

Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD)
Programa de Pós-Graduação em Entomologia e Conservação da Biodiversidade

**ABELHAS DO PARQUE NACIONAL DA SERRA DA
BODOQUENA - (HYMENOPTERA: APIDAE *s. lato*)**

FELIPE VARUSSA DE OLIVEIRA LIMA

Dissertação apresentada à Universidade Federal da Grande Dourados como parte das exigências para a obtenção do título de (Mestre em Entomologia e Conservação da Biodiversidade)

DOURADOS - MS
2010

**ABELHAS DO PARQUE NACIONAL DA SERRA DA
BODOQUENA - (HYMENOPTERA: APIDAE *s. lato*)**

FELIPE VARUSSA DE OLIVEIRA LIMA

Orientador: Prof. Dr. José Benedito Perrella Balestieri

Co-orientador: Prof. Dr. Rogério Silvestre

**DOURADOS - MS
2010**

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central - UFGD

595.7998171
L732a

Lima, Felipe Varussa de Oliveira
Abelhas do Parque Nacional da Serra da
Bodoquena - (Hymenoptera: Apidae *s. lato*). / Felipe
Varussa de Oliveira Lima. – Dourados, MS : UFGD,
2010.

75f.

Orientador: Prof. Dr. José Benedito Perrella
Balestieri.

Dissertação (Mestrado em Entomologia e
Conservação da Biodiversidade) – Universidade
Federal da Grande Dourados.

1. Abelhas - Entomologia. 2. Abelhas nativas -
Ninhos I. Título.



(Gravura: nome da obra e autor desconhecidos)

*Ah! Fez a luz entre nós...
Sim a luz que ilumina...
Ilumina novos caminhos
Caminhando se vai ao longe
Tão longe quanto podemos iluminar.*

(Felipe Varussa de Oliveira Lima)

DEDICATÓRIA

Aos meus queridos e amados pais

Paulo Roberto de Oliveira Lima e
Vera Varussa de Oliveira Lima

Que me ensinaram a amar a vida... sobretudo por lutarem por mim sempre, quando ainda não podia...espero ter honrado tal esmero e dedicação do amor destes por mim.

De um modo especial ao meu querido avô Cirilo José Varussa (*in memoriam*), homem que trouxe em toda minha vida um sentido maior a esta, pelos seus sábios ensinamentos de dar passos curtos, honestos e éticos, com toda humildade, primordiais para alcançar a harmonia de viver, motivando-me a ser um homem bom e honesto “ser gente” e semear coisas boas.

À Edir Neves Barboza e ao futuro filho(a)

Mulher especial e pessoa carinhosa que encontrei no caminhar de minha vida à qual nutro um carinho e amor enorme, compartilhando comigo seus momentos e seus espaços, colaborando e dando apoio da elaboração dos escritos da dissertação e incentivo para continuação no estudo das abelhas e a conservação da biodiversidade, sobretudo pelo companheirismo.

AGRADECIMENTOS

Aos meus irmãos:

Dalton, Caroline, Paula e Priscila

Não sei de nada, mas sei que simplesmente os amos muito.

À **minhas avós:** Ecilene Aparecida de Oliveira Lima e Iracema Leite da Silva,

À estas minhas avós e Mulheres de luta que dispuseram muito para que pudesse conquistar minha condição frente ao mundo

Às **Tias-avós:** Edilcéa, Solange e Everly, e **Prima** Mônica pelo apoio nos estudos sempre.

Aos tios **Edson Varussa e Valter Varussa**, exemplos de garoto, mas que valem para sempre.

À **Débora e principalmente ao João Pedro**, pela companhia na reta final desta dissertação, momentos de apoio e risadas “dança do Michael Jackson” que me ajudaram a agüentar a tensão.

Ao meu orientador, Professor Dr. José Benedito Perrella Balestieri

Mestre e amigo, além de fio condutor de novos conhecimentos, oportunidades de vivência profissional e exemplo de caráter em minha vida durante esses seis anos que me orienta e por acreditar no potencial de realização deste trabalho, o que me fez e faz muito feliz por tê-lo desenvolvido apesar dos percalços enfrentados e as condições desafiadoras no sentido mais amplo academicamente e pessoalmente, os quais me tornaram mais experiente e humilde para enfrentar os vários que ainda virão pela frente.

Ao meu co-orientador e professor de ecologia, Professor Dr. Rogério Silvestre pela revolução gerada em minha caminhada acadêmica e de vida, pois, não basta saber é preciso ter coragem para lutar pelo que se acredita e pelos nossos sonhos.

Viva a revolução espiritual do Exército de Libertação da Natureza!

Pois, “Temos que coletar, mas sem perder a ternura com a natureza jamais”.

Valeu (Mariscal “Dr. ECO”).

À **Professora Dra. Maria Elisa Rebastini** pela contribuição para está dissertação e na defesa pelas falas importantíssimas para meu crescimento profissional e pessoal como cientista e pesquisador.

Ao meu amigo **Rafael Crepaldi “Rato”, Juliana e família** por trocarem sempre boas idéias e mostrar novas maneiras de enxergar a vida, pois, a ciência tem sua visão restrita, mas todos somos iguais.

Ao **Thales, Bia, Lara, Luana, Rafinha e Ivan**, pela amizade e ensinamentos de botânica, sobre o Cerrado e também sobre a vida. Além de todos momentos de diversão juntos.

Ao **Vander Carbonari** que as forças boas desse Universo ajude esse rapaz...agradeço imensamente toda a sua ajuda nessa dissertação.

Aos meus amigos: Thiago Auko e Brenno Trad, Rato, Manú e Vander também pela amizade, força e ajuda nas coletas, montagem do material, discussões todas de ecologia de Hymenoptera e sobre a vida. E pela companhia nos cafés filosóficos e discussões que muito contribuem para o verdadeiro crescimento, o espiritual.

Ao Murilo um grande amigo que me mostrou a permacultura e seu aspecto filosófico, ou seja, uma outra forma de enxergar a vida e como lidamos com ela, sendo nós vida integrante da vida.

Alcides, Humberto e Ariadne, esses três amigos a quem tenho muita admiração e respeito, pelas felicidades tocando juntos na Banda Bill Thrill, além das conversas e o “torresminho” que fazíamos depois dos ensaios e fonte de descanso para estudar e escrever essa dissertação no seu início.

A minha amiga Edna e ao Vander, pelas conversas, almoços e momentos bons.

A Dra. Nedina Stein, super amigona, pelos puxões de orelha e incentivo nos estudos.

As minhas amigas Lia e Tati pelo apoio na escrita da dissertação e amizade, além dos puxões de orelha.

Ao meu amigão e parceirão Manuzitos: Parceirão de Violão na Bodoquena, Manoel Fernando Demétrio “Manuzitos Bandoleirão”, este um grande amigo que me ensinou ter uma visão espiritual do Estudo da vida. Grande respeito por este Mestre, muita dignidade de ser amigo (irmão de coração) deste rapazinho. Ensinou muito sobre a biologia quando deu algumas aulas de evolução...e me ensinou que é preciso muito mais do que saber é preciso ter boa energia e alto astral, afinal “ser gente”.

Ao Sr. Neil, esposa, família e a todos os funcionários da Fazenda Pitangueiras: pela simpatia, humildade e carinho que me acolheram durante as coletas com tanta dignidade. Ao Neil e a esposa pelo tratamento e acolhimento em seu lar inclusive, e pelos ensinamentos para vida.

À Universidade Federal da Grande Dourados, pelo espaço de desenvolvimento intelectual e pessoal e pelos investimentos.

Aos funcionários desta instituição de um modo geral pela contribuição na manutenção dos locais onde frequentemente utilizei de seus serviços.

Aos Professores e Doutores da Universidade Federal da Grande Dourados/FCBA: Honório Roberto do Santos, Marcos Gino Fernandes, Jairo, Fabrício, Fábio Roque, Valter Vieira Alves, Elisângela, Mara.

Aos Professores e Pesquisadores do Museu de Entomologia da UFPR em nome do coordenador do PROCAD/UFPR Prof. Dr. Mario Navarro.

À colega Leiza da secretaria do Programa de Pós-graduação do PPG Entomologia e Conservação da UFGD, a qual dentro de suas atribuições e limitações muito me ajudou.

Aos colegas da graduação e pós-graduação

Ao Professor Dr. Gabriel Augusto de Melo, Prof. Dra. Danuncia Urban, MSc. Felipe Vivallo, MSc. Daniele Parizotto, MSc. Kelly Ramos (UFPR) pelo auxílio, dicas na identificação das espécies de abelhas e na orientação do PROCAD/ UFGD/UFPR.

Ao Técnico Vitor da Taxon Line (UFPR) pelas imagens digitalizadas.

Em reconhecimento a instituição científica - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela Concessão de Bolsa de Estudo para a realização do curso de Mestrado e possibilidade de realização desta investigação científica.

A todos estes que citei e aos outros que não me esqueci de citar, mas já fazem parte e não consigo fragmentá-los e sim reuni-los em um sentimento bom que nutro por estes seres especiais que trazem um significado importantíssimo, motivo qual busco agradecer-los por auxiliar na construção durante tantos anos de minha formação pessoal e acadêmica, na qual estou enveredado e engajado na luta pela libertação da natureza e proteção não só das abelhas, bem como da vida em todas as suas expressões e formas.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	9
RESUMO.....	12
ABSTRACT.....	13
Capítulo 1. Composição Faunística de Abelhas da Serra da Bodoquena (Hymenoptera: Apidae).....	14
1.1 INTRODUÇÃO.....	14
1.2 OBJETIVOS.....	20
1.2 MATERIAL E MÉTODOS.....	20
1.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	26
1.4 REFERÊNCIAS.....	35
1.5 ANEXOS.....	41
Capítulo 2. Composição faunística e ocorrência de ninhos de abelhas sem ferrão (Hymenoptera: Meliponina) em área de amortecimento do PARNA Serra da Bodoquena.....	50
2.1 INTRODUÇÃO.....	50
2.2 OBJETIVOS	53
2.3 MATERIAL E MÉTODOS.....	53
2.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	55
2.5 REFERÊNCIAS.....	68
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	74

APRESENTAÇÃO

Esta pesquisa está integrada ao Programa de Pós-Graduação em Entomologia e Conservação da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD),

Este estudo está inserido na linha de pesquisa: Biodiversidade e Conservação da Entomofauna do Programa de Pós-graduação em Entomologia e Conservação da Biodiversidade da UFGD; sendo parte integrante do projeto de pesquisa “Biodiversidade de Hymenoptera da Serra da Bodoquena”, desenvolvido pelos pesquisadores do Laboratório de Ecologia de Hymenoptera (HECOLAB), em colaboração com o meu orientador do Laboratório de Abelhas Nativas, sendo estes localizados no município de Dourados, MS. O projeto avalia de forma abrangente a riqueza e distribuição de himenópteros em diferentes formações florestais do Parque Nacional da Serra da Bodoquena. Esta dissertação foca a família Apidae (*s. lato*), no sentido amplo, considerando os grupos Apinae, Andreninae, Megachilinae, Halictinae e Colletinae, por formarem um grupo monofilético e concordarem com hierarquia lineana de outros Hymenoptera.

A realização desta dissertação tem como seu escopo amostral a Unidade de Conservação, compreendendo uma região de extrema importância geológica e com características peculiares quanto às suas micro-bacias hidrográficas, cobertas por diferentes formações florestais; que inclui a maior distribuição de Floresta Estacional Decidual do país (BOGGIANI, 1999 *apud* PIVATTO *et al.* 2006). A Serra da Bodoquena situa-se na borda sudeste do Complexo do Pantanal, Estado de Mato Grosso do Sul sendo um dos mais interessantes ecossistemas do Pantanal. Abrangendo partes dos municípios de Bonito, Jardim, Porto Murtinho e Bodoquena, e conta com o Parque Nacional da Serra da Bodoquena, criado em novembro de 2000, com 76.481 ha (IBAMA, 2000).

A região conta com pouquíssimos estudos concernentes à diversidade da fauna principalmente aqueles que enfocam a diversidade de insetos, apesar de ser interessante para estudos de biogeografia, de forma geral, para a fauna de Hymenoptera do Centro Oeste do País e da América do Sul devido a ser uma região de ecótonos relativo a outros biomas (SILVESTRE & DEMÉTRIO, em preparação).

Esta dissertação analisa a composição faunística de abelhas (Hymenoptera: Apidae) da Serra da Bodoquena e colabora, em parte, para o conhecimento taxonômico, biogeográfico e para as políticas ambientais da região reconhecendo sua importância do Parque Nacional da Serra da Bodoquena para a proteção da biodiversidade presente nos remanescentes de cerrado e das florestas estacionais existentes no sudoeste de Mato Grosso do Sul. Deste modo os

conhecimentos sobre ocorrência de espécies em áreas de conservação podem ser aplicados na consolidação do Parque como unidade política de conservação e propor subsídios para o plano de manejo. Além disso, foi organizado um acervo de referência para as abelhas (Apidae) dentro da Coleção de Hymenoptera do Museu da Biodiversidade da Universidade Federal da Grande Dourados. Salientando que este se encontra em fase de formação e com grande carência de material biológico no seu acervo. Esta nova coleção provavelmente auxiliará futuras pesquisas do Programa de Pós-graduação em Entomologia e Conservação da Biodiversidade da UFGD, além de possibilitar o empréstimo por outras instituições de pesquisas para futuras revisões de gêneros e espécies, inclusive para confirmar a ocorrência atual ou a exclusão futura de alguma espécie registrada no Museu. Sendo assim, a coleção de Hymenoptera da Serra da Bodoquena é o primeiro acervo científico representativo de uma região do Estado de Mato Grosso do Sul a ser depositada no Mubio.

Em experiência durante estágio PROCAD UFGD/UFPR, verificando ser a prática da comparação com o acervo, muito utilizada para se chegar a uma identificação segura do exemplar/táxon que se está analisando.

Como um todo, a apifauna do Estado do Mato Grosso do Sul constitui uma lacuna para o conhecimento biogeográfico da região Neotropical, visto alguns biomas presentes neste, tais como Cerrado, Mata Atlântica, Pantanal e Chaco. Isso é particularmente notável se considerarmos que são raríssimos os estudos visando a apifauna de localidades específicas, concentrando-se as pesquisas em tópicos básicos da biologia, ecologia e polinização, enfocando comunidades ou grupos particulares em pontos isolados. Além disso, existem ações de pesquisa requerendo esforços rápidos para amostragem da biodiversidade antes dos ambientes naturais serem devastados ou ficarem reduzidos a pequenos fragmentos, devido à grande e forte abertura de áreas agrícolas e ou de pastagens em todo o Estado, sem haver em muitos casos, plano de manejo adequado para o estabelecimento destes empreendimentos, ou mesmo por ações ilegais. Esta forma tradicional de manejo do uso da paisagem enfraquece a conectividade entre os fragmentos existentes, gerando um efeito de ruptura genética de populações.

Nesse sentido, os estudos das composições apifaunísticas regionais de Mato Grosso do Sul, estão restritos a menções a certos táxons obtidos no passado como resultado de coletas de naturalistas viajantes da empresa ferroviária Noroeste no distrito de Miranda (Salobra) (MOURE, 1942). Vieira (2009) apresenta um lista de espécies para Cassilândia-MS.

Algumas vezes, o Estado é incluído apenas marginalmente, visto que a fauna de Mato Grosso foi explorada por um antigo projeto da Zoologia da UFPR, que teve um funcionário

que fazia expedições de coletas de abelhas na década de 70 (Informação verbal Prof. Dra. Danuncia Urban); entretanto, deve existir material disperso dentro de Museus ou Coleções Nacionais, ou até mesmo internacionais, oriundos da expedição de Adolpho Ducke, no Mato Grosso na década de 1910 (DUCKE, 1916). Desse modo não existe um acervo de referência da região organizada.

O inventário da fauna de Apidae no Parque Nacional da Serra da Bodoquena possibilitará subsidiar futuras pesquisas na região referentes ao aproveitamento dos recursos naturais e subsídios para o estudo da viabilidade de utilização de espécies de abelhas na polinização de culturas ou mesmo na utilização de seus recursos com mel, pólen, própolis e cera.

Foi apresentado nesta dissertação os dados referentes ao inventário da fauna de abelhas Apidae, considerando para a avaliação principal do segundo capítulo o táxon Meliponina, abordando seus aspectos de nidificação, através da busca de ninhos, coletas qualitativas de abelhas em flores, em beiras de córregos e rios e em outros recursos tais como fezes, resinas, etc. Utilizei, também nas análises, exemplares de amostras extras em álcool 70%, de bandejas amarelas, armadilhas de Malaise e coletas manuais com rede entomológica, realizadas por outros pesquisadores do projeto “Biodiversidade de Hymenoptera da Serra da Bodoquena”, que trabalham na área desde 2005.

Esta dissertação está organizada em dois capítulos: Capítulo 1. Composição faunística de abelhas da Serra da Bodoquena (Hymenoptera: Apidae) e Capítulo 2. Composição faunística e ocorrência de ninhos de abelhas sem ferrão (Hymenoptera: Meliponina) em área de amortecimento do Parque Nacional da Serra da Bodoquena. Esta colabora com o conhecimento da biodiversidade local e regional das abelhas; além de auxiliar na melhoria do uso de diferentes técnicas associadas a este inventário faunístico de Apidae, visto a especificidade para amostrar de cada uma das técnicas utilizadas, considerando alguns táxons amostrados.

RESUMO

Esse trabalho relata a ocorrência de abelhas da família Apidae da área do Parque Nacional da Serra da Bodoquena (18°44'56.9"S / 48°16'17.5"W), sendo registrada através da coleta ativa com rede entomológica e passiva com bandejas amarelas e Armadilhas de Malaise (interceptação de vôo). Foram registradas 109 espécies de abelhas da família Apidae em 9 locais distintos, sendo 14 espécies de Meliponina. Além disso, foram descritos substratos utilizados, arquitetura da entrada dos ninhos de Meliponina encontrados, além das condições climáticas do micro habitat de cada um destes apenas para a localidade da Fazenda Pitangueiras. Dos 25 ninhos de cinco de espécies de Meliponina encontrados, estas utilizaram preferencialmente os seguintes substratos: ocos de árvores (84%), no entanto, *Tetragonisca fiebrigi* nidificou em cavidades de rochas calcáreas (8%), *Partamona cupira* em cupinzeiro (4%) e 1 ninho de *Tetragonisca fiebrigi* em caixa de madeira (4%).

Palavras-Chave: Abelhas, Inventários faunísticos, Nidificação.

ABSTRACT

This paper aimed at to tell the occurrence of some species of Apidae bees and stingless bees using entomological net, pan traps (yellow) and Malaise trap. Particularly propose to describe the used substratum and the architecture of the entrance of the nests, beyond the climatic conditions of the microhabitat of each one of these in the region of the area of damping of the National Park of the Bodoquena Range Mountain, located (18°44'56.9"S / 48°16'17.5"W) in Pitangueiras farm. Have be encountered 25 nests from, the majority preferentially makes its nests in hollow of trees (84%), however, *Tetragonisca fiebrigi* nesting in cavity in the rocks (8%), *Partamona cupira* nesting in termita nest (abandoned) (4%) and *Tetragonisca fiebrigi* nesting also in wood box (4%). In this work has registered 109 species from all family Apidae in 9 localities, has been 14 species of subtribe Meliponina. From this subtribe to be encountered 5 species and 25 nests.

Keywords: Native Bees, Faunistic inventory, Stingless nesting

CAPÍTULO 1. COMPOSIÇÃO FAUNÍSTICA DE ABELHAS DA SERRA DA BODOQUENA (HYMENOPTERA: APIDAE)

1.1 INTRODUÇÃO

Problemática global e reflexões envolvendo a conservação da biodiversidade

O termo Biodiversidade foi cunhado há 24 anos no “National Forum of Biodiversity” realizado em Washington, de 21 a 24 de setembro de 1986, patrocinado pela Academia Nacional de Ciências dos Estados Unidos. A definição do termo é “toda a variação de base hereditária, em todos os níveis de organização biológica, desde os genes pertencentes à simples populações locais ou espécies até as espécies que compõem toda ou parte de uma comunidade local e as próprias comunidades que compõem as partes vivas dos mais variados ecossistemas do nosso planeta” (WILSON, 1997).

A supressão de áreas dos ecossistemas naturais tem aumentado a preocupação dos especialistas com relação à conservação da biodiversidade. No que tange às abelhas, existem alguns relatos na literatura que apontam esta preocupação (LASALLE & GAULD, 1993; MATHESON *et al.*, 1996; BERNIER, 2002; WILLIAMS & KREMEN, 2007). No mundo reforça-se esta preocupação com criação da Iniciativa Internacional de Polinizadores, tentando reverter este quadro.

Abelhas – Discussões atuais e importância do conhecimento taxonômico e ecológico para a conservação da biodiversidade

Ecologistas têm enfatizado por décadas que a humanidade é altamente dependente dos serviços ambientais prestados (EHRlich & EHRlich, 1992; COSTANZA *et al.*, 1997).

Esta mensagem tem sido reforçada pela Millennium Ecosystem Assessment (MEA), mostrando que as atividades humanas estão erodindo a habilidade dos ecossistemas entregarem estes serviços e satisfazer as necessidades humanas através do globo terrestre (MEA, 2005). As conclusões da MEA e de modo crescente evidencia a gravidade desta situação e reforça a validade de um conjunto de ações já iniciadas tentando resolver o problema (por exemplo, WALKER *et al.*, 2002; PALMER *et al.*, 2004). Entretanto, a mudança de enfrentar e reverter à perda de serviços ambientais não pode ser dirigida pelos

ecólogos, sobre eles mesmos; isto requer a ativa participação de todos os grupos interessados, governo, e setor privado (KREMEN & OSTFELD, 2005; MEA, 2005). Isto não é um debate “verde” ou “marrom” (“green” ou “brown” issue) – isto irá requerer novos “insights” e modos de pensar esboçados de um conjunto de disciplinas que têm sido tradicionalmente trabalhadas isoladas (LUBCHENCO, 1998).

Um dos mais indispensáveis processos, a reprodução de plantas em florestas tropicais é a polinização, sendo esta geralmente mediada por animais, tais como, aves, morcegos e alguns insetos. Os sistemas de polinização de comunidades de plantas tropicais têm sido estudados principalmente em florestas neotropicais úmidas (BAWA *et al.*, 1985; KRESS & BEACH, 1994). As abelhas eussociais por sua vez, tais como as do gênero *Apis* (abelhas exóticas melíferas) e as abelhas sem ferrão, são um dos mais importantes polinizadores nestas florestas em termos do número de espécies de plantas polinizadas (MOMOSE *et al.*, 1998).

As abelhas não estão imunes a “crise da biodiversidade”, isto representa um grande e sério problema, pois, cerca de 30% da alimentação humana deriva de plantas polinizadas por abelhas (MCGREGOR, 1976 *apud* O'TOOLE, 1993).

A diversidade faunística de abelhas está associada a cinco subfamílias, Andreninae, Apinae, Colletinae, Halictinae, e Megachilinae, sendo que 42 tribos e 219 gêneros foram encontrados em inventários realizados no Brasil. A quantidade de gêneros por subfamília, Halictinae (34), Colletinae (30), Andreninae (30), Megachilinae (28) e Apinae 27+70 (considerado Anthophoridae, em algumas classificações atuais, inserida na subfamília Apinae) (SILVEIRA *et al.*, 2006).

O número total de espécies registradas para cada subfamília em 46 inventários realizados no Brasil, não é uma informação que pode ser prontamente avaliada e a falta deste conhecimento acarreta num impedimento à conservação e uso das abelhas (SILVEIRA *et al.*, 2006). Atualmente foi gerado um catálogo com as espécies de abelhas conhecidas da região neotropical (MOURE, URBAN & MELO, 2007).

A lista de espécies resultante de toda comunidade de abelhas destes inventários somam mais de 3.000 nomes. Além disso, somente 1.000 nomes correspondem a espécies identificadas. O restante de toda comunidade (4%), são espécies identificadas como (confers - “cf” ou affinis - “aff”) que não puderam ser corretamente identificadas e cerca de 64% que não puderam ser identificadas (nome do gênero acompanhadas de “sp”). Considera ainda que muitas pessoas que trabalham com biologia ou ecologia não são aptas para utilizar as chaves de identificação disponíveis nem para nível de tribo, tornando grande a dependência de um taxonomista. Particularmente, o entendimento das comunidades ou assembléias de abelhas e

suas associações com habitats específicos podem provar ser uma ferramenta muito útil para identificar a vulnerabilidade destes organismos a alterações na paisagem e é também fundamental para avaliar o potencial das abelhas para o uso sustentável em planejamento de áreas de cultivo utilizando modelos agroecológicos.

Segundo Roubik (1993) o conhecimento da ecologia da paisagem de uma região é de importância notável para a conservação das abelhas. Quanto uma floresta “paga” para ter abelhas polinizando suas flores? O autor estimou que as abelhas reciclem 7.4×10^6 KJ por hectare por ano, nas florestas úmidas do Panamá e o pagamento que essas abelhas dão à floresta é a polinização, tomando uma visão antrópica da natureza. Este imprescindível “serviço ambiental” determina a formação de frutos e sementes férteis, que vão manter a diversidade genética, garantindo as futuras gerações. Caso as abelhas fossem destruídas, a floresta modificaria sua estrutura, pois, as espécies vegetais fecundadas por abelhas terão sua capacidade de produzir sementes, diminuída, como se fora um gene letal ou semi-letal e em breve desaparecerão. Kerr (1997) considerando o exposto acima observou em uma planta de *Gliricidim sepium* (madre de cacau, planta usada no sombreamento de cacauzeiros) produziu cerca de 600 sementes em sistema de polinização aberta; no ano seguinte, protegida contra abelhas, produziu 10 sementes, tendo seu valor adaptativo diminuído de 1,0 para 0,017.

De outro modo se a floresta desaparecer, grande número de espécies de abelhas também desapareceriam dentro de 15 dias a 2 meses. Na Amazônia, cada árvore abriga, direta ou indiretamente, 70.000 artrópodes em média. Estes comentários tornam evidente que a presença das abelhas é importante para construir e manter ecossistemas afetando a diversidade, a frequência relativa, a sobrevivência, os limites de ocupação territorial e nesse contexto, garantem a sobrevivência de muitas espécies que lhe são inter-associadas (KERR *et al.*, 2001).

Em uma análise de Normandes-Silva (2008) do processo de uso e ocupação das terras nos municípios de Bodoquena, Bonito e Jardim, situados na borda leste do Parque Nacional da Serra da Bodoquena, região sudoeste de Mato Grosso do Sul e também o status de conservação, em termos de estrutura e configuração da paisagem, dos remanescentes de cerrado e floresta contidos no interior deste Parque Nacional e em sua zona de amortecimento, mostra que a parte norte se destacou por apresentar remanescentes com valores alto e extremamente alto, com relação à relevância. O mesmo setor norte possui um maior número de pontos de sensibilidade à quebra de conectividade entre as manchas de floresta seguindo a Teoria dos Grafos. Nesta região pode-se observar que a maior parte dos pontos com alta sensibilidade, merece alguma estratégia que retarde ou mesmo cesse o processo de conversão

da floresta para pastagem ou agricultura. Com relação ao padrão de fragmentação dos remanescentes vegetais, Normandes-Silva (op. cit) conclui o seguinte: “*tais remanescentes de cerrado e floresta, no intervalo de dezoito anos, ficaram menores, mais irregulares, mais distantes e mais numerosos, indicando uma piora no estado de conservação da paisagem entre 1986 e 2004. Isso compromete a manutenção da biodiversidade, a persistência de espécies, diminuindo suas populações.*”

Abelhas sem ferrão como estratégia de conservação através do conhecimento da Biologia da nidificação.

Neste trabalho foi adotada a classificação atual de Melo & Gonçalves (2005), que trata as abelhas em uma única família Apidae (*sensu lato*), utilizando o mesmo status para as outras famílias de Hymenoptera e mesmo respeitando as relações de parentesco – filogenia considerando as abelhas como um táxon monofilético. Têm-se dentro desta família a subtribo Meliponina, abelhas altamente sociais popularmente denominadas “abelhas sem ferrão” ou “abelhas indígenas sem ferrão”, pelo fato de possuírem o ferrão atrofiado. Esta subtribo é representada por cerca de 400 espécies espalhadas pelas regiões tropicais do mundo, assim como em regiões subtropicais do hemisfério sul (NOGUEIRA-NETO, 1970; MICHENER, 1979, SAKAGAMI, 1982; ROUBIK, 1989; VELTHUIS, 1997; SILVEIRA *et al.*, 2002).

O tamanho de tais abelhas varia de minúsculas (1,8 mm) a médias (13,5 mm). Todas as suas espécies são eussociais, embora algumas parasitem as colônias de outras espécies (MICHENER, 2007). A nidificação geralmente é feita em cavidades pré-existentes: ocos de árvores, ninhos abandonados de cupins e formigas, etc., embora algumas espécies construam seus ninhos expostos (MICHENER, 1974, 1979; WILLE, 1983; VELTHUIS, 1997; SILVEIRA, MELO & ALMEIDA, 2002). Algumas espécies podem nidificar em cavidades no solo. Cada espécie tem uma estrutura peculiar na entrada do ninho, que geralmente a identifica. A entrada do ninho é formada por um tubo de cera, cerume ou outros materiais, cujo comprimento varia com a espécie, sendo ausente em algumas (KERR *et al.*, 1967; CAMARGO, 1989).

JUSTIFICATIVAS

Freqüentemente, comunidades são descritas a partir de sua composição de espécies, cuja análise comparativa pode revelar padrões espaço-temporais e relacioná-los com diferentes fatores ou processos (PILLAR, 2004).

Os Parques Nacionais pertencem ao grupo de unidades de conservação e proteção integral da biodiversidade que tem como objetivo básico a preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico. Nesses, excetuam-se as medidas de recuperação de seus sistemas alterados e as ações de manejo necessárias para recuperar e preservar o equilíbrio natural (IBAMA, 1997).

Considerando-se que em tais áreas de Parques Nacionais, um dos processos mais críticos de plantas em florestas tropicais é a polinização, sendo geralmente mediado por animais, tais como, aves, morcegos e alguns insetos. Os sistemas de polinização de comunidades de plantas tropicais têm sido estudados principalmente em florestas úmidas neotropicais (BAWA *et al.*, 1985; KRESS & BEACH, 1994). As abelhas sociais por sua vez, tais como as do gênero *Apis* (abelhas melíferas) e as abelhas sem ferrão, são os mais importantes polinizadores nestas florestas em termos do número de espécies plantas polinizadas (MOMOSE *et al.*, 1998).

A polinização realizada pelas abelhas em geral e abelhas sem ferrão, especificamente, tanto em plantas cultivadas ou não, pois, desta forma permitem a produção de frutos e sementes pelas diversas espécies de plantas, muitas das quais são de extrema importância para o homem. Sem o auxílio destes polinizadores, uma enorme diversidade de espécies de plantas, necessária a produção de frutos e sementes, conseqüentemente estariam susceptíveis a serem extintas (CAMPOS, 1983). A existência extremamente comum de abelhas meliponina sobre enormes áreas na América tropical e no sudeste da Ásia coloca essas entre as principais polinizadoras nos trópicos (NOGUEIRA-NETO, 1970).

O caráter econômico aliado às meliponina, diz respeito à extração de mel, pólen, cera e derivados, além de melhorar a qualidade e quantidade de algumas culturas agrícolas. Várias espécies destas produzem méis saborosos e muito procurados (CAMPOS, 1983). Os produtos das abelhas estão entre os recursos entomoterapêuticos que desde antigamente foram utilizados pela espécie humana (MARCHENAY, 1979 *apud* COSTA-NETO, 2002).

Entretanto uma contribuição significativa entre 40 a 90% dependendo do bioma está na atuação das abelhas (solitárias e sociais) como agentes polinizadores, espécies-chave na manutenção da diversidade florística e do equilíbrio ecológico na maioria dos ecossistemas terrestres, pois, as abelhas são ressaltadas na literatura, como particularmente dignas de serem mencionadas em Hymenoptera e são apontadas como espécies mutualistas chaves (O'TOOLE, 1993).

Pedro & Camargo (1999) ressaltam que se deve conjuntamente incluir também em programas de conservação as abelhas solitárias ou aquelas que apresentem outros padrões de sociabilidade, pois, possuem papel fundamental na manutenção de ecossistemas naturais. Estas últimas são muito mais diversificadas morfológicamente, com especializações que permitem a obtenção de recursos em tipos florais específicos e, por outro lado, garantem o sucesso reprodutivo das plantas hospedeiras. Como apontado por Pedro e Camargo (op. cit) é fundamental o entendimento das complexas inter-relações entre abelhas e plantas, bem como das conseqüências dessas associações dentro dos ecossistemas. Com finalidades para tal, é essencial que investigações científicas visem à amostragem das espécies de abelhas que ocorram em determinadas áreas, mas que envolvam, também, aspectos fenológicos, comportamentais, adaptações morfológicas de flores e abelhas, interações comportamentais e temporais entre diferentes espécies de abelhas que explorem um mesmo recurso, etc. Estes autores consideram que estudo algum visando à preservação de espécies se faz sem uma base taxonômica, destacando que a Biodiversidade só pode ser entendida dentro de um contexto histórico/ biogeográfico.

O conhecimento existente concentra-se nas regiões Sul, Sudeste e Norte do Brasil, com uma carência enorme de estudos nas regiões Centro-Oeste e Nordeste; correspondentemente, o número de inventários de diversidade recentes nos biomas Pantanal e Caatinga e no litoral nordestino é extremamente reduzido em relação aos outros grandes biomas brasileiros (IBAMA, 2002).

Segundo Lucio, Antonini & Martins (2005) há uma relação significativa positiva entre o número de trabalhos publicados por Estado e a riqueza de espécies ($r^2 = 0,663$; $p > 0,0001$ e $\beta = 0,824$) o que pode explicar uma maior riqueza de espécies na região Sudeste ($n=1650$) e uma menor riqueza na região Centro-Oeste ($n=524$). A Mata Atlântica concentrou o maior número de trabalhos publicados (27%) e a Caatinga (23%). Valores mais baixos foram encontrados para a Floresta Amazônica (18%), Campos Sulinos (16%), Cerrado (14%) e finalmente Pantanal com apenas (2%) dos trabalhos.

Lewinsohn & Prado (2002) obtiveram um resultado bem próximo, com a região Sudeste concentrando 40% dos inventários publicados e Sul com 20%, e na região Centro-Oeste apenas 7% dos inventários. Isso pode ser explicado pela concentração de instituições de pesquisa e de pesquisadores nas regiões Sudeste e Sul do país, e por ser nestas regiões que se encontram os maiores remanescentes do bioma Mata Atlântica. O inverso ocorre para a região Centro-Oeste e ao bioma Pantanal. Inventários faunísticos sobre determinados biomas

dependem do nível de desenvolvimento da região, facilidade de acesso, linhas de pesquisa associadas, bem como mão-de-obra técnicas (LEWINSOHN & PRADO, 2002).

Justifica-se então a necessidade pela limitação do conhecimento da fauna de abelhas na região da Serra da Bodoquena e sua interação com a flora em termos de nidificação, sobretudo pelo Brasil ser um dos signatários da Convenção da Diversidade Biológica (MMA, 2000).

1.2. OBJETIVOS

Determinar as espécies de abelhas (Hymenoptera: Apidae *s. lato*) que ocorram em diferentes locais na Serra da Bodoquena.

1.3. MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização do local de estudo

Criado em setembro de 2000, o Parque Nacional da Serra da Bodoquena é a primeira unidade de conservação de proteção integral federal, implantada no Estado de Mato Grosso do Sul (VON BEHR, 2000). Seus limites abrangem 77.232 hectares, divididos em dois fragmentos, um norte e outro sul (IBAMA, 2000).

De acordo com o Plano de Conservação da Bacia do Alto Paraguai (PCBAP, 1997), a vegetação predominante no Parque é a Floresta Estacional Decidual Sub-Montana, cobrindo uma área de 70.097,79 hectares. As formas de transição, em que se identificam tanto características do Cerrado, como da Floresta Estacional, correspondem a 3.564,241 hectares. As fisionomias de Cerrado e de Campos alagáveis respondem por 379,081 hectares; 2.576,681 hectares e apresentam-se alterados marcadamente por atividades humanas.

O Planalto da Bodoquena abriga a maior extensão de florestas naturais do Estado (Cerrado, Pantanal e Floresta Estacional). É considerado um divisor de águas e responsável por todas as nascentes dos rios cristalinos daquela região, como o Salobra, Prata, Formoso, Perdido e Sucuri (BRASIL, 2007).

O Planalto da Bodoquena (figura 1) constitui destacada unidade de relevo localizada na porção centro-sul do Estado de Mato Grosso do Sul, e abrange os municípios de Jardim, Bonito, Bodoquena e Porto Murtinho (IBAMA, 2000). Trata-se de um planalto com escarpa voltada para o Pantanal, praticamente todo constituído por rochas carbonáticas, que se

originam por deposição no fundo de um antigo oceano há 550 milhões de anos atrás. Esforços tectônicos que ocorrem na crosta terrestre, provocaram intensos dobramentos nas camadas de calcário originando as montanhas que caracterizam a região (BOGGIANI *et al.*, 1993).

Todos os registros aqui apresentados foram obtidos em uma extensa região, nos municípios de Bonito, Jardim, Bodoquena e Porto Murtinho, incluindo os pontos dentro do Parque Nacional da Bodoquena e outros nas suas adjacências (figura 2).

Expedições de coleta

Foram realizadas sete expedições de coleta (tabela 1), cada uma com duração de sete dias, onde foram desenvolvidos acampamentos para permanência nos locais de coleta, sendo o primeiro dia para montar o acampamento e o último para desmontar, sobrando cinco dias para as coletas. Esses acampamentos foram realizados nas Fazendas: Califórnia, Santa Laura da Vicunha I, Santa Maria, Santa Laura II, Pitangueiras e Campo Verde, que fazem limites com o perímetro do parque.

TABELA 1. Expedições realizadas no Parque Nacional da Serra da Bodoquena, Mato Grosso do Sul.

Expedição	Área Amostrada (FAZENDA)	Data	Coordenadas	Esforço	Área Amostral
I	Califórnia	Fev/2007	20° 42'07" S 56° 52'47" W	40h	2km x 0,010km Sem MALAISE
II	Santa Laura I	Nov/2007	20° 46'56" S 56° 44'31" W	40h	2km x 0,010km
III	Santa Maria	Fev/2008	21° 32'46" S 56° 55'29" W	40h	2km x 0,010km
IV	Santa Laura II	Abril/2008	20° 46'56" S 56° 44'31" W	30h	2km x 0,010km Sem MALAISE
V	Pitangueiras I	Abril/2008	20° 52'13" S 56° 35'20" W	40h	2km x 0,010km
VI	Laudejá	Abril/2008	21°07'12.62" S 56°45'24.64" W	3h	1000m x 10m Apenas Rede entomológica
VII	Campo Verde	Dez/2008	21° 22'49" S 56° 45'46" W	40h	2km x 0,010km
VIII	Pitangueiras II	Mai/2009	20° 52'13" S 56° 35'20" W	40h	2km x 0,010km

As localidades V, VII (Pitangueiras I e II) e VIII (Campo Verde) não apontadas na figura 1, estão apontadas abaixo no Mapa circundado com pontilhados amarelo (figura 3).

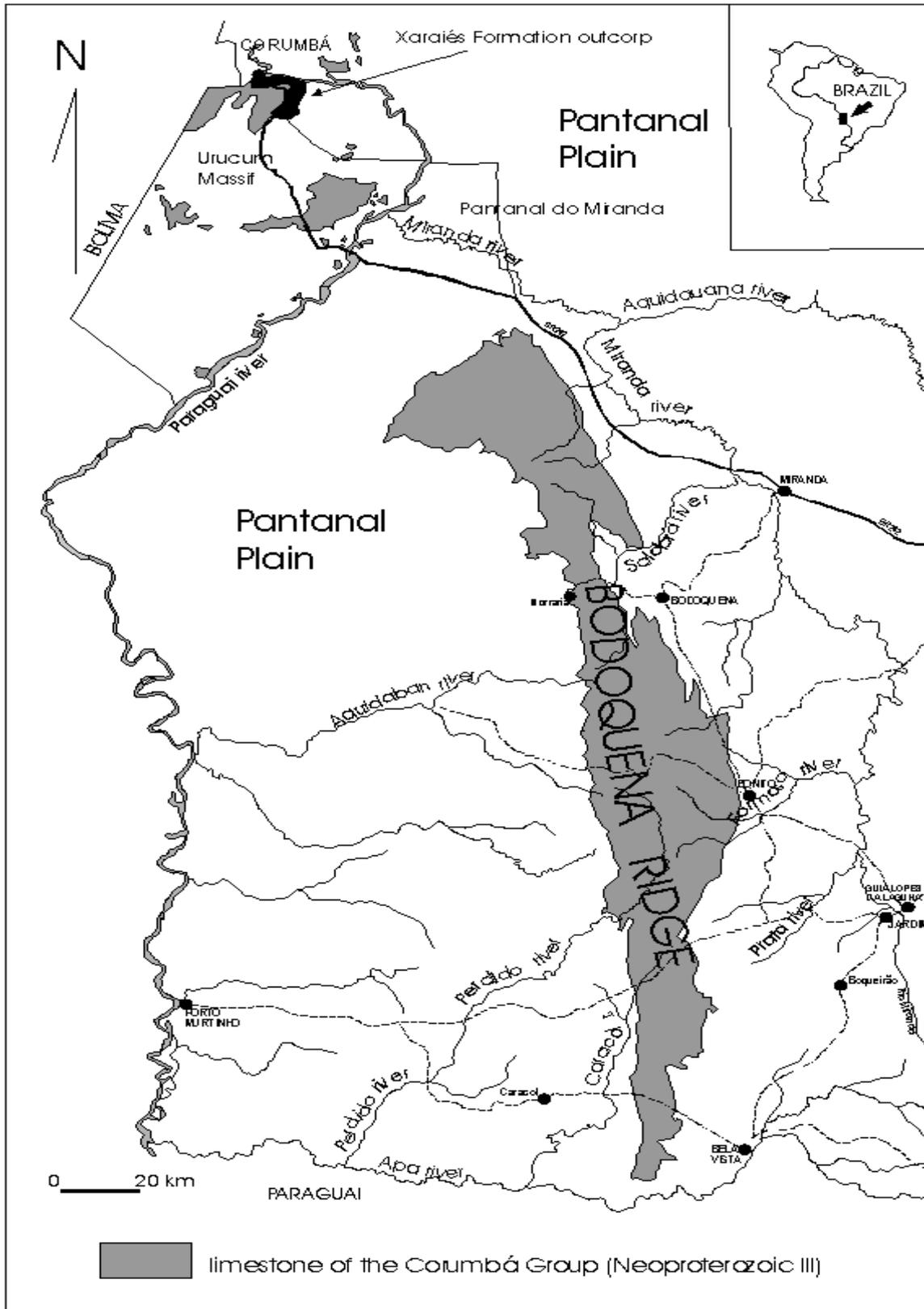


FIGURA 1. Mapa mostrando a localização geográfica e a área ocupada pelo Planalto da Bodoquena e o Rio Paraguai acompanhando lateralmente a Serra da Bodoquena (BOGGIANI, 1998).

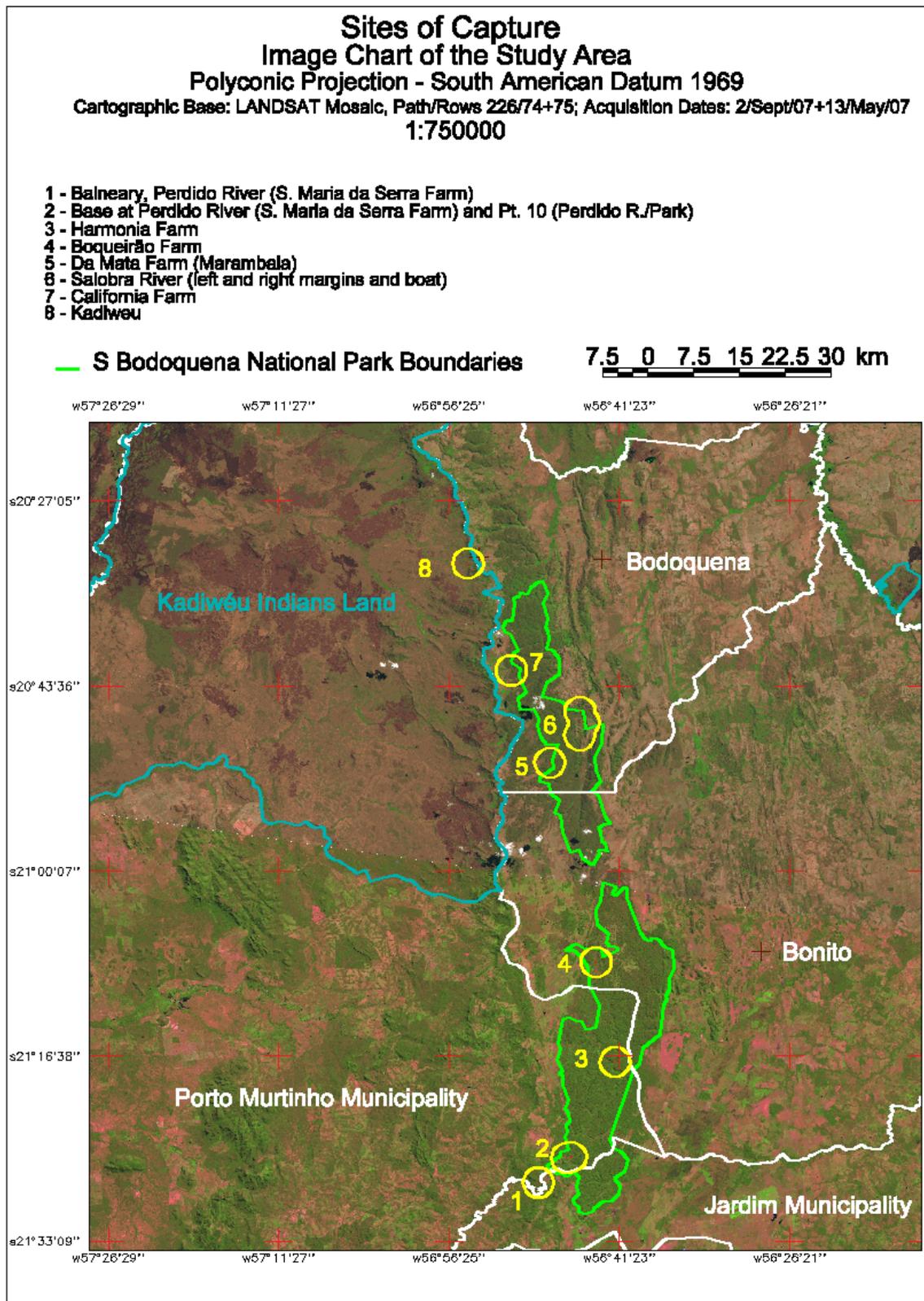


FIGURA 2. Mapa mostrando pontos amostrais, na Serra da Bodoquena exceto 8 e 5, (Autoria: Ivan Salzo)

METODOLOGIA DE COLETA

As coletas de bandejas foram realizadas em seis expedições. As bandejas amarelas, padronizando a cor, foram dispostas em transectos de 500m com distância de 10 metros entre elas, foram feitas trilhas na mata, totalizando 50 amostras em cada um dos pontos de coleta. As bandejas continham água com uma gota de detergente e foram colocadas sobre o solo nos locais que continham serapilheira volumosa, e foram recolhidas após 24 horas, sendo os exemplares transferidos para o álcool a 90%.

Duas armadilhas de Malaise de dois metros de comprimento (figura 4) foram utilizadas rente ao solo em quatro localidades, sendo colocadas em locais de Mata Ciliar de rios ou córregos da região onde permaneciam por cinco dias. Cabe salientar que esta metodologia não foi desenvolvida em duas localidades, Fazendas Califórnia e Laudejá, por motivos de logística de campo.

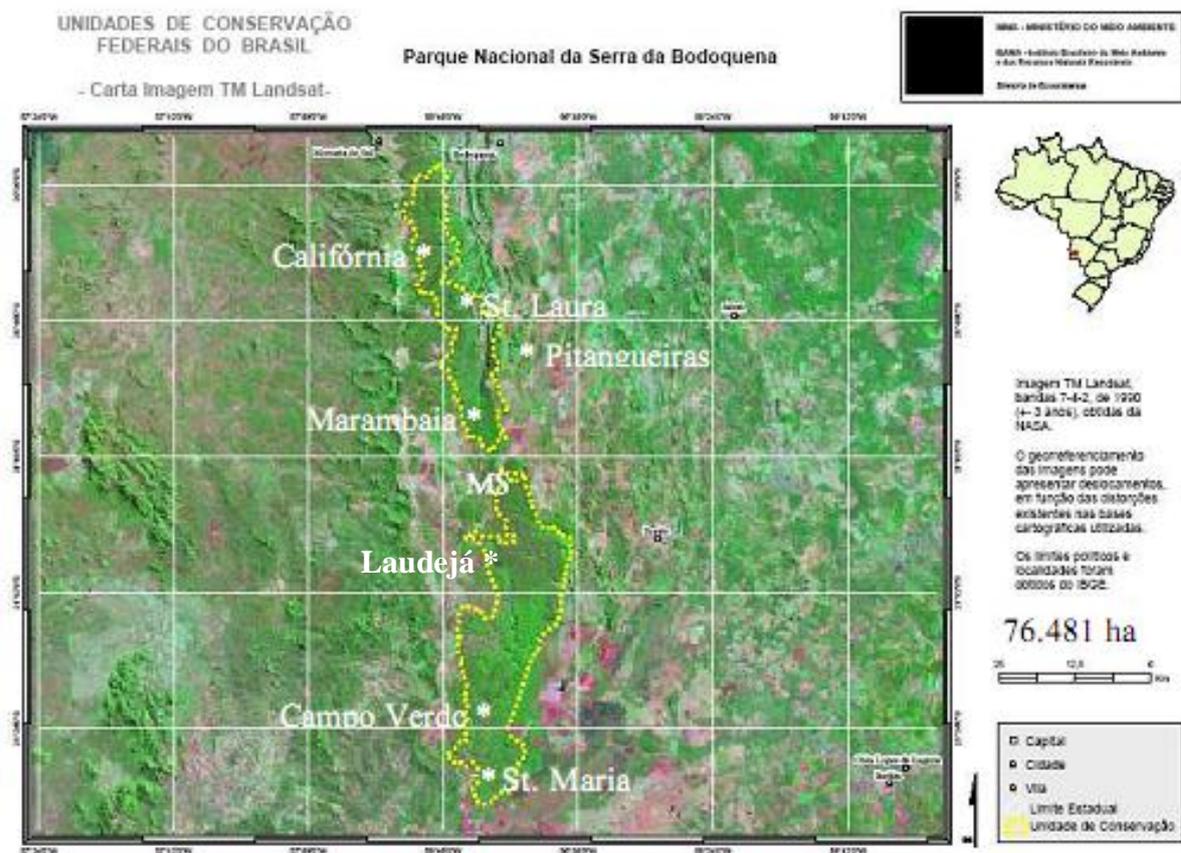


FIGURA 3. Área do Parque Nacional da Serra da Bodoquena (pontilhado amarelo), localizada no Estado de Mato Grosso do Sul, indicada a localização dos pontos de coleta, exceto a localidade Marambaia e o tamanho da área total (Autoria: Ivan Salzo, adaptado por Carbonari, 2009).



FIGURA 4. Armadilha de Malaise (Autoria: Thiago Auko)

Em todas as expedições foram realizadas coletas ativas com rede entomológica (qualitativas). As abelhas (Apidae) foram encontradas durante a permanência no acampamento, em trilhas na mata, flores, ninhos e nas margens de rios e córregos, onde geralmente estão coletando barro e/ou água. As abelhas eram coletadas com redes entomológicas ou manualmente com frascos, passando pela câmara mortífera contendo acetato de etila, tal substância mata as abelhas com a língua distendida, sendo esta uma estrutura fundamental para identificação de subfamílias ou famílias de Apidae dependendo a classificação adotada para as abelhas.

As amostragens de abelhas (Hymenoptera: Apoidea, Apidae) foram realizadas utilizando três técnicas de coletas: rede entomológica, bandejas amarelas e armadilhas de Malaise. Utilizou-se essências de cineol e cravo sem ser padronizado, apenas para ver se amostrava-se alguma abelha, devido a falta da essência em grande quantidade, mas complementando o número de espécies amostradas apenas por tal método.

As coletas dos pontos I, II e III foram realizadas anteriormente a esta dissertação com as mesmas técnicas pelos pesquisadores do laboratório de Ecologia de Hymenoptera, coletando também a fauna de vespoidea da região da Serra da Bodoquena, incluindo abelhas. Estas estavam devidamente conservadas em álcool 70% desde 2007 e esta dissertação iniciou em 2008, mas foi avaliada a fauna deste material também e incluído na dissertação. Deste modo, o material foi triado, preparado e alfinetado, etiquetado conforme rótulos disponíveis com informações, tais como, local de coleta, método de coleta, nome do coletor, data da coleta, etc.

Cabe ressaltar que o material testemunho proveniente das amostragens (“*specimens vouchers*”), atualmente encontra-se no Museu da Biodiversidade da UFGD (Mubio/UFGD).

A partir dos dados originais foi construída uma matriz de presença/ausência de Apidae para cada localidade e foram desenvolvidos cálculos de estimativa de riqueza e diversidade para todos os métodos de coleta e separadamente, para cada um três métodos com amostragens padronizadas (bandejas amarelas, Malaise e coleta ativa), utilizando o software EstimateS (Versão 8.2.0), Copyright R. K. Colwell: <http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates> (ANEXOS 1, 2, 3 e 4).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em números absolutos foram coletados 375 espécimes de abelhas. Estes indivíduos estão distribuídos em 109 espécies, de 54 gêneros e 19 tribos (tabela 2), sendo que 47 espécies não puderam ser nomeadas, apenas morfo-especiadas devido à ausência de revisão de gêneros ou falta de material tipo do grupo. A lista completa das espécies está na (tabela 3).

Todas as subfamílias de Apidae presentes no Brasil foram amostradas na região do Parque Nacional da Serra da Bodoquena, sendo que Apinae foi a mais rica com 61 espécies, das quais 14 (22,95%) correspondam às abelhas sem ferrão (Meliponina). As demais subfamílias, em ordem decrescente de riqueza foram Halictinae (29 espécies em 9 gêneros), Megachilinae (13 espécies em 7 gêneros), Colletinae (5 espécies em 2 gêneros) e Andreninae (2 espécies em

TABELA 2. Número de gêneros e espécies por subfamília de Apidae, amostrados na área do PARNA da Serra da Bodoquena (incluindo a espécie exótica *Apis mellifera*).

Subfamílias	Andreninae	Apinae	Colletinae	Halictinae	Megachilinae	TOTAL
Gêneros	2	35	2	9	6	54 ^a
Espécies	2	61	5	29	12	109 ^b

^a Incluindo *Ptiloglossa* (Colletinae), *Exaerete*, *Eulaema* e *Epicharis* (Apinae) coleta extra Califórnia (**dados não incluídos na análise estatística**). ^b Incluindo *Ptiloglossa* sp1., *Exaerete smaragdina*, *Epicharis* sp1., *Eufriesea* sp1., *Eulaema nigrita*

2 gêneros). Em ordem de abundância decrescente estão os Apinae com 264 indivíduos, Halictinae com 84, Megachilinae com 18 indivíduos, Colletinae com 6 indivíduos, Andreninae 3. Compara-se com o trabalho de Gonçalves & Brandão (2008) usando Malaise e pratos armadilhas em áreas de Mata Atlântica, sendo o Parque Nacional da Serra da Bodoquena também área de Mata Atlântica, constituído esta predominantemente por Floresta

Estacional Decidual Sub-Montana. Estes autores obtiveram Apinae como subfamília mais rica com 54 espécies, das quais 30 correspondem a abelhas sem ferrão (Meliponina), as demais subfamílias, em ordem decrescente de riqueza foram Halictinae (38 espécies), Andreninae (5 espécies), Megachilinae e Colletinae (4 espécies cada). Em ordem de abundância decrescente estão os Apinae com 664 indivíduos, Halictinae com 91, Andreninae com 31, Colletinae com 6 e Megachilinae com 5 indivíduos. Para as abelhas sem ferrão, Gonçalves & Brandão (2008) destacam estas, por apresentarem uma elevada abundância relativa com 582 exemplares coletados, isto provavelmente deve-se as armadilhas de Malaise estarem uma em trilha pré-existente e outra dentro da floresta. No primeiro caso provavelmente privilegia áreas abertas e algumas espécies, provavelmente devido ao fato de serem altamente sociais, esta tese fica confirmada quando são apresentados dados relativos às amostragens com armadilhas Malaise, quando instaladas dentro das florestas (251 indivíduos capturados, 41 espécies) se mostraram menos eficientes que as instaladas nas trilhas (383 indivíduos, 58 espécies). Na Serra da Bodoquena foram capturadas 19 espécies na armadilha de Malaise (tabela 3).

Neste trabalho, as espécies mais abundantes foram *Tetragonisca fiebrigi* com 43 indivíduos coletados, seguida de *Scaptotrigona depilis* com 36 indivíduos, e *Plebeia* grupo *droryana* e *Dialictus* sp. com 19 indivíduos. Considerando-se as Meliponina que são altamente sociais, essa alta abundância reflete a amostragem de indivíduos em ninhos. Os gêneros mais ricos em espécies foram: *Augochlora* (8), *Augochloropsis* (8), *Megachile* (6), *Ceratina* (6), *Exomalopsis* (5) e *Hylaeus*, *Tetrapedia*, *Paratetrapedia*, *Trigona*, *Augochlorella*, *Habralictus* (4). Para Gonçalves & Brandão (2008) as mais abundantes foram *Trigona* aff. *fulviventris* com 202 indivíduos, seguida de *Partamona criptica* com 145 indivíduos, e *Plebeia phrynostoma* com 65 indivíduos (todos de Meliponina); os gêneros representados por estas espécies foram também os mais abundantes nesta ordem. Os gêneros mais ricos em espécies foram *Dialictus* (Halictinae, 10), seguido dos apíneos *Plebeia* (7), *Ceratina* (6), *Osiris* (5) e *Melipona* (4). Do total de espécies coletadas, 14% são cleptoparasitas (15), distribuídas em cinco tribos. Gêneros de abelhas considerados comuns e com ampla distribuição e alta abundância, como *Centris*, *Exomalopsis* e *Xylocopa* e suas várias espécies de ocorrência conhecida na Mata Atlântica não foram registrados pelos autores, entretanto a Serra da Bodoquena como remanescente da Mata Atlântica teve 2 espécies amostradas de *Xylocopa* e 5 de *Exomalopsis*.

A tabela 3 inclui os dados das espécies amostradas para cada método empregado, atribuindo (1) coletado ou (0) não coletado.

De acordo com Imperatriz-Fonseca, Saraiva & De Jong (2006) num texto advindo da proposta de Iniciativa Brasileira de Conservação dos Polinizadores, recomendam uma combinação de metodologias para serem utilizadas em inventários rápidos da fauna de abelhas, mas enfatizam que o esforço de amostragem para cada um destes métodos de coleta deve ser registrado. Sempre que possível, a rede entomológica ou “puçá” deveria ser utilizada para coleta. De certo modo a rede entomológica é um recurso que sofre forte influência pela experiência do coletor em conhecer situações em ambientes que sejam propícios a determinadas espécies. Armadilhas não são seletivas e capturam muitas ordens e famílias de insetos, sendo seu emprego adequado em inventários que objetivem diversificar os táxons a serem amostrados (HANSON & GAULD, 1995).

TABELA 3. Espécies coletadas (presença-1/ausência-0) por método de coleta no PARNA Serra da Bodoquena.

Espécie	Malaise	Rede entom.	Bandeja	Ninho	Isca mel	Cineol	Cravo
ANDRENINAE							
<i>Arhysosage flava</i> Moure, 1958	0	1	0	0	0	0	0
<i>Rhophitulus</i> sp	1	0	0	0	0	0	0
APINAE							
<i>Centris tarsata</i> Smith, 1874	0	1	0	0	0	0	0
<i>Centris vittata</i> Lepeletier, 1841	0	1	0	0	0	0	0
<i>Centris analis</i> (Fabricius, 1804)	0	1	0	0	0	0	0
<i>Centris mocsaryi</i> Friese, 1899	0	1	0	0	0	0	0
<i>Epicharis</i> SP	0	1	0	0	0	0	0
<i>Apis mellifera</i> Linnaeus, 1756	1	1	0	0	1	0	0
<i>Bombus morio</i> Swederus, 1787	0	1	0	0	0	0	0
<i>Bombus pauloensis</i> Friese, 1913	0	1	1	0	0	0	0
<i>Alepidosceles hamata</i> Moure, 1947	0	0	1	0	0	0	0
<i>Ancyloscelis</i> cfr. <i>apiformis</i> (Fabricius, 1793)	0	0	1	0	0	0	0
<i>Melitoma</i> sp	0	1	0	0	0	0	0
<i>Melissoptila paraguayensis</i> (Brèthes, 1909)	0	0	1	0	0	0	0
<i>Diadasina</i> SP	0	1	0	0	0	0	0
<i>Ptilotrix</i> cfr. <i>relata</i> (Holmberg, 1903)	0	0	1	0	0	0	0
<i>Ptilotrix</i> SP	0	1	0	0	0	0	0
<i>Melissodes nigroaenea</i> (Smith, 1854)	0	1	0	0	0	0	0
<i>Melissodes sexcincta</i> (Lepeletier, 1841)	0	1	1	0	0	0	0
<i>Eufriesea violacea</i> (Blanchard, 1840)	0	1	0	0	0	0	0
<i>Eufriesea</i> sp1	0	1	0	0	0	0	1
<i>Euglossa aratingae</i> Nemésio, 2009	0	0	0	0	0	1	0
<i>Exaerete smaragdina</i> (Guérin, 1844)	0	0	0	0	0	0	1
<i>Eulaema nigrita</i> Lepeletier, 1841	0	0	0	0	0	0	1
<i>Exomalopsis auropilosa</i> Spinola, 1853	0	1	0	0	0	0	0
<i>Exomalopsis fulvopilosa</i> Spinola, 1851	0	1	0	0	0	0	0
<i>Exomalopsis</i> sp1	0	1	0	0	0	0	0
<i>Exomalopsis</i> sp2	0	1	0	0	0	0	0

Espécie	Malaise	Rede entom.	Bandeja	Ninho	Isca mel	Cineol	Cravo
<i>Exomalopsis (Phanomalopsis) sp.</i>	0	1	0	0	0	0	0
<i>Paratetrapedia flaveola</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>Paratetrapedia connexa</i> (Vachal, 1909)	0	1	0	0	0	0	0
<i>Paratetrapedia fervida</i> (Smith, 1879)	0	0	0	0	1	0	0
<i>Paratetrapedia leucostoma</i> (Cockrell, 1923)	1	1	0	0	0	0	0
<i>Lophopedia pygmaea</i> (Schrottky, 1902)	0	1	0	0	0	0	0
<i>Melipona orbignyi</i> (Guérin, 1844)	0	1	0	0	0	0	0
<i>Oxytrigona tataira</i> (Smith, 1863)	0	0	0	1	0	0	0
<i>Partamona cupira</i> (Smith, 1863)	0	0	0	1	0	0	0
<i>Plebeia aff droryana</i> (Friese, 1900)	1	1	0	1	0	0	0
<i>Plebeia</i> sp1.	1	1	0	1	0	0	0
<i>Scaptotrigona depilis</i> Moure, 1942	0	1	0	1	0	0	0
<i>Tetragona clavipes</i> (Fabricius, 1804)	0	1	0	0	0	0	0
<i>Tetragonisca fiebrigi</i> (Schwarz, 1938)	0	1	0	1	0	0	0
<i>Trigona truculenta</i> Almeida, 1984	0	1	0	0	0	0	0
<i>Trigona spinipes</i> (Fabricius, 1793)	1	1	0	0	1	0	0
<i>Trigona hypogea</i> Silvestri, 1902	0	1	0	0	0	0	0
<i>Trigona aff. fuscipennis</i> Friese, 1900	0	1	0	0	0	0	0
<i>Schwarzula timida</i> (Silvestri, 1902)	1	1	0	0	0	0	0
<i>Schwarziana mourei</i> Melo, 2003	1	1	0	0	0	0	0
<i>Triepeolus</i> sp1.	0	1	0	0	0	0	0
<i>Trophocleptria</i> sp1.	0	1	0	0	0	0	0
<i>Osiris</i> sp1.	0	1	0	0	0	0	0
<i>Rhathymus bicolor</i> Lepeletier & Serville, 1828	0	1	0	0	0	0	0
<i>Tetrapedia</i> sp1	0	1	0	0	0	0	0
<i>Tetrapedia</i> sp2	0	1	0	0	0	0	0
<i>Tetrapedia</i> sp3	1	1	0	0	0	0	0
<i>Tetrapedia</i> sp4	0	1	0	0	0	0	0
<i>Ceratina (Ceratinula) sp1</i>	1	0	1	0	0	0	0
<i>Ceratina (Ceratinula) sp2</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratina (Crewella) sp1</i>	0	1	0	0	0	0	0
<i>Ceratina (Crewella) sp2</i>	0	1	0	0	0	0	0
<i>Ceratina (Crewella) sp3</i>	0	0	1	0	0	0	0
<i>Ceratina (Crewella) sp4</i>	0	0	1	0	0	0	0
<i>Xylocopa suspecta</i> Moure & Camargo, 1988	0	1	0	0	0	0	0
<i>Xylocopa muscaria</i> (Fabricius, 1775)	0	1	0	0	0	0	0
COLLETINAE							
<i>Hylaeus</i> sp1	0	1	0	0	0	0	0
<i>Hylaeus</i> sp2	0	0	1	0	0	0	0
<i>Hylaeus</i> sp3	0	1	0	0	0	0	0
<i>Hylaeus</i> sp4	0	1	0	0	0	0	0
<i>Ptiloglossa</i> sp1	0	1	0	0	0	0	0
HALICTINAE							
<i>Augochlora</i> sp1	1	1	1	0	0	0	0
<i>Augochlora</i> sp2	0	0	1	0	0	0	0
<i>Augochlora</i> sp3	0	0	1	0	0	0	0
<i>Augochlora</i> sp4	0	1	0	0	0	0	0
<i>Augochlora</i> sp5	0	1	0	0	0	0	0
<i>Augochlora</i> sp6	0	0	1	0	0	0	0
<i>Augochlora</i> sp7	0	1	1	0	0	0	0

Espécie	Malaise	Rede entom.	Bandeja	Ninho	Isca mel	Cineol	Cravo
<i>Augochlora thusnelda</i> (Schrottky,1909)	0	1	1	0	0	0	0
<i>Augochlorella</i> sp1	0	1	1	0	0	0	0
<i>Augochlorella</i> sp2	0	0	1	0	0	0	0
<i>Augochlorella</i> sp3	0	0	1	0	0	0	0
<i>Augochlorella neocorinora</i>	0	1	0	0	0	0	0
<i>Augochloropsis tupacamaru</i> (Holmberg, 1884)	0	1	0	0	0	0	0
<i>Augochloropsis</i> sp1	1	0	1	0	0	0	0
<i>Augochloropsis</i> sp2	0	0	1	0	0	0	0
<i>Augochloropsis</i> sp3	0	1	1	0	0	0	0
<i>Augochloropsis</i> sp4	0	1	0	0	0	0	0
<i>Augochloropsis</i> sp5	0	0	1	0	0	0	0
<i>Augochloropsis</i> sp6	0	1	0	0	0	0	0
<i>Pereirapis</i> sp1.	0	0	1	0	0	0	0
<i>Neocorynura</i> sp1.	1	0	0	0	0	0	0
<i>Temnosoma</i> sp1.	0	1	0	0	0	0	0
<i>Agapostemon</i> sp1.	0	1	0	0	0	0	0
<i>Habralictus</i> sp1	1	1	0	0	0	0	0
<i>Habralictus</i> sp2	1	0	1	0	0	0	0
<i>Habralictus</i> sp3	0	1	1	0	0	0	0
<i>Habralictus</i> sp4	1	0	0	0	0	0	0
<i>Dialictus</i> sp.	0	0	1	0	0	0	0
MEGACHILINAE							
<i>Hypanthidium obscurius</i> Schrottky, 1908	1	1	0	0	0	0	0
<i>Epanthidium tigrinum</i> (Schrottky, 1905)	0	0	0	0	0	0	1
<i>Moureaanthidium paranaense</i> Urban, 1995	0	1	0	0	0	0	0
<i>Anthodioctes</i> sp.	0	1	0	0	0	0	0
<i>Anthodioctes</i> cf <i>camargoi</i> Urban, 1999	0	1	0	0	0	0	0
<i>Megachile</i> cf. <i>verrucosa</i> Brèthes, 1909	0	1	0	0	0	0	0
<i>Megachile fiebrigi</i> Schrottky, 1908	0	1	0	0	0	0	0
<i>Megachile rubricrus</i> Moure, 1948	0	1	0	0	0	0	0
<i>Megachile brasiliensis</i> Dalla Torre, 1896	0	1	0	0	0	0	0
<i>Megachile apicipennis</i> Schrottky, 1902	0	1	0	0	0	0	0
<i>Megachile curvipes</i> Smith, 1853	0	1	0	0	0	0	0
<i>Coelioxys (Acrocoelioxys)</i> sp1.	0	1	0	0	0	0	0
TOTAL	19	78	27	6	3	1	4

A varredura com rede entomológica em flores e em geral, no presente estudo registrou o maior número de indivíduos e espécies, sendo 78 capturadas somente com essa técnica, com valores próximos ao amostrado por Krug & Alves-dos-Santos (2008), em Porto União – SC/ em Mata Ombrófila, quando coletaram 83 espécies, e obtiveram uma abundância total através de vários métodos de 1.339 espécimes de abelhas correspondendo a 130 espécies das cinco famílias, mas utilizaram-se de ninhos-armadilha e essências também. Comentam que excluindo as operárias de *Apis mellifera* o número total de indivíduos coletados se reduz para 498.

É plausível que o emprego da armadilha de Malaise contribua com uma informação útil sobre a fauna de abelhas de determinada localidade, mas seu emprego exclusivo possivelmente subestime a riqueza total, como já foi constatado por Fraser *et al.* (2008) para Ichneumonidae (Vespoidea). Foi percebido isto pela porcentagem de espécies amostradas pela armadilha de Malaise neste trabalho 17,43% de 109 espécies.

Para Gonçalves & Brandão (*op. cit.*), a técnica mais efetiva na captura de abelhas foi a armadilha Malaise, com 647 indivíduos de 84 espécies coletados, seguida da varredura da vegetação com 143 indivíduos de 39 espécies; as bandeja amarela capturaram apenas sete indivíduos de cinco espécies. Enquanto no caso do estudo citado foram 10 armadilhas para 17 localidades ao longo de um gradiente latitudinal maior. Isto foi contrário ao resultado na região da Serra da Bodoquena, mas deve-se ressaltar que o número de Malaise utilizadas foram apenas duas para 5 localidades, totalizando 10 armadilhas. Já o emprego de bandeja amarela teve resultado próximo ao da Malaise neste trabalho com 27 espécies amostradas (24,77% de 109), mas satisfatório em relação à riqueza complementando 19 espécies não amostradas pela rede entomológica.

Dentre os levantamentos feitos no Brasil, apenas recentemente as bandeja amarela foram empregadas em inventários e apontam uma eficiência relativamente elevada em comparação à captura em flores (KRUG & ALVES-DOS-SANTOS, 2008; SOUZA & CAMPOS, 2008). Essa metodologia ainda é pouco utilizada nos levantamentos no Brasil, sendo utilizado na Costa Rica, na América do Norte faz parte das técnicas tradicionais de amostragem em trabalhos faunísticos de Hymenoptera (DARLING & PACKER, 1988; HANSON & GAULD, 1995).

Percebe-se que na Serra da Bodoquena tal método de coleta produziu resultados satisfatórios, sendo comparado com o trabalho de Krug & Alves-dos-Santos (2008) em Porto União – SC/ em Mata Ombrófila, onde nas bandeja amarela foram capturadas 72 espécies (cerca 44% do total), sendo 27 espécies exclusivas a esse método. No Parque Nacional da Serra da Bodoquena, de 109 espécies capturadas, 27 espécies foram em bandeja amarela (24,77% do total), sendo 16 exclusivas a este. Para o mesmo trabalho e comentado pelas autoras que na subfamília Halictidae, por exemplo, membros do gênero *Dialictus* estariam sub-representados na comunidade, caso não houvessem sido capturados nas bandejas. Na Bodoquena o mesmo aconteceu para esse gênero, mas inclui-se outros para mesma subfamília, tais como: *Pereirapis*, *Augochloropsis*, *Augochlorella*; na subfamília Colletinae: *Hylaeus*; na sufamília Apinae: *Ceratina*, *Ptilotrix*, *Melissoptila*, *Alepidoscelis*, *Ancyloscelis*.

Ainda, comparando agora com os dados de bandeja amarela de Souza & Campos (2008) em Rio Claro/SP, estas avaliaram a composição da fauna de Hymenoptera (abelhas e vespas parasitóides) associadas a uma área agrícola utilizando apenas bandejas amarelas. Além de muitos himenópteros parasitóides, coletaram 456 abelhas pertencentes a 22 espécies de três famílias (Andrenidae, Apidae e Halictidae). Semelhante ao encontrado na Serra da Bodoquena e em Porto União, em Rio Claro grande percentagem da fauna capturada era composta por *Dialictus* (Halictidae) e pequenos Andrenidae, como *Callonychium* e *Anthrenoides*, e as diferenças nos valores de riqueza obtidos nas localidades (Porto União e Rio Claro) através dos bandeja amarela, devem-se provavelmente, concordando com Krug & Alves-dos-Santos (op. cit.), ao fato de o primeiro trabalho ter sido realizado próximo a um remanescente bem preservado de Mata com Araucária, enquanto em Rio Claro, apesar de a coleta durar um ano (coletas quinzenais), desenvolveu o estudo no entorno de um sistema agrícola, e portanto mais impactado. Na Bodoquena os bandeja amarelas foram também dispostos em áreas mais conservadas, ainda que em alguns locais o entorno pudesse variar quanto as características de conservação.

A amostragem com bandeja amarela pode ser útil quando se compara o esforço amostral das coletas, pois não há vícios de amostragem pelo coletor e a facilidade e/ou dificuldade de captura de algumas espécies não influenciará o resultado. Tal método pode inclusive ser utilizado por curtos períodos na captura de espécies pré-determinadas semelhante aos métodos aplicados na coleta de Euglossina. Porém, a utilização apenas dos pratos não é suficiente para se ter conhecimento sobre a comunidade de abelhas de determinada localidade. Isto foi percebido para a amostragem das espécies de abelha da Serra da Bodoquena, onde aproximadamente 25% das espécies foram coletadas pelo método de bandeja amarela.

Neste sentido, Roulston *et al.* (2007) sugerem o emprego desta técnica quando as flores são escassas ou quando é desejada a amostragem de espécies particulares de abelhas que são atraídas pelos bandeja amarelas ou bacias coloridas (especialmente azuis e amarelas) contendo água e um pouquinho de detergente atraem e capturam abelhas (além de uma variada gama de outros insetos), os Hymenoptera de um forma geral por exemplo foram coletados de forma satisfatória no Parque Nacional da Serra da Bodoquena (CARBONARI, 2009) e as abelhas também, devido a amostrar espécies não coletadas por outras metodologias.

Através da experiência deste trabalho sugere-se a inclusão das bandejas pela facilidade dentro da logística de campo inclusive, pois as bandejas são de baixo custo, facilmente

transportáveis, amostrando espécies que talvez possam não ser coletadas pelos métodos geralmente utilizados, devido ao aspecto críptico de algumas espécies de abelhas ou particularmente quanto aos horários e locais onde se está coletando e, sobretudo pela própria presença do coletor, o que de algum modo gera um efeito que pode afastar e influenciar a maior ou menor abundância de algumas espécies e sobretudo a presença ou ausência. Por exemplo, abelhas do gênero *Plebeia* e *Schwarzula timida* vinham coletar suor dos coletores, outras coletavam rapadura, desta forma não sabemos como outras espécies percebem a presença humana e isto torna tal fato de relativa importância e as armadilhas contribuem para minimizar e complementar este possível efeito de repelir algumas espécies, tal como podemos atrair, de forma que isto representaria uma diferença na amostragem.

Pinheiro-Machado *et al.* (2002) fizeram o estado da arte dos dados disponíveis sobre as comunidades de abelhas do Brasil e concluíram que existe uma grande variação da riqueza entre as localidades e que os valores mais altos estão entre 100-200 espécies. Deste modo a riqueza de espécies da comunidade de abelhas para a Serra da Bodoquena (n=109, incluindo material de coleta extra) de certo modo pode ser considerada alta, mas considerando que o número amostral deve ser aumentado, o que pode colaborar para a maior significância dos índices de diversidade calculados para essa localidade (Anexos 1, 2, 3 e 4). Isto sem considerar o número de gêneros que é relativamente alto quando comparado com outros inventários, com 54 gêneros (Tabela 4).

TABELA 4. Comparação entre número de espécies de Apidae amostrados na Serra da Bodoquena e outras localidades (adaptado de Zanella, 2000).

Local	N^o spp	N^o Gênero	Autor
RN Caatinga arbórea	83	36	Zanella (2000)
RN Caatinga arbórea	47	28	Zanella (2000)
PB Caatinga	45	30	Aguiar & Martins (1997)
BA Caatinga	42	27	Machado (1990)
MG Cerrado	182	56	Silveira & Campos (1995)
SP Cerrado Cajuru	193	65	Pedro (1992)
SP Cerrado Corumbataí	124	47	Silveira & Campos (1995)
SP Boracéia M. Atlântica	259	85	Wilms (1995)
PR Alexandra M. Atlântica	122	46	Laroca (1974)
PR Pastagens e Araucária	167	48	Sakagami <i>et al</i> (1967)
RS Pastagens Sul	219	66	Schlundwein (1995)
MS Serra da Bodoquena	109	54	* Esta dissertação

Percebe-se que o número de indivíduos coletados na Serra da Bodoquena em termos de espécie está relacionado a falta de alguns outros métodos de coleta utilizados de forma sistematizada, tal como essência e ninhos-armadilha, que precisam ser utilizados durante períodos maiores e de forma sazonal. E também de coletas durante períodos maiores com os métodos empregados.

5. REFERÊNCIAS

- AIZEN, M.A, VÁZQUEZ, D.P. & RAMÍREZ.C.M. (2002). Historia natural y conservación de los mutualismos planta-animal del bosque templado de Sudamérica austral. **Revista Chilena de Historia Natural**. 75: 79-97.
- BATISTA-MARIA, V. R. 2007. Caracterização das florestas ribeirinhas do rio Formoso e Parque Nacional da Serra da Bodoquena/MS, quanto às espécies ocorrentes e histórico de perturbação, para fins de restauração. **Tese (Doutorado)**, ESALQ, USP, Piracicaba/SP, 134p.
- BAWA, K.S., PERRY, D.R. & BEACH, J.H. (1985) Reproductive biology of tropical lowland rain forest trees. I. Sexual systems and incompatibility mechanisms. **American Journal of Botany** 72: 331-345.
- BERNIER, E. (2002) The conservation of Native Bees. **The Mellon Minority Undergraduate Fellowship Journal** p. 79-83
- BOGGIANI, P. C.; FAIRCHILD, T. R.; COIMBRA, A. M. (1993) O grupo Corumbá (Neoproterozóico-Cambriano) na região central da Serra da Bodoquena (Faixa Paraguai) Mato Grosso do Sul. **Revista Brasileira de Geociência**, 23: 301-305.
- CAMPOS, L. A. O. Abelhas indígenas sem ferrão. **Informe Agropecuário**. Vol.9 n.106: p.76-80, 1983
- CANE, J. H. (2001) Habitat fragmentation and native bees: A premature verdict? **Conservation Ecology**. 5. Disponível em <http://www.consecol.org/vol5/iss1/art3/>. Acesso em: 23 Março 2009.
- CARBONARI, V. (2009) Composição Faunística de Vespas (Hymenoptera: Apocrita) do Parque Nacional da Serra da Bodoquena. **Dissertação (Mestrado)**, UFGD, Dourados/MS, 53p.
- CONSTANZA, R.; D'ARGE, R.; De GROOT, R.; FARBER, S.; GRASSO, M.; HANNON, B.; LIMBURG, K.; NAEEM, S.; O'NEIL, R. V. O.; PARUELO, J.; RASKING, R. G.; SUTTON, P.; VAN DEN BELT, M. (1997) The value of the world's ecosystem services and natural capital. **Nature** (15 May) 387:253-260.
- COSTA-NETO, E. M. (2002) **Manual de Etnoentomología**. M&T-Manuales & Tesis SEA, Zaragoza, 104p.
- DUCKE, A. **Himenópteros**. (1916). Publicação 35 da Comissão de Linhas Telegr. Estratégicas de Mato Grosso ao Amazonas. Conselho Nacional de Proteção aos Índios, Ministério da Agricultura, RJ, 133p.
- EHRlich P.R.; EHRlich A.H. (1992) The value of biodiversity. **Ambio** 21: 219-26.

FRASER, S.E.M., DYTHAM, C. & MAYHEW, P.J. (2008). The effectiveness and optimal use of Malaise traps for monitoring parasitoid wasps. **Insect Conservation Diversity**. 1:22-31.

GARÓFALO, C. A., CAMILLO, E.; SERRANO, J. C.; REBÊLO, J. M. M.; (1993) Utilization of trap nests by Euglossini species (Hymenoptera: Apidae). **Revista Brasileira de Biologia** 53:177-187.

HANSON, P. E. & GAULD, I. D. 1995. **The Hymenoptera of Costa Rica**. Oxford University Press, 893p.

IBAMA (1997). **Instrução Normativa** número 109. Diário Oficial, 12 de setembro de 1997.

IBAMA (2000). **Decreto de criação de Unidade de Conservação** s/n de 22 de setembro de 2000. Disponível em <http://www.2ibama.gov.br>. Acesso em 08 de agosto de 2009.

IBAMA (2002) INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. **O Estado do meio ambiente no Brasil - GEOBRASIL 2002** [on line]. Disponível em <http://ibama2.ibama.gov.br/cnia2/download/publicacoes/geobr/Livro/cap2/biodiversidade.pdf>. Capturado em 13/12/2009

IBGE (2010) INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/disseminação/online/popclock/popclock.php> Acesso em: 19/01/2010.

IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; SARAIVA, A. M.; DE JONG, D. (Org). (2006) **Bees as pollinators in Brazil: assessing the status and suggesting best practices**. Ribeirão Preto: Holos, Editora, 112 pp.

KERR, W.E., SAKAGAMI, S.F., ZUCCHI, R., ARAUJO, V. de P. e CAMARGO, J.M.F. (1967) Observações sobre a arquitetura dos ninhos e comportamento de algumas espécies de abelhas sem ferrão das vizinhanças de Manaus, Amazonas (Hymenoptera: Apoidea). **Atas Simpósio Biota Amazônica**, Manaus, AM, 5:255-309.

KERR, W. E. (1997) A importância da meliponicultura para o país. **Biotecnologia, Ciência e Desenvolvimento** 1(3): 42-44.

KERR, W. E.; CARVALHO, G. A.; SILVA, A. C. da; ASSIS, M. G. P. de. (2001) Aspectos pouco mencionados da biodiversidade amazônica. **Parcerias Estratégicas** No. 12 - SETEMBRO

KREMEN, C.; OSTFIELD, R.S. (2005) A call to ecologists: measuring, analyzing, and managing ecosystem services. **Frontiers in Ecology and the Environment**, 3: 540–48.

WILLIAMS N.; KREMEN C. (2007) Floral resource distribution among habitats determines productivity of a solitary bee, *Osmia lignaria*, in a mosaic agricultural landscape. **Ecological Applications**. 17: 910-921

- KRESS W.J. & BEACH J.H. (1994) Flowering and plant reproductive systems. *In La Selva: ecology and natural history of a Neotropical rainforest* (L.A. McDade, K.S. Bawa, H.A. Hespenheide & G.S. Hartshorn, eds.). The University of Chicago Press, Chicago. Pp. 161-182.
- KRUG, C. & 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. **Neotropical Entomology**. 37(3):265-278.
- LARSEN, T. H.; WILLIAMS, M. N. & KREMEN, C. (2005). Extinction order and altered community structure rapidly disrupt ecosystem functioning. **Ecology Letters** 8: 538-547.
- LASALLE, J.; GAULD, I. D. (1993) **Hymenoptera and Biodiversity**. London, CAB Int./NHM. 368p.
- LUBCHENCO, J. (1998). Entering the century of the environment: a new social contract for science. **Science** 279: 491–97.
- LUCIO A. de P., ANTONINI, Y; PARENTONI-MARTINS, R. (2005) Distribuição Geográfica Das Espécies De Abelhas Do Brasil **VII Congresso de Ecologia do Brasil** Caxambu/MG.
- MAITRE, D. C. Le; MILTON, S. J; JARMAIN, C.; COLVIN, C. A.; SAAYMAN, I.; VLOK, J. H. J (2007) Linking ecosystem services and water resources: landscape-scale hydrology of the Little Karoo **Frontiers in Ecology and the Environment**.;5(5): 261–270
- MCNEELY, J. A. (2002) The role of taxonomy in conserving biodiversity. **Journal Of Nature Conservation**. 10, 145–153.
- MEA - Millenium Ecosystem Assessment. (2005) **Ecosystems and human well-being**. Washington, DC: Island Press.
- MELO, G. A. R, GONÇALVES, R.B. (2005) Higher-level bee classifications (Hymenoptera, Apoidea, Apidae *sensu lato*) **Revista Brasileira de Zoologia** 22 (1): março, p.153–159.
- MELO, G. A. R.; MARTINS, A. C. & GONÇALVES, R. B. (2006). Alterações de longo prazo na estrutura de assembléias de abelhas: conhecimento atual e perspectivas, p. 150-155. *In*: W. C. Santana, C. H. Lobo & K. H. Hartfelder (eds.). **Anais do VII Encontro sobre Abelhas**. Ribeirão Preto, FFCLRP-USP, FMRP-USP. CD-ROM.
- MICHENER, C. D. (1974) **The social behavior of the bees: A comparative study**. Belknap Press of Harvard University and University Press, Cambridge, Massachusetts, 404p.
- MICHENER, C. D. (1979) Biogeography of bees. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, Vol.66, p.277-347 .
- MICHENER, C. D. (2007) **The Bees of the World**. The Johns Hopkins University Press. Baltimore, Maryland. 2ª Ed. 954 p.

MMA (1999). **Ações prioritárias para a conservação da biodiversidade do cerrado e pantanal**. Brasília, Ministério do Meio Ambiente. 26 pp.

MMA (2000). **Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos**. Brasília, Ministério do Meio Ambiente. 40 pp.

MMA (2002) – Ministério do Meio Ambiente A Convenção sobre Diversidade Biológica – CDB Cópia do **Decreto Legislativo** no. 2, de 5 de junho de 1992, Brasília, DF.

MOMOSE, K.; YUMOTO, T.; NAGAMITSU, T.; KATO, M.; NAGAMASU, H.; SAKAI, S.; HARRISON, R. D.; ITIOKA, T.; HAMID, A. A.; INOUE, T. (1998) Pollination biology in a lowland dipterocarp forest in Sarawak, Malaysia. I. Characteristics of the plant pollinator community in a lowland dipterocarp forest. **American Journal of Botany** 85: 1477-1501.

MORATO, E. F.; CAMPOS, L. A. O. 2000. Efeitos da fragmentação florestal sobre vespas e abelhas solitárias em uma área da Amazônia Central. **Revista Brasileira de Zoologia** 17:429-444.

NOGUEIRA-NETO, P. (1970) **A Criação de Abelhas Indígenas sem Ferrão** (Meliponinae). São Paulo: Chácaras e Quintais, 365 p.

_____. (1997) **Vida e Criação de Abelhas indígenas sem Ferrão**. São Paulo: Nogueirapis, 446p.

NORMANDES, M. da S. (2008) Dinâmica de uso das terras nos municípios de Bonito, Jardim e Bodoquena (MS) e o estado de conservação dos recursos biológicos do Parque Nacional da Serra da Bodoquena e de sua zona de amortecimento. 235 páginas **Tese (Doutorado)** - Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. Departamento de Ecologia

ODUM, E. P. 1988. **Ecologia**. Guanabara Koogan. RJ. 433p.

O'TOOLE, C. (1993). Diversity of native bees and agroecosystems. *In*: LASALLE, J.; GAULD, I.D. (eds.). **Hymenoptera and biodiversity**. CAB International. Wallingford.

PALMER, M.A.; BERNHARDT, E.; CHORNESKY, E. (2004). Ecology for a crowded planet. **Science** 304: 1251–52.

PEDRO, S. R. M.; CAMARGO, J. M. F. (2000) Apoidea Apiformes. *In*: **Biodiversidade do Estado de São Paulo: síntese do conhecimento ao final do século XX**. Vol 5, Eds: Brandão CRF, Cancellato E.M. -Livro.: Inv Terrestres, São Paulo – FAPESP, Ribeirão Preto, pág. 197-211.

PIVATTO; M. A. C.; MANCO, D. de G.; STRAUBE, F. C.; URBEN-FILHO, A. MILANO, M. (2006) Aves Do Planalto Da Bodoquena, Estado Do Mato Grosso Do Sul (Brasil). **Atualidades Ornitológicas** n° 129, janeiro/fevereiro. Disponível em: <http://www.ao.com.br> Acesso em: 20/08/2009.

PLANO DE CONSERVAÇÃO DA BACIA DO ALTO PARAGUAI. PROGRAMA NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (PCBAP) (1997). **Análise integrada e prognóstico da bacia do Alto Paraguai**. Brasília: MMA/SEMAM/PNMA. v.3. 370p.

ROUBIK, D.W. (1989) **Ecology and Natural History of tropical bees**. Cambridge Univ. Press (USA). 514p.

_____ (1993) Direct costs of forest reproduction, bee-cycling and the efficiency of pollination modes **Journal of Bioscience.**, Vol 18, Number 4, pp 537-552.

ROULSTON, T.H., SMITH, S.A., BREWSTER, A.L. (2007). A comparison of pan trap and intensive net sampling techniques for documenting a bee (Hymenoptera: Apiformes) fauna. **Journal of the Kansas Entomological Society**. 80(2):179-181.

SAKAGAMI, S. F. (1982). Stingless bees, pp. 361-423 *In*: H. R. Hermann, ed., **Social Insects**, Vol. III. New York: Academic Press.

SILVA-PEREIRA, V. & SANTOS, G. M. M. (2006). Diversity in bee (Hymenoptera: Apoidea) and social wasp (Hymenoptera: Vespidae, Polistinae) community in “Campos Rupestres”, Bahia, Brasil. **Neotropical Entomology** 35(2): 165-174.

SILVEIRA, F. A; PINHEIRO-MACHADO, C.; ALVES-DOS-SANTOS, I; KLEINERT, A.de M. P.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. (2006) Taxonomic constraints for the conservation and sustainable use of wild pollinators – the Brazilian wild bees. *In*: KEVAN, P. G.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L., **Pollinating Bees: the conservation link between agriculture and nature** 2 ed. – Brasília: MMA.

SILVEIRA, F. S.; MELO, G. A. R.; ALMEIDA, E. A. B. (2002) **Abelhas Brasileiras, Sistemática e Identificação**. Belo Horizonte. 253 p.

SILVESTRE, R.; DEMÉTRIO, M. F. (2010) Diversity of leaf-litter ant on a regional scale a biogeographic approach of Serra da Bodoquena, Pantanal region, Brazil. **Insect Conservation and Diversity (em preparação)**

SIQUEIRA, E. L.; MARTINES, R. B.; NOGUEIRA-FERREIRA, F. H. (2007) Ninhos de Abelhas Sem Ferrão (Hymenoptera, Meliponina) em uma região do rio Araguari, Araguari - MG **Biosci. J., Uberlândia**, v. 23, Supplement 1, p. 134-140, Nov.

SOUZA, L. de; CAMPOS, M. J. de O. (2008) Composition and diversity of bees (Hymenoptera) attracted by Moericke traps in an agricultural area in Rio Claro, state of São Paulo, Brasil. **Iheringia, Série. Zool.** [online]., vol.98, n.2, pp. 236-243.

STORK, N. E. (1997) Measuring global biodiversity and its decline. *In*: **Biodiversity II**, p.41-68. Edited by M. L. Reaka-Kudla, D. E.; Wilson, E. O. Joseph Henry Press, Washington, DC.

STUBBLEFIELD, J. W. & SEGER, J. 1994. Sexual dimorphism in the Hymenoptera. *In*: Short, R. V. & Balaban, E., (eds). **The Differences between the Sexes**. Cambridge University Press: 71-103.

TAYLOR, A. (2004) Taxonomy in support of biodiversity conservation – negotiating the acronym jungle. **Systematics and Biodiversity** 2 (2): 111–112.

VELTHUIS, H. H.W. (1997) **Biologia das abelhas sem ferrão**. 1^a ed. São Paulo: Ed: Edusp e Holanda: Editora da Universidade de Utrecht, 33 p.

VON BEHR, M. **Serra da Bodoquena: História, Cultura, Natureza**. editora Free. 1^a ed.

WALKER, B; CARPENTER, S; ANDERIES, J. (2002). Resilience management in social-ecological systems: a working hypothesis for a participatory approach. **Conservation Ecology** v.6: 14. www.ecologyandsociety.org/vol6/iss1/art14/. Acesso em: 13 Março 2009.

WILLE, A.(1983) Biology of the stingless bees. **Annual Review Entomol.**, Vol.28, p.41-64.

WILLE, A.; MICHENER, C.D. (1973). The nest architecture of stingless bees with special reference to those of Costa Rica (Hymenoptera: Apidae). **Revista de Biologia. Tropical.**, 21: 1-278.

WILSON, E. O. (1997) A situação atual da diversidade biológica. *In*: **Biodiversidade**, p.3-24. Editor E. O. Wilson. Ed. Nova Fronteira, edição em português (tradução de Marcos Santos e Ricardo Silveira), Rio de Janeiro, Brasil.

ZANELLA, F. C. V. (2000) The bees of the Caatinga (Hymenoptera, Apoidea, Apiformes): a species list and comparative notes regarding their distribution. **Apidologie** 31 579–592

Locais	I Pitangueiras 2008	II Pitangueiras 2009	III Sta. Maria 2007	IV Sta Laura 2007	V Sta Laura 2008	VI California	VII Campo Verde	VIII Boqueirão 2005	IX Estr. F. Pirizal	X Harmonia 2006	XI Laudejá
<i>Tetragona clavipes</i> (Fabricius, 1804)	1 Opf(R)	0	1 Opf(R)	0	0	0	0	0	0	0	1 Opf(R)
<i>Tetragonisca fiebrigi</i> (Schwarz, 1938)	37 Opf(N)	5 Opf(N)	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Trigona truculenta</i> Almeida, 1984	1 Opf(R)	1 Opf(R)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Trigona spinipes</i> (Fabricius, 1793)	0	3 Opf(R)	0	1 Opf(M)	0	2 Opf(Mveg); 1 Opf(Msol)	0	0	0	0	0
<i>Trigona hypogea</i> Silvestri, 1902	0	0	0	0	0	0	1 Opf(R)	0	0	0	0
<i>Trigona aff. fuscipennis</i> Friese, 1900	0	0	0	0	5 Opf(R)	0	0	0	0	0	0
<i>Schwarzula timida</i> (Silvestre, 1902)	0	4 Opf (R)	1 Opf (R)	0	0	0	1 Opf(M); 7 Opf (R)	0	0	0	0
<i>Schwarziana mourei</i> Melo, 2003	0	0	0	0	0	0	2 Opf(M); 6 Opf (R)	0	0	0	0
<i>Triepeolus</i> sp1.	0	0	0	0	0	0	1f(R)	0	0	0	0
<i>Trophocleptria</i> sp1.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1f(R)
<i>Osiris</i> sp1.	0	0	0	0	0	0	1f(R)	0	0	0	0
<i>Rhathymus bicolor</i> Lepeletier & Serville, 1828	0	0	0	0	0	0	0	1f (R)	0	0	0
<i>Tetrapedia</i> sp1	0	0	0	0	0	0	3 f (R)	0	0	0	0
<i>Tetrapedia</i> sp2	0	0	0	0	1 f (R)	0	1 f (R)	0	0	0	0
<i>Tetrapedia</i> sp3	0	0	0	1 f(M)	0	0	1 f (R)	0	0	0	0
<i>Tetrapedia</i> sp4	0	0	0	0	0	0	1 f (R)	0	0	0	0
<i>Ceratina (Ceratinula)</i> sp1	1f; 1m(B)	0	2f(B)	0	0	0	1m(M)	0	0	0	0
<i>Ceratina (Ceratinula)</i> sp2	0	0	0	0	0	0	1f(M)	0	0	0	0
<i>Ceratina (Crewella)</i> sp1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1f(R)	0
<i>Ceratina (Crewella)</i> sp2	0	1f(R)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratina (Crewella)</i> sp3	0	0	1 f(B)	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratina (Crewella)</i> sp4	0	0	3f(B)	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Xylocopa suspecta</i> Moure & Camargo, 1988	0	0	1f(R)	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Xylocopa muscaria</i> (Fabricius, 1775)	0	0	0	0	0	0	1f(R-flor)	0	0	0	0

Locais	I Pitangueiras 2008	II Pitangueiras 2009	III Sta. Maria 2007	IV Sta Laura 2007	V Sta Laura 2008	VI California	VII Campo Verde	VIII Boqueirão 2005	IX Estr. F. Pirizal	X Harmonia 2006	XI Laudejá
COLLETINAE											
<i>Hylaeus</i> sp1	0	1f(R)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Hylaeus</i> sp2	0	0	0	1f(B)	1f(B)	0	0	0	0	0	0
<i>Hylaeus</i> sp3	0	0	0	1m(R)	0	0	0	0	0	0	0
<i>Hylaeus</i> sp4	0	0	0	1m(R)	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ptiloglossa</i> sp1	0	0	0	0	0	1f(
HALICTINAE											
<i>Augochlora</i> sp1	0	0	2f(B)	0	0	0	1m(R); 1m(M)	0	0	0	0
<i>Augochlora</i> sp2	1f(B)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Augochlora</i> sp3	3f(B)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Augochlora</i> sp4	0	0	0	0	0	0	1f(R)	0	0	0	0
<i>Augochlora</i> sp5	0	0	0	0	1f(R)	0	0	0	0	0	0
<i>Augochlora</i> sp6	1f(B)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Augochlora</i> sp7	1f(B)	2m(R)	1f(B)	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Augochlora thusnelda</i> (Schrottky, 1909)	3f(B)	0	0	1f(B)	0	0	1f(B)	0	0	0	0
<i>Augochlorella neocorinora</i>	0	0	0	0	0	0	1P	0	0	0	0
<i>Augochlorella</i> sp1	0	1f(R)	0	0	0	0	1f(B)	0	0	0	0
<i>Augochlorella</i> sp2	1f(B)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Augochlorella</i> sp3	1f(B)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Augochloropsis</i> cf <i>tupacamaru</i> (Holmberg, 1884)	0	0	0	0	0	0	1f(R)	0	0	0	0
<i>Augochloropsis</i> sp1	1f(B)	0	1f(B)	0	0	0	1f(B);1f(R)	0	0	0	0
<i>Augochloropsis</i> sp2	5f(B)	0	1f(B)	0	0	0	1f(B)	0	0	0	0
<i>Augochloropsis</i> sp3	0	1f(R)	3f(B)	0	0	0	1f(R)	0	0	0	0
<i>Augochloropsis</i> sp4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1f(R)	0
<i>Augochloropsis</i> sp5	0	0	1f(B)	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Augochloropsis</i> sp6	0	0	0	0	1f(R)	0	0	0	0	0	0
<i>Pereirapis</i> sp1	0	0	0	0	0	0	2f(B)	0	0	0	0
<i>Neocorynura</i> sp1	0	0	0	0	0	0	6f(M)	0	0	0	0
<i>Temnosoma</i> sp1	0	0	0	0	0	0	1f(R)	0	0	0	0

ANEXO 2. Cálculos de estimativa de riqueza e diversidade executados no software EstimateS 8.2 (Colwell, 2004), para abelhas (*Apidae s. lato*) amostradas em todos os métodos.

<i>Samples</i>	<i>Individuals (computed)</i>	<i>Singletons Mean</i>	<i>Doubletons Mean</i>	<i>Chao 1 Mean</i>	<i>Chão 2 Mean</i>
1	14.7	15.22	0	210.54	191.01
2	29.4	26.48	1	258.98	235.83
3	44.1	34.28	3.26	231.15	211.79
4	58.8	43.22	5.98	224.63	207.14
5	73.5	48.2	8.18	208.65	193.51
6	88.2	52.76	11.06	193.11	180.36
7	102.9	58.72	13.08	206.13	193.04
8	117.6	64.5	15.72	219.12	205.79
9	132.3	69.6	16.56	237.57	223.35
10	147	74	16	261.88	245.99

<i>Jack 1 Mean</i>	<i>Jack 1 SD (analytical)</i>	<i>Jack 2 Mean</i>	<i>Jack 2 SD (runs)</i>	<i>Cole Rarefaction</i>	<i>Shannon Mean</i>
15.22	0	0	0	14.1	2.24
40.72	8.2	40.72	21.74	27.09	3.14
60.45	12.23	71.34	28.04	39.08	3.52
82.16	15.13	101.77	33.79	50.17	3.81
95.82	17.56	121.06	35.14	60.47	3.96
109.57	18.49	138.84	34.32	70.06	4.09
125.51	20.05	159.67	32.77	79.03	4.23
142.3	22.69	180.57	28.86	87.46	4.35
157.23	24.46	200.09	23.23	95.43	4.45
169.6	26.23	217.42	0		4.52

ANEXO 3. Cálculos de estimativa de riqueza e diversidade executados no software EstimateS 8.2 (Colwell, 2004), para abelhas (*Apidae s. lato*) amostradas em bandejas amarelas.

<i>Samples</i>	<i>Individuals (computed)</i>	<i>Singletons Mean</i>	<i>Doubletons Mean</i>	<i>Chao 1 Mean</i>	<i>Chao 2 SD (analytical)</i>
1	7.2	7.47	0	46.04	18.57
2	14.4	12.07	1.4	61.26	23.12
3	21.6	14.45	3.13	44.53	15.42
4	28.8	16.61	4.5	48.51	14.29
5	36	19	4	60.2	17.71

<i>Jack 1 Mean</i>	<i>Jack 1 SD (analytical)</i>	<i>Jack 2 Mean</i>	<i>Jack 2 SD (runs)</i>	<i>Cole Rarefaction</i>	<i>Shannon Mean</i>
7.47	0	0	0	6.7	1.6
19.51	3.62	19.51	8.5	12.51	2.4
27.39	5.77	31.69	9.25	17.57	2.77
34.57	6.87	41.37	6.58	22.02	3.01
41.2	7.31	50.8			3.15

ANEXO 4. Cálculos de estimativa de riqueza e diversidade executados no software EstimateS 8.2 (Colwell, 2004), para abelhas (*Apidae s. lato*) amostradas em armadilhas de Malaise.

<i>Samples</i>	<i>Individuals (computed)</i>	<i>Singletons Mean</i>	<i>Doubletons Mean</i>	<i>Chao 1 Mean</i>	<i>Chao 2 SD (analytical)</i>
1	3.8	2.8	0	10.84	4.85
2	7.6	5.98	0.16	28.85	12
3	11.4	10.04	0.52	53.49	21.28
4	15.2	13.04	1.08	65.67	25.43
5	19	15	2	52	20.65

<i>Jack 1 Mean</i>	<i>Jack 1 SD (analytical)</i>	<i>Jack 2 Mean</i>	<i>Jack 2 SD (runs)</i>	<i>Cole Rarefaction</i>	<i>Shannon Mean</i>
2.8	0	0	0	3.72	1.5
9.13	2.05	9.13	7.22	7.28	1.47
17.25	4.4	20.51	9.63	10.68	2.2
23.9	6.21	30.06	7.64	13.92	2.58
29	7.27	37.1	0		2.8

ANEXO 5. Cálculos de estimativa de riqueza e diversidade executados no software EstimateS 8.2 (Colwell, 2004), para abelhas (*Apidae s. lato*) amostradas em coletas qualitativas (ativas).

<i>Samples</i>	<i>Individuals (computed)</i>	<i>Singletons Mean</i>	<i>Doubletons Mean</i>	<i>Chao 1 Mean</i>	<i>Chao 2 SD (analytical)</i>
1	14	12.6	0	137.18	44.33
2	28	23.52	1.16	197.85	75.07
3	42	31.48	3.2	174.87	62.33
4	56	40.1	5.2	180.5	55.56
5	70	48.74	8.1	190.44	47.93
6	84	55	10	203	45.78

<i>Jack 1 Mean</i>	<i>Jack 1 SD (analytical)</i>	<i>Jack 2 Mean</i>	<i>Jack 2 SD (runs)</i>	<i>Cole Rarefaction</i>	<i>Shannon Mean</i>
12.6	0	0	0	13.49	2.21
36.44	6.46	36.44	19.77	26	3.02
55.79	11.76	65.75	27.83	37.63	3.42
76.08	16.21	94.39	26.13	48.44	3.74
97.33	19.75	122.93	23.6	58.54	3.99
113.83	22.6	145.17			4.15

CAPÍTULO 2. COMPOSIÇÃO FAUNÍSTICA E OCORRÊNCIA DE NINHOS DE ABELHAS SEM FERRÃO (HYMENOPTERA: MELIPONINA) EM ÁREA DE AMORTECIMENTO DO PARNA SERRA DA BODOQUENA

2.1 Introdução

As abelhas são representadas por aproximadamente 20.000 espécies descritas, dispostas em níveis de sociabilidade segundo um contínuo, que vai desde solitárias até as eussociais (MICHENER, 1974, 2007). A maioria das espécies de abelhas têm no néctar e no pólen das flores a sua principal fonte, respectivamente, carboidratos e proteínas; exceto quanto à descoberta de três espécies de meliponina carnívoras (*Trigona hypogea*, *T. crassipes* e *T. necrophaga*) que digerem carne e outros tecidos animais, ao invés de pólen (CAMARGO & ROUBIK, 1991; NOGUEIRA-NETO, 1997).

Dentro de Apidae encontra-se a subtribo Meliponina, as abelhas sociais brasileiras popularmente denominadas “abelhas sem ferrão” (SILVEIRA, MELO & ALMEIDA, 2002). Esta subtribo é representada por cerca de 400 espécies espalhadas pelas regiões tropicais do mundo, assim como em regiões subtropicais do hemisfério sul, exibindo grande abundância no Novo Mundo na floresta úmida Amazônica, sendo a fauna Neotropical de Meliponina uma das mais diversas (NOGUEIRA-NETO, 1970; MICHENER, 1979; SAKAGAMI, 1982; ROUBIK, 1989; CAMARGO, 1994; VELTHUIS, 1997; MICHENER, 2007; SILVEIRA, MELO & ALMEIDA, 2002; RASMUSSEN & CAMERON 2006). Sua idade e padrão de distribuição sugerem uma vicariância Gondwânica dando origem para o grupo (MICHENER, 1979; CAMARGO & WITTMANN, 1989), mas modelos de dispersão envolvendo intercâmbio entre as regiões Laurasiana/Australiana têm sido propostos (KERR & MAULE, 1964; WILLE, 1979). Rasmussen & Cameron (2007) indicam que venação das asas reduzidas, a presença de um *penicillum* (uma escova de cerdas longas e duras sobre margem apical anterior externa da tíbia posterior) e a redução do aparato de ferrão nas fêmeas suportam a monofilia de Meliponina. O tamanho de tais abelhas varia de minúsculas (2 mm) a médias (12 mm), em geral são robustas. Todas as suas espécies são altamente sociais, embora algumas parasitem as colônias de outras espécies (MICHENER, 1974).

A nidificação geralmente é feita em cavidades pré-existentes (ocos de árvores, ninhos abandonados de cupins e formigas, etc), embora algumas espécies construam seus ninhos expostos (WILLE & MICHENER, 1973; MICHENER, 1974,1979; WILLE, 1983;

VELTHUIS, 1997; SILVEIRA, MELO & ALMEIDA, 2002). No caso de *Trigona cilipes* *cilipes*, que pode construir seu ninho tanto dentro de um formigueiro do gênero *Azteca*, como no interior de termiteiro, em ninhos de pássaros desativados ou em paredes de casas, outras constroem ninhos expostos ou semi-expostos em galhos de árvores ou fendas em rochas. Cada espécie tem uma estrutura peculiar na entrada do ninho, que geralmente a identifica (MICHENER, 1990). Isto é apontado também por Camargo & Posey (1990) para identificação primária das espécies no campo pelos índios Kayapós, sendo da entrada utilizados: forma, o tamanho, cor, posição, cheiro, etc. A entrada do ninho pode ser formada por um tubo de cera ou cerume, cujo comprimento varia com a espécie, sendo ausente em algumas ou mesmo confeccionadas com outros materiais (KERR *et al.*, 1967),

Estas têm ocupado a região tropical por cerca de 65 milhões de anos – período mais longo do que para o gênero *Apis* (CAMARGO & PEDRO, 1992; MICHENER, 2000). Outro fato importante, sobretudo para planos de conservação é que as abelhas sem ferrão não podem migrar de forma idêntica às abelhas *Apis*. Em *Apis* o enxame sai da colônia-mãe de uma vez e não retornando, sendo que as operárias e uma rainha voam em grande número. Nas meliponinas enxameação é demorada, sendo que esta ocorre durante vários ou muitos dias, as abelhas sem ferrão abastecem o novo ninho com alimentos e materiais de construção vindos da colônia-mãe, isso não ocorre em *Apis* (NOGUEIRA-NETO, 1997)

Quanto ao aspecto biológico de Meliponina a fundação de novas colônias ocorre pela fissão da colônia e enxameagem. Quanto à taxonomia de abelhas sem ferrão é, às vezes, ambígua, os nomes de espécies têm mudado ao longo do tempo e diferentes autores têm diferentes visões sobre a classificação e filogenia (WILLE, 1983; CAMARGO *et al.*, 1992; ROUBIK, 1992; ENGEL, 2005; MELO & GONÇALVES, 2005, MICHENER, 2007). A maioria dos gêneros, na maior parte das áreas, não têm sido adequadamente analisados para reconhecimento de suas formas (MICHENER, 2007).

Deste modo acredita-se que o levantamento e a identificação das espécies de abelhas e suas relações com as plantas são um importante passo para se conhecer os polinizadores e traçar estratégias de exploração racional de recursos naturais, além das espécies vegetais utilizadas como fonte de recursos alimentares, também há uma importância em se saber quais os substratos arbóreos utilizados para nidificação pelas abelhas Meliponina, mas apresentando variações (MICHENER, 1974, 1979; WILLE, 1983; VELTHUIS, 1997; SILVEIRA, MELO & ALMEIDA, 2002).

Atributos do ninho são úteis em estudos taxonômicos e da ecologia destas abelhas, desta forma foi caracterizada a entrada, substrato, altura/solo dos ninhos encontrados na

região da Serra da Bodoquena onde há uma lacuna de estudos sobre a fauna de abelhas. Estudos sobre biologia de nidificação de abelhas sem ferrão têm sido realizados (WILLE & MICHENER, 1973; MICHENER, 1974; HUBBELL & JOHNSON, 1977; ROUBIK, 1979, 1983, 1989, 1992, 2006; SAKAGAMI, 1982; ELTZ *et al.*, 2002, 2003; SLAA, 2003; KAJOBE & ROUBIK, 2006). Sendo que merece destaque o trabalho de Roubik (2006), onde apresenta revisão recente sobre a biologia de nidificação das abelhas sem ferrão.

Um dos atributos do ninho da maioria dos locais de nidificação das abelhas sem ferrão, ou no caso de ninhos expostos, do ninho em si é o excelente isolamento térmico, o que ajuda a colônia reter calor metabólico e prover proteção para variações na temperatura ambiental (WILLE & MICHENER, 1973; ENGELS *et al.*, 1995). Ninhos em troncos maiores ou no solo são particularmente bem isolados. Várias espécies, particularmente aquelas dos trópicos úmidos, são incapazes de resistir ao resfriamento (MICHENER, 1974). Espécies de Meliponina variam consideravelmente a arquitetura de seus ninhos, utilizando diferentes conformações para as células de cria arranjadas em favos horizontais ou espirais, construídas dentro de cavidades em árvores ou no solo ocasionalmente dentro de colônias ativas de outros insetos sociais (SCHWARZ, 1948; WILLE & MICHENER, 1973; RASMUSSEN, 2004; ROUBIK, 2006). A elaboração da entrada dos ninhos é geralmente espécie-específica (SAKAGAMI *et al.*, 1990; CAMARGO & PEDRO, 2003; FRANCK *et al.*, 2004).

Abelhas sem ferrão são conhecidas por serem generalistas com relação à seleção de locais de nidificação (HUBBELL & JOHNSON, 1977; ROUBIK, 1989). De acordo com Roubik (1983) os ninhos de várias espécies destas abelhas ainda precisam ser descritos. O mesmo é dito por Camargo & Pedro (2004) para o gênero *Partamona*.

Interações bióticas são espetacularmente diversas. A maior parte da complexidade de comunidades naturais é produto de interações indiretas, onde os efeitos de uma espécie sobre outra irão desencadear efeito em uma terceira espécie. Além disso, este tipo de interação pode ainda estar sujeito a mudanças no contexto ecológico local (BRONSTEIN, 1994). Particularmente, a intensidade dos custos e/ou benefícios a cada participante pode ser continuamente modulada por fatores bióticos e abióticos locais (MASCHINSKY & WHITHAM, 1989; HEIL *et al.*, 2001). Por isso, as perturbações naturais ou antrópicas, e a disponibilidade e distribuição dos recursos exercem um importante papel, influenciando a força das interações entre insetos e plantas (BRONSTEIN, 1994; BAILEY & WHITHAM, 2002; NAKAMURA *et al.*, 2006).

Considerando a área do estudo, históricos de perturbação da região do Parque Nacional da Serra da Bodoquena, alertam sobre a perda de áreas de floresta. Segundo

Baptista-Maria (2007) o histórico de uso de cada um dos trechos caracterizados florísticamente foi obtido através dos processos de projetos de Manejo Florestal com pedido no IBAMA desde o ano 1986, onde foram registrados 10.900 hectares com pedido de retirada seletiva de madeira. O estado de conservação atual dos trechos florestal amostrados foi classificado em pouco degradada (Bacia do Formoso), através de indicadores ambientais.

O conhecimento de como se encontram distribuídas e seus comportamentos de nidificação contribuem para uma localização rápida dessas abelhas. Todavia, a experiência e a prática são ferramentas essenciais em sua localização. Segundo Moreno & Cardozo (2002) a experiência baseada no conhecimento ancestral, faz com que muitos colonos ou pessoas da área rural se dediquem à busca e colheita dos produtos das abelhas silvestres. Este conhecimento sobre as condições requeridas por cada espécie de interesse permite aos coletores localizar as colônias.

Contudo, poucos têm sido os trabalhos que tratam da abundância de ninhos de meliponina, quer seja em áreas naturais ou em áreas antrópicas (FREITAS, 2001). Porém, um maior destaque para esta área está começando a ser dado, como pode ser observado pelo número de pesquisas que vêm sendo realizadas nos últimos anos por (KERR, 1980; LAROCA *et al.*, 1982; TAURA & LAROCA, 1991; PINHEIRO-MACHADO & KLEINERT, 1993; OLIVEIRA *et al.*, 1995; ANTONINI & MARTINS, 2000; BATISTA *et al.*, 2000).

2.2 Objetivos

1. Registrar ocorrências de ninhos das espécies de meliponina na área de amortecimento do PARNA da Serra da Bodoquena;
2. Identificar diferentes substratos usados para a nidificação em áreas da Fazenda Pitangueiras na Serra da Bodoquena, Bonito, MS. Sendo esta fazenda situada na área de amortecimento do Parque Nacional.
3. Descrever as características relacionadas com as estruturas externas dos ninhos encontrados das espécies de abelhas sem ferrão que ocorrem na área da Fazenda Pitangueiras na Serra da Bodoquena, Mato Grosso do Sul.

2.3. Material e Métodos

Local de estudo

Os ninhos de abelhas sem-ferrão foram observados nos dias 7 ao 12 de abril de 2008, em área com elementos de Floresta Estacional Semidecídua e Decídua, pastagem e Cerrado na Fazenda Pitangueiras e em 16 ao 24 de Maio de 2009, situada na área de amortecimento do Parque Nacional da Serra da Bodoquena (20°52'14" S 56°35'14" W), no Município de Bonito, Mato Grosso do Sul.

Na primeira expedição a Fazenda Pitangueiras em Abril de 2008 (figura 1), foi realizado o inventário em uma área desmatada caracterizada por uma toposequência. Sendo nesta Fazenda a pecuária a atividade econômica principal desenvolvida atualmente, ressaltando que no passado esta funcionou abrigando uma Serraria e também o ecoturismo. Na segunda expedição a esta Fazenda, foi percorrida uma área margeando o córrego Pitangueiras.

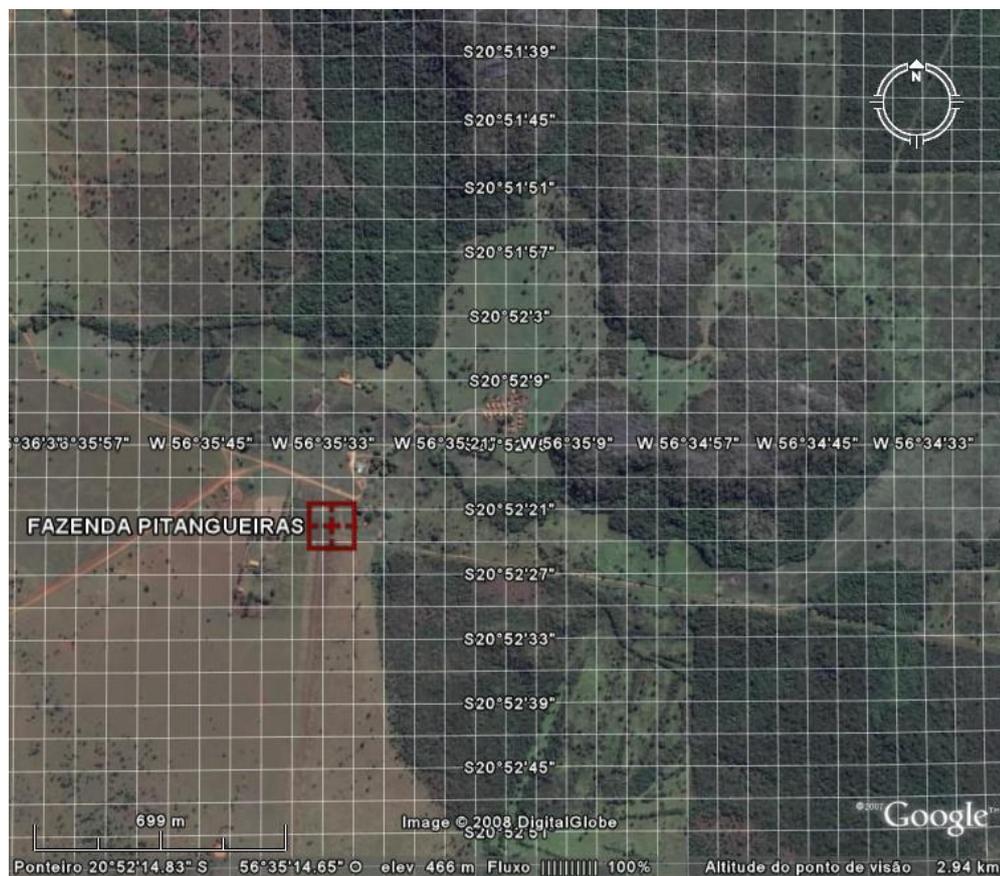


FIGURA 1. Fazenda Pitangueiras e a visão geral de sua fragmentação (Fonte: Google Earth)

Metodologia

Procurou-se utilizar o conhecimento local dos moradores da Fazenda Pitangueiras sobre as abelhas sem ferrão que provavelmente ocorram na localidade. A atividade foi realizada a partir de estratégias de entrevistas não sistematizadas com colonos dessa Fazenda, aonde se observa um conhecimento básico com relação às abelhas sem ferrão, por morarem e

conhecerem a região de estudo e ainda por recolherem material para lenha, quando acabam por encontrarem algumas colônias, saberem da localização destas e terem um conhecimento da preferência de locais para nidificação e o comportamento de cada espécie.

O conhecimento sobre os nomes populares atribuídos a algumas espécies e sobre o comportamento das mesmas auxiliam na aquisição de informações iniciais junto à eles, pois estes estabelecem um bom contato com estas, permitindo e facilitando localizar colônias.

Deste modo, foram utilizadas durante saídas de campo as informações do senso comum complementadas com as disponíveis na literatura sobre a biologia, ecologia e distribuição geográfica de Meliponina (DUCKE, 1916; NOGUEIRA-NETO, 1970, 1997; CAMARGO & PEDRO, 2008).

A área do estudo foi percorrida, observando: troncos de árvores vivas e mortas, cupinzeiros, solo, rochas, etc. Os dados observados durante o inventário foram: espécies de abelhas da tribo meliponina encontradas e as características externas dos ninhos, no caso de árvores foram fotografadas, além de ser medido o diâmetro do tronco a altura do peito (DAP).

Para cada ninho localizado, eram efetuados registros das seguintes variáveis: **1.** o substrato ou sítio de nidificação ocupado pela espécie **2.** altura da entrada (AE) do ninho em relação ao solo (tabela 1), sendo apresentada a média na (tabela 5) e **3.** quando os ninhos estavam em árvores, o (DAP) destas, e em todos os casos com os seguintes aparelhos: Termo-higrômetro Digital MTH-1361 MINIPA®, Termo-anemômetro digital MDA-II MINIPA®, registrar respectivamente, temperatura (°C), umidade relativa do ar (%), velocidade do vento (m/s), luminosidade (Lux), com dados disponíveis na (tabela 1). A entrada dos ninhos foi descrita e fotografada para auxiliar na identificação das espécies.

Operárias de cada ninho localizado foram coletadas e sacrificadas em frascos mortíferos contendo acetato de etila e em seguida conservadas em álcool 70%. Posteriormente foram preparadas para identificação com auxílio de literatura específica e a confirmação feita pelo Prof. Dr. Gabriel A. R. Melo. O material coletado foi depositado na coleção de referência do Museu de Biodiversidade (Mubio) da UFGD, em Dourados-MS.

4. Resultados e Discussão

Foram encontrados ninhos pertencentes a cinco espécies de Meliponina: *Scaptotrigona depilis* Moure, 1942 (6), *Tetragonisca fiebrigi* Schwarz, 1938 (13), *Plebeia* sp1. (4), *Partamona cupira* (Smith, 1863) (1) e *Oxytrigona tataira* (Smith, 1863). Com relação ao substrato utilizado, 19 destes ninhos foram encontrados em ocós de árvores vivas e 2 em

árvores mortas, 2 ninhos de *Tetragonisca fiebrigi* foram construídos em rocha calcárea, outro em um ninho criado em caixa de madeira, um ninho de *Partamona cupira* estava localizado em cupinzeiro, dados plotados na tabela 1.

TABELA 1. Características de ninhos de Meliponina na Fazenda Pitangueiras, Município de Bonito-MS.

Ninho	Espécie (ASF)	Substrato	DAP (m)	AE	Temp (°C)	U.R. (%)	Vento m/s	Luminosidade
1	<i>S. depilis</i>	árvore	1,57	1,02	26,9	68,5	0	226 LUX
2	<i>T. fiebrigi</i>	árvore	1,70	0,00	26,9	66,1	0	74 LUX
3	<i>T. fiebrigi</i>	rocha calcárea	-	0,00	31,6	47,1	0,09	643 LUX
4	<i>T. fiebrigi</i>	árvore	1,97	0,74	30,2	48,8	0,07	397 LUX
5	<i>Pt. Cupira</i>	cupinzeiro	-	0,70	28,9	54,7	0,32	1362 LUX
6	<i>Pb. Sp1.</i>	árvore	2,61	0,78	32,3	51,7	0,17	1005 LUX
7	<i>T. fiebrigi</i>	árvore	3,50	0,18	30,2	49,3	0,18	672 LUX
8	<i>T. fiebrigi</i>	ninho racional	-	1,60	32,3	62,1	0,14	311 LUX
9	<i>T. fiebrigi</i>	árvore	7,00	3,07	32,5	57,5	0,68	1825 LUX
10	<i>T. fiebrigi</i>	árvore	-		32,0	59,1	0,63	0 LUX
11	<i>T. fiebrigi</i>	árvore	3,42	0,74	33,6	54,2	0,14	1870 LUX
12	<i>Pb. Sp1.</i>	árvore	1,68	1,14	31,9	58,3	0,24	934 LUX
13	<i>S. depilis</i>	árvore 1	2,40	1,50	28,8	57,4	0	3,7 KLUX
14	<i>O. tataira</i>	árvore 1	2,4	6,50	28,8	57,4	0	SOL /12h
15	<i>S. depilis</i>	árvore 2	1,90	0,74	27,3	68,4	0	0,77KLUX (sombra/tarde)
16	<i>S. depilis</i>	árvore 2	1,9	0,72	27,5	78,2	0	0,10 KLUX (sombra/tarde)
17	<i>T. fiebrigi</i>	árvore	2,19	2,50	34,7	60,9	0	4,48 KLUX
18	<i>S. depilis</i>	árvore	2,19	2,31	34,7	57,7	0	4,48 KLUX
19	<i>T. fiebrigi</i>	Árvore	2,72	0,15	25,8	60,7	0,3	3,19 KLUX
20	<i>T. fiebrigi</i>	Árvore	2,32	0,89	27,6	65,0	1,33	0,75 KLUX
21	<i>Pb. Sp1.</i>	Árvore	2,32	0,00	27,6	65,3	1,33	0,38 KLUX
22	<i>S. depilis</i>	árvore	3,15	0,30	25,7	60,0	0,41	0,33 KLUX
23	<i>T. fiebrigi</i>	árvore morta	2,33	0,18	26,6	79,6	0	0,31 KLUX
24	<i>Pb. Sp1.</i>	árvore morta	2,33	0,03	34,0	50,0	0	12,50 KLUX
25	<i>T. fiebrigi</i>	rocha calcárea	-	0	34,0	50,0	0	Sol

*Números em Negrito indicam segunda expedição em Maio de 2009

O gênero *Partamona* agrupa abelhas agressivas que nidificam em ampla variedade de substratos, sendo a maioria termitófilas obrigatórias (PEDRO & CAMARGO, 2003). A maior parte das espécies que nidifica acima do solo constrói seu ninho em termiteiros vivos ou abandonados (CAMARGO, 1980). Geralmente as espécies de térmitas que fazem ninhos arbóreos constroem o mesmo sobre o solo ou mesmo semi-enterrado (COSTA-LIMA, 1939). Interessante notar que esta relação abelha-termita envolve outros substratos como solo e árvore no caso de cupins arbóreos.

Na tabela 3 são apresentadas as espécies de Meliponina registradas para a Serra da Bodoquena de forma geral, em comparação aos espécies com ninhos encontrados na Fazenda Piangueiras (I e II).

Salienta-se algumas espécies de *Melipona* não encontradas deveriam ocorrer na Serra da Bodoquena pensando na distribuição biogeográfica. Segundo Kerr & Moure (1949), pensando que algumas derivem da bacia do Paraná, tomando a bacia hidrográfica como unidade organização biológica mais coerente do que divisão política e a não ocorrência ou registro destas na Serra da Bodoquena (Informação verbal¹), sobretudo deva-se a ausência de inventários prévios na região para abelhas.

TABELA 2. Comparação entre levantamentos de ninhos de Meliponina na Região Neotropical (modificado de Oliveira *et. al.*, 1995 *apud* Freitas, 2001)

Área (ha)	Número de ninhos	Densidade de ninhos/ha	Número de espécies	Local	Autor
8	25	1/0,32	5	MS -Bonito	Lima (esta dissertação)
5	30	1/0,17	14	Panamá	Roubik <i>et al.</i> , (1983)
36,7	67	1/0,55	9	Costa Rica	Hubbel & Johnson(1977)
1,0	1	1/1,00	1	Amazonas	Oliveira <i>et al.</i> (1995),
64,7	141	1/0,46	9	Panamá	Michener (1946)
100,0	15	1/6,67	9	Amazonas	Oliveira <i>et al.</i> ,(1995)
38	64	1/0,6	-	Goiás	Kerr (1980)
114	380	1/0,3	-	Mato Grosso	Kerr (1980)

TABELA 3. Espécies com ocorrência (presença ou ausência) nas diferentes áreas do PARNA Serra da Bodoquena comparando com área de amortecimento/registro de ninhos (I e II, em negrito).

Espécies de Meliponina	Localidades*						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
<i>M. orbignyi</i>	0	0	0	0	0	1	0
<i>O. tataira</i>	0	1	0	0	0	0	0
<i>P. cupira</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>P. droryana</i>	0	1	1	0	0	1	0
<i>P. sp1.</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>S. depilis</i>	1	1	0	0	0	0	0
<i>T. clavipes</i>	0	0	1	0	0	0	1
<i>T. fiebrigi</i>	1	1	0	0	0	1	0
<i>T. truculenta</i>	1	1	0	0	0	0	0
<i>T. spinipes</i>	1	1	0	0	0	0	0
<i>T. hypogea</i> Silvestri	0	0	0	0	0	1	0
<i>T. aff. fuscipennis</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>S. tímida</i>	0	1	1	0	0	1	0
<i>S. mourei</i> Melo	0	0	0	0	0	1	0

*Localidades 1 e 2 – F. Pitangueiras; Pt3 – F. Sta Maria; Pt4 – F. Sta Laura; Pt5 – F. Sta Laura/Morro do Boi; Pt6 – F. Campo Verde; Pt7 - Córrego Laudejá.

¹ Prof. Dr. Gabriel Melo durante mestrado-sanduíche/PROCAD em Curitiba, Outubro 2009.

Segue descrição de hábitos de nidificação de espécies que ocorrem na Serra da Bodoquena na tabela 4.

TABELA 4. Hábitos de nidificação de Meliponina observados na Fazenda Pitangueiras ou na Catálogo Moure para as Abelhas da Região Neotropical-on line e no site do Laboratório de Abelhas da USP.

Gênero e Espécie	Hábito de Nidificação
<i>Melipona orbignyi</i>	Cavidade em árvore ou em rocha
<i>Oxytrigona tataira</i>	Cavidade em árvore
<i>Partamona cupira</i>	Termitófila
<i>Plebeia droryana</i>	Cavidade em Árvore
<i>Plebeia</i> sp1.	Cavidade em árvore
<i>Scaptotrigona depilis</i>	Cavidade em Árvore
<i>Schwarzula timida</i> *	Sem ninhos ou dados observados
<i>Schwarziana mourei</i> *	Sem ninhos ou dados observados
<i>Tetragona clavipes</i> ¹	Cavidade em Árvore
<i>Tetragonisca fiebrigi</i>	Cavidade em Árvore ou rochas calcáreas
<i>Trigona truculenta</i> *	Sem ninhos ou dados observados
<i>Trigona spinipes</i> ¹	Galhos de árvores ou em paredes
<i>Trigona hypogea</i> *	Cavidade em árvore ou subterrâneo
<i>Trigona aff. fuscipennis</i> *	Cavidade em árvore

* Sem ninhos observados, apenas registro de ocorrência da espécie na Serra da Bodoquena.

TABELA.5 Altura média utilizada pelas espécies de Meliponina encontradas na Fazenda Pitangueiras, Bonito - MS

Espécie	Altura/Média (m)
<i>Tetragonisca fiebrigi</i>	0,84 (n=9)
<i>Scaptotrigona depilis</i>	1,10 (n=6)
<i>Apis mellifera</i> *	5,83 (n=1)
<i>Partamona cupira</i>	0,70 (n=1)
<i>Plebeia</i> sp1.	0,49 (n=4)
<i>Oxytrigona tataira</i>	6,5 (n=1)

*Espécies não pertencentes à subtribo Meliponina incluídas para comparar preferências por níveis de altura

Além de caracterizar as entradas dos ninhos das espécies encontradas, esclareço que foram apresentadas fotos e informações de todas as espécies encontradas na Serra da Bodoquena, sendo um futuro possível guia para procura de ninhos das principais Abelhas sem ferrão (Hymenoptera: Meliponina). Relato que para algumas espécies, informações não estavam disponíveis, não foram observadas ou encontradas, incluindo aí literatura específica. Os nomes-populares foram extraídos de experiência própria e outros retirados da literatura (MOURE *et. al.*, 2007; NOGUEIRA-NETO, 1997).

ESPÉCIE 1: *Oxytrigona tataira* (Smith, 1863)

Nome popular: Caga-fogo, Mija-Fogo (Figura 2 e 3)



FIGURA 2. Operária de *Oxytrigona tataira* (vista dorsal) imagem capturada no software Automontage. (Foto: Felipe Varussa de Oliveira Lima)

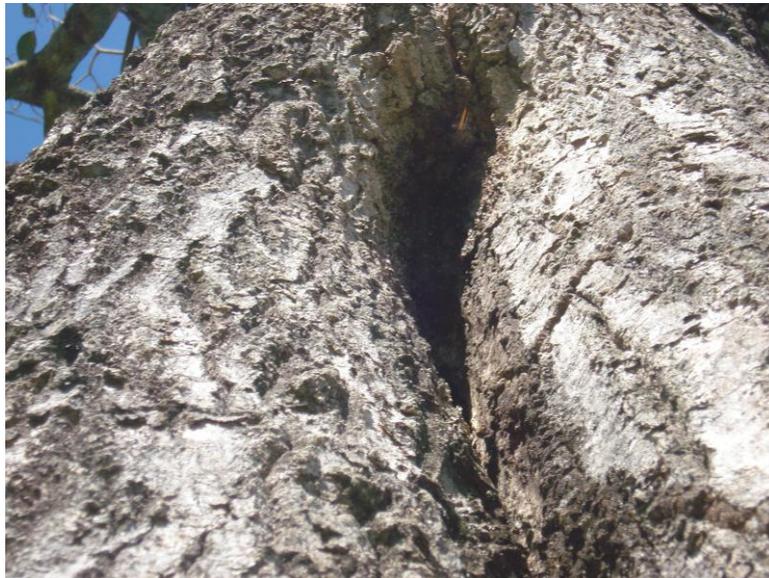


FIGURA 3. Entrada de ninho *Oxytrigona tataira* (Caga-fogo) em árvore Ipê-Roxo (*Tabebuia* sp), mostrando entrada estreita, com cera, onde nesta, (pouco nítido) externamente ficavam operárias. (Foto: Felipe Varussa de Oliveira Lima)

Nidificação:

Na Fazenda foi registrado um ninho *Oxytrigona tataira* em uma árvore de *Tabebuia* sp, onde também havia um ninho de *Scaptotrigona depilis*, sendo que o ninho da primeira estava cerca de 7 metros em relação ao solo e a segunda apenas 1,50m dados destes ninhos estão disponíveis na Tabela 1.

ESPECIE 2: *Scaptotrigona depilis* (Moure, 1942)

Nome popular: Canudo, Canudo-torce-cabelos, Mandaguari (Figura 4)

As abelhas da espécie *Scaptotrigona depilis* nidificam em ocos de árvores e em muros (NOGUEIRA-NETO, 1970).



FIGURA 4. *Scaptotrigona depilis* em árvore Ipê-roxo (abaixo do ninho da espécie 1- *O. tataira*) mostrando a forma do tubo de entrada (lembrando uma tromba de elefante ou canudo) e operárias guardando a entrada do ninho. (Foto: Felipe Varussa de Oliveira Lima)

ESPÉCIE 3: *Partamona cupira* (Smith, 1863)

Nome popular: Boca-de-sapo, Cupira, Cú-de-vaca (Figura 5)



FIGURA 5. Tubo de entrada curto em forma de boca-de-sapo (nome popular), feito em cupinzeiro terrestre abandonado por *Partamona cupira*. (Fotos: Felipe Varussa de Oliveira Lima)

Observação: O único ninho observado da espécie em abril de 2008 na Fazenda Pitangueiras (Bonito/MS), em maio de 2009 estava desativado.

Apesar da *P. cupira* ocupar cupinzeiros, foi registrada por Antonini & Martins (2003) a nidificação desta espécie em uma única espécie vegetal, *Caryocar brasiliense* (Pequi).

ESPÉCIE 4: *Plebeia* sp1. Schwarz, 1938;

Nome popular: Mirim, Mirim-preguiça.

Considerar que as informações da descrição feita na espécie 4, são para o gênero e contém foto da operária desta espécie (Figura 6 A), com o intuito de propiciar ao leitor compará-la com a outra espécie do gênero. Entretanto só ninho da espécie 4 foi encontrado (Figura 7).

ESPÉCIE 5: *Plebeia* aff. *droryana* (Friese, 1900) Figura 6B

De acordo com *Plebeia* é morfologicamente um dos gêneros mais basais (primitivos) entre as abelhas sem ferrão (Meliponina) e é originário da região sudeste do Brasil (CAMARGO & WITTMANN, 1989; MICHENER, 1990).



FIGURA 6. Operárias (A) *Plebeia* sp1.e (B) *Plebeia* aff. *droryana*, imagens capturadas no software Automontage. (Foto: Felipe Varussa de Oliveira Lima)

Os ninhos são construídos em ocos de troncos de árvores, paredões de pedra, moirões de cercas, fendas de rochas e paredes de casas antigas, inclusive em áreas urbanas (NOGUEIRA-NETO, 1970, 1997). Esta diversificação de substratos foi notada quando comparados ninhos na região do PARNA Serra da Bodoquena e os ninhos do município de Dourados (Lima dados não-publicados), local constituído por ambiente urbanizado.



FIGURA 7. Duas entradas *Plebeia* sp1. em árvore mostrando entrada curta e estriada (tipo não característico da espécie) encontradas na Fazenda Pitangueiras, Bonito-MS. (Fotos: Felipe Varussa de Oliveira Lima).

ESPÉCIE 6: *Tetragonisca fiebrigi* (Schwarz, 1938)

Nome popular: Jataí, Jataí-do-Sul (Figuras 8 e 9)

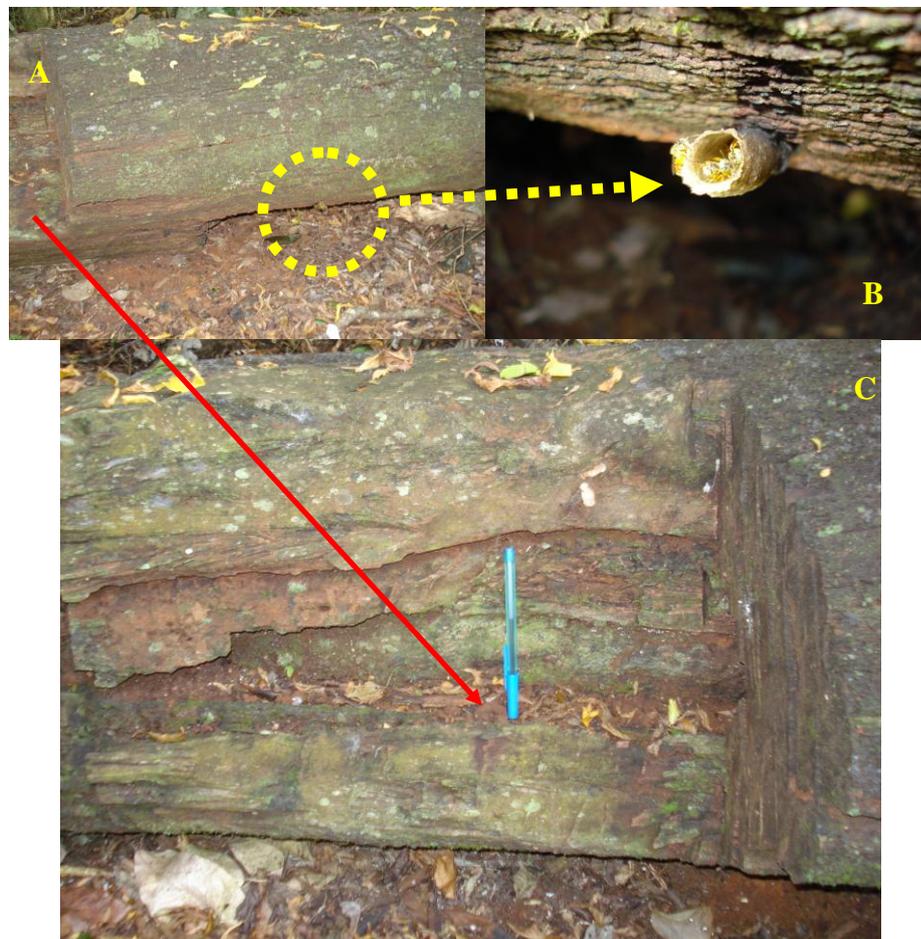


FIGURA 8. Característica de nidificação de *Tetragonisca fiebrigi* em cavidade de tronco caído (detalhes C) e Entrada no (detalhe B) (Foto: Felipe Varussa de Oliveira Lima).



FIGURA 9. *Tetragonisca fiebrigi* em rocha calcárea, mostrando tubo de entrada e suas operárias. (Foto: Felipe Varussa de Oliveira Lima)

ESPÉCIE 7: *Melipona orbignyi* Guèrin, 1844

Nome popular: Manduri, Manduri-de-Mato-Grosso (Figura 10)



FIGURA 10. Entrada de *Melipona orbignyi* fotografada Pantanal de Miranda-MS/Passo do Lontra (Foto: Felipe Varussa de Oliveira Lima)

ESPÉCIE 8: *Schwarziana mourei* Melo, 2003 (Figura 11)

Nome popular: Não encontrado

Ninho não observado na Fazenda Pitangueira, sendo a espécie observada e coletada apenas na Fazenda Campo Verde (Porto Murtinho/MS).

Em Melo (2003) é citado que já houve a coleta da espécie em Três Lagoas/MS sendo de 4 operárias (MZSP) “Três Lagoas, MT, marg. esq. rio Sucuriu, Faz. Canaã, I.1967, F. Lane col.”; 1 operária (MZSP) “Faz. Floresta, Mun. Três Lagoas, MT. 13-20.IX.1964, Exp. Depto. Zool.” por um Expedição do departamento de Zoologia da USP.



FIGURA 11. Operária de *Schwarziana mourei* (vista lateral) imagem capturada em software Automontage. (Foto: Felipe Varussa de Oliveira Lima)

ESPÉCIE 9: *Schwarzula timida* (Silvestri, 1902)

Nome popular: "Lambe-olhos", "Lambi-olhos", "Frecheira", "Mosquito-do-ouvido" (Figura 12).



FIGURA 12. Operária de *Schwarzula timida* (vista lateral) imagem capturada em software Automontage. (Foto: Felipe Varussa de Oliveira Lima)

ESPÉCIE 10: *Tetragona clavipes* (Fabricius, 1804)

Nome popular: "Borá", "Vorá", "Vamo-embora"

ESPÉCIE 11: *Trigona aff. fuscipennis* Friese, 1900

Nome popular: "Abelha-brava", "Enreda", "Corta-cabelo"

Sem fotos ou informações para esta espécie, encontrada apenas na Fazenda Santa Laura/Morro do Boi, em abril de 2008. Ninho não encontrado

ESPÉCIE 12: *Trigona hypogea* Silvestri, 1902

Nome popular: "Mombuca carniceira", "Mombuca", "Mombuca carnívora" (Figura 13).



FIGURA 13. Operária de *Trigona hypogea* (vista lateral) imagem capturada no software Automontage. (Foto: Felipe Varussa de Oliveira Lima)

Como não foram encontrados ninhos desta espécie na Serra da Bodoquena, mas coletado com rede entomológica.

Na literatura é descrito como substrato e local de nidificação de *Trigona hypogea*, troncos de árvores, como relatados em detalhe na literatura (CAMARGO e MOURE 1988; CAMARGO e ROUBIK 1991; CAMARGO 1994). Ainda segundo Camargo e Roubik (1991) três dos ninhos desta espécie que eles encontraram estavam em árvores vivas e uma árvore morta. Estes encontrados em três localidades distintas.

ESPÉCIE 13: *Trigona truculenta* Almeida, 1984

Nome popular: “Sanharó” e “Sanharão” (Figura 14).



FIGURA 14. Operária de *Trigona truculenta* (vista dorsal) imagem capturada no software Automontage. (Foto: Felipe Varussa de Oliveira Lima)

ESPÉCIE 14: *Trigona spinipes* (Fabricius, 1973)
Nome popular: “Arapuá”, “Irapuá”, “Abelha-cachorro”

Esta abelha nidifica entre ramos de árvores, como já observado em Dourados-MS (Lima, F.V.O dados não-publicados).

Percece-se que tanto a disponibilidade de alimento ou locais de nidificação provavelmente limita a densidade de abelhas sem ferrão (HUBBELL & JOHNSON, 1977; INOUE *ET AL.*, 1993; ELTZ *et al.*, 2002). As atividades humanas têm exercido efeito na disponibilidade dos locais de nidificação através do corte comercial de árvores. O fato de várias colônias serem encontradas na mesma árvore é relatado por Roubik (1996) indicando que há um limitado número de locais de nidificação. Dessa forma ninhos de abelhas podem provavelmente bioindicar um situação ambiental. Na Fazenda Pitangueiras, Bonito-MS, três situações com dois ninhos na mesma árvore foram encontradas, sendo uma situação com *T. fiebrigi* e *Scaptotrigona depilis*, *Oxytrigona tataira* e *Scaptotrigona depilis* e outra com dois ninhos de *Scaptotrigona depilis*.

Neste inventário de ninhos de meliponina, o diâmetro das árvores (tabela 1) é um fator preponderante na dispersão de algumas espécies na área observada pois, esperava-se encontrar pelo menos alguns ninhos de *Melipona orbignyi* ou mesmo de *Melipona rufiventris*, sendo que a primeira foi registrada a ocorrência em um dos locais de coleta em Porto Murtinho-MS (Fazenda Campo Verde), onde por estar dentro da área do Parque Nacional da Serra da Bodoquena, a vegetação estava mais integra, mesmo assim ali já foi alvo da extração madeireira (observado pela presença de serraria abandonada no local), antes da criação do referido Parque Nacional. Dessa maneira algumas espécies correm risco de serem extintas ou mesmo estejam extintas ou com suas populações reduzidas em alguns locais por conta de sua necessidade de nidificação muito exigente em relação aos atributos de substrato e as características associadas a estes, bem como da paisagem ao redor. De acordo com Kerr *et al.* (1996) das cerca de 400 espécies de Meliponina catalogadas, 100 estão em perigo de extinção.

Segundo Kerr *et al.* (2001) as abelhas Meliponina são ameaçadas pelos seguintes fatores: a) destruição de seus habitats por desmatamentos e queimadas, b) tamanho pequeno das áreas de reservas, que podem ser insuficientes para garantir populações viáveis do ponto de vista genético, este fator corroborado pela análise de mapas Normandes-Silva (2008) para o setor norte do Parque Nacional da Serra da Bodoquena, Bodoquena, Bonito e Jardim, possuindo este um maior número de pontos de sensibilidade à quebra de conectividade entre as manchas de floresta seguindo a Teoria dos Grafos. Salienta ainda que nesta região pode-se observar que a maior parte dos pontos com alta sensibilidade, merece alguma estratégia que

retarde ou mesmo cesse o processo de conversão da floresta para pastagem ou agricultura. Com relação ao padrão de fragmentação dos remanescentes vegetais, o autor conclui o seguinte: os remanescentes de cerrado e floresta, no intervalo de dezoito anos, ficaram menores, mais irregulares, mais distantes e mais numerosos, indicando uma piora no estado de conservação da paisagem entre 1986 e 2004. Isso compromete a manutenção da biodiversidade, a persistência de espécies, diminuindo suas populações mínimas viáveis. c) ação dos madeireiros que cortam as árvores mais velhas (que são as que possuem ocos maiores), d) ação dos meleiros que destroem as colônias para a extração do mel.

As abelhas sem ferrão são organismos que apresentam uma alta diversidade no trópico. Tal diversidade se vê afetada pela exploração do recurso e da alteração do hábitat onde esta vive. Investigações de Veillon (1977) *apud* Moreno & Cardozo (2002) nos “Ilanos boscosos” da Venezuela avaliando entre 1950 e 1975, mostra que são alterados pela extração de madeira e desmatamento cerca de 500 km²/ano, fato que incide na diminuição dos sítios de nidificação e áreas de forrageio das populações silvestres de *Meliponina*. Ainda de acordo Moreno & Cardozo (2002) outro fator que colabora na perda da diversidade das abelhas sem ferrão, é a exploração não sustentável dos produtos das abelhas que tradicionalmente são utilizados por seu valor medicinal, alimentício e cultural (RIVERO 1972, VIT *et al* 1994 *apud* MORENO & CARDOZO, 2002). Isto foi detectado, mesmo não sendo objetivo da pesquisa na Serra da Bodoquena quando na Fazenda Pitangueiras apontando a utilização medicinal como informado pelo gerente da Fazenda que já utilizou para passar nos olhos para curar uma irritação deste, além disso, foi relatado muitos nomes populares como Manduri, Sanharão, Lambe-olhos, Jataí. Inclusive quanto a Manduri descrição do comportamento quando na entrada do ninho saindo e entrando uma operária apenas por vez rapidamente, do aspecto crítico de seus ninhos relatando a raridade de encontrar atualmente tais colônias na área e que o mel seria muito saboroso.

De acordo com Kerr (1951) *apud* Nogueira-Neto (1997) escreve que no Pantanal de Mato Grosso, os ninhos das espécies denominadas popularmente, manduri de Mato Grosso (*Melipona orbignyi*) e Jataí-do-sul (*Tetragonisca fiebrigi*=*Tetragonisca angustula fiebrigi*) e Caga-fogo (*Oxytrigona tataira*), apresentavam a densidade média observada, em cada uma dessas espécies e lugares, foi de 1 indivíduo reprodutivo por 10.000 m², ou seja, 1 colônia em 2 hectares (NOGUEIRA-NETO, 1997).

5. REFERÊNCIAS

- ANTONINI, Y; MARTINS, R P. 2000. Influência da presença do *Cariocar brasiliensis* (Cariocaraceae) na densidade de ninhos de abelhas sem ferrão (Apidae: Meliponini) em Januária, MG. **Anais do IV Encontro Sobre Abelhas**. Ribeirão Preto/SP. pp 289.
- BAILEY, J.K.; WHITHAM T.G. (2002) Interactions among fire, aspen, and elk affect insect diversity: Reversal of a community response. **Ecology**, v.83, n.6, p.1701-1712
- BARRETO, L.S. e CASTRO, M.S. (2007) Ecology of nesting of bees of the genus *Partamona* in caatinga, Milagres, Bahia. **Biota Neotropica**. Jan/Apr vol. 7, no. 1 Acesso em 21/08/2009 <http://www.biotaneotropica.org.br/v7n1/pt/abstract?article+bn01807012007> ISSN 1676-0603.
- BATISTA, M. A; RAMALHO, M.; SOARES, A. E. E. (2000). Ecologia de populações naturais de meliponíneos na Mata Atlântica. **Anais do IV Encontro Sobre Abelhas**. Ribeirão Preto/SP. pp 305.
- BRONSTEIN, J.L. (1994) Conditional outcomes in mutualistic interactions. **Trends in Ecology and Evolution**, v. 9, n.6, p.214-217.
- CAMARGO, J.M.F. (1974). Notas sobre a morfologia de *Plebeia (Schwarziana) quadripunctata quadripunctata* (Hym., Apidae). **Studia Entomology**. 17 (1-4): 433-470
- CAMARGO, J.M.F. (1980). O grupo *Partamona (Partamona) testacea* (Klung): suas espécies, distribuição e diferenciação geográfica (Meliponinae, Apidae, Hymenoptera). **Acta Amazônica**, Manaus, 10(4):1-175. Sup 1.
- CAMARGO, J. M. F.; 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**, Lisse, v. 24, n. 4, p. 213-229.
- CAMARGO, J. M. F.; ROUBIK, D. W. (1991). Systematics and bionomics of the apoid obligate necrophages: the *Trigona hypogea* group (Hymenoptera: Apidae; Meliponinae). **Biological Journal of the Linnean Society** 44: 13-39
- CAMARGO, J. M. F. e PEDRO, S. R. M. (1992) Systematics, phylogeny and biogeography of the Meliponinae (Hymenoptera, Apidae): a mini-review **Apidotogie** 23, 509-522.
- CAMARGO, J. M. F. e PEDRO, S. R. M. (2002). Uma espécie nova de *Schwarzula* da Amazônia (Hymenoptera, Apidae, Meliponini). **Iheringia** 92 (3): 101-112
- CAMARGO, J. M. F. e PEDRO, S. R. M. (2002). Mutualistic association between a tiny amazonian stingless bee and a wax-producing scale insect. **Biotropica** 34 (3): 446-451
- CAMARGO, J. M. F. e PEDRO, SILVIA R. M. (2003). Meliponini neotropicais: o gênero *Partamona* Schwarz, 1939 (Hymenoptera, Apidae, Apinae) - bionomia e biogeografia. **Revista Brasileira. entomologia**. 47(3):311-372.

CAMARGO, J. M. F.; PEDRO, S. R. M. (2008) Meliponini Lepeletier, 1836. *In*: MOURE, J. S., URBAN, D.; MELO, G. A. R. (Orgs). **Catalogue of Bees (Hymenoptera, Apoidea) in the Neotropical Region - online version**. Disponível em: <http://www.moure.cria.org.br/catalogue>. Acesso em: 29/Jan/2010

CAMARGO, J. M. F.; POSEY, D. A. (1990) O conhecimento dos Kayapó sobre as abelhas sociais sem ferrão (Meliponidae, Apidae, Hymenoptera): Notas adicionais. **Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, sér. Zool**, 6(1) p. 17-42.

CAMPOS, L. A. O. (1983) Abelhas indígenas sem ferrão. **Informe Agropecuário**. Vol.9 n.106: p.76-80.

COSTA-NETO, E. M. (2002) **Manual de Etnoentomología**. M&T-Manuales & Tesis SEA, Zaragoza, 104p.

DUCKE, A. (1916). Enumeração dos Himenópteros colligidos pela Comissão e Revisão das espécies de abelhas do Brasil. **Comissão de Linhas Telegr. Estratégicas de Mato Grosso ao Amazonas** 35: 3-171

ELTZ, T.; BRUHL, C.A.; KAARS, S. van der; LINSENMAIR, K.E. (2002) Determinants of stingless bee nest density in lowland dipterocarp forests of Sabah, Malaysia, **Oecologia** 131, 27–34.

ELTZ, T.; BRUHL, C.A.; IMIYABIR, Z.; LINSENMAIR, K.E. (2003) Nesting and nest trees of stingless bees (Apidae: Meliponini) in lowland dipterocarp forests of Sabah, Malaysia, with implications for forest management, **For. Ecol. Manage.** 172, 301–313.

ENGEL, M. S. (2005) Family-group names for bees. **American Museum Novitates** n. 3476: 1-33.

ENGELS W., ROSENKRANZ P., ENGELS E. (1995) Thermoregulation in the nest of the Neotropical stingless bee *Scaptotrigona postica* and a hypothesis on the evolution of temperature homeostasis in highly eusocial bees, **Stud. Neotrop. Fauna Environ.** 30, 193–205.

FRANCK P.; CAMERON E.; GOOD G.; RASPLUS J.-Y.; OLDROYD B.P. (2004) Nest architecture and genetic differentiation in a species complex of Australian stingless bees, **Mol. Ecol.** 13, 2317–2331.

FREITAS, G. S. (2001) Levantamento de ninhos de meliponíneos (Hymenoptera, Apidae), em área urbana: Campus da USP, Ribeirão Preto/SP. **Dissertação**: Universidade de São Paulo.

HEIL, M.; HILPERT, A.; FIALA, B.; LINSENMAIR, K.E. (2001) Nutrient availability and indirect (biotic) defence in a Malaysian ant-plant. **Oecologia**, v.126, p.404-408.

HUBBELL, S. P.; JOHNSON, L. K. (1977) Competition and nest spacing in a tropical stingless bee community. **Ecology** 58: 949–963.

INOUE, T., NAKAMURA, K., SALMAH, S., ABBAS, I. (1993). Population dynamics of animals in unpredictable-changing tropical environments. **Journal of Bioscience** 18, 425–455.

KAJOBE, R.; ROUBIK, D.W. (2006) Honey-making bee colony abundance and predation by apes and humans in a Uganda forest reserve, **Biotropica** 38, 210–218.

KERR, W E. (1980). História parcial da ciência apícola no Brasil. **Anais do 5º Congresso Brasileiro de Apicultura e III Congresso Latino-Ibero-Americano de Apicultura**. Viçosa/MG. p 47-60.

KERR, W. E.; MAULE, V (1964) Geographic distribution of stingless bees and its implications. **Journal of the New York Entomological Society**. v.72 n.1 p.2-18.

KERR, W.E., SAKAGAMI, S.F., ZUCCHI, R., ARAUJO, V. de P. e CAMARGO, J.M.F. (1967). Observações sobre a arquitetura dos ninhos e comportamento de algumas espécies de abelhas sem ferrão das vizinhanças de Manaus, Amazonas (Hymenoptera: Apoidea). **Atas Simpósio Biota Amazônica**, Manaus, AM, 5:255-309.

KERR, W E.; CARVALHO, G. A.; NASCIMENTO, V. A. (1996) **Abelha urucu: biologia, manejo e conservação**. Fund. Acangaú, Belo Horizonte, 144 p.

LAROCA, S.; CURE, J. S.; BORTOLI, C. (1982) A associação das abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea) de uma área restrita no interior da cidade de Curitiba (Brasil): Uma abordagem biocenótica. **Dusenía**, 13(3): 93-117.

LINDAUER, M, KERR, W. E. (1960) Communication between the workers of stingless bees. **Bee World** 41: 29-41 e 65-71.

MASCHINSKI, J.; WHITHAM, T.G. (1989) The continuum of plant-responses to herbivory - the influence of plant-association, nutrient availability, and timing. **American Naturalist**, v.134, n.1, p.1-19,.

MATHESON, A. (1991) Beekeeping: leading agricultural change in New Zealand. **Bee World** v.72 n.2 p.60-73

MICHENER, C. D. (1974) **The social behavior of the bees: A comparative study**. Belknap Press of Harvard University and University Press, Cambridge, Massachusetts, 404p.

MICHENER, C. D. (1979) Biogeography of bees. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, Vol.66, p.277-347.

MICHENER, C. D. (1990) Classification of the Apidae (Hymenoptera). **University of Kansas Science Bulletin** 54 (4), 75-164

MICHENER, C. D. (2007) **The Bees of the World**. The Johns Hopkins University Press. Baltimore, Maryland. 2ª Ed. 954 p.

- MINCKLEY, R. L.; CANE, J. H.; KERVIN, L.; ROULSTON, T. H. (1999) Spatial predictability and resource specialization of bees (Hymenoptera: Apoidea) at a superabundant, widespread resource. **Biological Journal of the Linnean Society, London** 67: 119-147.
- MORENO, F. A.; CARDOZO, A. (2002) Biometric parameters of stingless bee (Meliponinae) colonies on trees cut for lumber in Portuguesa state, Venezuela **Livestock Research for Rural Development**, Volume 14, N. 6, Dezembro.
- MOURE, J. S. (1942). Abelhas de Salobra (Hym. Apoidea). **Papéis Avulsos (SP)** 2 (21): 291-321.
- MOURE, J. S.; KERR, W. E. (1950) Sugestões para a modificação da sistemática do gênero *Melipona*. **Dusenía** v.1 n.2 p.105-129 3 pls.
- MOURE, J. S., URBAN, D.; MELO, G. A. R. (Orgs) (2008). **Catalogue of Bees (Hymenoptera, Apoidea) in the Neotropical Region - online version**. Disponível em: <http://www.moure.cria.org.br/catalogue>. Acesso em: 29/Jan/2010
- NAKAMURA, M.; KAGATA, H.; OHGUSHI, T. (2006) Trunk cutting initiates bottom-up cascades in a tri-trophic system: sprouting increases biodiversity of herbivorous and predaceous arthropods on willows. **Oikos**, v.113, n.2, p.259-268.
- NOGUEIRA-NETO, P. A. (1970) **Criação de Abelhas Indígenas sem Ferrão** (Meliponinae). São Paulo: Chácaras e Quintais, 365 p.
- NOGUEIRA-NETO, P. A. (1997) **Vida e Criação de Abelhas indígenas sem Ferrão**. São Paulo: Nogueirapis, 446p.
- NOLL, F. B., ZUCCHI, R., JORGE, J. A.; MATEUS, S. (1996). Food collection and maturation in the necrophagous stingless bees, *Trigona hypogea* (Hymenoptera: Meliponinae). **Journal of the Kansas Entomological Society**. 69 (4): 287-293
- OLIVEIRA, M. L.; MORATO, E. F.; GARCIA, M. V. B. 1995. Diversidade de espécies e densidade de ninhos de abelhas sociais sem ferrão (Hymenoptera, Apidae, Meliponinae) em floresta de terra firme na Amazônia Central. **Revista Brasileira de Zoologia**., 12(1): 14-24.
- O'TOOLE, C.; RAW, A. (1999). **Bees of the World**. Blandford, London, 192 pp.
- PEDRO, S. R. M.; CAMARGO, J. M. F. (2003) Meliponini neotropicais: o gênero *Partamona* Schwarz, 1939 (Hymenoptera, Apidae). **Revista Brasileira de Entomologia**., 47 (Suplemento 1): 1-117.
- PINHEIRO-MACHADO, C; KLEINERT, A M P. (1993). Abundância relativa e distribuição de ninhos de meliponíneos (Apidae, Meliponinae) numa área urbana (23° 33'S; 46° 43'W): Dados preliminares. **Anais da 45ª Reunião Anual da SBPC**. Recife/PE. pp 911.
- RASMUSSEN, C. (2004) A stingless bee nesting with a paper wasp (Hymenoptera: Apidae, Vespidae), **Journal of the Kansas Entomological Society**. 77, 593–601.
- RASMUSSEN, C.; CAMERON, S. A. (2006)

- RASMUSSEN, C.; CAMERON, S. A. (2007) A molecular phylogeny of the Old World stingless bees (Hymenoptera: Apidae: Meliponini) and the non-monophyly of the large genus *Trigona* **Systematic Entomology**, 32, 26–39
- ROUBIK D.W. (1979) Nest and colony characteristics of stingless bees from French Guiana (Hymenoptera: Apidae), **Journal of the Kansas Entomological Society**, 52, 443–470.
- ROUBIK, D.W. (1989) **Ecology and Natural History of tropical bees**. Cambridge Univ. Press (USA). 514p.
- ROUBIK, D.W. (1992) Stingless bees: a guide to Panamanian and mesoamerican species and their nests (Hymenoptera: Apidae: Meliponinae). **Insects of Panama and Mesoamerica** (ed. by D. Quintero and A. Aiello), pp. 495–524. Oxford University Press, Oxford.
- ROUBIK, D.W. (1996) Wild bees of Brunei Darussalam. *In*: Edwards, D.S., Booth, W.E., Choy, S.C. (Eds.), **Tropical Rainforest Research-Current Issues**. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, pp. 59–66.
- ROUBIK, D.W. (2006) Stingless bee nesting biology. **Apidologie**, 37, 124–143.
- SAKAGAMI, S. F. (1982) Stingless bees, pp. 361-423 *In*: H. R. Hermann, ed., **Social Insects**, Vol. III. New York: Academic Press.
- SCHWARZ, H.F. (1948) Stingless bees (Meliponidae) of the Western Hemisphere, **Bulletin of the American Museum of Natural History**. 90, 1–546.
- SILVEIRA, F. S.; MELO, G. A. R.; ALMEIDA, E. A. B. (2002) **Abelhas Brasileiras, Sistemática e Identificação**. Belo Horizonte: Fernando A. Silveira, 253 p.
- SIQUEIRA, E. L.; MARTINES, R. B.; NOGUEIRA-FERREIRA, F. H. (2007) Ninhos de Abelhas Sem Ferrão (Hymenoptera, Meliponina) em uma região do rio Araguari, Araguari - MG **Biosci. J., Uberlândia**, v. 23 - Nov, Supplement 1, p. 134-140.
- TAURA, H.M. & LAROCA, S. (1991) Abelhas altamente sociais (Apidae) de uma área restrita em Curitiba (Brasil): Distribuição dos ninhos e abundância relativa. **Acta Biológica Paranaense**. 20: 85-101.
- VELTHUIS, H. H.W. (1997) **Biologia das abelhas sem ferrão**. 1^a ed. São Paulo: Ed: Edusp e Holanda: Editora da Universidade de Utrecht, 33 p.
- WILLE, A; MICHENER, C. D. (1973) The nest architecture of stingless bees with special reference to those Costa Rica (Hymenoptera, Apidae). **Revista de Biologia Tropical**, vol.219, n.1: p. 1-278.
- WILLE, A. (1979) Phylogeny and relationships among the genera and subgenera of the stingless bees (Meliponinae) of the world. **Revista de Biologia Tropical**, 27, 241–277.
- WILLE, A.(1983) Biology of the stingless bees. **Annual Review of Entomology.**, Vol.28, p.41-64.

WILLIAMS, N. M.; MINCKLEY, R. L.; SILVEIRA, F. A. (2001) Variation in native bee faunas and its implications for detecting community changes. **Conservation Ecology** 5(1): 7. [online] URL: <http://www.consecol.org/vol5/iss1/art7/>

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pequena quantidade de informações sobre as Meliponina e outras espécies abelhas nativas, ou seja, aquelas que ocorrem (naturalmente/sem ação ou manejo do homem) no Brasil, principalmente no Mato Grosso do Sul, reafirmam a importância de estudos futuros envolvendo a conservação, o monitoramento e o manejo (criação racional) dessas espécies, e também de trabalhos que apoiem e reforcem a necessidade da criação racional de espécies de abelhas sem ferrão (Meliponina), além de outras espécies de abelha, tal como, (*Xylocopa*) que já foram desenvolvidas formas de criação. Essas estratégias poderão amenizar um pouco o impacto natural que essas populações vêm sofrendo devido a diversas ações antrópicas e outras situações decorrentes destas que poderão acabar por extingui-las.

Observa-se também que nem todos os ambientes alterados são inviáveis para a nidificação, já que os substratos utilizados para a construção dos ninhos ficam esparsos no habitat, nem sempre coincidindo com a fonte dos recursos florais. Notou-se que o distúrbio antrópico teve pouco efeito na abundância total de abelhas sem ferrão, mas alterou a abundância relativa de cada espécie, evidenciando que espécies com história natural distintas respondem de maneiras diferentes à fragmentação do habitat. Isto fica claro em relação à *Tetragonisca fiebrigi*, a qual varia os seus substratos de nidificação e sua capacidade de adaptar-se em locais com vegetação esparsa com poucas árvores e nidificando em rochas calcáreas, além disso, construindo seus ninhos próximos a *Apis mellifera* ou na mesma árvore que *Scaptotrigona depilis*. Entretanto algumas espécies coletadas pelos outros métodos de coleta, não foram encontrados os seus ninhos como no caso específico de *Melipona orbignyi*, esta provavelmente como em outras espécies do gênero, exige condições mais equilibradas do ambiente e substratos com cavidades com volumes maiores, devido ao próprio tamanho dos indivíduos da espécie.

Espera-se que novas estratégias como utilização de binóculos de longo alcance e câmeras de fotografia com maior capacidade de alcance sejam utilizadas na busca dos ninhos das espécies de Meliponina catalogadas, mas que os seus ninhos ainda não foram encontrados sejam descritos. Acredita-se que em outras áreas e ambientes mais íntegros possivelmente possam ser encontrados, pois devido ao histórico de desmatamento da região estudada, indicado pela presença de serrarias nas Fazendas Campo Verde e Pitangueiras, apontam para uma grande atividade de extração madeireira na região do Parque Nacional da Serra da Bodoquena, o que justifica em parte a dificuldade de encontrar algumas espécies que

necessitam de ambientes íntegros, estas devem inclusive se refugiar em áreas de difícil acesso como em topos de morro, sendo alguns desses constituídos por Mata Estacional Decídua ou com presença próxima a esta, onde alguns substratos ficam um pouco mais seguros da ação predatória antrópica principalmente. Esta possível idéia de refúgio ainda não avaliada, mas foi apontada por um funcionário da Fazenda Campo Verde, a qual se localiza dentro do Parque, indicando que possivelmente encontraria ninhos em cima do morro, mas devido a dificuldade de acesso e riscos de acidente naquele momento não foi possível.

Para alguns autores na literatura, a perpetuação e conservação de 300 espécies de abelhas sociais sem ferrão (Meliponina) não pode mais ficar dependente do estabelecimento de parques e reservas, as árvores têm sementes que podem ser preservadas por várias maneiras tecnológicas, mas as abelhas dependem da conservação *ex-situ*. Dessa forma, muitos parques, estações ecológicas, florestas registradas não tem tamanho suficiente para manter 44 colônias de abelhas Meliponina, com pelo menos seis alelos, sem os quais a população pode se extinguir em cerca de quinze gerações, cujas conseqüências são realmente irrecuperáveis.