

UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS

FACULDADE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E AMBIENTAIS

CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS- BACHARELADO

**Diversidade, Distribuição e História Natural das Vespas
Spheciformes (Hymenoptera: Apoidea) no Mato Grosso do Sul**

Bhrenno Maykon Trad

Orientador: Prof. Dr. Rogério Silvestre

**Dourados
Abril/2013**

UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS

FACULDADE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E AMBIENTAIS

CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS - BACHARELADO

**Diversidade, Distribuição e História Natural das Vespas
Spheciformes (Hymenoptera: Apoidea) no Mato Grosso do Sul**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado junto à Faculdade de Ciências
Biológicas e Ambientais da Universidade
Federal da Grande Dourados para
conclusão do curso de Ciências Biológicas
– Bacharelado.

Bhrenno Maykon Trad

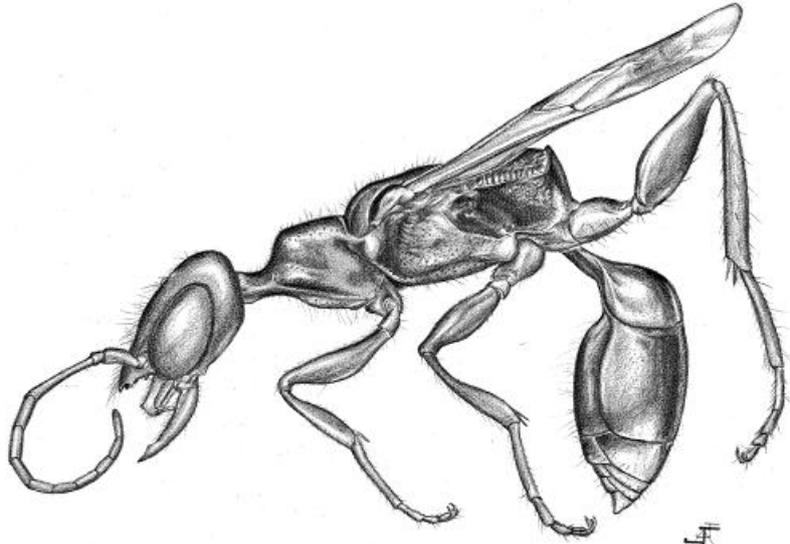
Orientador: Prof. Dr. Rogério Silvestre

**Dourados
Abril/2013**

Dedico ao meu irmão Pedro Henrique Trad dos Santos.

Trecho da música Alados (Siba e a Fuloresta)

“...Balançando em suspensão,
De fuzil engatilhado,
Vai e vem desconfiado,
Tarimbado em traição.
Na ponta do seu ferrão,
O gume da baioneta,
O fogo da malagueta,
E a quentura de um tição.
Mestre Cavalo do Cão,
Tranca-rua e traiçoeiro,
Marimbondo fuzileiro,
Do quartel de papelão...”



Ampulex canaliculata retirada de Bohart & Menke (1976).

“Desde quando os primeiros humanos começaram a estabelecer suas residências em cavernas, sobre saliências rochosas ou em abrigos rudimentares construídos nas florestas, eles vêm estreitando sua relação com as vespas esfecídeas. Muito antes de o primeiro humano procurar um abrigo, insetos já utilizavam lugares semelhantes e protegidos, para que seus ninhos durassem muito mais tempo, o que provavelmente diminui uma desfavorável ação contra intrusos. É possível que o resultado seja uma preocupante trégua ou uma ocasional “guerra passageira”. Quando o homem se move para dentro de habitações mais sofisticadas, as vespas se mudam com eles e procedem construindo seus ninhos em lugares escondidos e protegidos de suas casas, nos caminhos de seus jardins, e em galhos finos e suas plantas ornamentais. A relação com estes insetos é geralmente hostil e resultados mostram um medo generalizado em relação à sua picada...”

Trecho do livro: Sphecid Wasps of The World, a generic revision (BOHART & MENKE 1976).

AGRADECIMENTOS

- À Gaia, o superorganismo de qual fazemos parte;
- À minha mãe Martha Elisa Trad;
- Aos meus familiares principalmente aos meus avós, tios e primos maternos;
- Ao professor Dr. Rogério Silvestre pelas orientações durante a minha pesquisa com as vespas, na vida e pela amizade;
- Ao Manoel Fernando Demétrio, Vander Carbonari, Felipe Varussa de Oliveira Lima (Felipex) e Tiago Henrique Auko, Nelson Rodrigues da Silva, Rafael Crepaldi pelas significativas contribuições durante a pesquisa, pela amizade e pelos momentos compartilhados;
- Aos pesquisadores, as “tias da limpeza” e aos “sacis” do Laboratório de Ecologia de Hymenoptera - HECOLAB/FCBA/UFGD;
- Ao Bolívar Rafael Garcete-Barrett do Laboratório de Biologia Comparada de Hymenoptera do Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Paraná, pela identificação de parte do material, pelas contribuições em minha pesquisa, pela cordialidade e amizade;
- Aos professores Dr. Marco Gino Fernandes e Dr. Fabio de Oliveira Roque pelas significativas contribuições nesta pesquisa;
- Ao Dr. Wojciech J. Pulawski da California Academy of Sciences pelo envio de bibliografias;
- Ao Dr. Arnold S. Menke pelo envio de suas publicações;

- Ao PD Dr. Michael Ohl curador da coleção entomológica do Museum fuer Naturkunde Leibniz-Institut fuer Evolutions und Biodiversitaetsforschung an der Humboldt-Universität zu Berlin pelo envio de uma de suas publicações;
- Ao Dr. Pavel G. Nemkov do Institute of Biology and Soil Science da Russian Academy of Sciences, Vladivostok, Rússia, pelo envio de uma de suas publicações;
- À Camila Aoki pelos dados cedidos e pelo convite para escrever um capítulo sobre vespas visitantes florais da Serra do Amolar;
- Ao Paulo Robson de Souza, pelas fotos, músicas, poesias, amizade e suas colaborações nesta pesquisa;
- Ao Seu Neilton (capataz da Faz. Pitangueiras) e a sua família, ao Seu Geraldo (Caseiro da R.P.P.N. – Brasil Bonito), ao Seu Zebu capataz da Faz. Boqueirão e sua família, às risadas do Seu Sebastião e aos proprietários da R.P.P.N. Cara da Onça por todo apoio e hospitalidade durante as expedições de coleta;
- Ao Instituto Chico Mendes da Biodiversidade – ICMBIO da cidade de Bonito;
- Aos Membros do “Exército de Libertação da Natureza” pelas lutas, lutas, conquistas e momentos compartilhados;
- À Vanessa Mazzuchelli Pereira pela paciência e pelos momentos compartilhados;
- A Fábio Valdré Schappo (Boto), Marcos Vinícius Medeiros (Ratão), Igor, Charles Pereira Krewer, Luiz Fernando Villasanti (Dengue), Daniel Castanhel (Kurt), José Machado Junior (Zeh), Danielle Aguilera, Tiago Farinello (PL), Patrícia de Freitas Heidercheidt, Inael Faveiro, Raoni Kerlex, Greice, Claudião, Ismael, Jéssica Oliveira (Jeh), Jonathas Thalma Cavaliere, Daniela Buzzalaf, Vitor Padilha (Khoala), Marcos Vinícius (Marcão), Edson Padilha Filho (Edinho), Luanda Milhomens França, Fernando Passini, Igor Engelmann, Paula, Sheila Casaril, Francielle Rego, Stella Zanchett, Carla Gonçalves, Heverton Martins dos Santos (Hervão), Cauê, Rodolfo Portela, Fernando

Rodrigues (Fininho), Sorrayla Acosta Parra (Sol), Mario Fernandes, Humberto de Oliveira, Gustavo Crespe, Will Carbonari (Galinha), Vasco Cappi e sua família, Valdecir Duarte Junior, Peterson Melo, Tiago Dolácio, Dr^a. Filomena Parrella Balestieri dentre muitos outros pelas inspirações, amizade e momentos compartilhados;

– Todas as pessoas aqui citadas dentre muitas outras têm papel fundamental na minha formação como indivíduo social.

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS -----	5
APRESENTAÇÃO -----	9
RESUMO -----	10
ABSTRACT -----	11
INTRODUÇÃO -----	12
JUSTIFICATIVA -----	13
HISTÓRIA NATURAL DAS VESPAS SPECIFORMES -----	15
OBJETIVOS -----	20
MATERIAIS E MÉTODOS -----	21
ÁREA DE ESTUDO -----	21
MÉTODOS DE AMOSTRAGEM -----	26
OBSERVAÇÕES DE COMPORTAMENTO -----	28
ANÁLISES -----	28
RESULTADOS -----	29
DISCUSSÕES -----	39
CONCLUSÕES -----	43
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS -----	44
ARTIGO SUBMETIDO À REVISTA BIOTA NEOTROPICA: VESPAS SPECIFORMES (HYMENOPTERA: APOIDEA) DO MATO GROSSO DO SUL. Autores: Trad, B.M. & Silvestre, R. -----	50

APRESENTAÇÃO

Este trabalho foi desenvolvido em conjunto com o grupo de pesquisa do CNPq “Biodiversidade de Hymenoptera”, sob a coordenação do professor Dr. Rogério Silvestre, contemplando dados dos projetos “Biodiversidade de Hymenoptera da Serra da Bodoquena”, “Biodiversidade de Hymenoptera do Chaco brasileiro”; além de incluir dados dos projetos: “Biodiversidade do Complexo Aporé-Sucuriú” coordenado pelo PPGE-UFMS e do projeto “Aspectos biológicos da RPPN Eng. Eliezer Baptista”, coordenado pela ONG Homem Pantaneiro e “Biodiversidade de Invertebrados da Serra da Bodoquena” coordenado pelo professor Dr. Fábio Roque de Oliveira.

Neste texto apresento a síntese dos trabalhos realizados com vespas Spheciformes (Hymenoptera: Apoidea) durante os quatro anos de estágio e Iniciação Científica realizados no Laboratório de Ecologia de Hymenoptera-HECOLAB/UFMG/FCBA.

Esta monografia inclui informações geradas por uma série de coletas realizadas em 22 localidades no Estado de Mato Grosso do Sul. Como resultado do trabalho, submetemos um manuscrito à revista *Biota Neotropica* que está organizando uma série especial sobre o MS.

Os dados utilizados para análises ecológicas foram restritos a cinco pontos de coleta da Serra da Bodoquena, que tiveram um esforço amostral equivalente.

A listagem de espécies de vespas Spheciformes produzida aqui acrescenta novos registros de gêneros e espécies da fauna reconhecida para o Estado.

RESUMO

O conhecimento sobre a diversidade e a distribuição das vespas Efeciformes no Brasil é extremamente fragmentado, e restrito a poucas regiões. Assim, os dados sobre a sua biologia são bem descritos para alguns poucos grupos, porém, inexistentes para muitos outros, um reflexo da escassez de especialistas neste grupo de vespas no Brasil. Neste trabalho apresentamos o primeiro esforço amostral para as vespas esfeciformes das famílias Ampulicidae, Sphecidae e Crabronidae no Estado de Mato Grosso do Sul. Os dados aqui presentes são oriundo de inventários entre os anos de 2004 a 2012 realizados em 22 pontos amostrais, com principal ênfase na Serra da Bodoquena, dentre outras áreas que contemplam os principais biomas do Estado como o Cerrado, a Mata Atlântica e o Chaco Brasileiro. Para as amostragens utilizamos o puçá de maneira ativa, armadilhas de Malaise (interceptação de vôo) e armadilhas de Moërick (bandejas coloridas). Foram registrados 506 indivíduos distribuídos em 109 espécies e 47 gêneros. *Trypoxylon* Latreille foi o gênero mais diverso com 155 indivíduos coletados e 12 espécies, sendo o único gênero amostrado em todas as metodologias e em todas as localidades. *Eremnophila binodis* (Fabricius) foi à espécie mais abundante registrada dentre os esfeciformes, com 35 indivíduos coletados. Esta lista acrescenta 83 novos registros de distribuição de espécies dessas vespas no Estado, ampliando para 139 espécies de vespas esfeciformes registradas no Estado. As espécies *Allogorytes bifasciatus* (Bréthes, 1909), *Clitemnestra paraguayana* Bohart, 2000 e *Stenogorytes megalommiformis* (Strand, 1910), até o presente estudo não tinham sido registradas no país.

Palavras-chave: Crabronidae, Sphecidae, Ampulicidae, Biodiversidade, Região Neotropical, Aculeata.

ABSTRACT

The knowledge about the diversity and distribution of wasps Spheciformes in Brazil is highly fragmented and restricted to a few regions. Thus, data on its biology are well described for a few groups, but lacking for many others, a reflection of the dearth of specialists in this group of wasps in Brazil. In this study we present the first sampling effort for Spheciformes wasps (Hym: Apoidea) to the families: Ampulicidae, Sphecidae and Crabronidae, from the Mato Grosso do Sul State, Brazil. The data presented here are derived from inventories performed between the years 2004 to 2012, conducted in 22 sampling points, with main emphasis to the fauna of Serra da Bodoquena plateau, among other areas contemplating the biomes in the State as the Cerrado, the Atlantic Forest and Chaco. We use the hand net sampling actively, Malaise traps (flight intercept) and traps Moërick (colored trays). We recorded 506 individuals distributed in 47 genera and 109 species. *Trypoxylon* Latreille was the most diverse genus with 155 individuals collected and 12 species, being the only genus sampled in all methodologies and in all locations. *Eremnophila binodis* (Fabricius) was the most abundant species recorded from the Spheciformes with 35 individuals collected. This list adds 83 new distribution records of species of these wasps in the MS State, expanding to 139 species of wasps Spheciformes registered in the State. The species *Allogorytes bifasciatus* (Bréthes, 1909), *Clitemnestra paraguayana* Bohart, 2000 e *Stenogorytes megalommiformis* (Strand, 1910) are recorded for the first time in Brasil.

Key-words: Crabronidae, Sphecidae, Ampulicidae, Biodiversity, Neotropical region, Aculeata.

INTRODUÇÃO

A Convenção de Diversidade Biológica, em 1994 definiu diversidade biológica como a variabilidade entre organismos vivos de qualquer origem incluindo, ecossistemas terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos, e os complexos ecológicos de que fazem parte. Erlich (2001) definiu a diversidade biológica, ou seja, a multiplicidade de genes, populações, espécies e comunidades como elementos funcionais dos ecossistemas terrestres. O valor da diversidade biológica se expressa tanto no âmbito biológico, científico, econômico e cultural. Além de ser a base de atividades agropecuárias, florestais e pesqueiras, atua diretamente na manutenção do equilíbrio ecológico e dos processos biológicos nos ecossistemas (JOLY 1999).

Em todo o planeta, o desenvolvimento socioeconômico da humanidade tem causado profundas alterações no equilíbrio ecológico dos ecossistemas. Na mesma medida em que ascende o avanço populacional e econômico, os índices da extinção de organismos biológicos vêm aumentando. Mostrando a imprescindível urgência na interrupção destes processos. Uma medida importante a ser tomada é a proteção da Biodiversidade, fundamental para a estabilidade dos processos climáticos, ecológicos e ambientais do planeta.

O Brasil é o país com a maior diversidade biológica, abrigando entre 15 e 20% do número total de espécies do planeta. Parte desse patrimônio foi, e continua sendo perdida de forma irreversível, antes mesmo de ser conhecida, em função principalmente da conversão de habitats naturais em pastagens, monoculturas e áreas urbanizadas, pela introdução de espécies exóticas que competem por recursos com as espécies nativas, devido à fragmentação dos ecossistemas naturais, a exploração excessiva dos recursos naturais e a contaminação do solo, as águas e a atmosfera e as mudanças climáticas acarretadas pelo desenvolvimento dessas atividades exploratórias (JOLY *op. cit.*). A fragmentação de habitats e a degradação dos

ecossistemas fazem com que blocos de biodiversidade sejam perdidos, onde, boa parte de informações sobre espécies talvez nunca possam ser efetivamente conhecidas cientificamente, devido a profundas alterações antrópicas. Dentro dos biomas e táxons relativamente melhor estudados, a cobertura geográfica dos inventários é muito restrita e, frequentemente, apenas algumas localidades são amostradas adequadamente. É evidente a necessidade de um maior número de levantamentos, planejados para avaliar componentes locais e regionais de espécies (LEWINSOHN 2005). Considerando o fato da escassez de especialistas para trabalhar com todos os grupos de invertebrados, o conhecimento básico sobre taxonomia e biologia de alguns grupos apresenta lacunas (BRANDÃO 1999).

As informações geradas a partir de trabalhos de campo, em que são estudados diversos grupos biológicos, têm como ponto central o conhecimento das espécies e de suas relações, auxiliando na elucidação de processos naturais. É fundamental para a compreensão destes processos, que as espécies sejam conhecidas, tanto nos seus aspectos morfológicos, quanto comportamentais e ecológicos. Para ordenar o conhecimento da biodiversidade, é necessário o aporte de mecanismos que viabilizem a quantificação desta biodiversidade, explicitados na formatação de coleções científicas. Contudo, limites nos estudos da biodiversidade são encontrados, como os chamados limites Wallaceanos e Linneanos o conhecimento sobre a biodiversidade apresenta-se de forma inadequada, devido ao fato de que muitas espécies viventes na Terra ainda não terem sido formalmente descritas; e devido aos dados da distribuição da maioria das espécies serem mal compreendidos e apresentarem muitas lacunas (BINI *et al.* 2006).

JUSTIFICATIVA

Devido à escassez de especialista destes taxa no Brasil, grandes lacunas ainda são encontradas em relação à distribuição das espécies e as informações de biologia, classificação

e taxonomia ainda são apresentadas de forma fragmentada. Dentre os inventários recentes realizados para o grupo destaca-se o de Amarante (2002, 2005), onde ele faz um catálogo das espécies da Região Neotropical registrando 1.928 espécies para o neotrópico. Buys (2009, 2011), listou apenas a família Sphecidae e restritos a fauna do Estado do Rio de Janeiro. Um *checklist* das espécies do Peru é apresentado por Rasmussen & Asenjo (2009) onde registram 301 espécies de vespas esfeciformes. Horta Vega *et al.* (2007) em um inventário no estado de Tamaulipas, no México, registram 124 espécies dessas vespas. Para as vespas esfeciformes, o Brasil é o país melhor amostrado na América do sul, com 645 espécies de esfecídeos catalogadas. No estado Mato Grosso do Sul eram registradas até o momento apenas 57 espécies (AMARANTE 2005).

A importância dessas vespas nos ecossistemas é sugerida, ou mesmo evidenciada, pelo fato de formarem um grupo que se destaca pelo grande número de espécies, apresentando uma correspondente variedade na sua biologia e comportamento. As fêmeas são caracteristicamente caçadoras, capturando e paralisando insetos ou aranhas que serão fornecidos como alimentos às suas larvas (AMARANTE 2006).

Uma das razões que pode estimular o estudo dessas vespas é a aplicação dos conhecimentos obtidos no controle de população de insetos daninhos. Entretanto, o uso destas vespas como agentes de controle biológico, ao contrário do que ocorre com himenópteros parasitoides, é restrito. Ao contrário do papel das formigas e diversos grupos de parasitoides, a participação dos esfecídeos na cadeia alimentar como reguladores de insetos nunca foi medida ou estimada de forma clara. Uma melhor comparação desse papel poderia ser obtida a partir de estudos sobre a biodiversidade dessas vespas, que, por sua vez, poderiam fundamentar estratégias e medidas de conservação dos ambientes naturais que abrigam e sustentam suas populações (AMARANTE 1999).

HISTÓRIA NATURAL DAS VESPAS SPHECIFORMES:

A ordem Hymenoptera (Fig. 1) compreende o grupo das abelhas, formigas e vespas e é caracterizada pela presença de dois pares de asas membranosas e a autapomorfia deste grupo é a união das asas por pequenos ganchos entre elas denominados hâmulos (FERNANDEZ & SHARKEY 2006). São registradas aproximadamente 115 mil espécies para o grupo e estimativas apontam números entre 300 mil a três milhões de espécies. A ordem é dividida em Symphyta e Apocrita. Nos Apocrita o primeiro segmento gastral (propódeo) é fundido ao metatórax e a monofilia do táxon é caracterizada pela constrição entre o primeiro e o segundo segmentos do abdômen formando uma articulação entre o tórax e o abdômen (SHARKEY 2007).

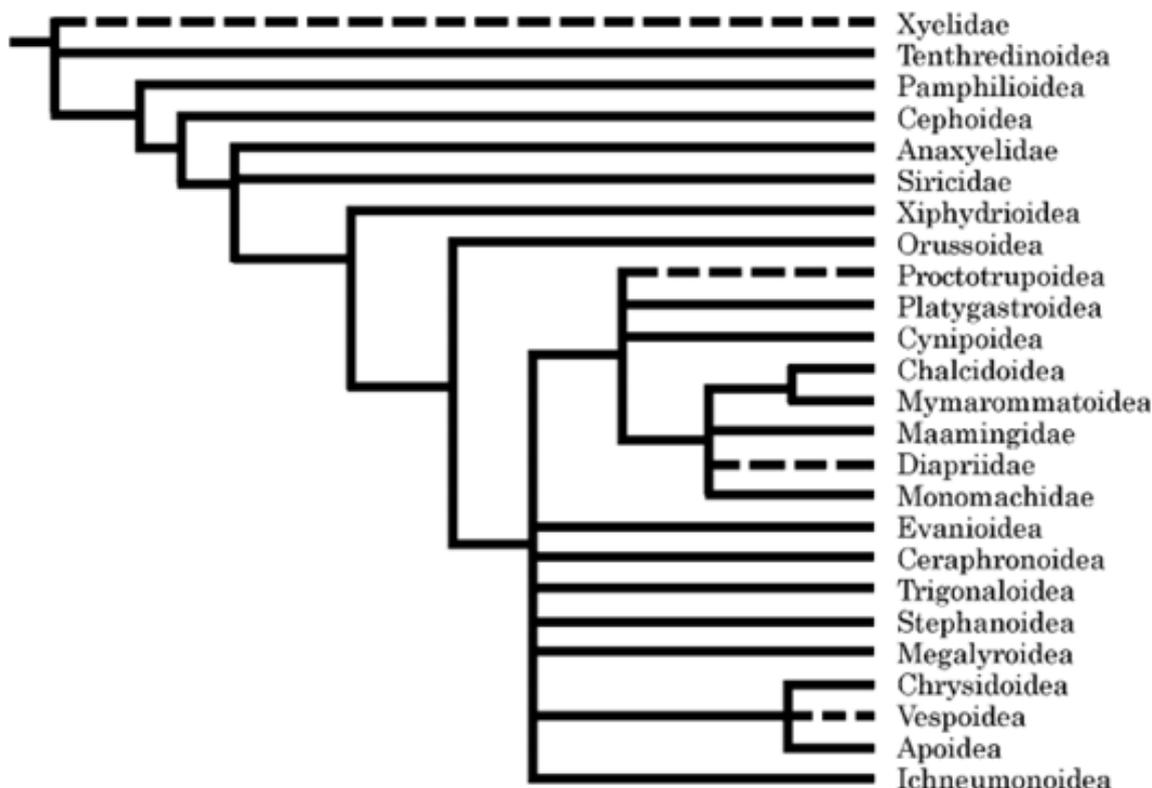


Fig. 1 – Cladograma de Hymenoptera extraído de Sharkey (2007).

Esfeciformes (Spheciformes) é um termo informal utilizado por Brothers (1975), Amarante (2002) e Gonzalez (2006), para se referir a um grupo de vespas caçadoras

de insetos, de aranhas e de colêmbolos. Estas vespas são cosmopolitas e compartilham a superfamília Apoidea em conjunto com as abelhas, e de acordo com Melo (1999), são representadas pelas famílias Ampulicidae, Sphecidae e Crabronidae (cosmopolitas), Heterogynaide (restrita ao velho mundo) e Angarosphecidae (extinta) (ENGEL 2001).

Apoidea é uma das três Superfamílias que compreende o grupo dos himenópteros Aculeata (Fig. 2). Chrysidoidea é o grupo mais basal. Vespoidea é grupo irmão de Apoidea. Apesar da diversidade de formas e histórias de vida tão diferentes, Apoidea é um grupo monofilético, como demonstram estudos cladísticos (BROTHERS & CARPENTER 1993, MELO 1999, SHARKEY 2007).

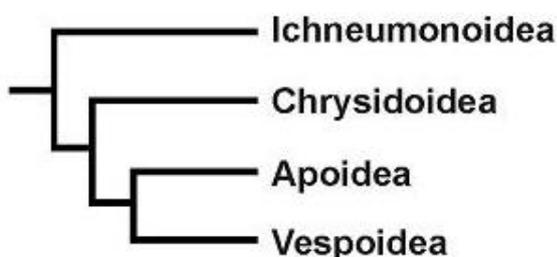


Fig. 2 - Filogenia de Aculeata conforme Fernández (2000).

Uma das principais características morfológica que diferencia as vespas esféciformes das outras vespas e apoiam a monofilia de Apoidea é o fato do pronoto (primeiro segmento do tórax) nunca chega a encostar-se à tégula (Fig. 3): pronoto com o ângulo postero-lateral reduzido acima do lobo espiracular, ângulo ventral do pronoto projetado medialmente. E o metapostnoto se expande médio-posteriormente para formar um triângulo propodeal (FERNÁNDEZ 2000).

Em razão da grande diversidade morfológica, comportamental e ecológica, a sistemática deste grupo varia muito entre os autores. Dentre as primeiras classificações do grupo, destacam-se os trabalhos de Latreille (1802), Dahlbom (1842), Lepeletier (1845), Kohl (1896), Fox (1894) e Ashmead (1899) onde este grupo era representado como a superfamília Sphecoidea (atualmente Apoidea).

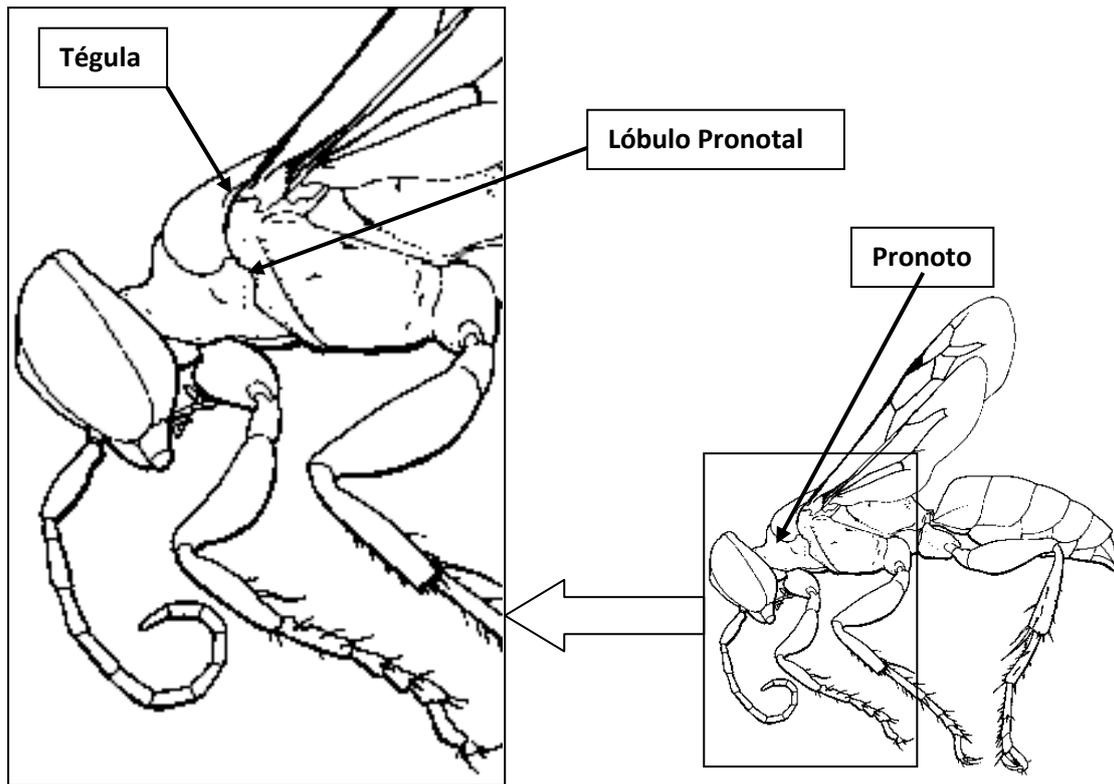


Fig. 3 – Distância entre o lóbulo pronotal e a tégula, modificado a partir de Bohart & Menke, 1976.

Considerando o histórico da diversidade do grupo, Ashmead em 1899 reconheceu 177 gêneros distribuídos em 11 famílias. Brues & Melander (1932) reconheceram 17 famílias, e Essing (1942) 21 famílias. Bohart & Menke (1976) em sua revisão mundial reconheceram 226 gêneros, e classificam essas vespas em uma única família (Sphecidae); Lomholdt em 1982 propôs que os Sphecidae (senso Bohart & Menke) poderiam ser separados em duas famílias, Sphecidae e Larridae (=Crabronidae). Este autor também sugeriu que Larridae seria grupo irmão das abelhas. Melo (1999) sugeriu que essas vespas pertencem à superfamília Apoídea (Fig. 4) e mostrou evidências que sustentam a hipótese da monofilia dos Crabronidae e sua relação como grupo irmão das abelhas.

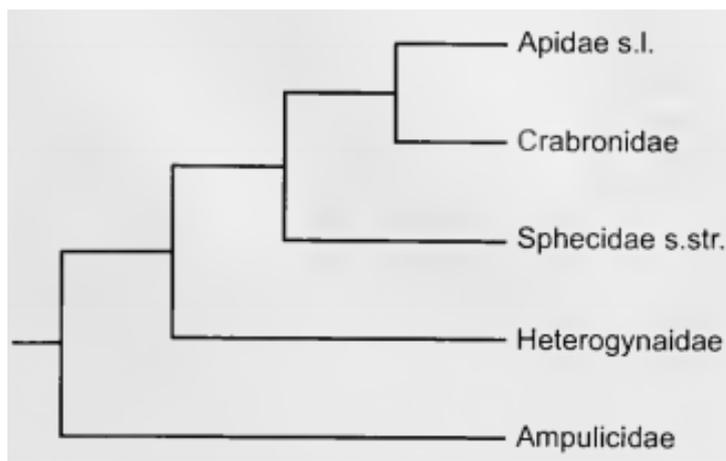


Fig. 4 - Filogenia de Apoidea segundo Melo (1999).

Atualmente são descritas cerca de 9.700 espécies de esfeciformes para o mundo (PULAWSKI 2013), na Região Neotropical são conhecidos 141 gêneros e 1.928 espécies (AMARANTE 2005), estimativas apontam números entre 2.500 e 3 mil espécies (AMARANTE 1999).

A família Heterogynaidae é raro grupo de vespas distribuídas na África, Madagascar e na região mediterrânea, são conhecidas apenas sete espécies em um único gênero e nada se conhece sobre a sua biologia (MELO 1999).

Amarante (2005) considerou a separação de Melo (1999) da família Sphecidae (*sensu* Bohart & Menke, 1976) em duas famílias diferentes (Ampulicidae e Sphecidae) ainda prematura, devido ao autor ter omitido alguns grupos como Eremiasphecini que não ocorrem no Neotropico, conseqüentemente este autor inclui a família Ampulicidae como uma subfamília de Sphecidae.

São descritas atualmente cerca de 200 espécies no mundo de ampulicídeos. Para os Sphecidae são conhecidas atualmente cerca de 720 espécies no mundo (PULAWSKI, 2013). Na Região Neotropical são conhecidos 17 gêneros e 219 espécies de Sphecidae *sensu* Amarante (Ampulicidae + Sphecidae). (MENKE & FERNÁNDEZ 1996; AMARANTE *op cit*).

Os ampulicídeos são predadores de baratas (Blattodea), a espécie *Ampulex compressa* (Fabricius) é caçadora da barata doméstica *Periplaneta americana* (Linnaeus), e apresenta uma particularidade interessante no grupo, ao invés de

paralisarem a presa, elas injetam substâncias químicas através do ferrão diretamente em gânglios nervosos na cabeça da barata, que alteram o repertório comportamental da barata, diferentemente das outras espécies que utilizam o veneno para paralisar a presa (LIBERSAT 2003). Algumas espécies constroem ninhos, mas a maioria simplesmente oculta suas presas em cavidades pré-existentes ou aberturas na madeira utilizando pedras e galhos para obstruir a entrada. Os esfecídeos predam ortopteróides, blatóideas, larvas de lepidópteros ou aranhas; escavam ninhos no solo, constroem ninhos com barro ou ocupam cavidades pré-existentes (AMARANTE 1999).

Os crabronídeos são os representantes mais diversos entre as vespas esfeciformes, com mais de 8.700 espécies descritas no mundo, na Região Neotropical são registradas cerca de 1.730 espécies de crabronídeos (AMARANTE 2005). De acordo com a classificação de Melo (1999) a família inclui: Astatinae (153 espécies), Bembicinae (1697), Crabroninae (4659), Pemphredoninae (1071) e Philanthinae (1143).

As fêmeas são caçadoras geralmente de hábitos solitários, porém, são encontrados vários níveis de comportamentos sociais, incluindo, ao menos um exemplo de eussocialidade (MATTHEWS 1991). As fêmeas podem estabelecer seus ninhos escavando a areia, o solo, a madeira, em cavidades pré-existentes ou até mesmo os constroem utilizando barro, ceras e outros materiais de origem vegetal. Estas vespas utilizam-se do ferrão para paralisar as caças e para ovopositar sob o corpo da presa. São utilizados como presa quase todas as ordens de insetos.

Muitas espécies escavadoras possuem estruturas fossoriais formada por pêlos modificados dos tarsos anteriores e algumas espécies escavadoras podem apresentar também uma placa pigidial sobre o último tergo gastral. As modalidades de escavação são bastante variadas entre as espécies, podem ser resumidas em basicamente três modos: o primeiro implica no movimento somente das pernas anteriores, arremessando o solo escavado para trás (Bembicini, por exemplo); o segundo é a retirada do solo para fora do túnel entre a cabeça e as pernas anteriores e finalmente

o terceiro, onde se usa a placa pigidial para empurrar o solo para fora do túnel. Algumas espécies apresentam apenas uma forma de escavação, ao contrario de outras que combinam várias formas (AMARANTE 2006).

As espécies que utilizam cavidades pré-existentes podem simplesmente ocupar cavidades como galerias abandonadas de escaravelhos, que dividem as células. Outras espécies podem modificar as cavidades ampliando-as, como, por exemplo, escavando a madeira morta ou a medula seca de galhos (Pemphredonini, Crabronini). Outras espécies constroem ninhos de barro totalmente expostos (AMARANTE 1999).

Para a coleta dos esfeciformes são necessárias técnicas de amostragem consideradas complementares sendo utilizadas simultaneamente, incluído coletas com a rede entomológica (puçá), armadilhas de *Malaise* (interceptação de vôo), armadilha de *Moërick* (bandejas coloridas) e ninhos armadilha.

O conhecimento sobre esses taxa no Brasil ainda é incipiente, e o único catálogo das espécies de esfeciformes Neotropicais é o de Amarante (2002). Apesar de o país exibir um dos maiores índices de diversidade no mundo, a diversidade para estes grupos de vespas nunca foi medida de forma consistente. Além dos registros de distribuição para o grupo serem extremamente inconstantes, com regiões bem amostradas como, por exemplo, o Estado de São Paulo com 241 espécies de esfeciformes registradas intercaladas por Estados como o de Sergipe onde não se tem registros do grupo (AMARANTE *op cit.*). Além da diversidade e distribuição, os dados sobre a biologia dos grupos Neotropicais também são ainda incompletos onde em muitos gêneros pouco se sabe sobre a sua biologia.

OBJETIVOS

Neste trabalho inventariamos a fauna de esfeciformes em áreas de Cerrado, Mata Atlântica, Pantanal, Chaco e áreas de transição entre estes domínios da

paisagem no Estado de Mato Grosso do Sul, Brasil. Adicionalmente, incluímos dados de trabalhos prévios realizados com o grupo no Estado, além de incluir dados sobre a história natural de algumas espécies.

Considerando que grande parte do material é proveniente de coletas fortuitas, aplicamos também em alguns pontos de coleta métodos amostrais de forma sistematizada, como a, rede entomológica, armadilhas de *Malaise* e *Möerick*, para analisarmos a fauna de cinco localidades da Serra da Bodoquena e comparar a eficiência dos métodos amostrais.

Objetivos específicos

- Inventariar a fauna recorrente das formações vegetacionais ocorrentes no Mato Grosso do Sul;
- Analisar a similaridade faunística das áreas amostradas na Serra da Bodoquena;
- Analisar a relação entre a similaridade faunística dos pontos com a distância física entre os mesmos.
- Obter informações do comportamento de espécies observadas no campo;
- Comparar a eficiência entre os métodos amostrais;

MATERIAIS E MÉTODOS

Áreas de estudo

A maior parte do território de Mato Grosso do Sul (Fig. 5) está localizado dentro do domínio do Cerrado, o restante está localizado em áreas de transição entre os domínios do Cerrado, Mares de Morros (Floresta de Araucárias do Paraná), Chaco

Oriental (Misiones) e os Pantanais (AB`SABER 1977, MORRONE 2006). A diagonal de formações abertas secas da América do Sul ou Arco Pleistocênico é uma faixa de clima sazonal e vegetações abertas onde à distribuição dos conjuntos de organismos estende-se por cinco províncias biogeográficas que compreendem a sub-região Chaquenha (Chacoana): a Caatinga, o Cerrado, o Chaco, o deserto do Monte e o Pampa. Cada província possui uma grande diversidade de ecossistemas que por sua vez, exibem componentes bióticos endêmicos (MORRONE 2000, MORRONE *et al.* 2004, PRADO 2000, COLLI 2005, ZANELLA 2011, SILVESTRE *et al.* 2012). Áreas remanescentes do Cerrado e da Mata Atlântica são consideradas hotspots da biodiversidade e são indicadas como prioritárias para a conservação (MYERS 2000).

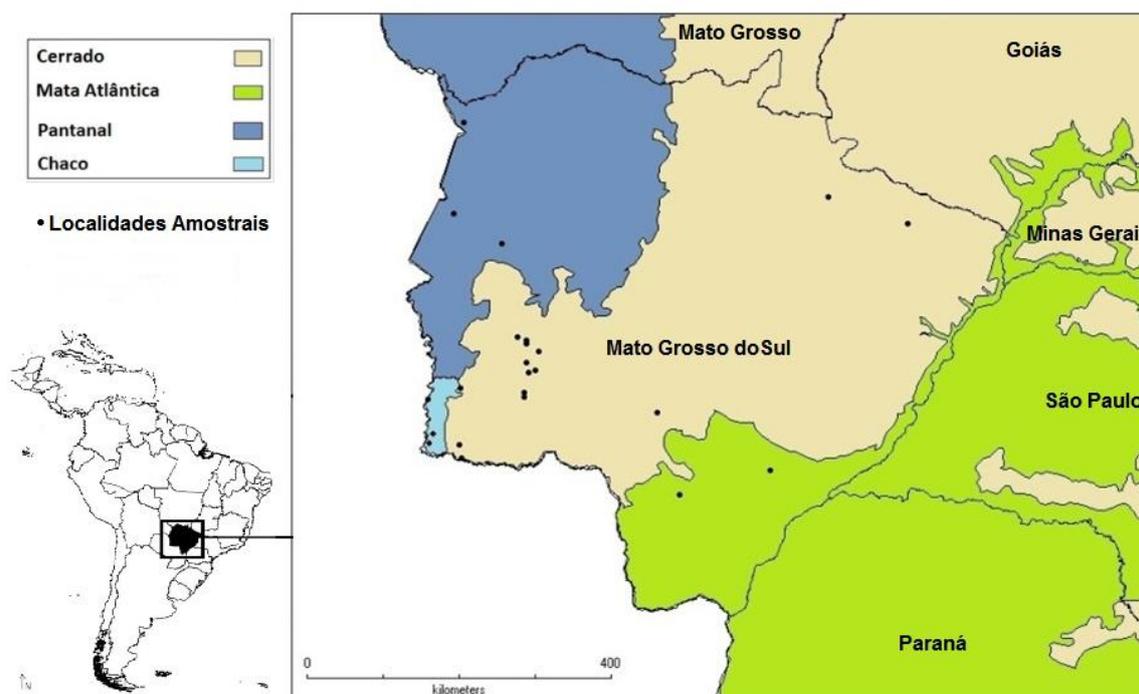


Fig. 5 – Mapa dos domínios da vegetação presentes no Estado de Mato Grosso do Sul com os 22 pontos amostrais.

Serra da Bodoquena

O Platô da Bodoquena/MS está localizado na porção sudoeste do estado, envolvendo os municípios de Bodoquena, Bonito, Jardim e Porto Murtinho. O Parque Nacional da Serra da Bodoquena – MS é dividido em dois grandes blocos geomorfológicos com características fitofisionômicas distintas.

A serra é uma das maiores áreas cársticas contínuas do Brasil, com aproximadamente 200 km de extensão no sentido norte-sul com altitude variando de 450 a 800 m. Situada ao leste do Pantanal do Nabiléque, formada por rochas calcárias do grupo Corumbá (Neoproterozóico III) (BOGIANNI *et al.* 1993). O clima é tropical úmido com a precipitação média anual entre 1300 a 1700 mm. Os tipos vegetacionais predominantes são as matas estacionais decíduais (Fig 6) e semidecíduais aluviais e áreas com influencia dos domínios do Cerrado, Pantanal, Amazônia, Chaco e Floresta Atlântica (SALLUN-FILHO & KARMANN 2007). Foram amostrados 13 pontos no período de 2006 a 2011.



Fig. 6 – Paisagem da Serra da Bodoquena. Foto: Paulo Robson de Souza.

Pantanal

O Pantanal possui formações florestais como Capões, Cordilheiras, Paratudais e Matas Ciliares. A depressão do Pantanal possui poucos planaltos isolados, dentre eles a Serra do Amolar e o Maciço do Urucum (Fig. 7) (BORDIGNON & FRANÇA 2004). As expedições de coletas contemplaram áreas de Floresta Estacional Decidual (mata seca), próximas à lagoa Mandioré, nos períodos da seca e cheia, no ano de

2010. A mata ciliar do Rio Miranda foi amostrada em novembro de 2009 e as formações de floresta semidecídua e campo rupestre do Maciço do Urucum em dezembro de 2007 e maio de 2008.



Fig. 7 - Imagem aérea mostrando uma paisagem no Pantanal.

Chaco

O Chaco ou “Gran Chaco” (do quéchua *chaku*: área de caça) compreende a vegetação que cobre a vasta planície do centro-norte da Argentina, sudeste da Bolívia, grande parte do Paraguai e oeste do Brasil (PRADO 1993), abrangendo uma área total de 850mil Km². No Brasil, Prado *et al.* (1992) considera como chaco *sensu stricto* somente as formações florestais de Porto Murtinho-Ms. Estes ecossistemas apresentam uma alta diversidade de espécies e uma alta taxa de endemismo, tornando-os ambientes extremamente interessantes para discutir limites de distribuições de espécies e abordagens biogeográficas da fauna; bem como se estudar mecanismos de adaptação das espécies às diferentes condições impostas pela heterogeneidade ambiental. No Brasil este bioma é pouco conhecido e reconhecido, necessitando urgentemente da criação de unidade de conservação integral (POTT & POTT, 2003).

O Chaco brasileiro possui uma área com cerca de 9mil km², localizado ao sul do Pantanal do Nabiléque (SILVA *et al.* 2008). Delimita-se a oeste pelo Rio Paraguai, ao sul pelo Rio Apa, a norte pelo Rio Aquidaban e a leste pela Serra da Bodoquena. A

principal ocorrência geológica da região é a Formação Pantanal. Nesta região as transições florísticas formam ecótonos de diferentes regiões fitoecológicas, sendo reconhecidas as seguintes fisionomias: Savana Estépica Gramíneo-Lenhosa (Florestada) e Estépica Arbórea, Parque de Carandazais, formações de enclave Chaco/Floresta Decidual e Chaco/Cerrado, brejos, banhados e salitres (NOGUCHI *et al.* 2009, PENNINGTON *et al.* 2000).

As coletas foram realizadas em novembro de 2010 e maio de 2011 em cinco pontos amostrais, contemplando duas formações fitofisionômicas (Fig. 7), a Savana Estépica Florestada (Chaco Florestado), vegetação arbustiva caducifólia, microfila e espinescente onde sobressai o barreiro-branco (*Mimosa hexaedra* Micheli.), o barreiro-preto (*Prosopis rubriflora* Hassl.) e o quebracho-vermelho (*Schinopsis balansae* Engl.); e a Savana Estépica Parque de Carandazais (Carandazal), uma formação homogênea densa onde predomina a palmeira *Copernicia alba* Morong. (Carandá) (ABDON & SILVA 2006, CINQUINI *et al.* 2011).



Fig. 7 - Savana Estépica Florestada (esquerda) (Foto: Paulo Robson de Souza), Savana Estépica Parque de Carandazais (direita).

Complexo Aporé-Sucuriú

Localizado no chamado Planalto da Bacia Sedimentar do Paraná, com predominância do Cerrado (Fig. 8) (PAGOTTO & SOUZA 2006). As coletas foram realizadas em flores nas matas-ciliares dos rios Aporé e Sucuriú, em dois pontos amostrais nos meses de abril e novembro de 2004 por Aoki & Siegrist (2006).



Fig. 8 – Paisagem de Cerrado no Complexo Aporé-Sucuriú, retirada de Pagotto & Souza (2006).

Região Sul do Estado

A região sul do Estado é composta por áreas de transição remanescentes do Cerrado e a Mata Atlântica da bacia do Paraná. Estão presentes além das formações savânicas as formações florestais como a Floresta Estacional Semidecidual (VELOSO & STRANG 1970, POTT & POTT 2003). Os indivíduos registrados nessa região são provenientes de outros estudos onde o material foi trazido ao nosso laboratório para a identificação. Essas coletas foram realizadas durante o período de 2007 a 2011, nos municípios de Dourados, Ivinhema e Maracajú.

Métodos de Amostragem

Para a amostragem da fauna de vespas foram empregadas três técnicas diferentes utilizadas em estudos com himenópteros: com a rede entomológica em busca ativa na vegetação; quatro armadilhas de Malaise (fig. 9) foram expostas durante cinco dias corridos com álcool 96,2º; e armadilhas de Moërick (fig. 10) (bandejas de cores azul e amarela, preparadas com água e detergente e alocadas sobre a serapilheira) dispostas em 15 pontos com uma bandeja de cada cor expostas por 48 horas (SARMIENTO 2006). Os esforços de coleta não foram padronizados entre as localidades devido aos objetivos particulares de cada expedição.



Fig. 9 – Armadilha de Malaise.



Fig. 10 – Armadilhas de Moërick.

O material coletado foi determinado pelo especialista Bolívar R. Garcete-Barrett no Laboratório de Biologia Comparada de Hymenoptera da Universidade Federal do Paraná e com a utilização de chaves dicotômicas disponíveis em trabalhos como Menke & Fernandez (1996). Os exemplares foram depositados na coleção de Hymenoptera do HECOLAB - Laboratório de Ecologia de Hymenoptera, FCBA - Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais, UFGD - Universidade Federal da Grande Dourados.

Observações do comportamento

Foram anotadas, sempre que possível, informações sobre as atividades das espécies observadas em campo, como o tipo de presa, local do ninho, etc. e em alguns casos os ninhos foram levados ao laboratório para esperarmos a emergência dos indivíduos adultos.

Análises

Devido aos dados deste trabalho serem procedentes de diferentes projetos com diferentes propostas, analisamos a similaridade faunística apenas de cinco localidades da Serra da Bodoquena (tab. 1), que tiveram um esforço amostral equivalente.

Tabela 1 – Pontos amostrais utilizados para as análises.

Pontos	Coordenadas	Localidades
I	21°25'39"S / 56°45'48"W	Faz. Sta. Maria
II	20°52'13"S / 56°35'20"W	Faz. Pitangueiras
III	20°42'11"S / 56°50'57"W	Faz. Califórnia
IV	20°44'24"S / 56°44'13"W	R.P.P.N. Cara da Onça
V	21°08'13"S / 56°43'28"W	Faz. Boqueirão

A diversidade foi avaliada levando em consideração a abundância das espécies pelo índice de *Shannon-Wiener*, pelo fato das espécies serem solitárias, com exceção de poucos grupos gregários. Na análise de similaridade entre as áreas utilizamos o índice de *Bray-Curtis* (MAGURRAN 1988), considerando a presença e ausência das espécies nos pontos amostrais. Para a estimativa de riqueza de espécies foram utilizados os estimadores *Chao 2* e *Jack-knife 2ª* ordem, muito utilizados em estudos de diversidade com insetos (BARBOSA *et al.* 2002, SILVA *et al.* 2007, STORCK-TONON 2009, ONODY *et al.* 2012, SOUZA *et al.* 2012).

As análises diversidade e similaridade foram executadas através do pacote estatístico EstimateS 8.2 disponível em <http://viceroy.eeb.uconn.edu/EstimateS/> (COLWHEEL 2004).

RESULTADOS

Neste levantamento de vespas esféciformes (Hymenoptera: Apoidea) realizado no Mato Grosso do Sul foram coletados 506 indivíduos, distribuídos em 109 espécies em 47 gêneros (ver Anexo - Tab. 2). Amarante (2002) catalogou 56 espécies no Estado de Mato Grosso do Sul, destas espécies, 30 espécies não foram coletadas neste inventário (Anexo - Tab. 3). O que totaliza 139 espécies registradas para o Estado de Mato Grosso do Sul.

Para a família Ampulicidae foram registrados apenas três indivíduos do gênero *Ampulex* Jurine, 1807 todos em áreas antropizadas. Para a família Sphecidae foram registrados 134 indivíduos distribuídos em 23 espécies. O método amostral mais eficiente para este grupo foi a coleta ativa com a rede entomológica (puçá) amostrando 113 indivíduos no Estado e apenas *Sphex servillei* Lepeletier, 1845 não foi amostrada nesta metodologia. A armadilha de Malaise amostrou sete indivíduos, cada um de uma espécie. A armadilha de Moërick se mostrou muito pouco eficiente para a amostragem do grupo registrando apenas um indivíduo de *Podium* Fabricius, 1804 (Sphecidae).

Para a família Crabronidae foram registrados 372 indivíduos de 85 espécies. Muitos indivíduos dos gêneros *Trypoxylon* Latreille, 1796 e *Liris* Fabricius, 1804 não foram morfoespeciados devido à falta de resolução taxonômica para estes grupos e serem grupos considerados megadiversos: *Trypoxylon* 634 espécies, *Liris* 314 espécies e *Cerceris* com 870 espécies registradas no mundo (PULAWSKI 2013).

Trypoxylon Latreille, 1796 foi o gênero mais diverso com 155 indivíduos coletados e 12 espécies, sendo o único gênero amostrado em todas as localidades e

por todos os tipos de metodologias. *Eremnophila binodis* (Fabricius, 1798) foi à espécie mais abundante dentre os esféciformes com 35 indivíduos coletados, destes, 34 indivíduos foram coletados com rede entomológica e apenas um com armadilha de Malaise, sendo a única espécie que foi amostrada em todas as localidades. A lista de espécies coletadas durante este trabalho encontra-se na Tabela 2 do Anexo.

O método amostral mais eficiente foi a rede entomológica amostrando 168 indivíduos em 51 espécies diferentes. A armadilha de Malaise amostrou 70 indivíduos em 31 espécies e a Armadilha de Moërick 122 indivíduos em 31 espécies. Dos ninhos capturados e levados ao laboratório emergiram 12 indivíduos de *Trypoxylon* Latreille, 1796.

Em um dos ninhos de barro encontrados e levado ao laboratório, emergiram 10 indivíduos de *Sceliphron asiaticum* Linnaeus, 1758 (fig. 10), sendo duas fêmeas e oito machos, e um indivíduo fêmea de *Sceliphron fistularium* Dahlbom, 1843, indicando que esta espécie é uma possível inquilina dos ninhos de *S. asiaticum*

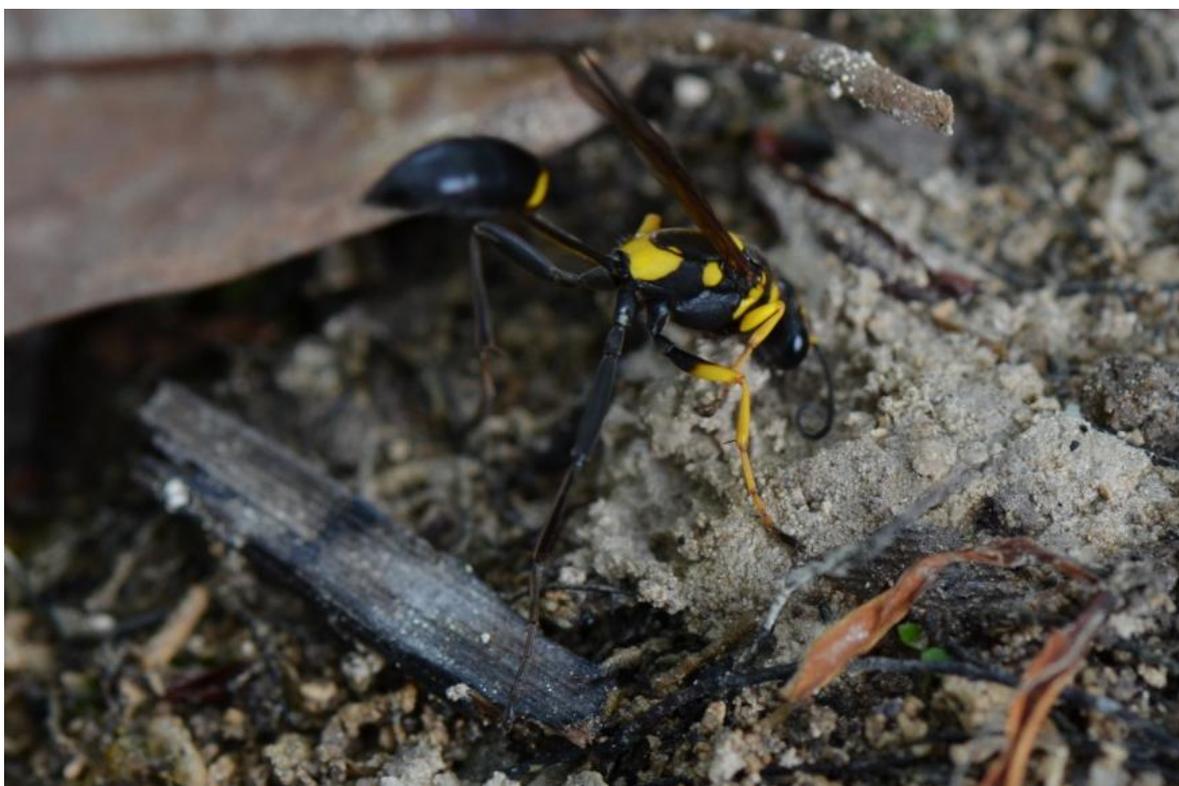


Figura 10 – Foto de uma fêmea de *Sceliphron asiaticum* coletando barro (Foto: Rogério Silvestre).

Nos ninhos de barro que foram coletados em campo como os ninhos de *Sceliphron asiaticum* Linnaeus, 1758 e *Trypoxylon Trypargilum* (Gr. *Albitarse*), podemos observar detalhes da biologia e do desenvolvimento dessas espécies, assim como o tipo e a quantidade de presas que são aprovisionadas para alimentar a sua prole, que no caso destes dois grupos foram aranhas (Aranae).

Foi observada neste trabalho, uma estreita associação de determinadas espécies com a estrutura física dos ambientes, como por exemplo, a associação de bembecinos com áreas abertas de solos arenosos. Cavidades protegidas de intempéries em afloramentos rochosos ou entre as cascas de árvores também favorecem a nidificação de algumas espécies, como observado para o gênero *Trypoxylon*, assim como construções humanas são utilizadas para o estabelecimento do ninho desses grupos. Foi observada também atividade das espécies coletoras de barro na barranca de rios e córregos e a uma maior atividade das vespas de alguns gêneros, como *Sceliphron*, em locais próximos a fontes de água. Fêmeas de *Hoplisoides vespoidea* foram observadas em agregações escavando seus ninhos também na barranca de cursos d'água. As fêmeas de *Podium* e *Penepodium* foram observadas em atividade próximas a serapilheira, provavelmente caçando suas presas.

Comparação entre as técnicas de amostragem

A armadilha de Malaise foi a metodologia de amostragem mais eficiente considerando a proporção de indivíduos/espécies (Fig. 11) de 1,974 indivíduos por espécie, seguido pelo puçá (rede entomológica) com 3,924 indivíduos por espécie, a armadilha de Moërick com proporção de 4,555 indivíduos por espécie e, finalmente os indivíduos coletados nos ninhos com proporção de 5,75 indivíduos por espécie (Tab. 2).

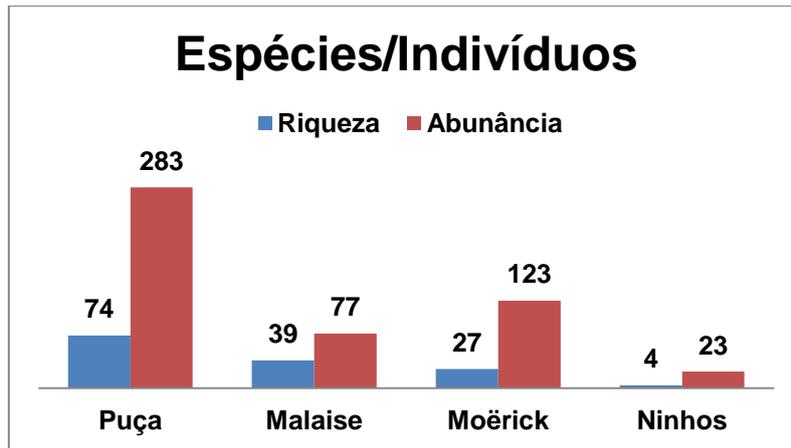


Fig. 11 – Gráfico com as proporções de espécies/indivíduos registrados por método.

Porém, considerando o número total de espécies amostradas neste trabalho (Fig. 12), a rede entomológica (puçá) mostrou-se o método mais importante, capturando 67,889% das espécies e 55,928% dos indivíduos, seguida pela armadilha de Malaise 35,779% das espécies e 15,217% dos indivíduos, a armadilha de Moërick registrou 24,77% das espécies e 24,308% dos indivíduos e nos ninhos capturados foram registradas 1,834% das espécies e 4,545% dos indivíduos.

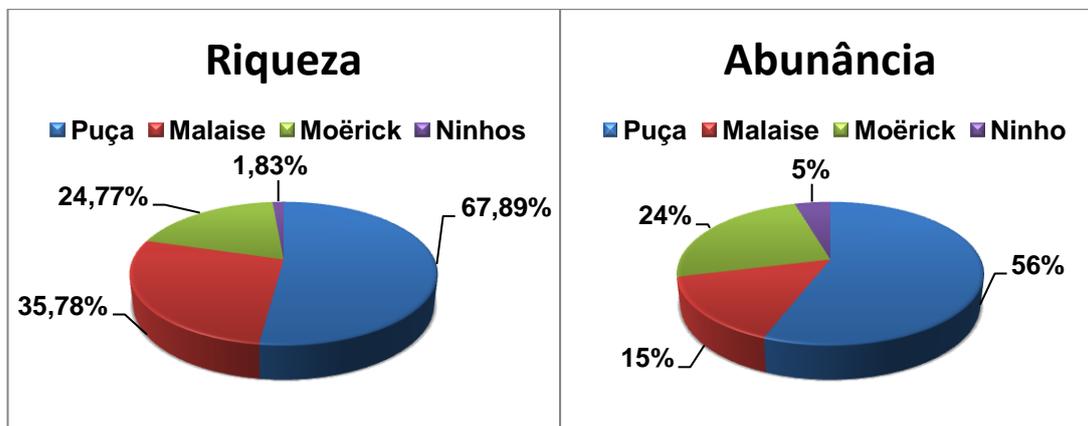


Fig. 12 – Gráfico mostrando a porcentagem da Riqueza e da Abundância apresentada por cada método de amostragem.

Tabela 2. – Número de indivíduos e espécies registrados por cada método de amostragem.

Espécies	Método de Amostragem			
	Puçá	Malaise	Moërick	Ninho
<i>Ampulex</i> sp.	3	-	-	-
<i>Ammophila</i> sp. 1	6	1	-	-
<i>Ammophila</i> sp. 2	5	-	-	-
<i>Eremnophila binodis</i> (Fabricius, 1798) ♀, ♂	34	1	-	-

<i>Eremnophila melanaria</i> (Dahlbom, 1843) ♀, ♂	17	1	-	-
<i>Eremnophila opulenta</i> (Guérin-Méneville, 1838) ♀, ♂	1	2	-	-
<i>Eremnophila willinki</i> (Menke, 1964) ♀	2	-	-	-
<i>Sceliphron asiaticum</i> Linnaeus, 1758 ♀, ♂	9	-	-	10
<i>Sceliphron fistularium</i> Dahlbom, 1843 ♀	6	-	-	1
<i>Penepodium haematogastrum</i> (Spinola)	1	-	-	-
<i>Penepodium</i> sp. 1	3	1	-	-
<i>Penepodium</i> sp. 2	1	-	-	-
<i>Penepodium</i> sp. 3	1	-	-	-
<i>Penepodium</i> sp. 4	1	-	-	-
<i>Podium</i> sp. 1	7	-	-	-
<i>Podium</i> sp. 2	1	-	1	-
<i>Prionyx thomae</i> (Fabricius, 1775) ♂, ♀	10	-	-	-
<i>Isodontia costipennis</i> (Spinola, 1851) ♀	1	-	-	-
<i>Isodontia</i> sp. ♂	1	-	-	-
<i>Sphex dorsalis</i> Lepeletier, 1845 ♀	1	-	-	-
<i>Sphex servillei</i> Lepeletier, 1845 ♀	-	1	-	-
<i>Sphex ingens</i> F. Smith, 1856 ♂	1	-	-	-
<i>Sphex latro</i> Ericsson, 1849 ♂	1	-	-	-
<i>Sphex opacus</i> Dahlbom, 1845 ♂	2	-	-	-
<i>Astata lugens</i> Tashenber, 1870 ♀	1	-	-	-
<i>Bicyrtes angulata</i> (F. Smith) ♀, ♂	3	-	-	-
<i>Bicyrtes cingulata</i> (Burmeister, 1874) ♀, ♂	2	-	-	-
<i>Bicyrtes discisa</i> (Taschember, 1870) ♀, ♂	3	-	-	-
<i>Bicyrtes lilloi</i> (Willink, 1947) ♀, ♂	2	-	-	-
<i>Bicyrtes variegata</i> (Olivier, 1789) ♀, ♂	4	1	-	-
<i>Editha magnifica</i> (Perty, 1834) ♀	2	-	-	-
<i>Microbembex uruguayensis</i> (Holbery, 1884) ♀	2	-	-	-
<i>Rubrica nasuta</i> (Christ, 1791) ♀	5	-	-	-
<i>Stictia punctata</i> (Fabricius, 1775) ♀	2	-	-	-
<i>Stictia signata</i> (Linnaeus, 1758) ♀	2	-	-	-
<i>Argogorytes umbratilis</i> Bohart, 2000 ♀	7	2	-	-
<i>Clitemnestra brasiliica</i> Bohart, 2000 ♀	-	1	-	-
<i>Clitemnestra paraguayana</i> Bohart, 2000 ♀	-	1	-	-
<i>Allogorytes bifasciata</i> (Brèthes) ♀, ♂	2	-	-	-
<i>Hoplisoides vespoides</i> (F. Smith) ♀	7	1	-	-
<i>Megistommum procerus</i> (Handlirsch) ♀	-	1	-	-
<i>Sagenista brasiliensis</i> (Shukard) ♂	2	-	-	-
<i>Sagenista cayennensis</i> (Spinola) ♀	1	-	-	-
<i>Stenogorytes megalommiformis</i> (Strand) ♀	-	1	-	-
<i>Stenogorytes specialis</i> (F. Smith) ♀	1	-	-	-
<i>Bembicinus quinquespinosus</i> (Say, 1823) ♀, ♂	6	-	-	-
<i>Bembicinus</i> sp. ♀	1	-	-	-
<i>Metanysson</i> sp. ♀	1	-	-	-
<i>Zannyson</i> sp. ♀	-	1	-	-
<i>Bothynostethus</i> sp. ♂, ♀	-	1	2	-
<i>Scapheutes laetus</i> (Smith, 1860) ♀	1	-	1	-

<i>Alinia</i> sp. ♀	1	-	-	-
<i>Ectemnius</i> sp. 1 ♀	-	-	1	-
<i>Ectemnius</i> sp. 2 ♀	-	1	-	-
<i>Ectemnius carinatus</i> (Smith, 1873) ♂	1	1	-	-
<i>Ectemnius semipunctatus</i> (Lepeletier de Saint Fargeau and Brullé) ♀, ♂	-	2	1	-
<i>Podagritys</i> sp. ♀	1	-	-	-
<i>Rhopalum</i> sp. ♀	1	-	-	-
<i>Tachysphex</i> sp. ♀	1	-	-	-
<i>Tachysphex inconspicuus</i> (W. F. Kirby, 1890) ♀	-	-	2	-
<i>Tachysphex ruficaudis</i> (Taschenberg, 1870) ♀	6	-	-	-
<i>Tachytes</i> sp. ♂	2	-	-	-
<i>Tachytes chrysopyga</i> (Spinola, 1841) ♂, ♀	1	-	11	-
<i>Tachytes coloratus</i> R. Bohart, 1979 ♀	-	1	-	-
<i>Tachytes fraternus</i> (Taschenberg, 1870) ♀	4	-	-	-
<i>Tachytes fritzi</i> R. Bohart, 1979 ♀	1	-	-	-
<i>Tachytes hades</i> Schrottky, 1903 ♀	-	2	-	-
<i>Larra bicolor predatrix</i> (Strand) ♀	2	-	1	-
<i>Liris</i> sp. 1 ♀	4	-	1	-
<i>Liris</i> sp. 2 ♀	-	-	1	-
<i>Liris</i> sp. 3 ♀	-	-	2	-
<i>Liris</i> sp. 4 ♀	-	-	1	-
<i>Liris</i> sp. 5 ♀	21	4	21	-
<i>Lyroda</i> sp. ♂	-	1	1	-
<i>Nitela (Nitela)</i> sp. ♀	-	1	-	-
<i>Nitela (Tenila)</i> sp. ♀	-	1	-	-
<i>Solierella</i> sp. 1 ♂, ♀	-	-	9	-
<i>Oxybelus peruvicus</i> R. Bohart, 1993 ♂, ♀	3	1	-	-
<i>Pison</i> sp. ♀	-	-	1	-
<i>Pison delicatum</i> Menke, 1988 ♂, ♀	-	-	3	-
<i>Pison longicorne</i> Menke, 1988 ♀	1	-	-	-
<i>Pison (Gr. cressoni)</i> sp. ♀	-	-	1	-
<i>Trypoxylon</i> sp.	11	17	46	1
<i>Trypoxylon duckei</i> Richards, 1934 ♀, ♂	-	-	3	-
<i>Trypoxylon oculare</i> Menke, 1968 ♂	-	-	1	-
<i>Trypoxylon marginatum</i> Cameron, 1912 ♀, ♂	-	-	2	-
<i>Trypoxylon nitidissimum</i> Richards, 1934 ♀	-	-	2	-
<i>Trypoxylon Trypoxylon</i> sp.	3	5	5	-
<i>Trypoxylon Trypargilum (Gr. albitarse)</i> sp. ♂, ♀	11	-	-	-
<i>Trypoxylon Trypargilum</i> sp. 1 ♀	1	2	-	-
<i>Trypoxylon Trypargilum</i> sp. 2 ♀	1	-	-	-
<i>Trypoxylon Trypargilum</i> sp. 3 ♀	1	-	-	-
<i>Trypoxylon Trypargilum</i> sp. 4 ♀	2	-	-	-
<i>Trypoxylon Trypargilum</i> sp. 5 ♀	21	9	-	11
<i>Aykhustigmus warawa</i> Finnamore, 1995 ♀	-	2	-	-
<i>Incastigmus iphis</i> Finnamore, 2002 ♀	-	1	-	-
<i>Incastigmus neotropicus</i> (Kohl, 1890) ♀, ♂	-	3	-	-
<i>Incastigmus</i> sp. ♀	-	-	1	-

<i>Stigmus</i> sp. ♂	-	-	1	-
<i>Pluto axillaris</i> van Lith, 1979 ♂, ♀	3	3	-	-
<i>Pluto nitens</i> van Lith, 1979 ♂	-	1	1	-
<i>Cerceris</i> sp. 1 ♂	-	1	-	-
<i>Cerceris</i> sp. 2 ♂	-	1	-	-
<i>Cerceris</i> sp. 3	1	-	-	-
<i>Cerceris</i> sp. 4	1	-	-	-
<i>Cerceris</i> sp. 5 ♀	1	-	-	-
<i>Trachypus elongatus</i> (Fabricius) ♂	2	-	-	-
<i>Trachypus flavidus</i> (Taschenberg) ♂	1	-	-	-
<i>Trachypus petiolatus</i> (Spinola) ♂	1	-	-	-
Total de indivíduos por método	283	77	123	23
Total de espécies por método	74	39	27	4

Análise de similaridade faunística das localidades na Serra da Bodoquena

Na Serra da Bodoquena foram amostrados 298 indivíduos e 86 espécies. A espécie mais abundante nesta localidade foi *Eremnophila binodis* (Fabricius, 1798), com 28 registros, sendo 19 fêmeas e nove machos. Dentre os pontos amostrados a Faz. Califórnia apresentou a maior riqueza, 20 espécies, seguida pela Faz. Boqueirão (19), Faz. Santa Maria da Serra (18), Faz. Pitangueiras (17) e R.P.P.N Cara da Onça (14) (Tab. 3).

Tabela 3 – Abundância de 64 espécies amostradas em cinco localidades na Serra da Bodoquena (I – Faz. Sta. Maria da Serra, II – Faz. Pirangueiras, III – Faz. Califórnia, IV – R.P.P.N. Cara da Onça, V – Faz. Boqueirão), com rede entomológica, armadilha de Malaise (n=4) e armadilha de Moërick (n=50).

Espécies	Localidades				
	I	II	III	IV	V
<i>Ammophila</i> sp. 1	-	1	-	-	-
<i>Ammophila</i> sp. 2	-	1	-	-	-
<i>Eremnophila binodis</i> (Fabricius, 1798)	7	1	-	7	10
<i>Eremnophila melanaria</i> (Dahlbom, 1843)	3	-	5	-	7
<i>Sceliphron asiaticum</i> Linnaeus, 1758	-	-	-	2	2
<i>Sceliphron fistularium</i> Dahlbom, 1843	-	2	-	-	3
<i>Penepodium haematogastrum</i> (Spinola)	-	-	-	1	-
<i>Penepodium</i> sp. 1	-	-	2	-	-
<i>Penepodium</i> sp. 2	-	-	1	-	-
<i>Penepodium</i> sp. 3	-	-	-	1	-

<i>Podium</i> sp. 1	-	-	-	4	3
<i>Podium</i> sp. 2	-	1	-	1	-
<i>Prionyx thomae</i> (Fabricius, 1775) ♀	-	-	1	-	-
<i>Astata lugens</i> Tashenber, 1870 ♀	-	-	-	-	1
<i>Bicyrtes angulata</i> (F. Smith) ♀, ♂	-	1	-	-	-
<i>Bicyrtes variegata</i> (Olivier, 1789) ♀	-	-	1	1	-
<i>Microbembex uruguayensis</i> (Holbery, 1884) ♀	-	-	2	-	-
<i>Rubrica nasuta</i> (Christ, 1791) ♀	-	1	-	-	-
<i>Argogorytes umbratilis</i> Bohart, 2000 ♀	-	-	8	-	-
<i>Clitemnestra brasilica</i> Bohart, 2000 ♀	-	-	-	-	1
<i>Hoplisoides vespoides</i> (F. Smith) ♀	-	-	1	-	1
<i>Sagenista brasiliensis</i> (Shukard) ♂	-	-	2	-	-
<i>Bembecinus</i> sp. ♀	-	-	-	-	1
<i>Metanysson</i> sp. ♀	-	-	-	-	1
<i>Bothynostethus</i> sp.	2	-	-	-	-
<i>Scapheutes laetus</i> (Smith, 1860) ♀	2	-	-	-	-
<i>Alinia</i> sp. ♀	-	-	-	-	1
<i>Ectemnius</i> sp. ♀	-	-	1	-	-
<i>Ectemnius semipunctatus</i> (Lepelletier and Brullé) ♀, ♂	-	1	-	1	-
<i>Podagrirus</i> sp. ♀	-	-	-	1	-
<i>Rhopalum</i> sp. ♀	-	-	-	-	1
<i>Tachysphex</i> sp. ♀	-	-	-	1	-
<i>Tachysphex inconspicuus</i> (W. F. Kirby, 1890) ♀	1	-	-	-	-
<i>Tachytes chrysopyga</i> (Spinola, 1841)	11	-	-	-	-
<i>Tachytes coloratus</i> R. Bohart, 1979 ♀	1	-	-	-	-
<i>Tachytes fraternus</i> (Taschenberg, 1870) ♀	-	-	2	-	-
<i>Liris</i> sp. 1 ♀	-	-	-	1	-
<i>Liris</i> sp. 2 ♀	-	-	1	-	-
<i>Liris</i> sp. 3 ♀	-	-	2	-	-
<i>Liris</i> sp. 4 ♀	1	-	-	-	-
<i>Liris</i> spp. ♀	9	4	3	9	1
<i>Lyroda</i> sp. ♂	1	-	-	-	-
<i>Solierella</i> sp. ♂	6	-	-	-	-
<i>Oxybelus peruvicus</i> R. Bohart, 1993	-	-	-	-	4
<i>Pison delicatum</i> Menke, 1988 ♂	-	2	-	-	-
<i>Pison longicorne</i> Menke, 1988 ♀	-	-	1	-	-
<i>Trypoxylon</i> spp.	6	2	-	1	4
<i>Trypoxylon duckei</i> Richards, 1934 ♂	1	1	-	-	-
<i>Trypoxylon oculare</i> Menke, 1968 ♂	-	1	-	-	-
<i>Trypoxylon marginatum</i> Cameron, 1912 ♀	2	-	-	-	-
<i>Trypoxylon nitidissimum</i> Richards, 1934 ♀	1	-	-	-	-
<i>Trypoxylon Trypoxylon</i> sp.	-	-	-	4	-
<i>Trypoxylon Trypargilum</i> (<i>Gr. albitarse</i>) sp. ♀	-	1	1	-	5
<i>Trypoxylon Trypargilum</i> sp. 1 ♀	-	-	1	-	-
<i>Trypoxylon Trypargilum</i> sp. 2 ♀	-	-	1	-	-
<i>Trypoxylon Trypargilum</i> sp. 3 ♀	-	-	1	-	-
<i>Trypoxylon Trypargilum</i> sp. 4 ♀	1	-	-	-	-

<i>Trypoxylon Trypargilum</i> spp. ♀	-	1	4	-	9
<i>Incastigmus</i> sp. ♀	-	1	-	-	-
<i>Pluto axillaris</i> van Lith, 1979 ♀	-	-	-	-	1
<i>Cerceris</i> sp. 1 ♂	1	-	-	-	-
<i>Cerceris</i> sp. 2 ♂	1	-	-	-	-
<i>Cerceris</i> sp. 3	-	1	-	-	-
<i>Cerceris</i> sp. 4 ♀	-	-	-	-	1
Total de Espécies em cada Localidade	18	17	20	14	19

O estimador de riqueza Jack-Knife 2ª ordem estimou 130 espécies para os cinco pontos amostrais e o índice de diversidade de Shannon foi de 3,48; o que demonstra que a fauna é expressiva para os cinco pontos avaliados (fig. 13; tab. 4). Sugerindo que amostramos 49,23% da fauna para a localidade. Este número evidencia a necessidade de um esforço amostral maior para amostrar a fauna dessas vespas. Os índices de Morisita-Horn e Bray-Curtis demonstraram baixa similaridade entre a fauna dos pontos analisados. O valor máximo para a similaridade foi 0,333 (Tab. 5).

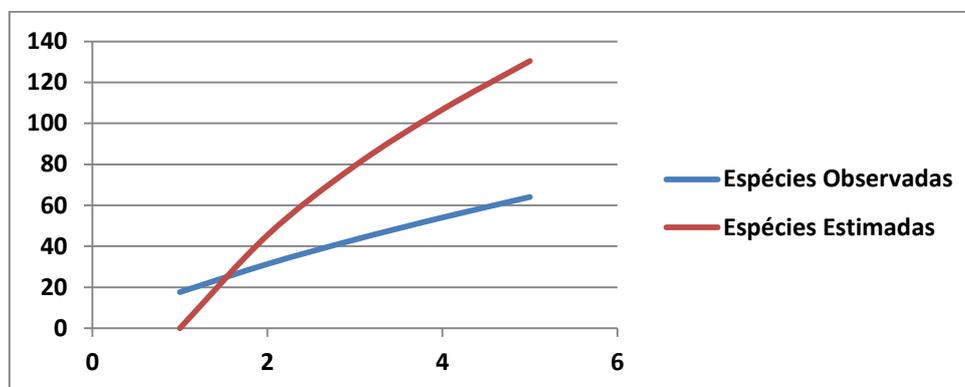


Figura 13 – Gráfico demonstrando o número de espécies observadas e o número de espécies estimadas pelo estimador Jack-Knife 2ª ordem para a Serra da Bodoquena, MS.

Tabela 4 – Estimativa de riqueza de espécies e índice de diversidade, computando cinco localidades na Serra da Bodoquena (I – Faz. Sta. Maria da Serra, II – Faz. Piranguieiras, III – Faz. Califórnia, IV – R.P.P.N. Cara da Onça, V – Faz. Boqueirão).

Pontos	Nº. de indivíduos	Espécies Obs.	Singletons	Doubletons	Chao 1	Chao 2	Jack 2	Shannon
I	42.6	17.6	10.16	2.56	46.87	138.6	0	2.54
II	85.2	31.3	18.46	5.4	74.98	166.7	45.4	3.01
III	127.8	43.2	25.34	7.96	94.44	190.3	79.3	3.24
IV	170.4	54	31	11.08	100.92	245	107	3.37

V	213	64	36	14	110.29	220.3	130	3.48
---	-----	----	----	----	--------	-------	-----	------

Tabela 5- Similaridade faunística entre as cinco localidades amostradas na Serra da Bodoquena (**I** – Faz. Sta. Maria da Serra, **II** – Faz. Pirangueiras, **III** – Faz. Califórnia, **IV** – R.P.P.N. Cara da Onça, **V** – Faz. Boqueirão), mostrada pelos índices de Morisita-Horn e Bray Curtis e a distância em quilômetros entre os pontos amostrais.

Primeira Amostra	Segunda Amostra	Sobs First Sample	Sobs Second Sample	Espécies Compartilhadas	Morisita-Horn	Bray-Curtis	Distancia em Km
I	II	18	17	4	0.229	0.229	64.45
I	III	18	20	2	0.105	0.105	80.74
I	IV	18	14	3	0.188	0.188	76.73
I	V	18	19	4	0.216	0.216	33.86
II	III	17	20	3	0.162	0.162	32.93
II	IV	17	14	5	0.323	0.323	21.31
II	V	17	19	6	0.333	0.333	30.3
III	IV	20	14	2	0.118	0.118	12.72
III	V	20	19	5	0.256	0.256	48.4
IV	V	14	19	5	0.303	0.303	42.42

A análise de correlação linear demonstrou que a distância medida em linha reta entre as localidades não tem relação com a similaridade faunística (Fig. 14 e 15), com um $r = -0,301$.

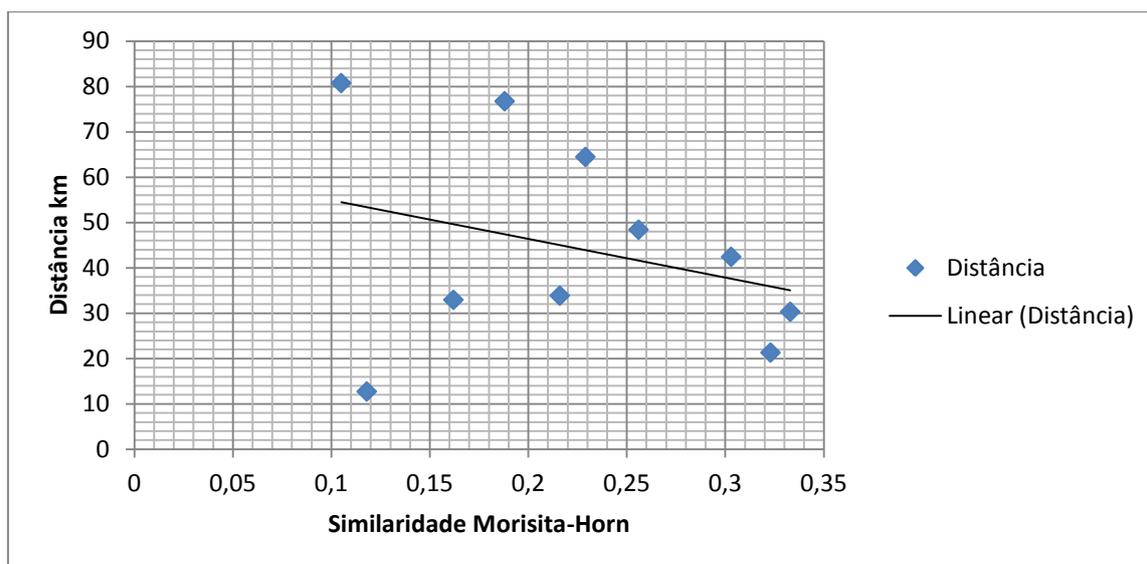


Figura 14 – Análise de correlação linear entre os valores obtidos pelo índice de similaridade de Morisita-Horn com a distância entre os pontos amostrais medida em quilômetros ($r = -0,301$).

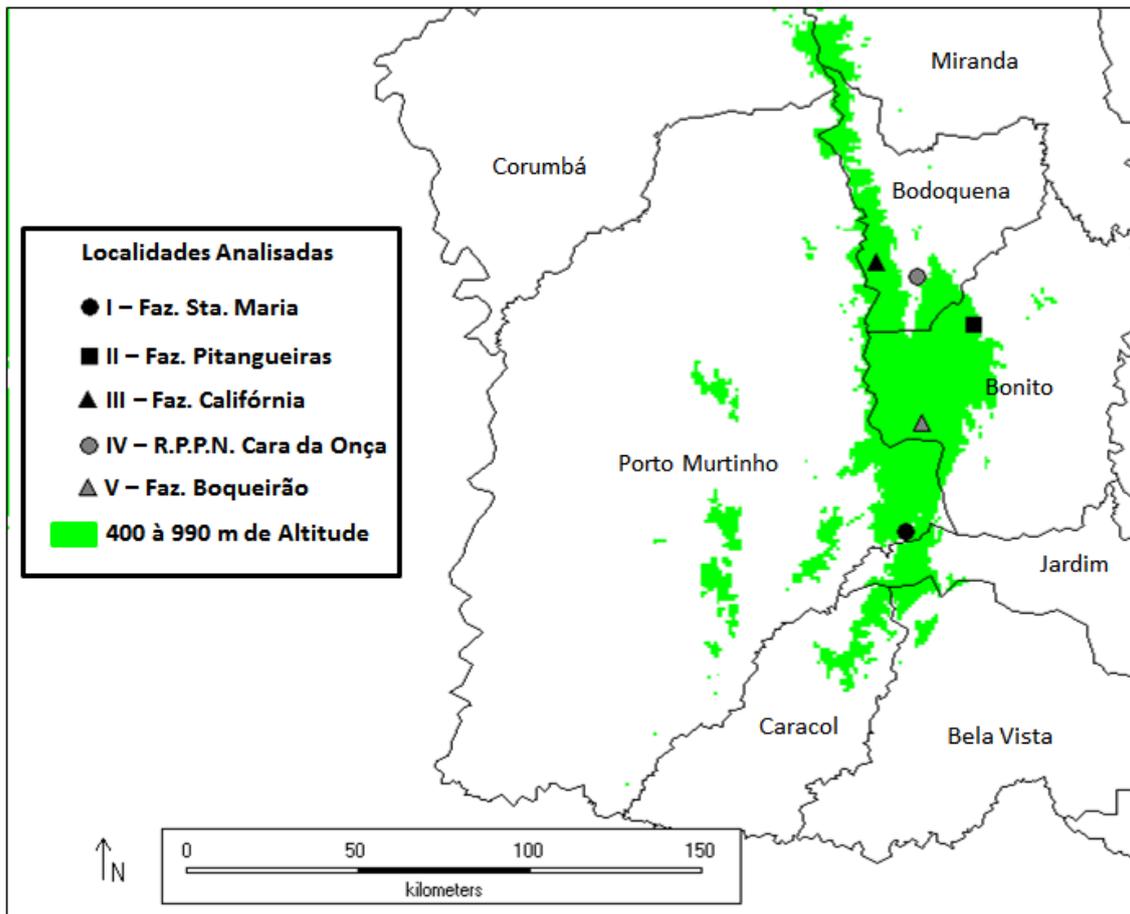


Figura 15 – Mapa da Serra da Bodoquena com os pontos amostrais analisados.

DISCUSSÕES

Este esforço amostral contribui para o conhecimento da diversidade da fauna de esfeciformes nos diversos ecossistemas presentes no Estado, ampliando os registros de distribuição destes taxa.

Para alguns gêneros descritos recentemente, como por exemplo, *Alinia* Antropov, 1993 são registradas quatro espécies, com apenas duas espécies registradas no Brasil. Neste trabalho foi registrado apenas um indivíduo fêmea, que não foi identificado a nível de espécie.

Para o gênero *Allogorytes* R. Bohart, 2000 é registrada apenas a espécie *Allogorytes bifasciatus* (Brèthes, 1909) no Paraguai e na Argentina; neste estudo foram coletados dois indivíduos (macho e fêmea), sendo o primeiro registro desta

espécie no Brasil. A espécie *Clitemnestra paraguayana* Bohart, 2000 foi descrita recentemente e até o presente trabalho era registrada apenas no Paraguai, assim como a espécie *Stenogorytes megalommiformis* (Strand, 1910), somando três novos registros para a fauna de vespas Spheciformes no país e ampliando os dados sobre a distribuição dessas espécies. Os gêneros *Podagrirus* Spinola, 1851, *Podium* Fabricius, 1804, *Rhopalum* Stephens, 1829 e *Zanysson* Rohwer, 1921, ainda não tinha sido registrados no Estado.

Comparação entre as técnicas de amostragem

Os dados utilizados neste estudo são oriundos de trabalhos com diferentes propósitos, onde foram empregadas metodologias distintas, consideradas complementares na amostragem destas vespas (Amarante 1999). Este é o primeiro esforço amostral para as famílias Sphecidae e Crabronidae realizadas no Estado de Mato Grosso do Sul; não existindo nenhum levantamento faunístico dessas vespas realizado metodicamente para esta região na literatura, apenas os registros constantes no catálogo de Amarante (2002), de material depositado em Museus. Para resultados mais refinados sobre a diversidade do grupo, mais coletas se mostram necessárias.

Recentemente metodologias de coleta como armadilha de *Malaise* e *Moërick*, têm sido empregadas de forma complementar a levantamentos realizados com rede entomológica, ampliando o registro de muitos gêneros de difícil amostragem (AMARANTE 1999). Das metodologias que são tradicionalmente indicadas para a amostragem de vespas Spheciformes, apenas os ninhos armadilhas não foram empregados neste estudo.

Análise de similaridade faunística das localidades na Serra da Bodoquena

Das 64 espécies registradas nas localidades analisadas, 36 são *singletons*, ou seja, foram amostradas apenas um único exemplar e 14 *doubletons*, ou seja, foram registrados apenas dois indivíduos da espécie. Estes dados mostram que mais da metade das espécies foi registrada apenas uma amostra e por apenas um único exemplar, ou seja, mais da metade das espécies desses pontos amostrais da Serra da Bodoquena podem ser consideradas raras. Corroborando com o estudo de Demétrio *et al.* (2013), onde é discutida a raridade utilizando-se da fauna de formigas de serrapilheira.

A baixa similaridade entre os pontos amostrais analisados somente para a Serra da Bodoquena, que apresenta diferentes arranjos na composição da fauna de vespas esféciformes das cinco localidades investigadas, corrobora com os resultados de Silvestre *et al.* (2012) para a fauna de formigas de serapilheira, que mostra que a Serra da Bodoquena é um ambiente muito diverso e apresenta um perfil de ecótono, com muita influência das áreas adjacentes, pelo fato de apresentar uma alta beta-diversidade.

História Natural das vespas Spheciformes

Dos indivíduos que foram coletados próximos aos cursos de água diferenciam-se dois grupos funcionais: um grupo coleta o barro para a construção de seus ninhos em locais protegidos como grutas e locais entre as rochas ou entre a casca das árvores, como os gêneros *Sceliphron* Klug, 1801 e *Trypoxylon* Latreille, 1796, por exemplo; e outro grupo que escava seus ninhos no solo exposto da barranca do rio como, por exemplo, os bembicinos *Hoplisoides vespoides* (F. Smith). Outras espécies, como *Bicyrtes variegata* (Olivier, 1789), *B. angulata* (F. Smith) e *Microbembex*

uruguayensis (Holbery, 1884) escavam seus ninhos em áreas de solo arenoso exposto. Estas espécies de vespas que nidificam no solo podem ser alvo do parasitoidismo das espécies de vespas ápteras da família Mutillidae (Hym: Apoidea), uma vez que estas vespas foram observadas nos mesmos locais onde as vespas esfeciformes nidificam e é comumente citada na literatura (POLIDORE *et al.* 2009).

As espécies de vespas estão estritamente correlacionadas com as formações fitofisionômicas, sendo que a sua distribuição, riqueza e diversidade depende da heterogeneidade de habitats e de seu arranjo espacial. Ambientes com maior complexidade possibilitam o estabelecimento e a sobrevivência de um maior número de espécies e o estado de conservação desses ecossistemas interfere diretamente na diversidade de espécies (LAWTON 1983, ANDREN 1994, STEFFAN-DEWENTER & TASCHARNTKE 2002, SANTOS *et al.* 2007, 2009).

O desenvolvimento agropecuário e socioeconômico tem causado significativas reduções das formações florestais da região Centro-Oeste como, o Cerrado e as Matas Estacionais Decíduais e Semi-Decíduais. Esta última, particularmente, foi drasticamente fragmentada, pois sua ocorrência coincide com solos férteis e úmidos e, por conseguinte, mais propensos à agropecuária (VAN DEN BERG & OLIVEIRA-FILHO 2000, POTT & POTT 2003).

Pott & Pott (2003) consideram o Chaco brasileiro uma das localidades prioritárias para conservação no Brasil, em função da fragilidade deste ecossistema e o avanço desenfreado da agropecuária na região. Das áreas amostradas neste estudo reafirmamos a necessidade da conservação de áreas de formações chaquenhas, pela riqueza apresentada, como também, apontamos a Serra da Bodoquena, como uma das áreas mais ricas do Estado para a fauna de vespas Sphéciformes.

A coleção de Hymenoptera do Museu da Biodiversidade (MUBIO) da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD) está entre as mais representativas da região Centro-Oeste do país, com aproximadamente 8.000 exemplares, provenientes das localidades: Serra da Bodoquena, Pantanal, Chaco, Parque Nacional

da Chapada dos Guimarães-MT, Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros, Morro do Diabo, em Teodoro e Sampaio-SP, Serra do Amolar, Floresta Amazônica de Loreto (Peru), além de outros registros esporádicos. As Superfamílias melhores representadas são: Ichneumonoidea, Platygastroidea, Proctotrupeoidea, Chrysoidea, Chalcidoidea, Vespoidea e Apoidea, porém, as que possuem melhor refinamento taxonômico são apenas as duas últimas.

CONCLUSÕES

A fauna do Mato Grosso do Sul é relativamente diversa, comparada com outras regiões, considerando que os levantamentos realizados no Brasil sejam escassos para este grupo (AMARANTE 2002, BUYS 2009).

É necessária a elaboração de um protocolo de amostragem deste grupo de vespas levando em consideração os aspectos biológicos de cada espécie. Devido à escassez de especialistas do grupo na Região Neotropical, muito pouco se sabe sobre a diversidade desse grupo no continente sul-americano uma vez que o conhecimento sobre a fauna é apresentado fragmentado e restrito a algumas regiões.

Devido ao hábito predador apresentado por essas vespas, a maioria das espécies tende a especializar-se na caça de grupos restritos de presas, o que torna cada espécie um controlador quase que específico da população de suas presas. Este papel desempenhado por estas espécies de vespas não é devidamente avaliado e suas propriedades bioindicadoras ainda não estão definidas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AB'SABER, A.N. 1977. Os domínios morfoclimáticos na América do Sul: primeira aproximação. **Geomorfologia** **53**:1-23.
- ABDON, M. M. & SILVA, J. S. V. 2006. Identificação de padrões em imagens Landsat-ETM+ para interpretação da vegetação arbórea do Cerrado na sub-região de Cáceres, no Pantanal do estado de Mato Grosso. p. 01 - 13. In: **Semana de Geografia da Unemat, 9. (SEMAGEO), Cáceres/MT**. Anais. Cáceres/MT: Unemat. CDRom ISBN 978-85-89898-88-1.
- AMARANTE, S.T.P. 1999. Sphecidae. In: JOLY, C.A. & CANCELLO, E.M. (Eds.). **Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX, 5: Invertebrados terrestres**. São Paulo: FAPESP.
- AMARANTE, S.T.P. 2002. A synonymic catalog of the Neotropical Crabronidae and Sphecidae (Hymenoptera: Apoidea). **Arq. Zool. S. Paulo** **37(1)**:1-139.
- AMARANTE, S.T.P. 2005. Addendum and corrections to a synonymic catalogo of the Neotropical Crabronidae e Sphecidae. **Papéis Avulsos de Zoologia**. **45**:1-18
- AMARANTE, S.T.P. 2006. Cap. 40 Crabronidae. In FERNÁNDEZ, F. & SHARKEY, M.J. (Eds.). **Introducción a los Hymenoptera de la Región Neotropical**. Sociedad Colombiana de Entomología y Universidad Nacional de Colombia, Bogotá D.C., 457-496 pp.
- ANDREN, H. 1994. Effects of habitat fragmentation on birds and mammals in landscapes with different proportions of suitable habitat: A review. **Oikos** **71**:355-366.
- AOKI, C. & SIGRIST, M.R. 2006. Inventário dos visitantes florais no Complexo Aporé-Sucuriú. In: **Biodiversidade do Complexo Aporé-Sucuriú: Subsídios à conservação e manejo do bioma Cerrado**. (Pagotto, T.C.S. & Souza, P.R. Orgs.). Editora da UFMS. Campo Grande, MS., p.143-162.
- ASHMEAD, W.H. 1899. Classification of the entomophilous wasps, or the superfamily Sphegoidea. **Canad. Ent.** **31**: 145-357.
- BARBOSA, M.G.V., FONSECA, C.R.V., HAMMOND, P.M. & STORK, N. E. 2002. Diversidade e similaridade entre habitats com base na fauna de Coleoptera de Serapilheira de uma floresta de terra firme da Amazônia central. In: C. COSTA, S. A. VANIN, J. M. LOBO & MELIC, A. (Eds.) **Proyecto de Red Iberoamericana de Biogeografía y Entomología SistemáticaPRIBES**. m3m: Monografías Tercer Milenio vol. 2, SEA, Zaragoza, 69–83 pp.
- BINI, L.M., DINIZ-FILHO, J.A.F., RANGEL, T.F.L.V.B., BASTOS, R.P. & PINTO, M.P. 2006. Challenging Wallacean and Linnean shortfalls: knowledge gradients and conservation planning in a biodiversity hotspot. **Diversity Distrib.** **12**: 475–482.

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. **Rev. Bras. Geoc.** **23**: 301-305.

BOHART, R.M. & MENKE, A.S. 1976. **Sphecidae wasps of the world. A generic revision.** University of California Press, Berkley, xxx- 695pp.

BORDIGNON, M.O. & FRANÇA, A.O. 2004. Análise preliminar sobre a diversidade de morcegos no Maciço do Urucum, Mato Grosso do Sul, Brasil. **Simpósio Sobre Recursos Naturais e Socioeconômicos do Pantanal, IV SINPAN.** Corumbá, MS.

BROTHERS, D.J. 1975. Phylogeny and Classification of the Aculeata Hymenoptera, with special reference to Mutillidae. **Univ. Kan. Sci. Bull.** **50(11)**:483-648.

BRANDÃO, C.R.F. 1999. Hymenoptera. In: JOLY, C.A. & CANCELLO, E.M. (Ed.). **Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX, 5: Invertebrados terrestres.** São Paulo: FAPESP, p.141-146.

BROTHERS, D.J. & CARPENTER, J.M. 1993. Phylogeny of Aculeata: Chrysidoidea e Vespoidea (Hymenoptera). **Journal of Hymenoptera Research.** **2(1)**: 227-304 pp.

BRUES, C.T. & MELANDER, A.L. 1932. Classification of insects. **Bull. Mus. Comp. Zool.** **73**: 1-672.

BUYS, S.C. 2009. Sphecidae (Hymenoptera: Apoidea) of Rio de Janeiro State (Southeastern Brazil): inventory of species and notes on biology and distribution. **Arq. Mus. Nac.** **67**: 275-282.

BUYS, S.C. 2011. Sphecidae (Hymenoptera: Apoidea) of Rio de Janeiro State (Southeast Brazil): new geographic records and remarks on faunal distribution. **Biot. Neot.** **11**: 369-372.

CINQUINI, J. A., SILVA, J. S. V. & ABDON, M. M. 2011. Identificação de padrões de imagens LANDSAT no período de seca e cheia para interpretação de Savana Estépica (Chaco) e seus contatos florísticos no Pantanal In: **Anais XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto– SBSR.** Curitiba, PR, Brasil, 30 de abril a 05 de maio de 2011, INPE p.3330.

COLLI, G.R. 2005. Cap. 14. As origens e a diversificação da herpetofauna do Cerrado. In: SCARIOT, A., SOUZA-SILVA, J.C. & FELFILI, J. M. (Eds.). **Cerrado: Ecologia, biodiversidade e conservação.** Brasília. Ministério do Meio Ambiente, p. 249-264.

COLWELL, R.K. 2004. **Estimates: statistical estimation of species richness and shared species for samples,** Version 8.2, User Guide and Application.

DAHLBOM, A.G. 1842. **Dispositio methodica specierum Scandinavicarum ad familias Hym`enopterorum naturales pertinentium.** C. Berling, Lund. 16pp.

EHRlich, P.R.2001. La sistemática y la conservación de la biodiversidad. In: HERNANDEZ, H.M.; ALDRETE, A.N.G.; ALVEREZ, F. & ULLOA, M. (Eds.) **Enfoques**

Contemporaneos para el Estudio de la Biodiversidad. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México. Pp. 381-400.

ENGEL, M. S. 2001. A monograph of the baltic amber bees and evolution of the Apoidea (Hymenoptera). **Bulletin of the Museum of Natural History** **250**: 1-192 pp.

ESSING, E. O. 1942. **College entomology.** Macmillan Co., NY. viii + 900pp.

FOX, W.J. 1894. A proposed classification of the fossorial Hymenoptera of North America. **Proc. Acad. Nat. Sci. Phila.** **46**: 292-307.

FERNÁNDEZ, F. 2000. Filogenia e Sistemática de los Himenópteros con aguijón en la Región Neotropical: estado del conocimiento y perspectivas. In: **Red Iberoamericana de Biogeografía y Entomología Sistemática.** 101-138 pp.

FERNÁNDEZ, F. & SHARKEY, M. J. 2006. **Introducción a los Hymenoptera de la Región Neotropical.** Sociedad Colombiana de Entomología y Universidad Nacional de Colombia, Bogotá D.C.,xxx+894 pp.

GONZALEZ, V.H. 2006. Superfamilia Apoidea. In **Introducción a los Hymenoptera de la Región Neotropical.** (FERNÁNDEZ, F. & SHARKEY, M.J., eds.) Sociedad Colombiana de Entomología y Universidad Nacional de Colombia, Bogotá D.C., p. 443-448.

HORTA VEGA, J.V., PINSON DOMÍNGUEZ, O.N., BARRIENTOS LOZANO, L. & CORREA SANDOVAL, A. 2007. Sphecidae and Crabronidae (Hymenoptera) de algunos municipios del centro y sur de Tamaulipas, México. **Acta Zool. Mexicana** **23**:35-48.

JOLY, C.A. 1999. Prefácio In: JOLY, C.A. & BICUDO, C.E.M. (Eds.) **Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: Síntese do conhecimento ao final do Século XX, Vol. 5 Invertebrados Terrestres.** São Paulo: FAPESP.

KOHL, F.F. 1896. Die Gattungen der Sphegiden. **Ann. Naturhist. Hormus. Wien** **11**: 233-516.

LATREILLE, P.A.1802. **Historie naturelle, générale et particulière des Crustacés et des insects. Vol. 3.** F. Dufart, Paris. xii+13+467pp.

LAWTON, J.H. 1983. Plant architecture and the diversity of phytophagous insects. **Ann. Rev. Entomol.** **28**: 23-39.

LEPELETIER DE SAINT-FARGEAU, A. 1832. **Historie naturelle des insects. Hyménoptères. Vol 3.** Roret, Paris. 644pp.

LEWINSOHN, T.M.; FREITAS, A.V.L. & PRADO, P.I. 2005. Conservação de invertebrados terrestres e seus habitats no Brasil. **Megadiversidade, v. 1,** n. 1.

LIBERSAT, F. 2003 Wasp uses venom cocktail to manipulate the behavior of its cockroach prey. **J. Comp. Physiol. A.** **189**: 497-508.

- LOMHOLDT, O. 1982. On the origin of the bees (Hymenoptera: Apidae: Sphecidae). **Entomologica Scandinavica** **13**:185-190.
- MAGURRAN A.E. 1988, **Ecological diversity and its measurement**. Chapman and Hall, London, 179p.
- MATTHEWS, R.W. 1991. Evolution of social behavior in sphecid wasps. In: **The Social Biology of Wasps**. (ROSS, K.G. & MATTHEWS, R.W. Eds.). Comstock, Ithaca, 570-602 pp.
- MELO, G.A.R. 1999. Phylogenetic Relationships and classification of the Major Lineages (Hymenoptera), with Emphasis on the Crabronidae Wasps. **Scientific Papers. Natural History Museum the University of Kansas**. **14**: 1-55 pp.
- MENKE, A.S. & FERNÁNDEZ, F.C. 1996. Claves ilustradas para las subfamilias, tribus y géneros de esfécidos neotropicales (Apoidea: Sphecidae). *Rev. Biol. Trop.* **44 (2)**:1-68.
- MORRONE, J.J. 2000. What is the Chacoan subregion? **Neotropica** **46**:51-68.
- MORRONE, J.J. 2006. Biogeographic areas and transition zones of latin america and the caribbean islands based on panbiogeographic and cladistic analyses of the entomofauna. **Annu. Rev. Entomol.** **51**: 467-494.
- MORRONE, J.J., MAZZUCCONI, S.A. & BACHMANN, A.O. 2004. Distributional patterns of Chacoan water bugs (Heteroptera: Belostomatidae, Corixidae, Micronectidae and Gerridae). **Hydrobiologia**. **523**:159-173.
- MYERS, N., MITTERMEIER, R. A., MITTERMEIER, C.G., FONSECA, G.A.B. & KENT, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature** **403**: 853 -858.
- NOGUCHI, D.K., NUNES, G.P. & SARTORI, A.L.B. 2009. Florística e síndromes de dispersão de espécies arbóreas em remanescentes de Chaco de Porto Murtinho, Mato Grosso do Sul, Brasil. **Rodriguesia** **60(2)**:353-365.
- ONODY, H.C., MELO, I.F. & PENTEADO-DIAS, A.M. 2012 Abundância, riqueza e diversidade de espécies de *Eiphosoma Cresson* 1865 (Hymenoptera, Ichneumonidae, Cremastinae) associada a hortas orgânicas. **IDESIA (Chile)** **30(1)**: 115-120.
- PAGOTTO, C.S & SOUZA, P.R. 2006. **Biodiversidade do Complexo Aporé-Sucuriú: subsídios à conservação e Manejo do cerrado: área prioritária 316-Jauru** (Orgs.). Editora UFMS, Campo Grande, 308pp.
- PENNINGTON, R.T., PRADO, D.E. & PENDRY, C.A. 2000. Neotropical seasonally dry forest and quaternary vegetation changes. **J. Biogeogr.** **27**:261-273.
- POLIDORE, C, MENDIOLA, P., ASÍS, J.P. TRMOS, J & SELFA, J. 2009 Temporal asynchrony and spatial co-occurrence with the host: the foraging patterns of *Nemka viduata*, a parasitoid of digger wasps (Hymenoptera: Mutillidae and Crabronidae). **J. Ethol** **28(2)**: 353-361.

- PRADO, D. E. 1993. What is the Chaco vegetation in South America? A review Contribution to the study of flora and vegetation of Chaco. **V. Candollea** **48(1)**: 145-172.
- PRADO, D.E. 2000. Seasonally dry forest of tropical South America: from forgotten ecosystems to a new phytogeographic unit. **Edinb J. Bot.** **57**: 437-461.
- PRADO, D. E., GIBBS, P. E., POTT, A. & POTT, V. J. 1992. The Chaco – Pantanal transition in southern Mato Grosso, Brazil. In: FURLEY, P. A & PROCTOR, J. A. (Eds.). **Nature and dynamics of forest savanna boundaries**. Chapman & Hill, London. p. 451-470.
- POTT, A. & POTT, V.J. 2003. Espécies de fragmentos florestais em Mato Grosso do Sul. In: **Fragmentação florestal e alternativas de desenvolvimento rural na região Centro-Oeste** (Costa, R.B. org.). UCDB, Campo Grande, p. 26-52.
- PULAWSKI, W.J. 2013. Catalog of Sphecidae sensu lato. Banco de dados eletrônico. http://research.calacademy.org/sites/research.calacademy.org/files/Departments/ent/sphecidae/Number_of_Species.pdf. Último acesso em: 06/03/13.
- RASMUSSEN, C. & ASENJO, A. 2009. A checklist to the wasps of Peru (Hymenoptera, Aculeata). **Zookeys** **15**:1-78.
- SALLUN-FILHO, W. & KARMANN, I. 2007. Geomorphological Map of the Serra da Bodoquena Karst, West-Central Brazil. **J. Maps** **2007**: 282-295.
- SANTOS, G.M.M., BICHARA-FILHO, C.C., RESENDE, J.J. CRUZ, J.D. & MARQUES, O.M. 2007. Diversity and community structure of social wasps (Hymenoptera, Vespidae) in three ecosystems in Itaparica Island, Bahia State, Brazil. **Neot. Ent.** **36**:180-185.
- SANTOS, G.M.M., CRUZ, J.D., MARQUES, O.M. & GOBBI, N. 2009. Diversidade de Vespas Sociais (Hymenoptera: Vespidae) em Áreas de Cerrado na Bahia. **Neot. Ent.** **38(3)**:317-320.
- SARMIENTO, C.E. 2006. Métodos generales de recolección. In: **Introducción a los Hymenoptera de la Región Neotropical**. (FERNÁNDEZ, F. & SHARKEY, M.J. Eds). Sociedad Colombiana de Entomología y Universidad Nacional de Colombia, Bogotá D.C., pp. 115-131.
- SILVA, M.P., MAURO, R.A., ABDON, M.M. & SILVA, J.S. 2008. Estado de Conservação do Chaco (Savana Estépica) Brasileiro; In: **IX Simpósio Nacional Cerrado; Desafios e estratégias para o equilíbrio entre sociedade, agronegócio e recursos natuais**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados.
- SILVA, R.R., FEITOSA, R.S.M., & EBERHARDT, F. 2007. Reduced ant diversity along a habitat regeneration gradient in the Southern Brazil Atlantic Forest. **Forest Ecology and Management** **240**: 61-69.

SILVESTRE, R., DEMÉTRIO, M.F. & DELABIE, J.H.C. 2012. Community structure of leaf-litter ants in a Neotropical Dry Forest: A Biogeographic Approach to explain betadiversity. **Psyche** **2012**:1-15.

SOUZA, M.M., PIRES, E.P. FERREIRA, M., LADEIRA, T.E., PEREIRA, M., ELPINO-CAMPOS, A. & ZANUNCIO, J.C. 2012. Biodiversidade de vespas sociais (Hymenoptera: Vespidae) do Parque Estadual do Rio Doce, Minas Gerais, Brasil. **MG Biota** **5(1)**: 4-20.

STEFFAN-DEWENTER, I. & TSCHANTKE, T. 2002. Insect communities and biotic interactions on fragmented calcareous grassland – a mini review. **Biol. Conserv.** **104**: 275-284.

STORCK-TONON, D., MORATO, E.F & OLIVEIRA, M.C. 2009. Fauna de Euglossina (Hymenoptera: Apidae) da Amazônia Sul-Ocidental, Acre, Brasil. **Acta Amazonica** **39(3)**: 693 – 706.

SHARKEY, M.J. 2007. Phylogeny and Classification of Hymenoptera. In: ZHANG, Z.Q. & SHEAR, W.A. (Eds) Linnaeus Tercentenary: Progress in Invertebrate Taxonomy. **Zootaxa**,**1668**: 1–766.

VAN DEN BERG, E. & OLIVEIRA-FILHO, A.T. 2000. Composição florística e estrutura fitossociológica de uma floresta ripária em Itutinga, MG, e comparação com outras áreas. **Rev. Bras. Bot.** **23(3)**:231-253.

VELOSO, H.P & STRANG, H.E. 1970. Aspectos da fitofisionomia do sul do Estado de Mato Grosso. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz** **68(1)**: 77-88.

ZANELLA, F.C.V. 2011. Evolução da Biota da Diagonal de Formações Abertas Secas da América do Sul. In: CARVALHO, C.J.B. & ALMEIDA, E.A.B. (Eds.) **Biogeografia da América do Sul: padrões e processos**. Ed. Roca, São Paulo, p. 198-220.

ANEXO I

VESPAS SPECIFORMES (HYMENOPTERA: APOIDEA) DO MATO GROSSO DO SUL

Bhrenno Maykon Trad^{1,2} & *Rogério Silvestre*¹

¹ *Laboratório de Ecologia de Hymenoptera, Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais, Universidade Federal da Grande Dourados. Rodovia Dourados-Itahum, Km 12, Cidade Universitária. CEP: 79.804-970. Dourados, MS. Brasil.*

² *Autor para correspondência: Bhrenno M. Trad – crabrowasp@gmail.com*

TRAD, B.M. & SILVESTRE, R. **Vespas Spheciformes (Hymenoptera: Apoidea) do Mato Grosso do Sul**

Resumo: Apresentamos aqui uma lista de espécies de vespas spheciformes das famílias Ampulicidae, Sphecidae e Crabronidae registradas para o oeste e sudoeste do Estado de Mato Grosso do Sul em inventários recentes realizados em 22 pontos amostrais, com principal ênfase na Serra da Bodoquena, contemplando os principais biomas do Estado como o Cerrado, a Mata Atlântica e o Chaco Brasileiro. Foram registrados 506 indivíduos distribuídos em 109 espécies e 47 gêneros. *Trypoxylon* Latreille foi o gênero mais diverso com 155 indivíduos coletados e 12 espécies, sendo o único gênero amostrado em todas as metodologias. *Eremnophila binodis* (Fabricius) foi a espécie mais abundante registrada dentre os spheciformes, com 35 indivíduos coletados. Esta lista acrescenta 83 novos registros de distribuição de espécies dessas vespas no Estado, ampliando para 139 espécies de vespas spheciformes conhecidas para o Estado.

Palavras-chave: Crabronidae, Distribuição, Região Neotropical, Sphecidae, Vespas Solitárias.

TRAD, B.M. & SILVESTRE, R. **Checklist of Spheciformes Wasps (Hymenoptera: Apoidea) from Mato Grosso do Sul, Brazil**

Abstract: Here we present a species list of spheciformes wasps to the families Ampulicidae, Sphecidae and Crabronidae, registered in west and southwest of the Mato Grosso do Sul State, Brazil. The surveys were conducted in 22 sampling points, with emphasis on Serra da Bodoquena region, covering the biomes: Cerrado, Atlantic Forest and Chaco. We recorded 506 individuals distributed in 47 genera and 109 species. *Trypoxylon* Latreille was the most diverse genus with 155 individuals collected and 12 morphospecies, being the only genus sampled in all methodologies. *Eremnophila binodis* (Fabricius) was the most abundant species recorded from these wasps with 35 individuals collected. This list adds 83 new records to this wasp's distribution in the State, expanding to 139 species of wasps spheciformes known to the State.

Key-words: Crabronidae, Distribution, Neotropical region, Solitary wasps, Sphecidae.

Introdução

As vespas Spheciformes, termo utilizado por Brothers (1975), Amarante (2002) e Gonzalez (2006), compõe um grupo cosmopolita de vespas caçadoras de insetos, aranhas e colêmbolos de hábito geralmente solitário. Este grupo apresenta uma grande diversidade morfológica, ecológica, biológica e comportamental; por esses motivos, as classificações sistemáticas variam muito entre os autores (Bohart & Menke 1976, Krombein 1979, Finnamore 1993, Melo 1999, Amarante 2006). Hanson & Menke (2006) classificam as vespas spheciformes na Superfamília Apoidea junto com as abelhas e reconhecem quatro famílias de vespas spheciformes atualmente: Heterogynaidae (restrita ao Velho Mundo), Ampulicidae, Sphecidae e Crabronidae. Estas vespas compartilham características morfológicas com a maioria das abelhas, porém, estas possuem pêlos plumosos e as vespas esfeciformes possuem pêlos lisos (Menke & Fernández 1996).

As fêmeas dessas vespas são caçadoras e utilizam o ferrão para paralisar suas presas, provisionando-as ainda vivas, para a alimentação de sua prole em ninhos que variam desde simples escavações no solo ou a ocupação de cavidades pré-existentes, à construção de ninhos com barro ou até mesmo com fibras vegetais (Hanson & Menke 1995). Embora a maioria das espécies apresente comportamento solitário, vários níveis de socialidade são observados no grupo, que variam de simples agregações até um exemplo de eusocialidade registrado para *Microstigmus* Ducke (Matthews, 1991).

Muitas das ordens de insetos são utilizadas como presas, entre elas Thysanoptera, Heteroptera, Psocoptera, Orthoptera, Blattaria, Lepdoptera, Diptera, Coleoptera e Hymenoptera; além de algumas famílias de Aranae e Collembola. Para o gênero *Microbembex* Patton, 1879 é registrado o comportamento de necrofagia. Devido a estes hábitos um dos papéis ecológicos mais evidentes deste grupo de vespas é a regulação populacional das espécies que usam como presa (Amarante 1999).

No mundo são catalogadas aproximadamente 9.700 espécies (Pulawski 2012) de vespas esfeciformes. Amarante (2005) registrou na Região Neotropical cerca de 1.900 espécies. No Brasil, os estudos envolvendo a diversidade dessas vespas são raros devido à escassez de especialistas. Inventários recentes foram apresentados por Buys (2009, 2011), porém, apenas amostrando a família Sphecidae e restritos a fauna do Estado do Rio de Janeiro. Um checklist das espécies do Peru é apresentado por Rasmussen & Asenjo (2009) onde registram 301 espécies de vespas esfeciformes. Horta Vega et al. (2007), em um inventário do estado de Tamaulipas, no México, registram 124 espécies dessas vespas.

A diagonal de formações abertas secas da América do Sul ou Arco Pleistocênico é uma faixa de clima sazonal e vegetações abertas onde a distribuição dos conjuntos de organismos estende-se por cinco províncias biogeográficas que compreendem a sub-região Chaquenha (Chacoana): a Caatinga, o Cerrado, o Chaco, o deserto do Monte e o Pampa. Cada província

possui uma grande diversidade de ecossistemas que por sua vez, exibem componentes bióticos endêmicos (Morrone 2000, Morrone et al. 2004, Prado 2000, Colli 2005, Zanella 2011, Silvestre et al. 2012). A maior parte do território de Mato Grosso do Sul está localizado dentro do domínio do Cerrado, o restante está localizado em áreas de transição entre os domínios do Cerrado, Mares de Morros (Floresta Paraná), Floresta de Araucárias, Chaco Oriental (Misiones) e Pantanaís (Ab`Saber 1977, Morrone 2006).

O desenvolvimento agropecuário e socioeconômico tem causado significativas reduções das formações florestais da região Centro-Oeste como, o Cerrado e as Matas Estacionais Decíduais e Semi-Decíduais. Esta última, particularmente, foi drasticamente fragmentada, pois sua ocorrência coincide com solos férteis e úmidos e, por conseguinte, mais propensos à agropecuária (van Den Berg & Oliveira-Filho 2000, Pott & Pott 2003).

Este trabalho tem como objetivo apresentar preliminarmente a lista de vespas esfeciformes coletados no MS, levando em consideração os diferentes ecossistemas do Estado, ampliando os registros de distribuição de algumas espécies destas vespas e contribuindo para estudos Biogeográficos, Ecológicos e Taxonômicos deste grupo.

Material e Métodos

1. Áreas de estudo

Este inventário abrange uma série de coletas realizadas em 22 localidades no Estado (Figura 1), nas seguintes regiões (Tabela 1):

Serra da Bodoquena: é uma das maiores áreas cársticas contínuas do Brasil, com aproximadamente 200 km de extensão no sentido norte-sul com altitude variando de 450 a 800 m. Situada ao leste do Pantanal do Nabiléque, formada por rochas calcárias do grupo Corumbá (Neoproterozóico III) (Bogianni et al. 1993). O clima é tropical úmido com a precipitação média anual entre 1300 a 1700 mm. Os tipos vegetacionais predominantes são as matas estacionais decíduais e semidecíduais aluviais e áreas com influencia dos domínios do Cerrado, Pantanal, Amazônia, Chaco e Floresta Atlântica (Sallun-Filho & Karmann 2007). Foram amostradas 13 localidades no período de 2006 a 2011. **Pantanal:** possui formações florestais como Capões, Cordilheiras, Paratúdaís e Mata Ciliares. A depressão do Pantanal possui poucos planaltos isolados, dentre eles a Serra do Amolar e o Maciço do Urucum (Bordignon & França 2004). As expedições de coletas contemplaram áreas de Floresta Estacional Decidual (mata seca), próximas à lagoa Mandioré, nos períodos da seca e cheia, no ano de 2010. A mata ciliar do Rio Miranda foi amostrada em novembro de 2009 e as formações de floresta semidecídua e campo rupestre do Maciço do Urucum em dezembro de 2007 e maio de 2008. **Chaco:** o Chaco brasileiro possui uma área de 3.839 km² e ocupa 6,7% da sub-região do Pantanal do Nabiléque (Silva et al. 2000). Delimita-se a oeste pelo Rio Paraguai, ao sul pelo Rio Apa, a norte pelo Rio

Aquidaban e a leste pela Serra da Bodoquena. A principal ocorrência geológica da região é a Formação Pantanal. Nesta região as transições florísticas formam ecótonos de diferentes regiões fitoecológicas, sendo reconhecidas as seguintes fisionomias: Savanas Estépica Gramíneo-Lenhosa (Florestada) e Estépica Arbórea, Parque de Carandazais, formações de enclave Chaco/Floresta Decidual e Chaco/Cerrado, brejos, banhados e salitres (Noguchi et al. 2009, Pennington, et al. 2000). As coletas foram realizadas em novembro de 2010 e maio de 2011 em cinco pontos amostrais. **Complexo Aporé-Sucuriú:** localizado no chamado Planalto da Bacia Sedimentar do Paraná, com predominância do Cerrado (Pagotto & Souza 2006). As coletas foram realizadas em flores nas matas-ciliares dos rios Aporé e Sucuriú, em dois pontos amostrais nos meses de abril e novembro de 2004 por Aoki & Siegrist (2006). **Floresta Estacional Semidecidual:** áreas de transição com o Cerrado e a Mata Atlântica da bacia do Paraná (Pott & Pott 2003). As coletas foram realizadas durante o período de 2007 a 2011, nos municípios de Dourados, Ivinhema e Maracajú.

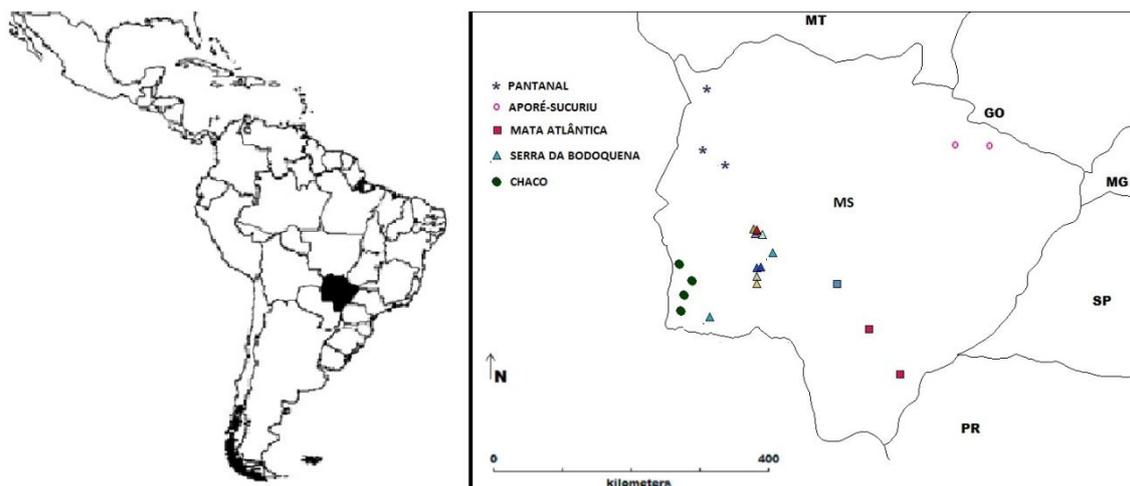


Figura 1 – Pontos de amostragem no Mato Grosso do Sul.

2. Métodos de Amostragem

Para a amostragem da fauna de vespas foram empregadas três técnicas diferentes utilizadas em estudos com himenópteros: rede entomológica, armadilhas de Malaise e armadilhas de Moërick (bandejas de cores azul e amarela, preparadas com água e detergente e alocadas sobre a serapilheira) (Sarmiento, 2006). Os esforços de coleta não foram padronizados entre as localidades devido aos objetivos particulares de cada expedição.

Tabela1- Localidades amostradas e metodologia empregada nos inventários de vespas realizados entre 2004 a 2011 no Estado de Mato Grosso do Sul.

Table 1- Sampled localities and methodology employed to the wasp fauna survey performed between 2004 a 2011, in Mato Grosso do Sul state, Brazil.

Região	Localidades	Coordenadas	Metodologia
Serra da Bodoquena	Faz. Campo Verde	21°22'49"S / 56°45'46"W	Armadilha de Malaise
	Faz. Boqueirão	21°08'13"S / 56°43'28"W	Armadilha de Moërick
	Faz. Marambaia	20°50'26"S / 56°47'31"W	Rede Entomológica
	Faz. Pitangueiras	20°52'13"S / 56°35'20"W	
	Faz. Califórnia	20°42'11"S / 56°50'57"W	
	Rio Taquaral	21°06'27"S / 56°38'14"W	
	Faz. Sta. Laura	20°45'53"S / 56°44'53"W	
	Faz. Sta. Maria	21°25'39"S / 56°45'48"W	
	R.P.P.N. Cara da Onça	20°44'24"S / 56°44'13"W	
Foz do Rio Perdido	22° 9'49"S / 57°32'13"W		
Pantanal	Rio Miranda	19°34'33"S / 57°01'58"W	
	Maciço do Urucum	19°11'46"S / 57°38'7"W	
	Serra do Amolar	18°05'25"S / 57°28'27"W	Rede Entomológica em Flores
Porto Murtinho	Chaco Florestado I	21°29'05"S / 57°54'38"W	Armadilha de Malaise
	Carandazal I	21°31'20"S / 57°53'38"W	Armadilha de Moërick
	Chaco Florestado II Carandazal II	22°00'03"S / 57°54'02"W 21°57'13"S / 57°52'10"W	Rede Entomológica
Complexo Aporé -Sucuriú	Rio Aporé	18°39'55"S / 52°53'34"W	Rede Entomológica em Flores
	Rio Sucuriú	19°01'28"S / 53°11'34"W	
Mata Atlântica	Dourados	22°12'23"S / 54°55'05"W	Rede Entomológica
	Ivinhema	22°18'32"S / 53°49'52"W	
	Maracajú	21°36'43"S / 55° 09'25"O	

O material coletado foi determinado pelo especialista Bolívar R. Garcete-Barrett no Laboratório de Biologia Comparada de Hymenoptera da Universidade Federal do Paraná. Os exemplares foram depositados na coleção de Hymenoptera do Museu de Biodiversidade da Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais da Universidade Federal da Grande Dourados (MuBio/FCBA-UFGD).

Resultados

Neste levantamento de vespas esfeciformes (Hymenoptera: Apoidea) realizado no Mato Grosso do Sul foram coletados 506 indivíduos, distribuídos em 109 espécies em 47 gêneros (Tabela 2). Amarante (2002) catalogou 56 espécies no Estado de Mato Grosso do Sul, destas espécies 30 espécies não foram coletadas neste inventário (Tabela 3). O que totaliza 139 espécies registradas para o Estado de Mato Grosso do Sul.

Trypoxylon Latreille, 1796 foi o gênero mais diverso com 155 indivíduos coletados e 12 espécies, sendo o único gênero amostrado em todas as localidades e por todos os tipos de metodologias. *Eremnophila binodis* (Fabricius, 1798) foi à espécie mais abundante dentre os esfeciformes com 35 indivíduos coletados, destes, 34 indivíduos foram coletados com rede entomológica e apenas um com armadilha de *Malaise*.

Tabela 2. Espécies de vespas esfeciformes registradas para o Estado de Mato Grosso do Sul, no período de 2004 a 2011.

Table 2. Spheciformes wasp's records in Mato Grosso do Sul State, Brazil, between 2004 to 2011.

Subfamília/tribo	Localidades				
	Bodoquena	Mata Atlântica	Aporé	Pantanal	Chaco
AMPULICIDAE					
<u>Ampulicini</u>					
<i>Ampulex compressa</i> (Fabricius, 1781) ♀, ♂	-	3	-	-	-
SPHECIDAE					
Ammophilinae					
<u>Ammophilini</u>					
<i>Ammophila</i> sp. 1	3	2	2	-	-
<i>Ammophila</i> sp. 2	2	1	1	-	1
<i>Eremnophila binodis</i> (Fabricius, 1798) ♀, ♂	28	2	2	2	1
<i>Eremnophila melanaria</i> (Dahlbom, 1843) ♀, ♂	18	-	-	-	-
<i>Eremnophila opulenta</i> (Guérin-Méneville, 1838) ♀, ♂	3	-	-	-	-
<i>Eremnophila willinki</i> (Menke, 1964) ♀	-	-	1	-	1
Sceliphrinae					
<u>Sceliphriini</u>					
<i>Sceliphron asiaticum</i> Linnaeus, 1758 ♀, ♂	15	3	-	-	1
<i>Sceliphron fistularium</i> Dahlbom, 1843 ♀	7	-	-	-	-
<u>Podiini</u>					
<i>Penepodium haematogastrum</i> (Spinola, 1851)	1	-	-	-	-
<i>Penepodium</i> sp. 1	3	1	-	-	-
<i>Penepodium</i> sp. 2	1	-	-	-	-
<i>Penepodium</i> sp. 3	1	-	-	-	-
<i>Penepodium</i> sp. 4	-	-	-	-	1
<i>Podium</i> sp. 1	7	-	-	-	-
<i>Podium</i> sp. 2	2	-	-	-	-
Sphecinae					
<u>Prionychini</u>					
<i>Prionyx thomae</i> (Fabricius, 1775) ♂, ♀	1	2	5	-	2
<u>Sphecini</u>					
<i>Isodontia costipennis</i> (Spinola, 1851) ♀	1	-	-	-	-
<i>Isodontia</i> sp. ♂	-	-	-	-	1
<i>Sphex dorsalis</i> Lepeletier, 1845 ♀	1	-	-	-	-
<i>Sphex servillei</i> Lepeletier, 1845 ♀	1	-	-	-	-
<i>Sphex ingens</i> F. Smith, 1856 ♂	1	-	-	-	-

<i>Sphex latro</i> Ericsson, 1849 ♂	-	-	1	-	-
<i>Sphex opacus</i> Dahlbom, 1845 ♂	-	-	2	-	-
CRABRONIDAE					
Astatinae					
<u>Astatini</u>					
<i>Astata lugens</i> Tashenber, 1870 ♀	1	-	-	-	-
Bembicinae					
<u>Bembicini</u>					
<u>Bembicina</u>					
<i>Bicyrtes angulatus</i> (F. Smith, 1856) ♀, ♂	1	-	2	-	-
<i>Bicyrtes cingulatus</i> (Burmeister, 1874) ♀, ♂	-	1	1	-	-
<i>Bicyrtes discisa</i> (Taschember, 1870) ♀, ♂	3	-	-	-	-
<i>Bicyrtes lilloi</i> (Willink, 1947) ♀, ♂	1	-	1	-	-
<i>Bicyrtes variegatus</i> (Olivier, 1789) ♀, ♂	3	1	1	-	-
<i>Editha magnifica</i> (Petry, 1834) ♀	-	-	2	-	-
<i>Microbembex uruguayensis</i> (Holbery, 1884) ♀	2	-	-	-	-
<i>Rubrica nasuta</i> (Christ, 1791) ♀	1	-	4	-	-
<i>Stictia punctata</i> (Fabricius, 1775) ♀	-	-	-	-	2
<i>Stictia signata</i> (Linnaeus, 1758) ♀	-	-	-	2	-
<u>Exerina (=Clitemnestrina)</u>					
<i>Argogorytes umbratilis</i> Bohart, 2000 ♀	9	-	-	-	-
<i>Clitemnestra brasiliica</i> Bohart, 2000 ♀	1	-	-	-	-
<i>Clitemnestra paraguayana</i> Bohart, 2000 ♀	1	-	-	-	-
<u>Gorytina</u>					
<i>Allogorytes bifasciatus</i> (Brèthes, 1909) ♀, ♂	-	-	2	-	-
<i>Hoplisoides vespoides</i> (F. Smith, 1873) ♀	7	1	-	-	-
<i>Megistommum procerus</i> (Handlirsch, 1888) ♀	1	-	-	-	-
<i>Sagenista brasiliensis</i> (Shukard, 1838) ♂	2	-	-	-	-
<i>Sagenista cayennensis</i> (Spinola, 1841) ♀	1	-	-	-	-
<i>Stenogorytes megalommiformis</i> (Strand, 1910) ♀	1	-	-	-	-
<i>Stenogorytes specialis</i> (F. Smith, 1873) ♀	1	-	-	-	-
<u>Stizina</u>					
<i>Bembicinus quinquespinosus</i> (Say, 1823) ♀, ♂	-	1	3	2	-
<i>Bembicinus</i> sp. ♀	1	-	-	-	-
<u>Nyssonini</u>					
<i>Metanysson</i> sp. ♀	1	-	-	-	-
<i>Zannyson</i> sp. ♀	1	-	-	-	-
Crabroninae					
<u>Bothynostethini</u>					
<u>Bothynostethina</u>					
<i>Bothynostethus</i> sp. ♂, ♀	2	-	-	-	1
<u>Scapheutina</u>					
<i>Scapheutes laetus</i> (Smith, 1860) ♀	2	-	-	-	-
<u>Crabronini</u>					
<i>Alinia</i> sp. ♀	1	-	-	-	-
<i>Ectemnius</i> sp. 1 ♀	1	-	-	-	-
<i>Ectemnius</i> sp. 2 ♀	1	-	-	-	-
<i>Ectemnius carinatus</i> (Smith, 1873) ♂	-	1	-	-	1
<i>Ectemnius semipunctatus</i> (Lepeletier & Brullé, 1835) ♀, ♂	3	-	-	-	-
<i>Podagritys</i> sp. ♀	1	-	-	-	-
<i>Rhopalum</i> sp. ♀	1	-	-	-	-
<u>Larrini</u>					
<u>Gastrosericina</u>					
<i>Tachysphex</i> sp. ♀	1	-	-	-	-
<i>Tachysphex inconspicuus</i> (W. F. Kirby, 1890) ♀	1	1	-	-	-
<i>Tachysphex ruficaudis</i> (Taschenberg, 1870) ♀	1	-	-	-	5
<i>Tachytes</i> sp. ♂	-	-	2	-	-

<i>Tachytes chrysopyga</i> (Spinola, 1841) ♂, ♀	11	-	1	-	-
<i>Tachytes coloratus</i> R. Bohart, 1979 ♀	1	-	-	-	-
<i>Tachytes fraternus</i> (Taschenberg, 1870) ♀	2	1	1	-	-
<i>Tachytes fritzi</i> R. Bohart, 1979 ♀	-	-	1	-	-
<i>Tachytes hades</i> Schrottky, 1903 ♀	2	-	-	-	-
<u>Larrina</u>					
<i>Larra bicolor predatrix</i> (Strand, 1910) ♀	1	-	2	-	-
<i>Liris</i> sp. 1 ♀	2	2	-	-	1
<i>Liris</i> sp. 2 ♀	1	-	-	-	-
<i>Liris</i> sp. 3 ♀	2	-	-	-	-
<i>Liris</i> sp. 4 ♀	1	-	-	-	-
<i>Liris</i> sp. 5 ♀	38	1	-	-	7
<u>Miscophini</u>					
<i>Lyroda</i> sp. ♂	2	-	-	-	-
<i>Nitela (Nitela)</i> sp. ♀	-	-	-	-	1
<i>Nitela (Tenila)</i> sp. ♀	1	-	-	-	-
<i>Solierella</i> sp. 1 ♂, ♀	7	-	-	-	2
<u>Oxybelini</u>					
<i>Oxybelus peruvicus</i> R. Bohart, 1993 ♂, ♀	4	-	-	-	-
<u>Trypoxylini</u>					
<i>Pison</i> sp. ♀	1	-	-	-	-
<i>Pison delicatum</i> Menke, 1988 ♂, ♀	2	-	-	-	1
<i>Pison longicorne</i> Menke, 1988 ♀	1	-	-	-	-
<i>Pison (Gr. cressoni)</i> sp. ♀	1	-	-	-	-
<i>Trypoxylon</i> sp.	13	1	-	-	61
<i>Trypoxylon duckei</i> Richards, 1934 ♀, ♂	3	-	-	-	-
<i>Trypoxylon oculare</i> Menke, 1968 ♂	1	-	-	-	-
<i>Trypoxylon marginatum</i> Cameron, 1912 ♀, ♂	2	-	-	-	-
<i>Trypoxylon nitidissimum</i> Richards, 1934 ♀	2	-	-	-	-
<i>Trypoxylon (Trypoxylon)</i> sp.	5	-	-	-	8
<i>Trypoxylon (Trypargilum) albitarse</i> (Fabricius, 1804) ♂, ♀	8	2	-	1	-
<i>Trypoxylon (Trypargilum)</i> sp. 1 ♀	3	-	-	-	-
<i>Trypoxylon (Trypargilum)</i> sp. 2 ♀	1	-	-	-	-
<i>Trypoxylon (Trypargilum)</i> sp. 3 ♀	1	-	-	-	-
<i>Trypoxylon (Trypargilum)</i> sp. 4 ♀	2	-	-	-	-
<i>Trypoxylon (Trypargilum)</i> sp. 5 ♀	16	12	-	1	12
Pemphredoninae					
<u>Pemphredonini</u>					
<u>Stigmina</u>					
<i>Aykhustigmus warawa</i> Finnamore, 1995 ♀	-	-	-	-	2
<i>Incastigmus iphis</i> Finnamore, 2002 ♀	-	-	-	-	1
<i>Incastigmus neotropicus</i> (Kohl, 1890) ♀, ♂	-	-	-	-	3
<i>Incastigmus</i> sp. ♀	1	-	-	-	-
<i>Stigmus</i> sp. ♂	1	-	-	-	-
<u>Psenini</u>					
<i>Pluto axillaris</i> van Lith, 1979 ♂, ♀	3	3	-	-	-
<i>Pluto nitens</i> van Lith, 1979 ♂	2	-	-	-	-
Philanthinae					
<u>Cercerini</u>					
<i>Cerceris</i> sp. 1 ♂	1	-	-	-	-
<i>Cerceris</i> sp. 2 ♂	1	-	-	-	-
<i>Cerceris</i> sp. 3	1	-	-	-	-
<i>Cerceris</i> sp. 4	-	-	1	-	-
<i>Cerceris</i> sp. 5 ♀	1	-	-	-	-
<u>Philanthini</u>					
<u>Philanthina</u>					
<i>Trachypus elongatus</i> (Fabricius, 1804) ♂	-	1	1	-	-

<i>Trachypus flavidus</i> (Taschenberg, 1875) ♂	-	1	-	-	-
<i>Trachypus petiolatus</i> (Spinola, 1841) ♂	-	-	-	1	-

Tabela 3- Lista de espécies de esfeciformes apresentada por Amarante (2002) referente a fauna de Mato Grosso do Sul, que não foram registradas neste inventário.

Table 3- List of spheciformes species presented by Amarante (2002) regarding the fauna of Mato Grosso do Sul, Brazil, which are not recorded in this inventory.

Espécies	
<i>Microbembex gratiosa</i> (F. Smith, 1856)	<i>Pison cameronii</i> Kohl, 1893
<i>M. patagonica</i> (Brèths, 1913)	<i>P. euryops</i> Menke, 1988
<i>Stictia maccus</i> (Handlirsch, 1895)	<i>Trypoxylon Trypargilum aurifrons</i> Shuckard, 1837
<i>S. medea</i> (Handlirsch, 1890)	<i>T. T. fugax fugax</i> Fabricius, 1804
<i>Pterygorytes valens</i> (W. Fox, 1897)	<i>Incastigmus hexagonalis</i> (W. Fox, 1897)
<i>Stenogorytes facilis</i> (F. Smith, 1873)	<i>Pseneo aurifrons</i> Taschenberg, 1875
<i>Metanysson layano</i> Pate, 1938	<i>Pluto jugularis</i> van Lith, 1979
<i>Bembecinus bolivari</i> (Handlirsch, 1892)	<i>P. stramineipes</i> van Lith, 1979
<i>Tachytes amazonus</i> F. Smith, 1856	<i>Trachypus patagonensis</i> (Saussure, 1854)
<i>T. fraternoides</i> R. Bohart, 1979	<i>Chlorion viridicoeruleum</i> Lepeletier & Seville, 1828
<i>T. leprieurii</i> (Spinola, 1841)	<i>Penepodium fumipenne</i> (Taschenberg, 1869)
<i>T. pubescens</i> R. Bohart, 1979	<i>Prionyx bifoveolatus</i> (Taschenberg, 1869)
<i>T. simulans</i> F. Smith, 1873	<i>P. chilensis</i> (Spinola, 1851)
<i>Larra godmani</i> Cameron, 1889	<i>Sphex ferrugineipes</i> W. Fox, 1897
<i>Oxybelus plaumanni</i> R. Bohart, 1993	<i>S. melanopus</i> Dahlbom, 1843

Entre os Crabronidae foram coletados 372 indivíduos, distribuídos em 85 espécies em 38 gêneros. As cinco Subfamílias reconhecidas para a Região Neotropical foram amostradas: Astatinae, Bembicinae, Crabroninae, Pemphredoninae e Philantinae.

De Sphecidae foram registrados 131 indivíduos, totalizando 23 espécies em oito gêneros das subfamílias Ammophilinae, Sceliphrinae e Sphecinae. O gênero que apresentou maior riqueza entre os Sphecidae foi *Sphex* Linnaeus, 1758 com cinco espécies. *Eremnophila* Menke, 1964 foi o gênero mais abundante entre os esfecídeos, com 58 indivíduos coletados.

Ampulicidae foi representada apenas com três indivíduos da mesma espécie, *Ampulex compressa* (Fabricius, 1781), amostrada apenas com coleta ativa com a utilização de rede entomológica. Estes registros ocorreram em áreas antropizadas no município de Dourados.

A maior diversidade de esfeciformes foi registrada na Serra da Bodoquena com 298 indivíduos, 87 espécies em 41 gêneros. No Chaco foram contabilizados 116 indivíduos de 22 espécies em 17 gêneros destas vespas. Em Dourados foram coletados 44 indivíduos, 22 espécies pertencentes a 16 gêneros. No Complexo Aporé-Sucuriú foram coletados 39 indivíduos, 22 espécies em 13 gêneros. O gênero *Trachypus* Klug, 1810 foi coletado apenas com rede entomológica nas flores. O gênero *Nitela* Latreille, 1809 foi coletado apenas com armadilha de *Malaise*.

Discussão

Os dados utilizados neste estudo são oriundos de trabalhos com diferentes propósitos, onde foram empregadas metodologias distintas, consideradas complementares na amostragem destas vespas (Amarante 1999), mas que não foram simultâneas nas áreas. Este é o primeiro esforço amostral para as famílias Sphecidae e Crabronidae realizadas no Estado de Mato Grosso do Sul; não existindo nenhum levantamento faunístico dessas vespas realizado metodicamente para esta região na literatura, apenas os registros constantes no catálogo de Amarante (2002), de material depositado em Museus.

Este esforço amostral contribui para o conhecimento da diversidade da fauna de esfeciformes nos diversos ecossistemas presentes no Estado, ampliando os registros de distribuição destes taxa. Para alguns gêneros descritos recentemente, como por exemplo, *Alinia* Antropov, 1993 são registradas quatro espécies, com apenas duas espécies registradas no Brasil. Neste trabalho foi registrado apenas um indivíduo fêmea, que não foi identificado em nível de espécie. Para o gênero *Allogorytes* R. Bohart, 2000 é registrada apenas a espécie *Allogorytes bifasciatus* (Brèthes, 1909); neste estudo foram coletados dois indivíduos (macho e fêmea) desta espécie. Os gêneros *Podagritus* Spinola, 1851, *Podium* Fabricius, 1804, *Rhopalum* Stephens, 1829 e *Zanysson* Rohwer, 1921, são amostrados pela primeira vez no Estado.

Devido à escassez de especialista destes taxa no Brasil, grandes lacunas ainda são encontradas em relação à distribuição das espécies e as informações de biologia, classificação e taxonomia ainda são apresentadas de forma fragmentada. Recentemente metodologias de coleta como armadilha de *Malaise* e *Moërick*, têm sido empregadas de forma complementar a levantamentos realizados com rede entomológica, ampliando o registro de muitos gêneros de difícil amostragem. Das metodologias que são tradicionalmente indicadas para a amostragem de vespas, apenas os ninhos armadilhas não foram empregados neste estudo.

As espécies de vespas estão estritamente correlacionadas com as formações fitofisionômicas, sendo que a sua distribuição, riqueza e diversidade depende da heterogeneidade de habitats e seu arranjo espacial. Foi observada neste trabalho, uma estreita associação de determinadas espécies com a estrutura física dos ambientes, como por exemplo, a associação de Bembecini com áreas abertas de solos arenosos. Cavidades protegidas de intempéries em afloramentos rochosos ou entre as cascas de árvores também favorecem a nidificação de algumas espécies, como observado para o gênero *Trypoxylon*. Foi observada também atividade das espécies coletoras de barro na barranca de rios e córregos e a uma maior atividade das vespas de alguns gêneros, como *Sceliphron*, em locais próximos a fontes de água.

Devido ao hábito predador apresentado por essas vespas, a maioria das espécies tende a especializar-se na caça de grupos restritos de presas, o que torna cada espécie um controlador

quase que específico da população de suas presas. Este papel desempenhado por estas espécies de vespas não é devidamente avaliado e suas propriedades bioindicadoras ainda não estão definidas. Ambientes com maior complexidade possibilitam o estabelecimento e a sobrevivência de um maior número de espécies e o estado de conservação desses ecossistemas interfere diretamente na diversidade de espécies (Lawton 1983, Andren 1994, Steffan-Dewenter & Taschardtke 2002, Santos et al. 2007, 2009).

Pott & Pott (2003) consideram o Chaco brasileiro uma das localidades prioritárias para conservação no Brasil, em função da fragilidade deste ecossistema e o avanço desenfreado da agropecuária na região. Das áreas amostradas neste estudo reafirmamos a necessidade da conservação de áreas de formações chaquenhãs, pela riqueza apresentada, como também, apontamos a Serra da Bodoquena, como uma das áreas mais ricas do Estado para a fauna de vespas esfeciformes.

Agradecimentos

Nossos sinceros agradecimentos ao Dr. Arnold S. Menke, Dr. Wojciech J. Pulawski, Dr. Michel Ohl e Dr. Pavel G. Nemkov, pelo envio dos manuscritos; a Bolívar R. Garcete-Barrett pela identificação do material coletado, a Manoel Fernando Demétrio, Tiago Henrique Auko, Vander Carbonari, Nelson Rodrigues da Silva, pelas relevantes contribuições; aos membros do “Exército de Libertação da Natureza” e aos pesquisadores do Hecolab – Laboratório de Ecologia de Hymenoptera.

Referências

AB’SABER, A.N. 1977. Os domínios morfoclimáticos na América do Sul: primeira aproximação. *Geomorfologia* 53:1-23.

AMARANTE, S.T.P. 1999. Sphecidae. In: Biodiversidade do Estado de São Paulo, Invertebrados Terrestres v. 5. (Joly, C.A. & Bicudo, C.E.M., eds.). São Paulo.

AMARANTE, S.T.P. 2002. A synonymic catalog of the Neotropical Crabronidae and Sphecidae (Hymenoptera: Apoidea). *Arq. Zool. S. Paulo* 37(1):1-139.

AMARANTE, S.T.P. 2005. Addendum and corrections to a synonymic catalog of the Neotropical Crabronidae and Sphecidae (Hymenoptera: Apoidea). *Pap. Avulsos de Zool.* 45:1-18.

AMARANTE, S.T.P. 2006. Cap. 40 Crabronidae. In *Introducción a los Hymenoptera de la Región Neotropical*. (Fernández, F. & Sharkey, M.J., eds.). Sociedad Colombiana de Entomología y Universidad Nacional de Colombia, Bogotá D.C., xxx+894pp.

ANDREN, H. 1994. Effects of habitat fragmentation on birds and mammals in landscapes with different proportions of suitable habitat: A review. *Oikos* 71:355-366.

AOKI, C. & SIGRIST, M.R. 2006. Inventário dos visitantes florais no Complexo Aporé-Sucuriú. In *Biodiversidade do Complexo Aporé-Sucuriú: Subsídios à conservação e manejo do bioma Cerrado*. (Pagotto, T.C.S. & Souza, P.R. Orgs.). Editora da UFMS. Campo Grande, MS., p.143-162.

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. *Rev. Bras. Geoc.* 23:301-305.

BOHART, R.M. & MENKE, A.S. 1976. *Sphecidae wasps of the world. A generic revision*. University of California Press, Berkley, xxx- 695pp.

BORDIGNON, M.O. & FRANÇA, A.O. 2004. Análise preliminar sobre a diversidade de morcegos no Maciço do Urucum, Mato Grosso do Sul, Brasil. *Simpósio Sobre Recursos Naturais e Socioeconômicos do Pantanal, IV SINPAN*. Corumbá, MS.

BROTHERS, D.J. 1975. Phylogeny and Classification of the Aculeata Hymenoptera, with special reference to Mutillidae. *Univ. Kan. Sci. Bull.* 50(11):483-648.

BUYS, S.C. 2009. Sphecidae (Hymenoptera: Apoidea) of Rio de Janeiro State (Southeastern Brazil): inventory of species and notes on biology and distribution. *Arq. Mus. Nac.* 67:275-282.

BUYS, S.C. 2011. Sphecidae (Hymenoptera: Apoidea) of Rio de Janeiro State (Southeast Brazil): new geographic records and remarks on faunal distribution. *Biot. Neot.* 11:369-372.

COLLI, G.R. 2005. Cap. 14. As origens e a diversificação da herpetofauna do Cerrado. In *Cerrado: Ecologia, biodiversidade e conservação*. (Scariot, A., Souza-Silva, J.C. & Felfili, J. M., eds.). Brasília. Ministério do Meio Ambiente, p. 249-264.

FINNAMORE, A.T. 1993. Series Spheciformes. In *Hymenoptera of the world: An*

identification guide to families. (Goulet, H. & Huber, J.T., eds.). Agriculture Canada, Publication 1894/E, Ottawa, pp. 280-306.

GONZALEZ, V.H. 2006. Superfamilia Apoidea. In *Introducción a los Hymenoptera de la Región Neotropical*. (Fernández, F. & Sharkey, M.J., eds.) Sociedad Colombiana de Entomología y Universidad Nacional de Colombia, Bogotá D.C., p. 443-448.

HANSON, P.E. & MENKE, A.S. 1995. The sphecid wasps (Sphecidae). In *The Hymenoptera of Costa Rica*. (Hanson, P.E. & Gauld, I.A., eds.) Oxford University Press: New York, pp. 621-649.

HANSON, P.E. & MENKE, A.S. 2006. Capítulo 17. Las avispas apoideas: Ampulicidae, Sphecidae, Crabronidae. In *Hymenoptera de la Región Neotropical*. (Hanson P.E. & Gauld, I.D., eds.) *Memoirs of the American Entomological Institute*, v.77 694-733pp.

HORTA VEGA, J.V., PINSON DOMÍNGUEZ, O.N., BARRIENTOS LOZANO, L. & CORREA SANDOVAL, A. 2007. Sphecidae and Crabronidae (Hymenoptera) de algunos municipios del centro y sur de Tamaulipas, México. *Acta Zool. Mexicana* (n. s.) 23:35-48.

KROMBEIN, K.V. 1979. Superfamily Sphecoidea, In *Catalog of Hymenoptera in America north of Mexico, Apocrita (Aculeata)*. (Krombein, K.V., Hurd JR, P.D., Smith, D.R. & BURKS B.D., eds.) Smithsonian Institution Press, Washington D.C., v.2, pp. 1573-1740.

LAWTON, J.H. 1983. Plant architecture and the diversity of phytophagous insects. *Ann. Rev. Entomol.* 28:23-39.

MATTHEWS, R.W. 1991. Evolution of social behavior in sphecid wasps. In *The Social Biology of Wasps*. (Ross, K.G. & Matthews, R.W., eds.) Comstock, Ithaca, pp. 570-602.

MELO, G.A.R. 1999. Phylogenetic relationships and classification of the major lineages (Hymenoptera), with emphasis on the Crabronidae wasps. *Natural History Museum the University of Kansas, Scientific Papers* 14:1-55.

MENKE, A.S. & FERNÁNDEZ, F.C. 1996. Claves ilustradas para las subfamilias, tribus y géneros de esfécidos neotropicales (Apoidea: Sphecidae). *Rev. Biol. Trop.* 44 (2):1-68.

MORRONE, J.J. 2000. What is the Chacoan subregion? *Neotropica* 46:51-68.

MORRONE, J.J., MAZZUCCONI, S.A. & BACHMANN, A.O. 2004. Distributional patterns of Chacoan water bugs (Heteroptera: Belostomatidae, Corixidae, Micronectidae and Gerridae). *Hydrobiologia*. 523:159-173.

MORRONE, J.J. 2006. Biogeographic areas and transition zones of latin america and the caribbean islands based on panbiogeographic and cladistic analyses of the entomofauna. *Annu. Rev. Entomol.* 51: 467-494.

NOGUCHI, D.K., NUNES, G.P. & SARTORI, A.L.B. 2009. Florística e síndromes de dispersão de espécies arbóreas em remanescentes de Chaco de Porto Murtinho, Mato Grosso do Sul, Brasil. *Rodriguesia* 60(2):353-365.

PAGOTTO, C.S & SOUZA, P.R. 2006. Biodiversidade do Complexo Aporé-Sucuriú: subsídios à conservação e Manejo do cerrado: área prioritária 316-Jauru / Orgs. Editora UFMS, Campo Grande, 308pp.

PENNINGTON, R.T., PRADO, D.E. & PENDRY, C.A. 2000. Neotropical seasonally dry forest and quaternary vegetation changes. *J. of Biogeogr.* 27:261-273.

POTT, A. & POTT, V.J. 2003. Espécies de fragmentos florestais em Mato Grosso do Sul. In *Fragmentação florestal e alternativas de desenvolvimento rural na região Centro-Oeste* (Costa, R.B. org.). UCDB, Campo Grande, p. 26-52.

PRADO, D.E. 2000. Seasonally dry forest of tropical South America: from forgotten ecosystems to a new phytogeographic unit. *Edinb J. Bot.* 57:437-461.

PULAWSKI, W.J. 2012. Catalog of Sphecidae senso lato. Banco de dados eletrônico. http://research.calacademy.org/sites/research.calacademy.org/files/Departments/ent/sphecidae/Number_of_Species.pdf. Último acesso em: 06/04/12.

RASMUSSEN, C. & ASENJO, A. 2009. A checklist to the wasps of Peru (Hymenoptera, Aculeata). *Zookeys* 15:1-78.

SALLUN-FILHO, W. & KARMANN, I. 2007. Geomorphological Map of the Serra da Bodoquena Karst, West-Central Brazil. *J. Maps* 2007: 282-295.

SANTOS, G.M.M., BICHARA-FILHO, C.C., RESENDE, J.J. CRUZ, J.D. & MARQUES, O.M. 2007. Diversity and community structure of social wasps (Hymenoptera, Vespidae) in three ecosystems in Itaparica Island, Bahia State, Brazil. *Neot. Ent.* 36:180-185.

SANTOS, G.M.M., CRUZ, J.D., MARQUES, O.M. & GOBBI, N. 2009. Diversidade de Vespas Sociais (Hymenoptera: Vespidae) em Áreas de Cerrado na Bahia. *Neot. Ent.* 38(3):317-320.

SARMIENTO, C.E. 2006. Métodos generales de recoleccion. In (Fernández, F. & Sharkey, M.J., eds.). *Introducción a los Hymenoptera de la Región Neotropical*. Sociedad Colombiana de Entomología y Universidad Nacional de Colombia, Bogotá D.C., pp. 115-131.

SILVA, M.P., MAURO, R., MOURÃO, G. & COUTINHO, M. 2000. Distribuição e quantificação de classes de vegetação do Pantanal através de levantamento aéreo. *Rev. Bras. Bot.* 23:143-152.

SILVESTRE, R., DEMÉTRIO, M.F. & DELABIE, J.H.C. 2012. Community structure of leaf-litter ants in a Neotropical Dry Forest: A Biogeographic Approach to explain betadiversity. *Psyche* 2012:1-15.

STEFFAN-DEWENTER, I. & TSCHANTKE, T. 2002. Insect communities and biotic interactions on fragmented calcareous grassland – a mini review. *Biol. Conserv.* 104:275-284.

VAN DEN BERG, E. & OLIVEIRA-FILHO, A.T. 2000. Composição florística e estrutura fitossociológica de uma floresta ripária em Itutinga, MG, e comparação com outras áreas. *Rev. Bras. Bot.* 23(3):231-253.

ZANELLA, F.C.V. 2011. Evolução da Biota da Diagonal de Formações Abertas Secas da América do Sul. In (Carvalho, C.J.B. & Almeida, E.A.B. eds.) *Biogeografia da América do Sul: padrões e processos*. Ed. Roca, São Paulo, p. 198-220.