



Universidade de Brasília

Instituto de Ciências Biológicas

Programa de Pós - Graduação em Biologia Animal

**Assembléias de morcegos (Mammalia: Chiroptera)
em áreas preservadas e degradadas do Cerrado do
Distrito Federal**

Hernani Fernandes Magalhães de Oliveira

2008



Universidade de Brasília

Instituto de Ciências Biológicas

Programa de Pós - Graduação em Biologia Animal

Assembléias de morcegos (Mammalia: Chiroptera) em áreas preservadas e degradadas do Cerrado do Distrito Federal

Hernani Fernandes Magalhães de Oliveira

Orientadora: Dr^a Ludmilla Moura de Souza Aguiar

Dissertação apresentada junto ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal da Universidade de Brasília como um dos requisitos para a obtenção do título de mestre em Biologia Animal.

Brasília

2008

Agradecimentos

Gostaria de agradecer em primeiro lugar a Deus por ter me acompanhado em todos os momentos deste projeto durante essa longa jornada de dois anos.

À Ludmilla por todas as conversas, oportunidades, portas que me abriu e por ter me aceitado como seu primeiro orientando.

À Sandra Peters por todos os ensinamentos, conversas, apoio, amizade, enfim, por tudo...

Ao pessoal do campo, eternos companheiros das longas jornadas noturnas e que além de ajudarem a pegar os morceguinhos, participaram de verdade na concretização deste projeto: Nicholas, Willian, Thiago, Aline, Carol, Flávio, Noel, Thiago Nepomuceno, Cho, Priscilla, Daniel, Renan, Vinicius, Nárjara, Orlando, Yuri, Bertran, João Victor, Filipi, Diogo e Desireé.

Ao Professor Guarino pelo apoio na parte estatística no início do projeto.

Aos Professores Miguel Marini e Tri pelos créditos concedidos para que os estagiários pudessem ir a campo com mais compromisso.

Ao Instituto de Biologia, pela concessão do Auditório do IB 19 para que pudéssemos realizar as reuniões do grupo.

Ao IBAMA pela concessão da licença para a realização deste estudo.

Aos coordenadores e funcionários do Parque Nacional de Brasília, Reserva Ecológica do IBGE e Estação Ecológica de Águas Emendadas por toda a gentileza e apoio para a realização deste projeto.

Aos proprietários das fazendas e chácaras, pela permissão para realizar este estudo em suas propriedades e pela acolhida durante as noites frias de captura.

À Embrapa Cerrados pelo apoio logístico e pela permissão para realizar as capturas nas dependências de sua unidade.

À CAPES pela concessão da bolsa de estudos por todo este mestrado.

À FAP-DF pelo financiamento concedido.

E à minha família pelo apoio incondicional, sem o qual este projeto não teria sido possível.

Obrigado a todos!

“Valeu a pena? Tudo vale a pena
se a alma não é pequena.
Quem quer passar além do Bojador
tem que passar além da dor.
Deus, ao mar o perigo e o abysmo deu
mas nelle é que espalhou o céu.”

Fernando Pessoa

Sumário

Agradecimentos.....	iv
Resumo.....	viii
Abstract.....	x

Capítulo 1 – Assembléias de morcegos (Mammalia: Chiroptera) em matas de galeria preservadas e degradadas do Distrito Federal

Introdução.....	2
Material e Métodos.....	3
Área de estudo.....	3
Coleta de dados.....	4
Análise dos dados.....	5
Resultados.....	6
Discussão.....	8
Conclusão.....	12
Referências Bibliográficas.....	14

Capítulo 2 – Assembléias de morcegos (Mammalia: Chiroptera) em cerrados *sensu stricto* conservados e degradados do Distrito Federal

Introdução.....	27
-----------------	----

Material e Métodos.....	28
Área de estudo.....	28
Coleta de dados.....	29
Análise dos dados.....	30
Resultados.....	31
Discussão.....	33
Conclusão.....	41
Referências Bibliográficas.....	42

Capítulo 3 – Novo registro de albinismo para morcego (Mammalia: Chiroptera) do Brasil

Introdução.....	57
Material e Métodos.....	57
Área de estudo.....	57
Coleta de dados.....	58
Resultados.....	58
Discussão.....	59
Referências Bibliográficas.....	60

Resumo

Embora os morcegos representem a maioria dos mamíferos do Cerrado e sejam bons indicadores de áreas preservadas e degradadas, poucos estudos com esse enfoque são realizados no Brasil. O objetivo deste estudo foi verificar se a estrutura morfométrica, a composição, riqueza, e abundância de espécies de morcegos variavam entre matas e cerrados s.s. preservados e conservados ao longo do ano. Foi verificado também se havia deslocamento entre os sítios amostrais.

Durante o período de setembro de 2007 a junho de 2008 foram realizadas 74 noites de amostragem com a captura de 485 indivíduos pertencentes a 25 espécies de quatro famílias de morcegos (Phyllostomidae, Vespertilionidae, Mormoopidae e Molossidae). Nas áreas de mata as espécies mais abundantes foram *Sturnira lilium* (106), *Artibeus lituratus* (76), *Carollia perspicillata* (51), *Artibeus cinereus* (40) e *Platyrrhinus lineatus* (33). Essas espécies representaram 77,47% de toda a amostragem das matas. Os dados indicam que *Sturnira lilium* parece não evitar áreas degradadas, e pelo contrário, foi capturada em maior abundância nas matas degradadas. No entanto, *Artibeus planirostris* mostrou-se uma espécie sensível à degradação, sendo mais capturada em matas preservadas.

Nos cerrados *sensu stricto* as espécies mais abundantes foram *Artibeus lituratus* (38), *Glossophaga soricina* (16), *Carollia perspicillata* (14), *Sturnira lilium* (7) e *Artibeus planirostris* (3), que juntas representaram 86,67% de toda a amostragem em cerrados s.s. *Carollia perspicillata* e *Glossophaga soricina* foram capturadas em maior abundância em cerrados s.s. conservados. Embora 13 espécies tenham sido capturadas nos cerrados degradados, nenhuma foi preferencialmente capturada neste nível de degradação.

A estrutura morfométrica das assembléias variou em matas e em cerrados s.s. Indivíduos com antebraço entre 30 e 38 mm foram predominantes em matas degradadas, enquanto indivíduos entre 39 e 49 mm foram predominantes em matas preservadas. Já nos cerrados s.s., o maior número de indivíduos do intervalo de 30 a 38 mm estava em pontos de coleta conservados.

Nas matas, *Artibeus fimbriatus* ocorreu preferencialmente na estação seca, enquanto *Carollia perspicillata*, *Sturnira lilium* e *Anoura geoffroyi* ocorreram

preferencialmente na estação chuvosa. A maior abundância de indivíduos também ocorreu nessa estação. Nos cerrados s.s. não foram verificadas preferências das espécies por nenhuma estação.

A taxa de recaptura em matas de galeria foi 3,19%, enquanto em cerrados s.s. foi 1,34%. Foi possível registrar o deslocamento de três indivíduos. Um indivíduo de *Sturnira lilium* apresentou deslocamento de 4,9 km em matas de galeria. Um indivíduo de *Artibeus lituratus* deslocou-se 5,49 km entre a mata e cerrado s.s., e um indivíduo de *Carollia perspicillata* deslocou-se por 2,64 km entre mata e cerrado s.s.

É digno de nota que durante a realização desse trabalho foi feito o primeiro registro de albinismo para uma espécie de morcego no cerrado, capturado com rede de neblina. E é o primeiro registro de albinismo completo para a espécie *Artibeus cinereus*.

Palavras-chave: cerrado, morcegos, degradação, matas de galeria, cerrados *sensu stricto*.

Abstract

Although bats represent the majority of mammals on Cerrado and are considered as good indicators of preserved and degraded areas, few studies were realized with this focus in Brazil. The aim of this study was to check if the morfometric structure, composition, richness and abundance of bat species vary in preserved and degraded gallery forests and cerrados s.s. during the year. It was also verified if the bats were moving between the sites sampled.

During the period of september of 2007 to june of 2008 74 nights of sampling were realized with the capture of 485 individuals belonging to 25 species and four families of bats (Phyllostomidae, Vespertilionidae, Mormoopidae and Molossidae). On the gallery forests the most abundant species were *Sturnira lilium* (106), *Artibeus lituratus* (76), *Carollia perspicillata* (51), *Artibeus cinereus* (40) and *Platyrrhinus lineatus* (33). These species together accounted for 77,47% of all the sampling on the gallery forests. Data indicate that *Sturnira lilium* seems to not avoid degraded areas, on the opposite, it was more captured on degraded forests. Otherwise, *Artibeus planirostris* showed to be a sensible species to degradation, been more captured on preserved forests.

On cerrados *sensu stricto* the most abundant species were *Artibeus lituratus* (38), *Glossophaga soricina* (16), *Carollia perspicillata* (14), *Sturnira lilium* (7) and *Artibeus planirostris* (3), that together represented 86,67% of all sampling in cerrados s.s. *Carollia perspicillata* and *Glossophaga soricina* were captured in greater abundance on conserved cerrados s.s. Although 13 species were captured on degraded cerrados, none preferred this level of degradation.

The morfometric structure of the assemblages varied in gallery forests and cerrados s.s. Individuals with forearm between 30 and 38 mm were predominant on degraded forests, while individuals between 39 and 49 mm were predominant on preserved forests. On cerrados s.s., the higher abundance of 30 and 38 mm occurred on conserved cerrados s.s.

On gallery forests, *Artibeus fimbriatus* was more captured on the dry season, while *Carollia perspicillata*, *Sturnira lilium* and *Anoura geoffroyi* were more captured on the wet season. Higher abundance also occurred on the wet season on gallery forests. On cerrados s.s. there were not detected preferences of any species for a season.

The recapture rate was 3,19% on gallery forests, while on cerrados s.s. it was 1,34%. It was possible to register the movement of three individuals. One individual of *Sturnira lilium* presented a movement of 4,9 km on gallery forests. One individual of *Artibeus lituratus* moved 5,49 km between forest and cerrado s.s. and one individual of *Carollia perspicillata* moved 2,64 km between a forest and a cerrado s.s.

It is worthwhile to note that during the realization of this work it was registered the first case of an albino bat on Cerrado, captured with mist-net. It is also the first record of complete albinism for *Artibeus cinereus*.

Key-words: cerrado, bats, degradation, gallery forests, cerrados *sensu stricto*.

Capítulo 1

Assembléias de morcegos (Mammalia: Chiroptera) em matas de galeria preservadas e degradadas do Distrito Federal

INTRODUÇÃO

Segundo Coutinho (2006) em sua revisão recente sobre o Cerrado, as matas de galeria são consideradas como um bioma dentro do domínio Cerrado devido às diferenças referentes à fauna, flora, solo e microclima com as demais formações vegetais. Matas ribeirinhas representam menos de 10% da área total do Cerrado (Oliveira-Filho & Ratter, 2000). Essas matas serviram, durante o Quaternário, como corredores de dispersão da fauna e flora, sendo responsáveis pela similaridade faunística e florística atual com a Amazônia e Mata Atlântica. Embora tenham sofrido retração devido à glaciação do Quaternário, provavelmente estiveram presentes durante o período seco desta fase (Johnson et al. 1999; Oliveira-Filho & Ratter, 2000).

Em uma denominação mais restrita, matas de galeria são consideradas como vegetação do tipo florestal com árvores entre 20 e 30 metros de altura e que está presente ao longo de rios de pequeno porte, apresentando sempre a copa fechada sobre o leito dos rios (Ribeiro & Walter, 2001). É interessante notar também que embora correspondam a apenas uma pequena porcentagem do domínio, são protegidas pelo código florestal brasileiro sob o artigo 1º e 2º da lei nº 4771, e encontram-se ameaçadas principalmente devido às atividades agropecuárias (Ribeiro & Schiavini, 1998).

Diversos trabalhos com mamíferos não voadores já foram realizados em matas de galeria revelando que nelas são encontrados 77,5% dos mamíferos do domínio Cerrado, e alguns autores acreditam ainda que as matas atuem como corredores méxicos, abrigo, fonte de água e alimento para mamíferos (Redford & Fonseca, 1986; Mares & Ernest, 1995; Johnson et al. 1999; Marinho-Filho & Gastal, 2000; Marinho-Filho & Guimarães, 2001).

São poucos ainda os estudos realizados em ambientes de savanas tropicais com morcegos (Unrug, 1994; Gelderblom et al. 1995; Shapcott, 1999; Aguirre, 2002; Aguirre et al. 2002; 2003; Arteaga et al. 2006; Milne et al. 2006; Bernard & Fenton, 2007; Zortéa & Alho, 2008), e no Brasil os realizados em matas de galeria (Bizerril & Raw, 1998; Gregorin & Gonçalves, 2004; Bordignon, 2006) em comparação com estudos com outros pequenos mamíferos.

Morcegos são considerados, juntamente com as aves, mais resilientes aos efeitos de alteração de hábitat por serem capazes de se deslocarem entre áreas nativas remanescentes com maior facilidade que organismos que não podem voar (Gilbert, 1989). Embora constituam mais da metade da fauna de mamíferos do Cerrado (Aguiar & Zortéa, 2008) e apesar da elevada ameaça que as matas de galeria vêm sofrendo, não há nenhum estudo avaliando a resposta dos quirópteros à degradação deste ecossistema.

Nesse contexto, o objetivo deste trabalho é avaliar se as assembléias de morcegos presentes nas matas de galeria degradadas e não degradadas são idênticas em termos de estrutura morfométrica, composição e riqueza de espécies ao longo do ano e se há deslocamento dos morcegos entre as áreas amostradas.

MATERIAIS E MÉTODOS

Áreas de Estudo

O clima predominante da região de estudos e do tipo tropical chuvoso (aWi segundo a classificação de Köppen), apresentando uma estação seca, entre os meses de abril a setembro e uma estação chuvosa entre os meses de outubro a março (Aguiar, 2000).

As matas consideradas preservadas nesse estudo foram caracterizadas por estarem localizadas no interior de unidades de conservação, possuir dossel contínuo e bordas cercadas com vegetação típica do Cerrado (*cerrado sensu stricto*). Já as matas degradadas foram caracterizadas pelo dossel descontínuo em vários pontos, presença de bambus nas bordas e interior de alguns sítios e clareiras formadas pela retirada de árvores, e largura reduzida em comparação com as matas preservadas (Figura 1).

Matriz aqui foi definida como a paisagem composta por uma área, ou unidade de conservação, e seu entorno. Nesse estudo foram amostradas três matrizes: a matriz 1 (MZ 1) era composta pelos pontos de coleta 1 – (15°32.558' S; 47°34.703' W) localizado em mata de galeria preservada, no interior da Estação Ecológica de Águas Emendadas; 2 – (15°35.600' S; 47°42.949' W) em mata de galeria no interior da Embrapa Cerrados, circundado por plantações e uma área descampada. Possuía largura reduzida quando comparada às outras matas amostradas; 3 – (15°35.388' S;

47°43.869' W) em mata de galeria no interior da Embrapa Cerrados, limitada por uma pastagem e com gado utilizando o interior da mata.

A MZ 2 foi representada nos pontos de coleta 4 – (15°56.235' S; 47°53.171' W) em mata de galeria da Reserva Ecológica do IBGE, representando a mata preservada; 5 – (15°55.640' S; 47°49.890' W), mata de galeria localizada no interior da chácara Solar da Águia, apresentava intensa retirada de árvores, com diversas trilhas formadas, presença de bambus no interior; e 6 – (15°42.983' S; 47°57.785' W), em mata preservada do Parque Nacional de Brasília.

E finalmente, a MZ 3, representada pelos pontos 7 – (15°46.127' S; 48°00.292' W), mata de galeria localizada na chácara do Sr. Luiz com agricultura em suas bordas, e 8 – (15°38.081' S; 47°47.874' W), mata localizada na chácara Santa Helena, com acentuada pressão devido à formação de pasto ao seu redor, com bambus em alguns trechos do seu interior. Dessa forma evitou-se pseudo-réplicas provenientes de amostragens realizadas em locais muito próximos.

Coleta de morcegos

As coletas foram realizadas durante os meses de setembro de 2007 a junho de 2008, sendo que no mês de março ocorreram apenas duas noites de amostragem na mata de galeria preservada do IBGE. Para a captura dos morcegos durante todos os meses foram utilizadas uma rede de neblina de 6 m X 2 m e oito redes de 12 m X 2 m com 36 mm de malha (Avinet Inc.). As redes foram armadas ao longo de trilhas abertas no interior de cada ponto de coleta e abertas uma hora após o pôr-do-sol. As redes permaneceram abertas por seis horas sendo vistoriadas a cada 15 minutos.

Foram realizadas 40 noites de amostragem, com um total de 1998 horas.rede, sendo o esforço de captura para as duas categorias de matas estudadas o mesmo. O esforço de captura foi calculado segundo Malizia (2001), multiplicando-se o número de redes de 12 m x 2 m abertas, pelo número de noites (40), pelo número de horas em que as redes permaneceram abertas (6). As capturas tiveram duração de quatro a cinco noites não-consecutivas por mês, sendo que em cada mês foi amostrada uma matriz seguindo a ordem MZ 1, 2 e 3.

Todos os morcegos capturados foram pesados com o auxílio de dinamômetro (Pesola) de 100 g ou 500 g, medidos com relação ao tamanho do antebraço de acordo

com Vizotto & Taddei (1973), marcados com anilhas plásticas numeradas e então soltos. As guildas alimentares foram determinadas seguindo Simmons & Voss (1998) em animalívoros catadores (AC), insetívoros aéreos (IA), frugívoros (F), nectarívoros (N) e hematófagos (H).

Os dois primeiros indivíduos (um macho e uma fêmea) capturados de cada espécie, assim como indivíduos em que a identificação era dúbia ou difícil em campo foram mortos, fixados em formol e preservados em álcool 70%. Esses espécimens estão depositados na Coleção de Morcegos da Embrapa Cerrados (CMEC). Para a identificação das espécies foram utilizadas as chaves de campo de Vizotto e Taddei (1973), Anderson (1997), Charles-Dominique et al. (2001) e Lim & Engstrom (2001).

Análise dos dados

Riqueza de espécies é o número de espécies capturadas durante o período de amostragem. O estimador de riqueza Jackknife de segunda ordem foi utilizado para o cálculo da riqueza esperada porque ele permite realizar uma estimativa confiável da riqueza com baixa amostragem. A abundância foi determinada como o número de indivíduos capturados na amostragem. A taxa de recaptura foi definida como a razão entre o número de recapturas obtidas sobre o total de primeiras capturas. Para permitir a comparação com outros estudos foi utilizado o índice de diversidade de Shannon. O programa Biodiversity Pro (McAleece, 1997) foi utilizado para o cálculo dos índices de Shannon e método Jackknife 2.

O comprimento do antebraço foi utilizado como indicador do tamanho dos indivíduos seguindo Fleming (1972). Os intervalos de classe foram delimitados pela multiplicação do menor valor de cada intervalo pelo fator de 1,28, pois segundo Hutchinson (1959), este fator seria adequado para separar por tamanho, espécies de mamíferos que co-ocorrem em diferentes nichos na mesma cadeia alimentar.

O teste do χ^2 foi utilizado para todas as comparações de abundâncias entre guildas (tabela 2), entre matas e entre as estações (tabelas 3, 4 e 5) e entre a abundância de morcegos de mesmo intervalo de tamanho entre as matas (tabelas 6 e 7). O teste t (Magurran, 1988) foi utilizado para avaliar diferença entre índices de diversidade. O nível de significância para todos os testes estatísticos realizados foi de

0,05. As larguras de cada mata e o deslocamento dos indivíduos foram calculados por meio do Google Earth versão 4.2.0205.5730.

RESULTADOS

Em um total de 40 noites de coleta foram capturados 395 indivíduos para as áreas de mata de galeria nas três matrizes amostradas. Considerando-se as matas em conjunto, a assembléia foi caracterizada principalmente pela abundância de espécies da guilda de frugívoros, composta por oito espécies de cinco gêneros de Phyllostomidae. (Tabela 1). Foram menos abundantes as espécies das guildas de nectarívoros (três gêneros e quatro espécies), insetívoros aéreos (quatro espécies e quatro gêneros), animalívoros catadores (dois gêneros e duas espécies) e hematófagos (um gênero e uma espécie) respectivamente (Tabela 1). Somados, os indivíduos capturados nessas quatro últimas guildas representaram apenas 11,9% dos morcegos capturados e os frugívoros, o restante. Na guilda de frugívoros, *Sturnira lilium* representou 30,45% do total das capturas, seguida por *Artibeus lituratus* (21,83%), *Carollia perspicillata* (14,65%) e *Artibeus cinereus* (11,49%).

As matas preservadas apresentaram diversidade (H') significativamente maior que as matas degradadas ($t= 3,29$; $gl= 382$; $p< 0,01$). Nas matas preservadas foram registradas duas famílias (Phyllostomidae e Vespertilionidae) distribuídas em cinco guildas compostas por 189 indivíduos pertencentes a 16 espécies e 12 gêneros (Tabela 1). A espécie mais abundante foi *Artibeus lituratus* (Olfers, 1818) que representou 21,16% das capturas, seguida por *Sturnira lilium* (E. Geoffroy, 1810) com 16,93% , *Carollia perspicillata* (Linnaeus, 1758) com 13,76%, *Artibeus cinereus* (Gervais, 1856) com 12,36% e *Artibeus fimbriatus* (Gray, 1838) com 8,47%. Estas espécies frugívoras representaram 72,68% de toda a amostragem das matas preservadas.

Para as matas degradadas foram registradas quatro famílias distribuídas em quatro guildas compostas por 206 indivíduos pertencentes a 15 espécies e 11 gêneros. A família Phyllostomidae foi a que teve o maior número de espécies e indivíduos capturados (12-200) seguida por Vespertilionidae (1-2) e Molossidae e Mormoopidae, com uma captura e uma espécie cada uma. A espécie mais capturada foi *Sturnira lilium* com 35,92% da amostragem, seguida por *Artibeus lituratus* (17,48%), *Carollia perspicillata* (12,14%), *Platyrrhinus lineatus* (E. Geoffroy, 1810) (10,68%) e *Artibeus*

cinereus com (9,22%). Os indivíduos não frugívoros capturados em matas degradadas totalizaram 9,7% do total de capturas.

De acordo com o estimador de riqueza Jackknife de segunda ordem, 64,00% da riqueza total das matas preservadas e 75,00% da riqueza total das matas degradadas foram amostrados sendo necessário um esforço maior de captura para a completude de espécies esperadas para as duas categorias de matas.

Dentre as espécies componentes da guilda de frugívoros, *Artibeus planirostris* (Spix, 1823) foi significativamente mais capturado em matas preservadas ($\chi^2=8$, $gl=1$, $p= 0,005$). Por outro lado, *Sturnira lilium* ($\chi^2= 16,64$, $gl=1$, $p= 0,0001$) foi significativamente mais capturado em matas de galeria degradadas. Já *Platyrrhinus lineatus* ($\chi^2=3,67$, $gl=1$, $p= 0,055$) apresentou uma diferença próxima de ser significativa. Com relação à diferença de capturas entre as guildas alimentares, nenhuma guilda apresentou diferença de captura entre matas preservadas e degradadas (Tabela 2).

Houve diferenças na abundância no intervalo de comprimento de antebraço entre 39 e 49 mm, em que mais indivíduos foram capturados em matas degradadas ($\chi^2= 10,97$; $gl, 1$, $p= 0,0009$), representando 49,47% das capturas em matas preservadas e 70,24% em matas degradadas. No intervalo entre 50 e 63 mm, mais indivíduos foram capturados em matas preservadas ($\chi^2= 13,30$; $gl= 1$, $p= 0,0003$), reduzindo a proporção de indivíduos com este comprimento de 19,15%, em ambientes preservados, para 5,37% em ambientes degradados.

A taxa de recaptura nesse trabalho foi de 3,19%, com um total de 11 recapturas, sendo três em matas preservadas e oito em matas degradadas. Todas as recapturas, exceto uma, ocorreram no mesmo lugar onde haviam sido inicialmente capturados. Duas espécies foram responsáveis por todas as recapturas: *Carollia perspicillata*, que foi recapturada cinco vezes, e *Sturnira lilium*, que foi recapturada seis. O tempo mais longo entre as recapturas foi de sete meses para um indivíduo de *Sturnira lilium* em mata preservada e para um indivíduo de *Carollia perspicillata* em mata degradada. As recapturas ocorreram em média após 3,33 meses da captura inicial em matas preservadas e 2,13 meses em degradadas. Por meio de captura-recaptura foi possível registrar o deslocamento de 4,9 km feito por um indivíduo de *Sturnira lilium* pela MZ1.

Durante a estação chuvosa foram capturadas 17 espécies, enquanto durante a estação seca foram capturadas 11 espécies. Houve diferenças marcantes na abundância e composição de espécies entre a estação seca e a chuvosa (tabela 5). Dos espécimes capturados em matas de galeria, 29,6% foram capturados na estação seca, enquanto 70,4% foram capturados na estação chuvosa (Figura 4). Foi realizado um esforço de 799 h.rede durante a seca e de 1199 h.rede durante a estação chuvosa.

Discussão

Um total de 16 espécies foram encontradas por este estudo em matas preservadas. Esse número foi semelhante ao encontrado por Aguiar (2000) em matas de galeria no Cerrado (16 espécies) e esteve acima das 11 espécies encontradas em matas de galeria nos Llanos de moxos na Bolívia por Aguirre (2002). Entretanto, estas diferenças estão associadas aos diferentes esforços amostrais realizados entre estes trabalhos. Este estudo amostrou 20 noites (999 h.rede), enquanto Aguiar (2000) amostrou 72 noites em matas de galeria (3600 h.rede) com um esforço muito superior ao do presente estudo. Aguirre (2002) amostrou 10 noites, não sendo possível calcular seu esforço total.

As matas de galeria degradadas (15 espécies) apresentaram riqueza superior às registradas por Bordignon (2006) em três noites de amostragem no Mato Grosso do Sul em matas degradadas do Cerrado (11 espécies) e abaixo das 18 espécies registradas por Galindo-González & Sosa (2003) em matas ripárias cercadas por pastagens no México. Entretanto, também houve uma grande diferença no esforço amostral entre estes estudos.

A maior diversidade encontrada em matas preservadas provavelmente está associada a equitabilidade encontrada nestas matas (0,81). A diversidade das matas preservadas ($H'=2,251$) foi mais alta que as registradas por Aguirre (2002) ($H'=1,77$). Essa diferença também deve ser devido a uma maior equitabilidade e uma maior quantidade de espécies das matas amostradas por este estudo.

Em ambientes degradados, as cinco espécies mais abundantes representaram 85,44% da amostragem, enquanto em ambientes não degradados esta representatividade foi de 72,68%, mostrando um aumento de mais de 10%. Este aumento refletiu no valor da equitabilidade, que em matas preservadas foi mais alto ($E = 0,812$) que em matas degradadas ($E = 0,725$). Desta forma, as matas degradadas foram dominadas por poucas espécies, enquanto as matas preservadas foram dominadas por um conjunto de espécies em que as abundâncias estavam mais bem distribuídas.

Apesar das alterações na composição e abundância das assembléias, *Artibeus lituratus*, *Artibeus planirostris*, *Carollia perspicillata*, *Glossophaga soricina* (Pallas, 1766) e *Sturnira lilium*, embora em abundâncias diferentes, estiveram presentes em matas preservadas e degradadas de todas as matrizes amostradas. *Artibeus lituratus*, *Carollia perspicillata* e *Glossophaga soricina* se configuraram como as espécies mais resilientes à degradação, pois além de estarem presentes em todas as matrizes amostradas, não apresentaram alterações significativas em suas abundâncias devido à degradação encontrada neste estudo. Entretanto, a resposta ao desmatamento e perda de habitats em morcegos é complexa. Diferentes espécies dentro de uma mesma sub-família podem responder diferentemente a estes processos (Medellín et al. 2000; Willig et al. 2007). Algumas espécies se configuram como indicadoras de perturbação em florestas neotropicais por meio do aumento ou redução em sua abundância em ambientes degradados (Fenton, 1992; Medellín et al. 2000; Willig et al. 2007). *Sturnira lilium* é uma espécie registrada com maiores abundâncias em matas degradadas (Aguiar, 1994; Medellín, Equihua & Amin, 2000; Castro-Luna, Sosa & Castillo-Campos, 2007). O fato de *Sturnira lilium* ter sido capturada significativamente mais em matas degradadas neste estudo pode ser devido ao maior influxo de plantas pioneiras nestas áreas, seu principal alimento. Ela aumentou em aproximadamente 20% sua dominância em locais degradados. Isto indica que possivelmente ela estaria sendo beneficiada nestas áreas. Entretanto, vale a pena ressaltar que essa alta abundância foi em grande parte explicada pelo ponto de coleta 7, que correspondeu a 60,8% da abundância desta espécie em matas degradadas. Já *Artibeus planirostris* foi mais capturado em matas preservadas, mostrando ser uma espécie sensível à

degradação. Não existem registros anteriores indicando qualquer sensibilidade desta espécie à degradação, sendo difícil apontar um motivo de sua resposta diferenciada. Além disso, espécies que já foram registradas anteriormente com diferenças significativas como *Carollia perspicillata* e *Glossophaga soricina* (Medellín, Equihua & Amin, 2000) não apresentaram diferenças entre as matas, sugerindo que as perturbações analisadas por este estudo foram específicas para estas espécies.

As assembléias em matas preservadas e degradadas apresentaram sua riqueza distribuída de forma semelhante à Aguiar (1994) e Pedro (1998) na Mata Atlântica e à Fleming et al. (1972) em floresta tropical da Costa Rica. Todos estes estudos apresentaram a maior parte da riqueza de espécies distribuídas entre os menores intervalos de tamanho de comprimento de antebraço dos indivíduos. Entretanto, a abundância não foi distribuída da mesma forma. Enquanto Aguiar (1994) encontrou 40% da abundância concentrada em indivíduos pequenos (antebraço menor que 41 mm) e 40% concentrada em indivíduos de tamanho médio (antebraço entre 40 e 60 mm), neste estudo a maior parte da abundância encontrou-se distribuída entre indivíduos em tamanhos de antebraço entre 39 e 49 mm. Como foram as mesmas espécies que ocorreram em ambas as matas neste comprimento de antebraço, a variação na abundância deste intervalo pode ser explicada pela variação na abundância destas espécies. *Sturnira liliium* e *Platyrrhinus lineatus*, com sua maior taxa de captura em ambientes degradados foram as principais responsáveis pelas diferenças registradas. Segundo Fleming (1991) em estudo realizado na Costa Rica, a maior abundância de *Carollia castanea* em habitats alterados, uma das espécies pequenas do estudo, pode ter sido devido a fatores metabólicos, pois indivíduos menores tenderiam a ter uma demanda energética mais alta e áreas com perturbação poderiam oferecer recursos com alto valor energético, como plantas pioneiras e invasoras. As matas degradadas pareciam abrigar uma maior quantidade de espécies de plantas invasoras e pioneiras, podendo oferecer uma quantidade maior de recurso para espécies como *Sturnira liliium* e *Carollia perspicillata*. O mesmo padrão obtido por Fleming (1991) pode ter sido o responsável pelo aumento da porcentagem de indivíduos pequenos neste estudo, uma vez que eles poderiam estar tendo vantagem em locais degradados pela maior oferta de alimento e alimento com maior valor

energético. A diferença no intervalo de 50 a 63 mm, em que mais indivíduos foram capturados em ambientes preservados também vai ao encontro do padrão encontrado por Fleming (1991) em que espécies maiores tenderam a forragear em ambientes mais preservados, enquanto as espécies menores tenderam a forragear em ambientes mais degradados. É possível que as espécies de maior tamanho deste estudo também apresentem um menor requerimento energético e por isso tendam a forragear no interior de matas mais preservadas, que lhe oferecem mais recursos desta natureza.

Apesar do baixo número de recapturas (11), grandes intervalos de tempo registrados entre captura e recaptura indicam que os locais amostrados podem servir como áreas de passagem, ou mesmo como locais de forrageamento que os morcegos acessam e permanecem durante um período maior de tempo. A taxa de recaptura deste estudo (3,19%) está abaixo de taxas em estudos realizados no Brasil, como por exemplo, dos 8,5% encontrados em fragmentos de Mata Atlântica por Bianconi et al. (2006), dos 9,17% de Aguiar (2000) em sítios preservados de Cerrado e dos 4,61% encontrados por Falcão et al. (2003) em áreas de transição de Cerrado em diversos graus de degradação. Além disso, diferentemente do relatado por Medina et al. (2007), que obteve considerável número de recapturas indicando a movimentação pela matriz agrícola na Nicarágua, a baixa quantidade de recapturas ocorridas em que se pode verificar a movimentação de morcegos neste estudo (1) não permite afirmar que os morcegos deslocam-se pela matriz independentemente de seu grau de preservação.

Com relação à variação entre as estações, verificou-se que para *Anoura geoffroyi*, sua captura esteve associada à floração de alguma espécie de árvore, pois grande parte dos exemplares capturados apresentaram pólen em seus corpos e foram capturados durante apenas dois meses, no início da estação chuvosa. Este padrão foi semelhante ao encontrado por Tomaz & Zortéa (2008) e Zortéa e Alho (2008), que obtiveram maior quantidade de capturas na estação chuvosa. A maior abundância de *Carollia perspicillata* no período chuvoso está de acordo com o encontrado por Tomaz & Zortéa (2008) para mata seca e cerrado *sensu stricto* e contrária ao encontrado por Zortéa & Alho (2008) em fitofisionomias variadas do Cerrado, indicando que esta espécie apresenta preferências estacionais diferenciadas entre as fitofisionomias do

Cerrado. *Sturnira lilium* foi mais abundante durante o período chuvoso, o que pode estar relacionado a uma maior oferta de frutos durante este período, visto que ocorre uma maior frutificação de espécies zoocóricas durante a estação chuvosa (Reys et al. 2005; Oliveira, 2008) e que ela já foi registrada como uma espécie com amplo consumo de frutos no Cerrado (Aguiar, 2000). A preferência de *Artibeus fimbriatus* pelo período da seca pode estar relacionada a utilização de algum recurso presente nas matas durante este período, entretanto mais estudos são necessários para verificar o porquê dessa preferência. Um ponto foi consensual entre este estudo e os estudos de Aguiar (2000), Tomaz & Zortéa (2008) e Zortéa & Alho (2008): todos apresentaram um aumento significativo no número de capturas durante o período chuvoso, indicando que poderia haver uma possível migração destes morcegos durante o período seco para outros locais, ou mesmo que eles poderiam reduzir sua atividade durante os meses de seca, que são meses mais frios (Aguiar, 2000).

Conclusões

As matas preservadas apresentaram maior diversidade que as degradadas, entretanto as diferenças entre as matas foram insuficientes para demonstrar alterações significativas na riqueza, abundância e no total de indivíduos das guildas alimentares das assembléias.

Espécies com comprimento de antebraço entre 39 mm e 49 mm, principalmente *Sturnira lilium* e *Platyrrhinus lineatus*, parecem ser favorecidas em matas degradadas, aumentando sua abundância e sendo favorecidas possivelmente por um aumento na oferta de alimento. Já as espécies com comprimento de antebraço entre 50 mm e 63 mm foram mais capturadas em matas preservadas, o que possivelmente estaria associado com a qualidade do recurso oferecido por estas matas.

Sturnira lilium parece ser favorecida em matas degradadas, aumentando sua abundância, sendo considerada como uma boa espécie indicadora de degradação, enquanto *Artibeus planirostris* foi característico de ambientes não degradados.

A sazonalidade parece ser marcante para as matas de galeria, indicando um aumento significativo no número de indivíduos e preferência de algumas espécies por determinada estação, como é o caso de: *Carollia perspicillata*, *Artibeus fimbriatus*, *Anoura geoffroyi* e *Sturnira lilium*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguiar, L. M. S. 1994. Comunidades de Chiroptera em três áreas de Mata Atlântica em diferentes estádios de sucessão – Estação Biológica de Caratinga, Minas Gerais. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Minas Gerais. 89 p.
- Aguiar, L. M. S. 2000. Comunidades de morcegos do Cerrado no Brasil Central. Tese de Doutorado. Fundação Universidade de Brasília. 101p.
- Aguiar, L.M.S. & Zortéa, M. 2008. A composição de espécies de morcegos nas áreas do bioma Cerrado. In: Susi Missel Pacheco; Rosane Vera Marques; Carlos Eduardo Lustosa Esberard. (Org.). Morcegos do Brasil: Biologia, Sistemática, Ecologia e Conservação. 1a ed. Porto Alegre: Armazem Digital, v. 17.4, p. 283-289.
- Aguirre, L. F. 2002. Structure of a neotropical savanna bat community. *Journal of Mammalogy* 83(3): 775-784.
- Aguirre, L. F.; Herrel, A.; van Damme, R.; Matthyssen, E. 2002. Ecomorphological analysis of trophic niche partitioning in a tropical savannah bat community. *Proceedings of the Royal Society of London Series B-Biological Sciences* 269 (1497):1271-1278
- Aguirre, LF; Lens, L; van Damme, R; Matthyssen, E. 2003. Consistency and variation in the bat assemblages inhabiting two forest islands within a neotropical savanna in Bolivia. *Journal of Tropical Ecology* 19(4) 367-374
- Anderson, S. 1997. Mammals of Bolivia: taxonomy and distribution. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 231: 1-652.
- Arteaga, L. L.; Aguirre, L. F.; Moya, M. I. 2006. Seed rain produced by bats and birds in forest islands in a neotropical savanna. *Biotropica* 38 (6):718-724
- Bernard, E. & Fenton, M.B. 2007. Bats in a fragmented landscape: Species composition, diversity and habitat interactions in savannas of Santarem, Central Amazonia, Brazil. *Biological Conservation* 134 (3):332-343

- Bianconi, G. V.; Mikich, S. B. & Pedro, W. A. 2006. Movements of bats (Mammalia, Chiroptera) in Atlantic Forest remnants in southwestern Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia* 23(4): 1199-1206.
- Bizerril, M. X. A. & Raw, A. 1998. Feeding behaviour of bats and the dispersal of *Piper arboreum* seeds in Brazil. *Journal of Tropical Ecology* 14:109-114.
- Bordignon, M. O. 2006. Diversidade de morcegos (Mammalia, Chiroptera) do complexo Aporé-Sucuriú, Mato Grosso do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 23(4): 1002-1009.
- Bredt, A. & Uieda, W. 1996. Bats from urban and rural environments of the Distrito Federal, mid-western Brazil. *Chiroptera Neotropical* 2(2): 54-57.
- Charles-Dominique, P.; Brosset, A. & Jouard, S. 2001. Atlas des chauves-souris de Guyane. *Patrimoines Naturels* 49: 1-172.
- Coutinho, L. M. 2006. O conceito de bioma. *Acta Botanica Brasilica* 20(1): 13-23.
- Falcão, F. C.; Rebêlo, V. F. & Talamoni, S. A. 2003. Structure of a bat assemblage (Mammalia, Chiroptera) in Serra do Caraça Reserve, South-East Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia* 20(2): 347-350.
- Fenton, M. B.; Acharya, L.; Audet, D.; Hickey, M. B. C.; Merriman, C.; Obrist, M. K. & Syme, D. M. 1992. Phyllostomid bats (Chiroptera: Phyllostomidae) as indicators of habitat disruption in the Neotropics. *Biotropica* 24(3): 440-446.
- Fleming, T. H.; Hooper, E. T. & Wilson, D. E. 1972. Three central american bat communities: structure, reproductive cycles, and movement patterns. *Ecology* 53(4): 555-569.
- Fleming, T. H. 1991. The relationship between body size, diet, and habitat use in frugivorous bats, genus *Carollia* (Phyllostomidae). *Journal of Mammalogy* 72(3): 493-501.

- Galíndo-González, J. & Sosa, V. J. 2003. Frugivorous bats in isolated trees and riparian vegetation associated with human-made pastures in a fragmented tropical landscape. *The southwestern Naturalist* 48(4): 579-589.
- Gelderblom, C. M.; Bronner, G. N.; Lombard, A. T.; Taylor, P. J. 1995. Patterns of distribution and current protection status of the Carnivora, Chiroptera and Insectivora in South Africa. *South African Journal of Zoology*, 30 (3):103-114.
- Giannini, N. P. & Kalko, E. K. V. 2004. Trophic structure in a large assemblage of phyllostomid bats in Panama. *Oikos* 105: 209-220.
- Gilbert, O. L. 1989. *The ecology of urban habitats*. Chapman and Hall, New York.
- Gonçalves, E. & Gregorin, R. 2004. Quirópteros da Estação Ecológica da Serra das Araras, Mato Grosso, Brasil, com o primeiro registro de *Artibeus gnomus* e *Artibeus anderseni* para o Cerrado. *Lundiana* 5(2): 143-149.
- Hutchinson, G. E. 1959. Homage to Santa Rosalia or why there are so many kinds of animals? *The American Naturalist* 93 (870): 145-159.
- Johnson, M. A.; Saraiva, P. M. & Coelho, D. 1999. The role of gallery forests in the distribution of Cerrado mammals. *Revista Brasileira de Biologia* 59(3): 421-427.
- Lim, B. K. & Engstrom, M. D. 2001. Species diversity of bats (Mammalia: Chiroptera) in Iwokrama Forest, Guyana, and the Guianan subregion: implications for conservation. *Biodiversity and Conservation* 10: 613-657.
- Magurran, A. E. 1988. *Ecological diversity and its measurement*. New Jersey: Princeton University Press. 179 p.
- Malizia, L. R. 2001. Seasonal fluctuation of birds, fruits, and flowers in a subtropical Forest of Argentina. *The Condor* 105: 45-61.
- Mares, M. A. & Ernest, K. A. 1995. Population and community ecology of small mammals in a gallery Forest of central Brazil. *Journal of Mammalogy* 76(3): 750-768.

- Marinho-Filho, J. & Gastal, M. L. 2000. Mamíferos das matas ciliares dos Cerrados do Brasil Central. *In.*: Rodrigues, R. R. & Filho, H. F. L. Matas ciliares: conservação e recuperação. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo. 320 p.
- Marinho-Filho, J. & Guimarães, M. M. 2001. Mamíferos das Matas de Galeria e Matas Ciliares do Distrito Federal. *In.*: Ribeiro, J. F.; Fonseca, C. E. L. & Sousa-Silva, J. C. Cerrado: caracterização e recuperação de matas de galeria. Planaltina: Embrapa – Cerrados. 899 p.
- McAleece, N. (1997). Biodiversity Professional. The National History Museum and The Scottish Association for Marine Science. Version Beta. <http://www.nhm.ac.uk/zoology/bdpro>
- Medellín, R. A.; Equihua, M. & Amin, M. A. 2000. Bat diversity and abundance as indicators of disturbance in neotropical rainforests. *Conservation Biology* 14(6): 1666-1675.
- Medina, A.; Harvey, C. A.; Merlo, D. S.; V'ilchez, S. & Hernandez, B. 2007. Bat diversity and movement in na agricultural landscape in Matiguás, Nicaragua. *Biotropica* 39(1): 120-128.
- Milne, DJ; Fisher, A; Pavey, CR. 2006. Models of the habitat associations and distributions of insectivorous bats of the Top End of the Northern Territory, Australia. *Biological Conservation* 130: 370-385.
- Myers, P. & Wetzel, R. M. 1983. Systematics and zoogeography of the bats of the Chaco Boreal. *Miscellaneous Publications Museum of Zoology* 165: 1-59.
- Oliveira, P. E. A. M. 2008. Fenologia e biologia reprodutiva das espécies de Cerrado. *In.*: Sano, S. M.; Almeida, S. P. & Ribeiro, J. F. Cerrado: Ecologia e Flora. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica. 406 p.
- Oliveira-Filho, A. T. & Ratter, J. A. 2000. Padrões florísticos das matas ciliares da região do Cerrado e a evolução das paisagens do Brasil Central durante o Quaternário tardio. *In.*: Rodrigues, R. R. & Filho, H. F. L. Matas ciliares: conservação e recuperação. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo. 320 p.

- Oliveira-Filho, A. T. & Ratter, J. A. 2002. Vegetation physiognomies and Woody flora of the Cerrado biome. *In.*: Oliveira, P. S. & Marquis, P. S. The Cerrados of Brazil: ecology and natural history Part A neotropical savanna. New York: Columbia University Press. 424 p.
- Pedro, W. A.; Passos, F. C. & Lim, B. K. 2001. Morcegos (Chiroptera: Mammalia) da Estação Ecológica dos Caetetus, estado de São Paulo. *Chiroptera Neotropical* 7(1-2): 136-140.
- Redford, K. H. & Fonseca, G. A. B. 1986. The role of gallery forests in the zoogeography of the Cerrado non-mammalian fauna. *Biotropica* 18(2): 126-135.
- Reys, P.; Galetti, M.; Morellato, P. C. & Sabino, E. 2005. Fenologia reprodutiva e disponibilidade de frutos de espécies arbóreas em mata ciliar no rio formoso, Mato Grosso do Sul. *Biota Neotropica* 5 (2): 1-10.
- Ribeiro, J. F. & Schiavini, I. 1998. Recuperação de matas de galeria: integração entre a oferta ambiental e a biologia das espécies. *In.*: Ribeiro, J. F. Cerrado: matas de galeria. Planaltina: Embrapa - Cerrados. 164 p.
- Ribeiro, J. F. & Walter, B. M. T. 2001. As matas de galeria no contexto do bioma Cerrado. *In.*: Ribeiro, J. F.; Fonseca, C. E. L. & Sousa-Silva, J. C. Cerrado: caracterização e recuperação de matas de galeria. Planaltina: Embrapa – Cerrados. 899 p.
- Shapcott, A. 1999. Vagility and the monsoon rain forest archipelago of northern Australia: patterns of genetic diversity in *Syzygium nervosum* (Myrtaceae). *Biotropica* 31 (4):579-590 1999
- Simmons, N. B. & Voss, R. S. 1998. The mammals of French Guiana: a neotropical lowland rainforest fauna Part 1. Bats. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 237: 1–219.
- Tomaz, L. A. G. & Zortéa, M. 2008. Composição faunística e estrutura de uma comunidade de morcegos do Cerrado de Niquelândia, Goiás. *In*: Reis, N. R.;

- Peracchi, A. L. & Santos, G. A. S. D. *Ecologia de Morcegos*. Londrina: Nélio Roberto Reis. 148p.
- Unruh, J. D. 1994. The Role Of Land-Use Pattern And Process In The Diffusion Of Valuable Tree Species. *Journal of Biogeography* 21 (3):283-295 1994
- Vizotto, L. D. & Taddei, V. A. 1973. Chave para a determinação de quirópteros brasileiros. *Boletim de Ciências* 1: 1-72.
- Willig, M. R.; Presley, S. J.; Bloch, C. P.; Hice, C. L.; Yanoviak, S. P.; D'raz, M. M. 2007. Phyllostomid bats of lowland Amazonia: effects of habitat alteration on abundance. *Biotropica* 39(6): 737-746.
- Zortéa, M. & Alho, C. J. R. 2008. Bat diversity of a Cerrado habitat in central Brazil. *Biodiversity and Conservation* 17: 791-805.



Figura 1. Fotos das matas amostradas. As figuras A, C e E representam as matas de galeria preservadas, enquanto as figuras B, D e F representam as matas de galeria degradadas.

Tabela 1. Composição de espécies e abundância de morcegos em matas de galeria preservadas e degradadas do Distrito Federal observadas no período de 2007-2008.

Matas de Galeria	Preservada	Degradada	Total
Esforço de captura	999 h.rede	999 h.rede	1998 h.rede
Guildas			
Frugívoros			
<i>Chiroderma doriae</i>	1	0	1
<i>Artibeus planirostris</i>	15	3	18
<i>Artibeus fimbriatus</i>	16	7	23
<i>Platyrrhinus lineatus</i>	11	22	33
<i>Artibeus cinereus</i>	21	19	40
<i>Carollia perspicillata</i>	26	25	51
<i>Artibeus lituratus</i>	40	36	76
<i>Sturnira lilium</i>	32	74	106
Total	162	186	348
Nectarívoros			
<i>Anoura caudifer</i>	1	1	2
<i>Lonchophylla dekeyseri</i>	1	2	3
<i>Glossophaga soricina</i>	7	5	12
<i>Anoura geoffroyi</i>	12	7	19
Total	21	15	36
Insetívoros aéreos			
<i>Molossops temminckii</i>	0	1	1
<i>Pteronotus parnellii</i>	0	1	1
<i>Lasiurus blossevilli</i>	1	0	1
<i>Myotis nigricans</i>	3	2	5
Total	4	4	8
Animalívoros catadores			
<i>Micronycteris megalotis</i>	0	1	1
<i>Chrotopterus auritus</i>	1	0	1
Total	1	1	2
Hematófagos			
<i>Desmodus rotundus</i>	1	0	1
Total	1	0	1
Abundância	189	206	395
Número de Espécies (S)	16	15	19
Estimador Jacknife 2	25	20	26
Índice de Shannon (H')	2,251	1,962	2,157
Equitabilidade (E)	0,812	0,725	0,733
Frequência de captura (morcegos/h.rede)	0,189	0,206	0,198

Tabela 2. Comparação por meio do teste χ^2 da abundância de morcegos componentes das guildas alimentares em matas preservadas e degradadas do Distrito Federal amostradas no período de 2007-2008.

Matas de Galeria	Preservadas	Degradadas	χ^2	Valor de p
Guildas				
Frugívoros	162	186	1,65	p= 0,198
Nectarívoros	21	15	1,00	p= 0,317
Insetívoros aéreos	4	4	0,00	p= 1,000
Animalívoros catadores	1	1	-	-
Hematófagos	1	0	-	-

Tabela 3. Comparação por meio do teste Qui-quadrado entre a abundância de espécies de morcegos capturadas em matas preservadas e degradadas durante o período seco no Distrito Federal amostradas no período de 2007-2008.

Espécie Matas	Seca		Total	χ^2	Valor de p
	P	D			
<i>Sturnira lilium</i>	6	14	20	3,20	p= 0,074
<i>Artibeus lituratus</i>	19	10	29	2,79	p= 0,095
<i>Artibeus fimbriatus</i>	11	5	16	2,25	p= 0,134
<i>Carollia perspicillata</i>	8	5	13	0,60	p= 0,405
<i>Platyrrhinus lineatus</i>	6	3	09	1,00	p= 0,317
<i>Artibeus cinereus</i>	6	11	17	1,47	p= 0,225
<i>Artibeus planirostris</i>	3	1	04	-	-
<i>Glossophaga soricina</i>	2	2	04	-	-
<i>Myotis nigricans</i>	2	1	03	-	-
<i>Lasiurus blossevilli</i>	1	0	01	-	-
<i>Chrotopterus auritus</i>	1	0	01	-	-
Total	65	52	117	1,44	p= 0,230

Tabela 4. Comparação por meio do teste Qui-quadrado entre a abundância de espécies de morcegos capturadas em matas preservadas e degradadas durante o período chuvoso no Distrito Federal amostradas no período de 2007-2008.

Espécie Matas	Chuva		Total	χ^2	Valor de p
	P	D			
<i>Sturnira lilium</i>	26	60	86	13,44	p= 0,0002
<i>Artibeus lituratus</i>	21	26	47	0,53	p= 0,466
<i>Carollia perspicillata</i>	18	20	38	0,10	p= 0,746
<i>Platyrrhinus lineatus</i>	5	19	24	8,17	p= 0,004
<i>Anoura geoffroyi</i>	12	7	19	1,31	p= 0,251
<i>Artibeus planirostris</i>	12	2	14	7,14	p= 0,007
<i>Glossophaga soricina</i>	5	3	08	0,50	p= 0,480
<i>Artibeus fimbriatus</i>	5	2	07	1,29	p= 0,257
<i>Artibeus cinereus</i>	15	8	23	2,13	p= 0,144
<i>Myotis nigricans</i>	1	1	02	-	-
<i>Lonchophylla dekeyseri</i>	1	2	03	-	-
<i>Anoura caudifer</i>	1	1	02	-	-
<i>Chiroderma doriae</i>	1	0	01	-	-
<i>Pteronotus parnellii</i>	0	1	01	-	-
<i>Micronycteris megalotis</i>	0	1	01	-	-
<i>Desmodus rotundus</i>	1	0	01	-	-
<i>Molossops temminckii</i>	0	1	01	-	-
Total	124	154	278	3,24	p= 0,07

Tabela 5. Comparação por meio do teste Qui-quadrado entre a abundância de espécies de morcegos capturadas em matas preservadas e degradadas durante o período seco e chuvoso no Distrito Federal amostradas no período de 2007-2008.

Espécie	Sítios		X ²	Valor de p
	Mata de Galeria			
	Seca	Chuva		
<i>Sturnira lilium</i>	20	86	19,095	p= 0,0001
<i>Anoura geoffroyi</i>	0	19	13,82	p= 0,0002
<i>Artibeus fimbriatus</i>	16	7	13,94	p= 0,003
<i>Carollia perspicillata</i>	13	38	13,26	p= 0,0003
<i>Artibeus lituratus</i>	29	47	0,06	p= 0,814
<i>Artibeus planirostris</i>	4	14	2,10	p= 0,147
<i>Artibeus cinereus</i>	17	23	0,10	p= 0,747
<i>Platyrrhinus lineatus</i>	9	24	2,03	p= 0,154
<i>Glossophaga soricina</i>	4	8	0,34	p= 0,558
<i>Myotis nigricans</i>	3	2	0,83	p= 0,361
<i>Anoura caudifer</i>	0	2	-	-
<i>Lonchophylla dekeyseri</i>	0	3	-	-
<i>Lasiurus blossevilli</i>	1	0	-	-
<i>Chrotopterus auritus</i>	1	0	-	-
<i>Molossops temminckii</i>	0	1	-	-
<i>Pteronotus parnellii</i>	0	1	-	-
<i>Micronycteris megalotis</i>	0	1	-	-
<i>Desmodus rotundus</i>	0	1	-	-
<i>Chiroderma doriae</i>	0	1	-	-
Total	117	278	17,73	p= 0,0001

Tabela 6. Distribuição das espécies e abundância segundo o comprimento do antebraço de morcegos capturados em matas de galeria preservadas do Distrito Federal no período de 2007-2008.

Antebraço (mm)	N	Espécies	Abundância (%)
30-38	21	Gl. so., La. bl., An. ca., St. li. Ca. pe Lo. de., My. ni, Ar. ci.	11,17 %
39-49	93	St. li., Ca. pe. Ar. ci., An. ge., Pl. li. An. ge.,	49,47 %
50-63	36	Pl. li., Ch. do., Ar. li. Ar. fi. Ar. pl. De. ro.	19,15 %
64-81	37	Ar. li., Ar. fi. Ar. pl.	19,68 %
82-104	01	Ch. au.	00,53 %

*St. li.= *Sturnira lilium*, Ca. pe.= *Carollia perspicillata*, Ar. ci.= *Artibeus cinereus*, An. ge.= *Anoura geoffroyi*, Gl. so.= *Glossophaga soricina*, An. ca.= *Anoura caudifer*, My. ni.= *Myotis nigricans*, Lo. de.= *Lonchophylla dekeyseri*, La. bl.= *Lasiurus blossevilli*, Pl. li.= *Platyrrhinus lineatus*, Ar. li.= *Artibeus lituratus*, Ar. fi. = *Artibeus fimbriatus*, Ar. pl.= *Artibeus planirostris*, Ch. do.= *Chiroderma doriae*, De. ro.= *Desmodus rotundus*, Ch. au.= *Chrotopterus auritus*.

Tabela 7. Distribuição das espécies e abundância segundo o comprimento do antebraço de morcegos capturados em matas de galeria degradadas do Distrito Federal no período de 2007-2008.

Antebraço (mm)	N	Espécies	Abundância (%)
30-38	14	Mo. te, My. ni, An. ca., Gl. so. Lo. de., Mi. me., Ar. ci.	06,83 %
39-49	144	St. li., Ar. ci., Ca. pe., An. ge. Pl. li.,	70,24 %
50-63	11	Ar. fi., Ar. li., Ar. pl., Pt. pa.	05,37 %
64-81	36	Ar. li., Ar. fi., Ar. pl.	17,56 %
82-104	00	-	00,00 %

*St. li.= *Sturnira lilium*, Ca. pe.= *Carollia perspicillata*, Ar. ci.= *Artibeus cinereus*, An. ge.= *Anoura geoffroyi*, An. ca.= *Anoura caudifer*, Gl. so.= *Glossophaga soricina*, My. ni.= *Myotis nigricans*, Lo. de.= *Lonchophylla dekeyseri*, Pl. li.= *Platyrrhinus lineatus*, Ar. li.= *Artibeus lituratus*, Ar. fi. = *Artibeus fimbriatus*, Ar. pl.= *Artibeus planirostris*, Mo. te.= *Molossops temminckii*, Pt. pa.= *Pteronotus parnellii*, Mi. me.= *Micronycteris megalotis*.

Capítulo 2

Assembléias de morcegos (Mammalia: Chiroptera) em cerrados *sensu stricto* conservados e degradados do Distrito Federal

INTRODUÇÃO

Morcegos possuem aproximadamente 1120 espécies distribuídas ao longo de quase toda a superfície do planeta (Simmons, 2005). Realizam importantes serviços ecossistêmicos como polinização, dispersão de sementes e predação de insetos (Kunz & Pierson, 1994). Apesar de bem distribuídos e importantes para os ecossistemas devido aos serviços prestados, informações básicas, como listas de espécies, ainda são escassas em diversas regiões brasileiras. Mesmo a região mais bem amostrada do país para este grupo (a região Sudeste), ainda apresenta lacunas de conhecimento relativas à presença e ausência de espécies (Bergallo et al., 2003). Desta forma, estudos visando levantamento de dados sobre a diversidade de espécies em paisagens brasileiras além de básicos, são fundamentais.

O Cerrado é o segundo maior bioma brasileiro, com aproximadamente dois milhões de ha, sendo composto por um mosaico de fisionomias (Eiten, 1972). Apesar de ocupar grande parte do território brasileiro, cerca de 23% encontra-se sob séria ameaça devido às altas taxas de desmatamento, provocadas pela abertura de pastagens para a criação de gado (Klink & Machado, 2005). Com suas 105 espécies de morcegos (Aguiar & Zortéa, 2008), ele pode ser considerado rico quando comparado com outros biomas como a Mata Atlântica que apresenta 96 espécies de morcegos (Bergallo et al. 2003) e Caatinga com 69 (Fabián, 2008). Apesar dessa alta riqueza, tendo em vista o tamanho do Cerrado, estudos envolvendo levantamento de fauna ainda são raros (Coimbra-Filho, 1982; Willig, 1983; Bredt & Uieda, 1996; Bredt, 1999; Aguiar, 2000; Falcão, 2003; Gregorín & Gonçalves, 2004; Bordignon, 2006; Tomaz & Zortéa, 2008), sendo mais raros ainda os desenvolvidos em fitofisionomias abertas (Willig, 1983; Aguiar, 2000; Gregorín & Gonçalves, 2004; Tomaz & Zortéa, 2008).

Morcegos apresentam um grande potencial como indicadores de áreas degradadas (Fenton, 1992). Sua resposta à degradação pode ser complexa, com algumas espécies apresentando-se restritas a locais mais conservados, como é o caso de várias espécies da subfamília Phyllostominae, e algumas podendo aumentar sua abundância em áreas degradadas, como em algumas espécies da subfamília

Stenodermatinae (Fenton, 1992; Medellín, Equihua & Amin, 2000; Willig et al. 2007; Castro-Luna, Sosa & Castillo-Campos, 2007). Dentre os raros estudos realizados no Brasil e América do Sul utilizando morcegos como indicadores de degradação (Peters et al. 2006; Presley et al. 2008), nenhum foi realizado no Cerrado.

Nesse contexto, o objetivo deste trabalho é avaliar se as assembléias de morcegos presentes em cerrados *sensu stricto* conservados e degradados são idênticas em termos da estrutura morfométrica, composição e riqueza de espécies ao longo do ano e se há deslocamento de morcegos entre as áreas amostradas.

MATERIAIS E MÉTODOS

Área de estudo

O tipo de fitofisionomia conhecida como cerrado *sensu stricto* representa cerca de 70% de toda a cobertura original do domínio Cerrado (Felfili & Felfili, 2001). O clima predominante da região de estudos é do tipo tropical chuvoso (aWi segundo a classificação de Köppen), apresentando uma estação seca bem marcada, entre os meses de abril a setembro e uma estação chuvosa entre os meses de outubro a março (Aguar, 2000).

Para a amostragem de morcegos, os cerrados foram divididos em dois níveis de degradação. Os cerrados s.s. conservados caracterizavam-se por estarem localizados no interior de unidades de conservação do Distrito Federal e não apresentarem indícios de perturbação antrópica (Figura 1). Os cerrados s.s. degradados foram caracterizados por serem usados como áreas de pastagem ou apresentarem intensa degradação por meio de queimada (Figura 1). As áreas de pastagem foram colonizadas por espécies arbustivas pioneiras, como *Solanum lycocarpum*, e também por algumas gramíneas. O estrato arbóreo com até dois metros de altura estava praticamente ausente, sendo representado por apenas alguns indivíduos com mais de três metros de altura distribuídos de forma bastante esparsa no ambiente.

Para a amostragem de morcegos foram selecionados sete pontos de coleta em cerrados *sensu stricto* do Distrito Federal.

Os pontos de coleta foram distribuídos no interior de três matrizes. Matriz aqui foi definida como a paisagem composta por uma unidade de conservação e seu entorno. A matriz 1 (MZ 1) era composta pelos pontos de coleta 1 – (15°32,638' S; 47°34,703' W) localizado no interior da Estação Ecológica de Águas Emendadas, representando um cerrado conservado; 2 – (15°36,758' S; 47°43,410' W) em cerrado s.s. degradado amostrado em pastagem no interior da Embrapa Cerrados.

A MZ 2 foi representada nos pontos de coleta 3 – (15°56,691' S; 47°52,594' W) localizado em cerrado s.s. conservado no interior da Reserva Ecológica do IBGE; 4 - (15°43,919' S; 47°56,327' W) localizado em cerrado s.s. degradado da fazenda Profório com resquícios de queimada recente e arbustos presentes de forma esparsa na vegetação.

E finalmente, a MZ 3, representada pelos pontos 5 – (15°43,919' S; 47°56,327' W) localizado em cerrado s.s. conservado no interior do Parque Nacional de Brasília; 6 - (15°46,058' S e 48°00,403' W) localizado em cerrado s.s. degradado em área de pastoreio no interior da Chácara Mãe Dú; 7 - (15°46.137' S e 48°00.360' W) cerrado s.s. degradado localizado em pasto no interior da fazenda Santa Helena.

Esse desenho amostral permitiu a existência de réplicas e evitou pseudo-réplicas provenientes de amostragens realizadas em locais muito próximos.

Coleta de dados

As coletas ocorreram no período de setembro de 2007 a junho de 2008, sendo que no mês de março houve apenas uma noite de amostragem na área de Cerrado preservada da matriz 2. Foram utilizadas para a captura dos morcegos uma rede de neblina de 6 m X 2 m e oito de 12 m X 2 m com 36 mm de malha (Avinet Inc.) armadas a 0,5 m do solo em trilhas abertas no interior dos cerrados s.s. e nas pastagens. As redes foram abertas uma hora após o pôr-do-sol e permaneceram abertas durante seis horas, sendo vistoriadas em intervalos de 15 minutos. As capturas tiveram duração de quatro noites não-consecutivas por mês, sendo que em cada mês foi amostrada uma matriz com sua respectiva unidade de conservação, seguindo a ordem matriz 1 – matriz 2 – matriz 3. Ao final de 34 noites de amostragem, foi realizado o mesmo esforço de captura em áreas conservadas e degradadas, num total de 888 h.rede para

cada nível de degradação. Este esforço foi calculado multiplicando-se o número de redes de 12 m x 2 m abertas a cada noite pelo número de noites (40) pelo número de horas em que as redes permaneceram abertas (6), da mesma forma que Malizia (2001). Apesar de não ter sido realizada a procura por abrigos durante este estudo, duas espécies (*Molossus molossus* (Pallas, 1766) e *Mimon bennettii* (Gray, 1838)) foram acidentalmente encontradas em seus abrigos nas áreas de estudo. *Molossus molossus* foi capturada por um dos moradores em uma casa na Fazenda Santa Helena e a outra (*Mimon bennettii*) foi encontrada se abrigando em banheiro da Fazenda Solar da Águia durante uma das noites de amostragem.

Os morcegos capturados foram pesados com o auxílio de dinamômetro (Pesola) de 100 g ou 500 g, anilhados com anilhas plásticas numeradas, medidos com relação ao tamanho do antebraço, comprimento cabeça-corpo e orelha segundo o sugerido por Vizotto & Taddei (1973). Observações adicionais sempre que necessárias foram acrescentadas aos dados de captura. Os dois primeiros indivíduos capturados de cada espécie, um macho e uma fêmea, bem como indivíduos em que a identificação foi dúbia ou difícil de confirmar em campo foram sacrificados, fixados utilizando-se formol e preservados em álcool 70%. Esses exemplares foram depositados na Coleção de Morcegos da Embrapa Cerrados. Para a identificação das espécies foram utilizadas as chaves de campo ou informações presentes em Vizotto e Taddei (1973), Anderson (1997), Charles-Dominique et al. (2001), Lim & Engstrom (2001).

As espécies foram classificadas de acordo Simmons & Voss (1998) nas seguintes guildas alimentares: animalívoros catadores (AC), insetívoros aéreos (IA), onívoros (O), frugívoros (F) e nectarívoros (N).

Análise dos dados

A riqueza de espécies foi considerada como o número de espécies capturadas durante o período de amostragem somadas às espécies capturadas nos abrigos presentes nas áreas. A abundância foi determinada como a quantidade de indivíduos capturados na amostragem somados aos encontrados nos abrigos.

A diversidade foi calculada a partir do índice de diversidade de Shannon, pois ele possibilita a comparação com outros estudos. Indivíduos capturados nos abrigos foram incluídos como presentes na área de captura, mas não foram considerados nas análises estatísticas.

O comprimento do antebraço foi utilizado como indicador do tamanho dos indivíduos seguindo Fleming (1972). Os intervalos de classe foram delimitados pela multiplicação do menor valor de cada intervalo pelo fator de 1,28, pois segundo Hutchinson (1959), este fator seria adequado para separar por tamanho, espécies de mamíferos que co-ocorrem em diferentes nichos na mesma cadeia alimentar.

O teste χ^2 foi utilizado para comparações entre abundâncias das espécies entre cerrados s.s. conservados e degradados, para abundância de morcegos no mesmo intervalo morfométrico entre cerrados s.s. conservados e degradados (tabelas 8 e 9), para a abundância entre as guildas alimentares em cerrados s.s. conservados e degradados, entre a abundância das espécies nas estações seca e chuvosa, para o cálculo da diferença na abundância de morcegos capturados em cerrados degradados a diferentes distâncias de um fragmento de cerrado preservado próximo, sendo considerado como significativo a 0,05.

A distância percorrida no deslocamento dos indivíduos também foi calculado com o uso do programa Google Earth versão 4.2.0205.5730.

Foi calculada a abundância e proporção de indivíduos capturados na seca e na chuva nos cerrados s.s. conservados e degradados para verificar se elas variaram entre as estações.

Os cálculos do índice de diversidade de Shannon e a riqueza estimada pelo método Jackknife de segunda ordem foram calculadas com a utilização do programa Biodiversity Pro (McAleece, 1997).

RESULTADOS

Composição da assembléia de morcegos em cerrados *sensu stricto* conservados e degradados

Após 34 noites de amostragem foram capturados 90 indivíduos pertencentes a 15 espécies e três famílias (Tabela 1). A taxa de recaptura para morcegos capturados no cerrado *sensu stricto* foi 1,34%.

A assembléia de morcegos em cerrados s.s. conservados foi composta por 52 indivíduos de oito espécies e uma família (Phyllostomidae) (Tabela 2). A espécie mais abundante foi *Artibeus lituratus* (Olfers, 1818) com 38,46% da amostragem em áreas de cerrado *sensu stricto* conservados, em seguida foi *Carollia perspicillata* (Linnaeus, 1758) com 25,00%, *Glossophaga soricina* (Pallas, 1766) com 25,00%, *Artibeus planirostris* (Spix, 1823) com 3,85% e *Sturnira lilium* (E. Geoffroy, 1810) com 1,92%. Estas espécies somadas representaram 94,23% de toda a amostragem de cerrados *sensu stricto* conservados. Segundo o estimador de riqueza Jackknife de segunda ordem, 66,67% da riqueza total das áreas conservadas teria sido amostrada.

A assembléia de morcegos em cerrados s.s. degradados foi composta por 38 indivíduos pertencentes a 13 espécies e 3 famílias. A família Phyllostomidae foi a que teve o maior número de espécies e indivíduos capturados, 36 indivíduos de 11 espécies, em seguida houve as famílias Vespertilionidae e Molossidae, com uma captura e uma espécie cada uma. A espécie mais capturada foi *Artibeus lituratus* representando 47,37% da amostragem, em seguida *Sturnira lilium* com 15,79%, *Glossophaga soricina* com 7,90%, *Platyrrhinus lineatus* (E. Geoffroy, 1810) com 5,26%. Todas as espécies restantes foram representadas por 2,63% da amostragem cada. A abundância das cinco espécies mais capturadas em cerrados *sensu stricto* somadas representou 78,95% da amostragem nestas áreas. Segundo o estimador de riqueza Jackknife de segunda ordem, 61,11% da riqueza total das áreas conservadas teria sido amostrada.

Segundo a riqueza estimada para o conjunto de cerrados s.s. conservados e degradados foi amostrado 75,00% da riqueza da assembléia.

Carollia perspicillata foi mais capturada em áreas conservadas ($\chi^2= 10,29$, $gl=1$, $p= 0,001$). *Glossophaga soricina* foi mais capturada em ambientes conservados ($\chi^2=6,25$, $gl=1$, $p= 0,012$). A família glossophaginae, guilda dos nectarívoros, foi capturada preferencialmente em ambientes conservados ($\chi^2=8$, $gl=1$, $p= 0,005$) (Tabela 2). A

guilda dos frugívoros não apresentou diferença entre as abundâncias e as demais guildas, devido ao baixo número de capturas, não puderam ser comparadas.

Houve diferenças na abundância e representatividade dos indivíduos de comprimento de antebraço entre 30 e 38 mm. Morcegos nesse intervalo de tamanho foram mais capturados em cerrados conservados ($\chi^2= 6,37$; $gl= 1$; $p= 0,012$) e representaram uma proporção maior da assembléia em cerrados conservados (28,85%), enquanto que em ambientes degradados esta proporção foi 11,11%.

Houve diferença na abundância de morcegos em diferentes distâncias das áreas conservadas mais próximas ($\chi^2= 18,73$; $gl= 2$; $p= 0,0001$).

Ao longo deste estudo três indivíduos das espécies *Artibeus lituratus* e *Carollia perspicillata* foram recapturados em cerrado *sensu stricto*. Um indivíduo de *Artibeus lituratus* realizou um deslocamento de aproximadamente 5,48 km entre uma mata degradada e o ponto de coleta 9, atravessando a matriz agrícola. Um indivíduo de *Carollia perspicillata* de mata preservada do IBGE foi recapturado após três meses no ponto 4, realizando um deslocamento de aproximadamente 2,6 km e outro indivíduo de *Carollia perspicillata* foi capturado no ponto 4 e um dia depois recapturado no mesmo local.

Não houveram diferenças na abundância e composição de espécies entre a estação seca e a chuvosa (Tabelas 5, 6 e 7). Entretanto, dos espécimes capturados em cerrados s.s., 33,0% foram capturados na estação seca e 67,0%, na estação chuvosa. Foi realizado um esforço de 795 h.rede durante a seca e 981 h.rede durante a chuva e durante a estação chuvosa foram capturadas 17 espécies, enquanto durante a estação seca foram capturadas sete espécies.

Discussão

Este estudo apresentou uma baixa riqueza de espécies em ambientes conservados (8) se comparado ao estudo de Aguiar (2000) em áreas de cerrado *sensu stricto* conservadas, em que 19 espécies foram registradas, e abaixo das 20 espécies registradas por Myers & Wetzel (1983) em áreas do Chaco Boreal, mas esteve próximo à riqueza de dez espécies registrada por Tomaz & Zortéa (2008) em sítio localizado em Niquelândia - Goiás. Estas diferenças são atribuídas principalmente aos diferentes

esforços amostrais realizados entre os autores. Embora indivíduos de espécies insetívoras pertencentes às famílias Vespertilionidae e Molossidae não tenham sido capturadas em algumas áreas durante o estudo, elas estavam presentes nas áreas amostradas.

Em cerrados s.s. degradados, as 13 espécies registradas estiveram acima das nove espécies registradas em pasto por Coimbra Jr. et al. (1982) no Cerrado e da única espécie registrada por Aguirre (2002) em pastagem nos Llanos de moxos na Bolívia após três noites de amostragem. Estes dados indicam que nos pastos do Cerrado é possível capturar morcegos.

A maior captura de morcegos com comprimento de antebraço entre 30 e 38 mm parece não estar relacionada com a capacidade de deslocamento dos indivíduos, visto que Bernard & Fenton (2003) em seu estudo sobre deslocamento de morcegos na Amazônia não acharam correlação significativa entre o tamanho dos indivíduos e a área de vida usada. Desta forma, os morcegos teriam a capacidade de sair de uma área conservada e deslocarem-se até as áreas degradadas. Portanto, é possível que esta redução na abundância esteja mais relacionada a uma resposta à mudança na estrutura da vegetação dos habitats, ou mesmo a maiores pressões de predação, do que inerentes à capacidade de deslocamento dos indivíduos.

Comparando-se as áreas conservadas e degradadas, *Artibeus lituratus* aumentou em aproximadamente 11% sua dominância nas assembléias de locais degradados. A segunda espécie dominante (*Sturnira lilium*) representou apenas 15,79% das amostragens em áreas degradadas. A diferença na porcentagem de capturas foi alta entre a primeira e segunda espécies mais abundantes em áreas degradadas (31,58%), enquanto que em áreas conservadas, esta diferença foi de apenas 10,00%. Esta diferença sugere que *Artibeus lituratus* tende a ser mais dominante no ambiente degradado, enquanto as outras espécies tiveram sua representatividade na assembléia muito reduzida. Esta espécie pode se deslocar por grandes distâncias, como a registrada por Menezes Jr et al. (2008) em um deslocamento de mais de 34 km, e inclusive realizar vôos em áreas degradadas e matrizes agrícolas como o registrado por este estudo em um deslocamento maior que cinco quilômetros em matriz agrícola do

Parque Nacional de Brasília. Esta grande capacidade de deslocamento pode permitir que indivíduos permaneçam constantemente movimentando-se em áreas degradadas. De acordo com a paisagem observada em cerrados s.s. degradados, eles dificilmente suportariam uma população de indivíduos de espécies frugívoras, portanto é provável que os frugívoros, bem como grande parte dos morcegos capturados nestas áreas, fossem originários de áreas conservadas adjacentes e estivessem apenas passando pelas áreas degradadas, utilizando-as como rotas de vôo. Estes indícios vão ao encontro dos dados de abundância amostrados nas diferentes matrizes, pois houve uma diminuição na abundância com o aumento da distância da área degradada amostrada até o fragmento de cerrado preservado mais próximo (Tabela 3). Para os locais amostrados mais distantes (ponto de coleta 6) também houve uma redução na riqueza. Apesar dessa diminuição, as espécies *Artibeus lituratus* e *Sturnira lilium*, mesmo que em diferentes abundâncias, estiveram presentes em todas as matrizes amostradas. A presença das mesmas em todas as áreas pode ter sido pela sua alta capacidade de dispersão e tolerância a ambientes degradados. Evelyn & Stiles (2003) registraram um deslocamento de 2,87 km em paisagem fragmentada da Amazônia para *Sturnira lilium*. Além disso, o presente estudo registrou um deslocamento de mais de dois quilômetros de um indivíduo de *Sturnira lilium* na matriz agrícola da Embrapa Cerrados, sugerindo que a espécie, assim como *Artibeus lituratus*, também pode realizar deslocamentos por grandes distâncias em lugares degradados.

O aumento da riqueza em áreas degradadas pode ser explicado em parte por essas áreas poderem ser usadas como rotas de vôo de morcegos provenientes de locais conservados. Esse aumento também é explicado pela captura de duas espécies em abrigos artificiais e possivelmente pela utilização do pequizeiro como uma fonte de alimento e como *stepping stone* em áreas degradadas.

Apesar do aumento no número de espécies, houve uma diminuição na abundância de morcegos em áreas degradadas. Harvey et al. (2006) em estudo desenvolvido na Nicarágua em pastagens com alta e baixa densidade de árvores encontrou uma redução na abundância de morcegos frugívoros e nectarívoros em pastagens com baixa densidade de árvores. Esta menor abundância pode ser devido à pobreza de recursos alimentares que as áreas degradadas oferecem. Por isso, uma menor

quantidade de morcegos tenderia a forragear e voar sobre tais áreas, utilizando-as apenas como rota de vôo.

Além da maior riqueza nas áreas de cerrado *sensu stricto* degradadas, chama a atenção o fato de que considerando-se apenas as espécies capturadas em redes-de-neblina nestas áreas, 30,56% das capturas (11 indivíduos) ocorreram em redes em frente a pequizeiros (Tabela 4). Sendo que das 27 redes armadas nestas áreas, apenas quatro foram armadas próximas a pequizeiros (duas no ponto de coleta 3, nenhuma no ponto 6 e duas no ponto 9).

As espécies da guilda nectarívora parecem ter sofrido grande influência da degradação. A subfamília Glossophaginae foi capturada significativamente menos ($\chi^2=8$, $gl=1$, $p=0,005$) em áreas degradadas. *Glossophaga soricina* além de ter sido capturada em menor abundância em áreas degradadas, foi capturada exclusivamente em redes armadas em frente a pequizeiros. Em estudo desenvolvido por Stoner et al. (2002) e Quesada et al (2003) no México, a atividade dos morcegos (*Glossophaga soricina* e *Musonycteris harrisoni*) foi significativamente menor em árvores de *Ceiba grandiflora* isoladas e cercadas por ambientes agrícolas e pastagens do que em árvores localizadas em locais conservados. Houve taxas de visitação significativamente menores e uma das espécies polinizadoras (*Musonycteris harrissoni*) foi encontrada em baixas densidades e apenas em ambientes conservados nos dois estudos. Neste estudo, um padrão semelhante foi encontrado. *Glossophaga soricina* apresentou abundância muito menor em áreas degradadas. Enquanto isso, *Anoura caudifer* e *Anoura geoffroyi* foram capturadas uma única vez cada e exclusivamente no interior de áreas conservadas. Estas parecem ser espécies que além de ocorrer em baixas densidades, são sensíveis à perturbação ambiental. Aguiar (2000) em estudo realizado em cerrado *sensu stricto* conservado da Reserva do IBGE e Jardim Botânico após 144 noites de captura registrou apenas seis indivíduos de *Anoura caudifer* e nenhum de *Anoura geoffroyi*.

As diferenças nas abundâncias de morcegos nas áreas degradadas posicionadas a diferentes distâncias de áreas conservadas podem estar relacionadas com a capacidade de deslocamento dos indivíduos nas áreas degradadas. Os morcegos

poderiam ficar restritos a deslocamentos à pequenas distâncias das áreas conservadas, que seriam seu habitat original. No caso de *Glossophaga soricina*, apesar de ter sido registrada em ambientes alterados, ela só foi registrada nos sítios mais próximos à grandes remanescentes de áreas conservadas (250 metros e 550 metros nos pontos 9 e 3, respectivamente). No ponto de coleta 6, após seis noites de amostragem, nenhum exemplar de *Glossophaga soricina* foi capturado. Entretanto, o transecto das redes disposto nesta área distava cerca de 2,5 km do fragmento de Cerrado da APA Gama-Cabeça-de-Veado e cerca de 1,5 km de um pequeno fragmento de cerrado localizado próximo à Estação Penitenciária da Papuda. Em áreas degradadas, sem *stepping stones*, a visitação de certas espécies de morcegos pode se tornar difícil, sendo mais difícil ainda para espécies nectarívoras, que possuem altas taxas metabólicas e necessitam visitar uma grande quantidade de flores para suprir seus requerimentos energéticos (Voight et al. 2006). Sendo assim, elas tenderiam a forragear mais no interior de unidades de conservação, que possivelmente apresentam maior quantidade de recurso e em distâncias menores. Em áreas degradadas as *trap-lines* podem ser maiores, o que aumentaria o gasto energético para a obtenção do alimento e não justificaria a incursão de indivíduos em tais áreas.

Apesar dessa aparente grande importância da presença do recurso na área, outros fatores também podem estar relacionados com a abundância de glossofagíneos. Em estudo realizado por Quesada et al. (2004) com árvores de *Ceiba aesculifolia* e *Ceiba pentandra* também posicionadas em locais conservados e isoladas em pastos e plantações, a visitação de *Glossophaga soricina* foi significativamente maior em áreas degradadas para *Ceiba aesculifolia* e não houve diferença para *Ceiba pentandra*. As árvores de *C. aesculifolia* apresentaram mais flores em áreas degradadas. A quantidade de flores na árvore e a quantidade de néctar disponível podem causar efeitos tão importantes quanto à presença ou não do recurso no ambiente (Quesada et al. 2004).

Houve diferenças marcantes na abundância e composição de espécies entre os períodos seco e chuvoso. Estas diferenças podem ter sido devido aos diferentes esforços amostrais entre as estações e, no caso de algumas espécies, ao registro em abrigos (*Molossus molossus* e *Mimon bennettii*), visto que elas poderiam estar ativas

em outra estação, entretanto devido à sua raridade ou dificuldade em serem capturadas em rede de neblina, apenas não foram amostradas. A captura de *Anoura caudifer* e *Anoura geoffroyi* apenas durante o período chuvoso, apesar de ter sido apenas um exemplar de cada espécie, está de acordo com o registro de Zortéa (2003) em área de Cerrado, em que estas espécies também foram registradas unicamente durante este período.

Carollia perspicillata, apesar de ter apresentado alta abundância em áreas conservadas, teve uma baixa taxa de capturas em áreas degradadas, com apenas um indivíduo. Ela foi significativamente menos capturada nestes ambientes ($\chi^2= 10,29$, $gl=1$, $p= 0,001$). Após rádio-telemetria realizada na Amazônia, Heithaus & Fleming (1978) relataram indivíduos de *Carollia perspicillata* realizando percursos de até 3,1 km de seus abrigos até as áreas de alimentação, entretanto eles tendiam a evitar voar sobre áreas de pasto. Apesar de um indivíduo ter sido capturado em área degradada (ponto 9), a área estava muito próxima ao PNB (240 metros) e ele foi capturado em rede próxima a pequizeiro. Em áreas degradadas parecia haver poucas plantas piperáceas disponíveis para sua alimentação, o que pode ter reduzido sua atividade nestas áreas. Estes indícios indicam que *Carollia perspicillata* parece evitar deslocar-se por áreas degradadas no Cerrado, podendo reduzir muito sua atividade em tais áreas. Ela parece ser uma espécie sensível à degradação ambiental e particularmente à conversão de áreas de cerrado em pasto.

No caso de morcegos frugívoros, a relação entre a presença de pequizeiros na área e sua abundância não foi tão clara. Isto pode ser devido a sua grande capacidade de locomoção, que pode ter mascarado ou até mesmo diminuído a importância das árvores para o seu deslocamento. Entretanto, cabe ressaltar que 23,81% dos frugívoros capturados em áreas degradadas foram capturados em redes próximas a pequizeiros e que no transecto mais longínquo de grande fragmento florestal, a abundância de frugívoros foi muito reduzida.

Alguns dos morcegos capturados em redes em frente ao pequizeiro são confirmadamente polinizadores desta árvore (*Carollia perspicillata* e *Glossophaga soricina*) (Gribel et al. 1993), enquanto outros como *Phyllostomus hastatus* (Pallas,

1767), *Sturnira lilium* e *Artibeus lituratus* podem ser polinizadores potenciais desta árvore. *Phyllostomus hastatus* foi capturado exclusivamente em rede próxima a pequi. Além disso, foi encontrado pólen em seu corpo durante a captura, o que salienta o seu comportamento de potencial polinizador nestes ambientes. *Platyrrhinus lineatus* apesar de não ter sido registrado próximo ao pequi, foi registrado em área degradada, o que sugere um comportamento de potencial polinizador desta árvore nestes ambientes. Já *Carollia perspicillata*, nos casos em que ela consegue atravessar a matriz, poderia ser uma polinizadora em árvores isoladas, assim como ocorre com *Syconycteris australis* na Austrália, mas isso pode depender também da qualidade do pólen que ela carrega (Law & Lean, 1999).

Chama à atenção a captura de duas espécies insetívoras (*Histiotus velatus* (L. Geoffroy, 1824) e *Micronycteris minuta* (Gervais, 1856)) e uma onívora (*Phyllostomus hastatus*) em redes próximas a pequis. Estas espécies podem ter sido atraídas por insetos e aracnídeos presentes no pequi ou, no caso de *Phyllostomus hastatus*, pela floração do pequi. Segundo Zanon & Reis (2007), no Paraná, *Histiotus velatus* se configurou como uma espécie insetívora, sendo encontrados lepidópteros e fragmentos de insetos em suas fezes.

Já *Micronycteris minuta* é uma espécie insetívora que pode consumir coleópteros, ortópteros, hemípteros e lepidópteros (Whitaker & Findley, 1980; López-González, 1998). *Phyllostomus hastatus* é uma espécie onívora, podendo consumir insetos das ordens: Hemiptera, Hymenoptera, Coleoptera, Lepidoptera, Orthoptera, Isoptera, Blattodea, Diptera (Willig et al. 1993), pequenos vertebrados (Gardner, 1977; Emons & Feer, 1997) e sendo considerado também uma espécie polinizadora (Gribel et al. 1999). Em estudo realizado em agrofloresta de café no México, Willians-Guillén et al. (2008) verificou que morcegos contribuem na redução da quantidade total de artrópodes nas plantas monitoradas, sendo que na época da chuva, o papel dos morcegos superou inclusive o dos pássaros. Portanto, a presença de tais espécies em ambientes rurais seria altamente positiva, pois eles poderiam atuar como predadores naturais de insetos e, no caso de *Phyllostomus hastatus*, também de pequenos vertebrados que trazem prejuízos às plantações. Dessa forma, parece ser altamente benéfica a permanência de indivíduos de pequi (*Caryocar brasiliense*) em áreas de

pasto ou agricultura, pois eles podem ajudar a manter e possivelmente aumentar a densidade de morcegos nestas áreas. Facilitando assim, os processos ecológicos naturais como: dispersão de sementes, fluxo gênico por meio da polinização e ainda o controle de pragas e populações de espécies prejudiciais ao ambiente agrícola, como roedores, besouros e mariposas.

É interessante notar que nenhum dos sítios amostrados, tanto em cerrados s.s. degradados, como em conservados representou toda a diversidade de espécies presentes no conjunto do complexo de sítios. Algumas áreas podem ser mais propícias para algumas espécies que outras. Somando-se os esforços realizados por Coimbra Jr. (1982) e Aguiar (2000) em áreas de mata de galeria, cerrado *sensu stricto* e mata ciliar na APA Gama-Cabeça-de-Veado, nenhum indivíduo de *Anoura geoffroyi* foi capturado. Entretanto esta espécie foi amplamente registrada por este estudo na mata de galeria do Parque Nacional de Brasília e adjacências.

A ausência de preferências estacionais das espécies deste trabalho foi diferente de outros trabalhos em que foram relatadas preferências (Aguiar, 2000; Tomaz & Zortéa, 2008; Zortéa & Alho, 2008), entretanto nenhum destes trabalhos avaliou separadamente as capturas ocorridas em cerrado s.s. Isto sugere que esta fitofisionomia é utilizada ao longo do ano todo de forma indiferenciada.

A taxa de recaptura deste estudo (1,49%) está abaixo de taxas em estudos realizados no Cerrado, como, por exemplo, dos 9,17% de Aguiar (2000) em sítios preservados do Distrito Federal, dos 4,61% encontrados por Falcão et al. (2003) em áreas de transição de Cerrado em Minas Gerais caracterizadas por diversos graus de degradação e dos 6,2% registrados por Zortéa & Alho (2008) em diversas fitofisionomias no Cerrado de Goiás. Além disso, diferentemente do relatado por Medina et al. (2007), em que seu número de recapturas indicou movimentação pela matriz agrícola na Nicarágua, a baixa quantidade de recapturas ocorridas em que se pode verificar a movimentação de morcegos neste estudo (2) não permite afirmar que os morcegos deslocam-se pela matriz independentemente de seu grau de conservação.

Conclusões

A guilda de polinizadores parece ser bastante afetada pela degradação, reduzindo tanto a riqueza, como a abundância das espécies em cerrados s.s. degradados.

As espécies *Carollia perspicillata* e *Glossophaga soricina* são altamente sensíveis à conversão de cerrado s.s. em pastagens, sendo que para a última a presença de *Caryocar brasiliense* parece ser determinante na sua presença em ambientes degradados.

O grau de isolamento dos cerrados degradados e a distância destes sítios à fragmentos de cerrado preservados exercem influência importante sobre a abundância e riqueza de espécies presentes nestas áreas. Podendo diminuir, conforme a distância ao fragmento de cerrado preservado mais próximo.

Espécies pequenas, com comprimento de antebraço entre 30 e 38 mm, parecem ser desfavorecidas em cerrados s.s. degradados. Isto pode estar relacionado às mudanças ocorridas na estrutura da vegetação nestes locais.

A presença de *Caryocar brasiliense* em pastagens parece aumentar não só a abundância de morcegos presentes nestas áreas, como a riqueza de espécies, podendo servir como um possível *stepping stone*.

A ausência de preferências estacionais das espécies pelo cerrado s.s. sugere que esta fitofisionomia é utilizada de forma indiferenciada durante o ano todo.

Referências Bibliográficas

- Aguiar, L. M. S. 2000. Comunidades de morcegos do Cerrado no Brasil Central. Tese de Doutorado. Fundação Universidade de Brasília. 101p.
- Aguiar, L.M.S. & Zortéa, M. 2008. A composição de Espécies de Morcegos nas Áreas do bioma Cerrado. (Ed. by S. M. Pacheco, R.V. Marques, C. E. L. Esbérard). *In*: Pacheco, S. M.; Marques, R. V. & Esberárd, C. E. L. (Eds) Morcegos no Brasil: Biologia, Sistemática, Ecologia e Conservação. pp: Editora Armazém Digital, Porto Alegre, RS.
- Aguirre, L. F. 2002. Structure of a neotropical savanna bat community. *Journal of Mammalogy* 83(3): 775-784.
- Anderson, S. 1997. Mammals of Bolivia: taxonomy and distribution. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 231: 1-652.
- Assunção, S. L. & Felfili, J. M. 2004. Fitossociologia de um fragmento de cerrado *sensu stricto* na APA do Paranoá, DF, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 18(4): 903-909.
- Bergallo, H. G.; Esberard, C. E. L.; Mello, M. A. R.; Lins, V.; Mangolin, R.; Melo, G. G. S. & Baptista, M. 2003. Bat species richness in Atlantic Forest: what is the minimum sampling effort? *Biotropica* 35(2): 278-288.
- Bernard, E. & Fenton, M. B. 2003. Bat mobility and roosts in a fragmented landscape in Central Amazonia, Brazil. *Biotropica* 35(2): 262-277.
- Bizerril, M. X. A. & Raw, A. 1998. Feeding behaviour of bats and the dispersal of *Piper arboreum* seeds in Brazil. *Journal of Tropical Ecology* 14:109-114.
- Bordignon, M. O. 2006. Diversidade de morcegos (Mammalia, Chiroptera) do complexo Aporé-Sucuriú, Mato Grosso do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 23(4): 1002-1009.
- Bredt, A. & Uieda, W. 1996. Bats from urban and rural environments of the Distrito Federal, mid-western Brazil. *Chiroptera Neotropical* 2(2): 54-57.

- Bredt, A., Uieda, W. & Magalhães, E. D. 1999. Morcegos cavernícolas da região do Distrito Federal, centro-oeste do Brasil (Mammalia, Chiroptera). *Revista Brasileira de Zoologia* 16(3): 731-770.
- Charles-Dominique, P. A. BROSSET & S. JOUARD. 2001. Atlas des chauves-souris de Guyane. *Patrimoines Naturels* 49: 1-172.
- Coelho, D. C. & Marinho-Filho, J. 2002. Diet and activity of *Lonchophylla dekeyseri* (Chiroptera, Phyllostomidae) in the Federal District, Brazil. *Mammalia* 66 (3): 319-330.
- Coelho, D. C. 2005. Ecologia e conservação da quiropterofauna no corredor Cerrado-Pantanal. Tese de doutorado. 113p.
- Coimbra Jr., C. E. A.; Borges, M. M.; Guerra, D. Q., Mello, D. A. 1982. Contribuição à zoogeografia e ecologia de morcegos em regiões de Cerrado do Brasil Central. *Boletim Técnico da Revista Brasil Florestal* 7: 34-38.
- Eiten, G. 1972. The Cerrado vegetation of Brazil. *The Botanical Review* 38 (2): 201-339.
- Emmons, L. H. & Feer, F. 1997. Neotropical rainforest mammals: a field guide. University of Chicago Press, Illinois. 396 p.
- Evelyn, M. J. & Stiles, D. A. 2003. Roosting requirements of two frugivorous bats (*Sturnira lilium* and *Artibeus intermedius*) in fragmented neotropical Forest. *Biotropica* 35(3): 405-418.
- Fabián, M. E. 2008. Quirópteros do bioma Caatinga, no Ceará, Brasil, depositados no Museu de Ciências Naturais da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul. *Chiroptera Neotropical* 14(1): 354-359.
- Falcão, F. C.; Rebêlo, V. F. Talamoni, S. A. 2003. Structure of a bat assemblage (Mammalia, Chiroptera) in Serra do Caraça Reserve, South-East Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia* 20(2): 347-350.

- Fenton, M. B.; Acharya, L.; Audet, D.; Hickey, M. B. C.; Merriman, C.; Obrist, M. K. & Syme, D. M. 1992. Phyllostomid bats (Chiroptera: Phyllostomidae) as indicators of habitat disruption in the Neotropics. *Biotropica* 24(3): 440-446.
- Felfili, M. C. & Felfili, J. M. 2001. Diversidade alfa e beta no cerrado *sensu stricto* da Chapa Pratinha, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 15(2): 243-254.
- Fleming, T. H.; Hooper, E. T. & Wilson, D. E. 1972. Three Central American bat communities: structure, reproductive cycles, and movement patterns. *Ecology* 53 (4): 555-569.
- Gardner, A. L. 1977. Feeding habits. In: Baker, R. J.; Jones, J. K. & Carter, D. C. Ed. *Biology of bats of the New World family Phyllostomidae. Parte II. Special Publications*. Texas: Tech University Press. 364 p.
- Gribel, R. & Hay, J. D. 1993. Pollination ecology of *Caryocar brasiliense* (Caryocaraceae) in Central Brazil Cerrado vegetation. *Journal of Tropical Ecology* 9(2): 199-211.
- Gribel, R.; Gibbs, P. E. & Queiroz, A. L. 1999. Flowering phenology and pollination biology of *Ceiba pentandra* (Bombacaceae) in Central Amazonia. *Journal of Tropical Ecology* 15: 247-263.
- Heithaus, R. & Fleming, T. H. 1978. Foraging movements of a frugivorous bat, *Carollia perspicilata* (Phyllostomidae). *Ecological Monographs* 48(2): 127-143.
- Hutchinson, G. E. 1959. Homage to Santa Rosalia or why there are so many kinds of animals? *The American Naturalist* 93 (870): 145-159.
- Kunz, T. H. & Pierson, E. D. 1994. Bats of the world: an introduction. In: Nowak, R. M. *Walker's Bats of the World*. Johns Hopkins University Press, Baltimore.
- Law, B. S. & Lean, M. 1999. Common blossom bats (*Syconycteris australis*) as pollinators in fragmented Australian tropical rainforest. *Biological Conservation* 91: 201-212.

- Lim, B. K. & Eengstrom, M. D. 2001. Species diversity of bats (Mammalia: Chiroptera) in Iwokrama Forest, Guyana, and the Guianan subregion: implications for conservation. *Biodiversity and Conservation* 10: 613-657.
- López-González, C. 1998. *Micronycteris minuta*. Mammalian species 583: 1-4.
- Malizia, L. R. 2001. Seasonal fluctuation of birds, fruits, and flowers in a subtropical Forest of Argentina. *The Condor* 105: 45-61.
- Marinho-Filho, J. 1985. Padrões de atividade e utilização de recursos alimentares por seis espécies de morcegos filostomídeos na Serra do Japi, Jundiaí, São Paulo. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Campinas. 77 p.
- McAleece, N. (1997). Biodiversity Professional. The National History Museum and The Scottish Association for Marine Science. Version Beta. <http://www.nhm.ac.uk/zoology/bdpro>
- Medina, A.; Harvey, C. A.; Merlo, D. S.; V'ilchez, S. & Hernandez, B. 2007. Bat diversity and movement in na agricultural landscape in Matiguás, Nicaragua. *Biotropica* 39(1) 120-128.
- Menezes, L.F.; Duarte, A. C.; Novaes, R.L. M.; Façanha, A.C.; Peracchi, A.L.; Costa, L.M.; Prata A. F. D. and Esbérard, C.E.L. Deslocamento de *Artibeus lituratus* (Olfers, 1818) (Mammalia, Chiroptera) entre ilha e continente no Estado do Rio de Janeiro, Brazil. *Biota Neotropica* 8 (2): 243-245.
- Myers, P. & Wetzel, R. M. 1983. Systematics and zoogeography of the bats of the Chaco Boreal. *Miscellaneous Publications Museum of Zoology* 165: 1-59.
- Pedro, W. A. & Taddei, V. A. 1997. Taxonomic assemblages of bats from Panga Reserve, southeastern Brazil: abundance and trophic relations in the Phyllostomidae (Chiroptera). *Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão* 6: 3-21.
- Peters, S. L.; Malcolm, J. R. & Zimmerman, B. L. 2006. Effects of selective logging on bat communities in the southeastern Amazon. *Conservation Biology* 20(5): 1410-1421.

- Presley, S. J.; Willig, M. R.; Wunderie Jr, J. M. Saldanha, L. N. 2008. Effects of reduced-impact logging and Forest physiognomy on bat populations of lowland Amazonian Forest. *Journal of Applied Ecology* 45: 14-25.
- Quesada, M.; Stoner, K. E.; Rosas-Guerrero, V.; Palacios-Guevara, C. & Lobo, J. A. 2003. Effects of habitat disruption on the activity of nectarivorous bats (Chiroptera: Phyllostomidae) in a dry tropical forest: implications for the reproductive success of the neotropical tree *Ceiba grandiflora*. *Oecologia* 135: 400-406.
- Quesada, M.; Stoner, K. E.; Lobo, J. A.; Herrerías-Diego, Y.; Palacios-Guevara, C.; Munguía-Rosas, M. A.; Salazar, K. A. O. & Rosas-Guerrero, V. 2004. Effects of Forest fragmentation on pollinator activity and consequences for plant reproductive success and mating patterns in bat-pollinated bombacaceous trees. *Biotropica* 36(2): 131-138.
- Simmons, N. B. & Voss, R. S. 1998. The mammals of French Guiana: a neotropical lowland rainforest fauna Part 1. Bats. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 237: 1–219.
- Stoner, K. E.; Quesada, M., Rosas-Guerrero, V. & Lobo, J. A. 2002. Effects of Forest fragmentation on the Colima Long-Nosed bat (*Musonycteris harrisoni*) foraging in Tropical Dry Forest of Jalisco, Mexico. *Biotropica* 34(3): 462-467.
- Tomaz, L. A. G. & Zortéa, M. 2008. Composição faunística e estrutura de uma comunidade de morcegos do Cerrado de Niquelândia, Goiás. *In*: Reis, N. R.; Peracchi, A. L. & Santos, G. A. S. D. *Ecologia de Morcegos*. Londrina: Nélío Roberto Reis. 148p.
- Vizotto, L. D. & Taddei, V. A. 1973. Chave para a determinação de quirópteros brasileiros. *Boletim de Ciências* 1: 1-72.
- Voight, C. C.; Helm, D. H. & Visser, G. H. 2006. Field metabolic rates of phytophagous bats: do pollination strategies of plants make life of néctar-feeders spin faster? *Journal of Comparative Physiology B* 176: 213-222.

- Zanon, C. M. V. & Reis, N. R. 2007. Morcegos (Mammalia, Chiroptera) na região de Ponta Grossa, Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 24(2): 327-332.
- Zortéa, M. 2003. Reproductive patterns and feeding habits of three nectarivorous bats (Phyllostomidae: Glossophaginae) from the Brazilian Cerrado. *Brazilian Journal of Biology* 63(1): 159-168.
- Zortéa, M. & Tomaz, A. G. 2006. Dois novos registros de morcegos (Mammalia, Chiroptera) para o Cerrado do Brasil Central. *Chiroptera Neotropical* 12(2): 280-285.
- Zortéa, M. & Alho, C. J. R. 2008. Bat diversity of a Cerrado habitat in central Brazil. *Biodiversity and Conservation* 17: 791-805.
- Whitaker, J. O. & Findley, J. S. 1980. Foods eaten by some bats from Costa Rica and Panama. *Journal of Mammalogy* 61(3): 540-544.
- Willians-Guillén, K.; Perfecto, I. & Vandermeer, J. 2008. Bats limit insects in a Neotropical agroforestry system. *Science* 320: 70.
- Willig, M.R. 1983. Composition, microgeographic variation, and sexual dimorphism in Caatingas and Cerrado bat communities from Northeast Brazil. *Bull. Car. Mus.* 23:1-131.
- Willig, M. R.; Presley, S. J.; Bloch, C. P.; Hice, C. L.; Yanoviak, S. P.; D'raz, M. M. 2007. Phyllostomid bats of lowland Amazonia: effects of habitat alteration on abundance. *Biotropica* 39(6): 737-746.



Figura 1. Fotos dos cerrados *sensu stricto* amostrados. As figuras A, C e E representam os cerrado *sensu stricto* preservados, enquanto as figuras B, D e F representam os cerrados *sensu stricto* degradados.

Tabela 1. Composição de espécies e abundância de morcegos em cerrados *sensu stricto* conservados e degradados do Distrito Federal observados no período de 2007-2008.

Cerrado <i>sensu stricto</i>	Conservado	Degradado	Total
Esforço de captura	888 h.rede	888 h.rede	1776 h.rede
Guildas			
Frugívoros			
<i>Chiroderma villosum</i>	0	1	1
<i>Artibeus fimbriatus</i>	0	1	2
<i>Artibeus planirostris</i>	2	1	3
<i>Platyrrhinus lineatus</i>	0	2	2
<i>Sturnira lilium</i>	1	6	7
<i>Carollia perspicillata</i>	13	1	14
<i>Artibeus lituratus</i>	20	18	38
Total	36	30	66
Nectarívoros			
<i>Anoura geoffroyi</i>	1	0	1
<i>Anoura caudifer</i>	1	0	1
<i>Glossophaga soricina</i>	13	3	16
Total	15	3	18
Insetívoros aéreos			
<i>Histiotus velatus</i>	0	1	1
<i>Molossus molossus</i>	0	1 ¹	1
Total	0	2	3
Animalívoros catadores			
<i>Mimon bennettii</i>	0	1 ¹	1
<i>Micronycteris minuta</i>	1	1	2
Total	1	2	3
Onívoros			
<i>Phyllostomus hastatus</i>	0	1	1
Total	0	1	1
Abundância	52	38	90
Número de Espécies (S)	8	13	15
Estimador Jackknife 2	12	18	20
Índice de Shannon (H')	1,49	1,71	1,75
Equitabilidade (E)	0,72	0,71	0,69
Frequência de captura (morcegos/h.rede)	0,06	0,04	0,05

¹Indivíduos capturados em abrigos próximos ao locais das capturas.

Tabela 2. Comparação por meio do teste Qui-quadrado entre a abundância de guildas alimentares entre cerrados *sensu stricto* conservados e degradados do Distrito Federal amostradas no período de 2007-2008. CSS+ representa os cerrados *sensu stricto* conservados e CSS- representa os degradados.

Espécie	Sítios		X²	Valor de p
	<u>cerrados <i>sensu stricto</i></u>			
	CSS+	CSS-		
Frugívoros	36	30	0,54	p= 0,460
Nectarívoros	15	03	8,00	p= 0,005
Animalívoros catadores	01	02	-	-
Insetívoros aéreos	00	02	-	-
Onívoros	00	01	-	-

Tabela 3. Comparação por meio do teste Qui-quadrado entre a abundância de morcegos capturados e a abundância esperada em cerrados *sensu stricto* degradados localizados a diferentes distâncias da área de cerrado preservada. Os morcegos foram amostrados no Cerrado do Distrito Federal no período de 2007-2008.

Sítio de cerrado <i>sensu stricto</i> degradado	Distância até a área preservada mais próxima	Abundância de morcegos observada	Abundância de morcegos esperada	χ^2	Valor de p
Ponto 9	250	22	11	-	-
Ponto 3	550	9	11	-	-
Ponto 6	1500	2	11	-	-
Total	-	33	-	18,73	p= 0,0001

Tabela 4. Morcegos capturados em redes posicionadas em frente a pequiyeiros em áreas degradadas de cerrado *sensu stricto* do Distrito Federal em 2007-2008.

N° de Captura	Espécie	Ponto de Coleta	Guilda Alimentar¹
104	<i>Glossophaga soricina</i>	3	N
106	<i>Histiotus velatus</i>	3	IA
181	<i>Glossophaga soricina</i>	9	N
283	<i>Artibeus lituratus</i>	3	F
284	<i>Sturnira lilium</i>	3	F
286	<i>Phyllostomus hastatus</i>	3	O
344	<i>Glossophaga soricina</i>	9	N
346	<i>Sturnira lilium</i>	9	F
464	<i>Micronycteris minuta</i>	3	AC
485	<i>Carollia perspicillata</i>	9	F
486	<i>Sturnira lilium</i>	9	F

¹ N representa a guilda nectarívora, IA é da insetívora aérea, AG é da insetívora de folhagem, F da frugívora e O da onívora.

Tabela 5. Comparação por meio do teste Qui-quadrado entre a abundância de espécies de morcegos capturadas em cerrados s.s. conservados e degradados durante o período seco no Distrito Federal amostradas no período de 2007-2008.

Espécie Matas	Seca		Total	X ²	Valor de p
	C	D			
<i>Artibeus lituratus</i>	12	4	16	4,00	p= 0,046
<i>Carollia perspicillata</i>	7	1	8	4,50	p= 0,034
<i>Sturnira lilium</i>	0	2	2	-	-
<i>Artibeus planirostris</i>	0	1	1	-	-
<i>Platyrrhinus lineatus</i>	0	1	1	-	-
<i>Glossophaga soricina</i>	4	0	4	-	-
<i>Anoura caudifer</i>	1	0	1	-	-
<i>Anoura geoffroyi</i>	1	0	1	-	-
<i>Micronycteris minuta</i>	0	1	0	-	-
Total	27	10	37	7,81	p= 0,005

Tabela 6. Comparação por meio do teste Qui-quadrado entre a abundância de espécies de morcegos capturadas em cerrados s.s. conservados e degradados durante o período chuvoso no Distrito Federal amostradas no período de 2007-2008.

Espécie Matas	Chuva		Total	X ²	Valor de p
	C	D			
<i>Carollia perspicillata</i>	6	0	6	6,00	p= 0,014
<i>Glossophaga soricina</i>	9	3	12	3,00	p= 0,083
<i>Artibeus lituratus</i>	8	15	23	2,13	p= 0,144
<i>Sturnira lilium</i>	1	3	4	-	-
<i>Artibeus planirostris</i>	2	1	3	-	-
<i>Micronycteris minuta</i>	1	0	1	-	-
<i>Platyrrhinus lineatus</i>	0	1	1	-	-
<i>Histiotus velatus</i>	0	1	1	-	-
<i>Chiroderma villosum</i>	0	1	1	-	-
<i>Phyllostomus hastatus</i>	0	1	1	-	-
Total	27	26	53	0,02	p= 0,890

Tabela 7. Comparação por meio do teste Qui-quadrado entre a abundância de espécies de morcegos capturadas em cerrados *sensu stricto* conservados e degradados durante o período seco e chuvoso no Distrito Federal amostradas no período de 2007-2008.

Espécie	Sítios		χ^2	Valor de p
	<u>cerrado <i>sensu stricto</i></u>			
	Seca	Chuva		
<i>Carollia perspicillata</i>	09	05	2,62	p= 0,105
<i>Sturnira lilium</i>	02	05	0,58	p= 0,455
<i>Artibeus lituratus</i>	15	23	0,43	p= 0,514
<i>Glossophaga soricina</i>	04	12	2,29	p= 0,130
<i>Artibeus planirostris</i>	00	03	-	-
<i>Molossus molossus</i>	01	00	-	-
<i>Mimon bennettii</i>	00	01	-	-
<i>Micronycteris minuta</i>	01	01	-	-
<i>Platyrrhinus lineatus</i>	01	01	-	-
<i>Histiotus velatus</i>	00	01	-	-
<i>Phyllostomus hastatus</i>	00	01	-	-
<i>Anoura caudifer</i>	00	01	-	-
<i>Anoura geoffroyi</i>	00	01	-	-
<i>Chiroderma villosum</i>	00	01	-	-
<i>Artibeus fimbriatus</i>	00	01	-	-
Total	33	57	2,20	p= 0,138

Tabela 8. Distribuição das espécies e abundância segundo o comprimento do antebraço de morcegos capturados em cerrados *s.s.* preservados do Distrito Federal no período de 2007-2008.

Antebraço			
(mm)	N	Espécies	Abundância (%)
30-38	15	Gl. so., An. ca., Mi. mi.	28,85 %
39-49	15	Ca. pe., An. ge., St. li.	28,85 %
50-63	02	Ar. li.	03,85 %
64-81	20	Ar. li., Ar. pl.,	38,46 %
82-104	00	-	00,00 %

*St. li.= *Sturnira lilium*, Ca. pe.= *Carollia perspicillata*, An. ge.= *Anoura geoffroyi*, Gl. so.= *Glossophaga soricina*, An. ca.= *Anoura caudifer*; Ar. li.= *Artibeus lituratus*, Ar. pl.= *Artibeus planirostris*, Mi. mi.= *Micronycteris minuta*.

Tabela 9. Distribuição das espécies e abundância segundo o comprimento do antebraço de morcegos capturados em cerrados *sensu stricto* degradados do Distrito Federal no período de 2007-2008.

Antebraço			
(mm)	N	Espécies	Abundância (%)
30-38	04	Gl. so., Mi. mi.,	11,11 %
39-49	11	Hi. ve., St. li., Pl. li., Ch. vi., Ca. pe.	30,56 %
50-63	04	Ar. li., Ar. pl. Ar. fi.	11,11 %
64-81	16	Ar. li.,	44,44 %
82-104	01	Ph. ha	02,78 %

*St. li.= *Sturnira lilium*, Ca. pe.= *Carollia perspicillata*, Gl. so.= *Glossophaga soricina*, Pl. li.= *Platyrrhinus lineatus*, Ar. li.= *Artibeus lituratus*, Ar. fi. = *Artibeus fimbriatus*, Ar. pl.= *Artibeus planirostris*, Hi. ve.= *Histiotus velatus*, Ch. vi.= *Chiroderma villosum*, Ph. ha.= *Phyllostomus hastatus*, Mi. mi.= *Micronycteris minuta*.

Capítulo 3

Novo registro de albinismo para morcego (Mammalia,
Chiroptera) do Brasil

Introdução

Apesar da pele do corpo da maior parte dos morcegos ser cinza, marrom ou preta, alguns morcegos neotropicais são caracterizados por cores brancas que podem ocorrer em regiões dorsais e/ou ventrais (*Micronycteris minuta*), acima e entre os olhos (*Artibeus* spp.), como listras dorsais (*Platyrrhinus* spp.), nos ombros (*Pygoderma bilabiatum*), ou até mesmo cobrindo o corpo inteiro (*Ectophylla alba*).

Albinismo é uma anomalia cromática que tem sido observada em muitos táxons de vertebrados (Uieda, 2000). Completo, ou verdadeiro, o albinismo é caracterizado pela completa ausência de melanina, resultando em pele clara, pêlos brancos e olhos vermelhos (Buchanan, 1985). Albinismo é um fenômeno raro em morcegos. Em uma revisão recente, Uieda (2000) reportou registros de albinismo completo em 38 espécies dentre as 1045 espécies que ocorrem no mundo (Simmons, 2005). Foram reportados entre um e cinco indivíduos para cada espécie de morcego albino registrada, representando 64 indivíduos (Uieda, 2000). Aqui descrevemos o primeiro caso de albinismo verdadeiro em um indivíduo de *Artibeus* (*Dermanura*) *cinereus* no Cerrado brasileiro.

Materiais e métodos

Área de Estudo

A Estação Ecológica de Águas Emendadas (ESECAE) está situada em 15°32' – 15°38' S 47°33' – 47°37' W, na cidade de Planaltina, nordeste de Brasília, Distrito Federal, Brasil. Ela cobre uma área de aproximadamente 10500 ha e foi descrita como uma área de hotspot de biodiversidade (Brooks et al, 2002). A área possui alguns dos últimos remanescentes nativos de fitofisionomias da área core do Cerrado do Brasil Central (Ribeiro & Marinho-Filho, 2005), incluindo campo limpo, campo de murundus, cerrado *sensu stricto* e veredas (Ribeiro & Marinho-Filho 2005). A reserva é circundada por propriedades privadas, principalmente por chácaras e fazendas. Machado et al. (1997) descreveu a urbanização da área circundante à reserva, que tem resultado no aumento do seu isolamento.

Apesar da pouca informação disponível sobre a ecologia e distribuição da maior parte dos grupos da fauna presentes na ESECAE, a reserva é conhecida por abrigar ricas assembléias da fauna e flora, incluindo espécies endêmicas de mamíferos (Ribeiro & Marinho_filho, 2005) e pássaros (Braz & Cavalcanti, 2001). Apesar de morcegos representarem mais de 50% dos mamíferos da região do Cerrado (Aguiar & Zortéa, 2008), essa reserva nunca foi amostrada para sua fauna de quirópteros.

Coleta de Dados

O trabalho de campo foi conduzido em outubro de 2007 e janeiro de 2008. Os morcegos foram capturados usando nove redes-de-neblina de 36 mm de malha (Avinet, Inc.) armadas a 0,5 m do solo, com oito redes medindo 12 m X 2 m e uma medindo 6 m X 2 m. A amostragem começou geralmente após o pôr-do-sol e foi conduzida por seis horas. O antebraço foi medido usando um paquímetro e a massa corporal foi pesada utilizando-se uma balança Pesola (com precisão a 0,5 g). Jovens e sub-adultos foram distinguidos de adultos baseado no grau de ossificação das epífises das falanges e os morcegos foram identificados usando as chaves e informações presentes em Anderson (1997), Charles-Dominique et al. (2001) e Lim & Engstrom (2001).

Resultados

Em seis de janeiro de 2008, às 21h30min, foi capturado um indivíduo albino de *Artibeus cinereus* (Figura 1) em rede-de-neblina armada na mata de galeria (15°32.558' S, 47°34.703' W). Nenhum outro morcego foi encontrado na rede no momento da captura. A pelagem do seu corpo inteiro era branca e os olhos vermelhos (Figura 1). O indivíduo era um adulto com 39 mm de antebraço e massa corporal de 12 gramas. O morcego foi preservado como espécime voucher em solução de álcool 70% e encontra-se depositado na Coleção de Morcegos da Embrapa Cerrados (CMEC), Planaltina, DF (CMEC 72).



Figura 1. Morcego albino de *Artibeus cinereus*.

Discussão

O albinismo é caracterizado pela ausência completa de melanina, que resulta em pele clara e olhos vermelhos devido à reflexão da cor dos capilares da retina. Apesar de albinismo em morcegos ser um evento raro, ele já foi registrado em 22 países, incluindo o Brasil. No Brasil, albinismo completo já foi registrado em *Molossus molossus* (Brasil – RS), *Eumops glaucinus* (Brasil – SP) (Sodré, 2004; Uieda & Baldim, 2004), *Desmodus rotundus* (Brasil – SP, PR, PI) e *Artibeus planirostris* (Brasil, CE) (Uieda, 2000). Este representa o primeiro registro de albinismo completo em *Artibeus (Dermanura) cinereus* (Gervais, 1856), um pequeno frugívoro, que se abriga sob a folhagem e que está distribuído no México, Guiana, Brasil, Bolívia, Peru, Trinidad e Granada (Simmons, 2005). Apesar de haver alguma informação disponível sobre a estrutura cromossomal de *A. cinereus* (Santos et al. 2002), poucos dados ecológicos estão disponíveis (Wilson, 1970; Bernard & Fenton, 2003; Rodriguez-Herrera, Medellín & Tim, 2007).

A maior parte das espécies de morcegos em que indivíduos albinos foram registrados são conhecidas por se abrigarem em cavernas, minas, galerias e prédios (Uieda, 2000). Tais abrigos podem ser essenciais para a sobrevivência de morcegos albinos, pois eles oferecem proteção contra a luz do sol, perda de água e contra predadores orientados visualmente. Entretanto, ainda não está claro até que ponto

este resultado é atribuído à relativa maior freqüência de inspeção destes tipos de abrigos (Buys, Hejligers & Dorenbosch, 2002).

Albinismo é conhecido por ocorrer em *Rhinophylla pumilio* (Peters, 1865) (Charles-Dominique et al., 2001), com um indivíduo albino observado se abrigando com três espécimes não-albinos sob a folhagem (*Astrocaryum sciophilum*); esse representou o primeiro caso registrado de albinismo em Phyllostomidae e o segundo para espécies que se abrigam sob a folhagem (cf. Uieda., 2000). Assim como *Rhinophylla pumilio*, que tipicamente usa folhas como abrigo (Charles-Dominique et al., 2001), *A. cinereus* usa 11 tipos de folhas como abrigos, às vezes modificando-as para criar “tendas” (Rodrigues-Herrera et al., 2007). Similarmente, *Ectophylla alba*, um morcego naturalmente branco, modifica folhas de *Heliconia* spp. em “tendas”.

Apesar dos dados apresentados por Uieda (2000) indicarem que albinismo é encontrado menos frequentemente em morcegos que se abrigam sob a folhagem do que aqueles que usam abrigos permanentes e mais robustos, ele argumenta que os pêlos brancos podem ser uma vantagem para morcegos que se abrigam sob a folhagem. Durante o dia, os pêlos brancos aparecem como verdes claros devido à luz filtrada e refletida pela folha. Portanto, os morcegos estariam mais bem camuflados e menos visíveis.

Referências bibliográficas

- Anderson, S. 1997. Mammals of Bolivia: taxonomy and distribution. Bulletin of the American Museum of Natural History 231: 1-652.
- Aguiar, L.M.S. & Zortéa, M. 2008. A composição de Espécies de Morcegos nas Áreas do bioma Cerrado. (Ed. by S. M. Pacheco, R.V. Marques, C. E. L. Esbérard). In: *Morcegos no Brasil: Biologia, Sistemática, Ecologia e Conservação*. pp: Editora Armazém Digital, Porto Alegre, RS.

- Bernard, E. & Fenton, M. B. (2003) Bat mobility and roosts in a fragmented landscape in central Amazonia, Brazil. *Biotropica* 35: 262-277.
- Buys, J., Heijligers, H. & Dorenbosch, M. (2002) First record of an albino long-eared bat *Plecotus auritus* in The Netherlands. *Lutra* 45: 49-52.
- Brooks, T. M., Mittermeier, R.A., Mittermeier, C.G., Fonseca, G.A.B., Rylands, A. B., Konstant, W. R., Flick, P., Pilgrim, J., Oldfield, S., Magin, G. & Hilton-Taylor, C. (2000) Habitat loss and extinction in the hotspots of biodiversity. *Conservation Biology* 16: 909-923.
- Buchanan, G. D. (1985) Comments on frequency of melanism in *Myotis lucifugus*. *Journal of Mammalogy* 66: 178.
- Charles-Dominique P., Brosset A. & Jouard S. 2001. Atlas des chauves-souris de Guyane. *Patrimoines Naturels* 49: 1-172.
- Glass, B.P. 1959. Aberrant Coloration in *Tadarida mexicana*. *American Midland Naturalist* 52: 400-402.
- Rodriguez-Herrera Herrera-Rodríguez, B; Medellín, R.A. & Tim, R.M. (2007) *Neotropical tent-roosting bats*. Instituto Nacional de Biodiversidad, INBIO, Santo Domingo de Heredia, Costa Rica.
- Lim, B. K. & Engstrom, M. D. 2001. Species diversity of bats (Mammalia: Chiroptera) in Iwokrama Forest, Guyana, and the Guianan subregion: implications for conservation. *Biodiversity and Conservation* 10: 613-657.
- Ribeiro, R. & Marinho-Filho, J. (2005) Estrutura da comunidade de pequenos mamíferos (Mammalia, Rodentia) da Estação Ecológica de Águas Emendadas, Planaltina, Distrito Federal, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 22: 898-907.
- Santos, N., Fagundes, V., Yonenaga, Y.Y. & de Souza, M. J. (2002) Localization of rRNA genes in Phyllostomidae bats reveals silent NORs in *Artibeus cinereus*. *Hereditas* 36: 137-143.

- Simmons, N. (2005) Order Chiroptera. In: *Mammal species of the World: a taxonomic and geographic reference*, (Ed. By D. E. Wilson & D. M. Reeder), pp. 312-529. Johns Hopkins University Press, .
- Sodré, M. M., Uieda, W. & Baldim, M. (2004) First record of albinism in the bat *Eumops glaucinus* (Molossidae) from southeastern Brazil. *Chiroptera Neotropical* 10: 200.
- Uieda, W. (2000) A review of complete albinism in bats with five new cases from Brazil. *Acta Chiropterologia* 2: 97-105.