diferencia-se dos demais grupos de Apini, as abelhas corbiculadas, por possuírem ferrão atrofiado e asas anteriores com venação reduzida (Wille 1961). Apesar de não possuírem ferrão, estas abelhas desenvolveram várias estratégias para defenderem-se dos seus inimigos, tais como enrolar-se nos pelos do agressor mordendo ou grudando própolis, liberando ácido fórmico produzido em suas glândulas mandibulares que causam queimaduras na parte do corpo atingida, liberando odores desagradáveis, ou ainda, dependendo do inimigo, construindo câmaras de ninho falsas com entradas camufladas para aprisionamento de indivíduos (Freitas 1999).

As abelhas sem ferrão apresentam diversificados hábitos de nidificação, e podem nidificar em quase qualquer cavidade que encontram, como ninhos de pássaros abandonados, cavidades subterrâneas abandonadas por cupins e formigas, ou até mesmo dividir a cavidade com formigueiros ou termiteiros ativos, também ocupam cavidades geradas por construções humanas, e são capazes ainda de construir ninhos aéreos, independentes de cavidades pré-estabelecidas, no entanto a grande maioria das espécies são dependentes de ocos de árvores (Roubik et al. 1989, Nogueira-Neto et al. 1986). O principal material utilizado na construção dos ninhos é o cerume (que é uma mistura de cera secretada nos tergos do metassoma e resinas vegetais coletadas), embora algumas espécies adicionem outros materiais como pedaços de folha, ramos, barro e até excrementos fecais (Schwarz 1948, Nogueira-Neto 1997, Silveira et al. 2002). As colônias apresentam alta densidade, variando de algumas centenas a milhares de indivíduos dependendo da espécie (Sakagami 1982).

Problemas relacionados com a taxonomia do grupo têm sido apontados por alguns autores (Camargo & Pedro 2003), pois várias espécies são muito semelhantes morfologicamente, sendo necessária a utilização de outros caracteres como a arquitetura dos ninhos para fazer o diagnóstico das espécies (Camargo & Pedro 2003). As abelhas sem ferrão já foram classificadas de diferentes maneiras nos últimos 60 anos (Costa et al. 2003) não havendo ainda um consenso quanto a classificação do grupo, o qual é considerado subfamília Meliponinae (Michener 1979, 1990; Camargo & Pedro 1992), tribo Meliponini (Roig-Alsina & Michener 1993, Michener 2000, Costa et al. 2003) ou ainda subtribo Meliponina (Silveira et al. 2002).

A catalogação das espécies de ocorrência nas diferentes regiões do Brasil e sua distribuição geográfica é de grande importância para o entendimento e discussão dos vários sistemas classificatórios, frequentemente contraditórios, propostos para as abelhas e o relacionamento entre os vários táxons (Silveira et al. 2002). O Estado de Mato Grosso do Sul abrange três importantes biomas brasileiros: Pantanal, Cerrado e Mata Atlântica, sendo que muito pouco se sabe sobre a apifauna regional, uma vez que os diversos grupos de abelhas não foram catalogados ainda e não existem chaves regionais de identificação. Assim, o objetivo do presente trabalho foi elaborar uma lista de espécies de abelhas sem ferrão de ocorrência no Estado de Mato Grosso do Sul a partir da identificação de espécies coletadas em áreas inseridas no domínio do Pantanal e compilação de dados de levantamentos, inventários ou registros de visitantes florais realizados na região. Além de dispor uma chave de identificação baseada em trabalhos publicados para espécies de ocorrência em ecossistemas pantaneiros. Registrou-se 46 espécies de abelhas sem ferrão distribuídas em 19 gêneros apresentando seis novos registros de espécies para a região. A fauna de abelhas é composta por espécies de ampla distribuição neotropical, amazônicas, chaquenhãs e de cerrado.

Materiais e Métodos

Para a elaboração da check list de abelhas do Mato Grosso do Sul foram utilizadas diversas fontes:

Este estudo - realizado em três áreas do Pantanal sul-mato-grossense entre os meses de setembro à novembro de 2014 e de fevereiro à abril de 2015, períodos que contemplam a época seca e chuvosa no Pantanal de Mato Grosso do Sul. Foram feitas coletas diurnas utilizando diversas metodologias: rede entomológica de acordo com Sakagami et al. (1967), armadilhas com iscas odoríferas de acordo com Nemésio & Silveira (2006) e de interceptação de vôo (Malaise 1937). As áreas estudadas foram: As morrarias de Borda Oeste ou Pantanal do Paraguai, Miranda/Abobral e Pantanal de Aquidauana conforme classificação de Silva & Abdón (2006). Cada local foi amostrado por cerca de 100 h coletando os insetos a longo de transectos de 2000 m. As abelhas coletadas estão conservadas no Laboratório de Zoologia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campus do Pantanal. Exemplares do material obtido serão enviados para integrar coleções entomológicas já existentes.

Artigos contendo levantamentos de espécies publicados em revistas - Para a elaboração da lista das espécies de abelhas sem ferrão de ocorrência no Estado de Mato Grosso do Sul foram consultadas as seguintes fontes: (Boff et al. 2013, Aoki et al. 2012, Vieira et al.

2009, Aoki & Sigrist 2006, Maier & Sigrist 2008, Camargo & Pedro 2013; Barbosa et al. 2015).

Exemplares pertencentes ao acervo da coleção de invertebrados do Laboratório de Zoologia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – Abelhas conservadas no Campus do Pantanal também foram examinados e inseridos na lista de espécies (M.E.C Campos & A. Mackert, não publicado).

Chave taxonômica

A chave taxonômica apresentada neste trabalho foi elaborada baseando-se nas descrições de gêneros e também em chaves já existentes para a fauna de outras regiões (Moure, 1951, 1961; Camargo & Pedro 1992; Michenner, 1990, 2000; Silveira et al. 2002). O trabalho consiste na tentativa de simplificar o trabalho de identificação de espécimes de meliponíneos, afim de auxiliar em novos trabalhos sobre o grupo.

Exemplares de espécies de abelhas sem ferrão mantidos no Laboratório de Zoologia do Campus do Pantanal foram utilizados como referência, bem como espécimes depositados na Coleção Zoológica de Referência da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (ZUFMS). Os desenhos apresentados foram realizados com o auxílio de um microscópio estereoscópico com câmara clara.

Breve descrição do território de Mato Grosso do Sul

Localizado na região Centro-Oeste do Brasil, o Estado de Mato Grosso do Sul abrange três importantes biomas brasileiros: Pantanal, Cerrado e Mata Atlântica (Figura 1- Silva et al. 2010). Esses biomas recebem influências de diversas formações florestais e fitofisionomias oriundas de outras regiões brasileiras, resultando em uma rica biodiversidade drenada por importantes rios como o Paraguai e Paraná.

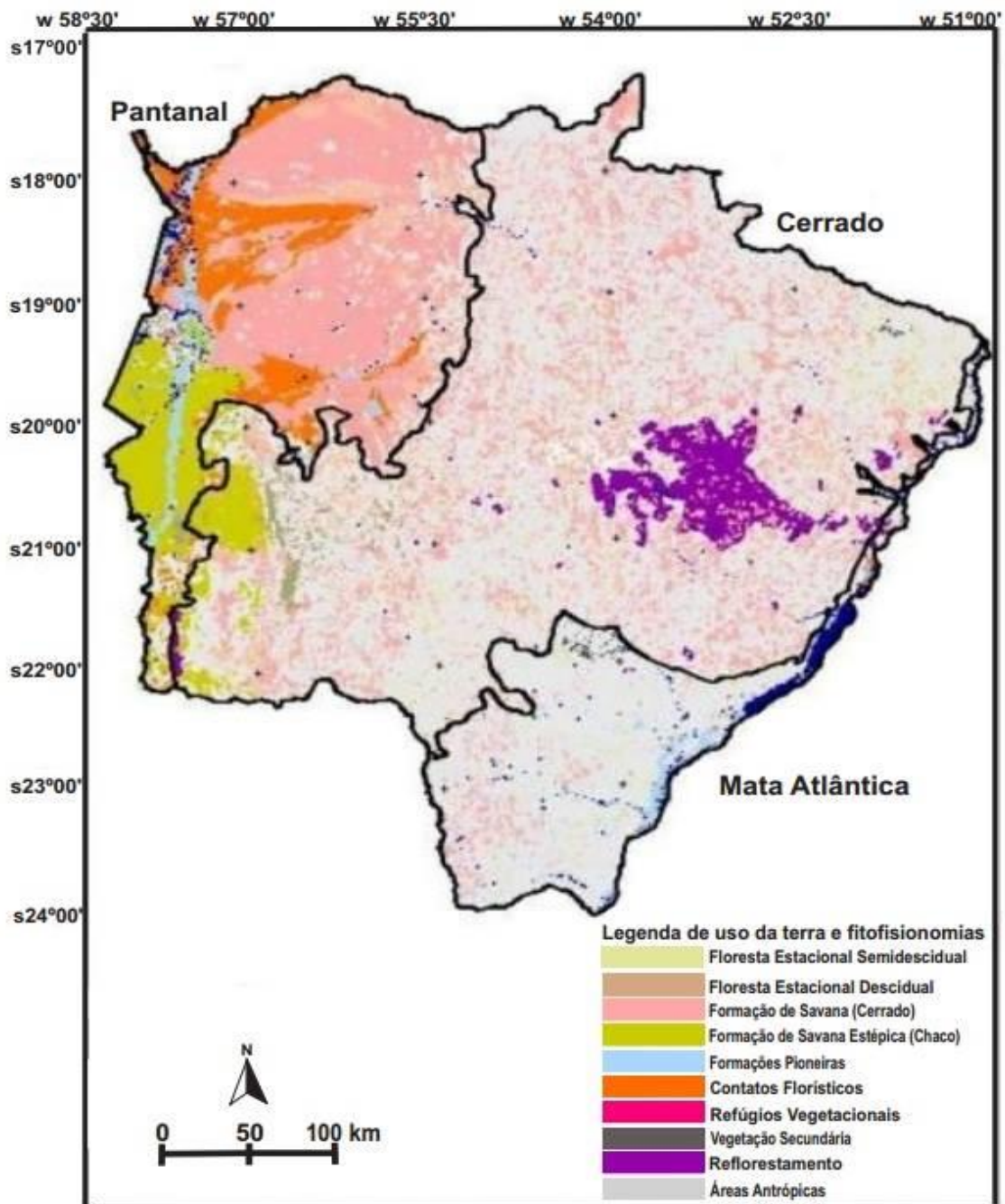


Figura 1. Mapa de Mato Grosso do Sul com a identificação dos Biomas de ocorrência no Estado e as principais fisionomias. Imagem: (Silva et al. 2010)

Resultados e Discussão

Para Mato Grosso do Sul foram registradas 46 espécies de abelhas sem ferrão distribuídas em 19 gêneros (tabela 1), sendo 22 espécies a mais que a lista apresentada por (Pedro 2014). O presente estudo acrescenta seis novos registros de ocorrência para o Estado: *Lestrimellita rufipes* Freise (1906), *Scaptotrigona polysticta* Moure (1950), *Scaptotrigona tubiba* Smith (1863) *Trigona hypogea* Silvestri (1902), *Plebeia julianni* Moure (1962), *Plebeia minima* Gribodo (1893).

O Estado é formado por ecossistemas de Pantanal, Cerrado e Mata Atlântica (Figura 1), e assim a fauna de abelhas registradas para o Mato Grosso do Sul é composta por espécies de ampla distribuição neotropical, amazônicas, chaquenhãs e de cerrado. Dentre as espécies de abelhas sem ferrão coletadas, 14 ocorreram somente no Pantanal, 14 no Cerrado e 12 em ambos os biomas. Não foram catalogadas ainda espécies de ocorrência nos ecossistemas da Mata Atlântica no Sul do Estado em revistas científicas, e para 6 espécies (Pedro 2014), não foi identificado o bioma de ocorrência.

Tabela 1. Checklist de espécies de abelhas da Subtribo Meliponina (Silveira et al. 2002) em Mato Grosso do Sul. **I-** Este estudo e dados do Laboratório de Zoologia – UFMS/CPAN; **II-** Boff et al (2013); **III-** Aoki et al (2012); **IV-** Vieira et al (2009); **V-** Aoki & Sigrist (2006); **VI-** Maier & Sigrist (2013) Cerradão; **VII-** Camargo & Pedro (2013); **VIII-** Barbosa et al (2015).

Espécies	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
<i>Cephalotrigona</i> cfr. <i>capitata</i> (Smith, 1854)				X	X			
<i>Frieseomelitta trichocerata</i> (Moure, 1990)					X			
<i>Frieseomelitta varia</i> (Lepeletier, 1836)	X			X				
<i>Geotrigona mombuca</i> (Smith, 1863)						X	X	
<i>Lestrimellita rufipes</i> (Friese, 1906)	X							
<i>Leurotrigona muelleri</i> (Friese, 1900)						X	X	
<i>Melipona (Melipona) orbignyi</i> (Guérin, 1844)	X		X					
<i>Melipona (Melipona) quadrifasciata anthidioides</i> Lepeletier, 1836)							X	
<i>Melipona (Melipona) quadrifasciata quadrifasciata</i> (Lepeletier, 1836)								
<i>Melipona (Michmelia) rufiventris</i> (Lepeletier, 1836)	X		X		X		X	
<i>Melipona (Melikerria) quinquefasciata</i> (Lepeletier 1836)							X	
<i>Nannotrigona testaceicornis</i> (Lepeletier, 1836)		X		X			X	
<i>Oxytrigona tataira</i> (Smith, 1863)	X						X	
<i>Paratrigona lineata</i> (Lepeletier, 1836)				X	X	X		
<i>Partamona ailyae</i> (Camargo, 1980)							X	
<i>Partamona combinata</i> (Pedro & Camargo, 2003)							X	X
<i>Partamona cupira</i> (Smith, 1863)							X	
<i>Partamona mulata</i> (Moure, in Camargo, 1980)	X						X	
<i>Partamona nhambiquara</i> (Pedro & Camargo, 2003)								X
<i>Plebeia catamarcensis</i> (Holmberg, 1903)	X		X				X	
<i>Plebeia droryana</i> (Friese, 1900)						X		
<i>Plebeia julianni</i> (Moure, 1962)	X							
<i>Plebeia</i> cfr. <i>minima</i> (Gribodo, 1893)	X							
<i>Plebeia remota</i> (Holmberg, 1903)						X		
<i>Scaptotrigona depilis</i> (Moure, 1942)	X						X	
<i>Scaptotrigona jujuyensis</i> (Schrottky, 1911)			X					
<i>Scaptotrigona polysticta</i> (Moure, 1950)	X							
<i>Scaptotrigona postica</i> (Latreille, 1807)	X		X		X	X	X	
<i>Scaptotrigona tubiba</i> (Smith, 1863)	X							
<i>Scaura latitarsis</i> (Friese, 1900)			X		X			
<i>Schwarziana mourei</i> (Melo, 2003)							X	
<i>Schwarziana quadripunctata</i> Lepeletier, (1836)					X			
<i>Schwarzula timida</i> (Silvestri, 1902)			X				X	
<i>Tetragona clavipes</i> (Fabricius, 1804)	X				X		X	
<i>Tetragonisca angustula</i> (Latreille, 1811)		X	X	X	X	X	X	
<i>Tetragonisca fiebrigi</i> (Schwarz, 1938)	X						X	
<i>Trigona amalthea</i> (Olivier, 1789)				X				
<i>Trigona amazonensis</i> (Ducke, 1916)					X			
<i>Trigona branneri</i> (Cockerell, 1912)					X			
<i>Trigona chanchamayoensis</i> (Schwarz, 1948)	X		X				X	
<i>Trigona fulviventris</i> (Guérin, 1835)			X		X			
<i>Trigona fuscipennis</i> (Friese, 1900)	X	X	X		X			
<i>Trigona hyalinatta</i> (Lepeletier, 1836)				X			X	
<i>Trigona hypogea</i> (Silvestri, 1902)	X							
<i>Trigona recursa</i> (Smith, 1863)	X		X			X		
<i>Trigona spinipes</i> (Fabricius, 1793)	X			X		X	X	
<i>Trigona truculenta</i> (Almeida, 1984)							X	
<i>Trigonisca</i> sp. Moure, 1950	X							

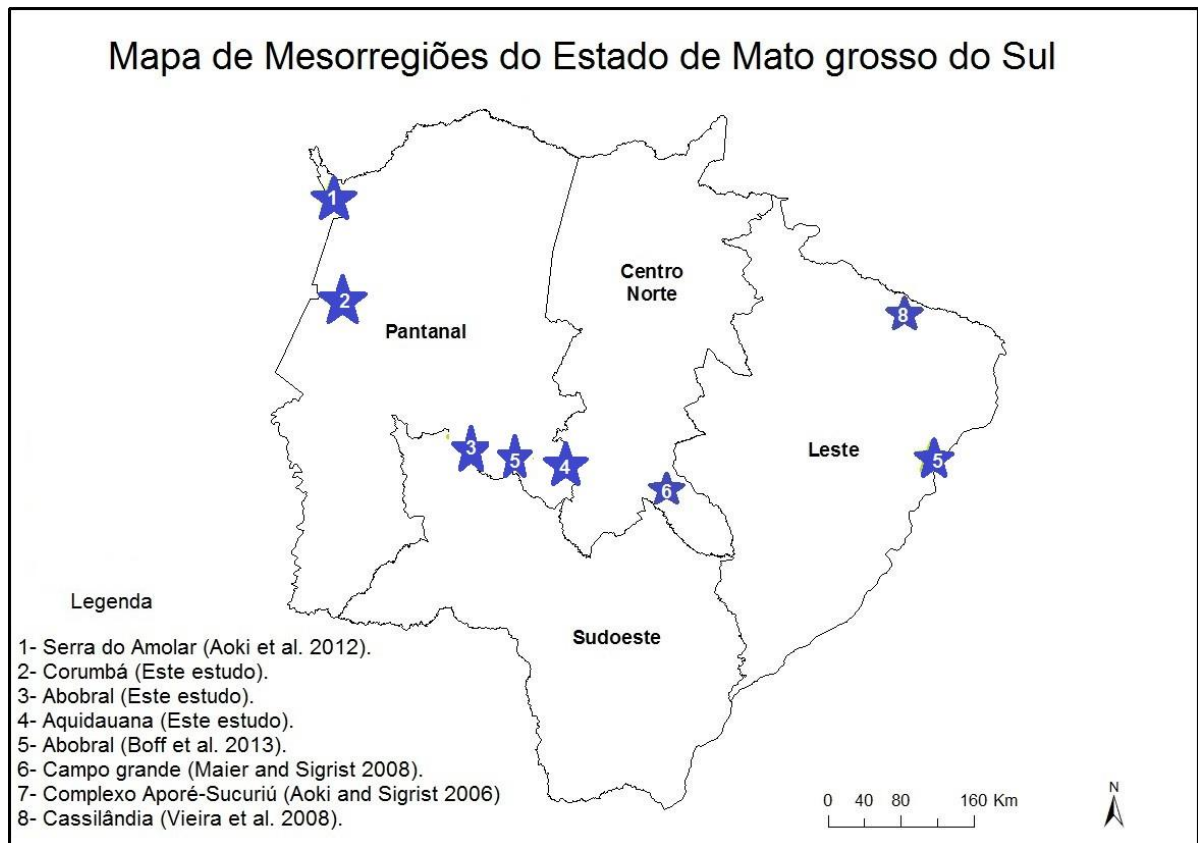


Figura 2- Mapa de Mato Grosso do Sul com a identificação das regiões de onde foram retiradas as informações sobre coletas de abelhas *Meliponina* no Mato Grosso do Sul.

Com 32 espécies descritas o gênero *Trigona* Jurine (1807), é representado no Brasil por 21 espécies e 12 formas não descritas (Pedro 2014). As abelhas distribuem-se da Argentina ao México (Silveira et al. 2002). O gênero necessita de uma ampla revisão, devido à inúmeras confusões taxonômicas envolvendo o grupo e aos morfotipos não descritos.

No Estado de Mato Grosso do Sul é o gênero mais diverso, e está representado por 11 espécies. A fauna é composta de meliponíneos do centro/norte do país, como as abelhas *Trigona amalthea* Olivier (1789) [AM, MS, MT, RO], *Trigona amazonensis* Ducke (1916) [AC, AM, MS, MT, PA, RO, TO], *Trigona branneri* Cockerell (1912) que parecem estar restritas ao domínio de Cerrado na região e ainda a espécie *Trigona chanchamayoensis* Schwarz (1948) [AC, AM, MT, PA, RO], registrada para o Pantanal. Ocorrem ainda

espécies de distribuição mais ampla como as espécies *Trigona fulviventris* Guérin (1835) [AC, AM, CE, MG, MT, PA, RJ, SP], *Trigona hyalinatta* Lepeletier (1836) [BA, DF, GO, MA, MT, MS, MG, PA, PI, SP, TO], *Trigona recursa* Smith (1863) [AC, AM, CE, GO, MA, MT, MG, PA, PI, RO, SP, TO] e *Trigona hypogea* Silvestri (1902) [AM, MA, MT, PA, SP]. As espécies *Trigona spinipes* Fabricius (1793), amplamente distribuída por todo território nacional, e *Trigona fuscipennis* Friese (1900) [AM, BA, GO, MG, MT, PA, PE, RJ, SP], foram as mais frequentes do gênero entre os levantamentos.

O gênero *Scaptotrigona* Moure (1942) distribuiu-se por toda a região Neotropical e apresenta uma grande diversidade de formas, muitas delas constituindo complexos de difícil separação (Silveira et al 2002). Para o Pantanal são identificadas espécies de ampla distribuição como: *Scaptotrigona polysticta* Moure (1950) [AC, GO, MA, MT, MG, PA, PI, RO, SP, TO] *Scaptotrigona depilis* Moure (1942) [MS, MG, PR, RS, SP] *Scaptotrigona tubiba* Smith (1863) [BA, ES, MG, RJ, SE, SP] (Pedro 2014, Silveira et al. 2002). A abelha *Scaptotrigona jujuyensis* Schrottky (1911) é uma espécie amplamente distribuída pela Região Chaqueña (Roig-Alsina 2010) e no Brasil, ela foi registrada apenas para áreas do domínio pantaneiro. Para Cerrado Sul Matogrossense apenas a espécie *Scaptotrigona postica* foi registrada. No território nacional, sua distribuição alcança os Estados [MG, PA, SP] (Aoki et al. 2012, Silveira et al. 2002, Pedro 2014).

As abelhas *Melipona* Illiger (1806) constituem o gênero de Meliponina com maior número de espécies. Ocorrem em toda a região neotropical, sendo mais diversificado na bacia amazônica (Silveira et al. 2002), e estão distribuídas entre áreas de Pantanal e Cerrado em Mato Grosso do Sul (Aoki et al. 2012, Vieira et al. 2009). Para o subgênero *Melipona* s.str., as espécies *quadrifasciata anthidioides* Lepeletier (1836), *quadrifasciata quadrifasciata* Lepeletier (1836) e *orbigny* Guérin (1844) foram registradas. No Brasil estão distribuídas entre os estados [BA, ES, GO, MG, MS, PE, PR, RJ, RS, SC, SP] as duas primeiras, e [MS, MT] a última (Silveira et al. 2002).

O subgênero *Melikerria* constitui um grupo relativamente homogêneo e certamente monofilético (Silveira et al. 2002). Possui 10 espécies descritas das quais 5 espécies e 1 morfotipo são registrados para o Brasil (Pedro 2014). Em Mato Grosso do Sul está representado por *quinquefasciata* Lepeletier, 1836, cuja distribuição no território brasileiro abrange os estados [ES, GO, MG, MS, MT, PR, RO, RS, SP] (Silveira et al. 2002).

Para o subgênero *Michmelia* Moure, 1975 tem se registrado a abelha *rufiventris* Lepeletier (1836). Devido sua extensa distribuição geográfica Moure & Kerr (1950) e Moure (1975) propuseram o “grupo” *rufiventris*, que apresenta ecótipos diferentes, adaptados a diferentes locais. Melo (2003) destaca diferenças morfológicas e moleculares em populações do grupo, e reconhece *M. Melikerria rufiventris* para o Cerrado e *M. Melikerria*

mondury para Mata Atlântica. A distribuição de *M.M. rufiventris* abrange os Estados [BA, GO, MT, MS, MG, PI, SP] (Silveira et al. 2002).

O gênero *Plebeia* Schwarz (1938) é constituído por abelhas pequenas, tímidas e mansas. Na história evolutiva das abelhas sem ferrão, este gênero ocupa posições mais basais na árvore filogenética do grupo (Michenner 1990). Camargo & Witman (1989) acreditam ser a região Sudeste do Brasil, o centro de origem e dispersão do gênero, região onde se encontra o maior número de espécies. Há ainda um grande número de espécies novas não descritas no Brasil (Silveira et al. 2002).

Em domínio de Cerrado no Mato Grosso do Sul, foram encontradas espécies de distribuição sudeste/nordeste, *Plebeia remota* Holmberg (1903) [ES, MG, PR, RS, SC, SP] e *Plebeia droryana* Friese (1900) [BA, ES, GO, MG, MS, PR, RJ, SC, SP]. As abelhas *Plebeia minima* Gribodo (1893), *Plebeia catamarcensis* Holmberg (1903) e *Plebeia julianni* Moure (1962) registradas até o momento somente nos limites da região pantaneira, tem sido registrada nos estados ao norte [AC, AM, AP, MS, MT, PA] e as duas últimas ao sul [MS,RS] e [MS, PR] (Pedro 2014).

Para *Partamona* Schwarz (1939) são reconhecidas 32 espécies. No Brasil são registradas 23 espécies e 3 morfotipos. O gênero ocorre em matas, cerrado, caatinga, regiões montanhosas (cordilheiras andinas e centro-americanas), chegando até mais de 2.000 m de altitude e algumas espécies toleram bem o ambiente antrópico. São abelhas agressivas que nidificam em uma ampla variedade de substratos, sendo que muitas espécies são termitófilas obrigatórias. A entrada de seus ninhos apresenta grande diversidade de desenhos e ornamentos (Camargo & Pedro 2003). Em Mato Grosso do Sul foram encontradas 5 espécies. As abelhas *Partamona nhambiquara* (Camargo & Pedro 2003), e *Partamona combinata* Camargo & Pedro 2003). foram recentemente registradas para área de Cerrado (Barbosa et al. 2015) e estão distribuídas entre os Estados [GO, MT, MS, PA, RO] e [AC, DF, GO, MA, MT, MS, MG, PA, RO, SP, TO] respectivamente. A abelha *Partamona mulata* amostrada neste trabalho no domínio pantaneiro, segue sendo registrada para Mato Grosso do Sul por Pedro (2014), e sua distribuição parece estar restrita a região oeste do país [MT, MS]. O autor registra ainda abelhas de distribuição mais ampla, como as espécies *Partamona ailyae* Camargo (1980) [AC, AM, CE, GO, MA, MT, MS, MG, PA, PI, RO, SP, TO] e *Partamona cupira* Smith (1863) [DF, GO, MS, MG, SP] entretando não há a discriminação do bioma de ocorrência.

Dentre as quatro espécies descritas para o gênero *Tetragonisca* Moure (1946), 3 estão presentes na fauna brasileira e 2 na sul matogrossense. Seus ninhos podem ser encontrados em cavidades de árvores, no chão, e em quase qualquer cavidade artificial (Michenner 1990). A espécie *Tetragonisca angustula* Latreille (1811) é frequentemente

amostrada em levantamentos de Cerrado e Pantanal e *T. fiebrigi* Schwarz (1938) foi amostrada apenas na região pantaneira. A primeira espécie distribuiu-se amplamente por todo o território brasileiro, e a segunda nos Estados [DF, GO, MS, MG, SP] (Pedro 2014). Contudo é interessante ressaltar que *Tetragonisca fiebrigi* já foi considerada uma subespécie de *Tetragonisca angustula* (*T. angustula angustula* e *T. angustula fiebrigi*). Alguns estudos sugerem o status de espécie para ambos os morfotipos. A principal diferenciação morfológica está na coloração do mesepisterno, que é amarelo em *T.fiebrigi* e castanho escuro em *T.angustula*. Barth et al (2011) ao analisar citogeneticamente duas populações simpátricas, verificaram divergências cromossômicas, relacionado principalmente à presença de um cromossomo supranumerário na população da espécie *T. fiebrigi*, assumido como indicativo de ausência de fluxo gênico entre as populações, logo, duas espécies distintas.

O gênero *Schwarziana* Moure (1943) apresenta 2 espécies descritas das quais ambas ocorrem no Brasil. A fauna brasileira apresenta ainda duas formas não descritas (Pedro 2014, Melo 2003). É um dos poucos gêneros que apresentam espécies com ninhos subterrâneos, aproveitando-se de cavidades pré-existentes de ninhos de formiga do gênero *Atta* Fabricius (1805) abandonados, térmitas ou ainda ocos de raízes de árvores secas (Camargo 1974). Seu ninho, varia de 30-40 cm até 3 metros de profundidade, e a estrutura de entrada é em forma de torre, construída com terra, sem resinas ou ceras (Schwarz 1948). Para o Estado de Mato Grosso do Sul são encontradas as espécies *Schwarziana mourei* Melo (2003) [GO, MS, MG, TO] e *Schwarziana quadripunctata* Lepeletier (1836) [BA, ES, GO, MG, PR, RJ, RS, SC, SP] (Pedro 2014).

O gênero *Frieseomelitta* Ihering (1912) apresenta uma ampla distribuição geográfica, se estendendo da região sudeste do Brasil ao México (Silveira et al. 2002). O gênero é composto por 16 espécies, das quais 13 e mais 5 morfotipos estão presentes no Brasil (Pedro 2014). Para o Mato Grosso do Sul são registradas 2 espécies: *Frieseomelitta trichocerata* Moure (1990) encontrada em áreas de Cerrado, e registrada em Estados ao norte [AP, AM, PA, MT] e *Frieseomelitta varia* Lepeletier (1836) presente no Cerrado e Pantanal e distribuindo-se entre os Estados [BA, GO, MT, MG, SP, TO].

Abelhas dos gêneros *Oxytrigona* Cockerell (1917), *Paratrigona* Schwarz (1938), *Nannotrigona* Cockerell (1922), *Leurotrigona* Moure (1950), *Lestrimelitta* Friese (1903), *Geotrigona* Moure (1943), *Cephalotrigona* Schwarz (1940), *Tetragona* Lepeletier & Serville (1828) foram os menos expressivos até o momento, representados todos por apenas uma espécie. *Oxytrigona tataira* Smith (1863) [BA, ES, MS, MG, PR, RJ, SC, SP], *Paratrigona lineatta* Lepeletier (1836) [BA, CE, GO, MA, MT, MG, PA, PB, PE, PR, PI, SP, TO], *Leurotrigona muelleri* Friese (1900) [BA, ES, GO, MA, MT, MS, MG, PR, PB, RO, SC, SP]

Lestrimelitta rufipes Friese (1903) [AM, BA, CE, ES, GO, MA, MT, MG, PA, PR, PI, RS, RO, RR, SC, SP, TO] *Cephalotrigona capitata* Smith (1854) [AP, CE, ES, MT, MG, PA, PR, SC, SP] *Tetragona clavipes* Fabricius (1804) [RR].

Conclusão

Inventários da fauna de abelhas são importantes para o campo da biologia, pela sua importância ecológica e até mesmo econômica. O conhecimento da fauna e flora polinizada associada é prioritário para a conservação dos biomas, em especial ao Pantanal. O registro de novas espécies para o Estado de Mato Grosso do Sul serve de base para estudos de ecologia e biologia das espécies catalogadas, assim visando dar suporte a estudos de biologia de meliponíneos o trabalho ora apresentado é relevante, visto que reúne as espécies de ocorrência no Mato Grosso do Sul.

Chave para gêneros e espécies de ocorrência no Pantanal

- 1 Primeiro segmento flagelar tão longo quanto o segundo e o terceiro juntos (**Fig 4-e**); superfície externa da tíbia posterior convexa, sem corbícula; penicilo ausente, rastelo composto por pêlos finos e bem curtos; gena, em vista lateral, mais larga que largura do olho..... *Lestrimelitta* Friese (1903)
- 1' Primeiro segmento flagelar bem mais curto que o segundo e o terceiro juntos; superfície externa da tíbia posterior côncava, com corbícula bem desenvolvida (**Fig. 4-k**); penicilo presente e rastelo composto por cerdas rijas (**Fig. 4-b**); largura da gena variável, frequentemente mais estreita que o olho.....**2**
- 2 Estigma afinado (**Fig 4-h**) com sua margem dentro da célula marginal reta ou côncava; asas que não ultrapassam o metassoma; 9 ou mais hâmulos (**Fig. 4-j**); Abelhas robustas, de tamanho médio a grande, corpo com pelo menos 7 mm de comprimento.....*Melipona* Illiger (1806)
- 2' Estigma inchado com sua margem dentro da célula marginal convexa (**Fig. 4-f**); asas que ultrapassam claramente o metassoma; 5 a 7 hâmulos; abelhas de tamanho médio ou pequeno, corpo com 7 mm ou menos de comprimento.....**3**
- 3 Margem posterior das tíbias posteriores com pelos plumosos entre as cerdas simples (**Fig. 4-c**) faixa marginal na face interna da tíbia posterior bem deprimida formando um sulco; espaço malar mais curto que o diâmetro do flagelo..... **4**
- 3' Margem posterior das tíbias posteriores unicamente com pelos simples (**Fig. 4-d**) faixa marginal glabra variável ou ausente; espaço malar variável.....**7**
- 4 Face interna dos basitarsos formando uma área sedosa basal (**Fig 4-l**); tíbias posteriores em formato triangular.....**5**
- 4' Face interna dos basitarsos com cerdas simples desde a base, sem formar área sedosa; tíbias posteriores claviformes ou raquetiformes (**Fig.4-m**).....**6**
- 5 Abelhas pequenas, com menos de 5 mm de comprimento; cabeça e mesossoma com desenhos amarelos; metassoma mais afinado que o tórax; bordo cortante da mandíbula apenas com 2 dentículos basais (**Fig 5-n**).....*Tetragonisca* Moure (1946)

- 5'** Abelhas de tamanho médio a grande, com pelo menos 5 mm de comprimento; integumento em geral, preto ou castanho, desenhos amarelos sempre ausentes; metassoma tão longo quanto o tórax; bordo cortante da mandíbula com 4 a 5 dentes (**Fig 5-p**), pelo menos os 3 distais bem desenvolvidos.....*Trigona* Jurine (1807)
- 6** Com uma estria amarela dando a volta completa ao redor do olho raramente curta ou interrompida no vértice; esporão da tíbia média ausente; em média 7 hâmulos; tíbia posterior em forma de colher, sua margem apical não forma nenhum ângulo e sua base é extremamente afilada, mais fina que o diâmetro do flagelo (**Fig. 4-m**).....*Friesiomelitta* Ihering (1912)
- 6'** Sem estria circum-orbital; manchas amarelas confinadas a dois terços inferiores das áreas paraoculares; esporão da tíbia média presente; 5 hâmulos; tíbia posterior raqueteforme, com a região apical angular (**Fig 4-b**)*Tetragona* Lepelletier & Serville (1828)
- 7-** Integumento liso e brilhante; faixa marginal glabra na superfície interna da tíbia posterior rebaixada ou levemente rebaixada em relação à área com quirotríquias ao longo da margem posterior da tíbia..... **8**
- 7'** Integumento variável, liso ou mate-reticulado; faixa marginal glabra na superfície interna da tíbia posterior, no mesmo plano que a área com quirotríquias ou ausente, com quirotríquia se estendendo até a margem posterior..... **10**
- 8** Superfície da face glabra; abelhas médias, cerca de 6 mm de comprimento; cabeça muito grande, com espaço interorbital maior que o comprimento do olho; área malar mais longa que 2x o diâmetro do flagelo (**Fig 5-o**); faixa marginal glabra tão larga quanto o diâmetro do flagelo, sua superfície ligeiramente rebaixada ao longo da margem posterior.....*Oxytrigona* Cockerell (1917)
- 8'** Superfície da face com pilosidade densa; abelhas pequenas; cabeça com distância interorbital menor que o comprimento do olho; área malar mais curta que o diâmetro do flagelo, faixa marginal glabra estreita, mais fina que o diâmetro do flagelo, claramente rebaixada em relação à área com quirotríquias formando um sulco ao longo da margem posterior..... **9**
- 9** Baitarso posterior alargado, sua superfície externa distintamente convexa; cerdas da margem anterior de superfície interna do basitarso com ápice curvo; rastelo ocupando quase toda a margem distal da superfície interna da tíbia posterior; manchas amarelas sempre ausentes.....*Scaura* Schwarz (1938)
- 9'** Basitarso posterior normal, sua superfície externa plana, sempre mais estreito que a tíbia; cerdas da margem anterior de sua superfície interna retas; rastelo ocupando não mais que 2/3 da margem distal da superfície interna da tíbia; manchas amarelas sempre presentes, algumas vezes reduzidas.....*Plebeia* Schwarz (1938)

10 Escutelo pouco projetado sobre o metanoto de base simples; integumento liso e polido, metassoma com tergitos liso na região basal e pontuações na região apical.....*Partamona* Schwarz (1939)

10' Escutelo muito projetado sobre o metanoto, com uma depressão, ou sulco longitudinal basal em forma de V (**Fig 4-g**); integumento mate reticulado, metassoma com tergitos foscos*Scaptotrígona* Moure (1942)

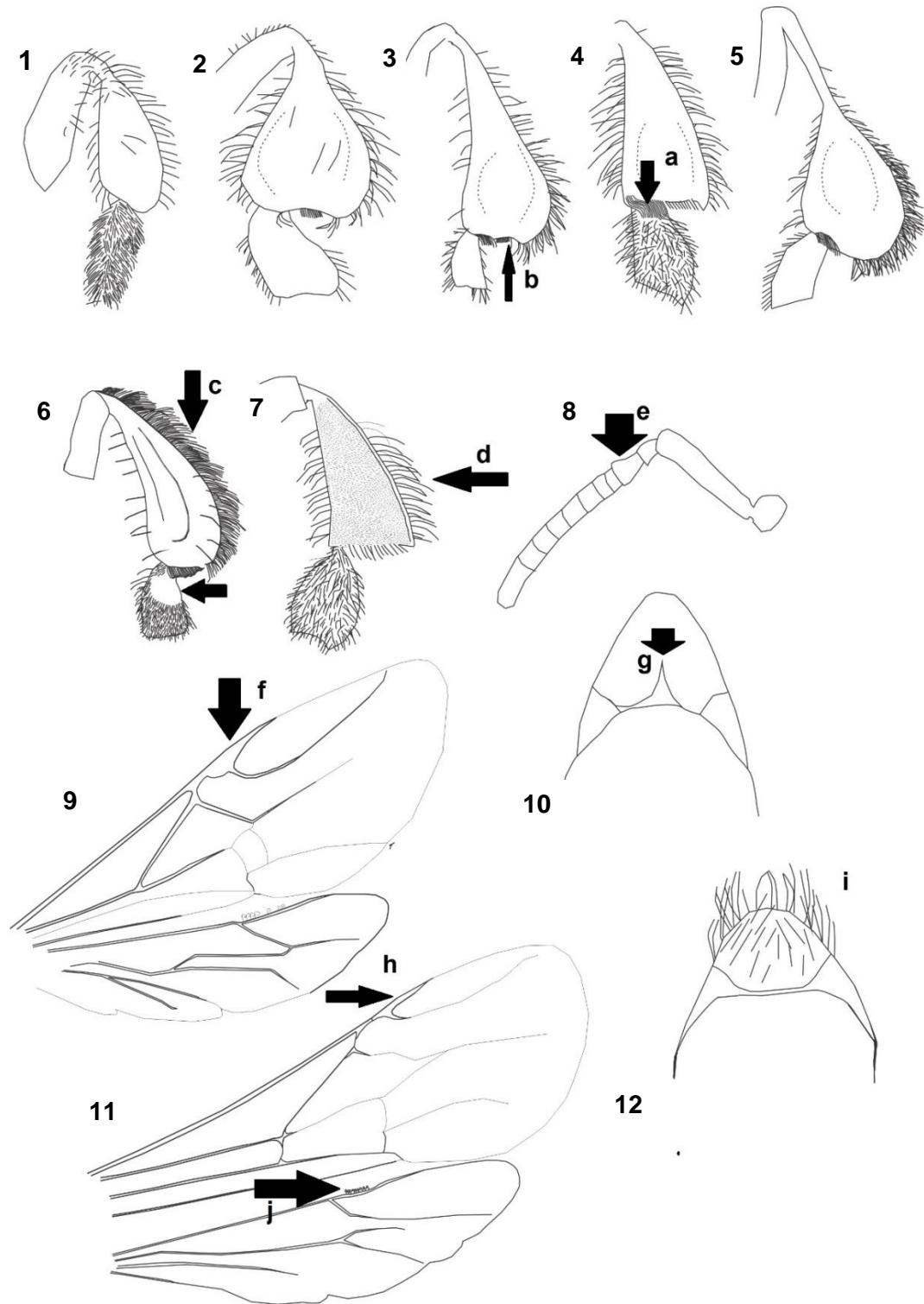


Figura 4- Estruturas morfológicas de abelhas sem ferrão: 1- Face externa da tíbia posterior de *Lestrimelitta rufipes*, 2- face externa da tíbia posterior de *Partamona mulata*, 3- Face externa da tíbia posterior de *Tetragona clavipes*, 4- Face externa da tíbia posterior de *Scaptotrigona depilis*, 5- Face externa da tíbia posterior de *Friesiomelitta varia*, 6- Face interna da tíbia posterior de *Trigona fuscipennis*, 7- Face interna da tíbia posterior de *Scaptotrigona depilis*, 8- Antena de *Lestrimelitta rufipes*, 9- Asa posterior e anterior direita de *Trigona chanchamayoensis*, 10- Escutelo de *Scaptotrigona depilis*, 11- Asa posterior e anterior direita de *Melipona rufiventris*, 12- Escutelo de *Lestrimelitta rufipes*.

Referencias Bibliográficas

- Aoki C & Sigrist MR. 2006. Inventário dos Visitantes Florais no Complexo Aporé-Sucuriú, p. 145-162. In: Pagotto TCS and Souza PR. (Eds.). Biodiversidade do Complexo Aporé- Sucuriú, Subsídios à Conservação e Manejo do Cerrado. Editora UFMS. Campo Grande. p 304.
- Aoki C, Teixeira-Gamarra MC, Barônio GJ, Sigrist MR & Laroça S. 2012. Diversidade de abelhas (Hymenoptera: Apoidea) e recursos florais na RPPN Engenheiro Eliezer Batista, Pantanal de Mato Grosso do Sul. In: Rabelo A, Moreira VF, Bertassoni A, Aoki A (Org.). Descobrindo o Paraíso: Aspectos Biológicos da RPPN EEB. Rio de Janeiro: volume 1. p 84-106.
- Barbosa CAF, Souza EGA, Rodrigues SR & Vieira GHC. 2015. Espécies de *Partamona Schwarz*, 1939 (Hymenoptera: Apidae: Meliponinae) em fragmento de cerrado no município de Cassilândia, MS, Brasil. *Rev. Agri.Neotropical*, Cassilândia-MS, v. 2, n. 1, p. 76-81.
- Barth A, Fernandes A, Pompolo S, Costa M. 2010. Occurrence of B-chromosomes in *Tetragonisca Latreille*, 1811 (Hymenoptera, Meliponini): a new contribution to the cytotaxonomy of the genus. *Genet Mol Biol*, v. 34, n.1, p. 77-79.
- Boff S, Araújo CA & Pott A. 2013. Bees (Hymenoptera: Apoidea) and flowers of natural forest patches of southern Pantanal. *Biota Neotrop* v.13, n., p.46-56.
- Camargo JMF. 1974. Notas sobre a morfologia e biologia de *Plebeia (Schwarziana) quadripunctata quadripunctata* (Hymmenoptera, Apidae). *Studia Entomologica*, v. 17, n.1-4, p. 433-470.
- Camargo JMF & Wittmann D. 1989. Nest architecture and distribution of the primitive stingless bee, *Mourella caerulea* (Hymenoptera, Apidae, Meliponinae): evidence for the origin of *Plebeia* (s.lat.) on the Gondwana continent. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, v.24, n.4, p. 213-229.
- Camargo JMF & Pedro SRM. 1992. Systematics, phylogeny and biogeography of the Meliponinae (Hymenoptera, Apidae): a mini-rewiew. *Apidologie*, n.23, p. 509-522.
- Camargo JMF & Pedro SRM. 2003. Meliponini neotropicais: o gênero *Partamona Schwarz*, 1939 (Hymenoptera, Apidae). *Rev. Bras. Entomol.* vol.47, suppl.1, p. 1-117. ISSN 1806-9665.

- Camargo JMF & Pedro SRM. 2013. Meliponini Lepeletier, 1836. In Moure, J. S., Urban, D. & Melo GAR. (Orgs). Catalogue of Bees (Hymenoptera, Apoidea) in the Neotropical Region - online version. Disponível em: < <http://www.moure.cria.org.br/catalogue>> Acessado em: 01/12/2015.
- Costa MA, Del Lama MA, Melo GAR & Sheppard WS. 2003. Molecular 33 phylogeny of the stingless bees (Apidae, Apinae, Meliponini) inferred 34 from mitochondrial 16S rDNA sequences. *Apidologie*, n.34, p.73-84.
- Ferrari DL, Silva MA, Silva JSV, Lamparelli RAC. 2010. Anais 3º Simpósio de Geotecnologias no Pantanal, Cáceres, MT, 16-20 de outubro. Embrapa Informática Agropecuária/INPE, p.391 -400
- Freitas BM. 1999. A Vida das Abelhas. Fortaleza: Craveiro & Craveiro, v.1. Livro em CD-Rom com 453 ilustrações.
- Kerr WE, Filho AB. 1999. Meliponíneos. *Rev. Biotecnologia Cien. Desenv* 8: 22-23.
- Laroca, S. 1995. *Ecologia: Princípios e métodos*. Petrópolis, Vozes, p.197
- Maier JE, Sigrist MR. 2008. Levantamento de abelhas e ptuação na polinização de espécies vegetais em remanescente de cerrado. Campo Grande, Ms. In: IX Encontro de Iniciação Científica Da Universidade Federal De Mato Grosso Do Sul.
- Malaise R. 1937. A new insect trap. *Ent. Tidskr.* n.58. p.148-160.
- Melo GAR. 2003. Notas sobre meliponíneos neotropicais (Hymenoptera, Apidae), com a descrição de três novas espécies. In: *Apoidea Neotropica. Homenagem aos 90 anos de Jesus Santiago Moure*. UNESCO, Santa Catarina, Brasil. p. 85-92.
- Michener CD. 1979. Biogeography of the bees. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, v. 66, p.277-347.
- Michener CD. 1990. Classification of the Apidae (Hymenoptera). *University of Kansas Science Bulletin*, v.54, p.75–164.
- Michener CD. 2000. *The Bees of the World*. Baltimore, Johns Hopkins University Press, p. 913.
- Moure JS & Kerr WE. 1950. Sugestões para a modificação da sistemática do gênero *Melipona* (Hymenoptera, Apoidea). *Dusenía*, v.1, n.2, p.105-129.
- Moure JS.1951. Notas sobre Meliponinae (Hymenoptera - Apoidea). *Dusenía*, v.2 n.1, p. 25-70.
- Moure JS.1961. A Preliminary Supra-specific Classification of the Old World meliponine bees (Hymenoptera, Apoidea). *Rio de Janeiro: Stud. Entomol.* v.4 (1-4), p. 181-242.

- Moure, J. S. (1975). Notas sobre as espécies de *Melipona* descritas por Lepeletier em 1836 (Hymenoptera - Apidae). Rev. Bras. Biol. (Rio de Janeiro), v. 35, n. 4, p. 615-623.
- Nemésio A, Silveira FA. 2006. Edge effects on the orchid-bee fauna (Hymenoptera: Apidae) at a large remnant of Atlantic Rain Forest in southeastern Brazil. Neotrop Entomol n. 35, p. 313–23.
- Nogueira-Neto P, Imperatriz-Fonseca A, Kleinert-Giovannini BFV & Castro MS. 1986. Biologia e manejo das abelhas sem ferrão. São Paulo, SP, Ed. Tecnapis, 54p.
- Nogueira-Neto P. 1997. Vida e Criação de Abelhas Indígenas sem Ferrão. São Paulo: Editora Nogueirapis, 445 p.
- Pedro SEM. 2014. The Stingless bee fauna in Brazil. Sociobiology 61(4): 348-354
- Pinheiro-Machado CA, Alves-dos-Santos I, Silveira FA, Kleinert AMP and Imperatriz-Fonseca VL. 2002. Brazilian bee surveys: State of knowledge, conservation and sustainable use. In PG Kevan and VL Imperatriz-Fonseca (eds.). Pollinating bees: The conservation link between agriculture and nature. Brasília, Ministério do Meio Ambiente, p.115-129.
- Roig-Alsina A & Michener CO. 1993. Studies of the phylogeny and classification of long-tongued bees (Hymenoptera, Apoidea). Univ. Kansas Sei. Buli, n.4, p. 123-173 .
- Roig-Alsina. 2010. Notas sistemáticas sobre abejas Meliponini del chaco (Hymenoptera, Apidae). Rev. Mus. Argent. Cienc. Nat. 12 (1): 99-106.
- Roubik DW. 1989. Ecology and Natural History of Tropical Bees. New York, Cambridge University Press, p 514.
- Roubik DW. 1983. Nest and colony characteristics of stingless bees from Panamá (Hymenoptera: Apidae). J. Kansas Entomol. Soc. 53 (6): 327-355 [353].
- Sakagami SF, Laroca S and Moure JS. 1967. Wild bees biocenotics in São José dos Pinhais (PR), South Brazil - preliminary report. J. Fac. Sc (Ser. 6, Zoology). n.19, p. 253-91.
- Sakagami SF. Stingless bees. 1982. In: Hermann HR (eds.). Social insects, New York: Academic Press. v. 3, p. 361-423.
- Schwarz HF. 1948. Stingless bees (meliponidae) of the western hemisphere. Bull. Am. Mus. Nat. Hist. n.90, p.1-546.
- Silva RR, Brandão CRF.1999. Formigas (Hymenoptera, Formicidae) como indicadores da qualidade ambiental e da biodiversidade de outros invertebrados terrestres. Florianópolis. Biot. 12 (2):55-73.
- Silva JSV & Abdón MM. 2006. Vegetação do Pantanal em escala regional associada ao Sistema Fitogeográfico Brasileiro. In: Congresso Nacional de Botânica, 57, 2006, Gramado. Avanços da Botânica no início do século XXI: morfologia, fisiologia, taxonomia, ecologia e genética. Anais... Porto Alegre: Sociedade Botânica do Brasil, p. 316-320.

- Silva AM, Silva JSV, Ferrari DL, Lamparelli RAC. 2010. Anais 3º Simpósio de Geotecnologias no Pantanal, Cáceres, MT, 16-20 de outubro 2010 Embrapa Informática Agropecuária/INPE, p. 392 392 -400.
- Silveira FA, Melo GAR, Almeida EAB. 2002. Abelhas Brasileiras. Sistemática e Identificação. 1.ed., Belo Horizonte: Ed. do autor, 253 p.
- Vieira GH da C, Marchini LC, De Almeida Souza B & Moreti ACDC. 2008. Fontes florais usadas por abelhas (Hymenoptera, Apoidea) em área de cerrado no município de Cassilândia, Mato Grosso do Sul, Brasil. Ciênc. agrotec. 32(5).
- Wille A. 1961. Las abejas jicotes de Costa Rica. Rev. Univ. Costa Rica 22: 1–30.