

**Universidade Federal da Grande Dourados  
Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais  
Programa de Pós-Graduação em  
Entomologia e Conservação da Biodiversidade**

**DIVERSIDADE DE BORBOLETAS (LEPIDOPTERA:  
PAPILIONOIDEA E HESPERIOIDEA) REGISTRADAS NO  
MUNICÍPIO DE DOURADOS, MATO GROSSO DO SUL,  
BRASIL**

Paulo Ricardo Barbosa de Souza

**Dourados-MS  
Fevereiro/2015**

**Universidade Federal da Grande Dourados  
Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais  
Programa de Pós-Graduação em  
Entomologia e Conservação da Biodiversidade**

Paulo Ricardo Barbosa de Souza

**DIVERSIDADE DE BORBOLETAS (LEPIDOPTERA:  
PAPILIONOIDEA E HESPERIOIDEA) REGISTRADAS NO  
MUNICÍPIO DE DOURADOS, MATO GROSSO DO SUL,  
BRASIL**

Dissertação apresentada à Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), como parte dos requisitos exigidos para obtenção do título de MESTRE EM ENTOMOLOGIA E CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE.

Área de Concentração: Entomologia

Orientadora: Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Adelita Maria Linzmeier

**Dourados-MS  
Fevereiro/2015**

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).**

S729d	<p>Souza, Paulo Ricardo Barbosa. Diversidade de borboletas (Lepidoptera: Papilionoidea e Hesperioidea) registradas no município de Dourados, Mato Grosso do Sul. / Paulo Ricardo Barbosa de Souza. – Dourados, MS : UFGD, 2015. 48f.</p> <p>Orientadora: Adelita Maria Linzmeier. Dissertação (Mestrado em Entomologia e Conservação da Biodiversidade) – Universidade Federal da Grande Dourados.</p> <p>1. Inventário. 2. Mata estacional semidecidual. 3. Riqueza. I. Título.</p> <p>CDD – 595.78</p>
-------	--

**Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central – UFGD.**

**©Todos os direitos reservados. Permitido a publicação parcial desde que citada a fonte.**

**“DIVERSIDADE DE BORBOLETAS (LEPIDOPTERA: PAPILIONOIDEA E  
HESPERIOIDEA) REGISTRADAS NO MUNICÍPIO DE DOURADOS, MATO  
GROSSO DO SUL, BRASIL”**

Por

**PAULO RICARDO BARBOSA DE SOUZA**

Dissertação apresentada à Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD),  
como parte dos requisitos exigidos para obtenção do título de  
**MESTRE EM ENTOMOLOGIA E CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE**  
Área de Concentração: Biodiversidade e Conservação

*Adelita M. Linzmeier*  
Profa. Dra. Adelita Maria Linzmeier  
Orientadora - UFFS

*Camila Aoki*  
Profa. Dra. Camila Aoki  
Membro Titular – UFMS

*Fabio de O. Roque*  
Prof. Dr. Fabio de Oliveira Roque  
Membro Titular – UFMS

Aprovada em: 20 de fevereiro de 2015.

**Aos meus queridos e amados pais**

Paulo Pereira de Souza e

Elci Leonel Barbosa de Souza (*in memoriam*)

Pelo exemplo de caráter e perseverança que sempre me apoiaram e me ensinaram a amar a vida... sobretudo por lutarem por mim sempre, espero ter honrado tal esmero e dedicação do amor destes por mim.

As minhas irmãs, Priscila e Ana Caroline, pelo apoio e carinho, mesmo em momentos difíceis.

Aos meus avós João Vicente e Vanda, pela paciência perseverança e me guiando e apoiando mesmo não entendendo sobre o assunto.

**dedico**

## **Biografia do Acadêmico**

Paulo Ricardo Barbosa de Souza, nascido em São Paulo, SP, no dia 22 de outubro de 1989. Filho de Paulo Pereira de Souza e Elci Leonel Barbosa de Souza. Bacharel em Ciências Biológicas, formado pela Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), Dourados, Mato Grosso do Sul. Foi bolsista de Iniciação Científica de 2008 a 2009, sob orientação da prof. Dr<sup>a</sup>. Angela Canesin. No final de 2010 iniciou estágio com o Prof. Dr Fabio de Oliveira Roque e sua equipe e posteriormente teve a oportunidade de executar mais um projeto com Borboletas frugívoras durante 2010-2011 recebendo Bolsa de Iniciação Científica. Posteriormente em 2012 outro projeto com bolsa concedida pela Rede Nacional de Pesquisa e Conservação de Lepidópteros-Redlep, sob orientação do Prof. Dr. Onildo Marini-Filho e coorientação do Prof. Fabio de Oliveira Roque.

## Agradecimentos

Agradeço todas as pessoas que contribuíram de forma direta e indireta para realização deste trabalho de pesquisa:

Primeiramente, gostaria de agradecer a minha família por todo apoio e incentivo.

Agradeço à Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Adelita Maria Linzmeier pela confiança depositada, orientação segura, paciência e compreensão que sempre me dispensou, e que foram determinantes para a condução deste trabalho principalmente nos momentos mais complexos das atividades de pesquisa.

À Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD) pela oportunidade de realização do curso.

Ao programa de Pós-Graduação em Entomologia e Conservação da Biodiversidade da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), pelo apoio e incentivo ao meu desenvolvimento acadêmico.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de mestrado.

Ao professor Dr. Manoel Araécio Uchôa-Fernandes, por disponibilizar um espaço no Laboratório de Insetos Frugívoros para a execução do projeto.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Entomologia e Conservação da Biodiversidade, pelos ensinamentos e contribuições para minha formação acadêmica.

Aos colegas de Curso, especialmente aos amigos do Laboratório de Insetos Frugívoros (LIF): Juliana Teixeira da Silva, Davy Borges, Antonio Mendonça dos Santos, e ao Laboratório de Ecologia de Hymenoptera-UFGD (Hecolab): Prof. Dr Rogério Silvestre, Bhrenno M. Trad, Felipe Varussa, Manoel F. Demétrio, Nelson R. Silva, Tiago Auko, que sempre se colocaram a disposição, demonstrando companheirismo, profissionalismo e também pelo incentivo e pelos momentos de alegria e descontração.

Agradeço o MSc. José Nicácio do Nascimento pela grande colaboração e ajuda com as análises estatísticas, sem as quais não seria possível evidenciar os resultados deste trabalho de pesquisa.

Aos pesquisadores Dr. André Victor Lucci Freitas (UNICAMP), Lucas Augusto Kaminski (Instituto de Biologia Evolutiva, CSIC-UPF, Espanha), Danilo Brandini Ribeiro (UFMS), Eduardo Carneiro (UFPR) e Ricardo Siewert (UFPR), por colaborarem nas identificações de alguns grupos.

## SUMÁRIO

Lista de Tabelas.....	v
Lista de Figuras .....	vi
Resumo.....	vii
Abstract .....	viii
1. Introdução.....	1
2. Objetivos .....	3
2.1. Objetivo Geral .....	3
2.2. Objetivos Específicos .....	4
3. Material e Métodos .....	4
3.1. Local de Coleta.....	4
3.2. Amostragem.....	5
3.3. Análise dos Dados .....	7
4. Resultados .....	8
5. Discussão .....	13
6. Considerações Finais .....	16
7. Bibliografia .....	17
8. Apêndices .....	26

## Lista de Tabelas

- Tabela 1.** Informações sobre os fragmentos amostrados de outubro/2013 a março/2014 para a captura de borboletas no município de Dourados, Mato Grosso do Sul e as variáveis ambientais mensuradas: altitude (Alt.), temperatura média ( $T_{med}$ ), umidade relativa (U.R.), velocidade do vento (Vel.) e área dos fragmentos ..... 5
- Tabela 2.** Abundância (N) e riqueza (S) de borboletas coletadas com armadilha Van Someren Rydon e rede entomológica em nove fragmentos no município de Dourados, Mato Grosso do Sul ..... 9
- Tabela 3.** Abundância (N), riqueza (S), índice de dominância de Berger e Parker (BP) e índice de diversidade de Shannon para os nove fragmentos de mata amostrados com armadilha Van Someren Rydon e rede entomológica no município de Dourados, MS ..... 10

## Lista de Figuras

- Figura 1.** Imagem de satélite da região de Dourados, Mato Grosso do Sul, Brasil, indicando os 23 pontos amostrados para a captura de borboletas ..... 7
- Figura 2.** Curva de acumulação de espécies de borboletas coletadas em nove fragmentos de mata do município de Dourados, MS ..... 11
- Figura 3.** Análise de agrupamento. Coeficiente de Jaccard. Dados de presença/ausência das espécies de borboletas amostradas com armadilha Van Someren Rydon e rede entomológica em nove fragmentos no município de Dourados, MS ..... 12
- Figura 4.** Análise de agrupamento. Coeficiente de Bray-Curtis ( $cc = 0,84$ ). Dados de abundância das espécies de borboletas amostradas com armadilha Van Someren Rydon e rede entomológica em nove fragmentos no município de Dourados, MS ..... 12

Diversidade de Borboletas (Lepidoptera: Papilionoidea e Hesperioidea) registradas no município de Dourados, Mato Grosso do Sul, Brasil

Souza, PRB; Linzmeier, AM

## RESUMO

Dentre os insetos, a Ordem Lepidoptera se destaca por constituir um dos grupos megadiversos com cerca de 160.000 espécies descritas. É composto por borboletas e mariposas as quais se encontram em todos ambientes terrestres. Destacam-se por serem importantes bioindicadores, são consideradas espécies “bandeiras” para conservação e são facilmente coletadas e identificadas. O Mato Grosso do Sul, está entre os estados onde as informações sobre a lepidopterofauna são escassas. Assim, este estudo teve como objetivo conhecer a riqueza de borboletas que ocorrem em fragmentos de mata no município de Dourados. Para isso, foram realizadas coletas de outubro/2013 a março/2014 em nove fragmentos, utilizando armadilhas com isca atrativa e rede entomológica. Além disso, para compor a lista final de espécies de borboletas do município de Dourados foram incluídos dados do acervo de borboletas do Museu da Biodiversidade da UFGD. Nos nove fragmentos foram coletados 592 exemplares pertencentes a 133 espécies e seis Famílias, sendo Nymphalidae a mais abundante (79%) e rica (54,8%). *Hamadryas februa* (Hübner, 1823) apresentou maior frequência e abundância entre as espécies. Dentre as metodologias utilizadas, a maior riqueza de borboletas foi capturada com rede entomológica. A similaridade entre os fragmentos amostrados foi baixa, sendo os fragmentos Sítio Jacira e Sítio Helton os mais similares. Além disso, o fragmento Fazenda Coqueiro foi o que apresentou maior diversidade e é onde espera-se encontrar maior número de novos registros com a continuidade das coletas. O presente trabalho contribuiu para o conhecimento das espécies de borboletas que ocorrem no Município de Dourados, que possui atualmente 163 espécies registradas, demonstrando que mesmo em inventários relativamente breves, várias espécies podem ser registradas.

**Palavras-chave:** Inventário, Mata estacional semidecidual, Nymphalidae, Riqueza

Butterfly diversity (Lepidoptera: Papilionoidea and Hesperioidea) recorded in the  
municipality of Dourados, Mato Grosso do Sul, Brazil  
Souza, PRB; Linzmeier, AM

## ABSTRACT

Among the insects, Lepidoptera is one of the mega-diverse groups with about 160,000 described species. It consists of moths and butterflies which are in all terrestrial environments. They are important biomarkers, considered “flag species” for conservation and are easily collected and identified. The Mato Grosso do Sul, is among the states where the information about the lepidopterofauna are scarce. This study aimed to know the diversity of butterflies occurring in forest fragments in Dourados. For this, samples were taken from October/2013 to March/2014 in nine fragments, using traps with attractive bait and insect net. In addition, to produce the final list of butterfly species of Dourados, data from the Lepidoptera collection of the Museum of Biodiversity-UFGD were included. In the nine fragments were collected 592 specimens belonging to 133 species and six families. Nymphalidae was the most abundant (79%) and species rich (54.8%). *Hamadryas februa* (Hübner, 1823) presented a higher frequency and abundance among species. Among the methods used, the greater diversity of butterflies was captured with insect net. The similarity between the sampled fragments was low, and the Jacira and Sitio Helton fragments were the most similar. In addition, the Fazenda Coqueiro fragment showed the greatest diversity and is where a greater number of new butterfly species will be found with new samples. This work contributed to the knowledge of the butterfly species that occur in Dourados, which currently has 163 recorded species, showing that wildlife inventories are an important tool for the knowledge of our biodiversity and that even in a relatively short inventories, several species are registered, favoring a better understanding of the biota of the region and serving as an important public management tool.

**Keywords:** Inventory, semideciduous forest, Nymphalidae, Richness

## 1. INTRODUÇÃO

O conhecimento sobre biodiversidade no mundo ainda é bastante rudimentar, pois a maioria das espécies não foi formalmente descrita ou suas distribuições geográficas são mal definidas e entendidas (Whittaker *et al.* 2005; Bini *et al.* 2006). Qualquer estratégia de conservação, biomonitoramento e uso sustentável da biodiversidade dependem destas informações e, como vários fatores provenientes das ações humanas atuam sinergicamente na degradação de ambientes aquáticos e terrestres, a perda de espécies está em ritmo bem mais acelerado do que o ritmo de ampliação do conhecimento sobre a biodiversidade (Convention of Biological Diversity 1992).

Os insetos são os mais diversos organismos da história da vida, por fornecer uma visão profunda da evolução. Apesar de seu tamanho, a capacidade de sua grande diversidade, adaptação a diversos habitats e ao seu papel nos processos ecológicos (Janzen 1987; Wolda 1992; Ruppert *et al.* 2005; Grimald & Engel 2006). Porém, apesar de ser o grupo mais diverso sobre o planeta, constituindo mais da metade dos organismos vivos, o conhecimento sobre a entomofauna ainda é reduzido quando comparado a outros grupos de organismos (Teston & Corseuil 2002), de modo que a realização de inventários é imprescindível para o conhecimento desta biodiversidade (Lewinson *et al.* 2001).

Dentre os insetos, Lepidoptera destaca-se por constituir o maior grupo de insetos fitófagos e a segunda maior Ordem em termos de riqueza, com cerca de 160.000 espécies descritas (Devries 1987; Kristensen *et al.* 2007). Destas, aproximadamente 19.238 são espécies de borboletas, as quais pertencem ao grupo Rhopalocera, de hábitos diurnos e alguns crepusculares. Fazem parte de Rhopalocera as Famílias Hesperiiidae (Hesperoidea), Papilionidae, Pieridae, Lycaenidae, Riodinidae e Nymphalidae (Papilionoidea) as quais formam um grupo natural (Brown & Freitas 2003; Wahlberg *et al.* 2005; Sackis & Morais 2008). Para a região Neotropical estima-se que existam em torno de 8.000 espécies de borboletas (Lamas 2004, 2008; Bonfanti *et al.* 2011) sendo que para o Brasil são registradas cerca de 3.288 espécies (Brown Jr. & Freitas 1999).

Por apresentar sua sistemática relativamente bem conhecida, as borboletas tem sido objeto de diversos estudos envolvendo filogenia, ecologia, comportamento e impactos ambientais (Brown Jr. 1996; Dessuy & Morais 2007; Uehara-Prado 2009; Freitas & Marini-Filho 2011). Além disso, sua utilização nestes estudos se deve à sua grande diversidade, por serem comuns e facilmente coletadas durante o ano inteiro, por responderem previsivelmente

às alterações ambientais, já que são especialistas em recursos específicos, e por possuírem fidelidade a um determinado microhabitat, apresentando respostas rápidas à degradação ambiental (Brown Jr. 1996; Uehara-Prado 2009). Sua presença pode ainda indicar uma continuidade de sistemas frágeis e comunidades ricas em espécies e, sua ausência uma perturbação, fragmentação ou envenenamento forte demais para manter a integridade dos sistemas e da paisagem (New 1997; Brown & Freitas 1999). Entretanto, é preciso conhecer sua biologia, visto que as espécies respondem de maneira individual aos efeitos da fragmentação (Summerville *et al.* 2001).

No Brasil, os estudos com borboletas estão concentrados em latitude tropical, principalmente nas regiões Norte e Sudeste (Brown Jr. & Freitas 1999). Apesar do conhecimento sobre a composição e riqueza de borboletas estar bastante avançado em diferentes biomas, ainda restam lacunas a serem investigadas. Até mesmo na Mata Atlântica, que é considerado o bioma melhor inventariado (Santos *et al.* 2008), existem algumas áreas com alta riqueza de espécies que ainda não foram estudadas (Beccaloni & Gaston 1995).

O Mato Grosso do Sul, está entre os estados onde as informações sobre a lepidopterofauna são escassas. Os primeiros trabalhos que trazem informações sobre a fauna de borboletas foram os de Talbot (1928) e Travassos & Freitas (1941) os quais citam a ocorrência de algumas espécies para região (Mato Grosso e Mato Grosso do Sul). Brown (1986) em um trabalho realizado na região Pantaneira (Mato Grosso e Mato Grosso do Sul) listou mais de 1.000 espécies de borboletas. No entanto, este autor não menciona diretamente, as espécies que ocorrem nos dois estados não sendo possível determinar quantas espécies foram registradas para o Mato Grosso do Sul, extrapolando 381 espécies para a região. Após este estudo, outros foram realizados por Aoki & Sigrist (2006), Rech *et al.* (2009), Uehara-Prado (2009), Dolibaina *et al.* (2010), Aoki *et al.* (2012) e Bogiani *et al.* (2012), de modo que para o Mato Grosso do Sul são registradas aproximadamente 400 espécies até o momento.

O território mato-grossense-do-sul é considerado um mosaico de vegetação por causa das influências da Floresta Amazônica ao norte, da Mata Atlântica para o Oriente, do Chaco para o Sudoeste, das florestas estacionais da bacia do rio Paraná para o Sul e do Planalto Central Cerrado em seu centro. O Cerrado constitui cerca de 65% das formações naturais deste estado (Costa *et al.* 2003), sendo representado por várias fitofisionomias (Ramos & Sartori 2013). O Pantanal, considerado um Patrimônio Natural da Humanidade e reconhecido como uma Reserva da Biosfera, apresenta sua maior porção, cerca de 65%, neste estado. Além disso, as formações florestais, mesmo cobrindo menor extensão, são expressivas e

possuem relações fitogeográficas com o Chaco, Amazônia, Mata Atlântica e Floresta Meridional (Rizzini 1979), sendo assim um importante centro de diversidade e dispersão de espécies. No sul do Mato Grosso do Sul, onde está localizada a área deste estudo, predomina a floresta estacional semidecidual (SEPLAN, 1990), cujo dossel é composto de 20 a 50% de árvores caducifólias. A floresta estacional semidecidual está condicionada pela dupla estacionalidade climática: uma tropical com época de intensa precipitação e temperatura, entre os meses de setembro e fevereiro (estação quente – chuvosa), e outra subtropical com período seco e poucas chuvas entre os meses de março e agosto (estação fria – seca), com temperatura média inferior a 15°C (Zavatini 1992).

Contudo, este estado vem sofrendo pressão antrópica, pois ao longo de sua história, a cobertura vegetal nativa foi sendo fragmentada, cedendo espaço para áreas contínuas com culturas agrícolas e pastagens (Martins 2001). Assim, tanto o Cerrado quanto a floresta estacional semidecidual estão altamente fragmentados em toda a área de sua ocorrência natural (Durigan *et al.* 2000). Essa ação antrópica é evidente, detectada por meio da retirada de espécies comerciais, efeito de borda e invasão de pastagens em pontos isolados (Arruda & Daniel 2006), além da ampliação de áreas de pastagens e cultivos agrícolas.

Além da perda de habitat o conhecimento sobre as espécies de Lepidoptera também é bastante escasso no Mato Grosso do Sul. Trabalhos de inventários sobre as comunidades de borboletas indicam a importância e efetividade de fragmentos florestais na manutenção da fauna regional (Brown Jr. & Freitas 2000; Collier *et al.* 2006). Esses remanescentes se tornam refúgios importantes tanto para plantas quanto para animais não adaptados à matriz urbana (Rodrigues *et al.* 1993; Bogiane *et al.* 2012) e também à matriz agrícola.

Dessa forma, a realização de inventários torna-se essencial para o conhecimento da diversidade de borboletas em locais ainda pouco estudados e que estão altamente ameaçados, devido à fragmentação.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo Geral**

Conhecer a diversidade de borboletas ocorrentes em fragmentos de mata estacional semidecidual no município de Dourados, Mato Grosso do Sul.

## 2.2. Objetivos Específicos

- Avaliar e comparar a diversidade alfa e beta entre os fragmentos estudados;
- Elaborar uma lista de espécies de borboletas ocorrentes em diferentes fragmentos do município de Dourados, Mato Grosso do Sul, visando contribuir para o conhecimento da fauna de borboletas com o registro de novas ocorrências para a Mata Atlântica (floresta estacional semidecidual) e Cerrado do Mato Grosso do Sul;
- Incrementar o acervo da Coleção de Lepidoptera do Museu da Biodiversidade da UFGD (MuBio/UFGD) e a Coleção Zoológica do Museu de Campo Grande (ZUFMS/UFGD).
- Aumentar qualitativamente e quantitativamente as publicações científicas sobre a fauna de Lepidoptera da região de Dourados, MS.

## 3. MATERIAL E MÉTODOS

### 3.1. Local de Coleta

Para realização deste trabalho foram amostradas borboletas em nove fragmentos de mata em Dourados, Mato Grosso do Sul dos quais um se encontra no entorno da área urbana e oito na área rural (Tabela 1; Fig. 1). Os remanescentes florestais desta região são resquícios de floresta estacional semidecidual aluvial e cerrado, e estão distribuídos em uma paisagem dominada pela agricultura e pastagem plantada (Mato Grosso do Sul/ SEMAC 2011).

O clima da região é do tipo mesotérmico, de inverno seco e moderadamente frio, e verão quente e chuvoso (Cwa de Köppen), caracterizado por apresentar temperatura média anual de 22°C (Alves Sobrinho *et al.* 1998). A precipitação pluviométrica média anual é de 1400 mm e a evapotranspiração anual é de 1100 a 1200 mm (Alves Sobrinho *et al.* 1998).

**Tabela 1.** Informações sobre os fragmentos amostrados para a captura de borboletas no município de Dourados, Mato Grosso do Sul e as variáveis ambientais mensuradas: altitude (Alt.), temperatura média ( $T_{med}$ ), umidade relativa (U.R.), velocidade do vento (Vel.) e área dos fragmentos.

<b>Código dos Fragmentos</b>	<b>Local</b>	<b>Posição geográfica</b>	<b>Alt. (m)</b>	<b><math>T_{med}</math> (°C)</b>	<b>U.R. (%)</b>	<b>Vel. (m/s)</b>	<b>Área (ha)</b>
<b>LI</b>	Faz. Coqueiro	22° 12' 40.0"S/ 54° 55' 12.8"W	440	26,6	54	1,96	71,1
<b>LIV</b>	Córrego Paragem	22°15'12.35"S/ 54° 47' 35.04"W	393	21,4	61,5	1,0	7,3
<b>LXII</b>	Sítio Helton	22°12'55.46"S/ 54°50'22.88"W	456	26,4	69,5	1,03	2,3
<b>LXIV</b>	Sonho Mágico	22°13'38.46"S/ 54°50'31.50"W	433	26,5	77	0,84	13,1
<b>LXVI</b>	EcoSystem	22°13'48.90"S/ 54°50'17.65"W	428	30,6	77	0,99	54,6
<b>LXVIII</b>	Pesqueiro	22°12'20.52"S/ 54°48'16.77"W	408	26,2	71	1,07	2,2
<b>LXXI</b>	Sítio Jacira	22°14'36.66"S/ 54°54'2.99"W	416	27,6	72,5	0,94	4,1
<b>LXXII</b>	Matinha I	22°13'29.50"S/ 54°54'28.25"W	436	24,0	76,2	1,1	100,1
<b>LXXIII</b>	Matinha II	22° 12' 52.88"S/ 54° 48' 35.93"W	442	24,1	77	0,92	98

\*Os valores de temperatura, umidade relativa e velocidade do vento referem-se às médias dos valores registrados em cada amostragem.

### 3.2. Amostragem

Foram realizadas amostragens utilizando-se duas técnicas de coleta: (i) armadilhas com isca atrativa para borboletas frugívoras e (ii) rede entomológica para as demais borboletas.

Para a primeira técnica foram utilizadas armadilhas Van Someren-Rydon, a qual é constituída de uma rede tubular de 70 cm de comprimento, feita de tecido tipo voal, com as bordas superiores e inferiores de 26 cm de diâmetro cada, com superfície superior fechada e a inferior aberta, com um funil interno invertido impedindo com que as borboletas escapem. Quatro fios de náilon são ligados a uma superfície de madeira de 29x29 cm, que funciona como sustentação para posicionar a isca. A isca é constituída de banana com caldo de cana (garapa) em processo de decomposição, para aumentar a velocidade no processo de fermentação (Almeida *et al.* 2003). Em cada fragmento amostrado foi instalada uma única

unidade amostral constituída por cinco armadilhas com espaçamento de 25m entre elas a uma altura de 1,5m do solo as quais permaneceram expostas durante sete dias, com manutenção a cada 48 horas.

Na segunda técnica, utilizando rede entomológica, foram percorridos transectos pré-existentes nos fragmentos procurando ativamente por borboletas, com esforço padronizado em três horas/amostrador no período entre as 9:00h e 17:00h. Quando avistadas as borboletas foram coletadas, e se possível identificadas no local e liberadas (Paz *et al.* 2008). O turno (manhã ou tarde) de amostragem de cada fragmento foi invertido para evitar qualquer efeito horário-local. Foram realizadas quatro amostragens em cada fragmento. As amostragens foram realizadas apenas sob condições climáticas favoráveis, em condições de sol, sem chuva e vento maior que 20 km/h e temperatura a partir de 13°C (Pollard 1977; Paz *et al.* 2008).

Pelo menos três exemplares de cada espécie foram coletados como material testemunha, assim como aquelas de difícil identificação em campo. Os espécimes foram alfinetados, etiquetados e depositados na Coleção de Lepidoptera do Museu da Biodiversidade da UFGD (MuBio/UFGD).

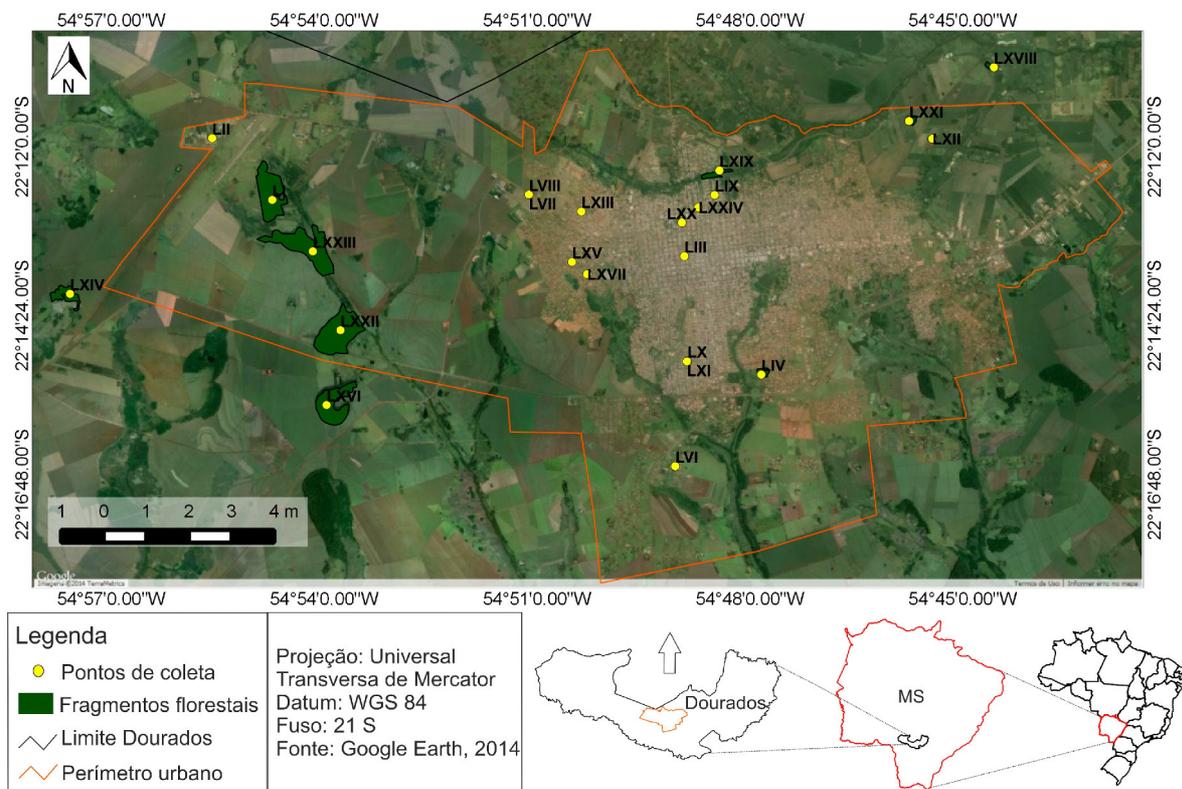
A identificação das espécies foi realizada com auxílio de bibliografia especializada (D'Abrera 1981, 1987a, b, c, 1988, 1994, 1995; Brown Jr. 1992; Casagrande 1995; Canals 2000, 2003; Glassberg 2007; de Almeida & Freitas . 2012; Warren *et al.* 2013) e com o auxílio dos especialistas em borboletas Lucas Augusto Kaminski (Institut de Biologia Evolutiva,CSIC-UPF, Espanha), Danilo Bandini Ribeiro (UFMS) e André Victor Lucci Freitas (UNICAMP).

Para a caracterização das variáveis ambientais (umidade, temperatura, velocidade do ar) e também o tamanho de cada fragmento amostrado foi seguido o protocolo da Rede de Pesquisa Nacional de Lepidoptera (RedeLEp) (Tabela 1).

Para a elaboração da lista de espécies de borboletas do município foram incluídos ainda dados contidos no acervo de Lepidoptera do Museu da Biodiversidade (MuBio) da UFGD, coletados pelo autor, as quais seguem a mesma metodologia apresentada anteriormente, mas por não serem padronizadas não foram incluídas nas análises. No total, foram amostrados 23 fragmentos em Dourados, MS (Fig. 1).

Para a confirmação dos novos registros foram consultados inventários de borboletas publicados em periódicos antes e após a divisão do estado do Mato Grosso (Talbot 1928; Travassos & Freitas 1941; Brown 1986; Jenkins 1983, 1985, 1986, 1989, 1990; Aoki *et al.*

2006; Rech *et al.* 2009; Uehara *et al.* 2009; Dolibaina *et al.* 2010; Aoki *et al.* 2012 e Bogiani *et al.* 2012), e comparados com a listagem deste estudo.



**Figura 1.** Imagem de satélite da região de Dourados, Mato Grosso do Sul, Brasil, indicando os 23 pontos amostrados para a captura de borboletas.

### 3.3. Análise dos Dados

Foram analisadas a riqueza, a abundância e os índices de diversidade de Shannon ( $H'$ ) e de dominância de Berger & Parker (BP) para os fragmentos amostrados. Para as espécies com um único exemplar capturado foi utilizado o termo *singleton* (Colwell 2004).

Foram confeccionadas curvas de acumulação de espécies para cada fragmento, buscando verificar como se deu o incremento de novas espécies ao longo das coletas. Esta análise foi realizada no programa EstimateS 9.10 utilizando 500 randomizações.

Foi realizada análise de correlação entre as variáveis ambientais e a abundância e a riqueza de borboletas amostradas em cada fragmento para verificar se há alguma relação entre estes dados.

Buscando verificar a similaridade entre os locais quanto à composição das espécies (dados de presença/ausência) foi realizada análise utilizando-se o Coeficiente de Jaccard e para verificar a estrutura da comunidade (dados de abundância) foi utilizado o coeficiente de Bray-Curtis. Para a formação dos agrupamentos foi utilizado o método UPGMA (*Unweighted Pair Group Method-Averages*). As análises foram realizadas utilizando-se o programa NTSYS-pc (*Numerical Taxonomy and Multivariate Analysis System*), versão 2.02i (Rohlf 1989).

#### 4. RESULTADOS

No total, foram registrados 762 indivíduos de borboletas pertencentes à 163 espécies, seis Famílias e 21 Subfamílias para o município de Dourados (Apêndice 2). Nymphalidae foi a Família mais rica e abundante (88 espécies, 579 indivíduos), seguida por Hesperidae (30 espécies, 65 indivíduos), Pieridae (20 espécies, 56 indivíduos), Riodinidae (12 espécies, 29 indivíduos), Papilionidae (7 espécies, 15 indivíduos) e Lycaenidae (6 espécies, 18 indivíduos). Deste total, 53 espécies são consideradas novos registros para o Mato Grosso do Sul (Apêndice 2). Essa maioria dos novos registros são representados por poucos indivíduos e tem baixa frequência (os que ocorrem em mais pontos são *Hypothyris euclea* e *Pareuptychia ocirrhoe*, em 4 de 23 pontos), ou seja, são espécie raras na área.

Avaliando apenas a lepidopterofauna amostrada com coletas padronizadas (nove fragmentos), foram registrados 592 indivíduos de borboletas, distribuídos em 133 espécies, pertencentes à seis Famílias e 20 Subfamílias (Tabela 2). Deste total, 115 espécies foram identificadas ao nível específico e as demais foram separadas em 18 morfoespécies. Nymphalidae com 472 espécimes se manteve como a mais abundante, seguida por Hesperidae, Pieridae, Riodinidae, Lycaenidae e Papilionidae. Em relação à riqueza, Nymphalidae foi a que apresentou o maior número de espécies (73), seguida por Hesperidae (28), Pieridae (16), Riodinidae (8), Lycaenidae (5) e Papilionidae (3). Apenas a Subfamília Libytheinae não foi amostrada nestes fragmentos.

Das 73 espécies de Nymphalidae, 23 pertencem à Biblidinae (31,5%), 15 à Satyrinae (20,5%), oito à Charaxinae (10,9%), sete à Heliconiinae e Danainae (9,6 % cada), seis à Nymphalinae (8,2%), quatro à Limenitidinae (5,5%) e uma à Apaturinae e Cyrestinae (1,4 % cada) (e uma espécie que não foi alocada em nenhuma Subfamília).

Analisando cada método de amostragem nos nove fragmentos amostrados, foi possível verificar que as armadilhas amostraram apenas as Famílias Nymphalidae (54 espécies, 346 indivíduos) e Riodinidae (4 espécies, 13 indivíduos). Já com a rede entomológica foram amostradas Nymphalidae (55 espécies, 184 indivíduos), Hesperidae (28 espécies, 49 indivíduos), Pieridae (17 espécies, 31 indivíduos), Riodinidae (7 espécies, 12 indivíduos), Lycaenidae (5 espécies, 14 indivíduos) e Papilionidae (3 espécies, 3 indivíduos). *Biblis hyperia* (Cramer, 1779) e *Paryphthimoides phronius* (Godart, [1824]) foram as mais abundantes para armadilhas tendo representatividade em sete pontos amostrados. Enquanto para rede entomológica *Pyrgus orcus* (Stoll, 1780) foi a espécie mais comum tendo representatividade em cinco pontos amostrados.

As espécies mais abundantes neste trabalho foram *Hamadryas februa* (Hübner, 1823) (39 espécimens), *Ithominii* sp. 1 (35 espécimens) e *Heliconius erato phyllis* (Fabricius, 1775) (23 espécimens), sendo que *H. februa* foi coletada apenas na armadilha van Someren e *H. erato phyllis* apenas com rede entomológica.

Do total de borboletas coletadas, 54 espécies foram representadas por um único indivíduo, dos quais 17 são Hesperidae, 16 Nymphalidae, oito Pieridae, seis Riodinidae, quatro Papilionidae e três Lycaenidae.

**Tabela 2.** Abundância (N) e riqueza (S) de borboletas coletadas com armadilha Van Someren Rydon e rede entomológica em nove fragmentos no município de Dourados, Mato Grosso do Sul.

	Fazenda Coqueiro		Córrego Paragem		Sítio Helton		Sonho Mágico		EcoSystem		Pesqueiro		Sítio Jacira		Mata 1		Mata 2		Total	
	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S
<b>LYCAENIDAE</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>14</b>	<b>5</b>
Polyommatainae	0	0	0	0	3	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	4	1
Theclinae	5	4	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	2	1	0	0	0	0	10	4
<b>NYMPHALIDAE</b>	<b>106</b>	<b>43</b>	<b>27</b>	<b>11</b>	<b>57</b>	<b>17</b>	<b>65</b>	<b>27</b>	<b>56</b>	<b>21</b>	<b>20</b>	<b>12</b>	<b>90</b>	<b>25</b>	<b>25</b>	<b>14</b>	<b>26</b>	<b>20</b>	<b>472</b>	<b>73</b>
Apaturinae	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Biblidinae	31	13	7	2	43	14	30	10	8	5	6	5	50	12	2	2	3	3	180	23
Charaxinae	16	7	0	0	0	0	14	6	5	3	1	1	11	3	2	2	5	3	54	8
Cyrestinae	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1
Danainae	6	4	1	1	0	0	4	1	33	4	0	0	0	0	12	3	9	6	65	7
Heliconiinae	20	5	5	3	5	2	0	0	0	0	0	0	7	2	3	2	0	0	40	7
Limenitidinae	7	3	0	0	0	0	0	0	3	3	0	0	1	1	2	2	3	3	15	4
Nymphalinae	10	4	6	2	1	1	2	1	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	21	6
Satyrinae	14	5	8	3	8	3	15	9	6	5	13	6	19	5	2	2	6	5	91	15
Outro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	2	1
<b>PAPILIONIDAE</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
Papilioninae	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	3	3
<b>PIERIDAE</b>	<b>18</b>	<b>13</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>29</b>	<b>16</b>
Coliadinae	13	9	1	1	3	2	3	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	21	10
Dismorphiinae	4	3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	3
Pierinae	1	1			0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	4	3
<b>RIODINIDAE</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>12</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>24</b>	<b>8</b>
Riodininae	5	3	0	0	0	0	2	1	12	5	0	0	2	2	0	0	3	3	24	8
<b>HESPERIIDAE</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>49</b>	<b>28</b>
Eudaminae	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2	2	1	1	2	1	7	5
Hesperiinae	1	1	0	0	0	0	1	1	2	2	0	0	0	0	4	2	1	1	9	4
Pyrginae	5	5	3	3	10	3	2	2	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	22	10
Pyrrhopyginae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	2	1
Outros	3	3	0	0	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	2	2	1	1	9	8
<b>Total</b>	<b>145</b>	<b>74</b>	<b>33</b>	<b>17</b>	<b>74</b>	<b>24</b>	<b>73</b>	<b>32</b>	<b>75</b>	<b>33</b>	<b>25</b>	<b>16</b>	<b>96</b>	<b>30</b>	<b>36</b>	<b>22</b>	<b>34</b>	<b>27</b>	<b>591</b>	<b>133</b>

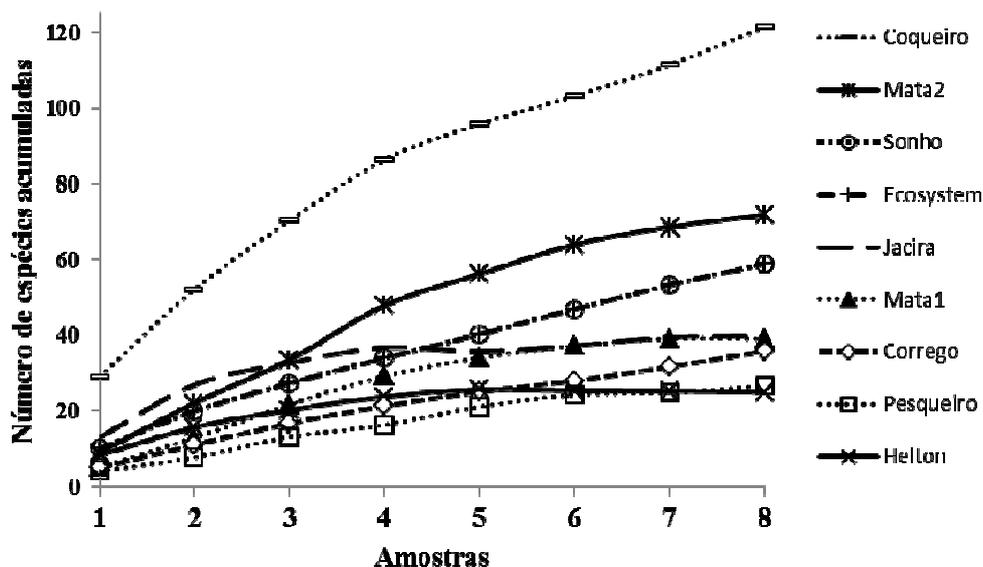
Quanto aos fragmentos amostrados, a Fazenda Coqueiro se destacou como o mais abundante e rico (Tabela 3). Já os fragmentos Pesqueiro e Córrego Paragem foram os menos abundantes e com menor número de espécies capturadas (Tabela 3).

**Tabela 3.** Abundância (N), riqueza (S), índice de dominância de Berger e Parker (BP) e índice de diversidade de Shannon para os nove fragmentos de mata amostrados com armadilha Van Someren Rydon e rede entomológica no município de Dourados, MS.

	<b>N</b>	<b>S</b>	<b>BP</b>	<b>H'</b>
<b>Sítio Jacira</b>	96	30	0,14	1,33
<b>Sítio Helton</b>	74	24	0,18	1,25
<b>Pesqueiro</b>	25	16	0,24	1,11
<b>Fazenda Coqueiro</b>	145	74	0,09	1,72
<b>Sítio Sonho</b>	73	32	0,11	1,37
<b>EcoSystem</b>	75	33	0,2	1,27
<b>Córrego Paragem</b>	33	17	0,14	1,16
<b>Mata 1</b>	36	22	0,1	1,18
<b>Mata 2</b>	34	27	0,13	1,31

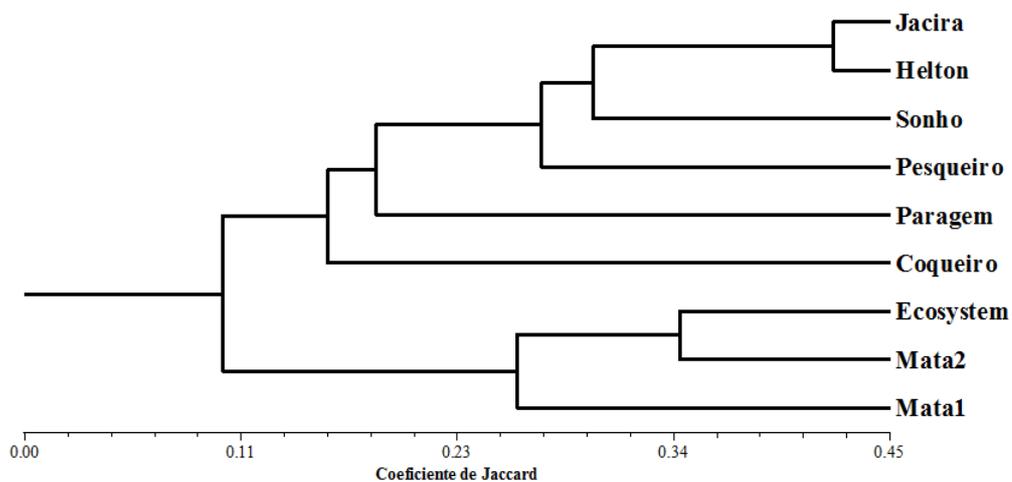
A partir do cálculo do índice de diversidade de Shannon, o fragmento Fazenda Coqueiro mostrou-se como o mais diverso, enquanto que o fragmento Pesqueiro foi o menos diverso. O índice de Dominância de Berger & Parker (BP) indicou o fragmento Pesqueiro como sendo o mais dominante enquanto que Fazenda Coqueiro foi registrada a maior uniformidade (Tabela 3).

Ao observar as curvas de acumulação de espécies (Fig. 2) foi possível verificar que houve um elevado número de espécies amostradas nas primeiras coletas. Para alguns locais, para outros a curva continua bem ascendente. O fragmento Fazenda Coqueiro foi o local com maior número de espécies coletadas e até o momento não apresentou a estabilização da curva, indicando que ainda existem várias espécies a serem amostradas, assim como nos fragmentos Sonho Mágico e Mata 2. Já nos fragmentos Pesqueiro, Sítio Jacira, Mata 1 e Sítio Helton a curva tem uma tendência à estabilização, indicando que o número de espécies registradas deve estar próximo do número real de espécies existentes nestes locais.

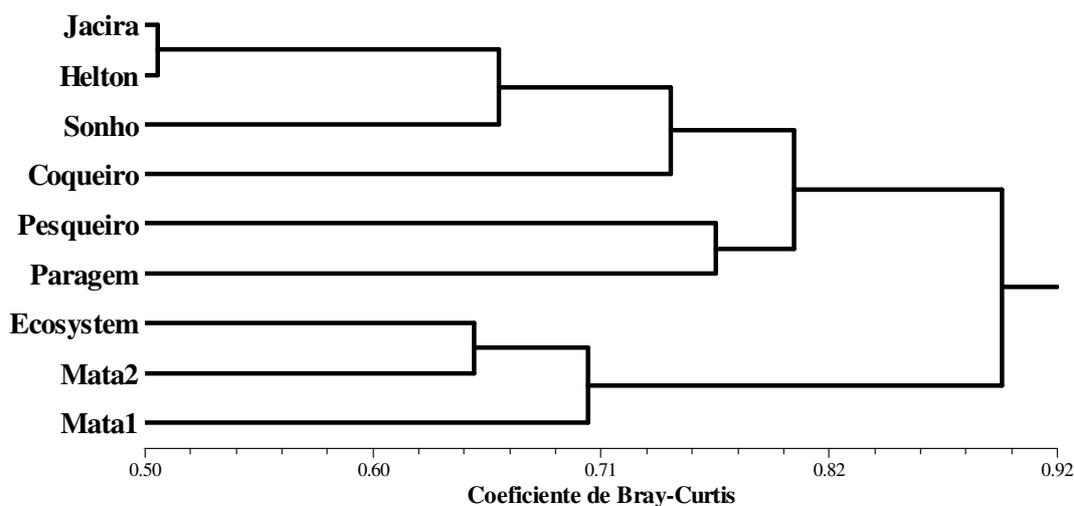


**Figura 2.** Curva de acumulação de espécies de borboletas coletadas em nove fragmentos de mata do município de Dourados, MS.

A partir do coeficiente de Jaccard foi possível verificar que, apesar do baixo valor, houve maior similaridade na composição de espécies entre os fragmentos Sítio Jacira e Sítio Helton (Fig. 3; Apêndice 3). Além disso, a partir do coeficiente de Bray-Curtis (Fig. 4; Apêndice 4), no qual a estrutura da comunidade de Lepidoptera de tais fragmentos também se mostraram mais similar. No entanto, a distância entre os fragmentos explicou muito pouco a similaridade entre os fragmentos ( $R^2 = 0.12$ ,  $p = 0,03$ ). Também não houve correlação significativa entre as variáveis ambientais mensuradas e a abundância e a riqueza das espécies.



**Figura 3.** Análise de agrupamento utilizando o Coeficiente de Jaccard. Dados de presença/ausência das espécies de borboletas amostradas com armadilha Van Someren Rydon e rede entomológica em fragmentos no município de Dourados, MS.



**Figura 4.** Análise de agrupamento utilizando o Coeficiente de Bray-Curtis ( $cc = 0,84$ ). Dados de abundância das espécies de borboletas amostradas com armadilha Van Someren Rydon e rede entomológica em fragmentos no município de Dourados, MS.

## 5. DISCUSSÃO

Ao usar diferentes metodologias, ampliamos o número de espécies capturadas já que tais espécies possuem diferentes necessidades e comportamentos. A riqueza amostrada nos nove fragmentos utilizando rede entomológica foi muito maior (75 espécies) que com armadilha (38 espécies); 20 espécies foram amostradas pelos dois métodos. Com isso pode-se notar que várias espécies ocorreram exclusivamente em armadilhas assim como foram somente capturadas por rede entomológica (Apêndice 2). Brown (1972) discute e testa os métodos utilizados por Ebert (1970) no qual este autor mostra que a complementação de metodologias, a correta manutenção dos registros, atuação de vários coletores ao mesmo tempo e conhecimento sobre o comportamento dos grupos garantem um registro mais completo e representativo das espécies presentes. Segundo Pinheiro-Machado & Silveira (2006), o método de captura pode variar de acordo com o local e a logística, mas os melhores resultados em número de espécies são alcançados quando vários métodos são empregados.

Neste estudo Nymphalidae foi a Família que apresentou a maior diversidade independente da metodologia utilizada. Tal resultado já era esperado já que esta é a Família de borboletas com maior número de espécies (DeVries 1987), assim como registrado nos estudos de Iserhard & Romanowski (2004), Marchiori & Romanowski (2006), Sackis & Morais (2008), Iserhard *et al.* (2010) e Rosa *et al.* (2011) realizados no estado do Rio Grande

do Sul. No entanto, Brown & Freitas (2000) compilaram registros que resultaram em mais de 2.100 espécies de borboletas para a Mata Atlântica. Segundo estes mesmos autores, no Brasil, as Famílias Hesperíidae, Nymphalidae e Lycaenidae são as mais ricas em espécies, seguidas de Riodinidae, Pieridae e Papilionidae.

No Mato Grosso do Sul, Aoki *et al.* (2012), na Reserva Particular do Patrimônio Natural Engenheiro Eliezer Batista, encontraram valores mais próximos aos do presente estudo, sendo Nymphalidae a Família mais rica, seguida por Pieridae, Hesperíidae, Papilionidae, Riodinidae e Lycaenidae.

Segundo DeVries (1987) a riqueza de Nymphalidae pode ser atribuída ao fato desta Família possuir o maior número de espécies, maior diversidade de formas imaturas e grande diversidade de plantas hospedeiras, além de apresentarem uma grande diversidade de hábitos, facilitando sua amostragem. Em ambientes neotropicais, Nymphalidae abrange de 25% a 29% do total da comunidade de borboletas de uma área (Brown & Freitas 1999; Brown & Freitas 2000; Brown & Freitas 2003). Por outro lado, Riodinidae apresentou uma baixa riqueza o que pode estar relacionado à sua suscetibilidade ao ambiente urbano e às associações mutualísticas específicas com formigas (mirmecofilia), além de serem de difícil visualização em campo (Callaghan 1978 *apud* Soares *et al.* 2012).

Boa parte das espécies de Papilionidae podem ser relacionadas como indicadoras de ambientes preservados, ao passo que, muitos representantes de Pieridae são especialmente abundantes em áreas abertas, típicas nos ambientes antrópicos (Brown & Freitas 1999).

As espécies que foram abundantemente coletadas neste estudo (*Hamadryas februa* (Hübner, [1823]), *Heliconius erato phyllis* Fabricius, 1775), segundo Brown (1992), possuem ampla distribuição e são comuns em vários habitats sendo características de locais semiabertos ou perturbados. Segundo Motta (2002) há muitas borboletas que são localmente comuns e que apresentam uma ampla distribuição por todo o Brasil, como: *Phoebis sennae* (Linnaeus, 1758), *Ascia monuste* (Linnaeus, 1764), *Brassolis sophorae* (Linnaeus, 1758), *Hamadryas amphinome* (Linnaeus, 1767), *Agraulis vanillae* (Linnaeus, 1758) e *Heliconius erato* (Linnaeus, 1758), que ocorrem, por exemplo, em Porto Alegre (RS), Campinas (SP), Uberlândia (MG), Brasília (DF), Rio de Janeiro (RJ), João Pessoa (PB), Belém (PA), Imperatriz (MA), e Araguaína (TO). No entanto, pouco se conhece sobre a distribuição geográfica da maioria das espécies de borboletas brasileiras (Motta 2002).

Brown & Freitas (2000) relataram que as espécies da Subfamília Nymphalinae podem indicar perturbação (natural ou antrópica) e de Satyrinae e Brassolini são indicadoras fiéis de

mudanças nos fatores ambientais ligados à poluição e perturbação, respondendo negativamente a esses tipos de alterações.

Segundo uma listagem de 103 espécies feitas para a Mata Atlântica (ameaçadas, raras) por Brown e Freitas (2000), cuja presença indica um ambiente preservado, nenhuma espécie desta lista foi encontrada na área de estudo durante o presente trabalho.

Neste estudo 40% das espécies amostradas apresentaram apenas um exemplar. No estudo realizado por Dessuy & Morais (2007) em fragmento florestal de Santa Maria, 26% das espécies coletadas foram *singletons*, enquanto que no estudo de Sackis (2008), 36% das espécies. Segundo Dessuy & Morais (2007) *singletons* são espécies que residem no habitat em que são amostradas e podem ser muito difíceis de encontrar, pois se mantem em populações pequenas. Além disso, tais espécies podem ser consideradas raras em um determinado local, mas em outros não, devido a diferenças na disponibilidade de recursos alimentares, plantas hospedeiras ou fatores microclimáticos (Brown & Freitas 2003).

Tais fragmentos apresentam características semelhantes como estarem inseridos em floresta semidecidual, possuírem em seu entorno plantio de cana-de-açúcar e pastagens e apresentar ambiente interno aberto e bastante alterado. Além disso, são os mais próximos entre si, distanciando aproximadamente 546m.

Nos fragmentos mais alterado de Dourados, foram registrados os menores valores de riqueza, mas a maior abundância. Segundo Wettsten & Schmid (1999) a abundância de espécies é afetada pela degradação do hábitat. Kocher & Willians (2000), em estudo realizado na América do Norte (EUA, sul do Canadá e em alguns locais do México), afirmaram que as paisagens mais perturbadas antropicamente podem prover condições para uma maior abundância de espécies.

Sobre fragmentação, Nascimento (2005), relata que o efeito de borda também influencia várias espécies de animais, alguns preferem florestas perturbadas ou clareiras e geralmente aumentam em abundância próxima às bordas, enquanto outras como besouros, formigas, abelhas, vespas e borboletas tem diminuído a riqueza e abundância próximo às bordas. As espécies que estão evitando as bordas podem ser particularmente mais vulneráveis à fragmentação florestal.

Quanto à composição de espécies registradas para cada fragmento, observou-se uma baixa similaridade indicando que cada fragmento possui uma fauna de borboletas específica. Provavelmente as características de tais fragmentos (florísticas e ambientais) restringem a ocorrência das espécies. Além disso, nota-se ao observar as curvas de acumulação de espécies que o fragmento Fazenda Coqueiro apresenta uma fauna bastante diversificada e com muitas

espécies a serem coletadas. Este fragmento, apesar de também ter sofrido com a interferência antrópica, tem se mostrado de grande relevância para a manutenção de espécies de borboletas. Já quanto a estrutura da comunidade, os fragmentos Sítio Jacira e Sítio Helton também foram os mais similares.

Conforme Bellaver *et al.* (2012) a fragmentação e/ou a conversão de ambientes nativos em áreas antropizadas pode ser a forma mais destrutiva de perda de habitat e, para Lepidoptera, pode levar à substituição de espécie ou de guildas de espécies especialistas por borboletas generalistas, comuns e adaptadas à ambientes degradados. Enquanto isso, a paisagem remanescente desses ecossistemas, que se encontram restritas à pequenas manchas de floresta, são sistemas ainda pouco estudados. Assim, inventários são fundamentais para o conhecimento e para a conservação tanto dos táxons estudados quanto dos ambientes aos quais eles estão associados, pois podem revelar características importantes de comunidades locais, tais como a utilização de recursos e a preferência de habitat, além de contribuir para o conhecimento da fauna regional (Marchiori & Romanowski 2006).

## **6. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Este trabalho deu um importante passo para o conhecimento da composição, diversidade e distribuição da fauna de borboletas do município de Dourados, MS, reforçando a importância do direcionamento de esforços de amostragem em regiões pouco conhecidas, visando ampliar as informações para a fauna do estado do Mato Grosso do Sul e para o Brasil Central.

Com este estudo ampliou-se o número de espécies de borboletas registradas para o Mato Grosso do Sul de 362 espécies para 412 mostrando a importância e a necessidade de realizar estudos em locais que são considerados lacunas de conhecimento. Com a continuidade dos estudos e/ou a realização de estudos a longo prazo será possível verificar a distribuição temporal das espécies, considerando que as populações podem apresentar padrões sazonais.

Tais resultados podem colaborar em futuros trabalhos de monitoramento e conservação de ambientes do estado, protegidos ou não. Pretende-se ainda, a partir da listagem gerada neste trabalho, elaborar um guia de borboletas para a região de Dourados, com informações da distribuição desta fauna para o município, bem como, com informações biológicas de cada uma das espécies.

## 7. BIBLIOGRAFIA

- Almeida, L.M.; Ribeiro-Costa, C.S. & Marinoni, L. 2003. Manual de coleta, conservação, montagem e identificação de insetos. Editora Holos, p. 15-26.
- Alves Sobrinho, T.; Bonomo, R.; Mantovani, E.C. & Sedyama, G.C. 1998. Estimativa mensal da evapotranspiração de referência para Dourados e Ponta Porã, Mato Grosso do Sul. *Cerrados*, 1(S1): 32-34.
- Aoki, C. & Sigrist, M.R. 2006. Visitantes Florais. In: Teresa Cristina Stocco Pagotto (Org.). Biodiversidade do Complexo Jauru - subsídios à conservação e manejo do bioma Cerrado. Campo Grande, p. 145-162.
- Aoki, C.; Pires, A.C.V.; Sousa, D.L.H. & Teixeira-Gamarra, M.C. 2012. Borboletas da Reserva Particular do Patrimônio Natural Engenheiro Eliezer Batista. In: A. Rabelo; V.F. Moreira; A. Bertassoni & C. Aoki. (Orgs). *Descobrimo o Paraíso: Aspectos Biológicos da Reserva Particular do Patrimônio Natural Engenheiro Eliezer Batista*, p. 162-181.
- Arruda, L. & Daniel, O. 2007 - Florística e Diversidade em um Fragmento de floresta estacional semidecidual aluvial em Dourados, MS. *Floresta*, 37(2): 189-199.
- Beccaloni, G.W. & Gaston, K.J. 1995. Predicting species richness of neotropical forest butterflies: Ithomiinae (Lepidoptera, Nymphalidae) as indicator. *Biological Conservation*, 71:77-86.
- Bellaver, J.; Iserhard, C.A.; Santos, J.P.; Silva, A.K.; Torres, M.; Siewert, R.R.; Moser, A. & Romanowski, H.P. 2012. Borboletas (Lepidoptera: Papilionoidea e Hesperioidea) de Matas Paludosas e Matas de Restinga da Planície Costeira da região Sul do Brasil. *Biota Neotropica*, 12(4): 181-190.
- Bini, L.M.; Diniz-Filho, J.A.; Rangel, T.F.L.V.B.; Bastos, R.P. & Pinto, M.P. 2006. Challenging Wallacean and Linnean shortfalls: knowledge gradients and conservation planning in a biodiversity hotspot. *Diversity and distributions*, 12(5): 475-482.

- Bogiani, P.A.; Aranda, R. & Machado, C.O.F. 2012. Riqueza de borboletas (Lepidoptera) em um fragmento urbano de Cerrado em Mato Grosso do Sul, Brasil. *EntomoBrasilis*, 5(2): 93-98.
- Bonfanti, D.; Leite, L.A.R.; Carlos, M.M.; Casagrande, M.M. & Mielke, O.H.H. 2011. Riqueza de borboletas em dois parques urbanos de Curitiba, Paraná, Brasil. *Biota Neotropica*, 11: 247-253.
- Brown Jr, K.S. 1972. Maximizing daily butterfly counts. *Journal of the Lepidopterists' Society*, 26(3): 183-196.
- Brown Jr, K.S. 1986. Zoogeografia da região do Pantanal Matogrossense. In: I Simpósio Sobre Recursos Naturais e Sócio-Econômicos do Pantanal, Corumbá, MS. Anais do 1o. Simpósio sobre Recursos Naturais e Sócio-econômicos do Pantanal (Corumbá, Mato Grosso). Brasília, DF: Embrapa, p. 137-178.
- Brown Jr, K.S. 1992. Borboletas da Serra do Japi: diversidade, habitats, recursos alimentares e variação temporal. In: L.P. Morellato (Org.). História natural da Serra do Japi: Ecologia e preservação de uma área florestal no Sudeste do Brasil. São Paulo, Editora da UNICAMP, p. 142-187.
- Brown Jr., K.S. 1996. The use of insects in the study, inventory, conservation and monitoring of biological diversity in the Neotropics, in relation to land use models. In: Ae, S.A., Hirowatari, T., Ishii, M. & Brower, L.P. (Eds). Decline and conservation of butterflies in Japan, III. *Lepidopterological Society of Japan*, Osaka, p. 128-149.
- Brown Jr., K.S. & Freitas, A.V.L. 1999. Lepidoptera. In: Brandão, C.R.F. & E.M. Cancellato (Eds). Biodiversidade do estado de São Paulo, Brasil. Invertebrados terrestres. São Paulo, FAPESP, p. 227-243.
- Brown Jr., K.S. & Freitas, A.V.L. 2000. Diversidade de Lepidoptera em Santa Teresa, Espírito Santo. *Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão*, 11/12: 71-118.
- Brown Jr, K.S. & Freitas, A.V.L. 2003. Butterfly communities of urban forest fragments in Campinas, São Paulo, Brazil: structure, instability, environmental correlates, and conservation. *Journal of Insect Conservation*, 6(4): 217-231.

- Callaghan, C.J. 1978. Studies on resting butterflies. II Notes on the population structure of *Menander felsina* (Riodinidae). *Journal of the Lepidopterists' Society*, 32(1): 37-48.
- Canals, G.R. 2000. Butterflies of Buenos Aires. Buenos Aires, L.O.L.A, 347p.
- Canals, G.R. 2003. Mariposas de Misiones. Buenos Aires, L.O.L.A., 492p.
- Casagrande, M.M. 1995. Notas sistemáticas sobre Brassolinae: I. Tribos (Lepidoptera, Nymphalidae). *Revista Brasileira de Zoologia*, 12(3): 671-699.
- Collier, N.; Mackai, D.A.; Benkendorff, K.; Austin, A.D. & Carthew, S.M. 2006. Butterfly communities in south australian urban reserves: estimating abundance and diversity using the Pollard walk. *Austral Ecology*, 31: 282-290.
- Colwell, R.K. 2004. *EstimateS*, Version 7: Statistical Estimation of Species Richness and Shared Species from Samples (Software and User's Guide).
- Convention of Biological Diversity – CBD. 1992. Disponível em: <http://www.cbd.int>  
Acessado em 18 maio 2013.
- Costa, R.B.; Salles, A.T. & Moura, H.H.S. 2003. Degradação de reservas florestais particulares e desenvolvimento sustentável em Mato Grosso do Sul. *Interações. Revista Internacional de Desenvolvimento Local*, 4(7): 41-46.
- D´Abrera, B. 1981. Butterflies of the Neotropical region. Part I. Papilionidae & Pieridae. Melbourne: Landsowne, 172 p.
- D´Abrera, B. 1987a. Butterflies of the Neotropical region. Part II. Danaidae, Ithomiidae, Heliconiidae & Morphidae. Victoria: Hill House, p.174-384.
- D´Abrera, B. 1987b. Butterflies of the Neotropical region. Part III. Brassolidae, Acraeidae & Nymphalidae (partim). Victoria: Hill House, p.386-525.
- D´Abrera, B. 1987c. Butterflies of the Neotropical region. Part IV. Nymphalidae (partim). Victoria: Hill House, p.528-678.
- D´Abrera, B. 1988. Butterflies of the Neotropical region. Part V. Nymphalidae (Conc.), Satyridae. Victoria: Hill House, p.680-877.
- D´Abrera, B. 1994. Butterflies of the Neotropical region. Part VI. Riodinidae. Victoria: Hill House, p.880-1096.

- D´Abrera, B. 1995. Butterflies of the Neotropical region. Part VII. Lycaenidae. Victoria: Hill House, p.1098-1270.
- de Almeida, A.C. & Freitas, A.V.L. 2012. Lepidoptera. Borboletas e Mariposas do Brasil. 1. ed. São Paulo: Exclusiva Publicações, 208p.
- Dessuy, M.B. & Morais, A.B.B. 2007. Diversidade de borboletas (Lepidoptera: Papilionoidea e Hesperioidea) em fragmentos de floresta estacional decidual em Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 24(1): 108-120.
- Devries, P.J. 1987. The butterflies of Costa Rica and their natural history - Papilionidae, Pieridae, Nymphalidae. Princeton, Princeton University Press, 327p.
- Dolibaina, D.R.; Dias, F.M.S.; Uehara-Prado, M.; Mielke, O.H.H. & Casagrande, M.M. 2010. Insecta, Lepidoptera, Riodinidae, Nymphiidini, *Aricoris terias* (Godman, 1903): First records from Brazil and updated geographic distribution map. *Check List*, 6: 637-638.
- Durigan, G.; Rodrigues, R.R. & Schiavini, I. 2000. A heterogeneidade ambiental definindo a metodologia de amostragem da floresta ciliar. In: Rodrigues, R.R. & Leitão Filho, H.F. (Eds). *Matas ciliares: conservação e recuperação*. EDUSP, São Paulo, p. 159-167.
- Ebert, H. 1970. On the frequency of butterflies in eastern Brazil, with a list of the butterfly fauna of Poços de Caldas, Minas Gerais. *Journal of the Lepidopterologist Society* 23(S3): 1-47.
- Elton, C.S. 1973. The structure of invertebrate populations inside neotropical rainforest. *Journal of Animal Ecology*, 42: 55-104.
- Freitas, A.V.L. & Marini-Filho, O.J. 2011. Plano de ação nacional para a conservação dos lepidópteros ameaçados de extinção. 1ed. Brasília: ICMBio, p. 15-74.
- Gaston, K.J. 1991. The magnitude of global insect species richness. *Conservation Biology*, 5: 283-296.
- Glassberg, J. 2007. A swift guide to the butterflies of Mexico and Central America. Sunstreak Books Inc, 199p.

- Iserhard, C.A. & Romanowski, H.P. 2004. Lista de espécies de borboletas (Lepidoptera: Papilionoidea & Hesperioidea) da região do vale do Rio Maquine, Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 21(3): 649-662.
- Iserhard, C.A., Quadros, M.T., Romanowski, H.P. & Mendonça Junior, M.S. 2010. Borboletas (Lepidoptera: Papilionoidea e Hesperioidea) ocorrentes em diferentes ambientes na floresta ombrófila mista e nos campos de cima da Serra do Rio Grande do Sul, Brasil. *Biota Neotropica*, 10(1): 309-320.
- Janzen, D.H. 1987. Insect diversity of a Costa Rica dry forest; why keep it, and how? *Biological Journal of the Linnean Society*, 30: 343-356.
- Jenkins, D.W. 1983. Neotropical Nymphalidae I. Revision of *Hamadryas*. *Bulletin of the Allyn Museum*, 81: 1-146.
- Jenkins, D.W. 1985. Neotropical Nymphalidae. III. Revision of *Catonephele*. *Bulletin of the Allyn Museum*, 92: 1-65.
- Jenkins, D.W. 1986. Neotropical Nymphalidae. V. Revision of *Epiphile*. *Bulletin of the Allyn Museum*, 101: 1-70.
- Jenkins, D.W. 1989. Neotropical Nymphalidae. VII. Revision of *Nessaea*. *Bulletin of the Allyn Museum*, 125: 1-38.
- Jenkins, D.W. 1990. Neotropical Nymphalidae. VIII. Revision of *Eunica*. *Bulletin of the Allyn Museum*, 131: 1-177.
- Kapos, V.; Wandelli, E.; Camargo, J. L. & Granade Gislene. 1997. Edge related changes in environmental and plant responses due to forest fragmentation in Central Amazonia. In: Laurance, W.F.; Bierregaard, R.O. (Eds). *Tropical forest remnants*. Chicago: Chicago University. p. 33-44.
- Kocher, S.D. & Willians, E.H. 2000. The diversity and abundance of North American butterflies vary with habitat disturbance and geography. *Journal of Biogeography*, 27: 785-794.
- Kristensen, N.P.; Scoble, M.J. & Karsholt, O. 2007. Lepidoptera phylogeny and systematics: the state of inventorying moth and butterfly diversity. *Zootaxa*, 1668: 699-747.
- Lamas, G. 2004. Checklist: Part 4A, Hesperioidea-Papilionoidea. In: Heppner, J. (Ed.). *Atlas of Neotropical Lepidoptera*. Association for Tropical Lepidoptera, Scientific Publishers, 439p.

- Lamas, G. 2008. La sistemática sobre mariposas (Lepidoptera: Hesperioidea y Papilionoidea) en el mundo: estado actual y perspectivas futuras. In: Bousquets, J.L. & A. Lanteri (Eds). Contribuciones taxonómicas en órdenes de insectos hiperdiversos. Las Prensas de Ciencias, UNAM, México D.E., p.57-70.
- Lewinsohn, T.M.; Prado, P.I. & Almeida, A.M. 2001. Inventários bióticos centrados em recursos: insetos fitófagos e plantas hospedeiras. In: Garay, I. & Dias, B.F.S. (Orgs). Conservação da biodiversidade em ecossistemas tropicais. Editora Vozes, Petrópolis, Brasil, p.174-189.
- Mato Grosso do Sul, Secretaria de Estado de Meio Ambiente, do planejamento e de Ciência e Tecnologia. 2011. Estudo da dimensão territorial do estado de Mato Grosso do Sul: Regiões de planejamento. Campo Grande – MS. Disponível em: <<http://www.imasul.ms.gov.br/index.php?inside=1&tp=3&comp=&show=6521>>. Acesso em: 07 de outubro de 2013.
- Marchiori, M.O. & Romanowski, H.P. 2006. Borboletas (Lepidoptera, Papilionoidea e Hesperioidea) do Parque Estadual do Espinilho e entorno, Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 23(4):1029-1037.
- Martins, S.V. 2001. Recuperação de Matas Ciliares. Viçosa: Aprenda Fácil, 143p.
- Motta, P.C. 2002. Butterflies from the Uberlândia region, Central Brazil: Species list and biological comments. *Brazilian Journal of Biology*, 62: 151-163.
- Nascimento, A.C.P. 2005. Produção e aporte de nutrientes da serapilheira em um fragmento de mata atlântica na Reserva Biológica União, RJ: efeito de borda. Dissertação (Mestrado em Biociências e Biotecnologia), Centro de Biociências e Biotecnologia, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro, 98p.
- New, T.R. 1997. Are Lepidoptera an effective “umbrella group” for biodiversity conservation? *Journal of Insect Conservation*, 1: 5-12.
- Paz, A.L.G.; Romanowski, H.P. & Morais, A.B.B. 2008. Nymphalidae, Papilionidae e Pieridae (Lepidoptera: Papilionoidea) da Serra do Sudeste do Rio Grande do Sul, Brasil. *Biota Neotropica*, 8(1): 22-29.

- Pinheiro-Machado, C. & Silveira, F.A. 2006. Surveying and monitoring of pollinators in natural landscapes and in cultivated fields. In: Fonseca, V.L.I; Saraiva, A.M. & Jong, D.D. (Eds). Bees as pollinators in Brazil: assessing the status and suggesting best practices. Ribeirão Preto: Holos.
- Pollard, E. 1977. A method for assessing changes in the abundance of butterflies. *Biological Conservation*, 12: 115-134.
- Ramos, W.M. & Sartori, A.L.B. 2013. Floristic analysis and dispersal syndromes of woody species of the Serra de Maracaju, Mato Grosso do Sul, Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, 73(1): 67-78.
- Rech, A.R.; Rosa, Y.B.C.J. & Rosa Junior, E.J. 2009. Herbivore behavior of *Hyphilaria thasus* Stoll. 1780 (Lepidoptera: Riodinidae) in fruit and seeds of *Brassavola cebolleta* and *Oncidium jonesianum* (Orchidaceae) in Mato Grosso do Sul, Brazil. *Revista Brasileira de Horticultura Ornamental*, 14(2): 209-211.
- Rizzini C.T. 1979. *Fitogeografia do Brasil*. São Paulo: Hucitec, 110p.
- Rodrigues, J.J.S.; Brown Jr., K.S. & Ruzsчыk, A. 1993. Resources and conservation of neotropical butterflies in urban forests fragments. *Biological Conservation*, 64: 3-9.
- Rohlf, F.J. 1989. *NTSYS-PC: numerical taxonomy and multivariate analysis system*. New York: Exeter Software.
- Rosa, P.L.P.; Chiva, E.Q. & Iserhard, C.A. 2011. Borboletas (Lepidoptera: Papilionoidea e Hesperioidea) do sudoeste do pampa brasileiro, Uruguaiana, Rio Grande do Sul, Brasil. *Biota Neotropica*, 11(1): 355-360.
- Ruppert, E. E.; R. S. Fox & R. D. Barnes. 2005. *Zoologia dos invertebrados: uma abordagem funcional-evolutiva*. São Paulo, Roca, xxii + 1145 p.
- Sackis, G.D. & Morais, A.B.B. 2008. Borboletas (Lepidoptera: Hesperioidea e Papilionoidea) do campus da Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Rio Grande do Sul. *Biota Neotropica*, 8: 151-158.
- Santos, E.C.; Mielke, O.H.H. & Casagrande, M.M. 2008. Inventários de borboletas no Brasil: estado da arte e modelo de áreas prioritárias para pesquisa com vistas à conservação. *Natureza & Conservação*, 6(2): 68-90.

- SEPLAN 1990. Secretaria de Estado de Planejamento e de Ciência e Tecnologia. Atlas multirreferencial – estado de Mato Grosso do Sul. Campo Grande: SEPLAN, 1990. 25p.
- Soares, G.R.; Oliveira, A.A.P. & Silva, A.R.M. 2012. Borboletas (Lepidoptera: Papilionoidea e Hesperioidea) de um parque urbano em Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. *Biota Neotropica*, 12(4): 1- 10.
- Summerville, K.S.; Metzler, E.H. & Crist, T.O. 2001. Diversity of Lepidoptera in Ohio Forests at local and regional scales: how heterogeneous is the fauna? *Annals of the Entomological Society of America*, 94: 583-591.
- Talbot, G. 1928. List of Rhopalocera collected by MR. C. L. Collenette in Matto Grosso, Brazil. *Bulletin of the Hill Museum*, 2(3): 192-220.
- Travassos, L. & Freitas, J.F.T. 1941. Relatório da excursão científica realizada na zona da Estrada de Ferro Noroeste do Brasil em Julho de 1939. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 35(3): 525-556.
- Teston, J.A. & Corseuil, E. 2002. Ninfalídeos (Lepidoptera, Nymphalidae) ocorrentes no Rio Grande do Sul. Brasil. Parte II. Brassolinae e Morphinae. *Biociências*, 10(1): 75-84.
- Uehara-Prado, M. 2009. Diversidade e Composição de Borboletas Frugívoras em cerradão e plantio de eucalipto em Três Lagoas, Mato Grosso do Sul, Brasil. *Anais do III Congresso Latino Americano de Ecologia*, São Lourenço – MG, p. 1-3.
- Warren, A.D.; Davis, K.J.; Stangeland, E.M.; Pelham J.P. & Grishin N.V. 2013. Illustrated Lists of American Butterflies. Disponível em: <<http://www.butterfliesofamerica.com/>> Acesso: 12 de novembro de 2014.
- Wahlberg, N.; Braby, M.F.; Brower, A.V.Z.; Jong, R.; Lee, M.; Nylin, S.; Pierce, N.E.; Sperling, F.A.H.; Villa, R.; Warren, A.D. & Zakharov, E. 2005. Synergistic effects of combining morphological and molecular data in resolving the phylogeny of butterflies and skippers. *Proceedings The Royal Society B: Biological Sciences*, 272: 1577-1586.
- Wettsten, W. & Schmid, B. 1999. Conservation of arthropod diversity in montane wetlands: effect of altitude, habitat quality and habitat fragmentation on butterflies and grasshoppers. *Journal of Applied Ecology*, 36: 363-373.

Wolda, H. 1992. Trends in abundance of tropical forest insects. *Oecologia*, 89: 47-52.

Whittaker, R.J.; Araújo, M.B.; Paul, J.; Ladle, R.J.; Watson, J.E.M. & Willis, K.J. 2005. Conservation biogeography: assessment and prospect. *Diversity and Distributions*, 11: 3-23.

Zavatini, J.A. 1992. Dinâmica Climática no Mato Grosso do Sul: *Geografia* 17: 65-91.

# Apêndices

**Apêndice 1.** Informações sobre os 23 pontos amostrados em Dourados, Mato Grosso do Sul, Brasil.

Sítio Amostral	Código dos Fragmentos	Local	Posição geográfica	Altitude
1	LI	Fazenda Coqueiro	22°12'40.0"S/54°55'12.8"W	440 m
2	LIV	Córrego Paragem	22°15'12.35"S/ 54°47'35.04"W	393 m
3	LXII	Sítio Helton	22°12'55.46"S/54°50'22.88"W	456 m
4	LXIV	Sonho Mágico	22°13'38.46"S/54°50'31.50"W	433 m
5	LXVI	EcoSystem	22°13'48.90"S/54°50'17.65"W	428 m
6	LXVIII	Pesqueiro	22°12'20.52"S/54°48'16.77"W	408 m
7	LXXI	Sítio Jacira	22°14'36.66"S/54°54'2.99"W	416 m
8	LXXII	Matinha I	22°13'29.50"S/54°54'28.25"W	436 m
9	LXXIII	Matinha II	22° 12'52.88"S/54° 48'35.93"W	442 m
10	LII	Cidade Universitária	22°11'49.55"S/ 54°55'59.11"W	461 m
11	LIII	Centro	22°13'33.48"S/54°48'48.82"W	450 m
12	LV	Faz. Experimental UFGD	22°13'57.76"S/54°59'17.61"W	408 m
13	LVI	Embrapa CPAO	22°14'S/54°9'W	445m
14	LVII	Vila Militar	22°12'41.01"S/54°51'10.80"W	467 m
15	LVIII	MS-162 (BR)	22°12'41.30"S/54°48'21.17"W	440 m
16	LIX	Portal de Dourados	22°15'30.62"S/54°49'5.28"W	389 m
17	LX	4° Plano	22°15'02.98"S/54° 48'46.05"W	406 m
18	LXI	Água Boa	22°11'53.44"S/54°45'2.22"W	410 m
19	LXIII	Parque Alvorada	22°14'5.70"S/54°58'10.08"W	413 m
20	LXV	Panambi	22°15'40.44"S/54°54'15.69"W	432 m
21	LXVII	Flórida II	22°10'52.42"S/54°44'5.97"W	365 m
22	LXIX	Córrego Laranja Doce	22° 13' 05"S/54° 48' 51"W	453 m
23	LXX	Vila Progresso	22°11'38.26"S/54°45'23.56"W	403 m

**Apêndice 2.** Lista das (morfo) espécies de borboletas, abundância, fragmentos onde foram registradas e método de coleta no qual foram capturadas em 23 pontos amostrais (9 fragmentos + dados do acervo do MuBio) no município de Dourados, Mato Grosso do Sul, Brasil. ♦: espécies com novo registro para o Mato Grosso do Sul.

Taxa	Abundância	Locais registrados	Método de Coleta	
			Rede	Armadilha
<b>Lycaenidae (S=6)</b>				
<b>Polyommatainae (S=1)</b>				
<i>Hemiargos hanno</i> (Stoll, 1790)	4	3, 6	X	
<b>Theclinae (S=5)</b>				
<i>Arawacus aetolus</i> (Sulzer, 1776)	9	1, 2, 3, 5, 7	X	
<i>Paiwarria venulius</i> (Cramer, 1779)	2	1	X	
♦ <i>Parrhasius polibetes</i> (Stoll, 1781)	1	15	X	
<i>Pseudolycaena marsyas</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	X	
<i>Strymon</i> sp.	1	1	X	
<b>Nymphalidae (S = 88)</b>				
Nymphalidae sp.	2	8	X	
<b>Apaturinae (S= 1)</b>				
♦ <i>Doxocopa agathina</i> (Cramer, 1777)	2	1, 10	X	X
<b>Biblidinae (S = 27)</b>				
<i>Biblis hyperia</i> (Cramer, 1779)	22	1, 3, 4, 5, 7, 8, 9	X	X
<i>Callicore astarte</i> (Cramer, 1779)	4	1, 3, 7	X	X
<i>Callicore hydaspes</i> (Drury, 1782)	4	7		X
<i>Callicore pygas</i> (Godart, [1824])	7	3, 7		X
<i>Callicore sorana</i> (Godart, [1824])	8	1, 3, 7	X	X
♦ <i>Catonephele numilia</i> (Cramer, 1775)	10	1, 5, 9, 11	X	X
♦ <i>Catonephele orites</i> Stichel, 1899	2	1	X	
♦ <i>Diaethria clymena</i> (Cramer, 1775)	2	1	X	X
<i>Dynamine agacles</i> (Dalman, 1823)	1	1		X
♦ <i>Dynamine coenus</i> (Fabricius, 1793)	3	17	X	
<i>Dynamine postverta</i> (Cramer, 1779)	3	2	X	X
♦ <i>Dynamine tithia</i> (Hübner, 1823)	2	1, 4	X	X

	<i>Eunica bechina</i> (Hewitson, 1852)	1	10	X	
◆	<i>Eunica macris</i> (Godart, [1824])	4	1, 4	X	X
◆	<i>Eunica maja</i> (Fabricius, 1775)	2	1	X	X
	<i>Eunica tatila</i> (Herrich-Schäffer, [1855])	5	1, 6	X	X
◆	<i>Eunica volumna</i> (Godart, [1824])	1	5		X
◆	<i>Haematera pyrame</i> (Hübner, [1819])	1	1, 7	X	
	<i>Hamadryas amphinome</i> (Linnaeus, 1767)	14	3, 4, 7		X
	<i>Hamadryas arete</i> (Doubleday, 1847)	4	3	X	X
	<i>Hamadryas chloe</i> (Stoll, 1787)	1	4	X	X
◆	<i>Hamadryas epinome</i> (Felder & Felder, 1867)	13	1, 3, 4, 5, 7, 14	X	X
	<i>Hamadryas februa</i> (Hübner, [1823])	40	1, 2, 3, 4, 6, 7, 11	X	X
	<i>Hamadryas iphthime</i> (Bates, 1864)	12	1, 3, 4, 6, 7, 9, 10	X	X
	<i>Nica flavilla</i> (Godart, [1824])	17	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 17, 19	X	X
◆	<i>Pyrrhogyra amphiro</i> Bates, 1865	3	1, 11	X	
	<i>Temenis laothoe</i> (Cramer, 1777)	21	1, 3, 4, 6, 7	X	X
	<b>Charaxinae (S= 9)</b>				
	<i>Archaeoprepona demophon</i> (Linnaeus, 1758)	1	4		X
◆	<i>Eresia lansdorfi</i> (Godart, 1819)	1	1	X	
	<i>Fountainea glycerium</i> (Doubleday, [1849])	2	1, 7	X	X
	<i>Fountainea ryphea</i> (Cramer, 1775)	8	1, 4, 8	X	X
	<i>Fountainea</i> sp.	1	10	X	
	<i>Hypna clytemnestra</i> (Cramer, 1777)	5	1, 4, 9	X	X
	<i>Memphis moruus</i> (Fabricius, 1775)	14	1, 4, 5, 6, 7	X	X
	<i>Memphis</i> sp.	20	1, 4, 5, 7, 8, 9	X	X
	<i>Zaretis isidora</i> (Cramer, 1779)	6	1, 4, 5, 9	X	X
	<b>Cyrestinae (S= 1)</b>				
	<i>Marpesia chiron</i> (Fabricius, 1775)	6	1, 5	X	X
	<b>Danainae (S = 11)</b>				
	<i>Danaus eresimus</i> (Cramer, 1777)	1	17	X	
◆	<i>Dircenna dero</i> (Hübner, 1823)	2	9	X	
	<i>Heterosais edessa</i> (Hewitson, [1855])	13	16, 22	X	

◆	<i>Hypothyris euclea</i> (Godart, 1819)	13	1, 5, 9, 14	X	X
	<i>Ithomini</i>	35	4, 5, 8, 9	X	X
	<i>Ithomini</i> sp.1	10	1, 5, 8, 9	X	X
	<i>Ithomini</i> sp.2	3	5, 8, 9		X
◆	<i>Mechanitis lysimnia</i> (Fabricius, 1793)	4	1, 11	X	
	<i>Pseudoscada acilla quadrifasciata</i> Talbot, 1928	2	1, 22	X	
	<i>Thyridia psidii</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	X	
	<i>Tithorea harmonia pseudethra</i> Butler, 1873	6	1, 9, 11, 15, 22, 23	X	
<b>Heliconiinae (S = 9)</b>					
◆	<i>Actinote pellenea</i> Hübner, [1821]	4	2	X	
	<i>Actinote</i> sp.	1	8, 17	X	X
	<i>Actinote thalia pyrrha</i> (Fabricius, 1775)	2	1	X	X
	<i>Agraulis vanillae</i> (Linnaeus, 1758)	6	1, 10, 11, 13	X	
	<i>Dryadula phaetusa</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	X	
	<i>Dryas iulia</i> (Fabricius, 1775)	7	1, 2, 3, 7	X	
	<i>Eueides isabella</i> (Stoll, 1781)	2	11, 17	X	
	<i>Heliconius erato</i> (Linnaeus, 1758)	35	1, 2, 3, 7, 10, 12, 19	X	
◆	<i>Heliconius ethilla</i> Godart, 1819	6	1, 8, 10	X	X
<b>Libytheinae (S = 1)</b>					
	<i>Libytheana carinenta</i> (Cramer, 1777)	2	1	X	
<b>Limnitiinae (S = 4)</b>					
◆	<i>Adelpha cocala</i> (Cramer, 1779)	3	5, 8, 9	X	X
	<i>Adelpha iphicleola leucates</i> Fruhstorfer, 1915	4	1, 5, 7, 9	X	X
	<i>Adelpha iphicles</i> (Linnaeus, 1758)	2	1, 9	X	
◆	<i>Adelpha malea</i> (Felder & Felder, 1861)	8	5, 8	X	X
<b>Nymphalinae (S= 7)</b>					
	<i>Anartia amathea</i> (Linnaeus, 1758)	8	1, 2, 11	X	
	<i>Anartia jatrophae</i> (Linnaeus, 1763)	14	1, 3, 4, 7, 10	X	
	<i>Chlosyne lacinia</i> (Geyer, 1837)	3	1, 7	X	
	<i>Colobura dirce</i> (Linnaeus, 1758)	4	1	X	X
	<i>Siproeta stelenes</i> (Linnaeus, 1758)	2	1	X	

	<i>Tegosa claudina</i> (Eschscholtz, 1821)	1	2	X	
	<i>Vanessa braziliensis</i> (Moore, 1883)	1	11	X	
<b>Satyrinae (S = 17)</b>					
◆	<i>Brassolis sophorae</i> (Linnaeus, 1758)	3	1	X	
	<i>Caligo illioneus</i> (Cramer, 1775)	2	10, 14	X	
◆	<i>Catoblepia berecynthia</i> (Cramer, 1777)	1	4		X
	<i>Cissia terrestris</i> (Butler, 1867)	1	4		X
◆	<i>Dynastor darius</i> (Fabricius, 1775)	1	5	X	
	<i>Eryphanis reevesii</i> (E. Doubleday, [1849])	2	13	X	
	<i>Hermeuptychia</i> sp.1	11	1, 2, 3, 6, 7 14	X	X
	<i>Morpho helenor</i> (Cramer, 1776)	13	1, 4, 5, 7, 11	X	X
	<i>Morpho menelaus</i> (Linnaeus, 1758)	2	5, 9		X
	<i>Opsiphanes invirae</i> (Hübner, [1808])	9	1, 4, 5, 7	X	X
◆	<i>Pareuptychia ocirrhoe</i> (Fabricius, 1776)	7	4, 5, 8, 9		X
◆	<i>Paryphthimoides grimon</i> (Godart, [1824])	2	4, 9		X
	<i>Paryphthimoides phronius</i> (Godart, [1824])	18	1, 2, 3, 4, 6, 7, 9	X	X
◆	<i>Paryphthimoides difficilis</i> Forster, 1964	2	6		X
	<i>Paryphthimoides poltys</i> (Prittwitz, 1865)	12	3, 4, 6	X	X
◆	<i>Posttaygetis penelea</i> (Cramer, 1777)	1	6		X
	<i>Taygetis laches</i> Fabricius, 1793	11	1, 2, 4, 6, 7, 8, 9	X	X
<b>Papilionidae (S=7)</b>					
<b>Papilioninae (S=7)</b>					
	<i>Battus polydamas polydamas</i> (Linnaeus, 1758)	3	1, 20	X	
	<i>Heraclides anchisiades capys</i> (Hübner, [1809])	1	11	X	
◆	<i>Parides lysander mattogrossensis</i> (Talbot, 1928)	1	8	X	
	<i>Heraclides hectorides</i> (Esper, 1794)	1	1	X	
	<i>Heraclides thoas brasiliensis</i> (Rothschild & Jordan, 1906)	6	1, 10, 11	X	
	<i>Heraclides torquatus</i> (Cramer, 1777)	1	8	X	
◆	<i>Parides anchises foetterlei</i> (Rothschild & Jordan, 1906)	2	1	X	

<b>Pieridae (S= 20)</b>				
<b>Coliadinae (S= 12)</b>				
	<i>Aphrissa statira</i> (Cramer, 1777)	1	1	X
	<i>Eurema albula</i> (Cramer, 1775)	1	1	X
	<i>Eurema deva</i> (Doubleday, 1847)	3	1	X
	<i>Eurema elathea</i> (Cramer, 1777)	6	1, 2, 3, 4, 6	X
◆	<i>Eurema phiale</i> (Cramer, 1775)	1	1	X
	<i>Eurema</i> sp.	6	1, 3, 11	X
	<i>Phoebis argante</i> (Fabricius, 1775)	10	1, 11, 14, 18	X
	<i>Phoebis neocypris</i> (Hübner, [1823])	1	1	X
	<i>Phoebis philea</i> (Linnaeus, 1763)	1	11	X
	<i>Phoebis sennae</i> (Linnaeus, 1758)	4	1, 10, 11	X
	<i>Pyrisitia nise</i> (Cramer, 1775)	1	17	X
	<i>Rhabdodryas trite</i> (Linnaeus, 1758)	3	1	X
<b>Dismorphiinae (S= 4)</b>				
◆	<i>Dismorphia amphione</i> (Cramer, 1779)	1	1	X
◆	<i>Dismorphia astyochoa</i> (Hübner, [1831])	1	1	X
	<i>Enantia lina psamathe</i> (Fabricius, 1793)	2	1, 2	X
◆	<i>Enantia melite</i> (Linnaeus, 1763)	2	1	X
<b>Pierinae (S=4)</b>				
	<i>Ascia monuste orseis</i> (Godart, 1819)	6	6, 10, 11, 21	X
	<i>Glutophrissa drusilla</i> (Cramer, 1777)	2	1, 2	X
	<i>Itaballia demophile</i> (Linnaeus, 1763)	4	1, 9	X
◆	<i>Pieriballia viardi mandela</i> (Felder & Felder, 1861)	1	12	X
<b>Riodinidae (S=12)</b>				
<b>Riodininae (S=12)</b>				
◆	<i>Amarynthis meneria</i> (Cramer, 1776)	1	1	X
	<i>Aricoris</i> sp.	1	7	X
◆	<i>Chorinea</i> sp.	1	9	X
	<i>Emesis</i> sp.	5	1, 4, 5, 7, 9	X X

	<i>Hyphilaria thasus</i> Stoll, 1780	1		X	
◆	<i>Melanis aegates</i> (Hewitson, 1874)	2	1	X	X
◆	<i>Notheme erota angellus</i> Stichel, 1910	10	5, 9	X	X
◆	<i>Nymphidium leucosia</i> (Hübner, [1806])	3	1, 5	X	X
	<i>Rhetus arcus</i> (Linnaeus, 1763)	1	1	X	
	<i>Rhetus perianther</i> (Cramer, 1777)	1	10	X	
	<i>Synargis</i> sp. 1	1	5	X	
	<i>Synargis calyce</i> (Felder & Felder, 1862)	2	2	X	
<b>Hesperiidae (S=30)</b>					
	Hesperiidae sp. 1	2	1, 5	X	
	Hesperiidae sp. 5	1	8	X	
	Hesperiidae sp. 7	1	9	X	
	Hesperiidae sp. 10	1	8	X	
	Hesperiidae sp. 11	1	5	X	
<b>Eudaminae (S=6)</b>					
◆	<i>Augiades epimethea epimethea</i> (Plötz, 1883)	3	8, 9	X	
	<i>Chioides catillus</i> (Cramer, 1779)	2	1	X	
	<i>Cogia calchas</i> (Herrich-Schäffer, 1869)	1	7	X	
◆	<i>Epargyreus socus</i> (Hübner, [1825])	1	5	X	
	<i>Gorgythion begga begga</i> (Prittwitz, 1868)	3	7, 17	X	
	<i>Grais stigmaticus</i> (Mabille, 1883)	1	14	X	
<b>Hesperiinae (S=4)</b>					
◆	<i>Orses cynisca</i> (Swinson, 1821)	1	1	X	
◆	<i>Perichares</i> sp.	1	4	X	
◆	<i>Saliana</i> sp.	4	5, 8, 9	X	
◆	<i>Synapte malitiosa equa</i> Evans, 1955	3	5, 8	X	
<b>Pyrginae (S=14)</b>					
	<i>Antigonus erosus</i> (Hübner, [1812])	1	1	X	
◆	<i>Astraptus fulgurator</i> (Walch, 1775)	1	1	X	
◆	<i>Celaenorrhinus similis</i> Hayward, 1933	1	1	X	
	<i>Heliopetes arsalte</i> (Linnaeus, 1758)	2	3, 17	X	

	<i>Heliopetes omrina</i> (Butler, 1870)	2	3	X
◆	<i>Ouleus friderius</i> (Geyer, 1832)	1	4	X
	<i>Pyrgus orcus</i> (Stoll, 1780)	17	1, 2, 3, 4, 6, 10, 12, 14, 17	X
	<i>Pyrgus orcynoides</i> (Giacomelli, 1928)	1	17	X
	<i>Quadrus cerialis</i> (Stoll, 1782)	3	1, 10	X
◆	<i>Sostrata festiva</i> (Erichson, [1849])	1	5	X
◆	<i>Telemiades amphion</i> (Geyer, 1832)	1	1	X
◆	<i>Trina geometrina</i> (Felder & Felder, 1867)	2	1, 2	X
	<i>Urbanus proteus</i> (Linnaeus, 1758)	3	1, 10	X
	<i>Urbanus teleus</i> (Hübner, 1821)	1	2	X
<b>Pyrrhopyginae (S=1)</b>				
◆	<i>Myscelus pardalina yacutinga</i> Mielke & Casagrande, 2011	2	8	X
<b>Total: 163</b>				

**Apêndice 3.** Coeficientes de Jaccard obtidos a partir de dados de presença/ausência das espécies de borboletas, capturados com armadilha e rede entomológica em nove fragmentos no município de Dourados, MS.

	Sítio Jacira	Sítio Helton	Pesqueiro	Faz. Sonho	Ecosystem	Córrego Paragem	Mata 1	Mata 2	Faz. Coqueiro
<b>Jacira</b>	1								
<b>Helton</b>	0,42	1							
<b>Pesqueiro</b>	0,21	0,33	1						
<b>Sonho</b>	0,32	0,27	0,26	1					
<b>Ecosystem</b>	0,19	0,08	0,04	0,21	1				
<b>Paragem</b>	0,17	0,23	0,21	0,11	0,02	1			
<b>Mata1</b>	0,08	0,04	0,05	0,15	0,26	0,03	1		
<b>Mata2</b>	0,14	0,06	0,07	0,23	0,34	0,07	0,26	1	
<b>Coqueiro</b>	0,22	0,17	0,10	0,19	0,18	0,11	0,07	0,13	1

**Apêndice 4.** Coeficientes de Bray-Curtis obtidos a partir de dados de abundância das espécies de borboletas, capturados com armadilha e rede entomológica em nove fragmentos no município de Dourados, MS.

	Sítio Jacira	Sítio Helton	Pesqueiro	Faz. Sonho	Ecosystem	Córrego Paragem	Mata 1	Mata 2	Faz. Coqueiro
<b>Jacira</b>	0								
<b>Helton</b>	0,51	0							
<b>Pesqueiro</b>	0,83	0,66	0						
<b>Sonho</b>	0,60	0,73	0,78	0					
<b>Ecosystem</b>	0,85	0,93	0,96	0,78	0				
<b>Paragem</b>	0,75	0,76	0,76	0,85	0,98	0			
<b>Mata1</b>	0,94	0,96	0,93	0,82	0,69	0,97	0		
<b>Mata2</b>	0,88	0,94	0,90	0,76	0,65	0,91	0,71	0	
<b>Coqueiro</b>	0,69	0,79	0,89	0,74	0,82	0,87	0,92	0,84	0

**Apêndice 5.** Tabela comparativa sobre a riqueza de espécies de Borboletas (por Família) no Brasil e no Mato Grosso do Sul (MS) registradas em diferentes estudos. B&F: Brown & Freitas (1999); A&S: Aoki & Sigrist (2006) no complexo Aporé-Sucuriú, Mato Grosso do Sul; Bogiane *et al.* (2012) na RPPN UFMS; Aoki *et al.* (2012) RPPN Eliezer Batista; Souza & Linzmeier - presente estudo.

	Brasil	MS			
	B&F	A&S	Bogiane 2012	Aoki <i>et al.</i>	Souza & Linzmeier
<b>Hesperiidae</b>	887	16	16	10	28
<b>Lycaenidae</b>	311	10	8	2	6
<b>Nymphalidae</b>	461	13	28	31	74
<b>Papilionidae</b>	43	0	0	4	3
<b>Pieridae</b>	50	4	6	11	16
<b>Riodinidae</b>	368	0	4	4	8