



**ESTADO DE MATO GROSSO  
SECRETARIA DE ESTADO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E  
CONSERVAÇÃO**



**Biogeografia e áreas prioritárias para conservação de morcegos  
(Mammalia: Chiroptera) no Cerrado**

**Daiana Cardoso Silva**

**Nova Xavantina, MT  
2015**



ESTADO DE MATO GROSSO  
SECRETARIA DE ESTADO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E  
CONSERVAÇÃO



Biogeografia e áreas prioritárias para conservação de morcegos  
(Mammalia: Chiroptera) no Cerrado

**Daiana Cardoso Silva**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ecologia e Conservação da Universidade do Estado de Mato Grosso, *Campus* de Nova Xavantina, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestra.

**Orientadora:** Profa. Dra. Karina de Cassia Faria

**Coorientador:** Prof. Dr. Joaquim Manoel da Silva

Nova Xavantina, MT  
2015

S586b Silva, Daiana Cardoso.

Biogeografia e áreas prioritárias para conservação de morcegos (Mammalia:Chiroptera) no Cerrado. / Daiana Cardoso Silva—Nova Xavantina – MT, 2015.

42,;f.

Orientadora: Karina de Cassia Faria

Coorientador: Joaquim Manoel da Silva

Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação)  
Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT /  
*Campus Nova Xavantina.*

1.*Turnover* espacial. 2. Aninhamento. 3. Espécies raras. 4. Diversidade beta. 5.*Vampyrum Spectrum*.

Ecologia. I. Título.

CDU 504:599.4

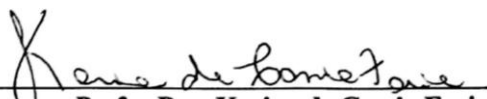
DAIANA CARDOSO SILVA

**BIOGEOGRAFIA E ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO DE  
MORCEGOS (MAMMALIA: CHIROPTERA) NO CERRADO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ecologia e Conservação da  
Universidade do Estado de Mato Grosso, *Campus* de Nova Xavantina, como parte dos  
requisitos para a obtenção do título de Mestra.

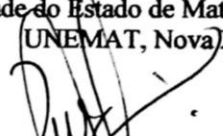
Aprovada em 18 de Dezembro de 2015.

Banca Examinadora:

  
\_\_\_\_\_  
**Profa. Dra. Karina de Cassia Faria**

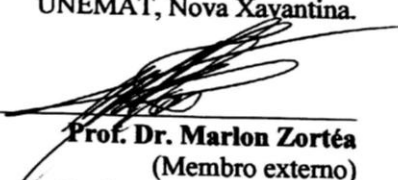
(Presidente)

Faculdade de Ciências Agrárias,  
Biológicas e Sociais Aplicadas,  
Universidade do Estado de Mato Grosso -  
UNEMAT, Nova Xavantina.

  
\_\_\_\_\_  
**Prof. Dr. Ricardo Keichi Umetsu**


(Membro interno)

Faculdade de Ciências Agrárias,  
Biológicas e Sociais Aplicadas,  
Universidade do Estado de Mato Grosso -  
UNEMAT, Nova Xavantina.

  
\_\_\_\_\_  
**Prof. Dr. Marlon Zortéa**

(Membro externo)

Professor Associado III da  
Universidade Federal Goiás-Regional Jataí

  
\_\_\_\_\_  
**Prof. Dr. Thiago Bernardi Vieira**

(Suplente)

Professor Adjunto I  
Faculdade de Ciências Biológicas  
Universidade Federal do Pará - UFPA

## AGRADECIMENTOS

*Agradeço à CAPES pelo apoio financeiro, o qual foi fundamental para minha dedicação exclusiva no mestrado.*

*À Universidade do Estado de Mato Grosso e ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação por toda experiência e vivência que me proporcionaram.*

*À minha orientadora, Karina de Cassia Faria, por aceitar me orientar, por ser essa pessoa incrível e sempre serena. Sou grata por compartilhar seu conhecimento e por orientar-me a buscar mais conhecimento quando necessário. Sou fã da sua frase " Se não deu certo, é porque ainda não é o fim".*

*Ao Joaquim Manoel, que tem me apoiado desde a graduação. Isso foi fundamental para a realização desta pesquisa. Não me esqueço do dia em que nos reunimos para acertar a monografia e você disse: "Tá difícil Daiana, então pede pra sair" (risos). Com isso, eu nunca mais disse que estava difícil, e aprendi que tudo tem uma solução.*

*Ao Thiago Bernardi, que chegou em um momento em que parecia que tudo ia dar errado, e deu tudo certo. Sou grata pelo seu apoio e tempo dispensado com a realização da minha pesquisa.*

*Aos membros da banca pelas contribuições, Henrique Mews, Denis Nogueira, Marlon Zortéa e Ricardo Umetsu.*

*Agradeço àqueles que sem dúvidas foram os melhores me apoiando em todas minhas decisões, pai e mãe amo vocês.*

*Agradeço ao meu esposo, Josimar Pires, pelo carinho, afeto, compreensão e dedicação. E aos nossos três filhos de quatro patas (Fred, Bela e Laila Pandora), amo incondicionalmente.*

*Agradeço aos meus irmãos e sobrinhos pela força e amizade.*

*Agradeço à todos os meus amigos, que me deram forças para seguir essa jornada, representando a força de Deus a meu lado, principalmente a Ana Clara, Cleide, Fran, Elane e Cris, vocês foram a força que precisei nos momentos difíceis, sempre me apoiando, momentos bons, ruins, comemorações, desculpem-me por minhas chatices.*

*Agradeço à todos os meus professores pelos ensinamentos desde o início de minha caminhada rumo ao conhecimento.*

*Agradeço à todos os meus colegas de sala que lutaram rumo a essa conquista, sem dúvida a melhor turma de mestrado de todos os tempos, "lógico". "Bebam com*

*moderação pessoal", e se precisarem de alguém para dirigir, estou sempre pronta (risos).*

*Agradeço também ao pessoal do laboratório de genética de morcegos, Sérgio, Jaqueline, Aline, Loana, Hellen, Júlio e Adriano, grata por vocês compartilharem o conhecimento sobre os morcegos.*

*Agradeço também ao Leandro Maracahipes, meu "cupido", por ter me ajudado a conseguir o estágio no laboratório TheMetaLand da UFG e pela estadia, muito obrigada.*

*Ao Paulo de Marco, que dedicou uma semana para me ajudar com os modelos de distribuição, aprendi muito, e eu achava que sabia, na verdade não sabia de nada. E quando eu entro no laboratório, simplesmente me deparo com uma pergunta: "Daiana o que é Ciência?", e dessa forma fui recepcionada, a partir daí foi só alegria, digo, pressão (risos). Agradeço também ao pessoal do laboratório, que foram muito receptivo, principalmente à Karina Dias, nossa você foi demais.*

*E, acima de tudo, ao Grandioso, Soberano, Eterno, Supremo, Excelente, Amigo, Amado, Querido, Magnífico, Superior sobre todas as coisas, Maravilhoso, Príncipe da Paz. Aquele que de maneira inigualável, me concedeu o "Dom da Vida", e no decorrer dos anos, me agraciou com sua bondade e amor, me ensinando o caminho das grandes conquistas - DEUS.*

*Agradeço àqueles que se alegram com minhas conquistas, OBRIGADO À TODOS.*

## **FORMATAÇÃO**

Biogeografia e áreas prioritárias para conservação de morcegos (Mammalia: Chiroptera)  
no Cerrado

Neste estudo, descrevemos a diversidade de morcegos no bioma Cerrado ao longo de um gradiente espacial, e avaliamos se as reservas legais estão protegendo as espécies mais raras. O manuscrito segue a formatação, incluindo citações e referências, exigidas pelo periódico ao qual será submetido: *Biodiversity and Conservation*, ISSN: 1572-9710; Qualis A2 e Fator de Impacto 2,36.

**Sumário**

Resumo .....	VI
Abstract .....	VIII
Introdução .....	1
Metodologia .....	3
Área de estudo.....	3
Pontos de ocorrência das espécies.....	4
Variáveis ambientais .....	4
Algoritmo .....	5
Avaliação dos modelos.....	5
Riqueza de espécies e diversidade $\beta$ .....	6
Resultados .....	9
Riqueza de espécies e diversidade $\beta$ .....	9
Discussão.....	13
Informações biogeográficas .....	13
Conservação das espécies de morcegos no Cerrado .....	15
Referências.....	17
Material suplementar Apêndice 1 .....	22
Material Suplementar Apêndice 2.....	31



## Resumo

Neste estudo descrevemos o padrão de distribuição das espécies de morcegos e selecionamos áreas prioritárias para conservação do bioma Cerrado com base em uma abordagem de planejamento sistemático. Verificamos esses fatores com modelos de distribuição para 172 espécies de morcegos registradas para o Brasil. Com isso, estimamos a riqueza de espécies e calculamos a diversidade beta total pelo índice de dissimilaridade de Sørensen ( $\beta_{sor}$ ). Quantificamos o *tunorver* pelo índice de dissimilaridade de Simpson ( $\beta_{sim}$ ). Por conseguinte, aferimos o aninhamento ( $\beta_{sne}$ ) pela diferença dos índices de dissimilaridade ( $\beta_{sor}$ ) e ( $\beta_{sim}$ ). A partir disso, indicamos áreas prioritárias para conservação de morcegos no Cerrado pelo método do zonation. Verificamos que a riqueza e diversidade beta de morcegos no Cerrado se concentram mais na região centro-norte. Identificamos que as unidades de conservação (UCs) do Cerrado não são eficientes para proteger espécies com distribuição restrita ( $\leq 150$  células) como, por exemplo, o *Vampyrum spectrum*, portanto, nós propomos que a criação de novas UCs tem que levar em conta o padrão de diversidade. Conservando esta diversidade, também estamos protegendo esses ambientes que abrigam esta gama de espécies, dando mais chances aos ecossistemas de responderem adequadamente a mudanças futuras.

**Palavras-chave:** *tunorver* espacial, aninhamento, espécies raras, unidades de conservação, diversidade beta, *Vampyrum spectrum*.

**Abstract**

In this study we describe the pattern of distribution of bat species and selected priority areas for conservation of the Cerrado biome based on a systematic planning approach. We see these factors with distribution models for 172 bat species recorded for Brazil. Thus, we estimate the species richness and calculate the overall beta diversity by dissimilarity index Sørensen ( $\beta_{sor}$ ). We quantify the turnover the dissimilarity index of Simpson ( $\beta_{sim}$ ). Therefore, we assess the nestedness ( $\beta_{sne}$ ) by the difference of dissimilarity indices ( $\beta_{sor}$ ) and ( $\beta_{sim}$ ). From this, we indicate priority areas for conservation of bats in the Cerrado by zonation method. We found that the richness and beta diversity of bats in the Cerrado are more concentrated in the north central region. We found that protected areas (PAs) of the Cerrado are not efficient to protect species with restricted distribution ( $\leq 150$  cells) as, for example, the *Vampyrum spectrum*, therefore, we propose the creation of new protected areas have to take into account the pattern diversity. Conserving this diversity, we are also protecting these environments that are home to this range of species, giving more chances to ecosystems to respond adequately to future changes.

**Keywords:** Spatial turnover, nestedness, rare species, protected areas, beta diversity, *Vampyrum spectrum*.

## Introdução

A efetivação de áreas prioritárias para conservação envolve o uso de informações biogeográficas aplicada em diferentes escalas (Whittaker et al. 2005). Essa efetivação tem sido feita por meio do Planejamento Sistemático da Conservação, com o objetivo de identificar áreas mais viáveis para conservação e gerenciar um conjunto de áreas com gasto mínimo de recursos (Margules & Pressey 2000; Gordon et al. 2009). As áreas destinadas a conservação tem a função de proteger os componentes da biodiversidade, sejam eles espécies, diversidade gênica ou serviços ecossistêmicos (Margules & Pressey 2000). No entanto, não é possível proteger integralmente esses componentes, devido aos conflitos de interesse sócio econômico e da falta da informação biogeográfica das espécies (Diniz-Filho et al. 2009, 2010).

A ausência de informações sobre a distribuição geográfica de uma espécie é conhecida como *wallaceana* (Diniz-Filho et al. 2010), já a lacuna *linneana* trata da falta de conhecimento sobre as espécies existentes em um determinado local (Cardoso et al. 2011). Existe uma forma de resolver esse problema que é o uso de espécies guarda chuvas ou bandeiras, que são espécies que precisam de áreas maiores para se manter (Noss 1983). Por outro lado, tem se empregado os modelos de distribuição de espécies (SDM), que são formas de contornar essas lacunas e aplicar planos de conservação mais efetivos (Raxworthy et al. 2003; Platts et al. 2010; Razgour et al. 2011). Apesar dos SDM's serem criticados pela sua metodologia (Araújo & Guisan 2006) eles apresentam uma vantagem que é a utilização de apenas dados de presença e pode ser avaliado em uma escala regional (Diniz-Filho et al. 2009).

No Cerrado, a falta de conhecimento sobre a distribuição de morcegos (Zortéa & Alho 2008; Oliveira et al. 2015) aliada a atual velocidade com que áreas naturais têm

sido convertidas em áreas de cultivo (Lapola et al. 2013) é um desafio para a conservação do grupo e dos serviços ecossistêmicos prestados. Morcegos são importantes organismos que exercem importantes funções ecológicas, como a dispersão de propágulos (grãos de pólen, sementes) e controle de insetos (Fleming et al. 1972). Também são considerados como bons indicadores para o desenvolvimento de planos de conservação (Trindade-Filho & Loyola 2011). Outro fator, é que não se sabe ainda como as espécies de distribuição restrita e/ou especialistas, que são justamente as mais propensas à extinção (Grenyer et al. 2006), estão sendo protegidas em Unidades de Conservação (UCs) no Cerrado.

Além disso, a fragmentação da vegetação no Cerrado tem consequências diferenciadas dentre os morcegos com algumas espécies mais sensíveis à degradação e as mudanças do habitat (Medellín et al. 2000; Willig et al. 2000; Giannini & Kalko 2004; Gorresen et al. 2005; Aguiar et al. 2014). Como por exemplo, os morcegos do gênero *Artibeus* tem sua abundância aumentada em ambientes com a vegetação degradada, já as espécies pertencentes a subfamília Phyllostominae são consideradas sensíveis a ambientes modificados (Estrada et al. 1993; Jones et al. 2009).

Desta forma, o objetivo deste trabalho foi descrever o padrão de distribuição das espécies de morcegos no Cerrado e avaliar se as espécies estão sendo protegida em UCs do bioma. Para isso, examinamos como as espécies estão distribuídas no Brasil, utilizando modelos de distribuição potencial e, a partir deles, estimamos a riqueza de espécies e os componentes da diversidade beta para o bioma Cerrado. Além disso, avaliamos se todas as espécies de morcegos previstas para o Cerrado estão presentes nas UCs. Por fim, indicamos as áreas prioritárias para a conservação dos morcegos do bioma Cerrado.

## Metodologia

### Área de estudo

O Cerrado é o segundo maior bioma brasileiro e considerada a savana mais rica da região Neotropical (Klink & Machado 2005) e está localizado na região central do Brasil (Fig.1). Atualmente é alvo de uma forte pressão devido à rápida conversão de sua área natural em terras para agricultura, pecuária extensiva e, mais recentemente, a implantação de lavouras de biocombustíveis (cana e soja) (Lapola et al. 2010, 2013), sendo que apenas 2,96% da área de vegetação nativa do Cerrado pertencem a UCs de proteção integral (Françoso et al. 2015), possuindo assim menor área sob as leis ambientais que as florestas (Gibbs et al. 2015; Overbeck et al. 2015). Além disso, na região norte, onde se tem a maior cobertura vegetal nativa (Klink & Machado, 2005) estão sendo desenvolvidos planos para novas aberturas de áreas agrícolas entre os estados do Maranhão, Piauí, Tocantins e Bahia (MAPITOBA) (Gibbs et al. 2015).

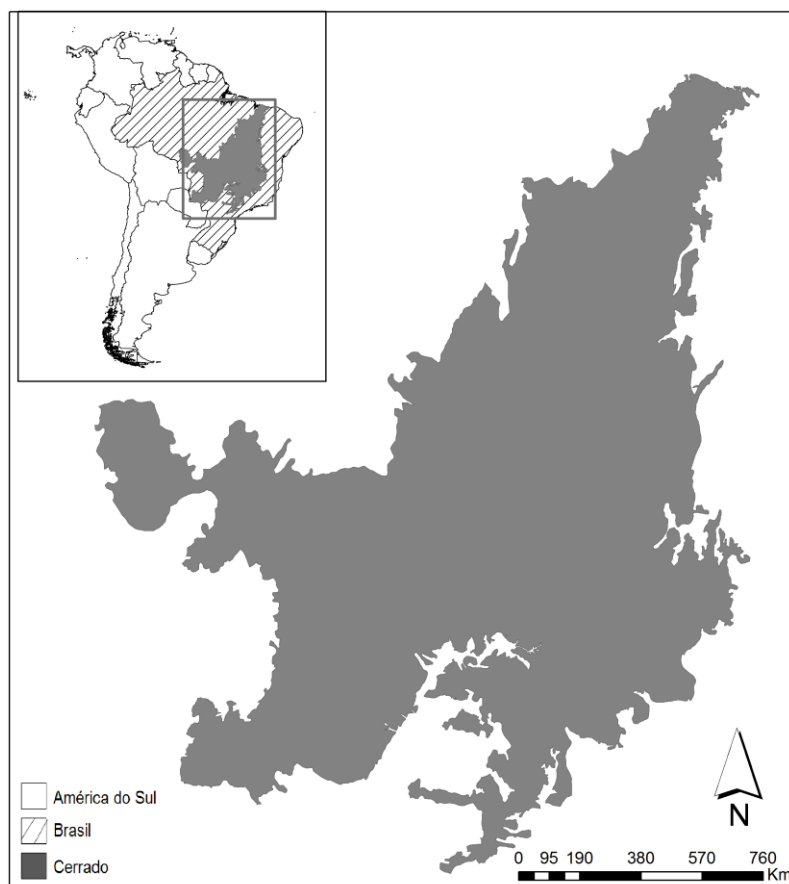


Figura 1. Localização do bioma Cerrado na região central do Brasil.

### **Pontos de ocorrência das espécies**

Para levantar os pontos de ocorrência das espécies de morcegos no Brasil, nós buscamos dados de ocorrência das 178 espécies de morcegos registradas por Nogueira et al. (2014). Obtivemos os pontos de ocorrência em coleções digitais disponíveis nas redes *speciesLink* (<http://www.splink.org.br/index?lang=pt>) e *Global Biodiversity Information Facility* (GBIF; [www.gbif.org](http://www.gbif.org)) e nas bases de dados *ISI Web of Knowledge* e *Google Scholar* com a palavra-chave “Chiroptera”. Nas pesquisas no *ISI Web of Knowledge* e *Google Scholar* nós selecionamos os artigos que listavam espécies que não estavam disponíveis nas coleções digitais. Além disso, consultamos Gardner (2007) e a coleção de morcegos do Laboratório de Genética da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), *Campus* de Nova Xavantina. Posteriormente, tratamos o banco de dados eliminando os pontos de um raio de aproximadamente um quilômetro para cada espécie por apresentarem a mesma informação ambiental, o que possibilita reduzir os vieses de amostragem (veja Rocchini et al. 2011). Ao todo, obtivemos 1.660 ocorrências (Fig. 2 e referências no Material suplementar Apêndice 1) para 170 espécies de morcegos. Não incluímos oito espécies (*Dermanura bogotensis*, *Platyrrhinus angustirostris*, *Platyrrhinus aurarius*, *Platyrrhinus fusciventris*, *Sturnira magna*, *Histiotus alienus*, *Histiotus laephotis* e *Myotis dinellii*) devido à falta de informação georreferenciada.

### **Variáveis ambientais**

Usamos cinco variáveis bioclimáticas que podem estar mais relacionadas com o nicho ecológico das espécies de morcego (Rocha et al. 2015): temperatura média anual, amplitude da temperatura diurna, temperatura sazonal anual, precipitação do mês mais chuvoso e do mês mais quente; e uma variável topográfica: altitude. Estas estão

disponíveis no conjunto de dados ambientais do *WorldClim* (Hijmans et al. 2005) (<http://www.worldclim.org>) com resolução de 0.041° (4 km). Usamos essa resolução devido à utilização de variáveis não interativas e também pela alta capacidade de dispersão dos morcegos em colonizar áreas potenciais (Soberón 2007, Rebelo & Jones 2010).

### **Algoritmo**

Geramos os modelos de distribuição potencial das espécies para o Brasil no programa Máxima Entropia (MaxEnt), versão 3.3.3e (Phillips et al. 2006), considerado um dos métodos mais confiáveis (Elith et al. 2006). Além disso, ele é o mais indicado quando se tem um banco de dados com espécies com poucos pontos de ocorrência (Wisz et al. 2008). O MaxEnt realiza previsões ou inferências a partir de informações incompletas, já que estima a probabilidade de ocorrência de uma dada espécie encontrando a distribuição de probabilidade da máxima entropia (que é a distribuição mais próxima da distribuição uniforme). O MaxEnt possui a vantagem de utilizar apenas dados de presença, o que permite a utilização de dados de coleções na modelagem e gera estatísticas de validação (Phillips et al. 2006). Existe grande variedade de métodos para avaliar os modelos de distribuição de espécies, os quais são na maior parte baseados em uma matriz de confusão (Elith et al. 2006). Como o MaxEnt utiliza somente presença, ele adiciona 10.000 pseudoausências (*background pixel*) para gerar a matriz de confusão, o que possibilita avaliação do modelo predito.

### **Avaliação dos modelos**

Avaliamos os modelos mediante as curvas características de operação (ROC), que são baseadas no cálculo da área sob a curva (AUC), o qual fornece uma medida do desempenho do modelo (Fielding & Bell 1997). O valor de AUC varia de 0 a 1, então 1 indica modelo perfeito e valor menor ou igual a 0,5 indica previsão pior do que a

ocorrida ao acaso. Como critério, excluimos os modelos com valores  $\leq 0,60$  por serem considerados modelos não aceitáveis (Elith et al. 2006) (Tab.1 Material suplementar Apêndice 1).

Elaboramos um teste de simulação de Monte Carlo para avaliar a dependência do valor AUC com o aumento do número de pontos de ocorrência (Nóbrega & De Marco 2011). Para esse teste, dividimos o banco de dados em seis classes, com intervalos de 15 pontos de ocorrência. Consideramos a primeira classe (espécies com 2 a 15 pontos) como controle, pois ela apresenta maior grupo de espécies com poucos registros de ocorrência, e definimos a média de AUC como o valor de alfa crítico. Para as simulações dos valores de AUC das classes teste, selecionamos um número de espécies igual à da classe controle e calculamos a média de AUC. Repetimos esse método 10.000 vezes e o valor de AUC simulado, maior ou igual ao alfa crítico, foi utilizado como numerador no cálculo da significância. Nós repetimos esse procedimento para todas as classes. Os modelos não apresentaram dependência do valor AUC com o aumento do número de pontos de ocorrência (Tab.2 Material suplementar Apêndice 1)

Transformamos os mapas de adequabilidade em mapas binários (presença e ausência) com o limiar *Minimum Training Presence* (terminologia do MaxEnt 3.3.3e). Este limiar pode ser interpretado como uma estimativa da adequação mínima necessária para a ocorrência das espécies, pois ele minimiza apenas os erros de omissão (falsos negativos) (Pearson et al., 2007) e não equilibra a sobreprevisão (falsos positivos). Executamos esta análise no programa R 3.1.1 (R Core Team 2015).

### **Riqueza de espécies e diversidade $\beta$**

Do total dos 170 modelos gerados, excluimos 33 (19,4%) das análises (desses, 11 de espécies com ocorrência no Cerrado) por não apresentarem valores preditivos



melhores do que o acaso ( $AUC \leq 0,5$ ) e 14 (8,2%) por não sobrepor o bioma Cerrado, totalizando 49 modelos excluídos. Desta forma, para estimar a riqueza de espécies para o Cerrado, nós incluímos 123 espécies o que representa 72,3% dos modelos, sendo 101 das 112 espécies de morcegos conhecidas para o bioma (Pine et al. 1970; Gardner 2007; Aires et al. 2011; Paglia et al. 2012; Louzada et al. 2015; Oliveira et al. 2015; Santos et al. no prelo), mais 22 espécies preditas pelo modelo ( Fig.3 Mapas das espécies preditas Material suplementar Apêndice 2).

Filtramos a distribuição de cada uma das espécies para o bioma Cerrado disponível no Ministério do Meio Ambiente (MMA) (<http://mapas.mma.gov.br/i3geo/datadownload.htm>), e somamos os mapas binários de distribuição de espécies, o que resultou na predição da distribuição da riqueza de morcegos no Cerrado com a mesma resolução inicial. Mediante visualização, nós relacionamos essa informação com a distribuição dos remanescentes de vegetação nativa do Cerrado (<http://mapas.mma.gov.br/mapas/aplic/probio/datadownload.htm?/>). Usamos o mapa oficial de unidades de conservação na categoria de proteção integral (<http://mapas.mma.gov.br/i3geo/datadownload.htm>) para verificar a presença ou não de espécies em áreas de proteção. Para isso, transformamos o mapa de unidade de conservação com a mesma resolução do mapa de riqueza de espécies (4 km) e extraímos a informação da presença ou ausência das espécies em UCs. Posteriormente, fizemos um modelo de regressão não linear logístico para representar esses dados.

Estimamos a diversidade  $\beta$  total e seus componentes *turnover* (substituição de espécies entre locais diferentes) e aninhamento (subconjuntos com menor riqueza de espécies) pela dissimilaridade pareada, segundo proposto por Baselga (2010). Fizemos um grid com células de  $0,22^\circ \times 0,22^\circ$  e extraímos as informações preditas de presença e ausência de cada espécie para gerar uma planilha em que as linhas eram as unidades

amostrais (cada célula do grid) e as colunas eram as espécies existentes no Cerrado. Essa planilha representou a presença e ausência de cada uma das espécies no Cerrado. Com isso, calculamos a diversidade beta total pelo índice de dissimilaridade de Sørensen ( $\beta_{sor}$ ), por ser dependente da proporção de espécies compartilhadas entre duas comunidades (Diserud & Odegaard 2007). Quantificamos o *turnover* pelo índice de dissimilaridade de Simpson ( $\beta_{sim}$ ), sem a influência do gradiente de riqueza (Lennon et al. 2001). Por último, aferimos o aninhamento ( $\beta_{sne}$ ) pela diferença dos índices de dissimilaridade ( $\beta_{sor}$  e  $\beta_{sim}$ ). Realizamos estas análises no programa R 3.1.1 com o pacote *betapart* (Baselga & Orme 2012). Em seguida, fizemos uma análise de coordenadas principais (PCoA) e utilizamos os escores espaciais do primeiro eixo para representar a diversidade  $\beta$ .

Por fim, estabelecemos as áreas prioritárias para conservação dos morcegos no Cerrado pela abordagem do algoritmo *Zonation* (Moilanen et al. 2005). O *Zonation* é uma técnica quantitativa que prioriza áreas para conservação (Moilanen et al. 2012). Sua avaliação é feita por meio da remoção das células, que pode ser realizada de três formas, dependendo do objetivo do trabalho: *Core-area Zonation*, *Additive benefit function* e *Target-based planning*. Aqui, usamos o meta-algoritmo *Additive benefit function* por ser o mais adequado para um maior número de espécies (Moilanen et al. 2012). Como este meta-algoritmo começa a partir da paisagem completa, os locais são classificados com base no valor biológico e as células menos valiosas são removidas, uma a uma, produzindo uma sequência de estruturas de paisagens com mais recursos para biodiversidade (Moilanen 2007). As camadas de entrada das espécies foram os resultados dos modelos do MaxEnt como explicado anteriormente, e atribuídos pesos iguais para todas as espécies.

## Resultados

### Riqueza de espécies e diversidade $\beta$

A estimativa apontou maior riqueza de espécies de morcegos na região centro-norte do Cerrado, onde estão concentrados 83% da riqueza total predita para o bioma. As regiões com maior riqueza de morcegos (centro-oeste ao norte) são justamente as que têm maiores índices de cobertura vegetal. A área do Cerrado que faz contato ao sul com a Mata Atlântica e parte da área que faz limites com a Amazônia ao sudoeste são as regiões com as menores riquezas de espécies (Fig.4). A maioria das UCs está em regiões com riquezas preditas entre 55-83%. Todas as espécies com faixa superior a 150 células ocorreram em células que contêm unidades de conservação. As espécies *Glyphonycteris daviesi*, *Myotis simus* e *Vampyriscus bidens*, preditas para o Cerrado, e *Vampyrum spectrum*, com ocorrência no Cerrado, apresentaram faixa de áreas ocupadas menores do que 150 células e não estão sendo protegidas pela atual rede de reservas ( $\chi^2=25,198$ ;  $p < 0,001$ ) (Fig. 5).

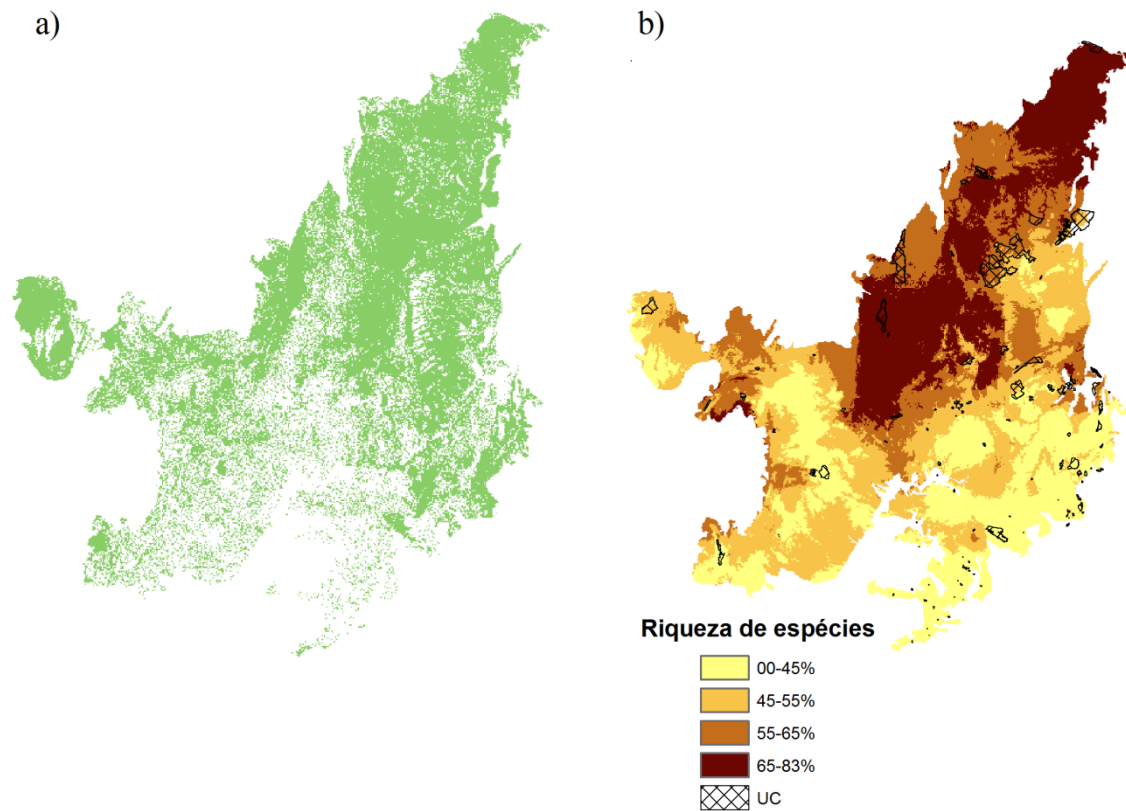


Figura 4. Predição da riqueza de espécies de morcegos no Cerrado em relação às unidades de conservação (UCs) e áreas com cobertura vegetal. Áreas com vegetação no Cerrado (a) em verde. Predição da riqueza no bioma representado pelo gradiente de cores (b), onde de 0 a 45% representa até 55 espécies e de 65 a 83% representa de 77 a 103 espécies.

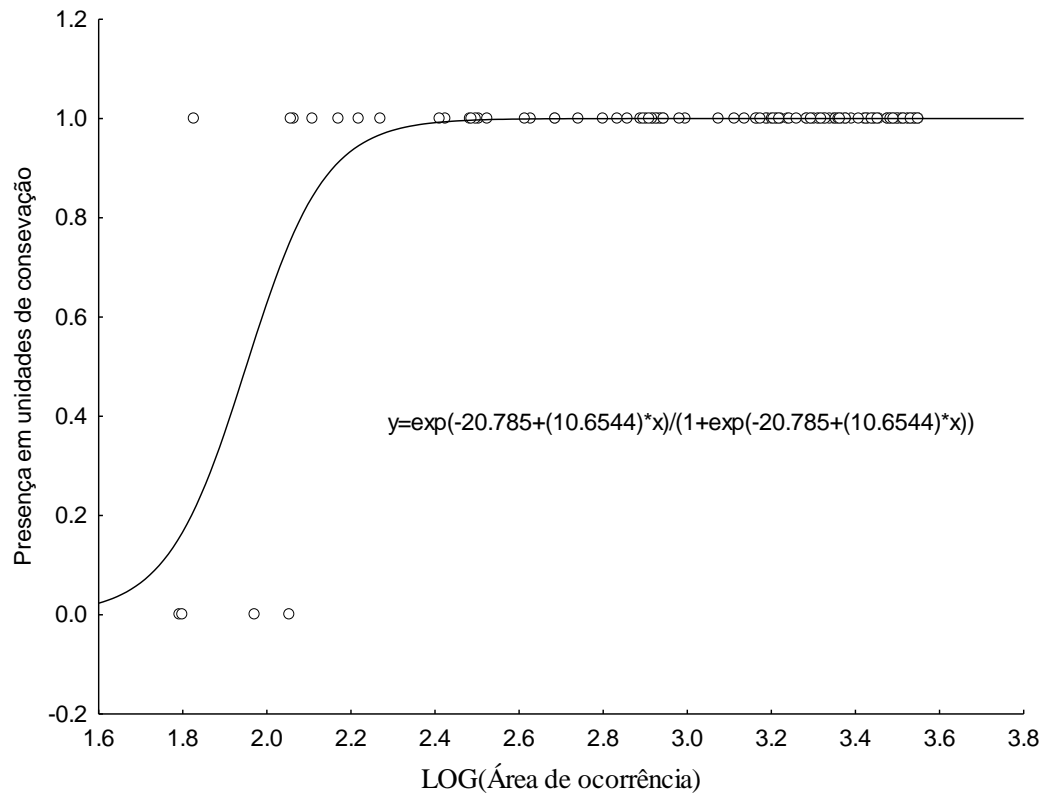


Figura 5. Relação logística entre a área de ocorrência dos morcegos e a presença dessas espécies em UCs. Quatro espécies estão fora da área protegida no bioma, onde 0 significa fora de uma UC e 1 presença em uma UC.

Houve maior diversidade beta (maior variação entre locais, maior heterogeneidade) na região centro-norte do Cerrado, onde o bioma estreita-se entre os biomas Amazônia e da Caatinga (Fig.6a, b). Já o aninhamento indica que há subconjuntos menores de espécies na porção centro-sul e no extremo norte (Fig. 6c). Com base na composição e diversidade de morcegos as áreas com potencial para criação de novas unidades de conservação estão praticamente em todas as regiões do bioma (Fig. 7). As regiões mais críticas estão no sul e sudeste, que possuem poucas UCs.

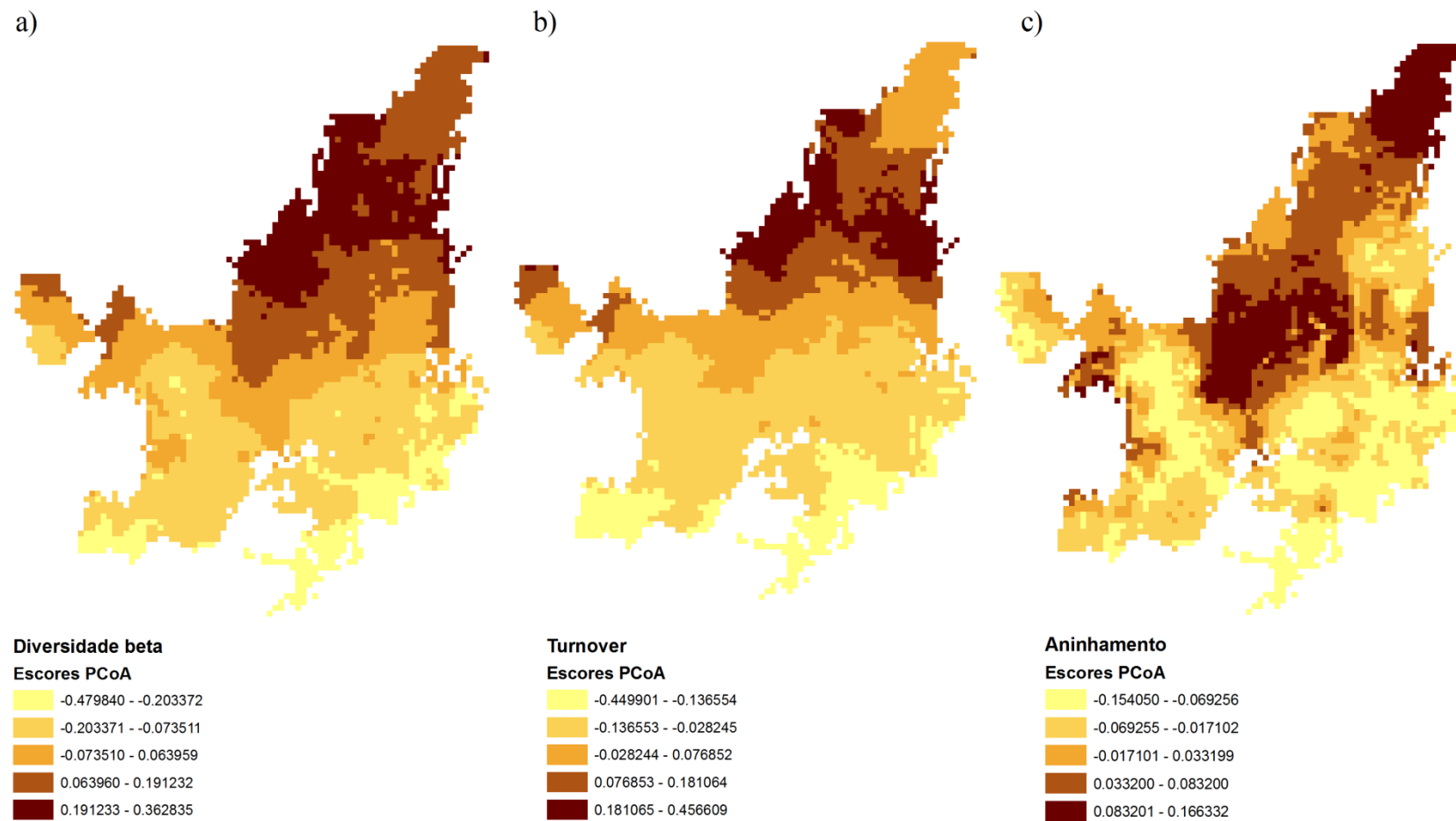


Figura 6. Distribuição da diversidade  $\beta$  dos morcegos na savana brasileira. Diversidade  $\beta$  total (a). Diversidade *turnover* (b). Diversidade aninhada (c). Os valores são os escores da PCoA.

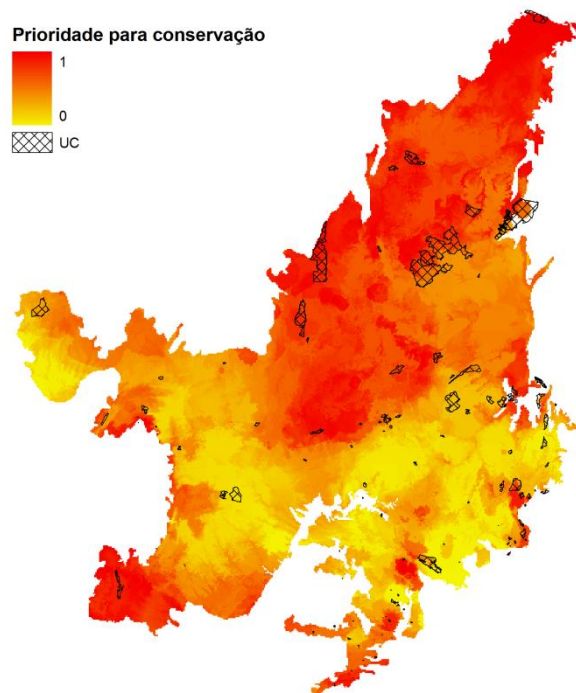


Figura 7. Áreas prioritárias para conservação de morcegos de acordo com o algoritmo *Zonation*.

## Discussão

### Informações biogeográficas

Os modelos apresentaram não relação entre o número de pontos de ocorrência e a acurácia, isso indica que os modelos são consistentes e podem ser utilizados para diminuir a lacuna *wallaceana*, ou seja, a falta de informação da área de ocorrência para determinadas espécies de morcegos. A utilização de banco de dados para o Brasil produz modelos adequados para a interpretação de distribuição das espécies para área mais restrita, gera uma melhor descrição do nicho ecológico das espécies conhecidas, e também fornece previsões de outras espécies que podem ocorrer (Nóbrega & De Marco 2011). Assim, os modelos previram para savana brasileira mais 22 espécies de morcegos. Os mapas das espécies que foram preditas podem indicar áreas para as quais

os pesquisadores podem promover capturas a fim de confirmar a presença de tais espécies, reduzindo, desta forma, a lacuna *linneana*.

A riqueza e diversidade beta de morcegos no Cerrado se concentram principalmente na região centro-norte, região que possui a maior densidade de vegetação nativa e preservada do bioma (Klink & Machado 2005; Silva et al. 2006) e é uma região estreita, comparada ao Cerrado, localizada entre dois outros biomas (Amazônia a Oeste e Caatinga a Leste). Nesta área é esperado que haja a substituição gradual da vegetação, devido às áreas de transição, o que aumenta a heterogeneidade de habitat. Essa substituição de vegetação reflete a heterogeneidade climática presente nessa região o que explicaria assim a grande riqueza e diversidade presente no local, uma vez que os SDMs foram feitos a partir de variáveis climáticas. De uma maneira geral esse resultado sugere que os morcegos são mais dependentes do gradiente ambiental, caracterizado provavelmente pela cobertura vegetal.

A relação de variações na riqueza/diversidade da comunidade de morcegos com gradiente ambiental já foi observada no México, onde os pesquisadores associaram o *turnover* das espécies com a estrutura da vegetação (López-González et al. 2015). Esta associação possivelmente pode ser atribuída para o Cerrado, visto que a vegetação é espacialmente heterogênea e compreende desde formações campestres (*e.g.*, campo limpo) até formações vegetais florestais (*e.g.*, Cerradão) (Felfili & Silva Júnior 1993) formando uma heterogeneidade horizontal e vertical. Aumentando assim a capacidade de coexistência das espécies (Leibold et al. 2004; Holt 2006; Loeuille & Leibold 2008). Além disso observamos que a região centro-sul tem menor densidade de vegetação nativa e menor riqueza e diversidade beta de espécies de morcegos. Estes modelos mostram uma região central do bioma, potencialmente pobre em diversidade e já muito desmata, contribuindo ainda mais para diminuição da diversidade dessas áreas. Uma vez



que mudanças provocadas por ação antrópica diminuem a diversidade de nicho e conseqüentemente a composição de espécies, o que resulta em menor diversidade (Olden et al. 2004; Smart et al. 2006; Devictor et al. 2008). Além disso, fragmentos menores não suportam muitas espécies, devido à sensibilidade de algumas e à dominância de alguns competidores superiores, o que diminui a coocorrência e diversidade local (Meyer et al. 2008; Medlin et al. 2010).

As espécies raras e as especialistas são as mais prejudicadas pela redução do habitat por serem sensíveis às perturbações ambientais (Medellín et al. 2000; Meyer et al. 2008; Aguiar et al. 2014). Um exemplo disso são os morcegos carnívoros, como o *Vampyrum spectrum*, que têm sua abundância e mobilidade reduzida e persistem em paisagens fragmentadas somente se o grau de isolamento dos remanescentes florestais for baixo e se houver proximidade com floresta contínua (Henle et al. 2004; Meyer et al. 2008). Por outro lado, morcegos generalistas como *Artibeus lituratus* não são muito afetados pela fragmentação, pois possuem alta capacidade de dispersão e não possuem especificidade quanto ao hábito alimentar, aproveitando ao máximo todos os recursos disponíveis, tendo inclusive sua abundância aumentada nesses ambientes (Estrada et al. 1993; Jones et al. 2009).

### **Conservação das espécies de morcegos no Cerrado**

Com relação à conservação, observamos espécies de morcegos com distribuição restrita no Cerrado ( $\leq 150$  células) que estão fora de UCs do Cerrado, correndo assim risco de extinção local. Ao identificar que as UCs do Cerrado não são eficientes para proteger espécies com distribuição restrita para o Cerrado, como por exemplo, o *Vampyrum spectrum*, considerado pela União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN 2015) como quase ameaçado, nós propomos que a criação de novas UCs no Cerrado deve levar em conta o padrão de diversidade observado aqui. No

entanto, a criação de novas unidades é um processo lento e geralmente trabalhoso, visto que depende de recursos financeiros para compra de terras e para a manutenção das áreas e de uma equipe de trabalho da unidade. Além disso, há conflitos de interesse na escolha das áreas para conservação, em relação às áreas para desenvolvimento econômico (Margules & Pressey 2000; Diniz-Filho et al. 2010). Ressaltamos ainda a importância de avaliar a região centro-norte do bioma Cerrado, que têm maior cobertura vegetal (Silva et al. 2006) e grande diversidade de morcegos. Essa porção do Cerrado se destaca pelo grande componente *turnover* em sua diversidade beta, reforçando a necessidade de implantação de unidades de conservação que abriguem a biota. Além disso, a biodiversidade dessa região está sendo ameaçada, devido à implantação de novos planos agrícolas chamados de MAPITOBA. Essa diversidade de morcegos coincidiu também com o arco do desmatamento que está dentro da zona de tensão ecológica. Essa área é uma zona de transição entre a Floresta Amazônica e Cerrado, que se inicia no Maranhão e margeia os limites sudeste, sul e sudoeste da Bacia Amazônica (Aldrich et al. 2012), e tem sido sede da maioria do desmatamento no Cerrado. Nesta região já foi observada alta diversidade para outros grupos de espécies, como aves, répteis, anfíbios e mamíferos não voadores (Diniz-filho et al. 2009). Desta forma, conservando esta diversidade, também estamos protegendo esses ambientes que abrigam esta gama de espécies, dando mais chances aos ecossistemas de responderem adequadamente a mudanças futuras (Cadotte & Davies 2010).

Aqui nós apresentamos o primeiro estudo dos padrões de diversidade de espécies de morcegos na savana brasileira para esforços de conservação. Mostramos que a diversidade de morcegos encontra-se em regiões com maior cobertura vegetal, porém ameaçada pelo "Arco do desmatamento" e pelas novas fronteiras agrícolas no MAPITOBA. Consequentemente, as áreas prioritárias para conservação estão também

nessas regiões. Além disso, mostramos que espécies raras não estão sendo protegidas em UCs. Assim, esperamos que a indicação dessas áreas prioritárias funcione como um ponto de partida para tomadores de decisões, com o intuito de minimizar os efeitos negativos sobre a biodiversidade do Cerrado.

## Referências

- Aguiar LMS, Bernard E, Machado RB (2014) Habitat use and movements of *Glossophaga soricina* and *Lonchophylla dekeyseri* (Chiroptera : Phyllostomidae) in a Neotropical savannah. *Zoologia* 31:223–229. doi: 10.1590/S1984-46702014000300003
- Aires CC, do Nascimento FO, Césari A (2011) Mammalia, Chiroptera, Vespertilionidae, *Rhogeessa hussoni* Genoways and Baker, 1996: Distribution extension and taxonomic notes. *Check List* 7:117–119.
- Aldrich S, Walker R, Simmons C, et al (2012) Contentious Land Change in the Amazon's Arc of Deforestation. *Ann Assoc American Geogr* 102:103–128.
- Araújo MB, Guisan A (2006) Five (or so) challenges for species distribution modelling. *J Biogeogr* 33:1677–1688. doi: 10.1111/j.1365-2699.2006.01584.x
- Baselga A (2010) Partitioning the turnover and nestedness components of beta diversity. *Glob Ecol Biogeogr* 19:134–143. doi: 10.1111/j.1466-8238.2009.00490.x
- Baselga A, Orme DL (2012) betapart : an R package for the study of beta diversity. *Methods Ecol Evol* 3:808–812. doi: 10.1111/j.2041-210X.2012.00224.x
- Bini LM, Diniz-Filho J a F, Rangel TFLVB, et al (2006) Challenging Wallacean and Linnean shortfalls: Knowledge gradients and conservation planning in a biodiversity hotspot. *Divers Distrib* 12:475–482. doi: 10.1111/j.1366-9516.2006.00286.x
- Cadotte MW, Davies TJ (2010) Rarest of the rare: Advances in combining evolutionary distinctiveness and scarcity to inform conservation at biogeographical scales. *Divers Distrib* 16:376–385. doi: 10.1111/j.1472-4642.2010.00650.x
- Cardoso P, Erwin TL, Borges P a V, New TR (2011) The seven impediments in invertebrate conservation and how to overcome them. *Biol Conserv* 144:2647–2655. doi: 10.1016/j.biocon.2011.07.024
- Diniz-filho JAF, Bini LM, Oliveira G De, et al (2009) MACROECOLOGIA , BIOGEOGRAFIA E ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO NO CERRADO. *Oecologia Bras* 13:470–497. doi: 10.4257/oeco.2009.1303.05
- Diniz-Filho JAF, Nabout JC, Bini LM, et al (2010) Ensemble forecasting shifts in climatically suitable areas for *Tropidacris cristata* (Orthoptera: Acridoidea: Romaleidae). *Insect Conserv Divers* 3:213–221. doi: 10.1111/j.1752-

4598.2010.00090.x

- Diserud OH, Odegaard F (2007) A multiple-site similarity measure. *Biol Lett* 3:20–22. doi: 10.1023/B
- Elith J, Ferrier S, Guisan A, et al (2006) Novel methods improve prediction of species' distributions from occurrence data. *Ecography (Cop)* 29:129–151.
- Estrada A, Coates-Estrada R, Jr DM (1993) Bat species richness and abundance in tropical rain forest fragments in agricultura habitats at Los Tuxtlas, Mexico. *Ecography (Cop)* 16:309–318.
- Felfili JM, Silva Júnior MC (1993) A comparative study of Cerrado (Sensu stricto) vegetation central Brazil. *J Trop Ecol* 9:277–289.
- Fielding AH, Bell JF (1997) A review of methods for the assessment of prediction errors in conservation presence / absence models. *Environ Conserv* 24:38–49.
- Fleming TH, Hooper ET, Wilson DE (1972) Three Central American bat communities: structure, reproductive cycles, and movement patterns. *Ecology* 53:556–569. doi: 10.2307/1934771
- Françoso RD, Brandão R, Nogueira CC, et al (2015) Habitat loss and the effectiveness of protected areas in the Cerrado Biodiversity Hotspot. *Nat Conserv* 13:35–40. doi: 10.1016/j.ncon.2015.04.001
- Gardner AL (2008) *Mammals of South America, volume 1*. The University of Chicago Press and London, Chicago
- Giannini NP, Kalko EK V (2004) Trophic structure in a large assemblage of phyllostomid bats in Panama. *Oikos* 105:209–220.
- Gibbs BHK, Rausch L, Munger J, et al (2015) Brazil's Soy Moratorium. *Science (80- )* 347:377–378. doi: 10.1126/science.aaa0181
- Gordon A, Simondson D, White M, et al (2009) Integrating conservation planning and landuse planning in urban landscapes. *Landsc Urban Plan* 91:183–194. doi: 10.1016/j.landurbplan.2008.12.011
- Gorresen PM, Willig MR, Strauss RE (2005) Multivariate analysis of scale-dependent associations between bats and landscape structure. *Ecol Appl* 15:2126–2136. doi: 10.1890/04-0532
- Grenyer R, Orme CDL, Jackson SF, et al (2006) Global distribution and conservation of rare and threatened vertebrates. *Nature* 444:93–96. doi: 10.1038/nature05237
- Henle K, Davies KF, Kleyer M, et al (2004) Predictors of species sensitivity to fragmentation. *Biodivers Conserv* 13:207–251. doi: 10.1023/B:BIOC.0000004319.91643.9e
- Hijmans RJ, Cameron SE, Parra JL, et al (2005) Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas. *Int J Climatol* 25:1965–1978. doi: 10.1002/joc.1276
- Holt RD (2006) Emergent neutrality. *Trends Ecol Evol* 21:531–533.
- IUCN (2015) The IUCN Red List of Threatened Species. [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). Accessed 1 Jun 2015

- Jones G, Jacobs DS, Kunz TH, et al (2009) Carpe noctem : the importance of bats as bioindicators. *Endanger species Res* 8:93–115. doi: 10.3354/esr00182
- Klink CA, Machado RB (2005) Conservation of the Brazilian Cerrado. *Conserv Biol* 19:707–713.
- Lapola DM, Martinelli LA, Peres CA, et al (2013) Pervasive transition of the Brazilian land-use system. *Nat Clim Chang* 4:27–35. doi: 10.1038/nclimate2056
- Lapola DM, Schaldach R, Alcamo J, et al (2010) Indirect land-use changes can overcome carbon savings from biofuels in Brazil. *Proc Natl Acad Sci U S A* 107:3388–3393. doi: 10.1073/pnas.0907318107
- Leibold M a., Holyoak M, Mouquet N, et al (2004) The metacommunity concept: A framework for multi-scale community ecology. *Ecol Lett* 7:601–613. doi: 10.1111/j.1461-0248.2004.00608.x
- Lennon JJ, Koleff P, Greenwood JJD, Gaston KJ (2001) The geographical structure of British bird distributions: Diversity, spatial turnover and scale. *J Anim Ecol* 70:966–979. doi: 10.1046/j.0021-8790.2001.00563.x
- Loeuille N, Leibold M a (2008) Evolution in metacommunities: on the relative importance of species sorting and monopolization in structuring communities. *Am Nat* 171:788–799. doi: 10.1086/587745
- López-González C, Presley SJ, Lozano A, et al (2015) Ecological biogeography of Mexican bats: The relative contributions of habitat heterogeneity, beta diversity, and environmental gradients to species richness and composition patterns. *Ecography (Cop)* 38:261–272. doi: 10.1111/ecog.00813
- Louzada NSV, Lima AC do M, Pessôa leila M, et al (2015) New records of phyllostomid bats for the state of Mato Grosso and for the Cerrado of Midwestern Brazil (Mammalia: Chiroptera ). *Check List* 11:1644. doi: 10.15560/11.3.1644
- Margules CR, Pressey RL (2000) Systematic conservation planning. *Nature* 405:243–253. doi: 10.1038/35012251
- Medellín RA, Equihua M, Amin MA (2000) Bat Diversity and Abundance as Indicators of Disturbance in Neotropical Rainforests. *Conserv Biol* 14:1666–1675.
- Medlin RE, Connior MB, Gaines KF, Risch TS (2010) Responses of Bats to Forest Fragmentation in the Mississippi River Alluvial Valley, Arkansas, USA. *Diversity* 2:1146–1157. doi: 10.3390/d2101146
- Meyer CFJ, Fründ J, Lizano WP, Kalko EK V (2008) Ecological correlates of vulnerability to fragmentation in Neotropical bats. *J Appl Ecol* 45:381–391. doi: 10.1111/j.1365-2664.2007.01389.x
- Moilanen A (2007) Landscape Zonation, benefit functions and target-based planning: Unifying reserve selection strategies. *Biol Conserv* 134:571–579. doi: 10.1016/j.biocon.2006.09.008
- Moilanen A, Franco AMA, Early RI, et al (2005) Prioritizing multiple-use landscapes for conservation : methods for large multi-species planning problems. *Proc R Soc* 272:1885–1891. doi: 10.1098/rspb.2005.3164
- Moilanen A, Meller L, Leppänen J, et al (2012) Zonation spatial conservation planning framework and software v. 3.1, User manual.

- Nóbrega CC, De Marco PJ (2011) Unprotecting the rare species: a niche-based gap analysis for odonates in a core Cerrado area. *Divers Distrib* 17:491–505. doi: 10.1111/j.1472-4642.2011.00749.x
- Nogueira MR, de Lima IP, Moratelli R, et al (2014) Checklist of Brazilian bats, with comments on original records. *Check List* 10:808–821. doi: 10.15560/10.4.808
- Noss RF (1983) A Regional Landscape Approach to Maintain Diversity. *Bioscience* 33:700–706. doi: 10.2307/1309350
- Olden JD, Poff NL, Douglas MR, et al (2004) Ecological and evolutionary consequences of biotic homogenization. *Trends Ecol Evol* 19:18–24. doi: 10.1016/j.tree.2003.09.010
- Oliveira SL de, Souza LAS, Silva HK, Faria K de C (2015) Spatial configuration of the occurrence of bat species ( Mammalia : Chiroptera ) in eastern. *Biota Neotrop* 15:1–8.
- Overbeck GE, Vélez-Martin E, Scarano FR, et al (2015) Conservation in Brazil needs to include non-forest ecosystems. *Divers Distrib* 1–6. doi: 10.1111/ddi.12380
- Paglia AP, Fonseca GA., Rylands AB, et al (2012) Lista anotada dos mamíferos do Brasil. *Occas Pap Conserv Biol* 6:1–76.
- Phillips SJ, Anderson RP, Schapire RE (2006) Maximum entropy modeling of species geographic distributions. *Ecol Model* 190:231–259. doi: 10.1016/j.ecolmodel.2005.03.026
- Pine RH, Bishop IR, Jackson RL (1970) Preliminary list of mammals of the Xavantina-Cachimbo expedition (Central Brazil). *Trans R Soc Trop Med Hyg* 64:668–670. doi: 10.1016/0035-9203(70)90003-9
- Platts PJ, Ahrends A, Gereau RE, et al (2010) Can distribution models help refine inventory-based estimates of conservation priority? A case study in the Eastern Arc forests of Tanzania and Kenya. *Divers Distrib* 16:628–642. doi: 10.1111/j.1472-4642.2010.00668.x
- Raxworthy CJ, Martinez-Meyer E, Horning N, et al (2003) Predicting distributions of known and unknown reptile species in Madagascar. *Nature* 426:837–841. doi: 10.1038/nature02205
- Razgour O, Hanmer J, Jones G (2011) Using multi-scale modelling to predict habitat suitability for species of conservation concern: The grey long-eared bat as a case study. *Biol Conserv* 144:2922–2930. doi: 10.1016/j.biocon.2011.08.010
- Rebello H, Jones G (2010) Ground validation of presence-only modelling with rare species: A case study on barbastelles *Barbastella barbastellus* (Chiroptera: Vespertilionidae). *J Appl Ecol* 47:410–420. doi: 10.1111/j.1365-2664.2009.01765.x
- Rocchini D, Hortal J, Szabolcs L, et al (2011) Accounting for uncertainty when mapping species distributions : The need for maps of ignorance. *Prog Phys Geogr* 35:211–226. doi: 10.1177/0309133311399491
- Rocha PA, Ferrari SF, Feijó A, Gouveia SF (2015) Zoogeography of South American Forest-Dwelling Bats: Disjunct Distributions or Sampling Deficiencies? *PLoS One* 10:e0133276. doi: 10.1371/journal.pone.0133276

- Silva JF, Fariñas MR, Felfili JM, Klink CA (2006) Spatial heterogeneity , land use and conservation in the cerrado region of. *J Biogeogr* 33:536–548. doi: 10.1111/j.1365-2699.2005.01422.x
- Soberón J (2007) Grinnellian and Eltonian niches and geographic distributions of species. *Ecol Lett* 10:1115–1123. doi: 10.1111/j.1461-0248.2007.01107.x
- Trindade-Filho J, Loyola RD (2011) Performance and Consistency of Indicator Groups in Two Biodiversity Hotspots. *PLoS One* 6:e19746. doi: 10.1371/journal.pone.0019746
- Willig MR, Presley SJ, Owen RD, López-González C (2000) Composition and Structure of Bat Assemblages in Paraguay: a Subtropical–Temperate Interface. *J Mammal* 81:386–401. doi: 10.1644/1545-1542(2000)081<0386:CASOBA>2.0.CO;2
- Wisz MS, Hijmans RJ, Li J, et al (2008) Effects of sample size on the performance of species distribution models. *Divers Distrib* 14:763–773. doi: 10.1111/j.1472-4642.2008.00482.x
- Zortéa M, Alho CJR (2008) Bat diversity of a Cerrado habitat in central Brazil. *Biodivers Conserv* 17:791–805. doi: 10.1007/s10531-008-9318-3

## Material suplementar Apêndice 1

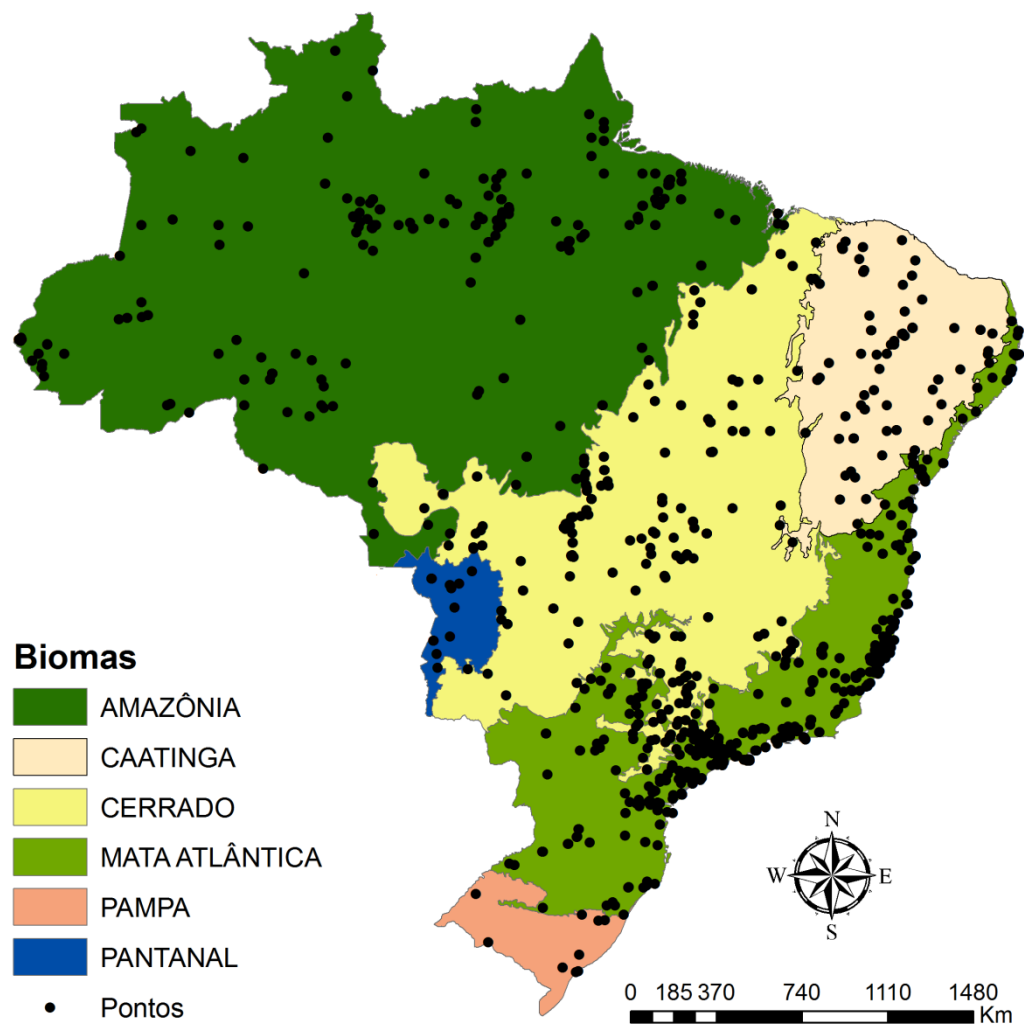


Figura 2. Pontos de ocorrência das espécies de morcegos (Mammalia: Chiroptera) modeladas para os biomas brasileiros.



Tabela 1. Informação da distribuição das espécies de morcegos e valores AUC da capacidade preditiva dos modelos (N corresponde ao número de pontos, *Threshold* limite utilizado para produzir o mapa binário). A tabela fornece a informação das espécies preditas para o Cerrado (22); das espécies excluídas por não apresentar predição para o Cerrado (14), bem como as que apresentaram valores  $AUC \leq 0,6$  (33).

<b>Espécies</b>	<b>Guilda alimentar</b>	<b>N</b>	<b>AUC</b>	<b>Threshold</b>
<i>Ametrida centurio</i>	Frugívora	05	0,844	0,415
<i>Anoura caudifer</i>	Nectarívora	22	0,941	0,026
<i>Anoura geoffroyi</i>	Nectarívora	20	0,974	0,075
<i>Artibeus concolor</i>	Frugívora	06	0,838	0,505
<i>Artibeus lituratus</i>	Frugívora	118	0,929	0,055
<i>Artibeus obscurus</i>	Frugívora	68	0,881	0,018
<i>Artibeus planirostris</i>	Frugívora	21	0,920	0,151
<i>Carollia benkeithi</i>	Frugívora	03	0,856	0,488
<i>Carollia brevicauda</i>	Frugívora	19	0,877	0,113
<i>Carollia perspicillata</i>	Frugívora	60	0,867	0,059
<i>Centronycteris maximiliani</i>	Insetívora	02	0,849	0,560
<i>Chiroderma doriae</i>	Frugívora	04	0,745	0,506
<i>Chiroderma trinitatum</i>	Frugívora	07	0,749	0,478
<i>Chiroderma villosum</i>	Frugívora	07	0,813	0,440
<i>Choeroniscus minor</i>	Nectarívora	06	0,718	0,378
<i>Cynomops abrasus</i>	Insetívora	02	0,760	0,511
<i>Dermanura anderseni</i>	Frugívora	04	0,774	0,479
<i>Dermanura cinerea</i>	Frugívora	15	0,820	0,273
<i>Dermanura gnoma</i>	Frugívora	05	0,682	0,468
<i>Desmodus rotundus</i>	Hematófaga	33	0,910	0,098
<i>Diclidurus albus</i>	Insetívora	05	0,882	0,488
<i>Diphylla ecaudata</i>	Hematófaga	06	0,794	0,465
<i>Eptesicus brasiliensis</i>	Insetívora	37	0,884	0,133
<i>Eptesicus diminutus</i>	Insetívora	27	0,929	0,246
<i>Eptesicus furinalis</i>	Insetívora	21	0,877	0,136
<i>Eumops auripendulus</i>	Insetívora	12	0,903	0,410
<i>Eumops glaucinus</i>	Insetívora	05	0,709	0,450
<i>Eumops maurus</i>	Insetívora	03	0,791	0,456
<i>Eumops perotis</i>	Insetívora	08	0,663	0,463
<i>Furipterus horrens</i>	Insetívora	08	0,629	0,466
<i>Glossophaga soricina</i>	Nectarívora	52	0,866	0,150
<i>Glyphonycteris behnii</i>	Insetívora	03	0,847	0,488
<i>Histiotus velatus</i>	Insetívora	16	0,977	0,100
<i>Hsunnycteris thomasi</i>	Nectarívora	04	0,964	0,500
<i>Lampronnycteris brachyotis</i>	Insetívora	05	0,751	0,458
<i>Lasiurus blossevillii</i>	Insetívora	12	0,945	0,594

<i>Lasiurus cinereus</i>	Insetívora	03	0,817	0,479
<i>Lasiurus ega</i>	Insetívora	13	0,797	0,454
<i>Lasiurus egregius</i>	Insetívora	03	0,852	0,530
<i>Lionycteris spurrelli</i>	Nectarívora	05	0,756	0,422
<i>Lonchophylla bokermanni</i>	Nectarívora	02	0,970	0,610
<i>Lonchophylla dekeyseri</i>	Nectarívora	12	0,914	0,402
<i>Lonchophylla mordax</i>	Nectarívora	07	0,928	0,338
<i>Lonchorhina aurita</i>	Insetívora	07	0,782	0,398
<i>Lophostoma brasiliense</i>	Insetívora	05	0,744	0,465
<i>Lophostoma carrikeri</i>	Insetívora	05	0,900	0,481
<i>Lophostoma silvicolum</i>	Insetívora	06	0,800	0,392
<i>Mesophylla macconnelli</i>	Frugívora	04	0,831	0,489
<i>Micronycteris megalotis</i>	Insetívora	09	0,780	0,346
<i>Micronycteris microtis</i>	Insetívora	07	0,732	0,439
<i>Micronycteris minuta</i>	Insetívora	05	0,669	0,449
<i>Micronycteris sanborni</i>	Insetívora	05	0,955	0,505
<i>Micronycteris schmidtorum</i>	Insetívora	06	0,643	0,433
<i>Mimon bennettii</i>	Insetívora	03	0,776	0,442
<i>Mimon crenulatum</i>	Insetívora	06	0,846	0,499
<i>Molossops temminckii</i>	Insetívora	17	0,899	0,379
<i>Molossus molossus</i>	Insetívora	52	0,868	0,142
<i>Molossus rufus</i>	Insetívora	18	0,927	0,146
<i>Myotis albescens</i>	Insetívora	12	0,741	0,402
<i>Myotis levis</i>	Insetívora	07	0,791	0,402
<i>Myotis nigricans</i>	Insetívora	46	0,901	0,014
<i>Myotis riparius</i>	Insetívora	13	0,833	0,336
<i>Natalus macrourus</i>	Insetívora	05	0,812	0,423
<i>Neoplatymops mattogrossensis</i>	Insetívora	05	0,949	0,415
<i>Noctilio albiventris</i>	Insetívora	23	0,835	0,341
<i>Noctilio leporinus</i>	Piscívora	24	0,877	0,153
<i>Nyctinomops laticaudatus</i>	Insetívora	10	0,736	0,355
<i>Peropteryx kappleri</i>	Insetívora	05	0,741	0,459
<i>Peropteryx leucoptera</i>	Insetívora	02	0,907	0,520
<i>Peropteryx macrotis</i>	Insetívora	35	0,842	0,106
<i>Peropteryx trinitatis</i>	Insetívora	04	0,796	0,495
<i>Phyllostomus discolor</i>	Onívora	12	0,833	0,275
<i>Phyllostomus elongatus</i>	Onívora	05	0,763	0,428
<i>Phyllostomus hastatus</i>	Onívora	20	0,870	0,254
<i>Platyrrhinus incarum</i>	Frugívora	04	0,955	0,446
<i>Platyrrhinus lineatus</i>	Frugívora	31	0,941	0,018
<i>Platyrrhinus recifinus</i>	Frugívora	06	0,687	0,489
<i>Promops nasutus</i>	Insetívora	07	0,608	0,494
<i>Pteronotus gymnonotus</i>	Insetívora	02	0,954	0,568
<i>Pteronotus parnellii</i>	Insetívora	09	0,766	0,458
<i>Pteronotus personatus</i>	Insetívora	06	0,780	0,492
<i>Pygoderma bilabiatum</i>	Frugívora	06	0,680	0,488

<i>Rhinophylla pumilio</i>	Frugívora	09	0,646	0,469
<i>Rhogeessa hussoni</i>	Insetívora	02	0,977	0,499
<i>Rhogeessa io</i>	Insetívora	04	0,689	0,452
<i>Rhynchonycteris naso</i>	Insetívora	34	0,894	0,190
<i>Saccopteryx bilineata</i>	Insetívora	11	0,825	0,369
<i>Saccopteryx leptura</i>	Insetívora	16	0,842	0,280
<i>Sturnira lilium</i>	Frugívora	44	0,908	0,106
<i>Sturnira tildae</i>	Frugívora	06	0,713	0,416
<i>Tadarida brasiliensis</i>	Insetívora	11	0,887	0,401
<i>Thyroptera devivoi</i>	Insetívora	02	0,989	0,642
<i>Thyroptera discifera</i>	Insetívora	06	0,815	0,397
<i>Tonatia bidens</i>	Insetívora	05	0,736	0,486
<i>Tonatia saurophila</i>	Insetívora	05	0,735	0,500
<i>Trachops cirrhosus</i>	Carnívora	19	0,919	0,352
<i>Trinycteris nicefori</i>	Insetívora	03	0,898	0,537
<i>Uroderma bilobatum</i>	Frugívora	10	0,822	0,344
<i>Uroderma magnirostrum</i>	Frugívora	04	0,887	0,481
<i>Vampyressa pusilla</i>	Frugívora	07	0,683	0,453
<i>Vampyrum spectrum</i>	Carnívora	04	0,688	0,470

#### Espécies preditas para o Cerrado

<i>Artibeus fimbriatus</i>	Frugívora	23	0,955	0,005
<i>Diaemus youngii</i>	Hematófaga	08	0,717	0,390
<i>Diclidurus scutatus</i>	Insetívora	03	0,798	0,451
<i>Eptesicus andinus</i>	Insetívora	02	0,945	0,537
<i>Eptesicus chiriquinus</i>	Insetívora	08	0,829	0,193
<i>Eptesicus taddeii</i>	Insetívora	09	0,792	0,371
<i>Glyphonycteris daviesi</i>	Insetívora	07	0,890	0,438
<i>Lonchophylla peracchii</i>	Nectarívora	04	0,772	0,484
<i>Micronycteris hirsuta</i>	Insetívora	07	0,760	0,375
<i>Molossus aztecus</i>	Insetívora	02	0,845	0,514
<i>Molossus currentium</i>	Insetívora	02	0,982	0,503
<i>Myotis lavalii</i>	Insetívora	04	0,929	0,510
<i>Myotis ruber</i>	Insetívora	15	0,976	0,174
<i>Myotis simus</i>	Insetívora	04	0,891	0,496
<i>Platyrrhinus brachycephalus</i>	Frugívora	05	0,865	0,459
<i>Platyrrhinus infuscus</i>	Frugívora	02	0,847	0,500
<i>Sphaeronycteris toxophyllum</i>	Frugívora	04	0,823	0,456
<i>Thyroptera tricolor</i>	Insetívora	04	0,916	0,309
<i>Thyroptera wynneae</i>	Insetívora	02	0,840	0,500
<i>Vampyressa thione</i>	Frugívora	02	0,878	0,500
<i>Vampyriscus bidens</i>	Frugívora	05	0,911	0,468
<i>Vampyrodes caraccioli</i>	Frugívora	02	0,777	0,500

Espécies excluídas por não apresentarem predição

---

 para o Cerrado

<i>Cormura brevirostris</i>	Insetívora	02	0,990	0,513
<i>Cyttarops alecto</i>	Insetívora	02	0,976	0,500
<i>Dryadonycteris capixaba</i>	Nectarívora	05	0,975	0,476
<i>Eumops trumbulli</i>	Insetívora	03	0,938	0,521
<i>Lichonycteris degener</i>	Nectarívora	06	0,960	0,474
<i>Lophostoma schulzi</i>	Insetívora	02	0,987	0,606
<i>Molossops neglectus</i>	Insetívora	02	0,829	0,534
<i>Myotis izecksohni</i>	Insetívora	03	0,934	0,565
<i>Rhinophylla fischeriae</i>	Frugívora	03	0,965	0,563
<i>Saccopteryx canescens</i>	Insetívora	03	0,937	0,531
<i>Saccopteryx gymnura</i>	Insetívora	02	0,987	0,549
<i>Scleronycteris ega</i>	Insetívora	02	0,877	0,500
<i>Vampyriscus brocki</i>	Frugívora	03	0,907	0,511
<i>Xeronycteris vieirai</i>	Nectarívora	02	0,977	0,593

 Espécies excluídas por apresentarem valores  $AUC \leq 0,60$ 

<i>Chiroderma vizottoi</i>	Frugívora	01	0,500	0,500
<i>Chrotopterus auritus</i>	Carnívora	07	0,468	0,492
<i>Cynomops greenhalli</i>	Insetívora	01	0,500	0,500
<i>Cynomops milleri</i>	Insetívora	01	0,500	0,500
<i>Cynomops paranus</i>	Insetívora	01	0,500	0,500
<i>Cynomops planirostris</i>	Insetívora	07	0,509	0,492
<i>Diclidurus ingens</i>	Insetívora	01	0,500	0,500
<i>Diclidurus isabella</i>	Insetívora	01	0,500	0,500
<i>Eumops bonariensis</i>	Insetívora	03	0,500	0,500
<i>Eumops delticus</i>	Insetívora	04	0,569	0,498
<i>Eumops hansae</i>	Insetívora	04	0,500	0,500
<i>Eumops patagonicus</i>	Insetívora	01	0,500	0,500
<i>Glossophaga commissarisi</i>	Nectarívora	01	0,500	0,500
<i>Glossophaga longirostris</i>	Nectarívora	01	0,500	0,500
<i>Glyphonycteris sylvestris</i>	Insetívora	04	0,407	0,496
<i>Histiotus montanus</i>	Insetívora	01	0,500	0,500
<i>Lasiurus castaneus</i>	Insetívora	01	0,500	0,500
<i>Lasiurus ebenus</i>	Insetívora	01	0,500	0,500
<i>Lasiurus salinae</i>	Insetívora	01	0,500	0,500
<i>Lonchorhina inusitata</i>	Insetívora	01	0,500	0,500
<i>Macrophyllum macrophyllum</i>	Insetívora	05	0,457	0,494
<i>Micronycteris brosetti</i>	Insetívora	01	0,500	0,500
<i>Micronycteris homezorum</i>	Insetívora	01	0,500	0,500
<i>Molossus coibensis</i>	Insetívora	01	0,500	0,500
<i>Molossus pretiosus</i>	Insetívora	01	0,500	0,500
<i>Neonycteris pusilla</i>	Insetívora	01	0,500	0,500
<i>Nyctinomops aurispinosus</i>	Insetívora	03	0,561	0,496

---

<i>Nyctinomops macrotis</i>	Insetívora	01	0,500	0,500
<i>Peropteryx pallidoptera</i>	Insetívora	01	0,500	0,500
<i>Phylloderma stenops</i>	Frugívora	06	0,527	0,486
<i>Phyllostomus latifolius</i>	Onívora	01	0,500	0,500
<i>Promops centralis</i>	Insetívora	01	0,500	0,500
<i>Thyroptera lavalii</i>	Insetívora	01	0,500	0,500
<i>Nyctinomops aurispinosus</i>	Insetívora	03	0,561	0,496

Tabela 2. Simulação do teste de Monte Carlo para verificar a relação entre os valores AUC e o aumento do número de pontos de ocorrências. Os valores *p* representam os valores médios de AUC das classes em relação ao baixo esforço de amostragem (primeira classe) após 10.000 repetições.

Classes	N	Média AUC	P-valor
<b>2-15</b>	96	0,81	
<b>16-30</b>	15	0,90	0,87
<b>31-45</b>	06	0,89	0,75
<b>46-60</b>	04	0,87	0,71
<b>61-75</b>	01	0,82	0,59
<b>106-120</b>	01	0,92	0,60

### Referências (pontos de ocorrência)

- Aires CC, do Nascimento FO, Césari A (2011) Mammalia, Chiroptera, Vespertilionidae, *Rhogeessa hussoni* Genoways and Baker, 1996: Distribution extension and taxonomic notes. Check List 7:117–119.
- Bernard E, Tavares VDC, Sampaio E (2011) Compilação atualizada das espécies de morcegos ( Chiroptera ) para a Amazônia Brasileira Compilação atualizada das espécies de morcegos ( Chiroptera ) para a Amazônia Brasileira. Biota Neotrop 11:35–46.
- Dias D, Esbérard CEI, Moratelli R (2013) A new species of Lonchophylla (chiroptera, phyllostomidae) from the atlantic forest of southeastern brazil, with comments on *L. bokermanni*. Zootaxa 3722:347–360. doi: 10.11646/zootaxa.3722.3.4
- Garbino GST, de Aquino CC, Aires CC (2012) First record for the state of Rondônia and revised distribution map of *Chiroderma trinitatum* Goodwin, 1958 (Mammalia: Chiroptera: Phyllostomidae) in Brazil. Check List 8:254–257.
- Gardner AL (2008) Mammals of South America, volume 1. The University of Chicago Press and London, Chicago
- Gregorin R, Ditchfield AD (2005) New Genus and Species of Nectar-Feeding Bat in the Tribe Lonchophyllini (Phyllostomidae: Glossophaginae) From Northeastern Brazil.

J Mammal 86:403–414. doi: 10.1644/BRB-229.1

Gregorin R, Tahara AS, Buzzato DF (2011) *Molossus aztecus* and other small *Molossus* (Chiroptera: Molossidae) in Brazil. *Acta Chiropterologica* 13:311–317. doi: 10.3161/150811011x624794

Hoppe JPM, Pimenta VT, Ditchfield AD (2014) First occurrence of the recently described *Patricia's* Disk-winged bat *Thyroptera wynneae* (Chiroptera: Thyropteridae) in Espírito Santo, southeastern Brazil. *Check List* 10:645–647. doi: 10.15560/10.3.645

Lim BK, Engstrom MD, Reid F a., et al (2010) A New Species of *Peropteryx* (Chiroptera: Emballonuridae) from Western Amazonia with Comments on Phylogenetic Relationships within the Genus. *Am Museum Novit* 3686:1–20. doi: 10.1206/691.1

López-Baucells A, Rocha R, García-Mayes I, et al (2014) First record of *micronycteris sanborni* (chiroptera: Phyllostomidae) from central amazonia, Brazil: Range expansion and description of its echolocation. *Mammalia* 78:127–132. doi: 10.1515/mammalia-2013-0006

Louzada NSV, Lima AC do M, Pessôa leila M, et al (2015) New records of phyllostomid bats for the state of Mato Grosso and for the Cerrado of Midwestern Brazil (Mammalia: Chiroptera ). *Check List* 11:1644. doi: 10.15560/11.3.1644

Morales-Rodriguez A, Peck DC, Robbins PS (2011) First Record of the Scarab Beetle, *Phyllophaga lissopyge* from South America, with Descriptions of Adult Seasonal Activity and Male Response to Sex Attractants. *J Insect Sci* 11:23. doi: 10.1673/031.011.0123

Moratelli R, Peracchi AL, Dias D, De Oliveira J a. (2011) Geographic variation in South American populations of *Myotis nigricans* (Schinz, 1821) (Chiroptera, Vespertilionidae), with the description of two new species. *Mamm Biol* 76:592–607. doi: 10.1016/j.mambio.2011.01.003

Moura L, Aguiar DS, Marinho-filho J (2004) Activity patterns of nine phyllostomid bat species in a fragment of the Atlantic Forest in southeastern Brazil. *Rev Bras Zool* 21:385–390.

Nogueira M, Pol A, Peracchi A (1999) New records of bats from Brazil with a list of additional species for the chiropteran fauna of the state of Acre, western Amazon basin. *Mammalia* 63:363–368.

Nogueira MR, Fabio SP, Peracchi AL (2004) Gastrointestinal helminth parasitism in fruit-eating bats (Chiroptera, Stenodermatinae) from western Amazonian Brazil. *Rev biol Trop* 52:387–392.

Nogueira MR, Lima IP, Peracchi AL, Simmons NB (2012) New Genus and Species of Nectar-Feeding Bat from the Atlantic Forest of Southeastern Brazil (Chiroptera: Phyllostomidae: Glossophaginae). *Am Museum Novit* 3747:1–30. doi: 10.1206/3747.2

Novaes RLM, Laurindo RS (2014) Morcegos da Chapada do Araripe, Nordeste do Brasil. *Pap Avulsos Zool* 54:315–328.

- Oliveira SL, da Silva JM, de Sousa RF, Faria KDC (2013) Mammalia, Chiroptera, Phyllostomidae, *mimon crenulatum* (Geoffroy St.-Hilaire, 1803): First record for the Cerrado Biome in the State of Mato Grosso, Brazil. *Check List* 9:692–695.
- Rocha PA, Feijó A, Dias D, et al (2014) Major extension of the known range of the capixaba nectar-feeding bat, *Dryadonycteris capixaba* (Chiroptera, Phyllostomidae). Is this rare species widely distributed in eastern Brazil? *Mastozoología Neotrop* 21:361–366.
- Santos ER, Dias D, Peracchi AL, et al (2012) First record of the pale-winged dog-like bat *Peropteryx pallidoptera* (Chiroptera: Emballonuridae) for Brazil. *Mammalia* 76:1–3. doi: 10.1515/mammalia-2011-0055
- Sodré MM, Rosa AR, Gregorin R, Guimarães MM (2008) Range extension of the Mastiff bat *Eumops maurus* (Chiroptera: Molossidae) in northern, central and southeastern Brazil. *Rev Bras Zool* 25:379–382.
- Sousa RF De, Claudino RC, Tenório DO, Faria KDC (2013) First record of *Trachops cirrhosus* (Spix, 1823) (Chiroptera: Phyllostomidae) for the state of Mato Grosso, Central-West region, Brazil. *Check List* 9:1527–1529.
- Taddei V, Lim BK (2010) A new species of *Chiroderma* (Chiroptera, Phyllostomidae) from Northeastern Brazil. *Braz J Biol* 70:381–386. doi: 10.1590/S1519-69842010000200021
- Tavares V da C, Aguiar LMS, Perini FA, et al (2010) Bats of the state of Minas Gerais, southeastern Brazil. *Chiropt Neotrop* 16:675–705.
- Velazco PM, Gardner AL (2009) A new species of *Platyrrhinus* (Chiroptera: Phyllostomidae) from western Colombia and Ecuador, with emended diagnoses of *P. aquilus*, *P. dorsalis*, and *P. umbratus*. *Proc Biol Soc Washingt* 122:249–281. doi: 10.2988/08-40.1
- Velazco PM, Gardner AL, Patterson BD (2010) Systematics of the *Platyrrhinus helleri* species complex (Chiroptera: Phyllostomidae), with descriptions of two new species. *Zool J Linn Soc* 159:785–812. doi: 10.1111/j.1096-3642.2009.00610.x
- Velazco PM, Gregorin R, Voss RS, Simmons NB (2014) Extraordinary Local Diversity of Disk-Winged Bats (Thyropteridae: Chiroptera) in Northeastern Peru, with the Description of a New Species and Comments on Roosting Behavior. *Am Museum Novit* 3795:1–28. doi: 10.1206/3795.1
- Vilar E, Nunes H, Nascimento J, Estrela P (2015) Distribution extension of *Ametrida centurio* Gray, 1847 (Chiroptera, Phyllostomidae): First record in the Brazilian Atlantic Forest. *Check List* 11:1–5. doi: 10.15560/11.1.1503
- Zortéa M, Zenha FSM, Carrijo VA (2013) The occurrence of *Eptesicus chiriquinus* Thomas, 1920 (Chiroptera: Vespertilionidae) in the Brazilian Atlantic Forest with comments on the species' distribution. *Check List* 9:672–674.

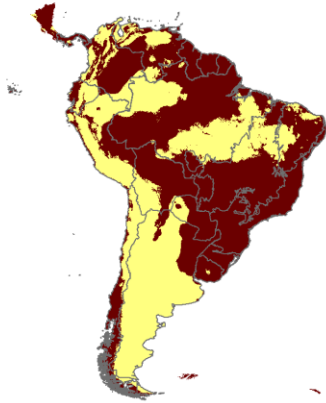
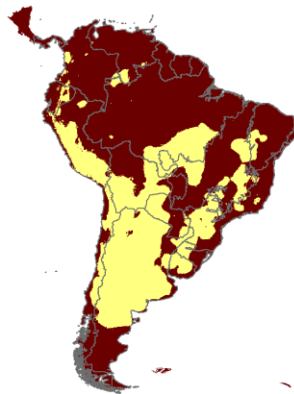
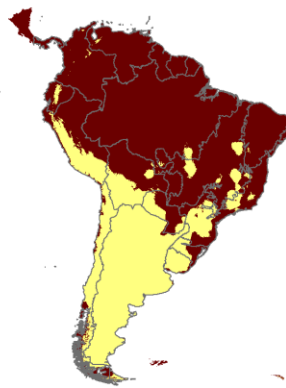
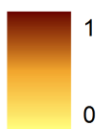
Redes digitais:

Coleção de Mamíferos da UNEMAT - Campus Nova Xavantina (CM), Coleção de Mamíferos da Universidade Federal de Mato Grosso (CMUFMT), Coleção de Referência da Mastofauna de Rondônia (CRMRO), Coleção de Quirópteros DZSJRP (DZSJRP-Chiroptera), Coleção Mastozoológica DZUP (DZUP-Mammalia), Fonoteca Neotropical "Jacques Vielliard" (FNJV), Fundación Puerto Rastrojo (FPR-Colombia), Banco de dados de Mamíferos do ES (Mamíferos-ES), Coleção de Mamíferos (MBML-Mamíferos), Coleção de Mastozoologia do Museu de Ciências Naturais PUC Minas (MCN-M), Coleção de Mamíferos (MCP-Mamíferos), Coleção de Mamíferos MHNCI (MHNCI-Mamíferos), Museum of Vertebrate Zoology - Brazilian records (MVZ\_BR), Coleção de Mamíferos do Museu de Zoologia (MZUEL-Mamíferos), Zoological collection (NHM-London-ZOO), Sistema de Informação do Programa Biota/Fapesp (SinBiota), Coleção de Tecidos Animais do Departamento de Ciências Biológicas da UFES (UFES-CTA), Coleção de Mamíferos da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES-MAM), Coleção de DNA, tecidos, células e subamostras biológicas do Centro de Coleções Taxonômicas da UFMG (UFMG-BDT), Zoneamento Ecológico Econômico do Acre - Mammalia (ZEE\_MAM), Coleção de Mamíferos do Museu de Zoologia da UNICAMP (ZUEC-MAM) disponível na **rede speciesLink** (<http://www.splink.org.br>) em **28 de Abril de 2015 às 10:51**.

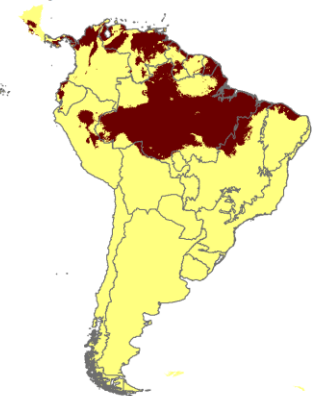
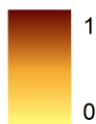
GBIF.org (28th April 2015) GBIF Occurrence  
Download <http://doi.org/10.15468/dl.jd30qi>



## Material Suplementar Apêndice 2

*Artibeus fimbriatus**Diaemus youngii**Diclidurus scutatus**Eptesicus andinus**Eptesicus chiriquinus**Eptesicus taddeii**Glyphonycteris daviesi**Lonchophylla peracchii**Micronycteris hirsuta*

0 900 1800 3600 5400 7200 Km

*Molossus currentium**Molossus aztecus**Myotis lavalii**Myotis ruber**Myotis simus**Platyrrhinus brachycephalus**Platyrrhinus infuscus**Sphaeronycteris toxophyllum**Thyroptera tricolor*

0 900 1800 3600 5400 7200 Km

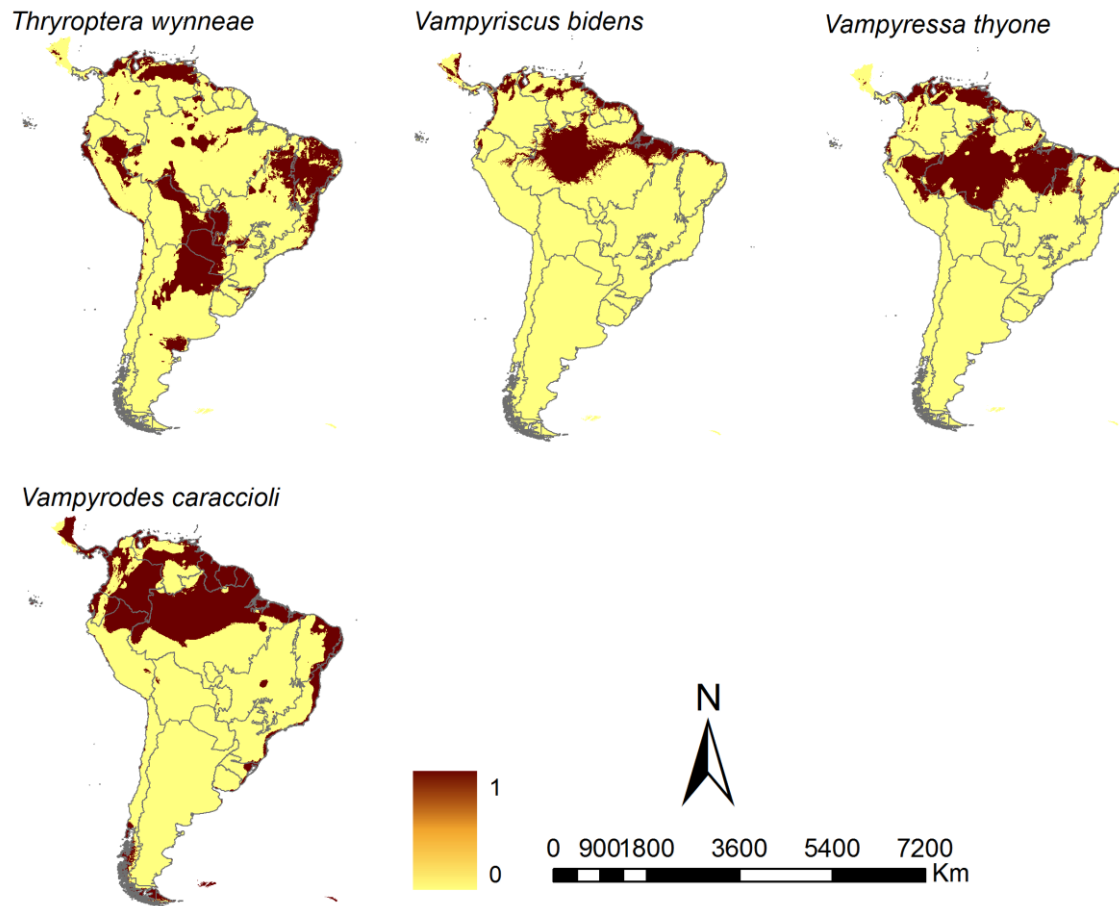


Figura 3. Mapas das espécies previstas para o bioma Cerrado. Gradiente de cor entre 0 e um, onde 0 são áreas com discriminação ambiental para as espécies e 1 são áreas apropriadas para ocorrência das espécies.