

UNIVERSIDADE CATÓLICA DOM BOSCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU EM CIÊNCIAS
AMBIENTAIS E SUSTENTABILIDADE AGROPECUÁRIA

DIVERSIDADE DA ENTOMOFAUNA DE HYMENOPTERA
PARASITOIDE EM DIFERENTES FITOFISIONOMIAS NO
PANTANAL, CORUMBÁ MS

Autor: Armando Araujo Neto
Orientador: Dra. Antonia Railda Roel
Coorientadora: Dra. Angélica M. Penteado Martins Dias

"Dissertação apresentada, como parte das exigências para obtenção do título de MESTRE EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS E SUSTENTABILIDADE AGROPECUÁRIA, no Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ciências Ambientais e Sustentabilidade Agropecuária da Universidade Católica Dom Bosco - Área de concentração: "Agronegócio e produção sustentável"

Campo Grande
Mato Grosso do Sul
Fevereiro - 2020

UNIVERSIDADE CATÓLICA DOM BOSCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU EM CIÊNCIAS
AMBIENTAIS E SUSTENTABILIDADE AGROPECUÁRIA

DIVERSIDADE DA ENTOMOFAUNA DE HYMENOPTERA
PARASITOIDE EM DIFERENTES FITOFISIONOMIAS NO
PANTANAL, CORUMBÁ MS

Autor: Armando Araujo Neto
Orientador: Dra. Antonia Railda Roel
Coorientadora: Dra. Angélica M. Penteado Martins Dias

Campo Grande
Mato Grosso do Sul
Fevereiro – 2020

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Universidade Católica Dom Bosco
Bibliotecária Mourãmise de Moura Viana - CRB-1 3360

A663d Araujo Neto, Armando

Diversidade da entomofauna de hymenoptera parasitoide em diferentes fitofisionomias no Pantanal, Corumbá-MS/ Armando Araujo Neto; sob orientação de Profa. Dra. Antonia Railda Roel e co-orientação da Profa. Dra. Angélica M. Penteado Martins Dias
60 p.

Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais e Sustentabilidade Agropecuária) - Universidade Católica Dom Bosco, Campo Grande-MS, 2020

Inclui bibliografias

1. Biodiversidade - Pantanal. 2. Insetos - Impacto ambiental. I. Roel, Antonia Railda. II. Dias, Angélica M. Penteado Martins. III. Título.

CDD: Ed. 21 -- 333.715



UNIVERSIDADE CATÓLICA DOM BOSCO
Inspira o futuro

**Diversidade da Entomofauna de Hymenoptera Parasitoide em
Diferentes Fitosionomias no Pantanal, Corumbá MS.**

Autor: Armando Araújo Neto

Orientadora: Profa. Dra. Antonia Railda Roel

TITULAÇÃO: Mestre em Ciências Ambientais e Sustentabilidade Agropecuária

Área de Concentração: Sustentabilidade Ambiental e Produtiva

APROVADO em 02 de março de 2020.

Profa. Dra. Antonia Railda Roel - UCDB

Prof. Dr. Denilson de Oliveira Guilherme - UCDB

Prof. Dra. Grasiela Edith de Oliveira Porfírio - UFMS

A interdependência das criaturas é querida por Deus. O sol e a lua, o cedro e a pequena flor, a águia e o pardal: as inúmeras diversidades e desigualdades significam que nenhuma criatura se basta a si mesma, que só existem em dependência recíproca, para completarem-se mutuamente, a serviço umas das outras.

- Catecismo da Igreja Católica. p. 122

AGRADECIMENTOS

- Agradeço a minha família, que esteve sempre presente ao meu lado, incentivando e apoiando em minha caminhada.
- A Salma, por todo apoio e solidariedade, acreditando em meus sonhos e me dando um ombro amigo sempre que precisei.
- Ao Jason e Bruno pela ajuda durante o mestrado.
- A toda equipe do laboratório, da qual sempre tive auxílio durante os trabalhos.
- A toda equipe do laboratório do HYMPAR, que me auxiliaram na identificação a nível de subfamília de Ichneumonidae.
- E principalmente a minha Orientadora Railda, que me acolheu e tornou possível a realização do mestrado.

SUMÁRIO

	Página
INTRODUÇÃO	1
OBJETIVOS	3
OBJETIVO GERAL	3
OBJETIVOS ESPECIFICOS	3
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	4
CLASSE INSECTA	4
ORDEM HYMENOPTERA	4
HYMENOPTERA PARASITOIDE	6
SUPERFAMÍLIA ICHNEUMONOIDEA	7
SUPERFAMÍLIA EVANIOIDEA	7
SUPERFAMÍLIA CYNIPOIDEA	8
SUPERFAMÍLIA PROCTOTRUPOIDEA	9
SUPERFAMÍLIA PLATYGASTROIDEA	9
SUPERFAMILIA CHRYSIDOIDEA	9
SUPERFAMILIA CERAPHRONOIDEA	10
PANTANAL E A BIODIVERSIDADE LOCAL	10
FITOFISIONOMIAS	12
PANTANAL E SUA ENTONOFAUNA	12
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	14
ARTIGO 1	18
ARTIGO 2	31
CONSIDERAÇÕES FINAIS	43

RESUMO

Estima-se que a biodiversidade de insetos no Pantanal seja alta, porém ainda carece de estudos. Assim, destaca-se a importância de se conhecer a biodiversidade no Pantanal, identificando insetos que possam ser utilizados como bioindicadores de alterações ambientais. No presente estudo, objetivou-se estudar a diversidade de Hymenoptera parasitoides e subfamílias de Ichneumonidae, existentes no Pantanal, Corumbá, MS. Utilizando-se armadilhas Malaise, instaladas em quatro fitofisionomias, Paratudal, Canjiqueiral, Espinheiral e Mata Ciliar, durante o ano de 2013 a 2014. Os insetos foram coletados durante oito meses. Foram avaliados o efeito do período cheia e seca do Pantanal sobre às Superfamílias de Hymenoptera parasitoide e os parâmetros de diversidade nas diferentes fitofisionomias, e avaliado a diversidade relativa da subfamília de Ichneumonidae. Foram coletados 10832 Hymenoptera parasitoide, observando a predominância de Chalcidoidea (48,1%), seguido por Ichneumonoidea (32,08%) e Platygastroidea (9,93%). A fitofisionomia de maior abundância foi Paratudal com 52,5 % dos parasitoides coletados, seguidos por Canjiqueiral, Espinheiral e Mata Ciliar. A maior abundância foi observada nos meses de Novembro a Fevereiro com 85,2% da coleta, período em que não foi observado a ocorrência de cheia. Foram coletados 1442 Ichneumonidae, pertencentes a 15 subfamílias, ocorrendo maior abundância de Cryptinae 32,87% seguidos por Campopleginae 31,69% e Cremastinae 21,29%, a fitofisionomia com maior abundância foi Paratudal, com 892 Ichneumonidae coletados, seguido por Espinheiral (275), Canjiqueiral (245) e Mata Ciliar (30). Conclui-se que não há uniformidade de ocorrência quantitativa de indivíduos e superfamílias entre as fitofisionomias estudadas, Paratudal apresenta maior diversidade de superfamílias de Hymenoptera e de famílias de Ichneumonidae. O processo de cheia, caracterizado pela inundação do local parece interferir na abundância de Hymenoptera parasitoide.

Palavras-chave: Biodiversidade, Insecta, Pantanal, Parasitoides.

ABSTRACT

It is estimated that the biodiversity of insects in the Pantanal is high, but still needs studies. Thus, the importance of knowing biodiversity in the Pantanal is highlighted, identifying insects that can be used as bioindicators of environmental changes. In the present study, the objective was to study the diversity of Hymenoptera parasitoids and Ichneumonidae subfamilies, existing in the Pantanal, Corumbá, MS. Using Malaise traps, installed in four phytophysionomies, Paratudal, Canjiqueiral, Espinheiral and Mata Ciliar, from 2013 to 2014. The insects were collected during eight months. The effect of the wet and dry period of the Pantanal on the Hymenoptera parasitoid superfamilies and the diversity parameters in the different phytophysionomies were evaluated, and the relative diversity of the Ichneumonidae subfamily was evaluated. 10832 Hymenoptera parasitoids were collected, observing the predominance of Chalcidoidea (48.1%), followed by Ichneumonoidea (32.08%) and Platygastroidea (9.93%). The most abundant phytophysionomy was Paratudal with 52.5% of the collected parasitoids, followed by Canjiqueiral, Espinheiral and Mata Ciliar. The greatest abundance was observed in the months of November to February with 85.2% of the collection, a period in which the occurrence of flooding was not observed. 1442 Ichneumonidae were collected, belonging to 15 subfamilies, with a greater abundance of Cryptinae 32.87% followed by Campopleginae 31.69% and Cremastinae 21.29%, the phytophysionomy with greater abundance was Paratudal, with 892 Ichneumonidae collected, followed by Espinheiral (275), Canjiqueiral (245) and Mata Ciliar (30). It is concluded that there is no uniformity of quantitative occurrence of individuals and superfamilies among the studied phytophysionomies, Paratudal presents a greater diversity of superfamilies of Hymenoptera and families of Ichneumonidae. The flooding process, characterized by the flooding of the place, seems to interfere in the abundance of Hymenoptera parasitoid.

Keywords: Biodiversity, Insecta, Pantanal, Parasitoides.

INTRODUÇÃO

A Classe Insecta corresponde ao maior grupo de seres vivos conhecidos, presentes nos mais diversos ambientes, no solo, na água, nos campos e cidades, executando as mais diversas interações com o meio ambiente onde se encontram. Seu corpo tem como característica ser dividido por três regiões distintas, cabeça; tórax e abdômen, três pares de pernas e dois pares de asas, um ou nenhum e um par de antena. São foco de diversas pesquisas, devido a sua importância em diversas áreas como na entomologia agrícola, urbana, médico-veterinária, forense, ambiental, econômica e outros casos especiais, como alimento.

Os animais dessa classe são de extrema importância para o equilíbrio do ecossistema, exercendo diversos serviços ecossistêmicos, tais como os polinização, predação ou parasitismo, esse último destaca-se os insetos parasitoides que atuam como inimigos naturais de pragas agrícolas ou vetores de patógenos. Dentre todas as ordens de insetos, Hymenoptera destaca-se por ser abundante em todos os ecossistemas e desempenhando as mais diversas interações com os demais insetos e plantas, podendo atuar como predador e parasitoide de outros insetos ou possuindo hábito alimentar fitófago.

Hymenoptera é uma das mais abundantes no meio-ambiente com aproximadamente 115 mil espécies descritas (HANSON e GAULD, 2006). Alguns são capazes de se organizar em sociedades complexas como formigas, abelhas ou pseudo sociais, como algumas vespas. Possuem os mais diversos hábitos alimentares, desde herbívoros a predadores ou parasitoides, atuando como agentes de controle populacional, mantendo o equilíbrio no ecossistema.

Os parasitoides são os insetos que durante o período larval se desenvolvem como parasita de outros artrópodes, geralmente outros insetos, culminando sempre na morte de seu hospedeiro. Estes inimigos naturais de outros insetos são alvos de pesquisas na área de controle biológico para o controle de pragas agrícolas. Como exemplo, a utilização da vespa *Cotesia flavipes* (Braconidae) para o controle da broca da cana-de-açúcar nas plantações brasileiras. Entretanto, há uma carência de estudos

sobre os hymenopteros parasitoides, em todos os ambientes, especialmente no Mato Grosso do Sul.

O Pantanal é uma das maiores áreas inundáveis do planeta, ocupando território nacional 138183 km² de extensão, 65% dele presente no Mato Grosso do Sul (CASTELNOU et al., 2003). É constituído de diferentes fisionomias com características distintas e variáveis durante o ano. Este ambiente é constantemente ameaçado pelo uso indiscriminado de seus recursos naturais, acarretando a perda de nossa biodiversidade.

Dentre as principais causas da perda da biodiversidade estão a crescente diminuição das áreas com vegetação natural, ocupação humana do solo, exploração econômica de novas áreas. Essa perda de biodiversidade tem como consequência o desequilíbrio do ecossistema como um todo, diminuição dos serviços ambientais como ciclagem de nutrientes, manutenção da estrutura do solo e controle de pragas.

Por meio do presente estudo objetiva-se estimar a diversidade de Superfamília de Hymenoptera parasitoides em diferentes fitofisionomias no Pantanal, considerando o período de seca e cheia.

OBJETIVOS

OBJETIVO GERAL

Estimar a diversidade de superfamílias de Hymenoptera parasitoides e subfamílias de Ichneumonidae, em diferentes fitofisionomias do Pantanal de Abobral, Corumbá, MS.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Estimar a diversidade de insetos da superfamília Hymenoptera em quatro fitofisionomias do Pantanal de Abobral;
- Identificar as superfamílias predominantes nos diferentes ambientes, paratudal, espinheiral, canjiqueiral e mata ciliar;
- Avaliar os efeitos dos períodos de seca e cheia na abundância de Hymenoptera amostrados entre as diferentes fitofisionomias;
- Estimar a riqueza e abundância dos Hymenoptera Ichneumoninae, em quatro fitofisionomias.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

CLASSE INSECTA

Os insetos habitam os mais variados habitats, desempenhando uma importante ação para a manutenção e equilíbrio dos ecossistemas. Exercem diversas funções, como o controle populacional de insetos pragas, decomposição da matéria orgânica, polinização das plantas, ciclagem de nutrientes e fazem parte da cadeia alimentar de diversos animais (HUIS et al., 2013). São importantes como bioindicadores para avaliação de impactos no ecossistema, porque em geral a população de insetos tende a diminuir com a fragmentação de seu habitat disponível (ALMEIDA-NETO et al., 2010), ou a substituição de insetos especialistas por insetos generalistas, mais adaptados aos impactos antrópicos (KAARTINEN e ROSLIN, 2011).

A Classe Insecta é considerada por muitos pesquisadores a mais desenvolvida do Filo Arthropoda, constituindo aproximadamente 70% das espécies de animais existentes, onde cada espécie pode apresentar características variadas (GALLO et al., 2002). O que o diferencia dos demais artrópodos, são as seguintes características: possuir três pares de pernas, aparelho bucal ectógnato, seu corpo é dividido em três partes bem distintas cabeça, tórax e abdômen, sua cabeça possui duas antenas, tórax dividido em três partes todos com um par de pernas, eles podem possuir ou não asas sendo ápteros (sem asas), dípteros (duas asas) ou tetrápteros (quatro asas) e abdômen com seis a 11 segmentos verdadeiros (GALLO et al., 2002).

ORDEM HYMENOPTERA

A Ordem Hymenoptera constitui provavelmente o grupo de insetos de maior importância para o homem por sua variedade de funções exercidas, atuando como polinizadores de plantas no caso das abelhas, no controle populacional de pragas agrícolas predando ou parasitando outros artrópodes. Constitui um grupo interessante por seus diversos hábitos de comportamento, em sociedades complexas no caso de

formigas, abelhas e vespas ou até mesmo insetos solitários como no caso das vespas parasitoides (TRIPLEHORN e JOHNSON, 2011).

Essa ordem atualmente ocupa o terceiro lugar em diversidade no mundo, atrás dos Coleópteros e Lepidópteros (GALLO et al., 2002), com cerca de 115 mil espécies descritas (HANSON e GAULD, 2006). Na região Neotropical foram descritas 21 superfamílias, 76 famílias com aproximadamente 2,5 mil gêneros e 24 mil espécies de Hymenoptera (FERNÁNDEZ, 2006). As estimativas do número de espécies que possam existir no planeta são extrapoladas, Sharkey (2007) estima que exista aproximadamente 1 milhão de espécies de himenópteros e que a ordem represente aproximadamente 10% das espécies dos seres vivos.

Os membros da ordem Hymenoptera possuem os mais diferentes tamanhos podendo variar de 0,2mm no caso de algumas famílias de Chalcidoidea até insetos com tamanho superior a 10 cm como os da família Pompilidae (superfamília Vespoidea) (HANSON e GAULD, 2006). Os alados dessa ordem possuem dois pares de asas membranosas, suas asas posteriores sempre são menores que a anterior, contendo relativamente poucas nervuras e em alguns casos nenhuma. Possuem mandíbulas como aparelho bucal, muitas vezes modificados, onde seus lábios e maxilas formam uma estrutura semelhante a uma língua onde os alimentos líquidos são recolhidos como no caso das abelhas. Suas antenas possuem dez ou mais artículos. Possuem ovipositor bem desenvolvidos, em determinadas superfamílias e espécies o ovipositor é modificado em ferrão, utilizado como órgão de ataque ou defesa, portanto apenas as fêmeas são capazes de ferocar (TRIPLEHORN e JOHNSON, 2011).

Com relação a sua importância econômica os himenópteros podem ser separados em dois grupos, as espécies nocivas e espécies úteis (GALLO et al., 2002). As espécies nocivas são aqueles indivíduos que causam danos na agricultura e em sua maioria, como a formiga saúva, abelhas-irapuá que atacam as flores de citros, himenópteros causadores de galhas, os fitófagos (Symphyta) e os hiperparasitas que parasitam outros insetos parasitoides (GALLO et al., 2002). As espécies úteis caracterizadas pelos himenópteros benéficos, são as abelhas por produzirem mel e polinização das plantas, as vespas predadoras e os parasitoides responsáveis pelo controle biológico dos demais artrópodes, garantindo o equilíbrio do meio ambiente (GALLO et al., 2002).

Apesar de sua importância biológica e econômica, grande parte do grupo de insetos da Ordem Hymenoptera passa despercebido do público em geral, seja pelo seu tamanho, muitas vezes de difícil visualização ou devido aos seus hábitos (MASON et al., 2006).

HYMENOPTERA PARASITOIDE

O termo parasitoide se refere ao parasita que causa a morte de seu hospedeiro, sendo ele parasítico apenas em sua fase larval, já que na forma adulta ele vive de forma livre (REUTER, 1913). Quicke (1997) define parasitoides como insetos que em sua fase larval se desenvolvem alimentando-se do corpo de outros artrópodes, normalmente outros insetos, necessitando de um único hospedeiro para completar seu desenvolvimento, resultando na morte do parasitado.

Os parasitoides diferem-se de acordo com os estágios do hospedeiro em que o parasitam: ovo, larva, pupa ou adulto (VAN ALPHEN e VET 1989). A postura em estágios inadequados do hospedeiro pode determinar a morte da prole ou interferir no tamanho dos adultos, afetando assim as demais características do parasitoide (SMILOWITZ e IWANTSCH 1973). Esses insetos por exercerem a função de reguladores populacionais de insetos herbívoros são indispensáveis para o equilíbrio do ecossistema terrestre (GODFRAY e HASSEL 1994; CORNELL e HAWKINS 1995).

Eles podem ser endoparasitos, vivendo ao menos uma parte de seu ciclo de vida dentro de seu hospedeiro ou ectoparasitos, que não se desenvolvem no interior do hospedeiro e sim sobre o seu corpo. Geralmente os estágios imaturos do parasitoide consomem a maior parte dos tecidos de seu hospedeiro, acarretando na morte do mesmo (TRIPLEHORN e JONNISON, 2011). O parasitismo pode ocorrer de três formas: parasitismo solitário (apenas um ovo é depositado no hospedeiro); parasitismo gregário (vários ovos depositados em um único hospedeiro) e os hiperparasitas que parasitam insetos já parasitados (TRIPLEHORN e JONNISON, 2011).

Os himenópteros parasitoides são excelentes bioindicadores da biodiversidade, devido a sua interação direta com seus hospedeiros, que ocorre com grande parte dos artrópodes. Com estudos e coletas de himenópteros parasitoides de determinada região é possível determinar os artrópodes associados e suas famílias hospedeiras do parasitoide, tornando-o uma ferramenta útil para o conhecimento da biodiversidade do local onde ele foi coletado (SHARKEY e FERNÁNDEZ, 2006).

De acordo com Sharkey e Fernández (2006) já existem diversos estudos que demonstram a sensibilidade dos himenópteros parasitoides à distúrbios ambientais, especialmente os ocorridos com a utilização de pesticidas no meio ambiente. Assim, a observação da flutuação populacional dos parasitoides, em diversos ambientes e épocas do ano, são ideais para estudos de biodiversidade, pois são de fácil coleta, interagem com um grande número de hospedeiros e indicadores de condição de comunidades vegetais (LOCKWOOD et al., 1996).

SUPERFAMÍLIA ICHNEUMONOIDEA

A superfamília Ichneumonoidea é constituída por um vasto grupo de parasitóides, divididos em duas famílias de grande importância, Braconidae e Ichneumonidae, com aspecto semelhante a vespas, parasitas de insetos ou de outros invertebrados (TRIPLEHORN e JONNISON, 2011).

São insetos comuns no ambiente, pode-se reconhecê-los pelas seguintes características: suas antenas geralmente possuem 16 ou mais segmentos; os trocanteres posteriores possuem dois artículos; célula costal é ausente; ovipositor se origina na parte externa do metassoma e fica permanentemente estendido; em algumas vezes o ovipositor é muito curto e não apresenta protrusão além do ápice do metassoma e fica permanentemente estendido; pronoto em vista lateral é relativamente triangular (TRIPLEHORN e JONNISON, 2011).

A maior parte deste grupo de insetos é constituída por parasitoides, normalmente parasitando larvas e pupas de insetos holometábolos (SHARKEY e WAHL, 2006). Os membros da Família Ichneumonidae estão quase que exclusivamente restritos aos estágios imaturos de insetos holometábolos, com algumas exceções que parasitam aranhas adultas ou pseudoescorpiões (SHARKEY e WAHL, 2006). Enquanto os da Família Braconidae parasitam ninfas de insetos hemimetábolos, e alguns poucos parasitam coleópteros e himenópteros adultos (SHARKEY e WAHL, 2006).

SUPERFAMÍLIA EVANIOIDEA

Os himenópteros dessa superfamília são responsáveis pelo parasitismo de ootecas de baratas, podendo ser encontrados em edificações urbanas ou no solo onde haja esses animais. Também parasitam outros insetos como abelhas e vespas solitárias e larvas de besouros perfuradores de madeira (TRIPLEHORN e JONNISON, 2011).

Para sua identificação pode-se usar as seguintes características: metassoma afixado em posição alta das as coxas posteriores; antenas filiformes com 13 a 14 segmentos; trocanteres com dois artículos; venação das asas razoavelmente completa, possuindo célula costal (TRIPLEHORN e JONNISON, 2011).

SUPERFAMÍLIA CHALCIDOIDEA

Os membros de Chalcidoidea compõem um grande e importante grupo de insetos, contendo aproximadamente 2200 espécies catalogadas na América do Norte (TRIPLEHORN e JONNISON, 2011). Formam um grupo de insetos que muitas vezes passa despercebido no ambiente, devido ao seu tamanho reduzido, medindo normalmente 2 a 3 mm de comprimento, podendo variar de tamanhos inferiores a 0,5mm como no caso dos Mymaridae e em alguns casos alcançando 15 mm no caso dos Leucospidae. (TRIPLEHORN e JONNISON, 2011).

Em geral eles são identificados por possuírem venação alar reduzida, antenas normalmente geniculadas não contendo mais que 13 segmentos, o pronoto em vista lateral aparenta ser quadrado e não atinge as tégulas, prepecto grande e exposto presente na lateral do mesossoma. A coloração do grupo varia, a maioria possui cor escura, muitos são azuis ou verdes-metálicos. A forma de seu corpo varia muito de acordo com a família que pertence, com asas reduzidas ou até mesmo ausente em muitas espécies (TRIPLEHORN e JONNISON, 2011).

A maioria dos Chalcidoidea são parasitoides de outros insetos, parasitando normalmente os ovos ou larvas de seus hospedeiros, sendo eles geralmente das ordens de Lepidoptera, Díptera, Coleoptera e Hemiptera Sternorrhynca. Tendo em vista que as ordens relacionadas são responsáveis pela maior parte dos insetos pragas na agricultura, demonstra sua importância dos Chalcidoidea no equilíbrio e controle populacional desses insetos prejudiciais (TRIPLEHORN e JONNISON, 2011).

SUPERFAMÍLIA CYNIPOIDEA

A superfamília Cynipoidea é constituída por insetos pequenos ou minúsculos. Das 800 espécies descritas nos EUA, 640 são galhadoras ou inquilinas em galhas de plantas, as demais são parasitoides até onde se sabe (TRIPLEHORN e JONNISON, 2011).

Podem ser identificados através das seguintes características: possui venação alar distintamente reduzida; asa posterior com célula marginal bem desenvolvida; geralmente são de coloração preta; metassoma levemente comprimido lateralmente; pronoto atinge a tégula; antenas filiformes e seu ovipositor emerge anteriormente ao ápice do metassoma (TRIPLEHORN e JONNISON, 2011).

SUPERFAMÍLIA PROCTOTRUPOIDEA

Todos os membros da superfamília Proctotrupoidea são parasitoides de outros insetos, atacando-os durante a fase jovem (TRIPLEHORN e JONNISON, 2011). A maior parte possui tamanho pequeno ou minúsculo, com coloração preta, podendo ser confundidos com outras superfamílias (Cynipoidea e Chalcidoidea).

Possuem como características venação alar reduzida, diferenciando dos Chalcidoidea devido ao mesossoma e ovipositor, seu pronoto em vista lateral tem formato de triângulo e atinge a tégula, seu ovipositor emerge na extremidade do metassoma (TRIPLEHORN e JONNISON, 2011). Eles podem parasitar larvas de Scarabaeidae, moscas-da-serra, crisópideos, larvas de coleópteros e dípteras (TRIPLEHORN e JONNISON, 2011).

SUPERFAMÍLIA PLATYGASTROIDEA

Composto por apenas duas famílias, Scelionidae e Platygastriidae, antigamente classificadas como Proctotrupoidea, sendo separadas destas famílias. Nas fêmeas seu ovipositor sofre extrusão por pressão hidrostática no metassoma, muitas vezes auxiliada por músculos inseridos na base do ovipositor (TRIPLEHORN e JONNISON, 2011). Possuem aproximadamente 4500 espécies descritas e são parasitas de vários insetos e aranhas (AUSTIN et al., 2005).

SUPERFAMÍLIA CHRYSIDOIDEA

Superfamília Chrysoidea é composta por sete famílias, as mais comuns de serem observadas e coletadas em maior número são as famílias: Bethyidae; Chrysididae e Drynidae (FINNAMORE e BROTHERS, 1993). Esse grupo são os menores himenópteros aculeatas, sendo encontrados em locais inusitados, tais como: em ovos de Phasmatodea; em ninfas de Embioptera; em larvas de Lepidoptera ou Coleoptera, ou até mesmo em casca e alguns de maneira mais primitiva depositam seus ovos no chão (BROTHERS, 2006).

Os hospedeiros variam de acordo com a família do Chrysididae, os Chrysididae, caracterizados por serem de tamanho pequeno, normalmente não ultrapassado os 12 mm, de coloração azul ou verde-metálicos são conhecidos como vespas invasoras parasitando larvas de outras vespas ou abelhas (TRIPLEHORN e JONNISON, 2011).

Insetos da Família Bethyridae são vespas que variam seu tamanho de pequenas à médias, com coloração escura. As espécies podem ser aladas ou não aladas em cada sexo e em alguns casos apenas as fêmeas são ápteras possuindo aparência próxima das formigas. Essas vespas parasitam larvas de Coleoptera e Lepidoptera, determinadas espécies atacam mariposas e besouros pragas de grãos e farinha e algumas espécies podem ferir humanos (TRIPLEHORN e JONNISON, 2011).

Insetos da família Dryinidae possui um tamanho pequeno, geralmente varia entre 0,9 a 5 mm, e em alguns casos chega próximo dos 13 mm, possuem coloração nas cores negra, castanha, a estrutura de seu tegumento varia de acordo com a espécie (OLMI e VIRLA, 2006). Sua larva alimenta-se da parte interna de seu hospedeiro e quando totalmente desenvolvido ele deixa o hospedeiro e tece um casulo nas proximidades que ele se encontra (TRIPLEHORN e JONNISON, 2011).

SUPERFAMILIA CERAPHRONOIDEA

A superfamília Ceraphronoidea é monofilética com apenas duas famílias, que da mesma forma que o Platygastroidea essas duas famílias faziam parte do grupo dos Proctotrupeoidea (SHARKEY e FERNÁNDEZ, 2006). Esse grupo de vespas parasitoides com tamanho que varia entre 1 a 3 mm, tem como características a variação de sua coloração, podendo ser, negras, marrom escura ou amarelas, possuem antena geniculada, inseridas próxima ao clipeo, asa anterior com venação C + R fundidas e venação Rs curva para cima, presença de dois esporões na tíbia anterior (MASNER, 2006).

Até o momento existem 800 espécies descritas em todo o mundo, apesar dos poucos estudos sobre a Superfamília, estima-se que existam aproximadamente 2000 espécies existentes em todo o planeta (MASNER, 2006).

PANTANAL E A BIODIVERSIDADE LOCAL

O autor Ab'Saber (1988), descreve o Pantanal como um imenso mosaico de diversidade de microambientes, denominando de "pantanais" os diversos

ecossistemas que ali se encontram, constituindo uma grande variedade de habitats, que abrigam uma alta diversidade de animais, vegetais e microorganismos.

O Pantanal é uma das maiores áreas inundáveis do planeta, ocupando território nacional 138.183 km² de extensão, estando 65% dele presente no Mato Grosso do Sul (CASTELNOU et al., 2003). É composto por diversas fitofisionomias diferentes, sendo subdivididas em 11 sub-regiões, de acordo com suas características de solo, vegetação predominante e hidrologia, sendo eles: Cáceres, Poconé, Barão de Melgaço, Paraguai, Paiaguás, Nhecolândia, Abobral, Aquidauana, Nabileque, Miranda e Porto Murtinho (SILVA e ABDON, 1998), presentes nos estados do Mato Grosso e Mato Grosso do Sul.

Castelnou (2003) caracteriza o Pantanal Sul-Matogrossense como uma região de planície aluvial influenciada pela bacia do Alto Paraguai, com o clima predominantemente quente e úmido no verão e frio e seco durante o inverno. Seu ecossistema é constituído por influência de quatro biomas: Amazônia, Cerrado, Chaco e Floresta Atlântica, se caracterizando por vegetação de cerrado, cerradão sem áreas de alagamento, áreas inundáveis e ambientes aquáticos.

O solo é predominantemente arenoso, possuindo pastagens nativas que servem de alimento para os animais silvestres e produção bovina, por ser uma planície com baixa declividade a água que precipita na cabeceira na bacia do Alto Paraguai pode demorar até 4 meses para percorrer todo o Pantanal (CASTELNOU, 2003)

Corumbá, município pertencente ao estado de Mato Grosso do Sul, possui 95,6% de todo o seu território dentro do complexo Pantanal é a maior detentora em área do Pantanal, possuindo 44,74% da área total do Pantanal brasileiro (SILVA e ABDON, 1998). Por ser uma planície inundável em determinados períodos do ano, decorrentes do pulso de inundações ou comumente chamados de períodos de seca e cheia, obrigam que seu ecossistema seja adaptado as situações opostas de alagamentos e secas anuais (SANTOS et al., 2007).

As cheias e secas decorrente durante os anos torna o Pantanal um local de estresse adicional aos organismos vivos que habitam a região, sendo que o estresse é acentuado durante os períodos de seca. Esse período é responsável pela morte de vários animais aquáticos, agravado pela ocorrência de queimadas que contribuem ainda mais para o estresse dos animais que vivem na região (SANTOS et al., 2007).

FITOFISIONOMIAS DO PANTANAL

O Pantanal, além de suas 11 sub-regiões devido a sua heterogeneidade de vegetações, possui diversas fitofisionomias diferentes que se interagem no complexo Pantanal, de acordo com Silva (2000). O autor determinou as seguintes fitofisionomias: a) babaçual; b) baceiro ou batume; c) brejo; d) buritizal; e) cambarazal; f) campo inundado; g) campo seco; h) canjiqueiral; i) carandazal; j) cerradão; l) cerrado; m) chaco; n) mata semidecídua; o) mata de galeria (mata beira de rio ou mata ciliar); p) paratudal; q) pirizal/caetezal; r) outros: são corpos de água livre de vegetação.

FITOFISIONOMIAS

Paratudal: formação savânica alagável com formação vegetal predominante de paratudo (*Tabebuia aurea* (Manso) B. & H.), de 5-16 m de altura (SILVA et al., 2000). A área de Paratudal, possui vegetação característica e dominante, tendo uma associação com artrópodes que fazem murunduns no solo. Estas árvores muitas vezes se estabelecem sobre pequenas elevações de terra produzidas por formigas, que possibilitam melhor condições de se estabelecer nas áreas de alagamento (SOARES e OLIVEIRA, 2009).

Mata Ciliar: vegetação densa de plantas variadas ao lado de corpos hídricos com, ocorrendo plantas das espécies como piúva (*Tabebuia heptaphylla* (Vell.) Tol.) e ingás (*Inga* spp) (SILVA et al., 2000).

Canjiqueiral: apresenta uma formação homogênea em áreas arenosas, com domínio da planta canjiqueira (*Byrsonima orbignyana* A. Juss.), variando de 1 a 5 m de altura (SILVA et al., 2000).

Espinheiral: fisionomia que segundo Silva et al. (2000), está relacionada como fisionomia de Brejo, onde é predominante o extrato vegetal de espinheiros (*Byttneria filipes* Mart. Ex Schum e *Mimosa pellita* H. & B.) e “pombeiros” (*Combretum* spp (SILVA et al., 2000). Caracterizado por ser uma área de vegetação densa e espinhosa de difícil acesso aos animais.

PANTANAL E SUA ENTONOFAUNA

A diversidade dos artrópodes da classe Insecta devem ser estudada devido a sua interação com ecossistema e sua importância na manutenção do mesmo. A

fragmentação do habitat em geral acarreta na diminuição populacional dos insetos (ALMEIDA NETO et al., 2011), provocando a perda de biodiversidade e dos serviços essenciais para a saúde do ecossistema como um todo.

Trabalhos de pesquisa foram desenvolvidos correlacionando a diversidade de artrópodes na região do Pantanal, estudando a fauna edáfica nas ilhas formadas, denominadas capões, em copas de árvores e suas estratégias de sobrevivência no período das cheias (CORREA et al., 2006; BATTIROLA, 2007; ARANDA, 2013). Demonstrando a rica diversidade de insetos existentes no Pantanal, os efeitos dos períodos de inundação sobre a diversidade e a representatividade da Ordem Hymenoptera nos locais estudados.

Em levantamentos anteriores das comunidades de Artrópodes relacionados ao solo do Pantanal, foi constatado que as Ordens Hymenoptera juntamente com Coleoptera e Collembola foram as mais abundantes, nos município de Poconé, MT (MARQUES et al., 2010; MUDREK e MASSOLI JUNIOR, 2014).

Entretanto, estudos sobre a riqueza e abundância dos Hymenoptera parasitoides no Pantanal ainda carece de informações, mesmo sabendo-se de sua importância como reguladores populacionais de outros artrópodes.

No Brasil trabalhos com essa finalidade têm sido realizados na região sudeste e de forma mais esparsa no restante país (AZEVEDO e SANTOS, 2000; AZEVEDO et al., 2002; PERIOTO et al., 2002; ALENCAR et al., 2007; FEITOSA et al. , 2007). Para a região do Pantanal há registro apenas de Aranda e Graciolli (2013) que fizeram o primeiro registro de abelhas da espécie *Exomalopsis fulvofasciata* (Hymenoptera: Anthophoridae) como hospedeiro de duas espécies de *Timulla* spp (Hymenoptera: Mutillidae), na região do Pantanal em Miranda.

Os trabalhos a seguir foram elaborados segundo as normas da **Revista Biota Neotrópica**.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AB'SABER, A. N.. O Pantanal Mato-Grossense e a teoria dos refúgios. **Revista Brasileira de Geografia**. [s.l.], v. 50, n. 2, p. 9-57, 1988.
- ALMEIDA-NETO, M.; PRADO, P. I.; LEWINSOHN, T. M.. Phytophagous insect fauna tracks host plant responses to exotic grass invasion. **Oecologia**, [s.l.], v. 165, n. 4, p.1051-1062, 25 set. 2010.
- ALENCAR, I. D. C. C. et al. Perfil da fauna de vespas parasitóides (Insecta, Hymenoptera) em uma área de mata atlântica do parque estadual de pedra azul, Domingos Martins, Espírito Santo, Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 74, n. 2, p.111-114. 2007.
- ARANDA, R. Capões como Ilhas para artrópodes no Pantanal. **Entomobrasilis**, [s.l.], v. 6, n. 3, p.173-177, 2013.
- ARANDA, R.; GRACIOLLI, G.. First report of *Exomalopsis fulvofasciata* (Hymenoptera: Anthophoridae) as host of two *Timulla* species (Hymenoptera). **Biota Neotropica**, [s.l.], v. 13, n. 4, p.382-384, dez. 2013.
- AUSTIN, A. D.; JOHNSON, N. F.; DOWTON, M.. Systematics, evolution, and biology of Scelionid and Platygastriid wasps. **Annual Review Of Entomology**, [s.l.], v. 50, n. 1, p.553-582, jan. 2005.
- AZEVEDO, C. O.; SANTOS, H. S.. Perfil da fauna de himenópteros parasitóides (Insecta, Hymenoptera) em uma área de Mata Atlântica da Reserva Biológica de Duas Bocas, Cariacica, ES, Brasil. **Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão** v.11, n.12, p. 116-126, 2000
- AZEVEDO, C. O. et al. Perfil da fauna de himenópteros parasitóides (Insecta, Hymenoptera) em uma área de Mata Atlântica do Parque Estadual da Fonte Grande, Vitória, ES, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**, [s.l.], v. 46, n. 2, p.133-137, 2002.
- BATTIROLA, L. D. et al. Comunidade de artrópodes associada à copa de *Attalea phalerata* Mart. (Arecaceae) durante o período de cheia no Pantanal de Poconé, MT. **Neotropical Entomology**, [s.l.], v. 36, n. 5, p.640-651, out. 2007.
- BROTHERS D. J.. Superfamilia Chrysidoidea. In: FERNÁNDEZ, F.; SHARKEY, M. J.. **Introducción a los himenoptera de la región neotropical**. Bogotá: Sociedad Colombiana de Entomología y Universidad Nacional de Colombia, cap. 30, p. 385-388, 2006.
- CASTELNOU, M. N. et al. Sustentabilidade socioambiental e diálogo de saberes: o Pantanal mato-grossense e seu espaço vernáculo como referência. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, [s.l.], v. 7, p.41-67, 30 jun. 2003.

- CORNELL, H. V.; HAWKINS, B. A.. Survival patterns and mortality sources of herbivorous insects: some demographic trends. **The American Naturalist**. v.145, n. 4, p.563-593. abr. 1995.
- CORRÊA, M. M.; FERNANDES, W. D.; LEAL, I. R.. Diversidade de formigas epigéicas (Hymenoptera: Formicidae) em capões do Pantanal Sul Matogrossense. **Neotropical Entomology**, [s.l.], v. 35, n. 6, p.724-730, dez. 2006.
- FEITOSA, M. C. B.; QUERINO R. B.; HENRIQUES A. L.. Perfil da fauna de vespas parasitóides (Insecta: Hymenoptera) em reserva florestal na Amazônia, Amazonas, Brasil. **Entomotropica**. v. 22, n. 1, p.37-43. 2007.
- FERNÁNDEZ, F.. Sitemática de los himenópteros de la región Neotropical: estado del conocimiento y perspectivas. In: FERNÁNDEZ, F.; SHARKEY, M. J.. **Introducción a los himenoptera de la región neotropical**. Bogotá: Sociedad Colombiana de Entomología y Universidad Nacional de Colombia, cap. 2, p. 7-36, 2006.
- FINNAMORE, A. T.; BROTHERS, D. J. Superfamily Chrysoidea. In: GOULET, H., HUBER, J. T. (Ed.). **Hymenoptera of the world: An identification guide to families**. Ottawa: Research Branch. Agriculture Canada Publication. cap. 7, p. 130-160. 1993
- GALLO, D. et al. **Manual de Entomologia Agrícola**. São Paulo. Editora Agronômica CERES Ltda. p. 19. 2002.
- GODFRAY, H. C. J.. Parasitoid, Behavioral and Evolutionary Ecology. Princeton University Press, Princeton. GODFRAY, H. C. J.; HASSEL, M. P.. How can parasitoids regulate the population densities of their host? **Norwegian Journal of Agricultural Sciences**. v. 16, p. 41-57. 1994.
- HANSON, P. E.; GAULD, I. D. Introducción. In:.(Ed.). **Hymenoptera de la Región Neotropical**. Gainesville: American Entomological Institute. (Memoirs of the American Entomological Institute, 77). Cap. 1, p. 1-5. 2006.
- HUIS, A. V. et al. **Edible insects: Future prospects for food and feed security**. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Rome, Italy. 2013.
- KAARTINEN, R.; ROSLIN, T. Shrinking by numbers: landscape context affects the species composition but not the quantitative structure of local food webs. **Journal Of Animal Ecology**, [s.l.], v. 80, n. 3, p.622-631, fev. 2011.
- LOCKWOOD, J.A. et al. Biodiversity of wasp species (Insecta: Hymenoptera) in burned and unburned habitats of Yellowstone National Park. **Journal of Hymenoptera Research**. USA. v.5. p.1-15. 1996.
- MARQUES, M. I. et al. Fauna de artrópodes de solo. In: FERNANDES, I. (org.). **Biodiversidade no Pantanal de Poconé**. Manaus. Instituto de Pesquisas Ecológicas. p. 73–102, 2010.
- MASNER, L.. Superfamília Ceraphronoidea. In: FERNÁNDEZ, F.; SHARKEY, M. J.. **Introducción a los himenoptera de la región neotropical**. Bogotá: Sociedad Colombiana de Entomología y Universidad Nacional de Colombia, cap. 87, p. 785-786. 2006.
- MASON W. R. M.; HUBER J. T.; FERNÁNDEZ F. E. I.. El orden Hymenoptera. In: FERNÁNDEZ, F.; SHARKEY M. J. **Introducción a los Hymenoptera de la Región Neotropical**. Sociedad Colombiana de Entomología y Universidad Nacional de Colombia, cap. 1, p. 1-6, 2006.

- MUDREK, J. R.; MASSOLI JUNIOR, E. V.. Estrutura da comunidade de artrópodes de solo em diferentes fitofisionomias da Reserva Particular do Patrimônio Natural – Sesc Pantanal, Brasil. **Holos**, [S.l.], v. 1, p. 60-67, abr. 2014.
- OLMI, M.; VIRLA, E.. Familia Drynidae. In: FERNÁNDEZ, F.; SHARKEY, M. J. **Introducción a los Hymenoptera de la región neotropical**. Bogotá: Sociedad Colombiana de Entomología y Universidad Nacional de Colombia, cap. 35, p. 401-418, 2006.
- PERIOTO N. W. et al. Himenópteros parasitóides (Insecta, Hymenoptera) coletados em cultura de algodão (*Gossypium hirsutum* L.) (Malvaceae), no município de Ribeirão Preto, SP, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**. v. 46 p. 165-168. 2002.
- QUICKE, D. L. J. Parasitism Wasps. London: Chapman e Hall, p. 470.1997. In: NETO, G. S. **Aspectos da Biologia de Parasitóides Hymenoptera e Diptera associados à *Brassolis astyra* Godart, (1824) e a *Opsiphanes invirae amplificatus* Stichel (1904) (Lepidoptera: Morphinae)**. 2008 Universidade Federal de Santa Maria: Centro de Ciências Naturais e Exata. (Dissertação de Mestrado em Biodiversidade Animal). Santa Maria, RS, Brasil.
- SANTOS, S. A. et al. **Cheia e seca no Pantanal**: importância do manejo adaptativo das fazendas. Corumbá, MS: Embrapa Pantanal. p 3. 2007.
- SHARKEY, M. J. Phylogeny and classification of Hymenoptera. **Zootaxa**, Auckland. n. 1668, p. 521-548, 2007.
- SHARKEY, M. J.; FERNÁNDEZ, F.. Biología y diversidad de Hymenoptera In: FERNÁNDEZ, F.; SHARKEY M. J.. **Introducción a los Hymenoptera de la Región Neotropical**. Sociedad Colombiana de Entomología y Universidad Nacional de Colombia. cap. 5, p. 93-114. 2006.
- SHARKEY, M. J.; WAHL, D. B.. Superfamília Ichneumoidea In: FERNÁNDEZ, F.; SHARKEY M. J.. **Introducción a los Hymenoptera de la Región Neotropical**. Sociedad Colombiana de Entomología y Universidad Nacional de Colombia. cap. 27, p. 287-292. 2006.
- SILVA, J.S.V.; ABDON, M. M. Delimitação do Pantanal brasileiro e suas sub-regiões. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.33, Número Especial, p.1703-1711, out 1998.
- SILVA, M. P. et al. Distribuição e quantificação de classes de vegetação do Pantanal através de levantamento aéreo. **Revista Brasileira de Botânica**, [s.l.], v. 23, n. 2, p.143-152, jun. 2000.
- SMILOWITZ, Z.; IWANTSCH, G. F. Relationships between the parasitoid *Hyposoter exiguae* and the cabbage looper *Trichoplusia*. In: Effect of host age on developmental rate of the parasitoid. **Environmental Entomology**, v. 2; p. 759-763. 1973.
- SOARES, J. J.; OLIVEIRA, A. K. M. O paratidal do Pantanal de Miranda, Corumbá-MS, Brasil. **Revista Árvore**, [s.l.], v. 33, n. 2, p.339-347, abr. 2009.
- TRIPLEHORN, C. A.; JOHNSON, N. F.. **Estudo dos Insetos**. (Tradução da 7 ed. De Borror and DeLong's Introduction to the study of insects. São Paulo: Cengage Learning. p. 459-533. 2011.
- VAN ALPHEN, J. J. & VET, L. E. M.. Anaevolutionary Approach to host finding and selection. In: WAAGE, J.; GREATHEAD, D. (Eds.). **Insect Parasitoids**. San Diego: Academic Press. p. 23-61. 1989.

REUTER, O. M Lebensgewohnheiten und Instinkte der Insekten bis zum Erwachen der sozialen Instinkte. Übersetzt von A. u. M. Buch. Friedländer & Sohn. Berlin 1913. Brosch. Mk. 16.—, geb. Mk. 18.50. **Deutsche Entomologische Zeitschrift**, [s.l.], v. 1914, n. 1, p.95-96, fev. 1914.

ARTIGO 1

LEVANTAMENTO DA ENTOMOFAUNA DE HYMENOPTERA PARASITOIDE EM DIFERENTES FITOFISIONOMIAS NO PANTANAL, CORUMBÁ MS

Survey of hymenoptera parasitoid entomofauna in different phytophysionomies in the Pantanal, Corumbá MS

Armando Araujo Neto¹, Antonia Railda Roel², Angélica Maria Martins Penteado-Dias³

¹ Mestrando em Ciências Ambientais e Sustentabilidade Agropecuária, Universidade Católica Dom Bosco, Campo Grande – MS.

² Doutorado em Entomologia, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, USP/ESALQ, Brasil, Campo Grande – MS.

³ Coordenadora do Instituto Nacional de Ciências e Tecnologia dos Hymenoptera Parasitoides da Região Sudeste Brasileira – INCT HYMPAR SUDESTE, Universidade federal de São Carlos, São Carlos, SP – Departamento de Ecologia e Biologia Evolutiva (Instituto Sede).

Autores para correspondência: Armando Araujo Neto, e-mail: armandoneto90@gmail.com; Antonia Railda Roel, e-mail: arroel@ucdb.br, Angélica M. P. M. Dias, e-mail: angelica@ufscar.com

Abstract: Parasitoids have great potential for use in agriculture because they are insects that have selectivity regarding the host, minimizing the impacts on the ecosystem during its use in the fight against agricultural pests. It is estimated that the biodiversity of insects in the Pantanal is high, but still needs studies, making it possible to find new species not yet described. Thus, the importance of knowing the biodiversity in the Pantanal is necessary, and it is also based on finding insects that can be used as bioindicators of environmental changes and the possibility of their use in the biological control of agricultural pests. The objective of this work was to study the diversity and effects of the flood and dry season on the Hymenoptera superfamilies in four phytophysionomies existing in the Pantanal of Corumbá MS. For the collection of insects, Malaise traps were used, which were installed in four different phytophysionomies in the Pantanal, from 2013 to 2014. The insects were collected monthly in the traps for eight months and preserved in 96% alcohol. The superfamilies of Hymenoptera Parasitoides were evaluated in the parameters of richness, diversity in four phytophysionomies and the effects of periods of flood and drought. 10,832 individuals of Hymenoptera parasitoid were collected. The phytophysionomy with the greatest abundance of collected hymenopterans was that of Paratudal with 5,688, followed by Canjiqueiral with 3,732, Espinheiral with 1,293 and Mata Ciliar with only 119 individuals collected. The months of July to October 2013, the flood season, characterized by the flooding of the soil near the Miranda River, were the months of least collection. In the months of November 2013 to February 2014, rainy period but with the riverbed not elevated, the largest collections of parasitoids were recorded in the studied region of the Pantanal. It is concluded that phytophysionomies have different levels of abundance and richness of Hymenoptera parasitoid and that periods of drought and flood also alter these parameters.

Keywords: Insecta, bioindicators, biological control, diversity.

Resumo: Os parasitoides possuem grande potencial para utilização na agricultura por serem insetos que apresentam seletividade quanto ao hospedeiro, minimizando os impactos no ecossistema durante sua utilização no combate de pragas agrícolas. Estima-se que a biodiversidade de insetos no Pantanal seja alta, porém ainda carece de estudos, possibilitando encontrar novas espécies ainda não descritas. Assim, a importância de se conhecer a biodiversidade no Pantanal é necessária, e ainda se baseia também em encontrar insetos que possam ser utilizados como bioindicadores de alterações ambientais e a possibilidade de sua utilização no controle biológico de pragas agrícolas. O trabalho teve como objetivo estudar a diversidade e efeitos da época de cheia e seca sobre as superfamílias de Hymenoptera em quatro fitofisionomias existentes no Pantanal de Corumbá MS. Para a coleta dos insetos utilizou-se armadilhas do tipo Malaise, que foram instaladas em quatro fitofisionomias diferentes do Pantanal, durante o ano de 2013 a 2014. Os insetos foram coletados mensalmente nas armadilhas durante oito meses e preservados em álcool 96%. As superfamílias de Hymenoptera Parasitoide foram avaliados nos parâmetros riqueza, diversidade em quatro fitofisionomias e os efeitos dos períodos de inundação e seca. Foram coletados 10.832 indivíduos de Hymenoptera parasitoide. A fitofisionomia com maior abundância de himenópteros coletados foi a do Paratudal com 5.688, seguida por Canjiqueiral com 3.732, Espinheiral com 1.293 e Mata Ciliar com apenas 119 indivíduos coletados. Os meses de Julho a Outubro de 2013, período de cheia, caracterizado pela inundação do solo próximo ao Rio Miranda, foram os meses de menor coleta. Já nos meses de Novembro de 2013 a Fevereiro de 2014, período chuvoso mas com o leito do rio não elevado, foram registradas as maiores coletas de parasitoides na região estudada do Pantanal. Conclui-se que as fitofisionomias possuem diferentes níveis de abundância e riqueza de Hymenoptera parasitoide e que os períodos de seca e cheia alteram igualmente esses parâmetros.

Palavras-chaves: Insecta, bioindicadores, controle biológico, diversidade.

1. Introdução

Hymenoptera é uma das ordens mais abundantes no mundo com aproximadamente 115 mil espécies descritas (HANSON & GAULD, 2006), esses animais desempenham as mais diversas interações com os demais insetos e plantas. Alguns capazes de se organizar em sociedades complexas como formigas, abelhas ou pseudo sociais, como algumas vespas. Possuem os mais diversos hábitos alimentares, desde herbívoros a predadores ou parasitoides.

Entretanto, há uma carência de estudos sobre os hymenopteros parasitoides, em todos os ambientes, especialmente no Mato Grosso do Sul. De acordo com levantamento realizado por Shimbori (2017), foram registradas a ocorrência de apenas 153 gêneros de Hymenoptera parasitoides, durante os anos de 1904 a 2013 no Mato Grosso do Sul. Neste mesmo artigo o autor relata que até o momento haviam sido publicados apenas 51 trabalhos, dos quais 22 eram trabalhos taxonômicos e os demais relacionados a inimigos naturais no estado.

Os parasitoides são os insetos que durante o período larval se desenvolvem como parasita de outros artrópodes, geralmente outros insetos, culminando na morte de seu hospedeiro. Estes inimigos naturais de outros insetos, são alvo de pesquisas na área de controle biológico aplicado, biotecnologia para o controle de pragas agrícolas. Como exemplo, a utilização da vespa *Cotesia flavipes* (Braconidae), para o controle da broca da cana-de-açúcar nas plantações brasileiras (CRUZ et al., 1997).

O Pantanal é uma das maiores áreas inundáveis do planeta, ocupando território nacional 138.183 km² de extensão, 65% dele presente no Mato Grosso do Sul (CASTELNOU et al., 2003). É constituído de diferentes fitofisionomias com características distintas e variáveis durante o ano. Este ambiente é constantemente ameaçado pelo uso indiscriminado dos recursos naturais, acarretando a perda de biodiversidade. Dentre as principais causas da perda da biodiversidade estão a crescente diminuição das áreas com vegetação natural, ocupação humana do solo, exploração econômica de novas áreas. Essa perda de biodiversidade trás como consequência o desequilíbrio de ecossistemas, diminuição dos serviços ambientais, tais como ciclagem de nutrientes, manutenção da estrutura do solo e controle de pragas (SAMPAIO, 2010).

Objetivou-se estudar a diversidade e os impactos decorrentes do período de cheia e seca sobre as superfamílias de Himenópteros Parasitoides encontrados no Pantanal de Corumbá MS, durante os meses de Julho de 2013 a Fevereiro de 2014.

2. Materiais e Métodos

2.1 Área de estudo

Este trabalho foi realizado na Fazenda São Miguel, localizada na Estrada Parque Pantanal Km 08, município de Corumbá, Mato Grosso do Sul, situado entre as sub-regiões de Abobral e Miranda. A fazenda possui uma área de 620 ha no perímetro do município de Corumbá, MS, 403 Km da capital Campo Grande, MS, sob coordenadas geográficas, (Lat. 19°0'35" Sul, Long. 57°39'17" Oeste e altitude 159 metros). De acordo com a classificação de Köppen o clima predominante é do tipo Aw., caracterizado como clima tropical megatérmico, com temperatura média superior de 18°C no mês mais frio do ano, possui inverno seco e verão chuvoso, precipitação média varia entre 1000 e 1400 mm.

A fazenda São Miguel é dedicada a criação de gado, aproximadamente 60% de área é formada com pastagens para alimentação dos animais, predominando forrageiras do gênero *Brachiaria*. A margem da fazenda passa o Rio Miranda.

Na região, de Corumbá MS, o período de cheias normalmente ocorre a partir do mês de Abril e meses subsequentes, de acordo com a pluviosidade do ano (BRASIL, 1974, 1982; DA SILVA, 1990), com temperatura média anual em torno de 25°C (CALHEIROS & FONSECA JUNIOR, 1996).

2.2 Coleta de dados

As coletas realizadas mensalmente com armadilha tipo Malaise durante oito meses (Julho de 2013 a fevereiro de 2014). Em cada um dos quatro locais, Mata ciliar, Paratudal, Canjiqueiral e Espinheiral foram obtidos mensalmente uma amostra por armadilhas Malaise, totalizando 32 amostras.

As armadilhas Malaise foram instaladas nas seguintes coordenadas: Mata ciliar (Lat. 19°3'31.1" Sul, Long. 57°3'8.80" Oeste e altitude 91 metros), Paratudal (Lat. 19°5'37.3" Sul, Long. 57°3'2.6" Oeste e altitude 92 metros) Canjiqueiral (Lat. 19°6'1.8" Sul, Long. 57°3'25.7" Oeste e altitude 91 metros) e Espinheiral (Lat. 19°3'45.7" Sul, Long. 19°3'45.7" Oeste e altitude 90 metros), durante os meses de Julho de 2013 a Fevereiro de 2014.

Esse tipo de armadilha é apropriado para interceptar o voo do inseto que tendem a se dirigir para a região superior que contém um frasco coletor contendo álcool 96% (solução escolhida para permitir a análise molecular dos insetos após sua coleta), onde os insetos são aprisionados. A armadilha é feita com tecido sintético, como uma barraca, possuindo um frasco coletor na extremidade superior da armadilha. Os insetos são interceptados durante o voo, quando esbarram no tecido da armadilha, sobem em direção do frasco coletor, sendo assim aprisionados no frasco com a solução de álcool.

As armadilhas permaneceram coletando de forma ininterrupta em campo durante todo o período. As coletas foram realizadas mensalmente buscando um intervalo de aproximadamente 30 dias, ocorrendo entre os dias 1 e 10 de cada mês. Cada coleta foi acondicionada nos frascos de vidro, identificados de acordo com mês, área, data da coleta. As amostras foram triadas no laboratório de Entomologia da Universidade Católica Dom Bosco, com auxílio de estereomicroscópio, com aumento de 18 a 50 vezes.

Os exemplares foram preservados em álcool a 96% devidamente identificados e incorporados à Coleção de Entomologia do Departamento de Ecologia e Biologia Evolutiva da Universidade Federal de São Carlos, SP. Para a identificação das Superfamílias e Famílias de Hymenoptera parasitoides foram utilizadas chaves taxonômica de Identificação para os Grupos alados de Hymenoptera Neotropicais adaptado de: Hanson. & Gauld, (2006).

2.3 Métodos de análise de superfamília

Para as avaliações do efeito do período de cheia, sobre a ocorrência de himenópteros parasitoides nas fitofisionomias estudadas da região do Pantanal de Corumbá, MS, foram levados em consideração os dados de altura do Rio Miranda, adquirida através da Base de Pesquisa do Pantanal (BEP), do município de Corumbá MS, situada às margens do Rio Miranda na região denominada “Passo do Lontra.

Foram comparados separadamente as fitofisionomias, Mata ciliar, Paratudal, Canjiqueiral e Espinheiral, sendo divididas em dois grupos de coletas. Os meses de julho à outubro de 2013, correspondente ao período de cheia, com os meses de novembro de 2013 à fevereiro de 2014, período de seca com o objetivo de avaliar a diversidade de Hymenoptera parasitoides, durante os períodos de cheia, caracterizado pelo processo de inundação da área e o período de seca, que é quando não se tem formação de lâmina de água sobre o solo. As avaliações foram feitas por meio dos índices faunístico aplicado às Superfamílias, Shannon-Wiener e Simpson, com auxílio do programa Past versão 2,17 (HAMMER et al., 2001).

Foram aplicadas a Curva de acumulação de espécies para verificação se o esforço amostral de oito meses de coletas foi o suficiente para abranger de forma significativa as superfamílias de himenópteros parasitoides do local. Foi ainda aplicado o teste de Qui-quadrado (ZAR, 1996) para testar a hipótese de que o período de cheia no Pantanal, MS impacta no número de indivíduos coletados durante o experimento.

2.3.1 Índice aplicado às Superfamílias

A análise da estrutura da comunidade das superfamílias de parasitoides foram realizadas utilizando-se os índices faunísticos, conforme citado abaixo:

Frequência Relativa ou Abundância

Esse índice representa a porcentagem do número de indivíduos de superfamílias, em relação ao total de indivíduos coletados, conforme fórmula abaixo (Silveira Neto *et al.* 1976):

$$F = \frac{n}{N} \times 100$$

Onde, F = porcentagem de frequência;

n = número de indivíduos de cada superfamília;

N = número total de indivíduos coletados.

2.3.2 Índice de Diversidade de Shannon-Wiener

O Índice de Shannon-Wiener (H') foi utilizado para estimar a diversidade dos insetos coletados nas armadilhas. O índice de Shannon-Wiener cresce à medida que aumenta a riqueza de espécies na área e quando há uma maior distribuição de indivíduos entre todas as espécies.

2.3.3 Índice de Simpson

Calcula a probabilidade de que dois indivíduos retirados de forma aleatória de uma de uma mesma amostra pertencerem a uma mesma espécie o valor obtido varia de 0 a 1, onde quanto menor for o resultado obtido menor é a dominância de uma determinada espécie e maior a diversidade de espécies coletadas.

2.3.4 Curva de acumulação de superfamílias

Se baseia em uma representação gráfica, representando o acúmulo de espécies registradas (S), em função do esforço amostral (n), no caso do estudo, o número de Superfamílias de Hymenoptera coletados no Pantanal MS.

3. Resultados e Discussão

Durante os oito meses de coletas foram identificados o total de 10.832 insetos parasitoides da Ordem Hymenoptera. Sendo, 5.688 capturados na Fitofisionomia Paratudal, 3.732 identificados na Fitofisionomia Canjiqueiral, 1.293 capturados na Fitofisionomia Espinheiral e 119 himenópteros coletados na Fitofisionomia Mata Ciliar.

As duas Superfamílias mais abundantes em indivíduos coletados foram a Chalcidoidea com 48,91% e Ichneumonoidea responsável por 32,08% dos parasitoides encontrados. Na sequência de abundância foram encontrados Platygastroidea com 9,93% e Chrysidoidea com 5,97%. As demais Superfamílias Cynipoidea, Evanioidea, Proctotrupeoidea e Ceraphronoidea foram responsáveis por apenas 3,1% dos insetos coletados durante o experimento (Tabela 1).

Tabela 1: Abundância relativa das Superfamílias de parasitoides da Ordem Hymenoptera coletados durante oito meses no Pantanal de Corumbá MS, de Julho de 2013 à Fevereiro de 2014.

Superfamílias	Hymenoptera parasitoides coletados	
	Número de insetos	Frequência
Ichneumonoidea	3475	32,08%
Chrysidoidea	647	5,97%
Proctotrupeoidea	27	0,25%
Chalcidoidea	5298	48,91%
Platygastroidea	1076	9,93%
Ceraphronoidea	4	0,04%
Evanioidea	89	0,82%
Cynipoidea	216	1,99%
Total de insetos coletados	10.832	100%

Em função da escassez de trabalhos referentes a Superfamílias de Hymenoptera parasitoides no Pantanal, foi necessário fazer a comparação com trabalhos realizados em outros biomas nacionais.

Em trabalho realizado por Azevedo e Santos (2000), em área de Mata Atlântica da Reserva Biológica de Duas Bocas, Cariacica ES, foi relatada uma abundancia relativa de 26,7% de Platygastroidea, 22,5% para Chalcidoidea e 18,2% para Ichneumonoidea, demonstrando um resultado divergente ao encontrado no Pantanal

de Corumbá MS, onde a Superfamília Platygastroidea foi responsável apenas por 9,93% dos parasitoides coletados.

Em estudo realizado no município de Vitória, ES, em Mata Atlântica foi constatado por Azevedo et al. (2002) a predominância de Chalcidoidea com 34,99% seguidas por Ichneumonoidea 23,48% e Platygastroidea com 20,41% dos indivíduos coletados.

Trabalho realizado por Abreu (2009) em fragmento de Cerrado na região do Parque da Serra da Canastra observou-se com a utilização de armadilha do tipo Malaise, os himenópteros mais coletados foram os Ichneumonoidea com 52% dos insetos identificados, seguido por Chalcidoidea com apenas 17%.

Comparando com os trabalhos citados nota-se que a abundância das Superfamílias varia de acordo com o local amostrado, resultado que possivelmente ocorre devido ao parasitoide estar intimamente ligado ao seu hospedeiro e sua adaptabilidade ao local que está inserido.

Durante os oito meses de coletas foram registradas oito Superfamílias de Hymenoptera parasitoides, do qual a partir do segundo mês de coleta já foi possível observa-las em sua totalidade. Demonstrando assim, que o período amostral foi suficiente para o estudo a nível de Superfamília (Figura 1).

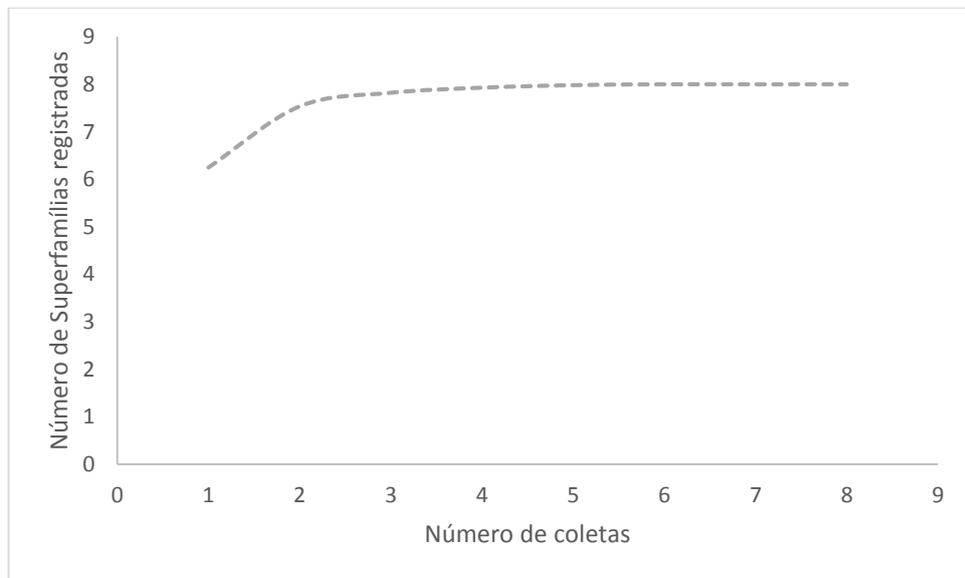


Figura 1: Curva de acumulação de Superfamília de Hymenoptera parasitoides feita a partir das coletas das quatro fitofisionomias estudadas. Pantanal MS, de Julho de 2013 a Fevereiro de 2014.

Analisando separadamente as quatro fitofisionomias foi possível notar que as três fitofisionomias, Paratudal, Espinheiral e Canjiqueiral tiveram um comportamento semelhante quando ao acúmulo de Superfamílias registradas. Já a fitofisionomia Mata Ciliar observou-se que a curva tende a se estabilizar apenas a partir da oitava coleta (Figura 2).

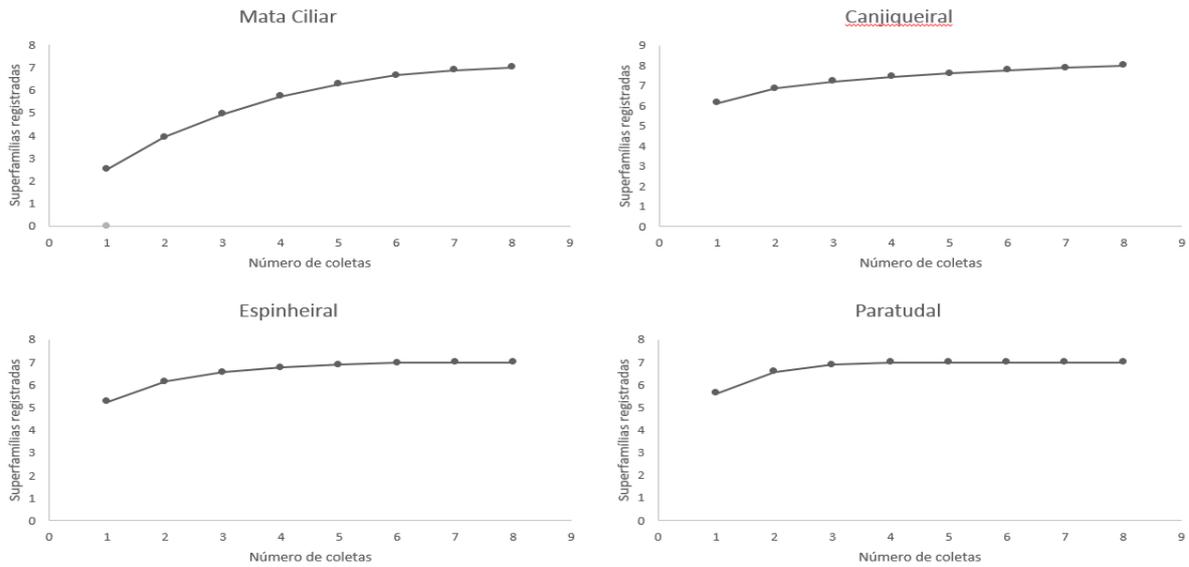


Figura 2: Curva de acumulação de Superfâmia feita separadamente por fitofisionomia estudada a partir das coletas mensais No Pantanal. Corumbá, MS, de Julho de 2013 à Fevereiro de 2014.

Observou-se diferença em abundância e frequência de indivíduos coletados entre as quatro fitofisionomias amostradas, mas nota-se a predominância das Superfamílias de Ichneumonoidea e Chalcidoidea. Do total de insetos coletados por fitofisionomia, observou-se na Mata Ciliar 46,22 e 37,82% dos parasitoides coletados, na Fitofisionomia Espinheiral 42,92% de Ichneumonoidea e 40,99% de Chalcidoidea. Já nas Fitofisionomias Canjiqueiral e Paratudal ocorreu a alteração da predominância, onde o Chalcidoidea foi mais abundante com 45,69 e 53,06% respectivamente, e para a Superfâmia Ichneumonoidea, obteve-se 35,45 e 27,11% (Tabela 2).

Tabela 2: Abundância e frequência (%) das Superfamílias da parasitoides Ordem Hymenoptera coletados durante oito meses em quatro Fitofisionomias do Pantanal, Corumbá, MS. Nos meses de Julho de 2013 a Fevereiro de 2014, onde n é o número de indivíduos coletados e % sua frequência.

Superfamílias	Hymenoptera parasitoides coletados							
	Mata Ciliar		Espinheiral		Canjiqueiral		Paratudal	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Ichneumonoidea	55	46,22%	555	42,92%	1323	35,45%	1542	27,11%
Chrysoidea	5	4,20%	59	4,56%	247	6,62%	336	5,91%
Proctotrupeoidea	3	2,52%	7	0,54%	10	0,27%	7	0,12%
Chalcidoidea	45	37,82%	530	40,99%	1705	45,69%	3018	53,06%
Platygastróidea	7	5,88%	107	8,28%	387	10,37%	575	10,11%
Ceraphronoidea	3	2,52%	0	0,00%	1	0,03%	0	0,00%
Evanoidea	1	0,84%	11	0,85%	5	0,13%	72	1,27%
Cynipoidea	0	0,00%	24	1,86%	54	1,45%	138	2,43%
Total	119	100%	1293	100%	3732	100%	5688	100%

Notou-se que apesar da variação quanto ao número de indivíduos coletados entre as quatro fitofisionomias, todas apresentaram o mesmo padrão, ocorrendo o acréscimo de himenópteros parasitoides capturados no decorrer dos meses que foram realizadas as coletas.

A Fitofisionomia Canjiqueiral durante os meses de Julho a Outubro foi responsável pela maior coleta de parasitoides, totalizando 670 indivíduos que correspondem a 17,95% do total coletado. Na Fitofisionomia Paratudal foram coletados 622 himenópteros, representando apenas 10,94% dos parasitoides identificados nessa fitofisionomia.

No Espinheiral apesar do número inferior de insetos coletados, somando 291 indivíduos foi o local de maior representatividade em termos de frequência para o período amostrado, totalizando 22,51 % dos parasitoides. Foram observados apenas sete himenópteros durante os primeiros quatro meses de coletas na Fitofisionomia Mata Ciliar, representando 5,88 % do total de indivíduos coletados (Tabela 3).

Tabela 3: Abundância relativa das superfamílias de Hymenoptera parasitoides coletados durante o período de cheia em quatro fitofisionomias do Pantanal, Corumbá, MS. Nos meses de Julho de 2013 a Outubro de 2013, onde n é o número de indivíduos coletados e % sua frequência

Superfamílias	Hymenoptera parasitoides coletados							
	Mata Ciliar		Espinheiral		Canjiqueiral		Paratudal	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Ichneumonoidea	5	71,43%	139	47,77%	250	37,31%	192	30,87%
Chrysoidea	0	0,00%	8	2,75%	25	3,73%	14	2,25%
Proctotrupeoidea	0	0,00%	0	0,00%	6	0,90%	2	0,32%
Chalcidoidea	0	0,00%	109	37,46%	344	51,34%	336	54,02%
Platygastroidea	0	0,00%	29	9,97%	36	5,37%	48	7,72%
Ceraphronoidea	2	28,57%	0	0,00%	1	0,15%	0	0,00%
Evanioidea	0	0,00%	1	0,34%	0	0,00%	4	0,64%
Cynipoidea	0	0,00%	5	1,72%	8	1,19%	26	4,18%
Total do período	7	100,00%	291	100,00%	670	100,00%	622	100,00%

A Fitofisionomia Paratudal foi o local de maior coleta de Hymenoptera parasitoides nos meses Novembro a Fevereiro de 2014, totalizando 5.066 insetos coletados que representam 89,06 % das coletas. Durante esse período de coleta no Canjiqueiral foram identificados 3.062 parasitoides, sendo responsável por 82,05% das coletas para essa fitofisionomia. Na sequência de ocorrência no Espinheiral foram coletados 1.002 indivíduos que representando 77,49% do total para essa armadilha. Na Mata Ciliar, onde foram obtidos 112 parasitoides totalizando 94,12 % do total para sua respectiva fitofisionomia (Tabela 4).

Tabela 4: Abundância relativa das superfamílias de Hymenoptera parasitoides coletados durante o período de seca em quatro fitofisionomias do Pantanal, Corumbá, MS. Nos meses de Novembro de 2013 a Fevereiro de 2014, onde n é o número de indivíduos coletados e % sua frequência.

Superfamílias	Hymenoptera parasitoides coletados							
	Mata Ciliar		Espinheiral		Canjiqueiral		Paratudal	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Ichneumonoidea	50	44,64%	416	41,52%	1073	35,04%	1350	26,65%
Chrysoidea	5	4,46%	51	5,09%	222	7,25%	322	6,36%
Proctotrupeoidea	3	2,68%	7	0,70%	4	0,13%	5	0,10%
Chalcidoidea	45	40,18%	421	42,02%	1361	44,45%	2682	52,94%
Platygastroidea	7	6,25%	78	7,78%	351	11,46%	527	10,40%
Ceraphronoidea	1	0,89%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Evanioidea	1	0,89%	10	1,00%	5	0,16%	68	1,34%
Cynipoidea	0	0,00%	19	1,90%	46	1,50%	112	2,21%
Total do período	112	100,00%	1002	100,00%	3062	100,00%	5066	100,00%

A variação na abundância observada durante as coletas mensais pode ser explicada devido ao regime hídrico predominante do Pantanal. Por ser uma planície alagável, na qual em alguns locais o período inundativo pode passar de trinta dias, apresentando assim um obstáculo natural capaz de interferir na quantidade de hospedeiros disponíveis para os parasitoides se reproduzirem. Além de ser um estresse adicional para a sobrevivência de toda a biodiversidade ali existente. Já Santos (2007) afirma que a irregularidade do período de inundação e as secas plurianuais representam um estresse adicional para os organismos que habitam a região do Pantanal.

Durante o primeiro período amostral de Julho a Outubro de 2013 foram registradas as maiores médias de altura do Rio Miranda, demonstrando que a área de coleta estava sobre o efeito de inundação. O segundo período amostral, referente aos meses de Novembro de 2013 à Fevereiro de 2014, nota-se o início da diminuição da altura registrada do rio, indicando o fim do pulso de inundação do Rio Miranda (Figura 3).

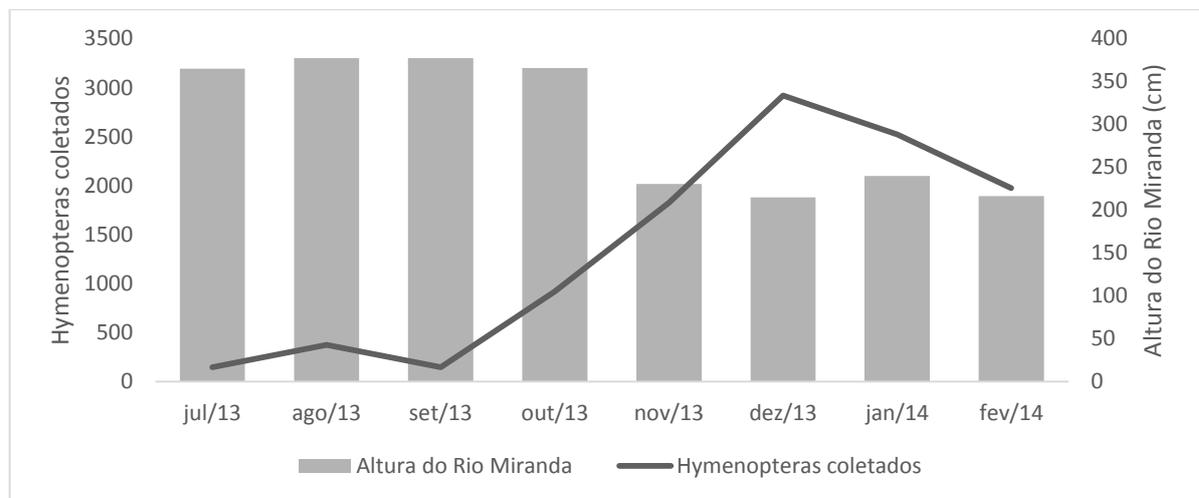


Figura 3: Número de Hymenoptera parasitoides coletados mensalmente e altura do Rio Miranda obtidos da Base de Pesquisa do Pantanal, BEP, Corumbá, MS. Nos meses de julho de 2013 a fevereiro de 2014.

O número de indivíduos coletados em todas as fitofisionomias foi inversamente proporcional à altura registrada do Rio Miranda, nos meses de cheia. Durante os meses de Julho a Outubro de 2013 a altura de Rio Miranda esteve entre 3,7 a 3,6 metros de altura, correspondendo nos períodos de menores coletas, totalizando apenas 14,68% dos Hymenoptera parasitoides coletados (Figura 3).

Nos meses de Novembro de 2013 a Fevereiro de 2014, a altura do Rio Miranda variou de 2,4 a 2,1 metros, período em que se registrou as maiores coletas, totalizando 85,32 % dos Hymenoptera parasitoides observados durante o período amostral (Figura 3).

A Fitofisionomia da Mata Ciliar apresenta um acréscimo linear no número de indivíduos coletados durante os meses de Novembro de 2013 a Fevereiro de 2014, obtendo o maior número de parasitoides coletados no mês de Fevereiro (Figura 4).

Na Fitofisionomia Espinheiral obteve-se as maiores coletas nos meses de Novembro e Dezembro de 2013, ocorrendo a diminuição de parasitoides nos meses subsequentes, Janeiro e Fevereiro de 2014. Dentre as quatro fitofisionomias estudadas, foi a única fitofisionomia em que o mês de Outubro de 2013 foram coletados parasitoides em maior número, se comparados com os meses de Janeiro e Fevereiro de 2014 (Figura 4).

Na Fitofisionomia Canjiqueiral o mês de maior coleta foi Dezembro de 2013, ocorrendo o declínio de parasitoides coletados no meses de Janeiro e Fevereiro de 2014, porém se mantiveram superior ao do mês de Novembro de 2014.

Na Fitofisionomia Paratudal observou-se um acréscimo linear de indivíduos coletas entre os meses de Outubro de 2013 a Janeiro de 2014, coincidindo com a diminuição da altura do Rio Miranda, com o início das primeiras chuvas, que ocorreram no mês de setembro. A maior coleta ocorreu no mês de Janeiro de 2014 e declínio da coleta em Fevereiro de 2014, período em que o Rio Miranda começa a encharcar o solo (Figura 4).

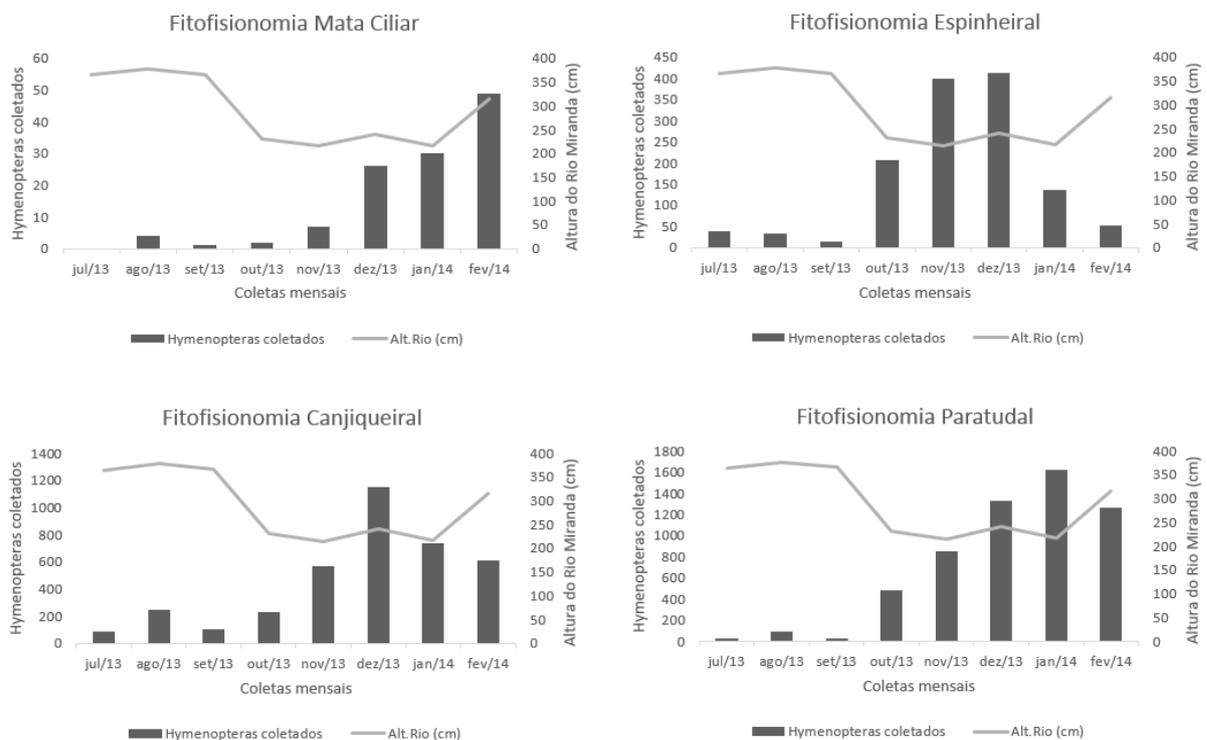


Figura 4: Número de Hymenoptera parasitoides coletados mensalmente no Pantanal e altura do Rio Miranda no município de Corumbá, MS, no período de Julho de 2013 a Fevereiro de 2014.

Analisando as fitofisionomias separadamente, é possível observar que em todas as situações, o número de parasitoides coletados foram elevados nos momentos em que o leito do Rio Miranda estava baixo. Ou seja, no início do período chuvoso, nos meses que antecedem as inundações do solo e o aumento da altura do Rio Miranda.

Segundo as análises realizadas no período de junho a outubro de 2013 as Fitofisionomias Espinheiral, Canjiqueiral, e Paratudal apresentaram um índice semelhante de diversidade e dominância. Enquanto na Mata Ciliar observou-se valor de diversidade inferior ($H' = 0,6$), se comparado aos demais e o maior valor atribuído a dominância ($D=0,56$) (Tabela 5).

Na Fitofisionomia Paratudal ($H' = 1,16$) observou-se a maior diversidade entre as fitofisionomias, e dominância de himenópteros parasitoides ($D= 0,40$), foi similar as demais, durante os meses de Julho a Outubro de 2013. Período em que a altura do rio estava elevada, conseqüentemente o campo estava inundado (Tabela 5).

No período de novembro de 2013 a fevereiro de 2014, foi constatada a elevação da diversidade medida pelo índice de Shannon-Wiener em todas as fitofisionomias. No Paratudal e Canjiqueiral apresentaram os maiores índices ($H' = 1,25$). A fitofisionomia Canjiqueiral obteve-se a menor dominância ($D= 0,33$), as demais fitofisionomias obtiverem o mesmo índice no mesmo período ($D= 0,36$) (Tabela 5).

Tabela 5: Tabela comparativa de diversidade dos Hymenoptera parasitoides coletados durante os períodos cheia e seca do Pantanal de Corumbá, MS. Durante os meses de. Julho de 2013 a Fevereiro de 2014.

	Índice de diversidade de Shannon		Índice de dominância de Simpson		χ^2
	Jul. a Out. 2013	Nov. 2013 a Fev. 2014	Jul. a Out. 2013	Nov. 2013 a Fev. 2014	
Mata Ciliar	0,6	1,22	0,59	0,36	23,5*
Canjiqueiral	1,09	1,25	0,40	0,33	44,1*
Espinheiral	1,14	1,24	0,38	0,36	10,4
Paratudal	1,16	1,25	0,40	0,36	33,2*

*O asterisco representa diferença significativa no número de indivíduos coletados durante os dois períodos segundo o teste Qui-quadrado.

As fitofisionomias Mata Ciliar, Canjiqueiral e Paratudal, de acordo com o teste Qui-quadrado, mostraram diferença significativa com o número de parasitoides coletados entre os dois períodos comparados, cheia (Julho a Outubro de 2013) e seca (Novembro de 2013 a Fevereiro de 2014). O que corrobora com a hipótese de que o período inundativo interferiu na diversidade de Hymenoptera parasitoide do Pantanal de Corumbá MS, sendo que na cheia observou-se diminuição na diversidade de Hymenoptera parasitoides presentes na área de estudo.

Dentre as quatro fitofisionomias estudadas a Espinheiral foi a que menos oscilou os valores de seus índices de diversidade durante os dois períodos analisados. Esta foi a única fitofisionomia em que o teste Qui-quadrado não apresentou um resultado significativo, podendo indicar que o efeito do processo de cheia e seca não interfere de forma significativa a diversidade de Hymenoptera parasitoides que ali habitam.

As quatro fitofisionomias estudadas diferem no número de parasitoides coletados, onde no Paratudal foi coletado o maior número de indivíduos com 5.688 himenópteros, seguidos por Canjiqueiral com 3.732 parasitoides, Espinheiral com 1.293 indivíduos identificados e Mata Ciliar com apenas 119 himenópteros coletados. As duas Superfamílias mais abundantes coletadas nas quatro fitofisionomia, são Chacidoidea com

48,91% do total de himenópteros coletados, seguidos por Ichneumonoidea responsável por 32,08% do total coletado.

Durante os períodos de coletas, conclui-se que existe a interferência na abundância de Hymenoptera coletados com relação ao período de cheia no Pantanal, influenciados pela inundação da área estudada, medida através da altura do Rio Miranda, As coletas mais abundantes nas fitofisionomias estudadas ocorreram a partir do mês de novembro de 2013, período que corresponde com a menor altura do Rio Miranda, e com os meses de início da época chuvosa da região.

Referência bibliográfica

ABREU, V. I. C.; ZAMPIERON, M. L. S. 2009 Perfil da Fauna Hymenoptera Parasítica em fragmento de Cerrado pertencente ao Parque Nacional da Serra da Canastra (MG), a partir de duas Armadilhas de Captura. *Ciências et Praxis*, v.2, n.3, p. 61-68.

ALMEIDA L. M; RIBEIRO-COSTA C. S; MARINORI L. 1998. Manual de coleta, conservação, montagem e identificação de insetos. Ribeirão Preto, Holos, p 78.

AZEVEDO, C. O. & H. S. SANTOS. 2000. Perfil da fauna de himenópteros parasitóides (Hymenoptera) em uma área de Mata Atlântica da Reserva Biológica de Duas Bocas, Cariacica, ES, Brasil. *Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão*, v.11. p 117-126.

AZEVEDO, C. O.; KAWADA, R.; TAVARES M. T. & PERIOTO N. W. 2002. Perfil da fauna de himenópteros parasitóides (Insecta, Hymenoptera) em uma área de Mata Atlântica do Parque Estadual da Fonte Grande, Vitória, ES, Brasil. *Rev. Bras. entomol.* São Paulo, v. 46, n. 2, p. 133-137.

AZEVEDO, C.O.; CORRÊA M.S.; GOBBI F.T.; KAWADA R.; LANES G.O.; MOREIRA A.R.; REDIGHIERI E.S.; DOS SANTOS L.M. & WAICHERT C. 2003. Perfil das famílias de vespas parasitoides (Hymenoptera) em uma área de Mata Atlântica da Estação Biológica de Santa Lúcia, Santa Lúcia, Santa Teresa, ES, Brasil. *Boletim do Museu Biológico Mello Leitão*.

BRASIL. Ministério do Interior. 1974. Estudos Hidrológicos da Bacia do Alto Paraguai. Relatório Técnico 1966 1972. Brasília-DF: UNESCO/PNUD. v.1.

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. 1982. Projeto RADAMBRASIL. Levantamento de Recursos Naturais. Folha SE-21 Corumbá e Parte da Folha SE-20. Rio de Janeiro. v. 27.

CALHEIROS, D. F.; FONSECA JUNIOR, W. C. da, org. 1996. Perspectivas de estudos ecológicos sobre o Pantanal. Corumbá: EMBRAPA-CPAP, 1996. 41p.

CASTELNOU, M. N., FLORIANI, D., VARGAS, I. A. & DIAS, J. B. 2003. Sustentabilidade socioambiental e diálogo de saberes: o Pantanal mato-grossense e seu espaço vernáculo como referência. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, Editora UFPR, n. 7, p. 41-67.

CRUZ, I., M.L. C. FIGUEIREDO, E. P. GONÇALVES, D.A.N. LIMA & E. E. DINIZ. 1997. Efeito da idade de lagartas de *Spodoptera frugiperda* (Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) no desempenho do parasitóide *Campoletis flavicincta* (Ashmead) (Hymenoptera: Ichneumonidae) e consumo foliar por lagartas parasitadas e não parasitadas. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, v. 26, p. 229-234.

HAMMER, O., HARPER, D.A.T. & RYAN, P.D. 2001. Paleontological statistics. Versão 2,17.

HANSON, P. E.; GAULD, I. D. 2006. Introducción. In: (Ed.). *Hymenoptera de la Región Neotropical*. Gainesville: American Entomological Institute. cap. 1, p. 1-5. (Memoirs of the American Entomological Institute, 77).

SAMPAIO, J. A. 2010. Levantamento e grupos tróficos de coleópteros cursores de solo em Sergipe: Importância dos coleópteros como indicadores do processo de recuperação florestal. (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal de Sergipe. Sergipe.

SANTOS, S. A., SORIANO, B. M. A., COMASTRI FILHO, J. A. & ABREU, U. G. P. 2007. Cheia e seca no Pantanal: importância do manejo adaptativo das fazendas. Corumbá, MS: Embrapa Pantanal. p 3.

SHIMBORI, E. M. et al. 2017. Hymenoptera “Parasitica” in the state of Mato Grosso do Sul, Brazil. **Iheringia. Série Zoologia**, [s.l.], v. 107, n. , p.1-12,. FapUNIFESP (SciELO).

SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O.; BARBIN, D.; VILLA NOVA, N.A. 1976. **Manual de ecologia dos insetos. São Paulo: Agronômica Ceres. 420p**

DA SILVA, C.J. Influência da variação do nível d’água sobre a estrutura e funcionamento de uma área alagável do Pantanal Mato-Grossense (Pantanal de Barão de Melgaço, município de Santo Antônio de Leverger e Barão de Melgaço - MT). São Carlos, SP: UFScar, 1990. 215p. il. Tese Doutorado - Ciências Biológicas.

ZAR, J. 1996. Biostatistical analysis. New Jersey: Prentice-Hall.

ARTIGO 2

DIVERSIDADE DE SUBFAMILIAS DE ICHNEUMONIDAE (HYMENOPTERA) EM DIFERENTES FITOFISIONOMIAS DO PANTANAL, CORUMBÁ MS

Ichneumonidae (Hymenoptera) diversity in different phytophysionomies in the Pantanal,
Corumbá MS

Armando Araujo Neto¹, Antonia Railda Roel², Angélica Maria Martins Pentead-Dias³

¹ Mestrando em Ciências Ambientais e Sustentabilidade Agropecuária, Universidade Católica Dom Bosco, Campo Grande – MS.

² Doutorado em Entomologia, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, USP/ESALQ, Brasil, Campo Grande – MS.

³ Coordenadora do Instituto Nacional de Ciências e Tecnologia dos Hymenoptera Parasitoides da Região Sudeste Brasileira – INCT HYMPAR SUDESTE, Universidade federal de São Carlos, São Carlos, SP – Departamento de Ecologia e Biologia Evolutiva (Instituto Sede).

Autores para correspondência: Armando Araujo Neto, e-mail: armandoneto90@gmail.com; Antonia Railda Roel, e-mail: arroel@ucdb.br, Angélica M. P. M. Dias, e-mail: angelica@ufscar.com

Abstract: This study aimed to estimate the diversity of subfamilies of Ichneumonidae in four phytophysionomies. Ciliary Forest, Canjiqueiral, Espinheiral and Paratudal, present in the Pantanal of Corumbá, MS. The collections were carried out using traps of the Malaise type, from July 2013 to February 2014, totaling eight samples by phytophysionomy. A total of 1,442 specimens were collected, 892 of which were present in Paratudal, followed by Espinheiral with 275, Canjiqueiral with 245 and only 30 specimens in Mata Ciliar. The wealth of subfamilies was proportional to the observed abundance. The most abundant subfamilies during the experiment were Cryptinae with 474, Campopleginae with 457 and Cremastinae with 307 Ichneumonidae identified, with variation between phytophysionomies. Of the 15 subfamilies found, only three showed a uniform distribution (Mesochorinae, Orthocentrinae and Tersilochinae) among phytophysionomies. Concluding that there is interference of the vegetal composition of the environment on the diversity of Ichneumonidae present in the area, and greater abundance and richness in the phytophysionomy of Paratudal compared with the other studied phytophysionomies of the Pantanal of Corumbá, MS.

Keywords: Parasitoid, Insecta, Wasp, Biological control.

Resumo: Por meio do presente estudo, objetivou-se estimar a diversidade de subfamílias de Ichneumonidae em quatro fitofisionomias. Mata Ciliar, Canjiqueiral, Espinheiral e Paratudal, presentes no Pantanal de Corumbá, MS. As coletas foram realizadas através de armadilhas do tipo Malaise, durante o período de Julho de 2013 a Fevereiro de 2014, totalizando oito amostragens por fitofisionomia. Foram coletados 1442 exemplares, sendo eles 892 presentes no Paratudal, seguidos por Espinheiral com 275, Canjiqueiral com 245 e apenas 30 exemplares na Mata Ciliar. A riqueza de subfamílias foi proporcional a abundância observada. As subfamílias mais abundantes durante o experimento foram, Cryptinae com 474, Campopleginae com 457 e Cremastinae com 307 Ichneumonidae

identificados, ocorrendo variação entre as fitofisionomias. Das 15 subfamílias encontradas, apenas três apresentaram distribuição uniforme (Mesochorinae, Orthocentrinae e Tersilochinae) entre as fitofisionomias. Concluindo que existe interferência da composição vegetal do ambiente sobre a diversidade de Ichneumonidae presentes na área, e maior abundância e riqueza na fitofisionomia de Paratudal se comparada com as demais fitofisionomias estudadas do Pantanal de Corumbá, MS.

Palavras-Chaves: Parasitoide, Insecta, Vespas, Controle biológico,

Introdução

A Ordem Hymenoptera atualmente consta com aproximadamente 11.500 mil espécies descritas em todo o mundo (HANSON & GAULD, 2006), porém já se estima que o número de espécies possa chegar a um milhão em todo o mundo (SHARKEY, 2007). Em levantamento realizado por Shimbori et al. (2017), foram registrados no Mato Grosso do Sul, 153 gêneros de Hymenoptera parasitoides, dos quais apenas 19 pertencem a família Ichneumonidae, destes 14 foram registrados no município de Corumbá, MS.

A família Ichneumonidae é a maior dentre os parasitoides, estando presente em todos os biomas terrestres, desde locais com vegetação nativa, com agricultura implantada, jardins de áreas urbanas, etc (GAULD, 1991), contudo o conhecimento sobre a amplitude dessa diversidade relacionado ao número de espécies ainda é limitado (GASTON & GAULD, 1993). Estima-se que exista 60.000 espécies distribuídas no mundo (TOWNES, 1969). Gauld (2000) estima que existam aproximadamente 35000 mil espécies na região do Neotropical, do qual cerca de 2900 espécies neotropicais estão descritas, distribuídas em 28 subfamílias (YU & HORSTMANN, 1997).

Os Ichneumonidae possuem diversas estratégias e formas de parasitismo. Atuando como ectoparasitoides, nessa condição a larva do parasitoide se desenvolve na parte exterior do hospedeiro ou como endoparasitoides, quando seu desenvolvimento ocorre no interior do hospedeiro. Outra característica dos parasitoides é que eles podem ser idiobiontes, em que a fêmea antes de sua oviposição imobiliza ou mata seu hospedeiro, permitindo que sua larva se desenvolva em um hospedeiro indefeso, ou ser cenobionte, que permite ao hospedeiro se desenvolver livremente durante um período, morrendo em um estágio mais avançado de seu desenvolvimento (HANSON & GAULD, 2006).

Eles se destacam por serem parasitoides internos ou externos durante os estágios imaturo de insetos holometábolos, tais como lepidópteros, coleópteros e dípteros e de outros artrópodes como aranhas (TANQUE et al. 2010). Esse fato possibilita sua utilização como bioindicadores de diversidade, já que sua presença está relacionado com a existência de seus respectivos hospedeiros, por eles atacados (SHARKEY, 2007).

Devido sua condição como parasitoides são responsáveis pelo equilíbrio do ecossistema, evitando que ocorra surtos populacionais de outros insetos. Essa característica permite que sejam utilizados no controle biológico de insetos pragas existentes em lavouras. Tendo como exemplo a ocorrência frequente de *Campoletis Flavicta* (Ashmead) (Hymenoptera: Ichneumonidae) e *Eiphosoma* spp. (Hymenoptera: Ichneumonidae), parasitando *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) popularmente conhecida como lagartas do cartucho (CRUZ et al. 1997).

O Pantanal é dividido em 11 sub-regiões (SILVA & ABDON, 1998), sendo uma das maiores áreas inundáveis do planeta, ocupando no território nacional 138.183 km² de extensão, 65% deste presente no Mato Grosso do Sul (CASTELNOU et al. 2003).

Os autores Silva et al. (2000), descrevem diversas comunidades vegetais existentes no Pantanal, havendo o domínio nítido de uma espécie, responsável pela denominação regional da fitofisionomia. Sendo elas: a) babaçual; b) baceiro ou batume; c) brejo; d) buritizal; e) cambarazal; f) campo inundado; g) campo seco; h) canjiqueiral; i) carandazal; j) cerradão; l) cerrado; m) chaco; n) mata semidecídua; o) mata de galeria (mata beira de rio ou mata ciliar); p) paratudal; q) pirizal/caetezal; r) outros: são corpos de água livre de vegetação.

Pouco se conhece da entomofauna existente no Pantanal e suas interações com os diversos ambientes que ele proporciona, principalmente relacionado a diversidade dos Hymenoptera parasitoide que compõe o seu ecossistema. Os autores Lewinsohn et al. (2005), citam que o conhecimento sobre insetos e demais invertebrados no Brasil é bastante irregular, sendo o Pantanal apesar de sua importância ser carente em pesquisas, se comparado com biomas como Mata Atlântica, Cerrado e Amazônia.

O trabalho teve o objetivo de contribuir com o conhecimento sobre a ichneumofauna e se em locais de diferentes vegetações, ocorre variação na distribuição do número de indivíduos de cada subfamília, comparando quatro fitofisionomias. Mata Ciliar, Canjiqueiral, Espinheiral e Paratudal, presentes no Pantanal de Corumbá, MS.

Materiais e Métodos

As amostras foram coletadas no período de Julho de 2013 a Fevereiro de 2014, no Pantanal Sul Mato-grossense no município de Corumbá, MS. Totalizando oito amostragens mensais por fitofisionomia estudada.

As amostragens foram realizadas na Fazenda São Miguel, localizada próxima à Base de Estudos do Pantanal (BEP/UFMS), na região Miranda/Abobral, no município de Corumbá, Mato Grosso do Sul. Foram realizadas coletas mensais de por meio de armadilhas do tipo Malaise modelo Townes (1972) em quatro fitofisionomias no Pantanal. Mata ciliar (Lat. 19°33'31.51" Sul, Long. 57° 3'8.80" Oeste e altitude 91 metros), Paratudal (Lat. 19°35'37.13" Sul, Long. 57° 3'2.86" Oeste e altitude 92 metros) Canjiqueiral (Lat. 19°36'1.88" Sul, Long. 57° 3'25.77" Oeste e altitude 91 metros) e Espinheiral (Lat. 19°33'45.17" Sul, Long. 19°33'45.17" Oeste e altitude 90 metros), durante os meses de Julho de 2013 a Fevereiro de 2014.

Os autores Silva et al. (2000) descrevem as fitofisionomias da seguinte forma: fitofisionomia Paratudal, caracterizada como formação savânica, alagável, determinada pela presença de (*Tabebuia aurea* (Manso) B. & H.), comumente chamada de paratudo, com sua altura variando de 5 a 16 metros de altura. Fitofisionomia Mata Ciliar, que corresponde a vegetação existente ao lado de corpos hídricos. A fitofisionomia Canjiqueiral que apresenta uma formação homogênea em áreas arenosas, com domínio da planta canjiqueira (*Byrsonima orbignyana* A. Juss.), variando de 1 a 5 metros de altura. E a fitofisionomia Espinheiral podendo ser chamada de brejo, onde é predominante o extrato vegetal de espinheiros (*Byttneria filipes* Mart. Ex Schum e *Mimosa pellita* H. & B.) e “pombeiros” (*Combretum* spp) possuindo como característica por ser uma área de vegetação densa e espinhosa de difícil acesso.

Os insetos capturados foram recolhidos mensalmente, em suas respectivas fitofisionomias, entre os dias 1 a 10 de cada mês, devidamente acondicionados em frascos contendo álcool 98%, identificados de acordo com mês, área, data da coleta, sendo triados manualmente em laboratório, com auxílio de pinças e estereomicroscópio com aumento de 18 a 50 vezes.

As triagens foram realizadas com a separação de Ichneumonidae das amostras e posteriormente triados a nível de Subfamílias. As análises realizadas, foram de abundância relativa de indivíduos e subfamílias de

Ichneumonidae, sendo estimada de acordo com o número de indivíduos coletados e sua frequência determinada pela sua ocorrência. Para a análise de diversidade foram aplicados os índices de Shannon-Wiener, Índice de Simpson, foi gerada Curva de acumulação de espécies com auxílio do programa Past versão 2.17 (HAMMER et al., 2001), utilizados para analisar o total das amostras e comparar as fitofisionomias estudadas.

O teste de Qui-Quadrado (ZAR, 1996) foi aplicado para testar a hipótese de não haver uma distribuição uniforme de indivíduos por subfamílias, entre as quatro fitofisionomias estudadas.

Resultados e Discussões

Durante o período de oito meses, foram realizadas 32 coletas envolvendo as quatro fitofisionomias, Paratudal, Canjiqueiral, Espinheiral e Mata Ciliar, no Pantanal de Corumbá, MS, com total de 1.442 exemplares da Família Ichneumonidae, contidos em 15 Subfamílias. A Família Ichneumonidae possui 35 subfamílias descritas que em sua maioria parasitam insetos holometábolos (WAHL e SHARKEY, 1993).

A Subfamília com o maior número de exemplares coletados foi o Cryptinae, representando 32,87 % dos Ichneumonidae identificados, seguidos por Campopleginae (31,69 %), Cremastinae (21,29 %), Tryphoninae (3,81%), Ichneumoninae (3,12%), Labeninae (1,80%), Ophioninae (1,73%), Anomaloninae (1,04%), e, Banchinae, Lycorinae, Metopiinae, Mesochorinae, Orthocentrinae, Pimplinae, Tersilochinae variando de 0,14 a 0,97 % dos Ichneumonidae (Tabela 1).

Tabela 1: Número de indivíduos e frequência (%) das subfamílias de Ichneumonidae coletados durante oito meses no Pantanal de Corumbá, MS. Durante os meses de. Julho de 2013 a Fevereiro de 2014.

Subfamílias	Ichneumonidae coletados	
	n	Frequência
Anomaloninae	15	1,04%
Banchinae	2	0,14%
Campopleginae	457	31,69%
Cremastinae	307	21,29%
Cryptinae	474	32,87%
Ichneumoninae	45	3,12%
Labeninae	26	1,80%
Lycorinae	2	0,14%
Metopiinae	14	0,97%
Mesochorinae	4	0,28%
Ophioninae	25	1,73%
Orthocentrinae	4	0,28%
Pimplinae	9	0,62%
Tersilochinae	3	0,21%
Tryphoninae	55	3,81%
Total	1442	100%

A maior coleta de Ichneumonidae da subfamília Cryptinae já era esperada, por se tratar da subfamília com o maior número de gêneros já registrados (WAHL & SHARKEY, 1993). Estes estão amplamente distribuídos com

uma grande variedade de hospedeiros (GOULET & HUBER, 1993). Gauld (2006) afirma que possivelmente a subfamília Cryptinae é o grupo de Ichneumonidae mais rico na região Neotropical.

Resultado que corrobora com os encontrados por Guerra e Penteado-Dias (2002), que relataram uma maior quantidade de Cryptinae em área de Cerrado, presentes no Centro de Pesquisa de Pecuária/Embrapa de São Carlos SP. Essa subfamília também foi relatada como a mais abundante em trabalho realizado na Reserva de Boqueirão MG, por Tanque et al. (2010) e em outra pesquisa realizada em área de Caatinga, por Fernandes et al. (2019).

Com relação as fitofisionomias, dos 1.442 exemplares da Família Ichneumonidae coletados, o local de maior coleta foi no Paratudal com 892 indivíduos, seguidos por Espinheiral com 275, Canjiqueiral com 245 e a menor abundância foi observada na Mata Ciliar com apenas 30 Ichneumonidae coletados (Tabela 2). Resultado diferente do encontrado por Tanque et al. (2010), que ao comparar em uma área de Cerrado com mata ciliar na Reserva de Boqueirão, MG, relataram um maior número de indivíduos em área de mata ciliar. Enquanto que no presente estudo foi a fitofisionomia com a menor abundância e riqueza de indivíduos coletados durante o experimento.

Tabela 2: Número de indivíduos e frequência (%) das subfamílias de Ichneumonidae coletados durante 8 meses em suas respectivas Fitofisionomias, Pantanal, Corumbá, MS, Julho de 2013 à Fevereiro de 2014.

Subfamílias	Ichneumonidae coletados							
	Mata Ciliar		Canjiqueiral		Espinheiral		Paratudal	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Anomaloniinae	0	0,00%	3	1,22%	2	0,73%	10	1,12%
Banchinae	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	2	0,22%
Campopleginae	7	23,33%	36	14,69%	20	7,27%	394	44,17%
Cremastinae	0	0,00%	86	35,10%	35	12,73%	186	20,85%
Cryptinae	16	53,33%	96	39,18%	152	55,27%	210	23,54%
Ichneumoninae	0	0,00%	2	0,82%	12	4,36%	31	3,48%
Labeninae	4	13,33%	4	1,63%	3	1,09%	15	1,68%
Lycoriniinae	0	0,00%	0	0,00%	2	0,73%	0	0,00%
Metopiinae	0	0,00%	2	0,82%	1	0,36%	11	1,23%
Mesochorinae	1	3,33%	2	0,82%	0	0,00%	1	0,11%
Ophioniinae	0	0,00%	4	1,63%	16	5,82%	5	0,56%
Orthocentrinae	0	0,00%	3	1,22%	0	0,00%	1	0,11%
Pimplinae	1	3,33%	0	0,00%	7	2,55%	1	0,11%
Tersilochinae	1	3,33%	0	0,00%	0	0,00%	2	0,22%
Tryphoninae	0	0,00%	7	2,86%	25	9,09%	23	2,58%
Total	30	100%	245	100%	275	100%	892	100%

Na fitofisionomia Paratudal a Subfamília de maior abundância foi Campopleginae com 44,17% do total coletado, seguido por Cryptinae (23,54%), Cremastinae (20,85%), Ichneumoninae (3,48%), Tryphoninae (2,58%). As demais Subfamílias variaram de 0,11 a 1,68 % de frequência, com exceção de Lycoriniinae que não ocorreu nas amostragens, totalizando 14 Subfamílias encontradas durante o período amostral de oito meses (Tabela 2).

Na fitofisionomia Espinheiral a Subfamília mais encontrada foi Cryptinae com o total de 55,27% dos exemplares identificados, seguidos por Cremastinae (12,73%), Tryphoninae (9,09 %), Campopleginae (7,27 %), Ophioninae (5,82 %), Ichneumoninae (4,36 %), Pimplinae (2,55 %). Os demais Ichneumonidae variaram de 0,36 a 1,09 %, com exceção do Banchinae, Mesochorinae, Ortocentrinae e Tersilochinae, que foram ausentes nas amostras, totalizando 11 Subfamílias identificadas (Tabela 2).

Na fitofisionomia Canjiqueiral a Subfamília de maior abundância foi Cryptinae com 39,18% do total coletado, seguidos por Cremastinae (35,10%), Campopleginae (14,49%), Tryphoninae (2,86%). As demais Subfamílias de Ichneumonidae variaram entre 0,82 a 1,63% do total de exemplares coletados durante os oito meses de coleta, com exceção de Banchinae, Lycorininae, Pimplinae e Tersilochinae que não foram encontrados durante o período de coleta, totalizando 11 Subfamílias identificadas (Tabela 2).

Na fitofisionomia Mata Ciliar o mais abundante foi o Cryptinae com 53,33% dos indivíduos coletados, seguidos por Campopleginae (23,33%) e Labeninae (13,33%), Mesochorinae, Pimplinae e Tersilochinae obtiveram 3,33 % do total de Ichneumonidae coletados na área durante o experimento. Os demais Anomaloninae, Banchinae, Cremastinae, Ichneumoninae, Lycorininae, Metopiinae, Ophioninae e Orthocentrinae não ocorreram durante o experimento, totalizando seis Subfamílias identificadas (Tabela 2).

Os resultados sugerem que a fitofisionomia influencia na abundância e variedade de subfamílias que ali existem. De acordo com os autores Chay Fernandez et al. (2006), a estrutura vegetal e sua distribuição espacial interferem na diversidade de parasitoides.

O mesmo pôde ser observado no trabalho realizado por Kumagai e Graf (2000), onde comparam um bosque em área urbana, do qual as subfamílias mais abundantes foram Cryptinae, seguido por Orthocentrinae e Ichneumoninae, com uma rural em Curitiba, PR, em que as subfamílias mais abundantes observadas foram Cryptinae seguidos por Campopleginae e Banchinae

No trabalho realizado por Kumagai (2002), na Estação Ecológica da Universidade Federal de Minas Gerais as subfamílias mais encontradas foram de Cryptinae seguidos por Ichneumoninae e Pimplinae. No presente estudo com exceção de Cryptinae as demais subfamílias foram pouco expressivas para as fitofisionomias estudadas do Pantanal de Miranda-Abobral.

Durante os meses de coleta foi observado o acréscimo expressivo de exemplares coletados após o mês de outubro de 2013. As fitofisionomias Mata Ciliar, Canjiqueiral e Espinheiral obtiveram as maiores abundâncias nos meses de novembro e dezembro de 2013, ocorrendo o declínio de coleta nos meses de janeiro e fevereiro de 2014 (Figura 1).

Já a fitofisionomia Paratudal obteve a maior abundância de Ichneumonidae entre os locais de coleta. Observou-se aumento no número de exemplares coletados a partir do mês de outubro de 2013, sendo a única fitofisionomia com as coletas mais abundantes durante os meses de janeiro e fevereiro de 2014 (Figura 1).

O aumento na coleta de exemplares de Ichneumonidae ocorreu nos meses de Novembro a Dezembro, que pode estar associado com o início da estação chuvosa, que deve auxiliar no aumento de insetos fitófagos, e consequentemente o número de hospedeiros a serem explorados por esses parasitoides.

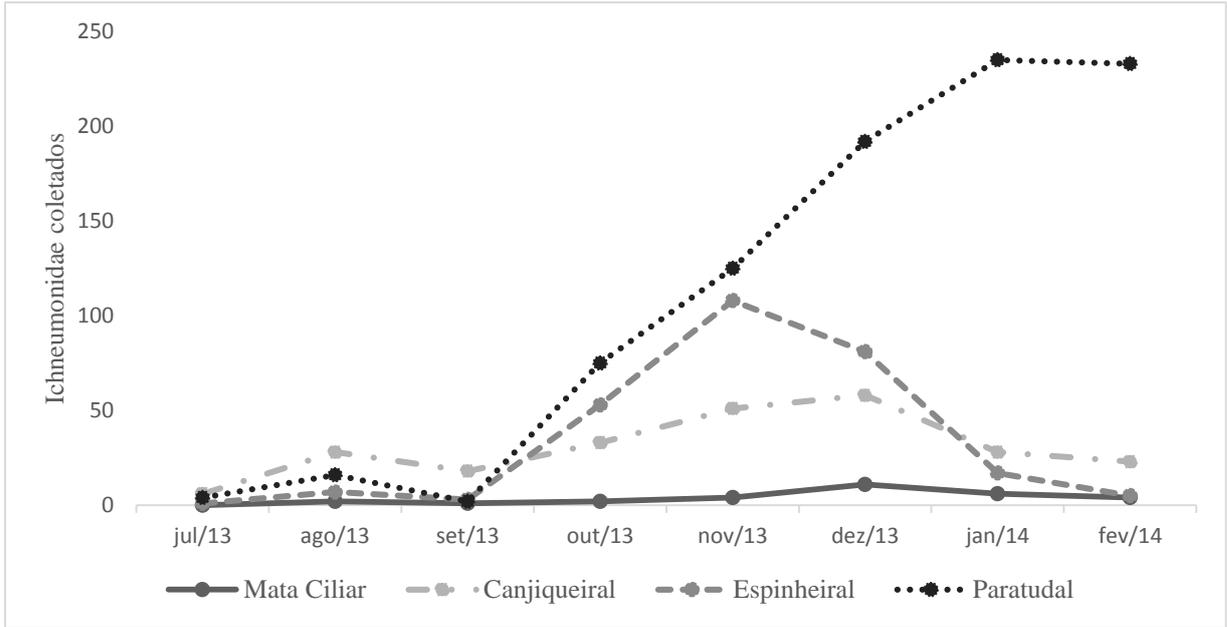


Figura 1: Número de Ichneumonidae coletados mensalmente nas quatro fitofisionomias, Mata Ciliar, Canjiqueiral, Espinheiral e Paratudal, no Pantanal, Corumbá, MS, durante os meses de julho de 2013 a fevereiro de 2014.

Assim como o número de Ichneumonidae coletados variou entre os meses de coleta, o mesmo ocorreu com a quantidade de Subfamílias identificadas durante o processo de triagem da amostra (Figura 2).

Na fitofisionomia Mata Ciliar foi observado apenas uma subfamília por coletada durante os meses de agosto a outubro de 2013. No mês de novembro e dezembro foram observadas três subfamílias coletadas e no mês de janeiro de 2014 obteve-se a maior diversidade com quatro subfamílias, e em fevereiro foram capturadas duas subfamílias (Figura 2).

O Canjiqueiral representa a fitofisionomia com a menor alteração de subfamílias capturadas no decorrer do experimento, variando de três a seis subfamílias identificadas por coleta, durante o período de julho de 2013 a fevereiro de 2014. Sendo que, os meses de maior diversidade ocorreram em agosto e novembro de 2013 (Figura 2).

No Espinheiral observou-se que os meses de maior diversidade de Subfamílias coletadas ocorrem entre os meses de outubro a dezembro de 2013, com sete, oito e dez subfamílias respectivamente. Durante os outros meses de coleta o número de subfamílias não ultrapassou de quatro (Figura 2).

No Paratudal os meses de maior diversidade durante o período de coleta foram os meses de outubro a dezembro de 2013, variando entre nove a dez subfamílias identificadas. Os meses de janeiro e fevereiro de 2014 foram responsáveis pela maior coleta de exemplares da fitofisionomia, porém o número de subfamílias diminuiu de dez para sete (Figura 2).

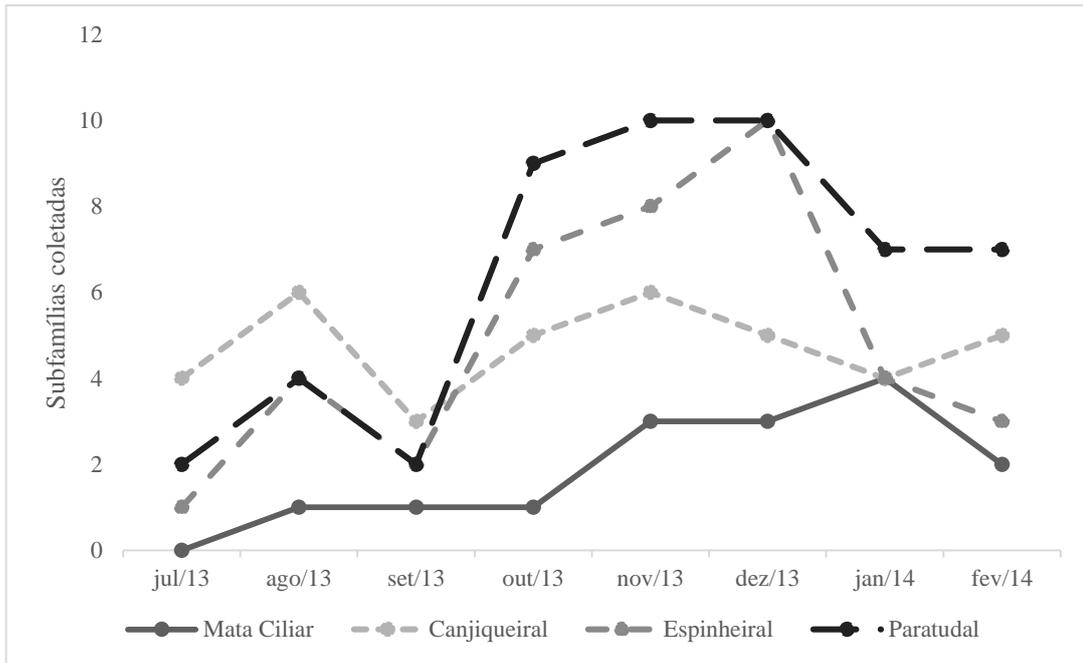


Figura 2: Número de Subfamílias de Ichneumonidae coletados mensalmente nas quatro fitofisionomias, Mata Ciliar, Canjiqueiral, Espinheiral e Paratudal, no Pantanal, Corumbá, MS, durante os meses de julho de 2013 a fevereiro de 2014.

Pela curva de acumulação de subfamília, constata-se que com exceção da Mata Ciliar, a curva tende a estabilizar nos últimos dois meses de amostragem. Em que na Mata Ciliar a curva continua em ascendência, demonstrando que para a avaliação de diversidade de subfamílias de Ichneumonidae necessita de um maior esforço amostral na área (Figura 3).

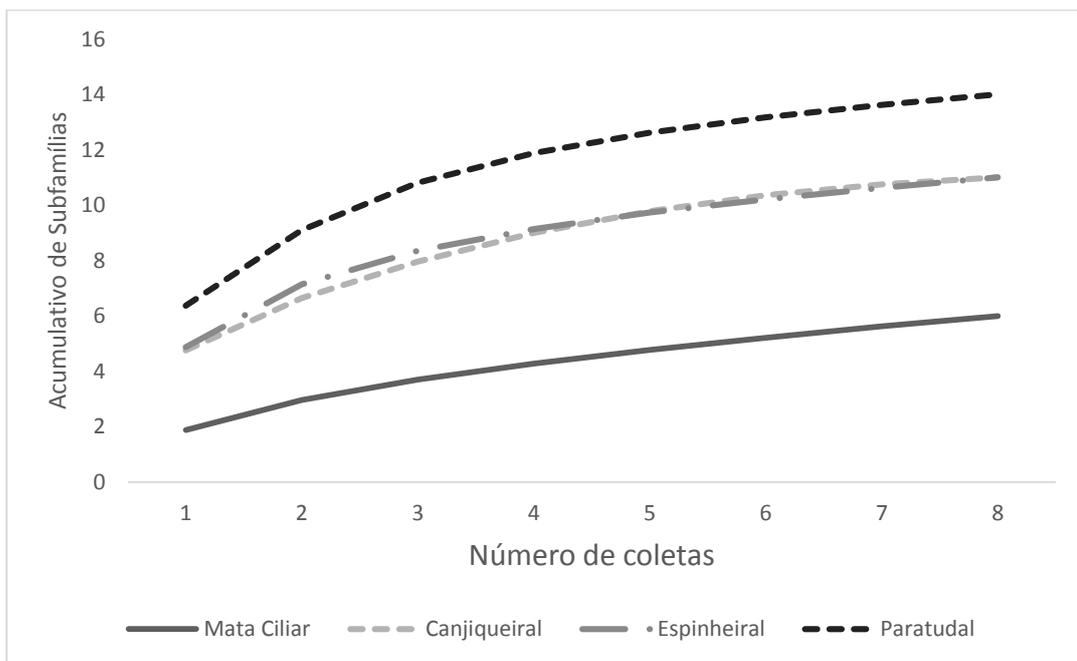


Figura 3: Curva de acumulação de Subfamília de Ichneumonidae, realizada separadamente por fitofisionomia estudada a partir das coletas mensais. Pantanal, Corumbá, MS, de Julho de 2013 à Fevereiro de 2014.

A Fitofisionomia Espinheiral ($H' = 1,54$) apresentou a maior diversidade de acordo com o índice de Shannon-Wiener. Enquanto que o Paratudal ($H' = 1,49$) e o Canjiqueiral ($H' = 1,48$) apresentaram um valor semelhante, Enquanto a Mata Ciliar apresentou o menor valor para o índice (Tabela 3).

O segundo índice de Simpson demonstrou que a área de Mata Ciliar possui o maior valor sobre dominância ($D = 0,36$), enquanto o espinheiral ($D = 0,34$), Canjiqueiral ($D = 0,30$) e Paratudal ($D = 0,29$) observou-se o menor valor de dominância de uma determinada espécie ou grupo (Tabela 3).

Tabela 3: Tabela comparativa de diversidade e dominância dos Ichneumonidae (Hymenoptera) coletados durante os meses de Julho de 2013 a Fevereiro de 2014 no Pantanal, Corumbá, MS.

Fitofisionomias	Índice de diversidade de Shannon-Wiener	Índice de dominância de Simpson
	Julho de 2013 a Fevereiro de 2014	Julho de 2013 a Fevereiro de 2014
Mata Ciliar	1,28	0,36
Espinheiral	1,54	0,34
Canjiqueiral	1,48	0,30
Paratudal	1,49	0,29

A ocorrência de Ichneumonidae nas quatro fitofisionomias do presente estudo, apresentaram diferença no número de indivíduos coletados, e no total de subfamílias identificadas. Indicando a heterogeneidade na distribuição quantitativa e qualitativa de indivíduos e subfamílias entre as fitofisionomias. (Tabela 4).

A ocorrência desuniforme das subfamílias de Ichneumonidae entre as fitofisionomias, pode ser explicada devido as diferentes composições vegetais de cada fitofisionomia, corroborando com Melo (2015), que afirma que variedade de hospedeiros está intimamente correlacionada com a diversidade vegetal do local, influenciando na ocorrência de parasitoides.

Tabela 4: Número de indivíduos coletados nas fitofisionomias Mata Ciliar, Canjiqueiral, Espinheiral e Paratudal, distribuídos nas subfamílias encontradas Pantanal, Corumbá, MS, de Julho de 2013 à Fevereiro de 2014.

Subfamília	Mata Ciliar	Canjiqueiral	Espinheiral	Paratudal	Total	χ^2
Anomaloniinae	0	3	2	10	15	15,1*
Banchinae	0	0	0	2	2	
Campopleginae	7	36	20	394	457	917*
Cremastinae	0	86	35	186	307	256*
Cryptinae	16	96	152	210	474	173*
Ichneumoninae	0	2	12	31	45	53,5*
Labeninae	4	4	3	15	26	14,9*
Lycorininae	0	0	2	0	2	
Metopiinae	0	2	1	11	14	22*
Mesochorinae	1	2	0	1	4	2
Ophioninae	0	4	16	5	25	22,5*
Orthocentrinae	0	3	0	1	4	6
Pimplinae	1	0	7	1	9	13,6*
Tersilochinae	1	0	0	2	3	3,6
Tryphoninae	0	7	25	23	55	32,5*
Total	30	245	275	892	1442	

*Asterisco representa diferença significativa entre o número de Ichneumonidae coletados de cada subfamília, durante o período amostral de oito meses, pelo teste de Qui-Quadrado (χ^2).

A Tabela 4 apresenta o número de indivíduos coletados por fitofisionomia o total de indivíduos por subfamília durante o período amostral de oito meses e o teste de Qui-quadrado para avaliação da uniformidade de ocorrência. Foram excluídos do teste as subfamílias Banchinae e Lycorininae, por terem ocorrido em apenas uma das quatro fitofisionomias do estudo.

As subfamílias Mesochorinae, Orthocentrinae e Tersilochinae, apesar da baixa ocorrência nas quatro fitofisionomias, foram as únicas que apresentaram distribuição uniforme entre as fitofisionomias avaliadas do Pantanal de Miranda-Abobral. As subfamílias Campopleginae, Cryptinae e Labeninae porém em menor quantidade foram as únicas que ocorreram em todas as fitofisionomias estudadas durante os oito meses de coletas (Tabela 4).

A subfamília com maior abundância foram as Cryptinae, com 474 indivíduos coletados, que em sua maioria são ectoparasitoide idiobionte de insetos holometábolos, podendo alguns ser endoparasitoides, cenobionte e algumas espécies parasitando até mesmo outros artrópodes (WAHL & SHARKEY, 1993). Essas variadas estratégias de parasitismo devem justificar a sua maior abundância (Tabela 4), já que possuem um maior número de hospedeiros a serem explorados.

As subfamílias Campopleginae e Cresmatinae, foram as duas subfamílias mais abundantes após Cryptinae, ambas possuem como característica ser endoparasitoides cenobiontes, tendo como hospedeiro preferencial Lepidoptera (WAHL & SHARKEY, 1993).

A subfamília Campopleginae, apresentou a maior heterogeneidade quanto a sua frequência nas fitofisionomias estudadas, apresentando um número expressivo de indivíduos coletados. Superando em abundância o Cryptinae no Paratudal, sendo o segundo mais abundante em Mata Ciliar e o terceiro mais frequente nas fitofisionomias de Canjiqueiral e Espinheiral.

Fato que pode ser justificado por seu grupo de hospedeiros estar basicamente resumido a Lepidoptera e Symphyta (WAHL & SHARKEY, 1993), sendo que Symphyta possuem poucos representantes nos trópicos. Logo o Campopleginae desenvolve-se basicamente a partir de Lepidoptera no Brasil, indicando concorrência com outras subfamílias de Ichneumonidae por larvas de Lepidoptera, fato que pode ter interferido em sua frequência observada. O mesmo ocorreu no trabalho realizado por Guerra & Pentead-Dias (2000) em área de mata mesófila semidecídua no município de São Carlos, SP.

A subfamília Cremastinae, está associado aos insetos da Ordem Lepidoptera e Coleoptera (WAHL & SHARKEY, 1993). Sua frequência de coleta, com exceção da fitofisionomia Mata Ciliar, que foi ausente, foi significativa nas demais fitofisionomias.

As Subfamília, Tryphoninae são em sua maioria ectoparasitoides cenobiontes de Symphyta e Lepidoptera, (WAHL & SHARKEY, 1993). Apesar de pouca ocorrência no total das quatro fitofisionomias (55), obteve-se coleta significativa no Espinheiral, responsável por 9,09% dos indivíduos coletados (Tabela 2).

Já a subfamília Ichneumoninae é caracterizada por ser endoparasitoide cenobionte ou idiobionte está restringido apenas ao hospedeiro Lepidoptera (WAHL & SHARKEY, 1993). A abundância relativamente baixa de 45 indivíduos nas fitofisionomias estudadas, e o fato de estarem associados a Ordem Lepidoptera indica pouca competitividade na busca por hospedeiros ou a baixa ocorrência de espécies por eles parasitadas.

A subfamília Labeninae, apesar de pouco ocorrente com 26 indivíduos coletados e distribuição desuniforme (Tabela 4), foi observada em todas fitofisionomias do estudo (Tabela 2). É caracterizada por ser ectoparasitoide idiobionte, de Coleoptera, abelhas solitárias, ootecas de Aranea e Chrysopidae (WAHL & SHARKEY, 1993).

As demais subfamílias foram consideradas raras para as fitofisionomias de Mata Ciliar, Canjiqueiral, Espinheiral e Paratudal, presentes no Pantanal de Miranda-Abobral, com frequência próxima ou inferior a 1% dos indivíduos coletados (Tabela 1).

Para um estudo mais robusto se faz necessário a utilização de mais de uma forma de coleta de dados, aumento do número de locais para amostragem e o aumento do esforço amostral, coletando por períodos maiores de tempo, com uma maior abrangência de área e formas de coletas.

A fitofisionomia que apresentou maior abundância e riqueza de subfamílias de Ichneumonidae foi Paratudal, seguido por Espinheiral, Canjiqueiral e Mata Ciliar. De acordo com a frequência total dos Ichneumonidae coletados, a subfamília mais abundante é Cryptinae, seguidos por Campopleginae e Cremastinae, totalizando 85,85% dos indivíduos coletados, não ocorrendo uniformidade na frequência quantitativa e qualitativa de indivíduos e subfamílias coletadas entre as fitofisionomias estudadas, indicando influência das mesmas sobre a diversidade existente.

Referências Bibliográficas

- CASTELNOU, M. N., FLORIANI, D., VARGAS, I. A. & DIAS, J. B. 2003. Sustentabilidade socioambiental e diálogo de saberes: o Pantanal mato-grossense e seu espaço vernáculo como referência. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, Editora UFPR, n. 7, p. 41-67.
- CHAY-HERNÁNDEZ, D. A.; DELFÍN-GONZÁLEZ, H.; PARRA-TABLA, V. 2006. Ichneumonoidea (Hymenoptera) community diversity in an agricultural environment in the state of Yucatan, Mexico. *Environmental entomology*, v. 35, n. 5, p. 1286-1297.
- CRUZ, I., M.L. C. FIGUEIREDO, E. P. GONÇALVES, D.A.N. LIMA & E. E. DINIZ. 1997. Efeito da idade de lagartas de *Spodoptera frugiperda* (Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) no desempenho do parasitóide *Campoletis flavicincta* (Ashmead) (Hymenoptera: Ichneumonidae) e consumo foliar por lagartas parasitadas e não parasitadas. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, v. 26, p. 229-234.
- FERNANDES, D.,R., R. et al. 2019. Fauna de Ichneumonidae (Hymenoptera: Ichneumonoidea) em áreas de Caatinga do Sudoeste da Bahia, Brasil. *EntomoBrasilis*, [S.l.], v. 12, n. 3, p. 126-131.
- GASTON, K.J. & GAULD, I.D. 1993. How many species of pimelines (Hymenoptera: Ichneumonidae) are there in Costa Rica? *Journal of Tropical Entomology*, 9, 491–499.
- GAULD, I. D. 1991. The Ichneumonidae of Costa Rica, 1. *Memoirs of the American Entomological Institute* c. 47. p.1-589.
- GAULD, I. D. 2000. The Ichneumonidae of Costa Rica, 3. Gainesville, *Memoirs of the American Entomological Institute*, p. 453.
- GAULD, I. D. 2006. Familia Ichneumonidae. In: HANSON, P. E.; GAULD, I. D. (Ed.). *Hymenoptera de la Región Neotropical*. *Memoirs of the American Entomological Institute*, Gainesville, v. 77, p. 446-486.
- GOULET, H. & HUBER, J.T. 1993. *Hymenoptera of the World: an identification guide to families*. Ottawa, Canada Communication Group, Publishing, 668p.
- GUERRA, T.M. & PENTEADO-DIAS A.M., 2002. Abundância de Ichneumonidae (Hymenoptera) em área de mata em São Carlos, Estado de São Paulo, Brasil. *Acta Scientiarum*, 24. p. 363-368.

- KUMAGAI, A. F. & V. GRAF. 2000. Ichneumonidae (Hymenoptera) de áreas urbana e rural de Curitiba, Paraná, Brasil. *Acta Biológica Paranaense* 28:153-168.
- KUMAGAI, A. F. 2002. Os Ichneumonidae (Hymenoptera) da Estação Ecológica da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, com ênfase nas espécies de Pimplinae. *Rev. Bras. entomol.*, v. 46, n. 2, p. 189-194.
- LEWINSOHN, T. M., FREITAS, A. V. L. & Prado, P. I. 2005. Conservation of terrestrial invertebrates and their habitats in Brazil. *Conservation Biology* 19(3) p.640-645.
- MELO, I. F. D. 2015. Estudo taxonômico e ecológico dos Ichneumonidae (Hymenoptera, Ichneumonoidea) em área de mata atlântica em diferentes estágios sucessionais, no Parque Estadual da Serra Do Mar, São Luiz do Paraitinga, SP, Brasil. Tese de doutorado, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP, 212 p.
- HAMMER, O., HARPER, D.A.T. & RYAN, P.D. 2001. Paleontological statistics. Versão 2,17.
- HANSON, P. E.; GAULD, I. D. 2006. Introducción. In: (Ed.). Hymenoptera de la Región Neotropical. Gainesville: American Entomological Institute. (Memoirs of the American Entomological Institute, 77). Cap. 1, p. 1-10.
- SHARKEY, M. J. 2007. Phylogeny and classification of Hymenoptera. *Zootaxa*, Auckland, n. 1668, p. 521-548.
- SHIMBORI, E. M. et al. Hymenoptera “Parasitica” in the state of Mato Grosso do Sul, Brazil. **Iheringia. Série Zoológica**, [s.l.], v. 107, n. , p.1-12, 2017. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1678-4766e2017121>.
- SILVA, M. P. & MAURO, R. & MOURÃO, G. & COUTINHO, M. 2000. Distribuição e quantificação de classes de vegetação do Pantanal através de levantamento aéreo. *Revista Brasileira de Botânica* 23(2): 143-152.
- SILVA, J.S.V.; ABDON, M. M. 1998. Delimitação do Pantanal brasileiro e suas sub-regiões. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.33, Número Especial, p.1703-1711.
- TANQUE, R. L., KUMAGAI, A. F., FRIEIRO-COSTA, F. A. & SOUZA, B. 2010. Ichneumonidae (Insecta: Hymenoptera) da Reserva do Boqueirão, Ingaí – MG. *Revista Brasileira de Zoociências* 12 (3) p.241-247
- TOWNES, H. 1969. Genera of Ichneumonidae, 1. Gainesville, Memories of the American Entomological Institute, p. 300. TOWNES, H. 1972. A light-weight malaise trap. *Entomological News* 83: 239-247.
- YU, D. S. & HORSTMANN, K. A. 1997. Catalogue of Word Ichneumonidae (Hymenoptera). Part 1. Gainesville, Memories of the American Entomological Institute, p. 763.
- WAHL, D. B. & SHARKEY, M. J. 1993. Superfamily Ichneumonoidea. In: GOULET, H., HUBER, J. T. (Ed.). *Hymenoptera of the world: An identification guide to families*. Ottawa: Research Branch. Agriculture Canada Publication. cap. 10, p. 395-442.
- ZAR, J. 1996. *Biostatistical analysis*. New Jersey: Prentice-Hall.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O número de Hymenoptera parasitoides coletados, variou entre as fitofisionomias estudadas do Pantanal Miranda-Abobral, Corumbá, MS. A maior frequência de parasitoides foi observado na fitofisionomia de Paratudal, seguidos por Canjiqueiral, Espinheiral e Mata Ciliar. As duas Superfamílias mais abundantes no presente estudo foram Chacidoidea e Ichneumonoidea.

Durante os períodos de coletas, conclui-se que existe a interferência na abundância de Hymenoptera coletados com relação ao período de cheia e seca do Pantanal MS. As coletas mais abundantes nas fitofisionomias estudadas ocorreram a partir do mês de novembro de 2013, período que corresponde com a menor altura do Rio Miranda, e com os meses de início da época chuvosa da região.

A fitofisionomia que apresentou a maior abundância e riqueza de subfamílias de Ichneumonidae é a de Paratudal, seguido por Espinheiral, Canjiqueiral e Mata Ciliar. De acordo com a frequência total dos Ichneumonidae coletados, a subfamília mais abundantes foram Cryptinae, seguidos por Campopleginae e Cremastinae.

As diferentes composições vegetais que caracterizam as fitofisionomias aparentam influenciar na diversidade de Ichneumonidae. Para um estudo mais robusto sobre a diversidade de subfamílias de Ichneumonidae, se faz necessário a utilização de mais de uma forma de coleta de dados, aumento do número de locais para amostragem e o aumento do esforço amostral, coletando por períodos maiores de tempo, com uma maior abrangência de área e formas de coletas.

NORMAS DA REVISTA BIOTA NEOTROPICA

Instruções aos Autores

Duas cópias iguais do conjunto de arquivos, conforme especificados abaixo, contendo o trabalho devem ser enviados eletronicamente, em CD, zip-disk 100 ou disquete, ao endereço abaixo:

revista BIOTA NEOTROPICA

Av. Dr. Romeu Tórtima, 388 - Barão

Geraldo

CEP13084-520

Campinas, SP

ou para o e-mail: biotaneotropica@cria.org.br

Os trabalhos que estejam de acordo com as normas serão enviados aos assessores científicos, indicados pela Comissão Editorial. Em cada caso, o parecer será transmitido anonimamente aos autores. Em caso de recomendação desfavorável por parte de um assessor, será usualmente pedida a opinião de um outro. A aceitação dos trabalhos depende da decisão da Comissão Editorial. Ao submeter o manuscrito, defina em que categoria (Artigo, Short Communication, etc...) deseja publicá-lo. O trabalho somente receberá data definitiva de aceitação após aprovação pela Comissão Editorial, quanto ao mérito científico e conformidade com as normas aqui estabelecidas.

Essas normas valem para trabalhos em todas as categorias, exceto quando explicitamente informado.

Os trabalhos deverão ser enviados em arquivos em formato DOC (MS-Word for Windows versão 6.0 ou superior) ou, preferencialmente, em formato RTF (Rich Text

Format). Os trabalhos poderão conter os links eletrônicos que o autor julgar apropriados. A inclusão de links eletrônicos é encorajada pelos editores por tornar o trabalho mais rico. Os links devem ser incluídos usando-se os recursos disponíveis no MS-Word para tal. Todos os trabalhos terão sua formatação gráfica refeita, de acordo com padrões pré-estabelecidos pela Comissão Editorial para cada categoria, antes de serem publicados. As imagens e tabelas pertencentes ao trabalho serão inseridas no texto final, a critério dos Editores, de acordo com os padrões previamente estabelecidos. Os editores se reservam o direito de incluir links eletrônicos apenas às referências internas a figuras e tabelas citadas no texto, assim como a inclusão de um índice (table of contents), quando julgarem apropriado. O trabalho em sua formatação final será apresentado ao autor para que seja aprovado para publicação. Fica reservado ainda aos editores, o direito de utilização das imagens do documento para a composição gráfica do site.

Editorial

Para cada volume da BIOTA NEOTROPICA, o Editor Chefe convidará um(a) pesquisador(a) para escrever um Editorial abordando tópicos relevantes, tanto do ponto de vista científico, como do ponto de vista de formulação de políticas de conservação e uso sustentável da biodiversidade. O Editorial, com no máximo 3000 palavras, deverá ser escrito em português ou espanhol e em inglês. As opiniões nele expressas são de inteira responsabilidade do(s) autor(es).

Pontos de Vista

Esta seção servirá de fórum para a discussão acadêmica do tema de capa do respectivo volume. A convite do Editor Chefe um(a) pesquisador(a) escreverá um artigo curto, expressando de uma forma provocativa o(s) seu(s) ponto(s) de vista sobre o tema em questão. A critério da Comissão Editorial a revista poderá publicar respostas ou considerações de outros pesquisadores(as) estimulando a discussão sobre o tema. As opiniões expressas no Ponto de Vista e na(s) respectiva(s) resposta(s) são de inteira responsabilidade do(s) autor(es).

Resumos de Teses e Dissertações

Deverão ser enviados para a Comissão Editorial:

Nomes completos do autor e orientador com filiação, endereço e e-mail;

Cópia do resumo da tese/dissertação em inglês e em português ou espanhol exatamente como aprovado para a versão final da mesma;

Títulos em inglês e em português ou espanhol;

Palavras-chave em inglês e em português ou espanhol;

Cópia da Ficha Catalográfica como publicada na versão final da tese/dissertação;

Poderão ser indicadas as referências bibliográficas de artigos resultantes da tese/dissertação.

Para a publicação de trabalhos nas demais categorias:

Os trabalhos submetidos à revista BIOTA NEOTROPICA devem, obrigatoriamente, ser subdivididos em um conjunto específico de arquivos, com os nomes abaixo especificados, de acordo com seus conteúdos. Os nomes dos arquivos deverão ter a extensão apropriada para o tipo de formato utilizado, ou seja, .rtf, para arquivos em RichText Format, .doc para MS-Word, .gif para imagens em GIF, .jpg para imagens em jpeg etc, devem ser escritos em letras minúsculas e não devem apresentar hífens, espaços ou qualquer caracter extra.

Em todos os textos deve ser utilizada, como fonte básica, Times New Roman, tamanho 10. Nos títulos e subtítulos podem ser utilizados tamanhos 11 ou 12, conforme o caso. Podem ser utilizados negritos, itálicos, sublinhados, subscritos e superscritos, quando pertinente. Evite, porém, o uso excessivo desses recursos. Em casos especiais, podem ser utilizadas as seguintes fontes: Courier New, Symbol e Wingdings. A utilização dessas fontes deverá ser feita apenas em casos especiais. (ver ítem fórmulas abaixo)

Apenas dois níveis de subtítulos serão permitidos, abaixo do título de cada seção. Apenas um nível de numeração será permitida em parágrafos, assim como, será permitido apenas um nível de itemização. Os títulos e sub-títulos deverão ser numerados em algarismos arábicos seguidos de um ponto para auxiliar na identificação de sua hierarquia quando da formatação final do trabalho. Ex. 1. Introdução; 1.1 sub-título; 1.1.1 sub-sub-título).

Documento principal

O corpo principal do trabalho, os títulos, resumos e palavras-chave em português ou espanhol e inglês, e referências bibliográficas, devem estar contidos em um único arquivo chamado principal.rtf ou principal.doc. Esse arquivo não deve conter tabelas ou figuras, que deverão estar em arquivos separados, conforme descrito a seguir. O manuscrito deverá seguir o seguinte formato:

Título e Autores

Título conciso e informativo;

Título resumido

nome completo dos autores; filiações e endereços completos com links eletrônicos para as instituições, indicando o autor para correspondência e respectivo email.

Resumos

Os resumos devem conter, no máximo, 1500 palavras.

Título em inglês

Resumo em inglês

Palavras-chave em inglês

Título em português ou espanhol

Resumo em português ou espanhol

Palavras-chave em português ou espanhol

Corpo do Trabalho

No caso do trabalho estar nas categorias "Artigo Científico", "Short Communications", "Inventários" e "Chaves de Identificação" deverá ter a seguinte estrutura:

Introdução

Material e Métodos

Resultados

Discussão

Agradecimentos

Referências bibliográficas.

A critério do autor, os itens Resultados e Discussão podem ser fundidos.

No caso da categoria "Inventários" a listagem de espécies, ambientes, descrições, fotos etc, devem ser enviadas separadamente para que possam ser organizadas conforme formatações específicas.

No caso da categoria "Chaves de Identificação" a chave em si deve ser enviada separadamente para que possa ser formatada adequadamente.

No caso de referência a material coletado é obrigatória a citação das coordenadas geográficas do local de coleta. A citação deve ser feita em graus, minutos e segundos. Ex. 24N 32'75". Nos casos de referências a espécies ameaçadas, deve-se especificar apenas graus e minutos.

Colocar as citações bibliográficas de acordo com o seguinte padrão: Silva (1960) ou (Silva 1960); Silva (1960, 1973); Silva (1960a, b); Silva & Pereira (1979) ou (Silva & Pereira 1979); Silva et al. (1990) ou (Silva et al. 1990); (Silva 1989, Pereira & Carvalho 1993, Araujo et al. 1996, Lima 1997). Citar referências a resultados não publicados ou trabalhos submetidos da seguinte forma: (A.E. Silva, dados não publicados). Em trabalhos taxonômicos, detalhar as citações do material examinado, conforme as regras específicas para o tipo de organismo estudado.

Citar números e unidades da seguinte forma: escrever números até nove por extenso, a menos que sejam seguidos de unidades. Utilizar, para número decimal, vírgula nos artigos em português ou espanhol (10,5 m) ou ponto nos escritos em inglês (10.5 m). Utilizar o Sistema Internacional de Unidades, separando as unidades dos valores por um espaço (exceto para porcentagens, graus, minutos e segundos); utilizar abreviações sempre que possível. Não inserir espaços para mudar de linha caso a unidade não caiba na mesma linha.

Não use notas de rodapé, inclua a informação diretamente no texto, pois torna a leitura mais fácil e reduz o número de links eletrônicos do manuscrito.

Referências

bibliográficas

Adotar o formato apresentado nos seguintes exemplos:

SMITH, P.M. 1976. The chemotaxonomy of plants. Edward Arnold, London.

SNEDECOR, G.W. & COCHRAN, W.G. 1980. Statistical Methods. 7 ed. Iowa State University Press, Ames.

SUNDERLAND, N. 1973. Pollen and anther culture. In Plant tissue and cell culture (H.F. Street, ed.). Blackwell Scientific Publications, Oxford, p.205-239.

BENTHAM, G. 1862. Leguminosae. Dalbergiae. In Flora Brasiliensis (C.F.P. Martius & A.G. Eichler, eds.). F. Fleischer, Lipsiae, v.15, pars 1, p.1-349.

MANTOVANI, W., ROSSI, L., ROMANIUC NETO, S., ASSAD-LUDEWIGS, I.Y., WANDERLEY, M.G.L., MELO, M.M.R.F. & TOLEDO, C.B. 1989. Estudo fitossociológico de áreas de mata ciliar em Mogi-Guaçu, SP, Brasil. In Simpósio sobre mata ciliar (L.M. Barbosa, coord.). Fundação Cargil, Campinas, p.235-267.

FERGUSON, I.B. & BOLLARD, E.G. 1976. The movement of calcium in woody stems. Ann. Bot. 40:1057-1065.

STRUFFALDI-DE VUONO, Y. 1985. Fitossociologia do estrato arbóreo da floresta da Reserva Biológica do Instituto de Botânica de São Paulo, SP. Tese de doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo.

Abreviar títulos dos periódicos de acordo com o "World List of Scientific Periodicals".

Para citação dos trabalhos publicados na Biota Neotropica
Exemplo: PORTELA, R.C.Q. & SANTOS, F.A. M. 2003. Alometria de plântulas e jovens de espécies arbóreas: copa x altura. Biota Neotropica 3(2): <http://www.biotaneotropica.org.br/v4n2/pt/abstract?article+BN03104022004>

Todos os trabalhos publicados na Biota Neotropica têm um endereço eletrônico individual, que aparece imediatamente abaixo do(s) nome(s) do(s) autor(es) no PDF do trabalho. Este código individual é composto pelo número que o manuscrito recebe quando submetido (005 no exemplo acima), o número do volume (03), o número do fascículo (02) e o ano (2003).

Tabelas

Cada tabela deve ser enviada em arquivo separado. Cada arquivo deve ser denominado como tabelaN.EXT, onde N é o número da tabela e EXT é a extensão, de acordo com o formato utilizado, ou seja, doc para tabelas produzidas em formato MS-Word, rtf para as produzidas em Rich Text Format, ou xls, para as produzidas em MS-Excel. Esses são os três únicos formatos aceitos. Assim, o arquivo contendo a

tabela 1, que esteja em formato MS-Excel, deve se chamar tabela1.xls. Evitar abreviações, exceto para unidades. Cada tabela deve ter seu título anexado em sua parte superior.

Figuras

Cada figura deve ser enviada em arquivo separado. Cada arquivo deve ser denominado como figuraN.EXT, onde N é o número da figura e EXT é a extensão, de acordo com o formato da figura, ou seja, jpg para imagens em JPEG, gif para imagens em formato gif, tif para imagens em formato TIFF, bmp para imagens em formato BMP. Assim, o arquivo contendo a figura 1, cujo formato é tif, deve se chamar figura1.tif. Aconselha-se o uso de formatos JPEG e TIFF para fotografias e GIF ou BMP para gráficos. Outros formatos de imagens poderão também ser aceitos, sob consulta prévia. As imagens devem ser enviadas na melhor resolução possível. Imagens com resolução menor que 300 dpi podem comprometer a qualidade final do trabalho, quando impresso pelo usuário final. O tamanho da imagem deve, sempre que possível, ter uma proporção de 3x2 ou 2x3 entre a largura e altura. Os textos inseridos nas figuras devem utilizar fontes sans-serif, como Arial ou Helvética, para maior legibilidade. Figuras compostas por várias outras devem ser enviadas, cada parte, em arquivos separados identificados por letras. Ex. figura1a.gif, figura2a.gif etc. Utilize escala de barras para indicar tamanho. As figuras não devem conter legendas, estas deverão ser especificadas em arquivo próprio (veja abaixo). É imprescindível que o autor abra os arquivos que preparou para submissão e verifique, cuidadosamente, se as figuras, gráficos ou tabelas estão, efetivamente, no formato desejado.

Fórmulas

Fórmulas que puderem ser escritas em uma única linha, mesmo que exijam a utilização de fontes especiais (Symbol, Courier New e Wingdings), poderão fazer parte do texto. Ex. $a = pr^2$ ou Na_2HPO_4 , etc. Qualquer outro tipo de fórmula ou equação deverá ser considerada uma figura e, portanto, seguir as regras estabelecidas para figuras.

Legendas

Deve ser enviado um arquivo chamado legenda.doc ou legenda.rtf, dependendo do formato utilizado, contendo as legendas de todas as figuras. Cada legenda deve

estar contida em um único parágrafo e deve ser identificada, iniciando-se o parágrafo por Figura N, onde N é o número da figura. Figuras compostas podem ou não ter legendas independentes. Caso uma tabela tenha uma legenda, essa deve ser incluída nesse arquivo, contida em um único parágrafo, sendo identificada iniciando-se o parágrafo por Tabela N, onde N é o número da tabela.

Arquivo de conteúdo

Juntamente com os arquivos que compõem o artigo, descritos acima, deve ser enviado um arquivo denominado indice.doc ou indice.rtf, que contém a relação dos nomes de todos os arquivos que fazem parte do documento, especificado um por linha.

Para citação dos trabalhos publicados na Biota Neotropica

Exemplo: PORTELA, R.C.Q. & SANTOS, F.A. M. 2003. Alometria de plântulas e jovens de espécies arbóreas: copa x altura. Biota Neotropica 3(2): <http://www.biotaneotropica.org.br/v3n2/pt/abstract?article+BN00503022003>

O endereço eletrônico específico de cada artigo deve ser indicado na referência, esse endereço se encontra em todos os artigos logo abaixo dos títulos.