

SÉRGIO LOPES DE OLIVEIRA

**MORCEGOS (MAMMALIA: CHIROPTERA) DO LESTE DE MATO GROSSO:
ASPECTOS ECOLÓGICOS E DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA**



UNEMAT
Universidade do Estado de Mato Grosso

NOVA XAVANTINA, MT
2014

SÉRGIO LOPES DE OLIVEIRA

Morcegos (Mammalia: Chiroptera) do leste de Mato Grosso: aspectos ecológicos e distribuição geográfica

Dissertação apresentada à Universidade do Estado de Mato Grosso, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ecologia e Conservação.

Orientadora: Karina de Cassia Faria

Co-orientador: Marlon Zortéa

Nova Xavantina, MT
2014

Morcegos (Mammalia: Chiroptera) do leste de Mato Grosso: aspectos ecológicos e distribuição geográfica

SÉRGIO LOPES DE OLIVEIRA

Dissertação apresentada à Universidade do Estado de Mato Grosso como requisito à obtenção do título de Mestre em Ecologia e Conservação.

APROVADO em ____ de _____ de 2014, pela BANCA EXAMINADORA:

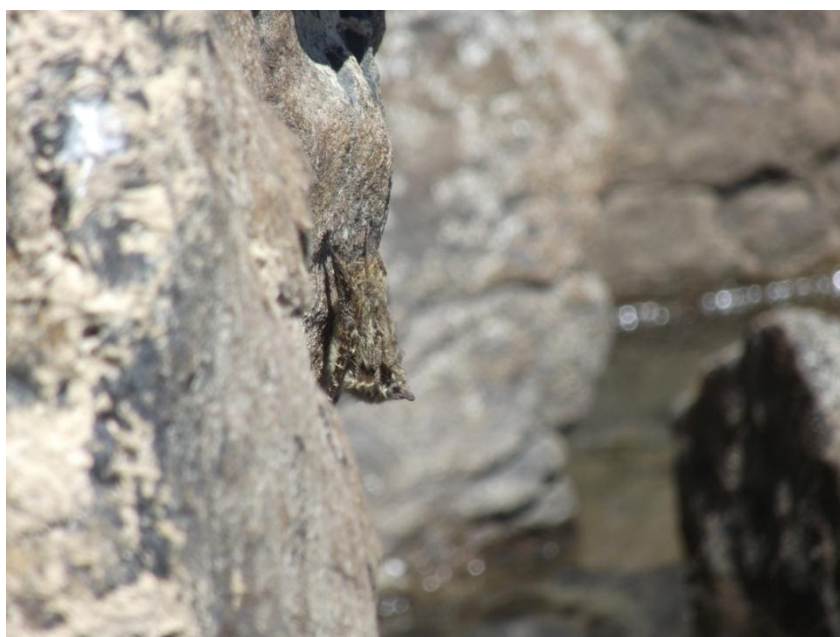
Prof^ª. Dr^ª. Karina de Cassia Faria
UNEMAT - Universidade do Estado de Mato Grosso
Orientadora

Prof. Dr. Marlon Zortéa
UFG - Universidade Federal de Goiás
Co-orientador

Prof. Dr. João Marcelo Deliberador Miranda
Unicentro - Universidade Estadual do Centro-Oeste - PR
Membro titular

Prof^ª. Dr^ª. Teresa Cristina da Silveira Anacleto
UNEMAT - Universidade do Estado de Mato Grosso
Membro suplente

DEDICATÓRIA



Rhynchonycteris naso – Rio das Mortes

Dedico este trabalho à Dona Santa e Karina Faria, minha querida mãe e grande orientadora, que depositaram confiança em mim e muito me ensinaram por meio dos exemplos de respeito e caráter.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha família, em especial a minha mãe, pelo apoio mesmo nos momentos em que tive ausente ou alheio. O suporte e respeito recebido fizeram grande diferença. Irmãos, obrigado por tudo!

A todas as formas de manifestações divinas, principalmente as recebidas durante os trabalhos em contato íntimo com a natureza, na calada da noite, que tantas respostas me trouxeram.

À Dra. Karina Faria, minha orientadora, que confiou a mim parte deste trabalho e me deu total liberdade de escolha e decisão. Você foi fundamental nessa conquista, não apenas nas contribuições acadêmicas, mas nos exemplos de integridade e respeito como pessoa. Muito Obrigado!

Ao Dr. Marlon Zortéa que se prontificou a co-orientar este trabalho além de auxiliar nas identificações. As dicas, sugestões e correções foram muito importantes.

Ao Dr. João Miranda que tive o prazer de conhecer e que muito me ensinou sobre a taxonomia e ecologia dos morcegos. Os longos e divertidos papos durante os campos foram essenciais para delinear este trabalho e para aprender que o trabalho pode ser sério e divertido ao mesmo tempo.

Ao Prof. Dr. Fernando Passos e Dr^a. Teresa Anacleto pela disponibilização dos dados da coleção científica da Universidade Federal do Paraná e Coleção de Mamíferos da UNEMAT Nova Xavantina, respectivamente.

Ao Pedro Fernandes, gerente do Parque Estadual Serra Azul que sempre esteve pronto a ajudar no sentido de viabilizar e facilitar nosso trabalho em campo.

Ao Prof. Dr. Paulo Vênere, pelo apoio logístico e auxílio para que nossa equipe tivesse sempre uma boa condição de trabalho em Barra do Garças.

Aos meus amigos e colegas que foram essenciais nas etapas de campo, principalmente no PESA onde o cansaço foi intenso: Adriano, Adryan, Aline Jung, Carlos Kreuts, Carol, Chicão, Fernando Lopes, “Jaque”, “Réllen”, Ludmilla, Karina, Loana, Murilo Passarelli, Ricardo Firmino, Renata Tenório e “Tati”. Sem a ajuda de vocês não seria possível concluir este trabalho!

Ao “seu Joãozinho” nosso fiel Capitão do Mureré e outras embarcações. Seu humor e conhecimento te faz uma pessoa ímpar. A D. Janice pelas fartas e saborosas refeições.

Às “meninas da Barra” por acomodar nossa equipe de campo em sua casa. Adriana Mohr, Keila Nunes e Tatiane Pires, muito obrigado em nome de todos que se acomodaram por ai. Valeu pelas dicas de logística no PESA.

Aos amigos que fiz no curso de campo, em especial Danilo Fortunato, Babi Zimbres e Ana Martíns. Obrigado pelas dicas e pela grande ajuda nos testes estatísticos, além da produção do *abstract* (Babi).

À Tainá Rodrigues, pelas ajudas com o programa R e nas análises estatísticas. Valeu demais Tainá!

Aos colegas do Laboratório de Genética, companheiros na jornada dos estudos quiropterológicos, pela disposição em disponibilizar tabelas, organizar dados e ajudar nos trabalhos laboratoriais, além dos campos.

Aos colegas da academia, em especial Josias, Márcia e Carol (de novo). Obrigado pela ajuda, mesmo que informalmente.

À Liandre Ferreira (*in memorian*). Sem palavras!

À família Zaratim: Valkiria, Karina, Carol e Ana. Obrigado pelo acolhimento. Vocês são especiais.

Aos meus amigos, que me proporcionaram o prazer de “viver”, evento raro durante a pós graduação. Mariana e Murilo, Íris e Ivone, Lúciu e Paty, Nardo e Marina, Maíra e Alexandre, Adryan e Carol, Marcelão, Matita, Julião e tantos outros. Os momentos de descontração foram de grande valia!

Agradeço também ao povo brasileiro, que mesmo inconscientes contribuem para o avanço da ciência e que financiaram minha pesquisa e permanência na pós graduação por meio da bolsa de pesquisa concedida pela CAPES.

A todos estes citados, aos suprimidos aqui mas não esquecidos, meu MUITO OBRIGADO!

EPÍGRAFE

“A história é escrita pelas grandes transgressões de quem mudou o mundo com suas inquietações.”

Maurício Baia - Baia & Rockboys

FORMATAÇÃO

Este trabalho está dividido em dois capítulos. Cada capítulo segue a formatação de citações e referências exigidas pelos periódicos aos quais serão submetidos e a introdução geral segue ABNT.

Capítulo 1. Configuração espacial para espécies de morcegos (Mammalia: Chiroptera) no leste de Mato Grosso, Brasil – Atualiza o número de espécies de morcegos para o estado de Mato Grosso disponibilizando uma lista de espécies da região leste, assinalando quais destas já foram registradas nos limites de Unidades de Conservação. **Biota Neotropical** - <http://www.biotaneotropica.org.br/v14n2/pt/instruction>

Capítulo 2. Assembleias de morcegos (Mammalia: Chiroptera) do Parque Estadual Serra Azul: diversidade e partição de habitat – Disponibiliza informações sobre a estrutura da comunidade de Phyllostomidae destacando a influência da estrutura vertical das fitofisionomias do Cerrado na distribuição espacial das espécies. **Journal of Tropical Ecology** - <http://journals.cambridge.org/action/displayMoreInfo?jid=TRO&type=ifc>

SUMÁRIO

RESUMO GERAL	ix
GENERAL ABSTRACT.....	x
LISTA DE FIGURAS	xi
LISTA DE TABELAS.....	xii
INTRODUÇÃO GERAL.....	14
CAPÍTULO I	16
RESUMO:	17
1. INTRODUÇÃO	19
2. MATERIAL E MÉTODOS	21
2.1 Área de estudo.....	21
2.2 Coleta de dados	22
2.3 Análise dos dados.....	22
3. RESULTADOS	23
4. DISCUSSÃO.....	31
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	33
CAPÍTULO II.....	36
RESUMO:	37
1. INTRODUÇÃO	39
2. MATERIAL E MÉTODOS	41
2.1 Área de estudo.....	41
2.2 Coleta de dados	43
2.2.1 Captura de morcegos	43
2.3 Análises dos dados	44
2.3.1 Diversidade.....	44
2.3.2 Partição de habitat	44
3. RESULTADOS	47
4. DISCUSSÃO	56
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	63
CONCLUSÃO	67
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	68

RESUMO GERAL

Apesar do avanço dos estudos quiropterológicos nos últimos anos, informações sobre aspectos ecológicos e distribuição das espécies de morcegos continuam escassas, essencialmente na porção do Cerrado matogrossense. Objetivamos com este trabalho divulgar as espécies registradas para o leste de Mato Grosso com diagnóstico dos locais minimamente amostrados e das Unidades de Conservação com registro de morcegos (Capítulo I) e entender a influência da estruturação vertical dos habitats sobre a comunidade de morcegos Phyllostomidae (Capítulo II). No primeiro capítulo compilamos informações de registros de morcegos georreferenciados para a região leste de Mato Grosso disponíveis em periódicos científicos, coleções científicas e coletas aleatórias realizadas entre 2008 e 2013. Ao mapa da região foi acionado células de 0,5° Latitudinais X 0,5° Longitudinais, assim como os mapas das Unidades de Conservação da região e foram quantificadas quanto ao número de espécies em cada célula e/ou Unidade de Conservação. Para o segundo capítulo efetuamos capturas com redes de neblina no Parque Estadual da Serra Azul em dois sítios de cada uma das três fitofisionomias do Cerrado: mata de galeria, cerrado típico e cerrado ralo. Em cada sítio foram utilizadas 10 redes de neblinas que permaneceram abertas por seis horas por noite, em quatro noites não consecutivas totalizando 24 noites. Cinco variáveis ambientais foram medidas em cada sítio a fim de quantificar a complexidade vertical dos habitats: cobertura de dossel, obstáculos de voo (sub-bosque), distância entre as árvores, altura e diâmetro das árvores. A partir destas variáveis foi criada uma nova variável, o Índice de Complexidade de Habitat (ICH), com uso da Análise de Componentes Principais (ACP). Este índice foi utilizado para medir o grau de complexidade de cada sítio e posteriormente foi submetido a uma correlação linear com os valores de riqueza, abundância e índice de Shannon-Wiener. Foi realizada uma Análise de Correspondência Canônica (ACC) para identificar a associação entre as espécies capturadas com os sítios amostrais considerando a influência das variáveis medidas. Por fim foi executada a análise BioEnv a fim de identificar quais variáveis exercem maior influência sobre o padrão de distribuição espacial das espécies de morcegos. Foram catalogadas 67 espécies de morcegos para a região leste, sendo 10 ainda não listadas para o estado. Apenas três quadrículas foram consideradas como minimamente amostradas, e três Unidades de conservação tiveram espécies registradas enfatizando a alta diversidade encontrada na região e o potencial do estado de Mato Grosso na conservação de morcegos. Registramos 25 espécies de morcegos no Parque Estadual da Serra Azul, sendo 20 Phyllostomidae. Dentre as fitofisionomias estudadas, a mata de galeria apresentou o maior ICH e o cerrado ralo o menor valor do índice. O ICH apresentou correlação positiva com a riqueza e abundância, sendo maiores em ambientes que apresentam maior complexidade vertical. Dentre as variáveis mensuradas a altura das árvores e os obstáculos foram os mais influentes no padrão de distribuição das espécies de morcegos. Enfatizamos com este trabalho a importância da região leste de Mato Grosso, assim como da complexidade vertical dos habitats do Cerrado na manutenção da diversidade de morcegos.

Palavras-chave: Cerrado, distribuição espacial, partição de habitat, quirópteros.

GENERAL ABSTRACT

Despite an advance observed in the last few years in studies in chiropterology, the information about ecological aspects and species distributions are still lacking, specially in the Cerrado region in the Brazilian state of Mato Grosso. In this study, we aimed at publishing a list of species registered for the east of Mato Grosso, discriminating those locations that are minimally sampled and the protected areas that present bat records (Chapter I). Our aim was also to understand the influence of habitat vertical stratification on phyllostomid bat communities (Chapter II). In the first chapter, we compiled georeferenced information on bat records for the eastern part of Mato Grosso, available in the scientific literature, in scientific collections, and from sampling campaigns conducted between 2008 and 2013. We overlaid 0,5° latitude X 0,5° longitude grid cells to the region's map, as well as a map of the region's protected areas, and the number of species and the amount of protected area per cell were quantified. For the second chapter, we conducted a field sampling using mist nets in the Serra Azul State Park, in two sites for each Cerrado vegetation physiognomies: gallery forest, typical cerrado, and sparse cerrado. In each sampling site, we installed 10 mist nets, which remained open during six hours per night, in four non-consecutive nights, totaling 24 nights. Five environmental variables were measured in each site, in order to quantify habitat vertical complexity: canopy cover, flight obstacles (understory), distance between trees, and tree height and diameter. From these variables, a new variable was created, the Habitat Complexity Index (HCI), using a Principal Component Analysis (PCA). This index was used to measure the complexity level in each site, and was subsequently linearly correlated with values of richness, abundance, and the Shannon-Wiener index. A Canonical Correspondence Analysis (CCA) was conducted to identify the association between the captured species and sampling sites, considering the influence of the measured variables. Lastly, we performed a BioEnv analysis, in order to identify which variables were having a greater influence on the bat species' spatial distribution patterns. We catalogued 67 bat species for the eastern Mato Grosso, of which 10 species were not yet listed for the state. Only three grid cells were considered minimally sampled, and three protected areas presented records of bats species, emphasizing the high diversity found in the region and the state of Mato Grosso's potential for bat conservation. We captured 25 bat species in the Serra Azul State Park, of which 20 belonged to the Phyllostomidae family. Among the studied physiognomies, the gallery forests presented the highest HCI values, and the sparse cerrado, the lowest values. The HCI presented a positive correlation with richness and abundance, which was higher in the environments with greater vertical complexity. Of all the measured variables, tree height and flight obstacles influenced bat species' distribution patterns the most. With our results, we highlight the importance of the eastern part of Mato Grosso, as well as of habitat vertical complexity in the Cerrado for the maintenance of bat diversity.

Keywords: Cerrado, Chiroptera, habitat partitioning, spatial distribution.

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO I

Figura 1. Mapa do Brasil evidenciando o estado de Mato Grosso, e no detalhe, mapa de Mato Grosso evidenciando a área de estudo na região leste de Mato Grosso com a delimitação de células, com 0,5° Latitudinais x 0,5° Longitudinais.....21

Figura 2. Mapa da região leste de Mato Grosso destacando as células (0,5° Latitudinais x 0,5° Longitudinais) com pelo menos uma espécie de morcego registrada. As letras (A – J) identificam as células com registros de morcegos e os números indicam a riqueza de espécies em cada uma. ● = locais de captura das espécies.....23

Figura 3. Unidades de Conservação (UCs) dentro da área de estudo, destacando as três UCs com registro de pelo menos uma espécie de morcego. Os números indicam a riqueza de espécies catalogadas para cada UC.24

CAPÍTULO II

Figura 1. Mapa de localização do Parque Estadual da Serra Azul, no município de Barra do Garças, leste do Estado de Mato Grosso, Brasil destacando os seis sítios amostrais. CR = cerrado ralo, CT = cerrado típico, MG = mata de galeria. Os números distinguem as unidades amostrais de mesma fitofisionomia.42

Figura 2. Riqueza estimada, considerando os morcegos da família Phyllostomidae, registrados no Parque Estadual da Serra Azul, Barra do Garças-MT, entre outubro de 2012 e outubro de 2013. As barras representam o intervalo de confiança de cada valor médio que é 95% da associação à estimativa.....49

Figura 3. Similaridade (Jaccard) encontrada nos seis sítios amostrados dentro do Parque Estadual da Serra Azul, Barra do Garças-MT. MG = mata de galeria; CT = cerrado típico; CR = cerrado ralo. Os números após as siglas distinguem as unidades amostrais de mesma fitofisionomias.....51

Figura 4. Correlação entre Índice de Complexidade de Habitat (ICH), riqueza (a) e abundância (b) de morcegos capturados no Parque Estadual da Serra Azul MT, entre outubro de 2012 e outubro de 2013.53

Figura 5. Diagrama dos dois eixos canônicos da Análise de Correspondência Canônica (ACC) para a comunidade de filostomídeos com as variáveis ambientais no Parque Estadual da Serra Azul, Barra do Garças, MT. ♦ Representam as espécies; ○ Representam os sítios amostrais. MG = Mata de Galeria; CT = Cerrado Típico; CR = Cerrado ralo. Os números após as siglas distinguem as unidades amostrais de mesma fitofisionomia. DIA = Diâmetro; DIS = Distância; ALT = Altura; DOS = Dossel; OBS = Obstáculos.53

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO I

Tabela 1. Lista de espécies registradas para a região leste de Mato Grosso. As letras identificam as células e os “x” assinalam a ocorrência da espécie para cada célula. Para a localização geográfica das células ver figura 2. * indicam as espécies ainda não assinaladas para o estado de Mato Grosso na compilação mais recente para o País (Reis *et al.* 2013). Os números indicam a fonte de consulta: 1 – Nossos registros; 2 – Oliveira *et al.* 2013; 3 – Sousa *et al.* 2013a; 4 – Sousa *et al.* 2013b; 5 – Silva & Anacleto 2011; 6 – Sousa *et al.* 2011; 7 – Pine *et al.* 1970; 8 – CM; 9 – MCP-Mamíferos; 10 – ZUEC-MAM; 11 – CCMZ-UFPR..... 25

Tabela 2. Lista de espécies registradas para cada uma das três Unidades de Conservação com registro de pelo menos uma espécie de morcego. Os “x” assinalam a ocorrência da espécie para cada uma das Unidades de Conservação. 29

CAPÍTULO II

Tabela 1. Lista das espécies de morcegos capturados nos seis sítios do Parque Estadual da Serra Azul, município de Barra do Garças, Mato Grosso, Brasil. MG = mata de galeria; CT = cerrado típico; CR = cerrado ralo. 47

Tabela 2. Índice de diversidade de Shannon-Wiener (H'), exponencial de Shannon - H^e , equabilidade (J), riqueza (S) e abundância (n) encontrados nos seis sítios amostrados no Parque Estadual da Serra Azul, Barra do Garças, MT. Os sítios estão ordenados pelo maior valor de H' 49

Tabela 3. Similaridade de Jaccard para os seis sítios amostrais no Parque Estadual da Serra Azul, Barra do Garças, MT. MG = mata de galeria; CT = cerrado típico; CR = cerrado ralo. Os números após as siglas distinguem as unidades amostrais de mesma fitofisionomias..... 50

Tabela 4. Scores do eixo 1 (PC1) e o Índice de Complexidade de Habitat (ICH) em cada sítio analisado no Parque Estadual da Serra Azul, Barra do Garças-MT. MG = Mata de Galeria; CT = Cerrado Típico; CR = Cerrado ralo. Os números após as siglas distinguem as unidades amostrais de mesma fitofisionomias..... 51

Tabela 5. Resultado da Análise de Correspondência Canônica para a ocorrência de espécies de morcegos e as características dos sítios amostrados no Parque Estadual da Serra Azul, Barra do Garças-MT..... 53

Tabela 6. Valores de significância do teste Post Hoc (Tukey) para a variável “obstáculos” entre os seis sítios amostrados no Parque Estadual da Serra Azul, Barra do Garças, MT. Os resultados significativos estão destacados em negrito. MG = Mata de Galeria; CT = Cerrado Típico; CR = Cerrado ralo. Os números após as siglas distinguem as unidades amostrais de mesma fitofisionomia. 54

Tabela 7. Valores de significância do teste Post Hoc (Dunn) para as variáveis “altura” e “dossel” entre os seis sítios amostrados no Parque Estadual da Serra Azul, Barra do Garças, MT. Os resultados significativos estão destacados em negrito. $Z1 = Z$ calculado, $Z2 = Z$ crítico. MG = Mata de Galeria; CT = Cerrado Típico; CR = Cerrado ralo. Os números após as siglas distinguem as unidades amostrais de mesma fitofisionomia.....55

Tabela 8. Modelos gerados pelo BioEnv para a comunidade de morcegos e as cinco variáveis ambientais no Parque Estadual da Serra Azul, Barra do Garças, MT. O modelo com maior correlação está destacado em negrito.55

INTRODUÇÃO GERAL

Os morcegos, representantes da ordem Chiroptera, são os únicos animais a apresentar voo verdadeiro e, em habitats terrestres, a se orientarem por ecolocalização, dentro da classe Mammalia (PERACCHI *et al.*, 2011). O grupo é dividido em duas subordens, Megachiroptera e Microchiroptera. A Megachiroptera tem distribuição restrita ao Velho Mundo, enquanto a Microchiroptera é registrada em todo globo terrestre e juntas totalizam mais 1100 espécies. No Brasil os morcegos possuem a segunda maior representação entre os mamíferos, com um total de 175 espécies conhecidas, as quais estão distribuídas em nove famílias, sendo a Phyllostomidae, endêmica ao Novo Mundo, a mais diversa (REIS *et al.*, 2007; PERACCHI *et al.*, 2011, REIS *et al.*, 2013).

Como reflexo do diversificado hábito alimentar, os morcegos exploram uma gama de habitats podendo capturar insetos próximos ao solo ou em pleno voo em áreas acima do dossel. As espécies nectarívoras desempenham importância na polinização de diversas espécies vegetais, sendo os frugívoros grandes responsáveis pela dispersão de pequenos frutos e juntos desempenham papéis importantes na manutenção de processos ecológicos (KALKO, 1998; MELLO, 2002). Algumas espécies, essencialmente as mais especialistas, são consideradas vulneráveis a fragmentação de habitat e podem servir como indicadores de qualidade de ambiente (MARQUES-AGUIAR *et al.*, 2003).

Apesar da grande importância do grupo, ainda pouco se conhece sobre a real distribuição das espécies dentro dos limites do Brasil, assim como sobre quais os padrões que regem esta distribuição pelos habitats tropicais.

No Cerrado, bioma de grande importância na manutenção da biodiversidade, já foram registradas 101 espécies de morcegos representando 58% das conhecidas para o Brasil (PAGLIA *et al.*, 2011). No Mato Grosso, estado que abriga uma grande parcela do Cerrado, 81 espécies já foram catalogadas, porém, informações ecológicas e de distribuição espacial ainda são escassas (AGUIAR & ZORTÉA, 2008; BERNARD *et al.*, 2011; REIS *et al.*, 2013).

A região leste do estado é considerada como prioritária para conservação da biodiversidade (HORTA *et al.*, 2002) e abriga Unidades de Conservação de expressiva importância regional. Entre estas, merecem destaque o Parque Estadual do Araguaia (PEA) e o Parque Estadual da Serra Azul (PESA) localizados às margens do rio Araguaia, nos municípios de Novo Santo Antônio e Barra do Garças, respectivamente.

O PESA desempenha papel importante no que tange a conservação da biodiversidade. Localizado na região de transição Cerrado-Amazônia e com uma área de mais de 11.000 ha, o

parque abriga habitats savânicos e florestais, resultando em um complexo heterogêneo que oferece abrigo e recursos para as mais variadas espécies de morcegos.

Diversos estudos tem tentado explicar os padrões de distribuição das espécies. Fahr & Kalko (2011) afirmam que em ambientes com maior complexidade vertical, como áreas florestais, tendem a ter maior riqueza de espécies de morcegos quando comparadas com ambientes savânicos. Neste sentido, áreas de Cerrado, pela sua heterogeneidade de habitats (RIBEIRO & WALTER, 2008), podem servir como objeto de estudo para testar modelos de influencia da estruturação vegetal na distribuição das espécies de animais e plantas.

Este trabalho apresenta em dois capítulos informações sobre a distribuição geográfica e aspectos ecológicos das espécies de morcegos no Leste de Mato Grosso. O primeiro capítulo trata de listar as espécies registradas na região destacando áreas minimamente amostradas e Unidades de Conservação com registros de morcegos e o segundo capítulo trata de estudos de comunidade e partição de habitat das espécies de Phyllostomidae no Parque Estadual da Serra Azul, em Barra do Garças, Mato Grosso.

CAPÍTULO I

Morcegos (Mammalia: Chiroptera) do leste de Mato Grosso, Brasil



Rio das Mortes: Expedição Mortes-Araguaia

RESUMO: Frente à lacuna existente sobre a real ocorrência e distribuição das espécies de morcegos este trabalho teve como objetivo listar as espécies registradas na região leste de Mato Grosso, apontando os locais minimamente amostrados e as espécies registradas dentro das Unidades de Conservação. Foram consideradas espécies com registros georreferenciados para a região disponibilizados por periódicos científicos e coleções científicas, por meio do sistema *SpeciesLink* ou disponibilizados diretamente pela curadoria, além de capturas realizadas entre 2008 e 2013 pelo grupo de pesquisa em ecologia e genética de morcegos da UNEMAT, *campus* Nova Xavantina. Ao mapa da região leste do estado foi incorporado células de 0,5° latitudinais X 0,5° longitudinais e cada célula foi avaliada sobre a riqueza de espécies de morcegos. Posteriormente foi incorporado ao mapa as Unidades de Conservação da região, disponibilizadas pelo Ministério do Meio Ambiente e quantificadas sobre a ocorrência de espécies dentro destas unidades. Foram registradas 67 espécies para a região. Das 30 células geradas 10 apresentaram pelo menos uma espécie registrada e somente três apresentaram mais de 20 espécies sendo consideradas minimamente amostradas. Três unidades de conservação tiveram espécies de morcegos registradas, sendo duas estaduais e uma municipal. A região leste teve o registro de 82,7% do total de espécies conhecidas para Mato Grosso, sendo que 12 ainda não haviam sido assinaladas para o estado demonstrando que ainda pouco se conhece sobre a real ocorrência dos morcegos pela região. As células com registros indicam a atual fragmentação no conhecimento da quiroptero fauna regional e apontam a importância das Unidades de Conservação consolidadas no leste de Mato Grosso. O conhecimento sobre a ocorrência e distribuição das espécies pode ser decisivo na avaliação de impactos ambientais e na demarcação de novas áreas de proteção. Considerando a alta riqueza encontrada enfatizamos a importância da região leste de Mato Grosso, zona de transição entre Cerrado e Amazônia, e também o potencial do estado de Mato Grosso na conservação dos morcegos neotropicais.

Palavras-chave: Cerrado, distribuição geográfica, quirópteros.

ABSTRACT: In the face of the current knowledge gap about the real occurrence and distribution of bat species, we aimed in this study at listing the bat species registered for the eastern region of the state of Mato Grosso, Brazil, indicating those locations that are minimally sampled and the species that have been recorded in protected areas. We considered species that presented georeferenced records in the region, found in the scientific literature and scientific collections, made available by the *SpeciesLink* system or directly by the curatories, as well as from field sampling conducted between 2008 and 2013 by the research group in ecology and bat genetics, at the Mato Grosso State University (UNEMAT), Nova Xavantina campus. We incorporated 0,5° latitude X 0,5° longitude grid cells to the map of the state's eastern portion, and quantified bat species richness in each cell. Subsequently, we overlaid the map of the protected areas in the region, made available by the Environment Ministry (MMA), and quantified species occurrence inside these areas. We recorded 67 species for the region. Of the 30 grid cells generated, 10 had at least one species registered, and only three had more than 20 species, thus being considered minimally sampled. Three protected areas presented catalogued species: two state and one municipal reserves. The eastern region presented 82.7% of the total of bat species known for the state of Mato Grosso, 12 of which had not yet been recorded in the state, and these results show that little is known about the real distributions of bat species in the region. The number of grid cells with records indicates the current fragmentation in our knowledge of the regional bat fauna, and points to the importance of the consolidated protected areas in eastern Mato Grosso. Knowledge about the occurrence and distribution of the species can be decisive in the assessment of environmental impacts and in the planning of new protected areas. Considering the high richness found, we emphasize the importance of the eastern part of Mato Grosso, a transition zone between the Amazon and the Cerrado, and also highlight the potential of the state in neotropical bat conservation.

Keywords: Cerrado, Chiroptera, geographic distribution.

1. INTRODUÇÃO

O conhecimento sobre a diversidade, ecologia e distribuição das espécies é essencial para ações de conservação (Myers *et al.* 2000; Primak & Rodrigues, 2001). Ao abrigar três biomas brasileiros: Cerrado, Pantanal e Amazônia, o estado de Mato Grosso adquire grande importância no cenário de conservação da biodiversidade neotropical.

O Cerrado, segundo maior bioma brasileiro, é considerado fundamental para conservação da biodiversidade (Horta *et al.* 2002). Detentor de uma vegetação própria com diversas formações fitofisionômicas, este bioma mantém uma alta biodiversidade ainda pouco conhecida e bastante ameaçada em função da recorrente fragmentação de habitat (Oliveira *et al.* 2008).

Com mais de 50% das espécies vegetais endêmicas do Cerrado, o bioma é considerado um dos *Hotspots* para conservação da biodiversidade (Myers *et al.* 2000). O Bioma abriga 32 espécies de mamíferos endêmicas, das quais uma é de morcego (Myers *et al.* 2000; Ribeiro & Walter 2008; Paglia *et al.* 2012). Os morcegos desempenham papel fundamental na manutenção de um ecossistema e destacam-se pela alta mobilidade que auxilia na eficiência dos processos de polinização e dispersão de sementes de dezenas de espécies vegetais (Mikich & Bianconi 2005). Apesar da grande importância do grupo, ainda pouco se conhece sobre a real distribuição e ocorrência das espécies dentro dos limites brasileiros (Bernard *et al.* 2011).

O número de estudos sobre a quiropterofauna brasileira tem aumentado nos últimos anos, porém ainda é baixo e fragmentado, sendo mais concentrado na região de mata atlântica do sudeste brasileiro (Bernard *et al.* 2011). No Cerrado esses estudos são mais expressivos nos estados de Goiás, Minas Gerais e Distrito Federal (Aguiar & Zortéa 2008). Das 175 espécies conhecidas para o Brasil, 101 já foram assinaladas para o Cerrado (Paglia *et al.* 2012; Reis *et al.* 2013).

Aguiar & Zortéa (2008) destacam uma lacuna no conhecimento da quiropterofauna do bioma em Mato Grosso. Áreas de Cerrado na região leste do estado são assinaladas como prioritárias para conservação de espécies e apontadas como de grande importância para manutenção das espécies de morcegos com destaque para o pouco conhecimento sobre a quiropterofauna nesta região (Horta *et al.* 2002; Bernard *et al.* 2011). Por este motivo, a região leste tem sido amplamente investigada quanto à biodiversidade, porém ainda são poucos os estudos relacionados à quiropterofauna (*e.g.* Pine *et al.* 1970, Silva & Anacleto 2011, Sousa *et al.* 2011, Sousa *et al.* 2013a, b, Oliveira *et al.* 2013).

Apesar do estado de Mato Grosso abrigar quase 50% das espécies de morcegos ocorrentes no Brasil, o estado ainda é considerado pouco amostrado com registro de 81 espécies até o momento (Reis *et al.* 2013, Bernard *et al.* 2011). Grande parte dos trabalhos está concentrada na região da capital Cuiabá, com registros escassos no norte e leste do estado o que destaca a assimetria do conhecimento (Bernard *et al.* 2011).

Considerando a necessidade da divulgação de novos estudos e o atual cenário sobre o conhecimento da quiropterofauna do estado de Mato Grosso o trabalho objetivou compilar as informações sobre a ocorrência de espécies de morcegos na região leste do estado destacando as áreas minimamente amostradas e divulgar as espécies catalogadas para três Unidades de Conservação da região.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de estudo

O estudo foi realizado na região leste de Mato Grosso, tendo como limite sul os municípios de Alto Araguaia, Alto Taquari e Itiquira, e como limite norte o município de São Félix do Araguaia, englobando municípios pertencentes às bacias dos Rios das Mortes e Araguaia (Figura 1). A região caracteriza-se pela diversidade fitofisionômica do bioma Cerrado, em uma região de savana tropical com grande influência da Floresta Amazônica na sua porção norte. Possui clima do tipo AW, segundo a classificação de Köppen, com duas estações, seca e chuvosa, bem definidas e temperatura média anual entre 23 e 25° C (Silva *et al.* 2008). A região abriga Unidades de Conservação, como o Parque Estadual do Araguaia e Parque Estadual da Serra Azul, que servem como importantes ferramentas para pesquisas executadas pela Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT, *campus* do Araguaia, e Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT, *campus* Nova Xavantina.

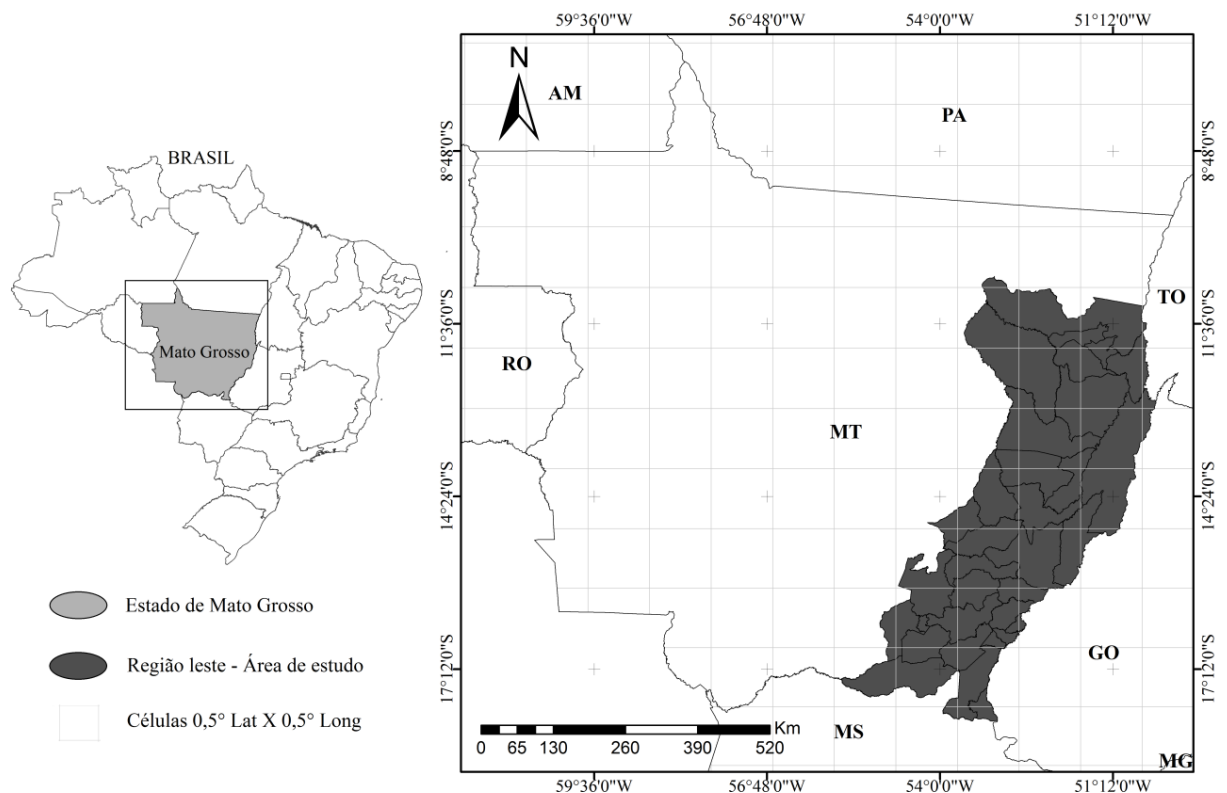


Figura 1. Mapa do Brasil evidenciando o estado de Mato Grosso, e no detalhe, mapa de Mato Grosso evidenciando a área de estudo na região leste de Mato Grosso com a delimitação de células, com 0,5° Latitudinais x 0,5° Longitudinais.

2.2 Coleta de dados

Foram utilizados registros de morcegos, georreferenciados para a região, disponíveis em periódicos científicos (Pine *et al.* 1970, Silva & Anacleto 2011, Sousa *et al.* 2011, Sousa *et al.* 2013a, b; Oliveira *et al.* 2013), coleções científicas disponibilizadas pela rede *speciesLink* (CM, MCP-Mamíferos, ZUEC-MAM;) ou pela sua curadoria (CCMZ-UFPR) e por capturas realizadas aleatoriamente ao longo de seis anos, entre 2008 e 2013, pelo grupo de pesquisa em ecologia e genética de morcegos do Laboratório de Genética da Universidade do Estado de Mato Grosso, *campus* Nova Xavantina, onde os espécimes testemunhos foram depositados.

2.3 Análise dos dados

O mapa de distribuição espacial das espécies de morcegos na região estudada foi elaborado seguindo a mesma metodologia executada por Bernard *et al.* (2011). A este foi incorporado células de 0,5° latitudinais X 0,5° longitudinais com uso do software ArcGis 9.2 do Laboratório de Análises Ambientais (LANA), UNEMAT - Nova Xavantina. As células foram quantificadas quanto ao número de espécies em cada uma e foram consideradas minimamente amostradas quando apresentaram pelo menos 20 espécies como em Bernard *et al.* (2011). Posteriormente, foi adicionado ao mapa as Unidades de Conservação Federais, Estaduais e Municipais disponibilizadas pela Secretaria Estadual do Meio Ambiente – SEMA/MT a fim de quantificar a riqueza de espécies já registradas dentro dessas UCs.

3. RESULTADOS

Das 30 células geradas para a região, 10 tiveram pelo menos um registro de morcegos, sendo que apenas três, D, E e H, apresentaram mais de 20 espécies e podem ser consideradas como minimamente amostradas (Bernard *et al.* 2011) enquanto 20 células não tiveram nenhum registro (Figura 2).

Foram catalogadas, ao todo, 67 espécies de morcegos pertencentes a 40 gêneros e cinco famílias (Tabela 1). Dentre estas diagnosticamos 10 espécies ainda não listadas para o estado de Mato Grosso na compilação mais recente disponível (Reis *et al.* 2013). As células D, E, H foram as que tiveram o maior número de espécies compiladas, com 46, 45, e 29 espécies respectivamente (Figura 2). As células F e J tiveram os menores números de espécies registradas, com apenas cinco registros cada.

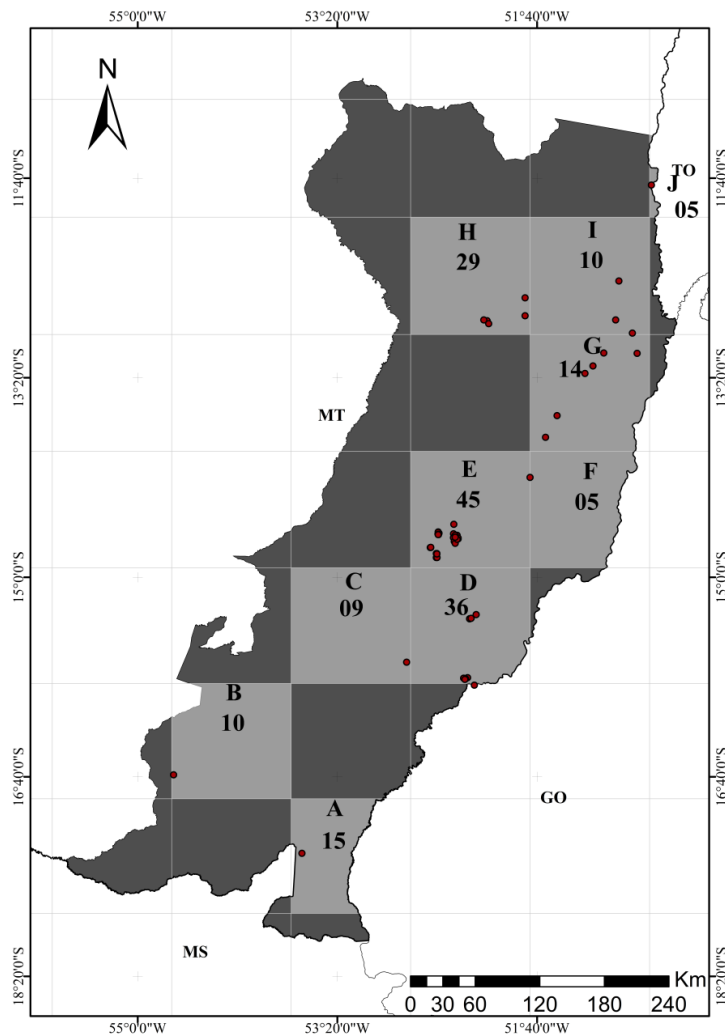


Figura 2. Mapa da região leste de Mato Grosso destacando as células (0,5° Latitudinais x 0,5° Longitudinais) com pelo menos uma espécie de morcego registrada. As letras (A – J) identificam as células com registros de morcegos e os números indicam a riqueza de espécies em cada uma. ● = locais de captura das espécies.

Entre as Unidades de Conservação nos limites da área estudada, três foram amostradas e tiveram seus primeiros registros oficiais em relação à quiropterofauna. Destas, duas são de responsabilidade estadual: Parque Estadual da Serra Azul (PESA) e Refúgio da Vida Silvestre Quelônios do Araguaia (RVSQA) e uma municipal: Parque Municipal Mário Viana (Parque municipal do Bacaba - PMB). O Parque Estadual da Serra Azul e o Parque do Bacaba tiveram 25 espécies catalogadas, enquanto o Refúgio de Vida Silvestre Quelônios do Araguaia teve registro de apenas oito espécies (Figura 3; Tabela 2).

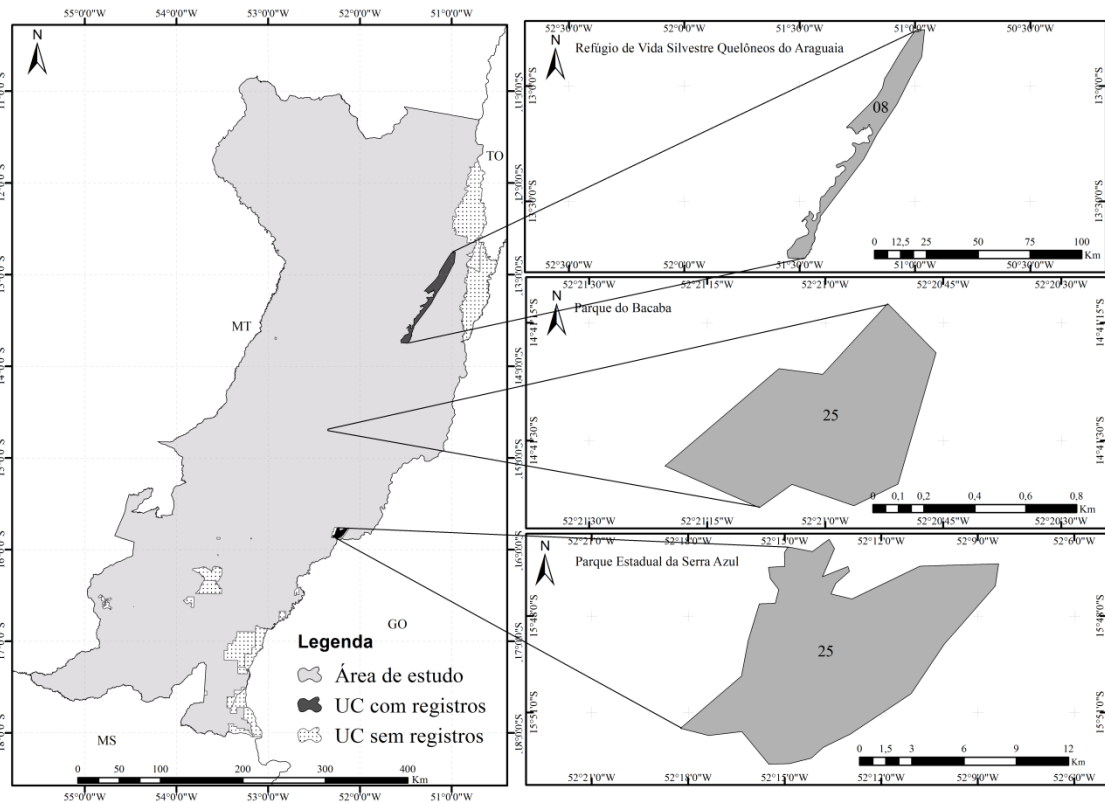


Figura 3. Unidades de Conservação (UCs) dentro da área de estudo, destacando as três UCs com registro de pelo menos uma espécie de morcego. Os números indicam a riqueza de espécies catalogadas para cada UC.

Tabela 1. Lista de espécies registradas para a região leste de Mato Grosso. As letras identificam as células e os “x” assinalam a ocorrência da espécie para cada célula. Para a localização geográfica das células ver figura 2.* indicam as espécies ainda não assinaladas para o estado de Mato Grosso na compilação mais recente para o País (Reis *et al.* 2013). Os números indicam a fonte de consulta: 1 – Nossos registros; 2 – Oliveira *et al.* 2013; 3 – Sousa *et al.* 2013a; 4 – Sousa *et al.* 2013b; 5 – Silva & Anacleto 2011; 6 – Sousa *et al.* 2011; 7 - Pine *et al.* 1970; 8 – CM; 9 – MCP-Mamíferos; 10 – ZUEC-MAM; 11 – CCMZ-UFPR.

FAMÍLIA/ Subfamília / Espécie	Quadrículas									
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
EMBALLONURIDAE										
Emballonurinae										
<i>Centronycteris maximiliani</i> (J. Fisher, 1829) *	-	-	-	-	-	-	8	-	-	-
<i>Peropteryx macrotis</i> (Wagner, 1843)	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-
<i>Saccopteryx bilineata</i> (Temminck, 1838)	-	-	-	10	-	-	-	7	-	-
<i>Saccopteryx leptura</i> (Schreber, 1774)	-	-	-	-	1	-	1	7	-	-
<i>Rhynchonycteris naso</i> (Wied-Neuwied, 1820)	-	-	-	10	1, 4	-	-	7	-	-
PHYLLOSTOMIDAE										
Desmodontinae										
<i>Desmodus rotundus</i> (E. Geoffroy, 1810)	-	11	9	1	1, 4, 8	-	-	-	-	-
Glossophaginae										
<i>Anoura caudifer</i> (E. Geoffroy, 1818)	-	-	-	1	1, 4, 5	-	-	-	-	-
<i>Anoura geoffroyi</i> Gray, 1838	11	-	9	1	-	-	-	-	-	-
<i>Glossophaga soricina</i> (Pallas, 1766)	11	-	9	1, 8	1, 4, 5, 8	-	1, 8	7	1	1
<i>Lonchophylla dekeyseri</i> (Taddei, Vizotto & Sazima, 1983)	11	11	-	1	1	-	-	-	-	-
Phyllostominae										
<i>Chrotopterus auritus</i> (Peters, 1856)	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Lampronnycteris brachyotis</i> (Dobson, 1879) *	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-
<i>Lonchorhina aurita</i> Tomes, 1863 *	-	-	-	-	8	-	-	-	-	-
<i>Lophostoma brasiliense</i> Peters, 1867	11	-	-	1	1, 4, 8	-	-	-	-	-

Continuação tabela 1

<i>Lophostoma silvicolum</i> d'Orbigny, 1836	-	11	-	1	1, 4	-	1	-	-	-
<i>Micronycteris microtis</i> Miller, 1898 *	-	11	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Micronycteris minuta</i> (Gervais, 1856)	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Micronycteris schmidtorum</i> Sanborn, 1935 *	11	11	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Mimon benettii</i> (Gray, 1838)	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Mimon crenulatum</i> (E. Geoffroy, 1803)	11	-	-	-	1, 2	-	-	7	1	-
<i>Phylloderma stenops</i> Peters, 1865	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Phyllostomus discolor</i> Wagner, 1843	11	11	-	-	1, 4, 8	-	-	-	-	-
<i>Phyllostomus elongatus</i> (E. Geoffroy, 1810)	-	-	-	-	1, 4, 5	-	-	-	-	-
<i>Phyllostomus hastatus</i> (Pallas, 1767)	-	-	-	-	1, 4, 5, 8	-	-	-	-	-
<i>Tonatia bidens</i> (Spix, 1823)	-	11	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Tonatia saurophila</i> Koopman & Williams, 1951 *	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Trachops cirrhosus</i> (Spix, 1823) *	-	-	-	1	1, 3, 4, 8	-	-	-	-	-
<i>Vampyrum spectrum</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	4, 6	-	-	-	-	-
Carolliinae										
<i>Carollia perspicillata</i> (Linnaeus, 1758)	11	11	9	1, 10	1, 4, 5, 8	1, 8	1, 8	7	1	1
<i>Rhinophylla pumilio</i> Peters, 1865	-	-	-	1	1	-	-	7	-	-
Stenodermatinae										
<i>Ametrida centurio</i> Gray, 1847	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-
<i>Artibeus concolor</i> Peters, 1865 *	-	-	9	-	-	-	-	-	-	-
<i>Artibeus lituratus</i> (Olfers, 1818)	-	-	-	1, 10	1, 4, 5	1	1	7	1	1
<i>Artibeus obscurus</i> (Schinz, 1821)	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Artibeus planirostris</i> (Spix, 1823)	11	11	-	1, 10	1, 4, 5, 8	1, 8	1	7	1	1
<i>Chiroderma trinitatum</i> Goodwin, 1958	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-
<i>Chiroderma villosum</i> Peters, 1860	-	-	-	1	1, 4, 5	-	-	7	-	-
<i>Dermanura cinerea</i> (Gervais, 1856)	11	11	-	1	1	-	-	7	-	-
<i>Dermanura gnoma</i> (Handley, 1987)	-	-	-	1	1	-	1	-	-	-

Continuação tabela 1

<i>Mesophylla macconnelli</i> Thomas, 1901	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-
<i>Platyrrhinus brachycephalus</i> (Rouk & Carter, 1972)*	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-
<i>Platyrrhinus incarum</i> (Thomas, 1912)	-	-	-	1	1, 4, 5	1	1	7	1	1
<i>Platyrrhinus lineatus</i> (E. Geoffroy, 1810)	11	-	-	1	1, 4, 5, 8	-	1	7	-	-
<i>Sturnira lilium</i> (E. Geoffroy, 1810)	11	-	-	1	1, 4, 5, 8	-	-	-	-	-
<i>Sturnira tildae</i> de la Torre, 1959	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-
<i>Uroderma bilobatum</i> Peters, 1866	-	-	-	10	1, 4, 5, 8	-	1, 8	7	1	-
<i>Uroderma magnirostrum</i> Davis, 1968	-	-	-	-	1, 5	-	-	7	-	-
<i>Vampyressa pusilla</i> (Wagner, 1843) *	-	-	9	-	-	-	-	-	-	-
MORMOOPIDAE										
<i>Pteronotus gymnonotus</i> Natterer, 1843	-	-	-	1	8	-	-	-	-	-
<i>Pteronotus parnellii</i> (Gray, 1843)	11	-	9	1	1, 4, 5	1	-	7	-	-
NOCTILIONIDAE										
<i>Noctilio albiventris</i> Desmarest, 1818	-	-	-	-	1, 5	-	1, 8	-	-	-
MOLOSSIDAE										
<i>Cynomops abrasus</i> (Temminck, 1827)	-	-	-	-	4	-	-	7	-	-
<i>Cynomops milleri</i> (Osgood, 1914)	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-
<i>Eumops glaucinus</i> (Wagner, 1843)	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Molossops temminckii</i> (Burmeister, 1854)	11	-	-	1	1, 4, 5	-	1, 8	7	1	-
<i>Molossus molossus</i> (Pallas, 1766)	-	-	9	-	1, 4, 5	-	-	7	1	-
<i>Molossus rufus</i> E. Geoffroy, 1805	-	-	-	10	1, 5	-	-	7	-	-
<i>Nyctinomops laticaudatus</i> (E. Geoffroy, 1805)	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
VESPERTILIONIDAE										
<i>Eptesicus andinus</i> J. A. Allen, 1914	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-
<i>Eptesicus brasiliensis</i> (Desmarest, 1819)	-	-	-	8	8	-	-	-	-	-
<i>Eptesicus diminutus</i> Osgood, 1915 *	-	-	-	8	4	-	-	-	-	-
<i>Eptesicus furinalis</i> (d'Orbigny & Gervais, 1847)	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-

Continuação tabela 1

<i>Lasiurus blossevillii</i> (Lesson & Garnot, 1826)	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-
<i>Lasiurus ega</i> (Gervais, 1856)	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-
<i>Myotis nigricans</i> (Schinz, 1821)	-	-	9	-	1, 4, 5	-	8	-	8	-
<i>Myotis riparius</i> Handey, 1960 *	11	-	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Rhogeessa io</i> Thomas, 1903	-	-	-	-	1	-	-	7	-	-

Tabela 2. Lista de espécies registradas para cada uma das três Unidades de Conservação com registro de pelo menos uma espécie de morcego. Os “x” assinalam a ocorrência da espécie para cada uma das Unidades de Conservação.

FAMÍLIA/ Subfamília / Espécie	PESA	PMB	RVSQA
EMBALLONURIDAE			
Emballonurinae			
<i>Saccopteryx leptura</i>	-	X	-
PHYLLOSTOMIDAE			
Desmodontinae			
<i>Desmodus rotundus</i>	X	X	-
Glossophaginae			
<i>Anoura caudifer</i>	X	X	-
<i>Anoura geoffroyi</i>	X	-	-
<i>Glossophaga soricina</i>	X	X	X
<i>Lonchophylla dekeyseri</i>	X	-	-
Phyllostominae			
<i>Lamproncycteris brachyotis</i>	X	-	-
<i>Lophostoma brasiliense</i>	-	X	-
<i>Lophostoma silvicolum</i>	X	X	X
<i>Microncycteris minuta</i>	X	-	-
<i>Mimon crenulatum</i>	X	X	X
<i>Phyllostomus discolor</i>	-	X	-
<i>Phyllostomus elongatus</i>	-	X	-
<i>Phyllostomus hastatus</i>	-	X	-
<i>Tonatia bidens</i>	X	-	-
<i>Trachops cirrhosus</i>	X	X	-
Carolliinae			
<i>Carollia perspicillata</i>	X	X	X
<i>Rhinophylla pumilio</i>	X	X	-
Stenodermatinae			
<i>Artibeus lituratus</i>	X	X	X
<i>Artibeus planirostris</i>	X	X	X
<i>Chiroderma villosum</i>	X	X	-
<i>Dermanura cinerea</i>	X	X	-
<i>Dermanura gnoma</i>	X	X	-
<i>Platyrrhinus incarum</i>	X	X	X
<i>Platyrrhinus lineatus</i>	X	X	X
<i>Uroderma bilobatum</i>	-	X	-
MORMOOPIDAE			
<i>Pteronotus gimnonotus</i>	X	-	-
<i>Pteronotus parnellii</i>	X	X	-
MOLOSSIDAE			
<i>Molossops temminckii</i>	X	X	-
<i>Molossus rufus</i>	-	X	-

Continuação tabela 2

VESPERTILIONIDAE			
<i>Eptesicus diminutus</i>	x	-	-
<i>Myotis sp.</i>	x	-	-
<i>Roghesia io</i>	-	x	-
Total	25	24	8

4. DISCUSSÃO

O número de espécies registradas na região leste de Mato Grosso corresponde a 82,7% das conhecidas para o estado (Reis *et al.* 2013). Embora novos trabalhos tenham divulgado registros de espécies como *Trachops cirrhosus* (Sousa *et al.* 2013), *Vampyressa thyone* (Carrijo *et al.* 2013), *Lamproncycteris brachiotis* e *Tonatia saurophila* (em preparação) para Mato Grosso, muitas espécies já capturadas no estado ainda permanecem apenas nos registros de acervos científicos. O registro de doze espécies na região leste ainda não consideradas para o estado de Mato Grosso corroboram nossa afirmação.

O baixo número de células bem amostradas demonstra que ainda pouco se conhece sobre a verdadeira riqueza e distribuição das espécies de morcegos da região e, a distribuição das células evidencia o quão assimétrico está o conhecimento sobre a quiropterofauna, um problema já identificado por Uieda & Pedro (1996) há quase duas décadas.

De acordo com Bernard *et al.* (2011) embora o conhecimento sobre a fauna de morcegos tenha crescido, ainda é restrito a regiões onde há universidades atuantes. Das três células com mais de 20 espécies, duas (D e E) são consideradas como pólos universitários na região do vale do Araguaia, sendo o *campus* do Araguaia da Universidade Federal de Mato Grosso e o *campus* de Nova Xavantina da Universidade do Estado de Mato Grosso respectivamente, evidenciando o importante papel dos grupos de pesquisa e a necessidade de avanços dos estudos em regiões ainda carentes.

O crescente avanço das fronteiras agrícola, agropecuária e energética no estado implica na execução de novos estudos de impactos ambientais e na monitoração de fauna (Brasil 2000). Nesses estudos, a ocorrência de espécies, incluindo as da ordem Chiroptera, tem sido amplamente investigada como um dos requisitos para liberação de licenças exigidas para as atividades potencialmente causadoras de degradação ambiental (Brasil 1986, Brasil 1997).

O atual cenário da quiropterofauna conhecida para Mato Grosso não corresponde ao avanço dos empreendimentos do setor Público e Privado no estado. É necessário que haja uma confirmação dos táxons disponíveis nos acervos de instituições de pesquisas, responsáveis pela acomodação do material testemunho proveniente dos estudos oriundos destes empreendimentos, para a devida divulgação dessas informações.

A região leste de Mato Grosso é colocada como de grande importância para conservação da diversidade biológica neotropical (e.g Myers *et al.* 2000, Horta *et al.* 2002, Bernard *et al.* 2011) e está inserida no cenário de crescente fragmentação do Cerrado,

principalmente na região de transição com a Amazônia (Nogueira *et al.* 2008). É notável a importância das áreas protegidas já consolidadas na região e a necessidade de investigação biológica dentro dessas unidades, o que demanda uma ação conjunta entre instituições de pesquisa e gestão local das UCs, uma vez que esta atividade está prevista para o Plano de Manejo das UCs (Brasil 2000) e desperta interesse investigativo nas instituições de pesquisa locais e regionais.

A ocorrência de espécies restritas à determinados habitats como *L. dekeyseri*, endêmica do Cerrado (Reis *et al.* 2013), *L. brachyotis*, *T. bidens*, *T. cirrhosus* e *M. crenulatum*, espécies consideradas sensíveis a perturbações no ambiente (Mendellin 2000), destacam a importância das áreas de proteção com habitats íntegros, mesmo associados a atividades humanas, como no caso do PESA, uma UC que teve o registro de todas as espécies citadas acima. Informações como estas servem de subsídios para a educação ambiental, atividade necessária para o alcance dos objetivos propostos na criação dos parques municipais, estaduais e federais (Brasil 2000).

Conhecer melhor a distribuição espacial das espécies pode ser decisivo na avaliação de impactos ambientais causados por empreendimentos a serem instalados na região, assim como na demarcação de novas áreas protegidas. Considerando o alto percentual de espécies de morcegos conhecidas para Mato Grosso apontado neste trabalho e a divulgação de dez novas espécies para o estado, destacamos o grande potencial de Mato Grosso, essencialmente a região leste, na preservação dos morcegos neotropicais, abrigando mais de 50% das espécies de morcegos conhecidas para o Brasil (Reis *et al.* 2013).

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, L.M.S. & ZORTÉA, M. 2008. A diversidade de morcegos conhecida para o Cerrado. In: IX Simpósio Nacional Cerrado, II Simpósio Internacional Savanas Tropicais, Brasília.

BERNARD, E., AGUIAR, L.M.S. & MACHADO, R.B. 2011. Discovering the Brazilian bat fauna: a task for two centuries? *Mamm. Rev.* (41):23-39.

BRASIL 1986. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução CONAMA nº 001, de 23 de janeiro de 1986. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=23>> Acesso em 07 mai. 2014.

BRASIL 1997. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 237, de 19 de dezembro de 1997. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res97/res23797.html>> Acesso em 07 mai. 2014.

BRASIL 2000. Sistema Nacional de Unidades de Conservação. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19985.htm>. Acesso em: 20 abr. 2014.

CARRIJO, V.A., BASTOS, N.A. & ZORTÉA, M. 2013. Primeira ocorrência de *Vampyressa thuyone* Thomas, 1909 para o Estado de Mato Grosso. In: VII Encontro Brasileiro para o Estudo de Quirópteros. Embrapa Cerrados, Brasília, DF.

CM - Coleção de Mamíferos da UNEMAT- Campus Nova Xavantina. <http://www.splink.org.br> (último acesso em 19/04/2014).

CMUFMT - Coleção de Mamíferos da Universidade Federal de Mato Grosso. <http://www.splink.org.br> (último acesso em 19/04/2014).

HORTA, A., DIAS, B., ESPÍRITO SANTO, C.V., COSTA, C.R., FURLANI, C., HERMANN, G., FONSECA, G.A.B., OLIVEIRA, H., CORADIN, L., PINTO, L.P., ROS FILHO, L.C., PÁDUA, M.T.J., PEREIRA, P.G.P., CAVALCANTI, R.B., MAGALHÃES, R. OLIVIERI, S., 2002. Cerrado e Pantanal. In: Biodiversidade brasileira: Avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros (MAURY, C.M., Org.). Ministério do Meio Ambiente, Brasília, p.175-214.

MCP-Mamíferos - Coleção de Mamíferos PUCRS <http://www.splink.org.br> (último acesso em 19/04/2014).

MEDELLÍN, R.A., EQUIHUA, M. & AMIN, M.A. 2000. Bat Diversity and Abundance as Indicators of Disturbance in Neotropical Rainforests. *Conserv. Biol.* 14:1666-1675.

MIKICH, S.B. & BIANCONI, G.V. 2005. Potencializando o Papel dos Morcegos Frugívoros na Recuperação de Áreas Degradadas. *Bol. Pesq. Fl.* (51):155-164.

- MYERS, N., MITTERMEIER, R.A., MITTERMEIER, C.G., FONSECA, G.A.B. & KENT, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403: 853-858
- NOGUEIRA, E.M., NELSON, B.W., FEARNSIDE, P.M., FRANÇA, M.B. & OLIVEIRA, A.C.A. 2008. Tree height in Brazil's "arc of deforestation": shorter trees in south and southwest Amazonia imply lower biomass. *Forest Ecol. Manag.* 255:2963-2972.
- OLIVEIRA, D.A., PIETRAFESA, J.P. & BARBALHO, M.G.S. 2008. Manutenção da biodiversidade e o hotspots Cerrado. *Caminhos de Geografia Uberlândia* 9(26):101-114.
- OLIVEIRA, S.L., SILVA, J.M., SOUSA, R.F., FARIA, K.C. 2013. Mammalia, Chiroptera, Phyllostomidae, *Mimon crenulatum* (Geoffroy St.-Hilaire, 1803): First Record for the Cerrado Biome in the State of Mato Grosso, Brazil. *CheckList* 9(3):692-695.
- PAGLIA, A.P., FONSECA, G.A.B., RYLANDS, A.B., HERRMANN, G., AGUIAR, L.M.S., CHIARELLO, A.G., LEITE, Y.L.R., COSTA, L.P., SICILIANO, S., KIERULFF, M.C.M., MENDES, S.L., TAVARES, V.C., MITTERMEIER, R.A. & PATTON J.L. 2012. Annotated Checklist of Brazilian Mammals. 2 ed *Occasional Papers in Conservation Biology*, No. 6. Conservation International., Arlington.
- PINE, R.H., I.R. BISHOP & JACKSON. R.L. 1970. Preliminary list of mammals of the Xavatina/Cachimbo expedition (Central Brazil). *Transactions of the Royal Society of Trop. Med. Hyg.* 64(5): 668-670
- PRIMACK, R.B. & RODRIGUES, E. 2001. *Biologia da Conservação*. Editora vida, Londrina.
- REIS, N.R., FREGONEZI, M.N., PERACCHI, A.L. & SHIBATTA, O.A. 2013. *Morcegos do Brasil: guia de campo*. 1.ed. Technical books, Rio de Janeiro.
- RIBEIRO, J.F. & WALTER, B.M.T. 2008. As principais fitofisionomias do Bioma Cerrado In: *Cerrado ecologia e flora*. (S.M. SANO, S.P. ALMEIDA, J.F. RIBEIRO, Eds.). Embrapa Informação Tecnológica, Brasília, p.151-199.
- SILVA, F.A.M., ASSAD, E.D. & EVANGELISTA, B.A. 2008. Caracterização Climática do Bioma Cerrado. In: *Cerrado ecologia e flora*. (S.M. SANO, S.P. ALMEIDA, J.F. RIBEIRO, Eds.). Embrapa Informação Tecnológica, Brasília, p.69-87.
- SILVA, S.G. & ANACLETO, T.C.S. 2011. Diversidade de morcegos entre áreas com diferente grau de alteração na área urbana do município de Nova Xavantina, MT. *Chiropt. neotrop.* 17(2):1003-1012.
- SOUSA, R.F., KREUTZ, C., OLIVEIRA, S.L., FARIA, K.C. 2011. Mammalia, Chiroptera, Phyllostomidae, *Vampyrum spectrum* (Linnaeus, 1758): First record for the Cerrado biome in the state of Mato Grosso, west central Brazil. *CheckList* 7(4):468-469
- SOUSA, R.F., TENÓRIO, R.C.C.O. & FARIA, K.C. 2013. First record of *Trachops cirrhosus* (Spix, 1823) (Chiroptera: Phyllostomidae) for the state of Mato Grosso, Central-West region, Brazil. *CheckList* 9(6):1527-1529.

SOUSA, R.F., VENERE, P.C. & FARIA, K.C. 2013. Bats in forest remnants of the Cerrado savanna of eastern MatoGrosso, Brazil. *Biota Neotrop.* 13(2): 236-241. <http://www.biotaneotropica.org.br/v13n2/en/abstract?inventory+bn03313022013> (Último acesso em 10/05/2014).

UIEDA, W. & PEDRO, W.A. 1996. Chiroptera in the XXI Brazilian Zoology Congress. *Chiropt. Neotrop.* 2:41-42.

ZUEC-MAM - Coleção de Mamíferos do Museu de Zoologia da UNICAMP. <http://www.splink.org.br> (último acesso em 19/04/2014).

CAPÍTULO II

Assembleias de morcegos (Mammalia: Chiroptera) do Parque Estadual Serra Azul: diversidade e partição de habitat



Parque Estadual da Serra Azul – PESA

RESUMO: Este trabalho objetivou inventariar a quiropterofauna do Parque Estadual da Serra Azul descrevendo a influência da estrutura vertical das fitofisionomias do Cerrado sobre o padrão de distribuição da comunidade de morcegos filostomídeos. Seis sítios de três fitofisionomias foram amostrados, sendo dois de mata de galeria, dois de cerrado típico e dois de cerrado ralo. Os morcegos foram capturados com uso de redes de neblina por quatro noites não consecutivas em cada sítio entre outubro de 2012 e outubro de 2013. Foram abertas dez redes de 9,0 x 2,5 m por noite, das 18:00 h às 00:00 h, totalizando 32400 h.m². A estrutura vertical dos ambientes foi medida por meio do método ponto quadrante quantificando cinco variáveis ambientais: altura, diâmetro e distância das árvores, cobertura de dossel e obstáculos de sub-bosque. Os valores foram submetidos a uma Análise de Componentes Principais com o intuito de gerar o Índice de Complexidade de Habitat, que posteriormente foi submetido a uma correlação com a riqueza, abundância, diversidade de Shannon, e Exponencial de Shannon. Posteriormente foi realizada uma Análise de Correspondência Canônica a fim de identificar e relacionar as variáveis e espécies correspondentes com cada ambiente. A análise de BIO-ENV apontou quais variáveis que mais influenciam na distribuição das espécies pelos ambientes amostrados. Foram realizadas 203 capturas de 24 espécies, sendo 20 filostomídeos. As matas de galeria foram as mais ricas e abundantes e os sítios de cerrado ralo foram os que apresentaram menor valor de riqueza e abundância. O Índice de Complexidade de Habitat apresentou correlação positiva com riqueza ($p = 0,02$) e abundância ($p < 0,01$). A análise de Correspondência Canônica explicou 73% da variação dos dados e apontou a altura das árvores e obstáculos de sub-bosque como variáveis de maior influência. O melhor modelo que explica a distribuição das espécies no ambiente, apontado pela BIO-ENV inclui altura das árvores e obstáculos de sub-bosque (18%). No cerrado, a complexidade na estrutura vertical dos habitat exerce grande influência sobre a comunidade de morcegos filostomídeos. A altura das árvores e os obstáculos de vôo determinam a grau de complexidade dos ambientes e proporcionam diversos micro-habitats capazes de sustentar uma grande riqueza e elevada abundância de espécies de morcegos. As matas de galeria são apontadas como fisionomias de grande importância dentro do Cerrado sendo capaz de proporcionar a co-existência de diversas espécies de morcegos.

Palavras-chaves: Cerrado, complexidade de habitat, nicho ecológico, quirópteros.

ABSTRACT: This study's aim was to inventory the bat fauna of the Serra Azul State Park, and to describe the influence of the vertical structure in the Cerrado vegetation physiognomies on the distribution pattern of phyllostomid bat communities. Six sites in three physiognomies were sampled: two in gallery forests, two in typical cerrado, and two in sparse cerrado. Bats were captured with mist nets for four non-consecutive nights in each site between October 2012 and October 2013. Ten 9.0 x 2.5 m mist nets were opened each night, from 18h to 00h, totaling 32,400 h.m². Habitat vertical structure was measured using the point quadrat method, with which we quantified five environmental variables: height and diameter of trees, distance between trees, canopy cover and understory flight obstacles. The variables were included in a Principal Component Analysis (PCA) in order to generate the Habitat Complexity Index, which was subsequently correlated with richness, abundance, Shannon diversity index, and exponential of Shannon. Afterwards, a Canonical Correspondence Analysis was conducted in order to identify and relate the variables and the species corresponding to each habitat. The BIO-ENV analysis indicated which variables influenced the species' distribution the most through the environmental variation. We captured 203 individuals of 24 species, 20 of which belonged to the Phyllostomidae family. Gallery forests were the richest and most abundant, and the sparse cerrado sites presented the lowest values of richness and abundance. The Habitat Complexity Index presented a positive correlation with richness ($p = 0.02$) and abundance ($p < 0.01$). The Canonical Correspondence Analysis explained 73% of the variation in the data and indicated tree height and understory flight obstacles as the most influential variables. The best model, which explained the species' distribution in the environment, as indicated by the BIO-ENV analysis, included tree height and understory obstacles (18%). In the Cerrado, habitat vertical structure complexity influences greatly the phyllostomid bat communities. Tree height and flight obstacles determine the degree of complexity in the environment, and provide a diverse array of microhabitats, which are able to support great bat species richness and abundance. Gallery forests are hereby presented as of great importance in the Cerrado, for being able to allow the co-existence of a diverse set of bat species.

Keywords: Cerrado, habitat complexity, Chiroptera, ecological niche

1. INTRODUÇÃO

Os morcegos desempenham papéis importantes na manutenção de processos ecológicos e exercem funções essenciais na dinâmica de um ecossistema, como a polinização e dispersão de sementes (Mello 2002). Algumas espécies são vulneráveis a alterações ambientais e considerando seus aspectos ecológicos e história natural até podem servir como indicadores de ambientes perturbados ou preservados (Marques-Aguiar *et al.* 2003, Cunto & Bernard 2012).

Como reflexo do diversificado hábito alimentar, os morcegos ocupam diferentes nichos e exploram desde áreas próximas ao chão até áreas acima do dossel (Kalko 1998). A alteração nas características estruturais de um habitat pode reduzir a diversidade nas comunidades de morcegos ocasionando a dominância de espécies generalistas e extinguindo localmente espécies mais especializadas (Brosset *et al.* 1996, Mendellín 2000).

Fahr & Kalko (2010) destacam a heterogeneidade de habitats como fundamental na manutenção da fauna de morcegos. Neste sentido, o Cerrado destaca-se pela diversidade de ambientes que resulta em uma alta riqueza de espécies. Mais de 60% das espécies de morcegos registradas para o Brasil já foram encontrados no bioma (Aguiar & Zortéa 2008).

O Avanço das fronteiras agrícolas, essencialmente na transição entre Cerrado e Amazônia, torna-se uma grande ameaça a biodiversidade (Fearnside 2005). Segundo Klink & Machado (2005) mais de 50% do Cerrado foi comprometido pela substituição vegetal nativa por pastagens e monoculturas, resultando em habitats fragmentados. Estes remanescentes oferecem pouca ou nenhuma estrutura ecológica, quando comparadas a Unidade de Conservação (UC), capaz de sustentar a diversidade de morcegos (Bernard *et al.* 2011).

O Cerrado abriga fitofisionomias florestais e savânicas, sendo as florestais mais complexas (verticalmente), e as savânicas mais heterogêneas (horizontalmente) (Ribeiro & Walter 1998). Essa diferença pode favorecer o cerrado no sentido de manter a alta biodiversidade, já que a complexidade pode ser substituída pela heterogeneidade no sentido de manter a alta variedade de habitats exigidos por diferentes espécies (Colli *et al.* 2002). Isso possibilita testar modelos de influência da estrutura dos habitats na distribuição espacial das espécies de morcegos.

Segundo Ricklefs & Schluter (1993), a diversidade de espécies é o ponto central dos estudos de ecologia de comunidade na busca de explicações para os padrões observados. Begon *et al.* (2006) complementa sobre a necessidade da compreensão dos padrões que norteiam a distribuição das espécies pelos habitats disponíveis. Neste contexto Case (1981)

destaca a Teoria de Nicho Ecológico por permitir identificar variáveis do ambiente que limitam ou reduzem a distribuição de algumas espécies.

MacArthur & MacArthur (1961), por meio de um trabalho clássico na ecologia, difundem a ideia que ambientes com estrutura vertical mais complexa tendem a fornecer mais recursos, o que possibilita a exploração desses recursos por mais espécies que em ambientes menos estruturados. Fahr & Kalko (2011) observaram que a maior complexidade na estrutura vertical de ambientes aumenta a riqueza de espécies de morcegos, enquanto ambientes menos complexos tendem a ser menos ricos.

Sob a premissa de que áreas florestais são estruturalmente mais complexas (Ribeiro & Walter 2008), e que áreas mais complexas são potencialmente mais ricas e diversas (MacArthur & MacArthur 1961) levantamos a hipótese de que há um gradiente estrutural vertical nas fisionomias do Cerrado, e que este gradiente reflete diretamente sobre a composição de morcegos. Desta forma, objetivamos inventariar a quiropteroфаuna de uma Unidade de Conservação no Cerrado e responder se a complexidade vertical das fitofisionomias rege o padrão de distribuição das espécies de morcegos filostomídeos, apontando a característica estrutural mais influente para o padrão encontrado.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de estudo

O estudo foi realizado no Parque Estadual da Serra Azul (PESA), que está localizado no município de Barra do Garças, região leste do estado de Mato Grosso, entre as coordenadas 15° 45' - 15° 53' S e 52° 07' - 52° 17' W (Figura 1). O PESA possui uma área de 11.002 ha com altitude, em geral, variando entre 500 m e 700 m, com drenagens que seguem para os rios Das Mortes e Araguaia. O clima da região segundo a classificação de Köppen é do tipo AW, com duas estações bem definidas, uma seca e uma chuvosa com temperatura média anual de 22 °C e precipitação entre 1200 e 1600 mm. As principais classes de solo são: Latossolos, Neossolos e Gleissolos (FEMA 2003).

O PESA é uma UC criada na década de 1950 como uma Reserva Florestal e intitulada como Parque Estadual em 1994 (Lei Estadual nº 6439). Possui grande importância na região Leste do Mato Grosso tanto pela sua localização as margens do rio Araguaia, como também por sua extensão que inclui diversas fitofisionomias com uma grande variedade de habitats (FEMA 2003).

A vegetação é dominada por áreas de cerrado (24%) e mata (14%) (Albuês & Rosa 2006), composta por fitofisionomias que englobam formações florestais, savânicas e campestres, em sua maioria: cerrado típico, cerrado ralo, cerrado rupestre, mata de galeria, mata seca e vereda (FEMA 2003).

O PESA tem recebido visitas turísticas constantes devido as diversas cachoeiras , assim como pequenos cânions, grutas e cavernas resultantes da sua formação lítica (FEMA 2003). O Parque tem se tornado uma grande ferramenta de educação e conservação ambiental pela participação da comunidade local, tanto na sua criação como nas visitas constantes realizadas por escolas e turistas.

Em 2011 a Rede ComCerrado, por meio da instalação de um módulo RAPELD dentro do PESA, iniciou trabalhos que visam a conservação e uso sustentável do Bioma Cerrado. Foram abertas duas trilhas, com cinco parcelas cada, para amostragem de dados bióticos e abióticos. Quatro dessas parcelas foram utilizadas com o intuito de contemplar as fisionomias abrangidas neste estudo.

Foram escolhidos seis sítios, que contemplavam três fitofisionomias do Cerrado, seguindo critérios de Ribeiro & Walter (2008): cerrado ralo (CR), cerrado típico (CT), e mata de galeria (MG), sendo dois sítios de cada fitofisionomia (Figura 1).

Os sítios de cerrado ralo possuem altitude entre 680 e 730 metros, com vegetação arbórea variando entre um e cinco metros de altura sem sinais de degradação nos sítios amostrais. O sítio CR1 (15°49'48,6" S, 52°13'58,3" W) faz limite com uma pequena pastagem abandonada. O sítio CR2 (15°49'36,2" S, 52°13'50,1" W) é inteiramente circundado por vegetação natural preservada. Os sítios de cerrado típico possuem altitude entre 560 e 760 metros, com vegetação arbórea variando entre dois e nove metros de altura sem sinais de degradação nos sítios amostrais. O sítio CT1 (15°50'56,4" S, 52°15'45,3" W) está localizado próximo a recepção do PESA, é circundado por vegetação natural e apresenta pequenos sinais de antropização no entorno do sítio. O sítio CT2 (15°50'34,9" S, 52°16'46,1" W) integra a área militar da Força Aérea Brasileira dentro do PESA e apresenta sinais de antropização no entorno do sítio. Os sítios de mata de galeria possuem altitude entre 530 e 540 metros, com vegetação arbórea variando entre três e 15 metros de altura com sinais de degradação em um dos sítios amostrais. O sítio MG1 (15°51'19,5" S, 52°15'14,4" W) está localizado no principal acesso para o complexo de cachoeiras do PESA. Apresenta sinais de degradação pela presença de turistas, porém é circundado por áreas de cerrado típico e cerrado rupestre preservadas. O sítio MG2 (15°50'19,9" S, 52°14'47,6" W) faz limite com uma área de cerrado ralo, ambos preservados. Há uma pequena pastagem abandonada próximo a este sítio.

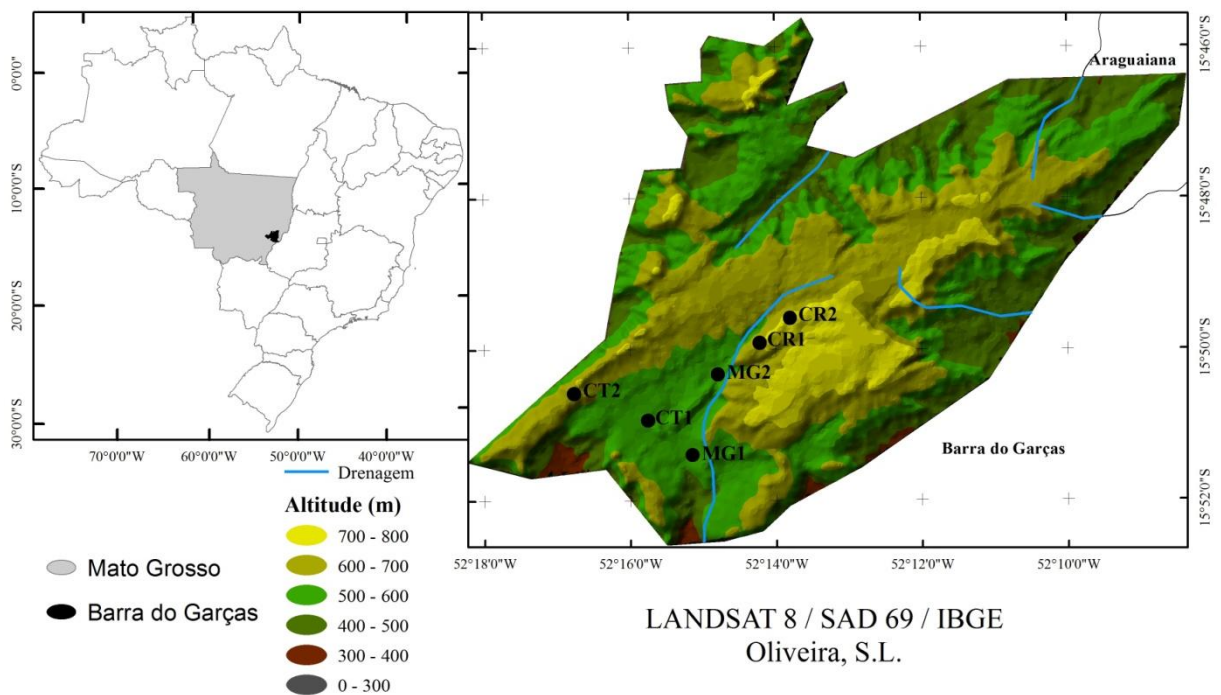


Figura 1. Mapa de localização do Parque Estadual da Serra Azul, no município de Barra do Garças, leste do Estado de Mato Grosso, Brasil destacando os seis sítios amostrais. CR = cerrado ralo, CT = cerrado típico, MG = mata de galeria. Os números distinguem as unidades amostrais de mesma fitofisionomia.

2.2 Coleta de dados

2.2.1 Captura de morcegos

Em cada sítio foram abertas dez redes de neblina de 9 m x 2,5 m, das 18h00min às 00h00min, por quatro noites não consecutivas, entre outubro de 2012 e outubro de 2013, totalizando 24 noites. A revisão das redes para a retirada dos morcegos foi feita em intervalos de cerca de 30 minutos. Os morcegos capturados foram acondicionados em sacos de pano individuais, posteriormente identificados segundo literatura especializada (Diaz *et al.* 2011, Miranda *et al.* 2011, Reis *et al.* 2013) e em seguida foram anilhados e soltos ao final da amostragem. Foram utilizadas anilhas metálicas, coloridas e numeradas. Uma pequena coleção de referência foi retida para posterior confirmação de identificação. Estes animais foram fixados em formol a 10% por cerca de 48 h e conservados em álcool 70% no Laboratório de Genética da UNEMAT, *campus* Nova Xavantina, visando representar os testemunhos deste estudo (Número tombo: RM 263-264, 266-268, 287-288, 334-335, 337-339, 356-361). Os animais de identificação duvidosa foram enviados para o Laboratório de Biodiversidade Animal, UFG-Jataí, para confirmação taxonômica por especialista.

2.2.2 Variáveis ambientais

Para coleta das variáveis ambientais foi utilizado o método ponto quadrante, como proposto por Moscovich (1999). Foram demarcados nove pontos em cada sítio, distantes 45 m um do outro, completando uma grade de 90 m x 90 m (8100 m²). As variáveis coletadas foram: 1. cobertura de dossel, medida por meio de fotografias tomadas a cerca de 1 m do solo, com câmera FujiFilm S2800, lente “olho-de-peixe” 52mm, voltada para cima e nivelada com nível de bolha. As fotografias foram tratadas e quantificadas pelo software Gap Light Analyzer 2.0. Como a quantificação se dá em porcentagem, considerando o ângulo de 360° alcançado pela lente, os resultados foram transformados em ArcoSeno. 2. obstáculos de vôo, medidos por meio de fotografias do estrato arbustivo-herbáceo. As fotografias dos obstáculos foram feitas com câmera FujiFilm S2800 28mm sem lente acessória a cerca de 1 m do solo. Foi estendido um tecido branco, com as mesmas dimensões de uma rede de neblina utilizada no estudo (9 m x 2,5 m), a cerca de 50 cm do solo. O tecido foi posicionado a cerca de 8 metros ao norte do ponto, direcionado por meio de bússola magnética. As fotografias foram submetidas a um tratamento prévio utilizando o software GIMP 2.6.11 e em seguida quantificado os obstáculos com o software ImageJ 1.44p. 3. distância da árvore mais próxima do ponto, medida em centímetros com uma trena métrica simples. As quatro árvores mais próximas de cada ponto foram utilizadas como parâmetro para as demais medidas. 4. diâmetro

das árvores a 30 cm do solo (DAS_{30cm}). Foi medida a circunferência dos fustes em centímetros com uma trena métrica simples e posteriormente transformada em diâmetro. 5. altura da árvore medida em centímetros por uma trena a laser Leica, modelo DISTOA5.

2.3 Análises dos dados

Para as análises referentes à estrutura da comunidade de morcegos foram considerados apenas os morcegos da família Phyllostomidae, uma vez que o método empregado é mais eficiente na captura das espécies dessa família, subamostrando essencialmente os morcegos insetívoros não filostomídeos.

2.3.1 Diversidade

Foi utilizado o estimador de riqueza Jackknife de 1ª ordem para estimar a riqueza dentro do PESA. Por se tratar de um grupo com alto grau de mobilidade, os estimadores de riqueza não paramétricos produzem resultados mais precisos (Ulrich & Martinez 2004).

Foi utilizado o índice de Jaccard para testar a similaridade entre os sítios amostrais. A matriz de Jaccard foi utilizada para construção do cluster de similaridade (UPGMA). O índice de diversidade Shannon-Wiener foi utilizado para medir a diversidade em cada sítio. O índice foi escolhido por ser mais comumente utilizado em estudos ecológicos, permitindo possíveis comparações. Após o cálculo do índice, o resultado (H') foi transformado (H'^e) para uma melhor interpretação biológica dos resultados (Jost 2006).

A equabilidade (Pielou) demonstra a homogeneidade das espécies em função da abundância e foi calculada a fim de auxiliar na interpretação do índice de diversidade Shannon-Wiener.

2.3.2 Partição de habitat

Os dados das variáveis ambientais foram padronizados pela transformação Z, evitando tendências geradas pela diferença nas medidas de cada variável (Legendre & Legendre 1998).

A partir da matriz das variáveis ambientais padronizada foram extraídas as médias de cada variável, em cada sítio, e posteriormente submetida a: 1. Análise de Componentes Principais (ACP); 2. Análise de Correspondência Canônica (ACC); 3. Análise Bio-Env (Biotic Environmental Matching).

A ACP é uma técnica de ordenação que tem como objetivo explorar dados multivariados, ordenando-os de forma simples construindo novas variáveis sintéticas (Legendre & Legendre 1998, Vicini 2005). Como se trata de uma análise exploratória, os escores dos sítios foram tratados como Índice de Complexidade de Habitat. Para que o índice

não tivesse valor negativo e pudesse apresentar os valores mais altos para os ambientes estruturalmente mais complexos foi aplicada a seguinte fórmula:

$$ICH = -PCI_x + C$$

Onde:

ICH = Índice de Complexidade de Habitat;

PC1 = Score de cada sítio no eixo 1 da ACP;

C = Constante.

Para criação da constante foi utilizada a fórmula:

$$C = \frac{> PC1}{1 - < Dos}$$

Onde:

C = Constante;

PC1 = valor do eixo 1 da ACP;

Dos = Valor médio do percentual de cobertura de dossel;

> = Maior valor

< = Menor valor

Este índice foi usado como variável preditora em uma análise de correlação com a riqueza (S), a abundância (n), o índice de diversidade Shannon (H') e exponencial de Shannon (H^e). Para esta análise foi utilizado o programa R Studio (R Development Core Team 2013).

A ACC é uma análise de correspondência que tem por finalidade desenvolver índices que mostrem associação linear entre unidades amostrais e espécies, considerando a relação com outras variáveis ambientais. Os eixos encontrados na ACC ajudam a explicar os padrões de variação das comunidades baseados em um conjunto de informações do ambiente, relacionando composição de comunidade, unidades amostrais e variáveis do ambiente (Ter Barak 1986). A análise foi executada no software Pcord6.

A análise Bio-Env, desenvolvida por Clarke & Ainsworth (1993), é um método não paramétrico que permite a seleção de variáveis ambientais que melhor explicam a estrutura da comunidade. As matrizes de dados bióticos (Bray-Curtis) e abióticos (distância euclidiana) são cruzadas usando todas as possibilidades e os maiores coeficientes são tabulados encontrando a variável com melhor explicação para a estrutura da comunidade (Clarke & Ainsworth 1993). Em seguida são adicionadas as demais variáveis que em conjunto

apresentam o melhor poder de explicação. Desta forma, como resultado final, é apresentado um conjunto ordenado, de uma, duas, até o número máximo de variáveis que melhor explicam a estrutura encontrada na comunidade (Melo 2009). A análise foi executada no programa R Studio (R Development Core Team).

Para uma melhor compreensão dos resultados da Bio-Env foi feita uma análise de variância para cada variável entre os seis sítios. Foi utilizada ANOVA para dados paramétricos e Kruskal-Wallis para dados não paramétricos. A seguir foram aplicados os testes Post Hoc pertinente para cada análise, sendo estes os testes de Tukey e Dunn, respectivamente. Para estas análises foi utilizado o programa BioEstat 5.0.

3. RESULTADOS

Com esforço amostral de 32.400 h.m² em 24 noites de amostragem, foram capturados 203 morcegos, distribuídos em 24 espécies pertencentes a 19 gêneros e três famílias (Tabela 1). A família Phyllostomidae apresentou o maior percentual de capturas (86,2%) e de espécies (83,3%) seguidas pelas famílias Mormoopidae (8,87%) e Vespertilionidae (4,93%), ambas com 8,33% das espécies registradas.

Tabela 1. Lista das espécies de morcegos capturados nos seis sítios do Parque Estadual da Serra Azul, município de Barra do Garças, Mato Grosso, Brasil. MG = mata de galeria; CT = cerrado típico; CR = cerrado ralo.

FAMÍLIA / Subfamília / Espécies	Sítios						Total
	MG 1	MG 2	CT 1	CT 2	CR 1	CR 2	
PHYLLOSTOMIDAE							
Desmodontinae							
<i>Desmodus rotundus</i> (E. Geoffroy, 1810)	-	1	-	-	-	-	1
Glossophaginae							
<i>Anoura caudifer</i> (E. Geoffroy, 1818)	3	2	-	-	-	-	5
<i>Anoura geoffroyi</i> Gray, 1838	2	1	-	-	-	-	3
<i>Glossophaga soricina</i> (Pallas, 1766)	12	4	5	2	-	5	28
<i>Lonchophylla dekeyseri</i> Taddei, Vizzoto & Sazima, 1983	1	-	-	-	-	-	1
Phyllostominae							
<i>Lamproncyteris brachyotis</i> (Dobson, 1879)	1	-	-	-	-	-	1
<i>Lophostoma silvicolum</i> d'Orbigny, 1836	-	1	1	-	-	-	2
<i>Micronycteris minuta</i> (Gervais, 1856)	-	-	1	-	-	-	1
<i>Mimon crenulatum</i> (E. Geoffroy, 1803)	1	-	-	-	-	-	1
<i>Tonatia bidens</i> (Spix, 1823)	-	1	-	-	-	1	2
<i>Trachops cirrhosus</i> (Spix, 1823)	-	3	-	-	-	-	3
Carollinae							
<i>Carollia perspicillata</i> (Linnaeus, 1758)	5	26	6	-	-	-	37
<i>Rhinophylla pumilio</i> Peters, 1865	-	2	-	-	-	-	2
Stenodermatinae							
<i>Artibeus lituratus</i> (Olfers, 1818)	10	6	13	4	2	3	38
<i>Artibeus planirostris</i> (Spix, 1823)	4	1	2	1	-	3	11
<i>Chiroderma villosum</i> Peters, 1860	-	-	1	-	-	-	1
<i>Dermanura cinerea</i> (Gervais, 1856)	-	1	1	-	-	-	2
<i>Dermanura gnoma</i> (Handley, 1987)	1	-	-	-	-	-	1
<i>Platyrrhinus incarum</i> (Thomas, 1912)	-	-	2	2	-	3	7
<i>Platyrrhinus lineatus</i> (E. Geoffroy, 1810)	2	6	4	8	4	4	28

Continuação tabela 1.

MORMOOPIDAE							
<i>Pteronotus gymnonotus</i> Natterer, 1843	2	-	-	-	-	-	2
<i>Pteronotus parnellii</i> (Gray, 1843)	2	5	-	5	1	3	16
VESPERTILIONIDAE							
Vespertilioninae							
<i>Eptesicus diminutus</i> Osgood, 1915	4	-	-	-	-	-	4
Miotinae							
Myots sp.	-	5	-	-	-	1	6
Total – Phyllostomidae	42	55	36	17	06	19	175
Total geral	50	65	36	22	07	23	203

Considerando apenas os filostomídeos, as espécies mais abundantes foram *Artibeus lituratus* (n = 38), *Carollia perspicillata* (n = 37), *Glossophaga soricina* e *Platyrrhinus lineatus* (n = 28) representando juntas 64,5% das capturas.

As matas de galeria apresentaram a maior riqueza, com 17 espécies (nove exclusivas) e 97 capturas (55,4%). A espécie mais abundante com 31 capturas foi *C. perspicillata*, seguida por *A. lituratus* e *G. soricina*, ambas com 16 capturas. Nas áreas de cerrado típico foram capturados 53 indivíduos (30,2%) de 10 espécies sendo duas exclusivas. As espécies predominantes foram *A. lituratus*, *P. lineatus* e *G. soricina*, com 17, 12 e sete capturas respectivamente. Nas áreas de cerrado ralo houve o predomínio das mesmas espécies do cerrado típico com oito registros para *P. lineatus* e cinco para *A. lituratus* e *G. soricina* totalizando 25 capturas e seis espécies. Nenhuma espécie foi exclusiva deste ambiente.

Considerando os filostomídeos dos seis sítios amostrados, a riqueza observada no PESA representa 72,3% da esperada (27,67) segundo o estimador Jackknife de 1º ordem. A curva o estimador de riqueza não atingiu a assíntota sem grandes reduções nos intervalos de confiança (Figura 2).

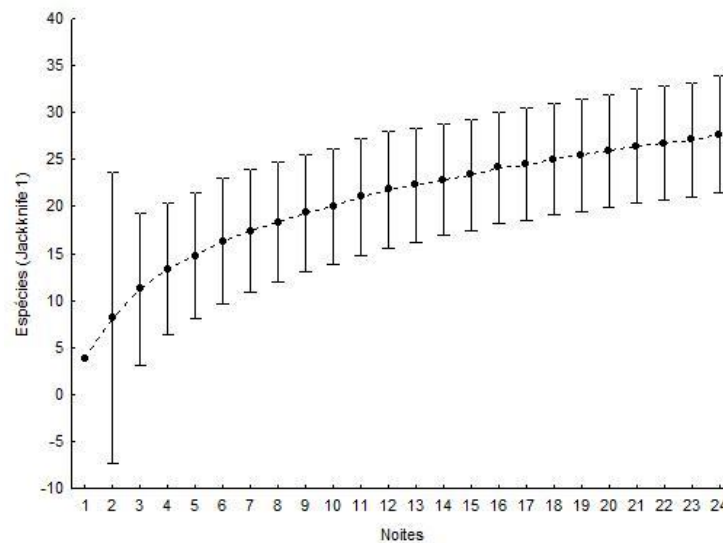


Figura 2. Riqueza estimada, considerando os morcegos da família Phyllostomidae, registrados no Parque Estadual da Serra Azul, Barra do Garças - MT, entre outubro de 2012 e outubro de 2013. As barras representam o intervalo de confiança de cada valor médio que é 95% da associação à estimativa.

Os maiores valores de riqueza e abundância nos sítios não refletiram diretamente nos índices de diversidade gerados. O sítio de maior diversidade ($H' = 2,0$ – MG1) não foi o que apresentou maior riqueza ou abundância e o sítio de cerrado típico - CT1 - apresentou o segundo maior valor de diversidade ($H' = 1,89$) e o terceiro de riqueza observada. O sítio com o menor índice de diversidade (CR1) foi o que também apresentou os menores valores de riqueza e abundância (Tabela 2).

Tabela 2. Índice de diversidade de Shannon-Wiener (H'), exponencial de Shannon - H'^e , equabilidade (J), riqueza (S) e abundância (n) encontrados nos seis sítios amostrados no Parque Estadual da Serra Azul, Barra do Garças, MT. Os sítios estão ordenados pelo maior valor de H' .

Sítios	H'	H'^e	J	S	n
MG1	2,00	7	0,83	11	42
CT1	1,89	7	0,82	10	36
MG2	1,88	7	0,73	13	55
CR2	1,70	6	0,95	06	19
CT2	1,36	4	0,84	05	17
CR1	0,63	2	0,91	02	06

A maior e menor similaridade (Jaccard) foi encontrada entre sítios de fitofisionomias diferentes (CT2 e CR2 - 83%; MG2 e CR1 - 15%). Entre as mesmas fitofisionomias os valores encontrados foram: 50% (CT1 e CT2), 41% (MG1 e MG2) e 33% (CR1 e CR2) (Tabela 3).

A ACP permitiu a criação de uma nova variável tratada como Índice de Complexidade de Habitat possibilitando testar a correlação deste com os resultados de riqueza, abundância e índice de Shannon. O eixo com o maior percentual de explicação foi considerado para criação desta nova variável (ICH). Foi possível observar que o primeiro eixo (PC1), que detém 65% da variação das cinco variáveis consideradas, representa melhor o grau de complexidade dos sítios estudados (Tabela 4).

Considerando a média do ICH, para as três fitofisionomias, a mata de galeria apresentou maior complexidade de habitat (4,01) seguida pelo cerrado típico (2,42) e cerrado ralo (0,42). A tabela 4 demonstra o resultado da análise de cada sítio, separadamente, onde uma área de cerrado típico (CT1) separou os dois sítios de mata de galeria (MG1 e MG2). Os dois sítios de cerrado ralo (CR1 e CR2) ficaram com os menores valores de ICH.

Tabela 3. Similaridade de Jaccard para os seis sítios amostrais no Parque Estadual da Serra Azul, Barra do Garças, MT. MG = mata de galeria; CT = cerrado típico; CR = cerrado ralo. Os números após as siglas distinguem as unidades amostrais de mesma fitofisionomias.

	MG 2	MG 1	CT 1	CR 2	CT 2	CR 1
MG 2	-	41,18%	43,75%	35,71%	28,57%	15,39%
MG 1		-	31,25%	30,77%	33,33%	18,18%
CT 1			-	45,46%	50,00%	20,00%
CR 2				-	83,33%	33,33%
CT 2					-	40,00%
CR 1						-

O ICH foi submetido como variável preditora a uma correlação linear tendo a riqueza (S), abundância (n), índice de Shannon-Winner (H') e exponencial de Shannon (H'^e) como variáveis resposta. A correlação não foi significativa entre o índice de Shannon (H') e exponencial de Shannon (H'^e) sendo os valores de $p = 0,20$ e $0,43$ respectivamente. Foi possível observar uma correlação positiva e significativa entre o ICH e a abundância e riqueza de morcegos nos sítios estudados. Os valores de significância, assim como a reta de correlação estão ilustrados na figura 4a e 4b.

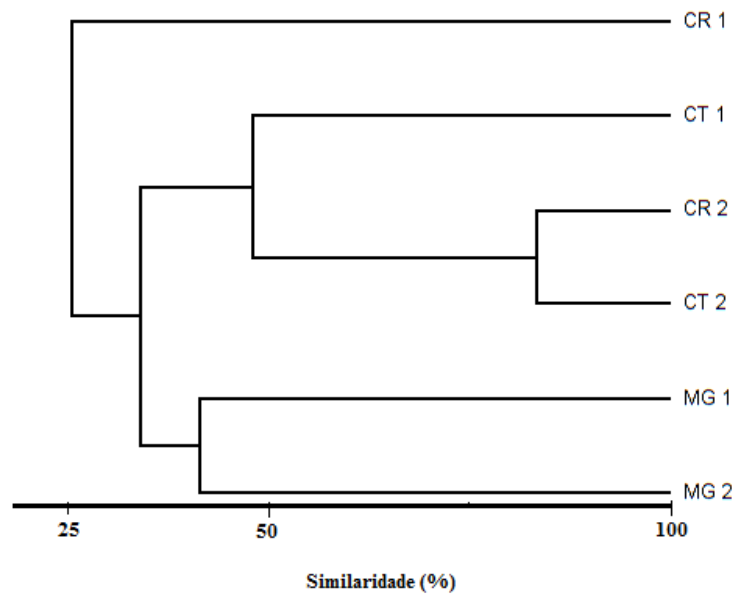


Figura 3. Similaridade (Jaccard) encontrada nos seis sítios amostrados dentro do Parque Estadual da Serra Azul, Barra do Garças - MT. MG = mata de galeria; CT = cerrado típico; CR = cerrado ralo. Os números após as siglas distinguem as unidades amostrais de mesma fitofisionomias.

Tabela 4. Scores do eixo 1 (PC1) e o Índice de Complexidade de Habitat (ICH) em cada sítio analisado no Parque Estadual da Serra Azul, Barra do Garças - MT. MG = Mata de Galeria; CT = Cerrado Típico; CR = Cerrado ralo. Os números após as siglas distinguem as unidades amostrais de mesma fitofisionomias.

Sítios	PC1	ICH
MG2	-2.86	5.16
CT1	-0.70	2.99
MG1	-0.59	2.88
CT2	0.42	1.87
CR1	1.69	0.60
CR2	2.03	0.26

A Análise de Correspondência Canônica (ACC) resultou em um modelo significativo na determinação da abundância das espécies em função da estrutura do habitat ($p < 0,01$). Os eixos 1 e 2 foram significativos e explicaram, juntos, 73% da variação da abundância em função das variáveis da estrutura de habitat nos seis sítios (Tabela 5). A altura das árvores e os obstáculos foram as variáveis que mais influenciaram os resultados nos eixos 1 e 2 respectivamente (Tabela 5; Figura 5). Os sítios foram separados pelo eixo 2 em savânicos e mata. O sítio MG1 sofreu influência negativa das variáveis, enquanto que o sítio MG2 sofreu

influência positiva de três variáveis: altura das árvores, cobertura de dossel e quantidade de obstáculos. Os quatro sítios savânicos (CT1, CT2, CR1 e CR2) sofreram influência somente do espaçamento entre as árvores (distância). O diâmetro das árvores parece não ter grande influência sobre nenhum sítio analisado (Figura 5)

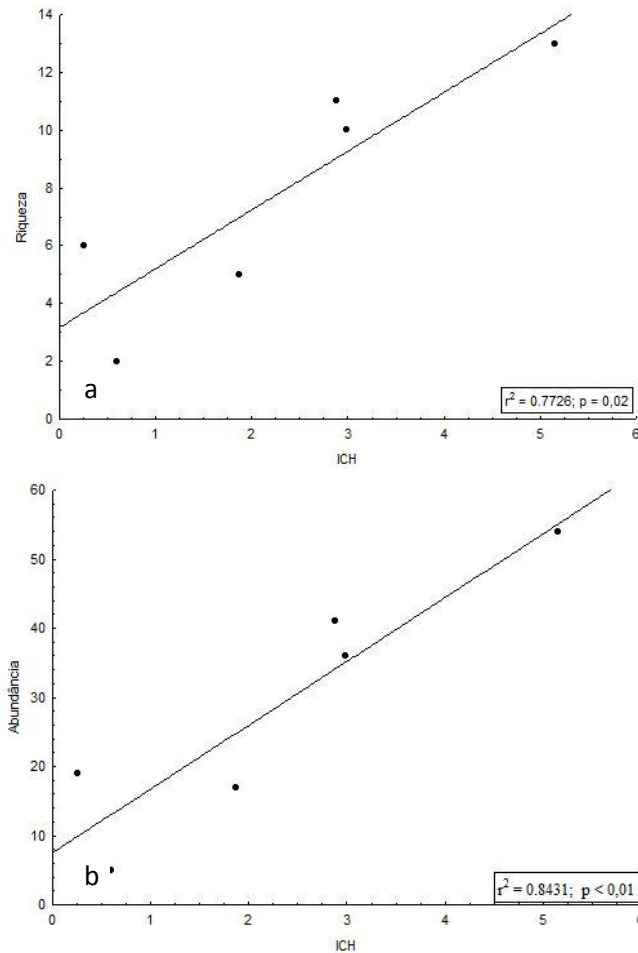


Figura 4. Correlação entre Índice de Complexidade de Habitat (ICH), riqueza (a) e abundância (b) de morcegos capturados no Parque Estadual da Serra Azul MT, entre outubro de 2012 e outubro de 2013.

A figura 5 ilustra a correspondência encontrada entre a composição de espécies, sítios amostrais e variáveis ambientais. Com exceção de *Micronycteris minuta*, todas as demais espécies com maior afinidade aos sítios savânicos são exclusivamente frugívoras. Apesar das espécies *D. cinerea*, *L. silvicolum* e *T. bidens* não estarem relacionadas com nenhum sítio, parecem ter uma afinidade positiva com a quantidade de obstáculos do ambiente, o que ocorre também com *C. perspicillata*, *D. rotundus*, *R. pumilio* e *T. cirrhosus*, porém estas apresentam uma relação com áreas de mata. As demais espécies apresentaram uma relação com a mata de galeria, porém nenhuma afinidade com as variáveis medidas.

Tabela 5. Resultado da Análise de Correspondência Canônica para a ocorrência de espécies de morcegos e as características dos sítios amostrados no Parque Estadual da Serra Azul, Barra do Garças - MT.

Variáveis	Eixo 1	Eixo 2
Diâmetro	- 0,092	0,126
Distância	0,598	- 0,172
Altura	- 0,990	- 0,021
Dossel	- 0,899	0,296
Obstáculos	- 0,835	- 0,478
Resumo estatístico dos eixos 1 e 2		
Explicação do eixo (%)	43,9%	29,2%
Correlação Espécie/Ambiente	1,0	1,0
Simulação de Monte Carlo - "p"	0,01	0,03

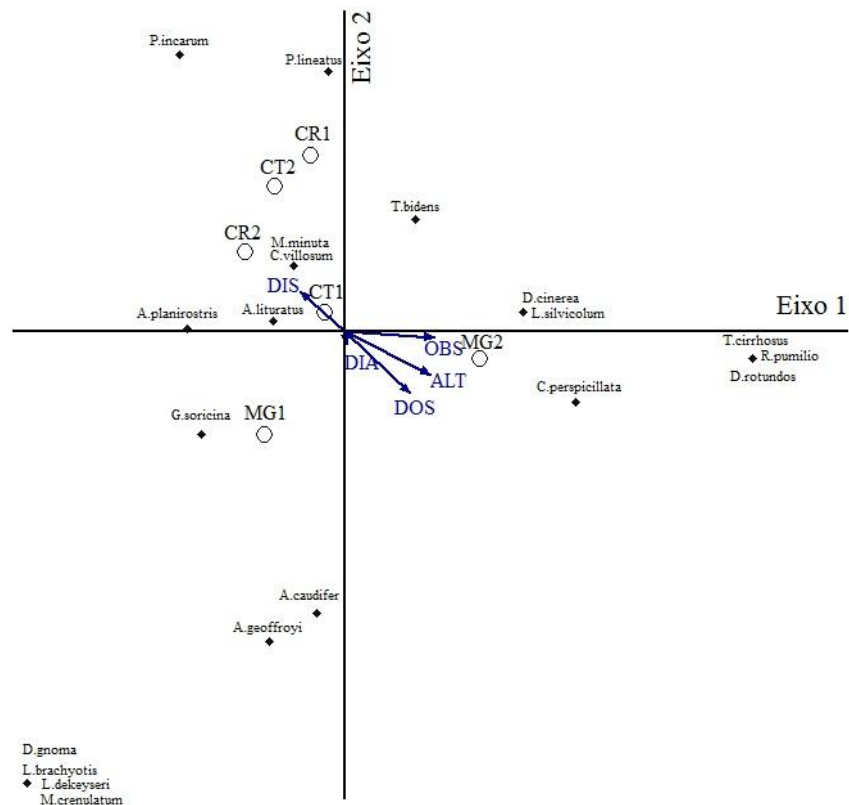


Figura 5. Diagrama dos dois eixos canônicos da Análise de Correspondência Canônica (ACC) para a comunidade de filostomídeos com as variáveis ambientais no Parque Estadual da Serra Azul, Barra do Garças, MT. ♦ Representam as espécies; ○ Representam os sítios amostrais. MG = Mata de Galeria; CT = Cerrado Típico; CR = Cerrado ralo. Os números após as siglas distinguem as unidades amostrais de mesma fitofisionomia. DIA = Diâmetro; DIS = Distância; ALT = Altura; DOS = Dossel; OBS = Obstáculos.

A análise de variância revelou que das cinco variáveis ambientais, duas não apresentaram diferença significativa entre os seis sítios amostrados: diâmetro (ANOVA – $p = 0,06$) e a distância entre as árvores (ANOVA – $p = 0,57$). Para as demais variáveis foram encontradas diferenças significativas, sendo: obstáculos (ANOVA – $F_{(5, 48)} = 5,08$; $p > 0,001$); altura (Kruskal-Wallis – $H_{(5, 48)} = 36,91$; $p < 0,0001$) e dossel (Kruskal-Wallis – $H_{(5, 48)} = 38,55$; $p < 0,0001$). As especificações das diferenças encontradas entre os sítios estão disponíveis nas tabelas 6 e 7, apresentando os testes de Tukey (obstáculos) e Dunn (altura e dossel) respectivamente.

A análise BioEnv indicou o melhor modelo que explica a variação na comunidade de filostomídeos incluindo duas variáveis, altura das árvores e os obstáculos ($r = 0,18$). A inclusão da variável “dossel” não altera o modelo. A variável que melhor explica sozinha essa variação foram os obstáculos ($r = 0,09$). O modelo gerado pela análise, assim como os valores das combinações das variáveis podem ser observadas na tabela 8.

Tabela 6. Valores de significância do teste Post Hoc (Tukey) para a variável “obstáculos” entre os seis sítios amostrados no Parque Estadual da Serra Azul, Barra do Garças, MT. Os resultados significativos estão destacados em negrito. MG = Mata de Galeria; CT = Cerrado Típico; CR = Cerrado ralo. Os números após as siglas distinguem as unidades amostrais de mesma fitofisionomia.

	MGI	MGII	CRI	CRII	CTI	CTII
MGI	-	0.006	0.999	0.975	0.886	0.460
MGII	-	-	0.015	0.000	0.101	0.402
CRI	-	-	-	0.892	0.973	0.664
CRII	-	-	-	-	0.460	0.125
CTI	-	-	-	-	-	0.975
CTII	-	-	-	-	-	-

Tabela 7. Valores de significância do teste Post Hoc (Dunn) para as variáveis “altura” e “dossel” entre os seis sítios amostrados no Parque Estadual da Serra Azul, Barra do Garças, MT. Os resultados significativos estão destacados em negrito. Z1 = Z calculado, Z2 = Z crítico. MG = Mata de Galeria; CT = Cerrado Típico; CR = Cerrado ralo. Os números após as siglas distinguem as unidades amostrais de mesma fitofisionomia.

Altura					Dossel				
Comparações	Dif. Postos	Z1	Z2	P	Comparações	Dif. Postos	Z1	Z2	p
MG1 e MG2	15.27	2.06	2.93	Ns	MG1 e MG2	11.05	1.49	2.93	ns
MG1 e CR1	21	2.83	2.93	Ns	MG1 e CR1	24.05	3.24	2.93	< 0.05
MG1 e CR2	20.94	2.82	2.93	Ns	MG1 e CR2	27.5	3.70	2.93	< 0.05
MG1 e CT1	2.16	0.29	2.93	Ns	MG1 e CT1	9.72	1.31	2.93	ns
MG1 e CT2	14.5	1.95	2.93	Ns	MG1 e CT2	13.77	1.85	2.93	ns
MG2 e CR1	36.27	4.89	2.93	< 0.05	MG2 e CR1	35.11	4.73	2.93	< 0.05
MG2 e CR2	36.22	4.88	2.93	< 0.05	MG2 e CR2	38.55	5.19	2.93	< 0.05
MG2 e CT1	17.44	2.35	2.93	Ns	MG2 e CT1	20.77	2.80	2.93	ns
MG2 e CT2	29.77	4.01	2.93	< 0.05	MG2 e CT2	24.83	3.34	2.93	< 0.05
CR1 e CR2	0.05	0.00	2.93	Ns	CR1 e CR2	3.44	0.46	2.93	ns
CR1 e CT1	18.83	2.53	2.93	Ns	CR1 e CT1	14.33	1.93	2.93	ns
CR1 e CT2	6.5	0.87	2.93	Ns	CR1 e CT2	10.27	1.38	2.93	ns
CR2 CT1	18.77	2.53	2.93	Ns	CR2 CT1	17.77	2.39	2.93	ns
CR2 e CT2	6.44	0.86	2.93	Ns	CR2 e CT2	13.72	1.85	2.93	ns
CT1 e CT2	12.33	1.66	2.93	Ns	CT1 e CT2	4.05	0.54	2.93	ns

Tabela 8. Modelos gerados pelo BioEnv para a comunidade de morcegos e as cinco variáveis ambientais no Parque Estadual da Serra Azul, Barra do Garças, MT. O modelo com maior correlação está destacado em negrito.

Variáveis	Modelo	Correlação
Obstáculos	1	0.0929
Altura + Obstáculos	2	0.1821
Altura + Dossel + Obstáculos	3	0.1821
Diâmetro + Altura + Dossel + Obstáculos	4	-0.0607
Diâmetro + Distância + Altura + Dossel + Obstáculos	5	-0.1893

4. DISCUSSÃO

O registro de 24 espécies de morcegos, sendo 20 filostomídeos, demonstra a importância das unidades de conservação já consolidadas, para manutenção da fauna de quirópteros. A riqueza encontrada corresponde a 23,6% das espécies conhecidas para o Cerrado (Aguiar & Zortéa 2008). Em 24 noites de capturas no PESA foram registradas mais espécies de filostomídeos que os outros estudos realizados na região (Koppe 2005, Oliveira 2011, Sousa *et al.* 2013, Silva & Anacleto 2011), valor também superior ao encontrado no Parque Nacional das Emas em Goiás (Rodrigues *et al.* 2002). Os resultados são considerados satisfatórios, já que pelo estimador de riqueza utilizado um maior esforço poderia resultar na captura de apenas mais três espécies.

A composição de espécies no PESA segue o padrão encontrado em outros estudos (e. g. Bruno *et al.* 2011, Gonçalves & Gregorin 2004, Sousa *et al.* 2013), onde há dominância de algumas espécies, essencialmente *A. lituratus*, *C. perspicillata*, *G. soricina* e *P. lineatus*, com ocorrência de muitas espécies consideradas raras na amostragem. Com exceção de *G. soricina*, as demais espécies são frugívoras e responsáveis pela dispersão de diferentes espécies vegetais (Rojas *et al.* 2011). O fato de a área de estudo ser uma Unidade de Conservação considerada preservada salienta a importância dos serviços prestados por essas espécies na manutenção dos diversos habitats do Cerrado por meio da polinização e dispersão de sementes. Mendellín *et al.* (2000), afirmam que a dominância de uma única espécie pode ser um indicativo de ambientes perturbados, e que ambientes íntegros tendem a manter a co-dominância entre duas ou mais espécies sem grandes diferenças nas abundâncias destas como encontrado no presente trabalho.

A ocorrência de espécies insetívoras catadoras, tais como *L. silvicolum*, *M. minuta* e *M. crenulatum*, além do insetívoro aéreo *L. brachyotis* reforça a importância dos habitats estudados, já que esta última espécie citada ainda não tem registro para o Mato Grosso (Reis *et al.* 2013). A presença de alguns filostomíneos pode indicar um bom estado de conservação do ambiente podendo ser um indicativo da grande importância do PESA (Kalko 1998, Mendellín *et al.* 2000).

Grande parte dos estudos tratam suas observações sob o aspecto da fitofisionomia, ou no bioma como um todo (e.g. Gregorin *et al.* 2011, Sousa *et al.* 2013, Zortéa & Alho 2008, Zortéa *et al.* 2010). Observamos, sob o aspecto fitofisionômico, que há um gradiente de riqueza e abundância correspondente às fitofisionomias, onde matas de galeria apresentaram

os maiores valores, passando pelo cerrado típico e por fim, o cerrado ralo com menor riqueza e abundância.

Segundo Ribeiro & Walter (2008), tomando como critério a estrutura e formas de vida dominantes da vegetação, há uma ordenação das fisionomias do Cerrado onde formações florestais possuem uma estrutura vertical mais complexa que formações savânicas. Os resultados de riqueza e abundância seguem este gradiente. Marinho-Filho *et al.* (2002) destacam a importância das matas de galeria no sentido de fornecer condições microclimáticas menos extremas que áreas savânicas tendo maior condições de abrigar diversas espécies em grande abundância, como observado neste trabalho.

Tratando cada sítio individualmente foi possível perceber que a diversidade não seguiu o mesmo padrão de riqueza e abundância. Um ambiente, mesmo com uma alta riqueza, pode ter sua diversidade baixa, caso a distribuição da abundância seja muito discrepante entre as espécies encontradas. O sítio MG2 apresentou o maior ICH, e mesmo com a maior riqueza e abundância ($S = 13$, $n = 54$) teve sua diversidade influenciada pela menor equabilidade das espécies ($J = 0,73$), ocupando a terceira posição em diversidade entre os seis sítios. Tais parâmetros de diversidade podem ser considerados como indicadores de integridade de ambientes, desde que considerem também a composição das espécies bem como sua abundância relativa e história natural (Mendellín *et al.* 2000, Cunto & Bernard 2012).

Os resultados mostraram que o fator geográfico-espacial parece não ser determinante na composição de espécies de morcegos, e conseqüentemente, na similaridade entre os sítios no PESA, visto que não houve relação direta com a distância entre os fragmentos, já que os sítios não se agruparam com os sítios vizinhos, nem com os de fisionomias iguais (Figura 4). Os sítios mais similares, (CT2 e CR2 – 83%) tiveram riqueza e diversidade intermediária quando comparadas com os demais sítios. Os dois sítios só diferenciaram quanto à presença de *T. bidens* no CR2 e ausente no CT2. As demais cinco espécies ocorreram nos dois sítios, demonstrando a alta similaridade entre fisionomias savânicas. Por outro lado, as áreas menos similares (MG2 e CR2 – 15%) são vizinhas e evidenciam o contraste existente entre áreas savânicas e florestais. Esses resultados reforçam a ideia de que a estrutura da vegetação é um fator determinante na comunidade de morcegos, corroborando os dados de Mendellin *et al.* (2000).

As fisionomias do Cerrado possuem diferentes estruturas e espera-se encontrar uma correspondência da estrutura com as fisionomias. Porém, com a criação de uma única variável a partir dos cinco atributos da vegetação medidos, verificamos que a complexidade não é a

simples estrutura das fisionomias descrita na literatura (Ribeiro & Walter 2008). Um sítio de cerrado típico (CT1) teve o segundo valor de ICH à frente de um mata de galeria. No entanto, os dois sítios de cerrado ralo tiveram os menores valores de ICH. Encontramos uma correlação significativa entre o ICH e a abundância e riqueza de espécies, apontando que quanto maior a complexidade do habitat mais rica e abundante será a quiropterofauna local. No entanto, afirmar que a diversidade segue o mesmo padrão pode ser errôneo já que os dados não sustentam a hipótese. Com base nesses resultados podemos afirmar que, no Cerrado, as matas de galeria tendem a ter maior riqueza e abundância, porém esses valores vão depender de quão complexo seja a estrutura desse habitat.

Os dados suportam a ideia de que a complexidade estrutural das matas de galeria é dependente das características que as determinam, como cobertura de dossel e altura das árvores (Ribeiro & Walter 2008). Essas variáveis, juntas com os obstáculos, podem ser decisivas no uso do espaço por espécies como *D. rotundus*, *R. pumilio* e *T. cirrhosus*, que podem compartilhar abrigos em ocos de árvores (Goodwin & Greenhall 1961) e estão presentes em áreas florestais.

As fisionomias de mata possuem maiores condições de proporcionar esse tipo de abrigo, pois são mais densas e verticalmente mais heterogêneas que áreas savânicas (Ribeiro & Walter 2008). O sítio MG1, embora seja uma mata de galeria, não apresentou correspondência com essas variáveis. Os fatores que podem ter levado ao isolamento desse sítio na ACC são: a grande influência das visitas de turistas ao local, ocasionando alterações estruturais do ambiente como formação de grandes trilhas e a passagem de fogo em grande parte da área amostrada no sítio, fato que parece ocorrer com certa frequência dentro do PESA (Observação Pessoal). Essas alterações modificam a estrutura do ambiente podendo sub ou superestimar a influência das variáveis medidas na composição da quiropterofauna local e ressaltam a importância da manutenção de ambientes íntegros para a compreensão de padrões que regem a distribuição das espécies de morcegos pelos habitats do Cerrado.

Mesmo com influências antrópicas, o sítio MG1 agrupou as quatro espécies de morcegos nectarívoras, incluindo *L. dekeyseri*, espécie ameaçada e endêmica do Cerrado, além dos filostomíneos *L. brachyotis* e *M. crenulatum*. Oliveira (2011) em um estudo no cerrado também encontrou *L. dekeyseri* associada a matas de galeria. Embora Esbérard *et al.* (2005) indique relação dessa espécie com grutas e cavernas, algumas matas de galeria possuem paredões rochosos que podem proporcionar esse tipo de abrigo exigido pela espécie. O sítio MG1, bastante conhecido pela acomodação de um complexo de cachoeiras no interior

do PESA mantêm inúmeras fendas em seus paredões que oferecem condições exigidas por essa espécie. Já as espécies do gênero *Anoura*, em ambientes naturais, tem uma associação com áreas de mata, principalmente as com presença de corpos d'água (Nogueira *et al.* 2007, Ortega & Alacón 2007). Ortega & Alacón (2007) relatam que há preferência das espécies do gênero *Anoura* por abrigos em cavernas que recebam uma porção de luz solar. Embora não verificado sobre abrigos, as características do sítio onde encontramos as espécies do gênero indicam a oferta de possíveis abrigos para estas espécies.

Mendellín *et al.* (2000) afirmam que a co-ocorrência de algumas espécies de filostomíneos sugerem um alto grau de integridade do ambiente. Mesmo sob influências antrópicas, as matas de galeria são capazes de fornecer subsídios para manutenção de diferentes espécies de morcegos, principalmente os filostomíneos. Considerados como topo da cadeia trófica dos morcegos, os carnívoros desse grupo possuem morfologia adaptada para manobras dentro de vegetação densa (Nogueira *et al.* 2007), o que reafirma a relação encontrada das espécies com ambientes florestais. .

A resposta de algumas espécies a determinados tipos fitofisionômicos levam ao questionamento se no Cerrado, o principal fator que determina a comunidade de morcegos seria a complexidade estrutural do habitat, como afirmado por MacArthur & MacArthur (1961) para Aves, ou se seria a heterogeneidade de habitats, como proposto por Baldi (2008). A forte influência de algumas variáveis sobre a presença de determinadas espécies sustentam a teoria de que a comunidade é gerida por processos determinísticos relacionados com a complexidade vertical dos habitats. Espécies mais generalistas tiveram menor influência das variáveis ambientais sugerindo a permanência destas, mesmo em ambientes perturbados, ou sem uma complexa estrutura vertical. Já as espécies mais especialistas como *T. cirrhosus*, *L. brachyotis* e *M. crenulatum* sofreram maior influência de uma ou duas variáveis indicando a relação destas com ambientes verticalmente mais complexos e à sensibilidade das espécies especialistas a distúrbios ambientais.

Fortunato (2013) não encontrou a mesma relação em um estudo no Parque Nacional de Brasília, o que sugere que no Cerrado, a heterogeneidade de habitats pode substituir o aspecto de complexidade estrutural dos ambientes no sentido de proporcionar as condições exigidas pelas diferentes espécies ou grupo funcional nas diferentes formações vegetais. Sustentamos a ideia de que a complexidade estrutural do ambiente é um fator de forte influência sobre a comunidade de filostomídeos no Bioma.

Crammer *et al.* (2001) afirmam que, embora *T. cirrhosus* seja uma espécie predominante carnívora, pode haver competição com *M. crenulatum*, *L. silvicolum* e *T. bidens* por recursos secundários. Nossos dados reforçam a ligação de *T. cirrhosus* e *M. crenulatum* com ambientes mais complexos, enquanto que para *L. silvicolum* e *T. bidens* não foi possível verificar nenhuma afinidade com nenhum dos habitats. É importante ressaltar que a não ocorrência destas espécies em amostragem com redes de neblina pode não ser indicativo de ambientes perturbados ou com baixa complexidade vertical, já que se trata de espécies de difícil captura, resultando em uma baixa amostragem destas.

Considerando a importância da ocorrência de espécies da subfamília Phyllostominae na detecção de integridade do ambiente (Kalko, 1998), a captura deste grupo nas três fitofisionomias retoma a importância da heterogeneidade de habitats no Cerrado. Fahr & Kalko (2011) estudando uma região de transição de biomas em uma savana africana afirmam que, para morcegos, a variação estrutural da vegetação, tanto na vertical como na horizontal, são essenciais na manutenção de espécies. Pela forte influência da floresta amazônica em função da condição de transição Cerrado-Amazônia (Maracahipes *et al.* 2011) e por conter diferentes habitats com diversos níveis de estruturação vertical e horizontal, destacamos a importância do PESA na dinâmica de comunidade de morcegos, fornecendo diferentes recursos exigidos mesmo pelas espécies mais especializadas, como os hematófagos e nectarívoros além dos abundantes frugívoros.

A correspondência da estrutura da comunidade com o ambiente mostra que altura das árvores, juntamente com os obstáculos, são os fatores que mais influenciam na distribuição espacial das espécies de morcegos, o que demonstra a sensibilidade dos morcegos com a estruturação vertical do habitat. Os tipos de vegetação do Cerrado é o primeiro critério de diferenciação das fitofisionomias do Bioma (Ribeiro & Walter, 2008). Essa definição separa os ambientes florestais, savânicos e campestres destacando os níveis de estruturação vertical existente nestes habitats (Ribeiro & Walter 2008) e correspondidos com a riqueza e abundância de morcegos.

É possível perceber então que ambientes com maior complexidade vertical são capazes de abrigar um maior número de espécies. A estratificação vertical proporciona diversos micro habitats exigidos por diferentes grupos de invertebrados, principalmente os insetos, além de fornecer néctar e frutos de plantas arbustivas e arbóreas, sendo estes os recursos mais significativos para os morcegos mais abundantes neste estudo, como *A. lituratus*, *C. perspicillata*, *P. lineatus* e *G. soricina* (Reis *et al.* 2007). Essa gama de recursos oferecidos

aos morcegos, além da maior possibilidade de abrigos, torna os ambientes verticalmente mais complexos atrativos para as mais diversas espécies de morcegos.

Por outro lado, ambientes mais complexos tendem a oferecer mais obstáculos de voo, o que pode tornar as redes menos visíveis e detectáveis resultando em um maior número de capturas. Desta forma os ambientes mais complexos, como os de mata de galeria, tornam-se mais favoráveis às capturas de morcegos tornando-os essenciais para investigação da riqueza da quiropterofauna local.

Aldridge & Rautenbach (1987) identificaram que a morfologia dos morcegos possui uma alta relação com a dieta, e conseqüentemente com o habitat utilizado pelas espécies. Dessa forma notamos que os ambientes savânicos abrigaram apenas espécies frugívoras e pequenas, com exceção de *M. minuta* que é insetívora (Reis *et al.* 2013). Já os ambientes florestais abrigam espécies insetívoras, frugívoras, nectarívoras e hematófaga, além de comportar espécies dos mais variados tamanhos.

Considerando os obstáculos, variável que explicou sozinha 9% da variação espacial da comunidade, é possível perceber um gradiente existente onde o cerrado típico não apresentou diferença significativa com os ambientes de mata de galeria e cerrado ralo. Esse gradiente reflete diretamente na riqueza e abundância das espécies como observado nos valores intermediários destas medidas no cerrado típico. Contudo os obstáculos parecem ser mais influentes em ambientes florestais, já que as savanas possuem menor densidade arbórea e um insignificante incremento de arbustos (Ribeiro & Walter 2008).

Ressaltamos aqui a importância da estrutura dos ambientes na composição da quiropterofauna do Cerrado. Dentro do Cerrado apontamos a complexidade vertical do habitat como fator de grande influencia sobre a composição de morcegos. A altura das árvores, juntamente com a porção de sub-bosque, determina o grau de complexidade dos ambientes e contribui fortemente para a oferta de diversos micro-habitats que disponibilizam recursos para todas as guildas tróficas dos morcegos.

Destacamos a importância das áreas de transição de biomas, local onde o PESA está inserido, pois além de ser considerada região prioritária para estudos de morcegos (Bernard *et al.* 2011) proporciona uma gama de habitats com diversos níveis de complexidade que auxiliam na manutenção da quiropterofauna do Cerrado. Por fim, reafirmamos a grande importância das matas de galeria dentro do bioma Cerrado, pois mantém uma complexa estruturação vertical capaz de oferecer abrigo e alimento em abundância para a co-existência

de diversas espécies de morcegos além de funcionar como corredores ecológicos para morcegos e outras espécies de mamíferos.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIAR, L. M. S. & ZORTÉA, M. A diversidade de morcegos conhecida para o Cerrado. In: IX SIMPÓSIO NACIONAL CERRADO, II SIMPÓSIO INTERNACIONAL SAVANAS TROPICAIS, 2008, Brasília. **Anais...** Brasília, 2008.
- ALBUÊS, Z. S. & ROSA R. O uso da terra nas unidades de conservação da Serra Azul - Barra do Garças, MT utilizando imagens Landsat TM e técnicas de geoprocessamento. In: SIMPÓSIO DE GEOTECNOLOGIAS NO PANTANAL, 2006, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: Embrapa Informática Agropecuária/INPE, 2006. p.415-423.
- ALDRIDGE, H. D. J. N. & RAUTENBACH, I. L. 1987. Morphology, echolocation and resource partitioning in insectivorous bats. *Journal Animal Ecology* 56:763-778.
- BALDI, A. 2008. Habitat heterogeneity overrides the species-area relationship. *Journal of Biogeography* 35:675-681.
- BEGON, M., TOWNSEND, C. R. & HARPER, J. L. 2006. *Ecology: from individuals to ecosystems*. Oxford: Blackwell Publishing. 752pp.
- BERNARD, E., AGUIAR, L. M. S. & MACHADO, R. B. 2011. Discovering the Brazilian bat fauna: a task for two centuries? *Mammal Review* 41:23-39.
- BROSSET, A., CHARLES-DOMINIQUE, P., BERBIGÃO, A., COSSON, J. F. & MASSON, D. 1996. Bat communities and deforestation in French Guiana. *Canadian Journal of Zoology* 74:1974-1982.
- BRUNO, M., GARCIA, F. C. & SILVA, A. P. G. D. 2011. Levantamento da quiropterofauna do Parque Municipal Fazenda Lagoa do Nado, Belo Horizonte, MG, Brasil. *Chiroptera Neotropical* 17:877-884.
- CASE, T. J. 1981. Niche packing and coevolution in competition communities. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 78:5021-5025.
- CLARKE, K. R. & AINSWORTH, M. 1993. A method of linking multivariate community structure to environmental variables. *Marine Ecology Progress Series* 92:205-219.
- COLLI, G. R., BASTOS, R. P. & ARAUJO, A. F. 2002. The Character and Dynamics of the Cerrado Herpetofauna. Pp.223-241 in: Oliveira, P. S. & Marquis, R. J. (eds.) *The cerrados of Brazil: ecology and natural history of a neotropical savanna*. Columbia University Press, New York.
- CRAMER, M. J., WILLIG, M. R. & JONES, C. *Trachops cirrhosus*. **Mammalian Species**. Whashington. v.656, p.1-6, 2001.
- CUNTO, G. C. & BERNARD, H. 2012. Neotropical bats indicators of environmental disturbance: what is the emerging message? *Acta Chiropterologica* 14:143-151
- DIAZ, M.M., AGUIRRE, L.F., RUBÉN, M.B., 2011. *Clave de identificación de los murciélagos del cono sur de Sudamérica*. Cochabamba: Programa de Conservación de los Murciélagos de Argentina. 97pp.

- ESBÉRARD, C. E., MOTTA, J. A. & PERIGO, C. 2005. Morcegos cavernícolas da Área de Proteção Ambiental (APA) Nascentes do Rio Vermelho, Goiás. *Revista Brasileira de Zoociências* 7:311-325.
- FAHR, J. & KALKO, E. K. V. 2011. Biome transitions as centres of diversity: habitat heterogeneity and diversity patterns of West African bat assemblages across spatial scales. *Ecography* 34:177-195.
- FEARNSIDE, P. M. 2005. Desmatamento na Amazônia brasileira: história, índices e consequências. *Megadiversidade* 1:113-126.
- FEMA – Fundação Estadual do Meio ambiente – MT. 2003. Diagnóstico Ambiental Parque Estadual Serra Azul. Disponível em: <www.femamt.gov.br>. Acesso em: 09 fev. 2014.
- FORTUNATO, D. S. Importância da heterogeneidade de habitats na estruturação da diversidade α e β de morcegos Phyllostomidae no Cerrado. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Instituto de Biologia, Universidade de Brasília, Brasília, 2013.
- GONÇALVES, E. & GREGORIN, R. 2004. Quirópteros da Estação Ecológica da Serra das Araras, Mato Grosso, Brasil, com o primeiro registro de *Artibeus gnomus* e *A. anderseni* para o Cerrado. *Lundiana* 5:143-149.
- GOODWIN, G. G. & GREENHALL, A. M. 1961. A review of the bats of Trinidad and Tobago: descriptions, rabies infection, and ecology. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 122:187-302.
- GREGORIN, R., GONÇALVES, E., AIRES, C. C. & CARMIGNOTTO, A. P. 2011. Morcegos (Mammalia: Chiroptera) da Estação Ecológica Serra Geral do Tocantins: composição específica e considerações taxonômicas. *Biota Neotropical* 11:299-312.
- JOST, L. 2006. Entropy and diversity. *Oikos* 113:363-375.
- KALKO, E. K. V. 1998. Organization and diversity of tropical bat communities through space and time. *Zoology* 101:281-297.
- KLINK C. A. & MACHADO R. B. 2005. Conservation of the Brazilian Cerrado. *Conservation Biology* 19:707-713.
- KOPPE, V. C. Morcegos (Mammalia: Chiroptera) do Parque do Bacaba, Nova Xavantina-MT. 2005. 50f. Monografia (Conclusão de Curso de graduação em Ciências Biológicas) Universidade do Estado de Mato Grosso, Nova Xavantina, Mato Grosso, 2005.
- LEGENDRE, P. & L. LEGENDRE. 1998. *Numerical ecology*. Elsevier Science, Amsterdam. 853pp.
- MAC ARTHUR, R. H. & MAC ARTHUR, J. W. 1961. On Bird Species Diversity. *Ecology* 42:594-598.
- MARACAHIPIES, L., LENZA, E., MARIMON, B. S., OLIVEIRA, E. A., PINTO, J. R. R. & MARIMON-JUNIOR, B. H. 2011. Estrutura e composição florística da vegetação lenhosa em cerrado rupestre na transição Cerrado-Floresta Amazônica, Mato Grosso, Brasil. *Biota Neotropica* 11:1-9.

- MARINHO-FILHO, J., RODRIGUES, F. H. G. & JUAREZ, K. M. 2002. The Cerrado Mammals, Diversity, Ecology, and Natural History. Pp.266-286 in OLIVEIRA, P. S. & MARQUIS, R. J. (eds.). *The Cerrados of Brazil*. Columbia University Press, New York.
- MARQUES-AGUIAR, S. A., MÁXIMO V. D. A., AGUIAR, G. F. S., SALDANHA, N., SILVA-JÚNIOR, J. S. & ROCHA, M. M. B. 2003. Caracterização e perspectivas de estudo dos quirópteros da Estação Científica Ferreira Penna, município de Melgaço, Pará. Estação Científica Ferreira Penna. Dez anos de Pesquisa na Amazônia. Museu Paraense Emílio Goeldi.
- MEDELLÍN, R. A., EQUIHUA, M. & AMIN, M. A. 2000. Bat Diversity and Abundance as Indicators of Disturbance in Neotropical Rainforests. *Conservation Biology* 14:1666-1675.
- MELLO, M. A. R. Interações entre o morcego *Carollia perspicillata* (Phyllostomidae) e plantas de gênero *Piper* (Piperaceae) em uma área de Mata Atlântica. 2002. 61f. Dissertação (Mestrado) – Instituto de biologia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2002.
- MELO, A. S. 2009. Explaining dissimilarities in macroinvertebrate assemblages among stream sites using environmental variables. *Zoologia* 26:79-84.
- MIRANDA, J.M.D., BERNARDI, I.P., PASSOS, F.C. 2011. Chave ilustrada para determinação dos morcegos da Região Sul do Brasil. Curitiba, João M.D. Miranda, 55pp.
- MOSCOVICH, F. A, BRENA, D. A. & LONGHI, S. J. 1999. Comparação de diferentes métodos de amostragem, de área fixa e variável, em uma floresta de *Araucaria angustifolia*. *Ciência Florestal* 9:173-191.
- NOGUEIRA, M. R., PERACCHI, A. L. & MARATELLI, R. 2007. Subfamília Phyllostominae. Pp. 61-98 in: REIS, N. R., PERACCHI, A. L., PEDRO, W. A., LIMA, I. P. (eds.). *Morcegos do Brasil*. Nélío dos Reis, Londrina.
- OLIVEIRA, S. L. Estrutura da comunidade de morcegos (Chiroptera – Mammalia) em três cachoeiras do complexo Serra do Roncador, Nova Xavantina-MT. 2011. 54f. Monografia (Conclusão de curso de graduação em Ciências Biológicas) Universidade do Estado de Mato Grosso, Nova Xavantina, Mato Grosso, 2011.
- ORTEGA, J. & ALARCON I. D. 2007. Anoura geoffroyi (Chiroptera: Phyllostomidae). *Mammalian Species* American Society of Mammalogists. 818:1-7.
- REIS, N. R., FREGONEZI, M. N., PERACCHI, A. L. & SHIBATTA, O. A. 2013. *Morcegos do Brasil: guia de campo*. Technical books, Rio de Janeiro. 252pp.
- REIS, N. R., PERACCHI, A. L., SHIBATTA, O. A., PEDRO, W. A., LIMA, I. P. 2007. Sobre os morcegos brasileiros. Pp. 61-98 in: REIS, N. R., PERACCHI, A. L., PEDRO, W. A. & LIMA, I. P. (eds.). *Morcegos do Brasil*. Nélío R. dos Reis, Londrina.
- RIBEIRO, J. F. & WALTER, B. M. T. 2008. Fitofisionomias do bioma Cerrado. Pp. 89-152 in SANO, S. M. & ALMEIDA, S.P. (eds.). *Cerrado: ecologia e flora*. EMBRAPA Informação Tecnológica, Planaltina.

- RICKLEFS, R. E. & SCHLUTER, D. 1993. Species diversity: regional and historical influences. Pp. 350-363 in _____ (eds.). *Species Diversity in Ecological Communities*. The University of Chicago Press Chicago: .
- RODRIGUES, F. H., SILVEIRA, L., JÁCOMO, A. T., CARMIGNOTTO, A. P., BEZERRA, A. M., COELHO, A. C., GARBOGINI, H., PAGNOZZI, J. & HASS, A. 2002. Composição e caracterização da fauna de mamíferos do Parque Nacional das Emas, Goiás, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 19:589-600.
- ROJAS, D., VALE, A., FERRERO, V. & NAVARRO, L. 2011. When did plants become important to leaf-nosed bats? Diversification of feeding habits in the family Phyllostomidae. *Molecular Ecology* 20:2217–2228.
- SILVA, S. G. & ANACLETO, T. C. S. 2011. Diversidade de morcegos entre áreas com diferente grau de alteração na área urbana do município de Nova Xavantina, MT. *Chiroptera Neotropical* 17:1003-1012.
- SOUSA, R. F., VENERE, P. C. & FARIA, K. C. 2013. Bats in forest remnants of the Cerrado savanna of eastern Mato Grosso, Brazil. *Biota Neotropical* 13:236-241.
- TER BRAAK, C. J. F. 1986. Canonical correspondence analysis: a new eigenvector technique for multivariate direct gradient analysis. *Ecology* 67:1167–1179.
- ULRICH, B. & MARTINEZ, N.D. 2004. Estimating the richness of species with variable mobility. *Oikos* 105:292-300.
- VICINI, L. Análise multivariada da teoria à prática. 2005. Monografia de especialização, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria. 2005.
- ZORTÉA, M. & ALHO, C. J. R. 2008. Bat diversity of a Cerrado habitat in central Brasil. *Biodiversity and Conservation* 17:791-805.
- ZORTÉA, M., MELO F. R., CARVALHO, J. C. & ROCHA, Z. D. 2010. Morcegos da Bacia do rio Corumbá, Goiás. *Chiroptera Neotropical* 16:610-616.

CONCLUSÃO

A região leste de Mato Grosso destaca-se pela alta diversidade de morcegos encontrada. Adicionamos 12 espécies ainda não listadas para o Mato Grosso e divulgamos registros de espécies para três Unidades de Conservação enfatizando o grande potencial do estado na conservação dos morcegos neotropicais e oferecendo subsídios para ações de educação ambiental.

A região de transição Cerrado-Amazônia foi reafirmada como de fundamental importância para a manutenção da diversidade, essencialmente de morcegos. Essa região, assim como o Cerrado em geral, possui fitofisionomias com diversos graus de complexidade proporcionando nichos específicos exigidos por espécies mais especializadas. Apontamos também a assimetria existente no conhecimento da fauna de morcegos no leste de Mato Grosso e destacamos as Unidades de Conservação como um instrumento de grande valia para a preservação de espécies de morcegos.

A relação positiva encontrada entre a complexidade de habitat e a riqueza e abundância de espécies destaca a mata de galeria como uma fitofisionomia de grande importância dentro do Cerrado, capaz de abrigar a co-existência de espécies de morcegos. Habitats mais complexos tendem a ser mais ricos, no entanto, em ambientes savânicos a heterogeneidade de habitats pode substituir a complexidade vertical no intuito de oferecer os recursos necessários para a acomodação de diversas espécies de morcegos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIAR, L.M.S. & ZORTÉA, M. A diversidade de morcegos conhecida para o Cerrado. In: IX Simpósio Nacional Cerrado, II Simpósio Internacional Savanas Tropicais, Brasília. 2008.
- BERNARD, E., AGUIAR, L. M. S. & MACHADO, R. B. Discovering the Brazilian bat fauna: a task for two centuries? **Mammal Review** v.41, p.23-39, 2011
- FAHR, J. & KALKO, E. K. V. Biome transitions as centres of diversity: habitat heterogeneity and diversity patterns of West African bat assemblages across spatial scales. **Ecography** v.34, p.177-195, 2011.
- HORTA, A., DIAS, B., ESPÍRITO SANTO, C.V., COSTA, C.R., FURLANI, C., HERMANN, G., FONSECA, G.A.B., OLIVEIRA, H., CORADIN, L., PINTO, L.P., ROS FILHO, L.C., PÁDUA, M.T.J., PEREIRA, P.G.P., CAVALCANTI, R.B., MAGALHÃES, R. OLIVIERI, S., Cerrado e Pantanal. In: **Biodiversidade brasileira: Avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros** (MAURY, C.M., Org.). Ministério do Meio Ambiente, Brasília, 2002. p.175-214.
- KALKO, E. K. V. Organization and diversity of tropical bat communities through space and time. **Zoology**. v.101, p.281-297, 1998.
- MARQUES-AGUIAR, S. A., MÁXIMO V. D. A., AGUIAR, G. F. S., SALDANHA, N., SILVA-JÚNIOR, J. S. & ROCHA, M. M. B. Caracterização e perspectivas de estudo dos quirópteros da Estação Científica Ferreira Penna, município de Melgaço, Pará. Estação Científica Ferreira Penna. Dez anos de Pesquisa na Amazônia. Museu Paraense Emílio Goeldi. 2003.
- MELLO, M. A. R. Interações entre o morcego *Carollia perspicillata* (Phyllostomidae) e plantas de gênero *Piper* (Piperaceae) em uma área de Mata Atlântica. 61f. Dissertação (Mestrado) – Instituto de biologia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2002.
- PAGLIA, A.P., FONSECA, G.A.B., RYLANDS, A.B., HERRMANN, G., AGUIAR, L.M.S., CHIARELLO, A.G., LEITE, Y.L.R., COSTA, L.P., SICILIANO, S., KIERULFF, M.C.M., MENDES, S.L., TAVARES, V.C., MITTERMEIER, R.A. & PATTON J.L. Annotated Checklist of Brazilian Mammals. 2 ed *Occasional Papers in Conservation Biology*, Arlington, .n.6. p.1-82, 2012.
- PERACCHI, A. L.; LIMA, I. P.; REIS, N. R.; NOGUEIRA, M. R.; ORTÊNCIO FILHO, H. **Ordem Chiroptera**. In: REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. (Eds.). Mamíferos do Brasil. 2 ed. Londrina: Nelio R. dos Reis, 2011. p.155-234.
- REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; SHIBATTA, O. A.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. **Sobre os morcegos brasileiros**. In: REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P., Morcegos do Brasil, Londrina, Nélio dos Reis, 2007. p.61-98.
- REIS, N.R., FREGONEZI, M.N., PERACCHI, A.L. & SHIBATTA, O.A. **Morcegos do**

Brasil: guia de campo. 1.ed. Rio de Janeiro: Technical books, 2013.

RIBEIRO, J.F. & WALTER, B.M.T. As principais fitofisionomias do Bioma Cerrado In: SANO, S. M. & ALMEIDA, S.P. (eds.). **Cerrado: ecologia e flora.** 1.ed. Planaltina: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. 2v. v.1, p.151-199.

RIBEIRO, J.F. & WALTER, B.M.T. Fitofisionomias do bioma Cerrado. In: SANO, S. M. & ALMEIDA, S.P. (eds.). **Cerrado: ecologia e flora.** 1.ed. Planaltina: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. 2v. v.1, p. 89-152.