

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Urutaí
Programa de Pós-Graduação em Conservação de
Recursos Naturais do Cerrado

**Efeitos da atividade canavieira na riqueza e
composição de espécies de mamíferos de médio e
grande porte, no sudoeste de Goiás**

Camilla Angélica de Lima

Orientador: Prof. Dr. Ednaldo Cândido Rocha

Urutaí, março de 2020





Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano
Reitor

Prof. Dr. Vicente Pereira Almeida

Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação e Inovação

Prof. Dr. Alan Carlos Costa

Campus Urutaí
Diretor Geral

Prof. Dr. Paulo César Ribeiro da Cunha

Diretor de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação

Prof. Dr. Anderson Rodrigo da Silva

**Programa de Pós-Graduação em Conservação de Recursos Naturais do
Cerrado**

Coordenador

Prof. Dr. Daniel de Paiva Silva

Urutaí, março de 2020

CAMILLA ANGÉLICA DE LIMA

Efeitos da atividade canavieira na riqueza e composição de espécies de mamíferos de médio e grande porte, no sudoeste de Goiás

Orientador(a)

Prof. Dr. Ednaldo Cândido Rocha

Dissertação apresentada ao Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Conservação de Recursos Naturais do Cerrado para obtenção do título de Mestre.

Urutaí (GO)
2020

Os direitos de tradução e reprodução reservados.

Nenhuma parte desta publicação poderá ser gravada, armazenada em sistemas eletrônicos, fotocopiada ou reproduzida por meios mecânicos ou eletrônicos ou utilizada sem a observância das normas de direito autoral.

Sistema desenvolvido pelo ICMC/USP
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas - Instituto Federal Goiano

DD278e De Lima, Camilla Angélica
Efeitos da atividade canavieira na riqueza e
composição de espécies de mamíferos de médio e grande
porte, no sudoeste de Goiás / Camilla Angélica De
Lima; orientador Ednaldo Cândido Rocha. -- Urutaí,
2020.
42 p.

Dissertação (em em Conservação de Recursos
Naturais do Cerrado) -- Instituto Federal Goiano,
Campus Urutaí, 2020.

1. Conservação de mamíferos. 2. Agricultura. 3.
Cana-de-açúcar. 4. Paisagem. 5. Uso do habitat. I.
Rocha, Ednaldo Cândido, orient. II. Título.

Responsável: Johnathan Pereira Alves Diniz - Bibliotecário-Documentalista CRB-1 nº2376

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

Identificação da Produção Técnico-Científica

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Tese | <input type="checkbox"/> Artigo Científico |
| <input checked="" type="checkbox"/> Dissertação | <input type="checkbox"/> Capítulo de Livro |
| <input type="checkbox"/> Monografia – Especialização | <input type="checkbox"/> Livro |
| <input type="checkbox"/> TCC – Graduação | <input type="checkbox"/> Trabalho Apresentado em Evento |
| <input type="checkbox"/> Produto Técnico e Educacional – Tipo: _____ | |

Nome Completo do Autor: Camilla Angélica de Lima
Matrícula:
Título do Trabalho:

Restrições de Acesso ao Documento

Documento confidencial: Não Sim, justifique: _____

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: 01/05/2020

- | | | |
|--|------------------------------|---|
| O documento está sujeito a registro de patente? | <input type="checkbox"/> Sim | <input checked="" type="checkbox"/> Não |
| O documento pode vir a ser publicado como livro? | <input type="checkbox"/> Sim | <input checked="" type="checkbox"/> Não |

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

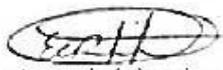
O/A referido/a autor/a declara que:

- o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- obteve autorização de quaisquer materiais incluídos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Goânia, 15/04/2020.
Local Data


Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Ciente e de acordo:


Assinatura do(a) orientador(a)



FICHA DE APROVAÇÃO DA DISSERTAÇÃO

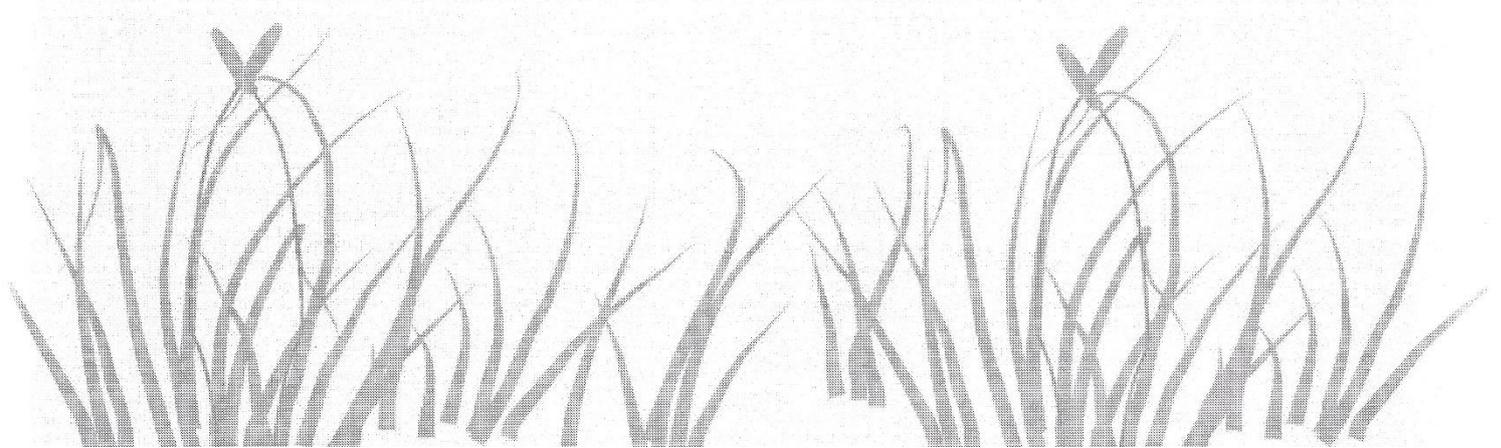
Título da dissertação:	EFEITOS DA ATIVIDADE CANAVIEIRA NA RIQUEZA E COMPOSIÇÃO DE ESPÉCIES DE MAMÍFEROS DE MÉDIO E GRANDE PORTE, NO SUDOESTE DE GOIÁS
Orientador:	Prof. Dr. Ednaldo Cândido Rocha
Autora:	Camilla Angélica de Lima

Dissertação de Mestrado APROVADA em 03 de março de 2020, como parte das exigências para obtenção do Título de MESTRA EM CONSERVAÇÃO DE RECURSOS NATURAIS DO CERRADO, pela Banca Examinadora especificada a seguir:

Prof. Dr. Ednaldo Cândido Rocha
Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí

Prof. Dr. André Luis da Silva Castro
Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí

Prof.ª Dra. Fernanda Cavalcanti de Azevedo
Universidade Federal de Goiás – Campus Catalão



“Sem a capacidade de influenciar o comportamento humano, o papel dos conservacionistas provavelmente será limitado ao de descrever a perda de biodiversidade e declínio do meio ambiente”.

(Diogo Veríssimo)

AGRADECIMENTOS

Eu tenho tanta gente para agradecer que não sei por onde começar...

Primeiro quero agradecer ao Ser Maior que existe e que está comigo em todos os momentos, obrigada Deus por se fazer tão presente na minha vida.

Aos meus pais e meus irmãos, Bruno e Arthur por todo amor envolvido. Principalmente, minha mãe que não mediu esforços para entrar comigo nessa, vibrando e torcendo por mim desde o primeiro dia em que eu falei que iria ingressar no mestrado.

A minha família que sempre esteve ao meu lado, mas principalmente meus tios e tias: Neire, Jamil, Neudes, Silvia e Marilson e minhas primas: Leticia e Natália, que dentre todos nunca deixaram de acreditar no meu potencial, mesmo quando as vezes nem eu mesma acreditava, vocês foram parte muito importante desse processo; e minha vó Zica que sempre orou com todas as forças para que tudo se encaminhasse, além de sempre proferir palavras de conforto, afeto e positividade para mim. Eu amo todos vocês, muito.

Ao meu querido orientador e professor Doutor Ednaldo, obrigada por sempre estar tão disposto em me ajudar e tirar minhas dúvidas, despendendo de tempo para me orientar. Aprendi tantas coisas nesses anos e sem dúvidas as maiores foram porque você se dedicou a me ensinar.

Ao PPG CRENAC e ao IFGoiano campus Urutaí por todos os ensinamentos, principalmente vindos dos Professores Doutores André, José Roberto e Daniel Paiva, que com certeza contribuíram fortemente agregando muitos conhecimentos a minha trajetória acadêmica e profissional.

A FAPEG pela bolsa de estudos a mim concedida. Todos sabem dos esforços das agências de fomento para manter os compromissos, mesmo quando o país não passa por um bom momento.

A DBO Engenharia e aos queridos diretores Atualpa, Nelson e Jadson e aos coordenadores Ricardo e Tarcila, que desde o primeiro momento em que manifestei sobre a ideia de cursar o mestrado me apoiaram e foram flexíveis quando precisei me ausentar da empresa para cumprir os compromissos acadêmicos. E a equipe de biólogos e ajudantes daqui Silonardo, Crizanto, Evellyn, Andrea, Filipe, Paulo e Samuel que me ensinaram a trabalhar em campo e me ajudaram na coleta de dados, proporcionando a realização desse trabalho.

Aos queridos amigos: Priscila Cabral, Matheus Bleza e Jhefferson Silva, que não mediram esforços para me ajudar na parte de construção dos mapas e análise das paisagens. Cada um contribuiu de uma forma única e singular, sendo a ajuda de todos vocês fundamental para a elaboração dessa dissertação.

Aos Professores Doutores Frederico Lemos e Fernanda Cavalcanti pelas contribuições e discussões válidas na elaboração desse trabalho durante o exame de qualificação.

Ao Rony, pelo carinho, parceria e críticas construtivas durante todo o processo do mestrado, mesmo a quase 2000 km distante de mim.

As minhas queridas “migs”: Rafaela Cecilia, Rayna, Nathalia e Rafaela Vilela por todas as palavras de apoio, por me ajudarem a segurar a barra quando as coisas estão difíceis, por me oferecerem carinho e apoiar as minhas escolhas, sempre. Obrigada minhas lindezas pelo “caminhão de paciência” que vocês têm comigo.

E por último, mas não menos importante aos amigos maravilhosos de diversos estados e regiões brasileiras que fiz no PPG CRENAC: Anaian, Ana Flávia, Diego, Ellen, Élide, Fabio, Ítalo, Juliene, Karl, Liliam, Matheus, Marcos, Mallu, Michelle, Paulo, Romulo e Temístocles. Acredito que Deus coloca as pessoas nas nossas vidas na hora certa e eu sou eternamente grata a Ele por ter concedido nosso encontro, vou sempre me lembrar das noites de risadas depois das aulas seja no CT em Urutaí ou no hotel em Pires do Rio, das caronas oferecidas, da oportunidade de conhecer as diversas vertentes ambientais em que cada um de vocês trabalha e das palavras de apoio e carinho a mim conduzidas sempre, muito, mas muito obrigada mesmo!!!

SUMÁRIO

RESUMO	12
ABSTRACT	13
1. INTRODUÇÃO	14
2. MATERIAL E MÉTODOS	16
2.1. Área de estudo	16
2.2. Coleta de dados	17
2.3 Caracterização e análise da paisagem	18
2.4 Análise de dados	19
3. RESULTADOS	20
4. DISCUSSÃO	27
4. CONCLUSÃO	33
5. REFERÊNCIAS	34
ANEXO I	40

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Mapa da área de estudo contendo as sete paisagens analisadas dentro dos seus respectivos buffers (paisagens) amostrados no bioma Cerrado, em Mineiros e Perolândia – GO, entre 2013 e 2019. 19
- Figura 2.** Representatividade das ordens de mamíferos registradas por número de espécies e porcentagem de espécies de cada ordem registrados em sete paisagens de Cerrado, em Mineiros e Perolândia, Goiás, entre 2013 e 2019. 22
- Figura 3.** Curvas de rarefação para a riqueza de espécies de mamíferos de médio e grande porte registrados em sete buffers (paisagens) de Cerrado, em Mineiros e Perolândia, Goiás, entre 2013 e 2019. 23
- Figura 4.** Riqueza de espécies observadas e estimadas, delimitando os intervalos de confiança através das barras verticais nas sete paisagens analisadas, em Mineiros (b1, b2, b3 e b4) e Perolândia (b5, b6 e b7), Goiás, entre 2013 e 2019. As barras verticais delimitam os intervalos de confiança. 24
- Figura 5.** Dendrograma resultante da análise de agrupamento realizada a partir do índice de similaridade de espécies entre 7 paisagens inseridas no bioma Cerrado, em Mineiros e Perolândia – GO, entre 2013 e 2019. 25
- Figura 6.** Análise de Componentes Principais entre 7 paisagens de Cerrado e métricas de paisagem, em Mineiros e Perolândia, Goiás, entre 2013 e 2019. 26

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1.** Métricas de paisagem e espécies estimadas pelo estimador Jackknife 1 em sete fragmentos de Cerrado amostrados em Mineiros e Perolândia, Goiás, entre 2013 e 2019. **Erro! Indicador não definido.**
- Tabela 2.** Espécies de mamíferos de médio e grande porte identificados nas sete paisagens amostradas nos municípios de Mineiros e Perolândia, Goiás entre os anos de 2013 e 2019. 21
- Tabela 3.** Coeficientes de regressão múltipla que avaliam a relação entre a riqueza de espécies de mamíferos e as variáveis da paisagem em 7 paisagens nos municípios Mineiros e Perolândia no sudoeste do estado de Goiás. 27

Efeitos da atividade canavieira na riqueza e composição de espécies de mamíferos de médio e grande porte, no sudoeste de Goiás

RESUMO

Os efeitos ocasionados pela modificação da paisagem devido ao cultivo de monoculturas em mamíferos de médio e grande porte são importantes fatores a serem estudados, visando a conservação desse grupo. O Cerrado é um dos biomas mais atingidos com a fragmentação e perda de habitats por conta do intenso cultivo de culturas agrícolas, dentre elas o plantio de cana-de-açúcar que nos últimos anos tem crescido aceleradamente, sobretudo no estado de Goiás. Este estudo buscou avaliar os efeitos da fragmentação de habitats na riqueza e composição dos mamíferos de médio e grande porte em áreas de paisagens alteradas pela atividade canavieira nos municípios de Mineiros e Perolândia, Goiás. As espécies foram registradas utilizando armadilhas fotográficas instaladas em fragmentos de vegetação remanescente entre os anos de 2013 e 2019. A caracterização da paisagem foi feita através da classificação do uso e ocupação do solo em sete paisagens com raio de 2 km, criados em torno dos pontos amostrais. Foi estimada a riqueza de espécies em cada paisagem para todo período amostrado, utilizando o estimador *Jackknife 1* e a semelhança de espécies entre as paisagens foi calculada pelo Índice de Similaridade de Jaccard (Cj). A comparação da riqueza de espécies estimada entre as paisagens foi realizada pela inferência por sobreposição dos intervalos de confiança (IC). Para determinar a relação entre a riqueza estimada de mamíferos e as variáveis da paisagem foi realizada uma análise de regressão linear múltipla. No total foram registradas 23 espécies de mamíferos de médio e grande porte na área de estudo, sendo destas seis consideradas sob alguma categoria de ameaça. A riqueza de espécies foi maior nos pontos amostrais onde a vegetação nativa de Cerrado foi a classe mais representativa. A única métrica significativa foi a ENN_MN responsável por quantificar a distância euclidiana média do fragmento vegetacional mais próximo, não sendo observado a influência significativa de outras métricas. Portanto, admitiu-se que as plantações de cana-de-açúcar também podem ser consideradas como habitats para algumas espécies de médio e grande porte, já que a métrica de quantidade de habitat nativo não foi um fator preditivo de riqueza de espécies nas paisagens analisadas. Deste modo, mesmo que os canaviais formem um habitat para a utilização de algumas espécies de acordo com a análise, manter fragmentos vegetacionais de Cerrado próximos uns dos outros é uma importante variável do ambiente que influencia a riqueza de espécies de mamíferos.

Palavras-chave: conservação de mamíferos, agricultura, cana-de-açúcar, paisagem, uso do habitat.

Effects of activity that may include richness and composition of **medium** and large mammal species in southwest Goiás

ABSTRACT

The effects caused by the modification of the landscape due to the cultivation of monocultures in medium and large mammals are important factors to be studied, aiming at the conservation of this group. The Cerrado is one of the most affected biomes with fragmentation and loss of habitats due to the intense cultivation of agricultural crops, among them the planting of sugar cane which in recent years has grown rapidly, especially in the state of Goiás. This study sought to evaluate the effects of habitat fragmentation on the richness and composition of medium and large mammals in areas of landscapes altered by sugar cane activity in the municipalities of Mineiros and Perolândia, Goiás. The species were recorded using photographic traps installed in fragments of remaining vegetation between the years 2013 and 2019. The characterization of the landscape was made through the classification of land use and occupation in seven landscapes with a radius of 2 km, created around the sampling points. Species richness in each landscape was estimated for the entire sampled period, using the Jackknife 1 estimator and the species similarity between the landscapes was calculated using the Jaccard Similarity Index (C_j). The comparison of the species richness estimated between the landscapes was performed by inference by overlapping the confidence intervals (CI). To determine the relationship between the estimated mammal richness and the landscape variables, a multiple linear regression analysis was performed. In total, 23 species of medium and large mammals were recorded in the study area, six of which were considered under some threat category. Species richness was greater in the sampling points where the native Cerrado vegetation was the most representative class. the only significant metric was the ENN_MN responsible for quantifying the average Euclidean distance from the nearest vegetation fragment, with no significant influence of other metrics being observed. Therefore, it was admitted that sugarcane plantations can also be considered as habitats for some medium and large species, since the metric of quantity of native habitat was not a predictive factor of species richness in the analyzed landscapes. Thus, even if the cane fields form a habitat for the use of some species according to the analysis, keeping Cerrado vegetation fragments close to each other is an important environment variable that influences the richness of mammal species.

Keywords: mammal conservation, agriculture, sugar cane, landscape, habitat use.

1. INTRODUÇÃO

O processo pelo qual uma área contínua de hábitat é reduzida de tamanho e dividida em fragmentos espaçados por uma matriz diferente da original é conhecido por fragmentação de hábitats, sendo esse processo um dos principais responsáveis pela perda de biodiversidade (Turner 1996, Wilcove et al. 1986) e de importantes serviços ecossistêmicos (Díaz et al. 2006). Sabe-se que os biomas brasileiros estão sendo atingidos com alterações antrópicas, incluindo o Cerrado que sofre destruições de forma acelerada e que já perdeu 86 milhões de hectares da sua vegetação natural (correspondendo a 46% da sua área). Por conta dessa perda de vegetação estima-se que haja apenas 19,8% da vegetação nativa em bom estado de conservação, sendo que somente 7,5% é protegido por Unidades de Conservação (Strassbourg et al. 2017).

Diversas atividades antrópicas, principalmente as relacionadas a expansão da agricultura mecanizada para a cultivo de monoculturas e da formação de pastagens para nutrir a pecuária, geram mudanças extremas em escalas espaciais, podendo ocasionar processos de fragmentação e até mesmo extinção de manchas de vegetação. Apesar de se saber que esses processos são as principais causas de perda e extinção de populações, principalmente as pequenas e isoladas, os variados efeitos negativos desse processo ainda são poucos estudados (Benton et al. 2003, Klink & Moreira 2002, Rambaldi & Oliveira 2005).

O Brasil lidera a produção de cana-de-açúcar desde o século XVII, promovendo a expansão sucroalcooleira em diversos estados e ao mesmo tempo aumentando os índices de desmatamento no bioma Cerrado, que detém terras muito aptas ao cultivo dessa monocultura (Campos et al. 2008). Considera-se que 88,4% da área do Cerrado é adequada para o plantio de soja, enquanto 68,7% pode ser usada para o plantio de cana-de-açúcar, que são na atualidade as duas maiores monoculturas cultivadas neste bioma (Strassbourg et al. 2017). Uma análise feita por Carvalho et al. (2009) realizada em Goiás, estado brasileiro que é quase completamente coberto pelo Cerrado, demonstrou que as áreas mais afetadas com perda de vegetação se encontram no sul e sudoeste do estado. É muito importante compreender e estudar os efeitos da modificação de paisagens naturais sobre a biodiversidade (Turner 2005). Tais mudanças na paisagem atingem populações e comunidades, alterando abundância, reprodução, distribuição de indivíduos no ambiente e taxas de sobrevivência (Fahrig 2003).

Pesquisas relacionadas a fatores que ocasionam a perda de habitat são importantes para garantir a proteção de espécies e/ou grupos faunísticos, pois além de conhecer hábitos e

ecologia dos táxons, a conservação e manutenção dos habitats naturais tanto em quantidade quanto em integridade se fazem necessários. Sabe-se que em ambientes favoráveis a reprodução e perpetuação das espécies e comunidades locais por períodos longos é acertado e seguro (Andreasen et al. 2001). Quanto mais se conhece sobre a riqueza e composição das espécies de determinado local, mais fácil se torna mensurar o papel ecológico de cada uma no ambiente e a resposta das mesmas diante da alteração de habitat ocasionadas pelas atividades humanas, podendo assim traçar estratégias conservacionistas que ajudem na preservação e conservação dessas espécies.

Mudanças na paisagem causadas por fragmentação e perda de habitats geram preocupação sob o ponto de vista da manutenção dos mamíferos, pois este grupo exerce importantes funções ecológicas no ecossistema (Pardini et al. 2003). Grandes herbívoros, por exemplo, desempenham papel na manutenção da diversidade de árvores através da dispersão e predação de sementes e de plantas (Dirzo & Miranda 1990), enquanto os grandes carnívoros regulam populações de herbívoros e carnívoros menores, mantendo o equilíbrio das populações de espécies na natureza (Terborgh et al. 2001). Devido ao grau de ameaça e à importância ecológica que os mamíferos possuem, informações de diagnóstico, inventários e pesquisas relacionadas a mastofauna são necessárias e muito importantes (Costa et al. 2005), especialmente no Brasil, onde a ordem Mammalia possui no mínimo 701 espécies (Paglia et al. 2012).

Atividades agrícolas implicam em alto grau de transformação dos habitats naturais em paisagens heterogêneas e antrópicas, ocasionando danos a biodiversidade não só pela fragmentação e perda de habitat, mas também durante as colheitas mecanizadas e aos processos de escoamento das culturas produzidas (Fahrig et al. 2011). Entretanto, segundo Soares & Pena (2015), o ambiente de canaviais tem se demonstrado como um conector entre ambientes florestados, permitindo a manutenção do fluxo de algumas espécies de mamíferos de médio e grande porte. Porém, algumas espécies podem não se beneficiar tanto, pois a cada colheita a área ocupada pela a plantação de cana-de-açúcar pode diminuir consideravelmente, restando apenas áreas florestadas como suporte para essas espécies. Um estudo de Lyra Jorge et al. (2008) em diversas fitofisionomias do Cerrado evidenciou que em áreas com extensa atividade de agricultura de cana-de-açúcar espécies de carnívoros podem ser encontradas, porém isso só é possível devido a presença de grandes remanescentes florestais de áreas protegidas próximos ao ambiente antropizado e dispostos de uma maneira em que formem corredores ecológicos

Devido ao impacto e perda da biodiversidade que atividades relacionadas a agricultura de cana-de-açúcar podem ter sobre a qualidade de vida da mastofauna local, estudos sobre a relação desse grupo com estes processos são muito importantes. Sendo assim, este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar os efeitos da fragmentação de habitats causada por atividades canavieiras na riqueza e composição de espécies de mamíferos de médio e grande porte. A compreensão desses efeitos pode contribuir para o desenvolvimento e execução de ações voltadas ao manejo e conservação deste grupo em locais modificados pela agricultura de cana-de-açúcar. Neste cenário, foram testadas as seguintes hipóteses: i) mudanças relacionadas ao uso do solo pela agricultura ao longo dos anos podem afetar negativamente a riqueza de espécies de mamíferos de médio e grande porte em paisagens alteradas pela atividade canavieira; e ii) paisagens modificadas pela agricultura que apresentem maior cobertura de vegetação natural remanescente devem conter maior número de espécies de mamíferos de médio e grande porte.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Área de estudo

A área de estudo compreendeu remanescentes de Cerrado com matriz da paisagem majoritariamente composta por cultivo de cana-de-açúcar e pastagens em dois municípios da região sudoeste do estado de Goiás, denominados Mineiros e Perolândia. Os locais amostrados em cada município distam aproximadamente 100 km em linha reta. A cultura de cana-de-açúcar nessa região teve ascensão a partir dos anos 2000, as colheitas foram feitas durante alguns anos através de queimadas e mão de obra humana (cortadores de cana), porém por volta de 2010 as colheitas passaram a ser unicamente mecanizadas (Lima, 2010). A região também conta com plantio de soja e em algumas poucas regiões criação de gado para pecuária de corte e, conseqüentemente, pastagem do tipo exótica.

As paisagens analisadas contêm fitofisionomias distintas, abrangendo formações florestais (mata de galeria, mata seca e cerradão) e formações savânicas (cerrado sentido restrito) com vegetações do tipo primária e secundária (Ribeiro & Walter 1998). Em algumas paisagens há proximidade com residências rurais, contendo a presença de gado e outros animais domésticos, como gatos e cachorros.

A microrregião do Sudoeste Goiano caracteriza-se por possuir um clima temperado úmido com inverno seco e verão quente e chuvoso de acordo com a classificação climática de Köppen-Geiger, com índice de pluviometria entre 1800 mm e 2200 mm anual (Cardoso et

al., 2015), sendo o estação chuvosa compreendida entre os meses de outubro a abril e a estação seca entre os meses maio a setembro. É uma região composta por fitofisionomias tipicamente savânicas e florestais de Cerrado e tem como característica maior ocorrência de neossolos quartzarênicos que se configura pela presença de solos arenosos e muito permeáveis (Sano et al. 2008).

Hidrograficamente a região onde foi realizado o estudo em Mineiros pertence a Bacia do rio Araguaia-Tocantins, já a região em Perolândia pertence a Bacia do rio Paranaíba, isso porque a porção sudoeste do estado, especificamente o município de Mineiros, pertence a um divisor de águas segundo a ANA – Agência Nacional de Águas.

Nesta região também se encontra uma das poucas Unidades de Conservação Federais presentes no Cerrado, o Parque Nacional das Emas que abrange aproximadamente 132.000 hectares, tendo a fitofisionomia campo sujo como predominante na área, apresentando uma topografia muito plana e com presença de chapadões e preserva rios muito importantes da região, como o Taquari e o Araguaia (IBDF/FBCN 1981, Ferronorte 1998). Além disso, tem uma rica diversidade florística e faunística, sendo moradia de diversos animais da região e abrigando inúmeras espécies de répteis, anfíbios, aves e mamíferos. Porém, pelo fato de ter acontecido uma grande expansão agrícola na região ao longo dos anos, paisagens configuradas por vegetação típica do Cerrado semelhantes ao do PNE vem sendo transformadas em grandes plantações de monoculturas, principalmente de cana-de-açúcar (Franco & Assunção 2011, Rodrigues et al. 2002).

2.2. Coleta de dados

As coletas de dados em campo aconteceram entre outubro de 2013 e fevereiro de 2019, quando foram realizadas duas amostragens de quatro dias consecutivos em cada local de estudo por ano, sendo uma na estação chuvosa e uma na estação seca, com exceção do ano de 2015 quando só houve uma amostragem no período seco. No total foram realizadas 11 amostragens em cada ponto amostral ao longo de 6 anos. Foram utilizadas nas amostragens entre 6 e 10 armadilhas fotográficas (marca Bushnell®, modelo TrophyCam de 8 mega pixels), totalizando 670 câmeras/dia de esforço amostral, distribuídos em sete paisagens distintas: B1 a B7 com 135, 95, 95, 100, 75, 70 e 100 câmeras/dia, respectivamente.

As armadilhas fotográficas foram instaladas aleatoriamente em diversos locais da área de estudo, tais como em trilhas, fragmentos de vegetação, estradas e próximos a corpos d'água. Foram usados diversos tipos de iscas como atrativo (bacon, sardinha, milho, ervilha,

banana e abacaxi) a fim de aumentar a possibilidade de atrair animais carnívoros, frugívoros e onívoros que foram repostas a cada dois dias. O uso de iscas em estudos com armadilhas é comum, uma vez que as mesmas atraem os animais influenciando positivamente no sucesso de captura, aumentando a eficiência de estudos onde o período de amostragem é curto (Tomas & Miranda 2003).

O registro fotográfico foi a única metodologia utilizada para registrar a presença de mamíferos de médio e grande porte na área de estudo. Foram considerados como mamíferos de médio e grande porte aqueles que possuem massa corporal igual ou maior que um quilo (Marinho-Filho et al. 2002).

2.3 Caracterização e análise da paisagem

Para avaliar o efeito da atividade canavieira na riqueza de espécies de mamíferos e identificar possíveis mudanças estruturais relacionadas à cobertura vegetal, foram criados buffers de 2 km (Lyra Jorge et al. 2010) a partir do centro da posição geográfica do conjunto de armadilhas fotográficas instaladas em cada paisagem (Figura 1). Utilizando imagens obtidas através do satélite Landsat 8 Oli, cada buffer foi classificado de acordo com o uso do solo em 3 classes, sendo elas: Habitat – ambientes com vegetação remanescente do bioma Cerrado (abrangendo todas as fitofisionomias), Agricultura – plantações de monocultura de cana de açúcar e Pastagem – áreas em que a vegetação natural foi retirada para o exercício da atividade de agropecuária.

Os buffers (que aqui foram utilizados para delimitar as paisagens estudadas) foram classificados quanto ao uso do solo em uma escala temporal de três anos para a obtenção das métricas de paisagens dessas áreas, sendo eles: 2013, 2016 e 2019. A partir desse mapeamento, utilizando o programa FragStats (Mcgarigal & Marks 1995), foram mensuradas e utilizadas as seguintes métricas a nível de classe e a nível de paisagem para cada buffer: Área de todos os fragmentos de cada classe em hectares por buffer - paisagem (HA, Cana), porcentagem de fragmentos de mesma classe na paisagem (PLAND), porcentagem da paisagem ocupada pelo maior fragmento da classe (LPI), número de fragmentos existentes na classe (NP), densidade de bordas de cada classe (ED), distância média do vizinho mais próximo da mesma classe (EMN_MN) e Distancia de cada centroide até a borda do Parque Nacional das Emas (DPNE) (Tabela 1).

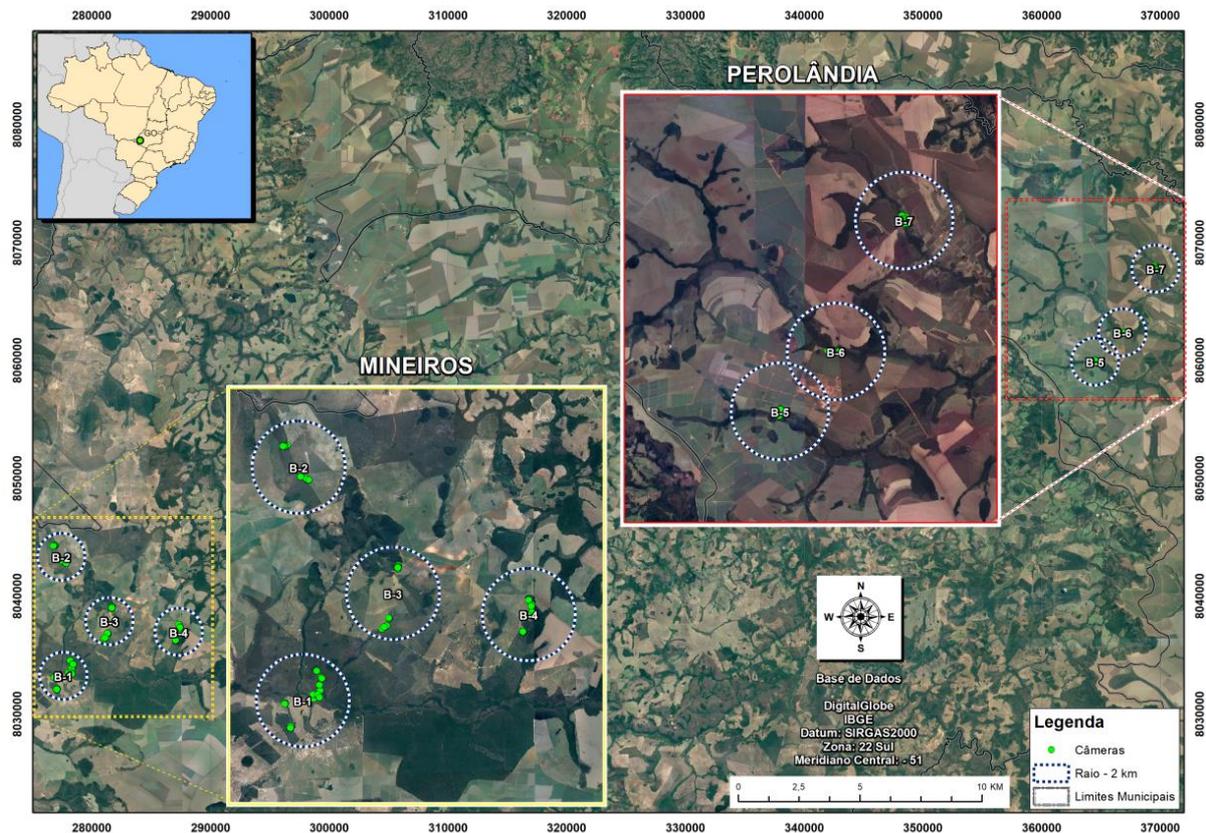


Figura 1. Mapa da área de estudo contendo as sete paisagens analisadas dentro dos seus respectivos buffers (paisagens) amostrados no bioma Cerrado, em Mineiros e Perolândia – GO, entre 2013 e 2019.

2.4 Análise de dados

Utilizando os dados de registros fotográficos das espécies, foram calculados os índices de riqueza tanto observada quanto estimada (com o estimador Jackknife 1) e foram construídas curvas de acumulação de espécies observadas para cada paisagem, utilizando o método de rarefação. Adicionalmente, foram construídos intervalos de confiança para a riqueza de espécies estimadas. Para avaliar a similaridade entre as paisagens foi construído um dendograma, utilizando o método de cluster hierárquico aglomerativo UPGMA (*Unweighted Pair Group Method using Arithmetic averages*) a partir do Índice de Dissimilaridade de Jaccard gerado.

Foi usada a análise de variância multivariada por permutação (PERMANOVA) para avaliar se houve variação na estrutura da paisagem dos buffers entre os anos de 2013, 2016 e 2019, cujo resultado indicou que não houve mudança significativa nas métricas das paisagens (pseudo- $F_{(2, 18)} = 0,035$; $R^2 = 0,01$; $p = 0,999$). Por isto, optou-se por utilizar as médias dos três anos para as variáveis de cada paisagem (Tabela 1), uma vez que as médias podem caracterizar melhor a paisagem durante o período estudado que as variáveis de algum ano específico.

Tabela 1. Valore médios das métricas de paisagem e riqueza de espécies estimada pelo estimador Jackknife 1 em sete fragmentos de Cerrado amostrados em Mineiros e Perolândia, Goiás, entre 2013 e 2019.

BUFFER/PAISAGEM	HA/VEGETAÇÃO	ENN_MN	CANA/ANTROPIZAÇÃO	DPNE	RE
P1	810,69	92,41	281,22	16,64	20,96
P2	156,89	167,15	1079,99	26,91	15,947
P3	346,44	205,50	762,34	19,15	16,94
P4	356,18	601,86	857,15	15,01	9,98
P5	246,43	440,77	989,32	73,26	10,97
P6	125,30	527,87	1110,58	76,15	12,95
P7	307,86	170,05	928,12	81,20	15,96

Legenda: HA/HABITAT - quantidade de vegetação do Cerrado em hectares; ENN_MN - distância média do fragmento de vegetação mais próximo, CANA/ANTROPIZAÇÃO – quantidade de área destinada à atividades das Usinas de Álcool; DPNE – Distancia do parque nacional das emas em quilômetros; e RE – Riqueza estimada de mamíferos pelo estimador *Jackknife 1*.

Para reduzir a quantidade de variáveis das paisagens e selecionar as que foram menos correlacionadas entre si, os dados foram submetidos a Análise de Componentes Principais (PCA), por correlação. A partir do resultado dessa análise foram definidas como as principais variáveis da paisagem: Área de todos os fragmentos da classe habitat em hectares (HA), Área de todos os fragmentos da classe agricultura (CANA), distância do Parque Nacional das Emas, medido do ponto central do buffer até a borda do parque (DPNE) e distância euclidiana média dos vizinhos mais próximos de cada classe (ENN_MN). Para determinar a relação entre a riqueza estimada de mamíferos e as variáveis da paisagem foi realizada uma análise de regressão linear múltipla com o uso do método *forward stepwise* para a seleção do melhor modelo. Na PCA e na regressão linear múltipla foi utilizada a riqueza de espécies estimada, haja vista que o esforço de amostragem não foi o mesmo em todas as paisagens, o que desaconselhável o uso da riqueza de espécies observada nessas análises.

As análises estatísticas foram realizadas no software R (R Core Team 2018) utilizando o pacote *vegan* (Oksanen et al. 2016) e, para representação gráfica dos resultados, foram usados os pacotes *factoextra* (Alboukadel & Mundt 2017) e *ggplot2* (Wickham 2016).

3. RESULTADOS

Foram registradas 23 espécies de mamíferos de médio e grande porte (Tabela 2), distribuídas em 8 ordens, sendo elas: Didelphimophia (1 espécie), Pilosa (1 espécie), Cingulata (4 espécies), Perrissodactyla (1 espécie), Cetartiodactyla (3 espécies), Primates (1 espécie), Carnivora (8 espécies) e Rodentia (4 espécies). A ordem mais representativa foi a Carnivora com 8 espécies, representando 34,78% do total de espécies de mamíferos registradas nos fragmentos amostrados, enquanto as ordens menos representativas foram

Didelphimorphia, Pilosa, Perissodactyla e Primates cada uma com 1 espécie registrada, representando 4,34% do total (Tabela 2, Figura 2, Anexo 1). Dentre as espécies encontradas, seis estão na lista nacional de animais ameaçados de extinção (Portaria MMA nº 444/2014) na categoria vulnerável e na lista internacional (IUCN 2015) nas categorias quase ameaçada e vulnerável, sendo elas: tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla* Linnaeus, 1758), tatu-canastra [*Priodontes maximus* (Kerr, 1792)], anta [*Tapirus terrestris* (Linnaeus, 1758)], lobo-guará [*Chrysocyon brachyurus* (Illiger, 1815)], queixada [*Tayassu pecari* (Link, 1795)] e onça-pintada [*Panthera onca* (Linnaeus, 1758)].

Duas espécies foram observadas em todos os buffers amostrados: anta [*Tapirus terrestris* (Linnaeus, 1758)] e cachorro-do-mato [*Cerdocyon thous* (Linnaeus, 1758)], e outras duas espécies foram encontradas em seis buffers: tatu-canastra [*Priodontes maximus* (Kerr, 1792)] e lobo-guará [*Chrysocyon brachyurus* (Illiger, 1815)]. Três espécies foram encontradas apenas em um único buffer: veado-catingueiro [*Mazama sp.*] que foi registrado no buffer 3, quati (*Nasua nasua* Linnaeus, 1766) registrado no buffer 6 e capivara [*Hydrochoerus hydrochaeris* (Linnaeus, 1758)] registrada no buffer 1 (Tabela 2).

Tabela 2. Espécies de mamíferos de médio e grande porte identificados nas sete paisagens amostradas nos municípios de Mineiros e Perolândia, Goiás entre os anos de 2013 e 2019.

ESPÉCIES/TÁXON	NOME COMUM	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
ORDEM DIDELPHIMOPHIA								
Família Didelphidae								
<i>Didelphis albiventris</i> Lund, 1840	Saruê				x	x	x	
ORDEM PILOSA								
Família Myrmecophagidae								
<i>Myrmecophaga tridactyla</i> Linnaeus, 1758*	Tamanduá-bandeira	x	x	x			x	x
ORDEM CINGULATA								
Família Dasypodidae								
<i>Euphractus sexcinctus</i> (Linnaeus, 1758)	Tatu-peba	x	x	x				
<i>Cabassous unicinctus</i> (Linnaeus, 1758)	Tatu-do-rabo-mole	x		x				
<i>Dasypus novemcinctus</i> Linnaeus, 1758	Tatu-galinha	x						x
<i>Priodontes maximus</i> (Kerr, 1792)*	Tatu-canastra	x	x		x	x	x	x
ORDEM PERISSODACTYLA								
Família Tapiridae								
<i>Tapirus terrestris</i> (Linnaeus, 1758)*	Anta	x	x	x	x	x	x	x
ORDEM CETARTIODACTYLA								
Família Cervidae								
<i>Mazama gouazoubira</i> (Fischer, 1814)	Veado-catingueiro			x				
Família Tayassuidae								
<i>Pecari Tajuacu</i> (Linnaeus, 1758)	Caititu	x		x			x	
<i>Tayassu pecari</i> (Link, 1795)*	Queixada	x	x	x				
ORDEM PRIMATES								
Família Cebidae								

<i>Sapajus libidinosus</i> (Spix, 1823)	Macaco-prego					x	x	x	x
ORDEM CARNIVORA									
Família Canidae									
<i>Cerdocyon thous</i> (Linnaeus, 1758)	Cachorro-domato	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Chrysocyon brachyurus</i> (Illiger, 1815)*	Lobo-guará	x	x	x	x	x			x
Família Mepthidae									
<i>Conepatus semistriatus</i> (Boddaert, 1785)	Jaritataca	x				x	x		
Família Felidae									
<i>Leopardus pardalis</i> (Linnaeus, 1758)	Jaguatirica	x	x	x					
<i>Panthera onca</i> (Linnaeus, 1758)*	Onça-pintada	x		x					
Família Mustelidae									
<i>Eira barbara</i> (Linnaeus, 1758)	Irara		x		x				x
Família Procyonidae									
<i>Procyon cancrivorus</i> (Cuvier, 1798)	Mão-pelada	x	x		x				
<i>Nasua nasua</i> Linnaeus, 1766	Quati								x
ORDEM RODENTIA									
Família Caviidae									
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i> (Linnaeus, 1758)	Capivara	x							
Família Cuniculidae									
<i>Cuniculus paca</i> (Linnaeus, 1766)	Paca	x					x	x	x
Família Dasyproctidae									
<i>Dasyprocta azarae</i> (Lichtenstein, 1923)	Cutia		x	x			x	x	x
Família Erethizontidae									
<i>Coendou prehensilis</i> (Linnaeus, 1758)	Coandu								x
Total de espécies		23	16	11	12	8	9	10	12

Legenda: P1 a P7 - Paisagens/buffers estudadas; *: Espécies em algum nível de ameaça de extinção de acordo com as listas nacional e internacional de animais ameaçados de extinção.

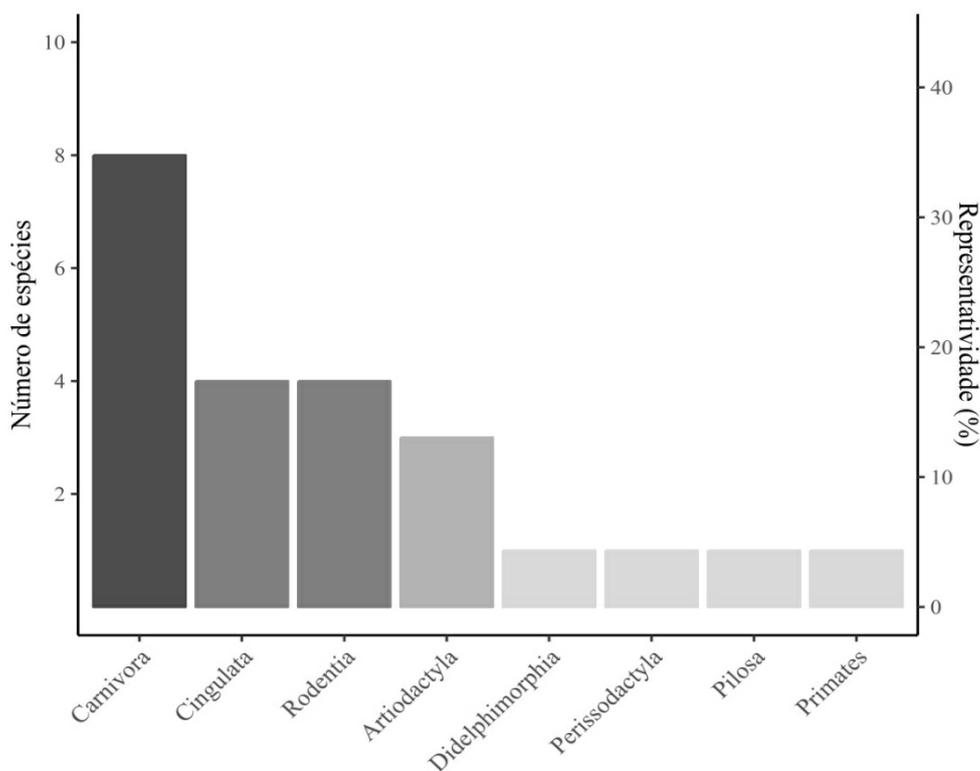


Figura 2. Representatividade das ordens de mamíferos registradas em sete paisagens de Cerrado, em Mineiros e Perolândia, Goiás, entre 2013 e 2019.

As curvas de acumulação de espécies observadas das áreas estudadas demonstrou tendência a estabilização somente para a paisagem/buffer 4, enquanto que para as outras paisagens as curvas não atingiram a assíntota, demonstrando que mesmo o esforço amostral estando entre 70 e 135 dias/câmera, ainda podem haver mais espécies a serem registradas nesses locais (Figura 3).

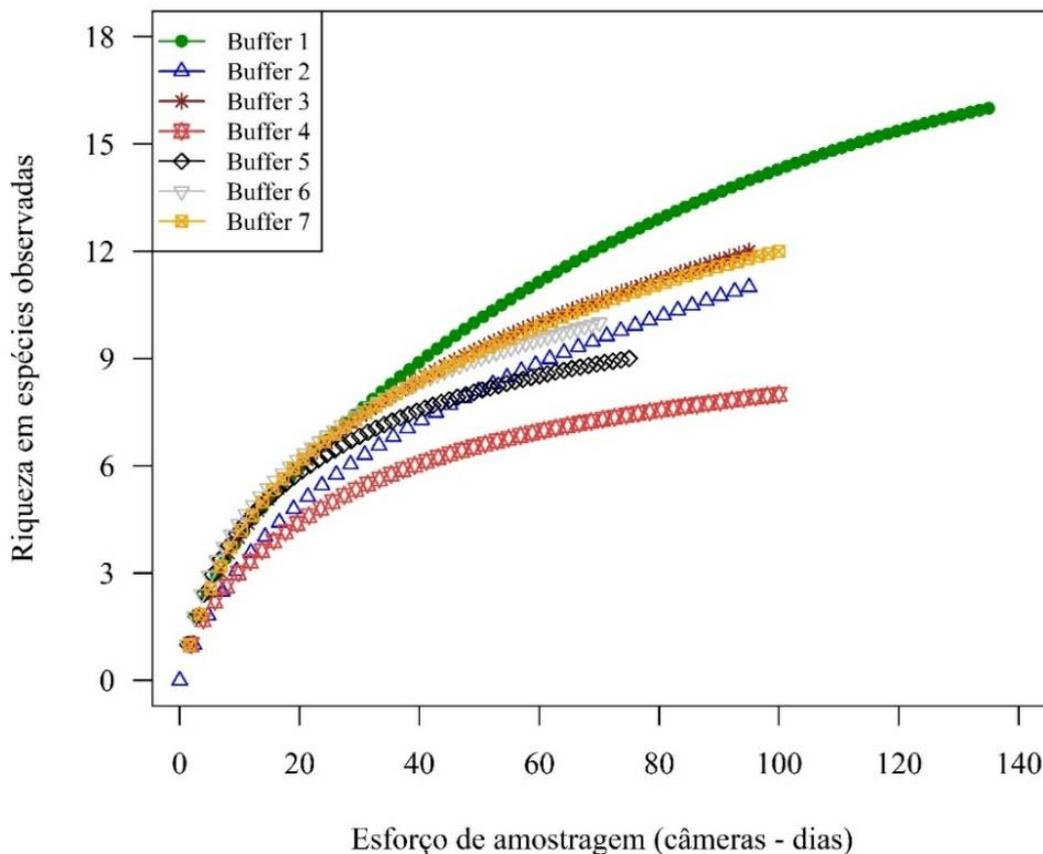


Figura 3. Curvas de rarefação para a riqueza de espécies de mamíferos de médio e grande porte registrados em sete buffers (paisagens) de Cerrado, em Mineiros e Perolândia, Goiás, entre 2013 e 2019.

Analisando as paisagens separadamente, podemos observar que a maior riqueza foi encontrada nas paisagens um, três e sete com 16, 12 e 12 espécies, respectivamente. Enquanto as menores riquezas foram observadas nas paisagens quatro, cinco e seis com 8, 9 e 10 espécies, respectivamente. A riqueza observada de espécies esteve entre 16 espécies para a paisagem um e 8 espécies para a paisagem quatro, já a riqueza estimada pelo estimador *Jackknife 1* esteve entre 20,02 para a paisagem um e 9,98 para a paisagem quatro, demonstrando que houve pouca variação entre os números observados e os números estimados. Inferindo a partir dos intervalos de confiança, foi possível observar que as paisagens um, dois e três obtiveram riqueza de espécies mais parecidas entre elas, enquanto

as paisagens quatro, cinco, seis e sete tiveram seus intervalos de confiança similares entre si, demonstrando que também são mais parecidos em relação quantidade de espécies (Figura 4).

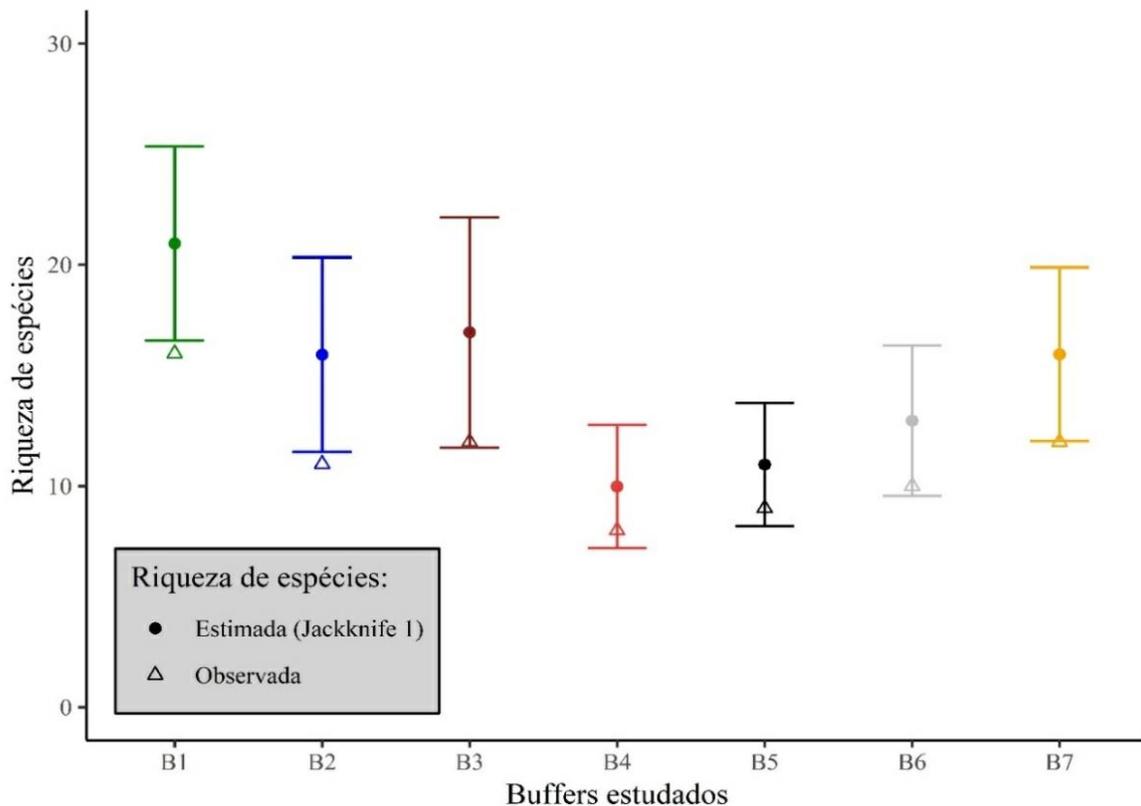


Figura 4. Riqueza de espécies observadas e estimadas, delimitando os intervalos de confiança através das barras verticais nas sete paisagens analisadas, em Mineiros (B1, B2, B3 e B4) e Perolândia (B5, B6 e B7), Goiás, entre 2013 e 2019.

A análise de agrupamento estruturou dois grandes grupos, um formado pelas paisagens um, dois e três com cerca de 50% de similaridade e o outro formado pelas paisagens quatro, cinco, seis e sete, sendo que esse último se subdividiu em 3 subgrupos, agrupando as áreas cinco e seis com aproximadamente 59% de similaridade e mantendo as áreas quatro e sete sem agrupamentos (Figura 5).

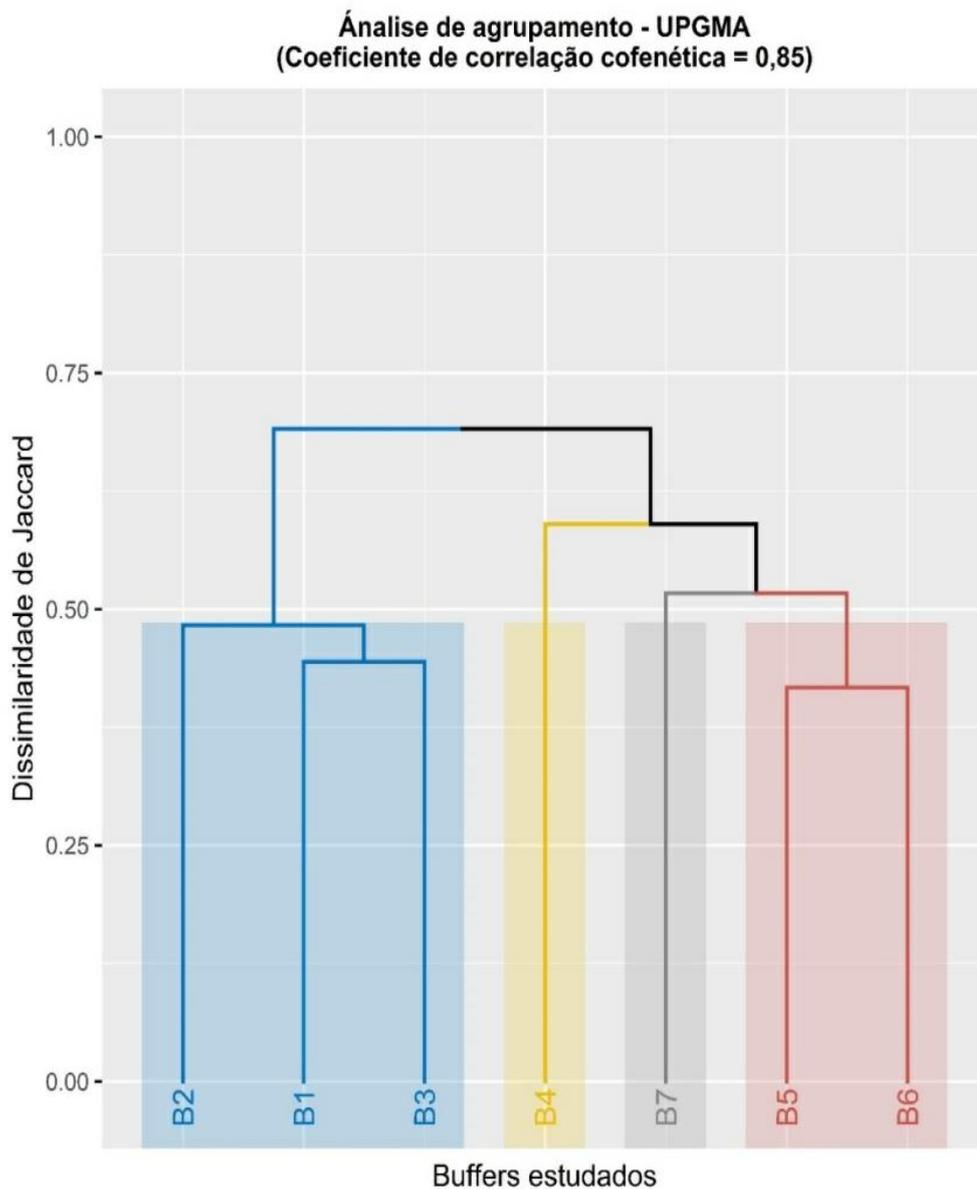


Figura 5. Dendrograma resultante da análise de agrupamento realizada a partir do índice de similaridade de espécies entre 7 paisagens inseridas no bioma Cerrado, em Mineiros e Perolândia – GO, entre 2013 e 2019.

A Análise de Componentes Principais (PCA) indica que as maiores riquezas de espécies estimadas ocorreram nas paisagens um e três, sendo que a variável HA se mostrou positivamente relacionadas com essas riquezas, evidenciando que a quantidade de habitat tem relação positiva com a riqueza de espécies estimadas. Por outro lado, as variáveis ENN_MN, Cana e DPNE mostraram relação inversa com a riqueza de espécies estimada, sendo que paisagens com os maiores valores dessas variáveis (paisagens dois, quatro, cinco, seis e sete) apresentaram menores riquezas de espécies (Figura 6).

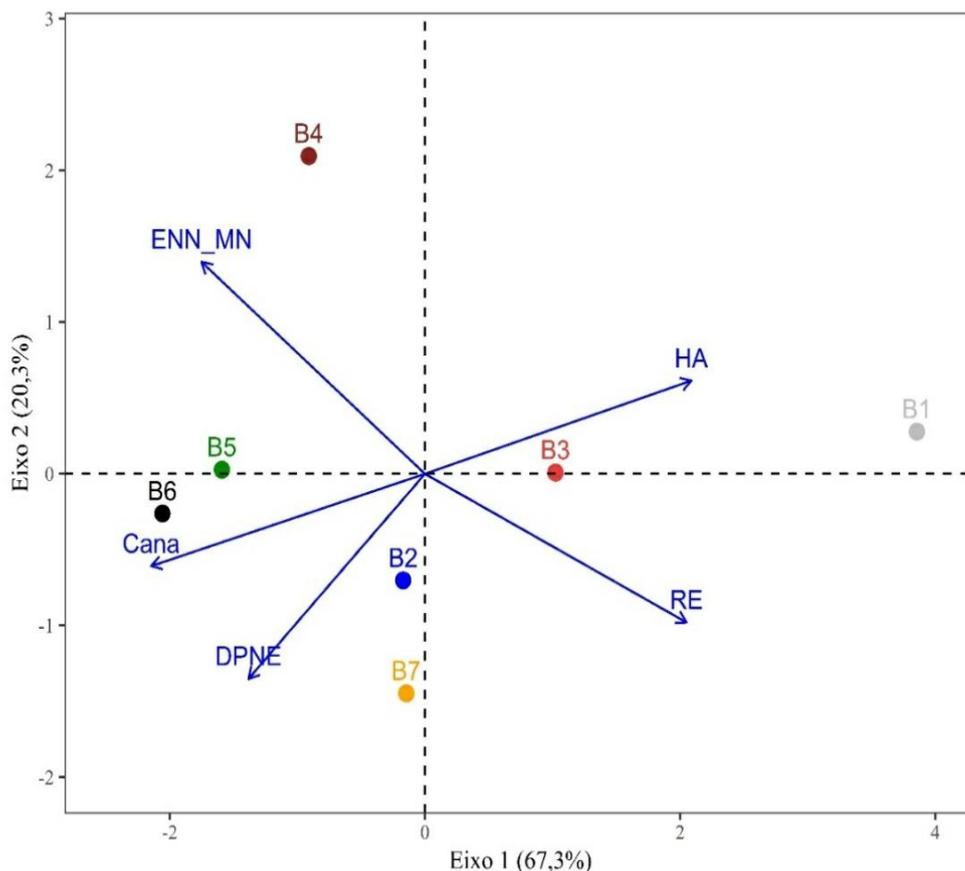


Figura 6. Análise de Componentes Principais obtida a partir da riqueza de espécies estimada e as métricas de 7 paisagens (buffers) de Cerrado, em Mineiros e Perolândia, Goiás, entre 2013 e 2019. Legenda: Área dos fragmentos da classe habitat em hectares (HA), Área de todos os fragmentos da classe agricultura (Cana), riqueza estimada de mamíferos (RE), distância do Parque Nacional das Emas (PNE), medido do ponto central do paisagem até a borda do PNE (DPNE) e distância euclidiana média do vizinho mais próximo (ENN_MN).

Os valores das métricas de paisagem dos três anos demonstraram que houve uma variação de 810 (paisagem um) a 125 (paisagem seis) hectares de vegetação natural entre as paisagens, para a quantidade de antropização/ cana houve uma variação de 1110 (paisagem seis) a 281 (paisagem um) hectares.

A paisagem um foi a maior em quantidade de vegetação nativa, contendo 810 hectares, com o menor ambiente antropizado/ cana, contendo 281 hectares, com a menor distância euclidiana média do vizinho (hábitat de vegetação natural) mais próximo (ENN_MN), sendo 92 metros, e com o maior número de espécies estimadas. Portanto, pode-se observar de acordo com as métricas analisadas da classe de vegetação que a paisagem um obteve os maiores índices analisados. Já as paisagens quatro e seis possuem as menores quantidades de vegetação nativa e os maiores índices de distância euclidiana média do fragmento de vegetação natural mais próximo e muita ocupação de cana/antropização (Tabela 1).

Houve ajuste significativo do modelo de regressão linear múltipla ($F = 18,29$; $p = 0,01$) entre a riqueza de espécies estimada e as métricas de paisagem, o qual indicou duas variáveis (ENN_MN e CANA) como importantes e com influência negativa na riqueza de espécies. Mas, individualmente, a única variável significativa ($t = - 4,201$; $p = 0,01$) foi a ENN_MN – Distância euclidiana média do vizinho mais próximo (Tabela 3).

Tabela 3. Coeficientes de regressão múltipla que avaliam a relação entre a riqueza de espécies de mamíferos e as variáveis da paisagem em 7 paisagens nos municípios Mineiros e Perolândia no sudoeste do estado de Goiás.

Variáveis	Beta	Std. Error of Beta	t value	p level
intercept	22,94	1,89	12,09	0,0002
ENN_MN	-0,01	0,003	-4,20	0,01
Cana	-0,004	0,002	-1,78	0,14

Legenda: Área de todos os fragmentos da classe agricultura (Cana), distância euclidiana média do vizinho mais próximo (ENN_MN).

4. DISCUSSÃO

Os mamíferos de médio e grande porte que ocorrem no Brasil apresentam ampla distribuição geográfica pelo Cerrado, podendo ser encontrados em diversas fitofisionomias deste bioma (Bocchiglieri et al. 2010). A riqueza de espécies encontrada nesse trabalho corresponde a 47% (23 espécies) do total de mamíferos de médio e grande porte com ocorrência no Cerrado Paglia et al. (2012).

No Parque Nacional das Emas, durante amostragens realizadas em seis anos, entre 1994 e 1999, Rodrigues et al. (2002) registraram um total de 85 espécies de mamíferos, sendo 38 considerados de médio e grande porte. Giozza et al. (2017) também estudaram os mamíferos do Parque Nacional das Emas e áreas do entorno entre os anos de 2001 e 2012, encontrando um total de 33 espécies de mamíferos de médio e grande porte. Já Hannibal et al. (2015) estudaram áreas de Cerrado mais ao sul de Goiás, nos municípios de Aparecida do Rio Doce, Cachoeira Alta e Quirinópolis que também possuem como matriz o cultivo de cana-de-açúcar, e obtiveram como resultado 25 espécies de mamíferos de médio e grande porte. Por fim, Soares & Pena (2015) encontraram 26 taxas de mamíferos de porte médio e grande em uma área também atingida pela agricultura de cana-de-açúcar no município de Caçu, Goiás.

Os trabalhos citados foram realizados na região sul e sudoeste do estado de Goiás e o motivo pelo qual os trabalhos no Parque Nacional das Emas contém maior riqueza que os outros aqui citados, é que essa área se trata de uma Unidade de Conservação federal e de proteção integral, enquanto que os outros dois estudos se tratam de trabalhos onde a atividade

das usinas de cana-de-açúcar já estão instaladas a alguns anos contendo considerável nível de antropização e mudanças no uso do solo. Portanto, a riqueza de 23 espécies encontrada para este estudo se assemelha as riquezas encontradas em trabalhos no Cerrado típico da região, considerando que a vegetação natural já sofreu alterações pela atividade canavieira que podem levar a diminuição da riqueza de espécies.

Em relação as ordens das espécies encontradas, Carnivora foi a mais representativa nesse estudo, contendo 35% das espécies amostradas (Figura 1). É uma ordem muito diversa no Brasil, contendo um total de 27 espécies distribuídas em 5 famílias, sendo também significativa em todo o território do Cerrado com 20 espécies conhecidas (Bocchiglieri et al. 2010, Prevosti & Soibelzon 2012, Beisiegel et al. 2013). Os carnívoros possuem função importante na conservação do Cerrado por deterem papéis ecológicos como agentes predadores contribuindo na manutenção e regulação de populações e comunidades de outras espécies e colaborando para manter o equilíbrio das mesmas, porém estão amplamente ameaçados pela caça predatória, o desmatamento de áreas naturais e doenças contraídas pela a invasão de animais domésticos em seus habitats (Calaça et al. 2010, Beisiegel et al. 2013). Indivíduos dessa ordem podem ser encontrados em ambientes modificados, isso porque algumas espécies são mais generalistas e se movimentam com mais facilidade na matriz antrópica (Lyra Jorge et al. 2008 a).

O registro de seis espécies ameaçadas de extinção presentes nas áreas amostradas nesse trabalho demonstra a importância e relevância dessas áreas serem conservadas. De acordo com Giozza et al. (2017), essas espécies são amplamente encontradas na área do PNE podendo também migrar para áreas agricultáveis na região e, por isso, é muito importante que os proprietários de terras no entorno do PNE mantenham o compromisso com as leis ambientais, assegurando resguardar as faixas vegetacionais de Área de Preservação Permanente (APP) e de Reserva Legal (RL) em suas propriedades, pois esses fragmentos podem fornecer suporte para as espécies da região (Metzger et al. 2010).

A curva do coletor demonstrou que em relação as espécies observadas e a quantidade de dias amostrados (câmeras/dia) a única curva que apresentou tendência a estabilização foi a da paisagem quatro, que também foi a que manteve o menor valor de intervalo de confiança para a riqueza estimada. Esse estudo contou como método de amostragem apenas a utilização de armadilhas fotográficas que é amplamente utilizado, comprovadamente eficiente e não evasivo em estudos onde o foco principal são mamíferos, pois permite identificação precisa das espécies, bem como outras informações como o sexo e a faixa etária (Silveira et. al 2003,

Srbek-Araújo & Chiarello 2007, Trolle et al. 2005, Lyra-Jorge et al. 2008b). Entretanto, o emprego de diferentes métodos aumenta a possibilidade de novos registros e, por isso, a possível utilização de mais métodos de amostragem como detecção de rastros e fezes e registros de visualizações através de transectos, aumentará o número de espécies registradas nas paisagens estudadas (Ribeiro & Melo 2013).

Analisando as paisagens separadamente, pode-se observar que onde foram registrados os menores índices de riqueza de espécies foram os mesmos que apresentaram alto grau de antropização e menores índices de vegetação. De acordo com Haila et al. (1993) pequenos fragmentos de vegetação contêm menor riqueza e diversidade de espécies quando comparadas com fragmentos maiores e, de acordo com Fahrig (2003), a perda e fragmentação de habitats causam diversas alterações nas paisagens, provocando muitas vezes perda de biodiversidade, além de influenciarem negativamente processos ecológicos importantes para diversas espécies.

As espécies *Tapirus terrestris* (Linnaeus, 1758) e *Cerdocyon thous* (Linnaeus, 1758) foram as únicas espécies registradas em todas as paisagens, apesar da fragmentação de habitats ser uma das maiores ameaças sob a redução de populações da espécie *T. terrestris*, a presença da mesma é bastante frequente na área do estudo (Giozza et al. 2017). Enquanto que *C. thous* é um canídeo generalista de habitat com ampla distribuição geográfica na América do Sul e no Brasil (Lima 2015) e tem como característica boa capacidade de tolerar intervenções antrópicas, podendo inclusive habitar paisagens com matriz de plantio de cana-de-açúcar, explicando assim o aparecimento do mesmo em todas as áreas (Dotta & Verdade 2007, Lemos et al. 2011).

A formação dos dois grupos de paisagens menos similares observada na análise de agrupamento ocorreu em função da grande proximidade entre esses locais e a semelhança em relação a estrutura vegetacional. Fatores como proximidade e características vegetacionais semelhantes em áreas de Cerrado possibilitam o compartilhamento das mesmas espécies entre eles (Martins et al. 2009).

As variáveis selecionadas pela PCA nas paisagens evidenciaram que a quantidade de cana/antropização e a quantidade de habitat vegetacional natural são importantes para a mastofauna, pois a variação da extensão e dimensão dessas métricas podem de fato determinar a riqueza de espécies (Volotão 1998). A variável DPNE é importante, pois representa a distância de uma Unidade de Conservação com grande riqueza de mamíferos de

médio e grande porte (Rodrigues et al. 2002) e a variável ENN_MN é significativa, pois demonstra que fragmentos isolados tendem a ter menor riqueza de espécies, sendo o grau de isolamento um dos maiores preditores de explicação da riqueza em fragmentos (Calaça 2009). A métrica ENN_MN é responsável por quantificar a configuração da paisagem, explicando que a proximidade entre fragmentos vegetacionais é um fator muito relevante para a manutenção dos processos ecológicos e mostrando que o grau de isolamento de fragmentos pode ocasionar diminuição de riqueza de espécies. Assim, fragmentos de habitat que possuem outros fragmentos vegetacionais próximos podem apresentar maior número de espécies (Volotão 1998).

O motivo pelo qual a variável DPNE não se demonstrou significativa na análise de regressão pode ser explicado pelo fato de que mesmo nas paisagens mais distantes do PNE ainda é possível que algumas espécies se desloquem e cheguem até eles, especialmente espécies de grande porte que possuem grandes áreas de vida (Becker & Dalponte 1991, Borges & Tomás 2004).

Nesse trabalho a variável quantidade de hábitat (HA) também não demonstrou significância quando relacionada com a quantidade de espécies estimadas para as paisagens. Esse fato pode estar relacionado com o tipo de matriz em que a região está inserida atualmente, formada quase exclusivamente pelo plantio de cana-de-açúcar e áreas antropizadas pelas usinas de álcool. Embora esse tipo de monocultura cause perda de habitat natural para o seu cultivo, têm-se registrado diversas espécies de mamíferos nessas áreas (Campos et al. 2008, Soares et al. 2010, Gomes et al. 2012, Soares & Pena 2015, Hannibal et al. 2015, Giozza et al. 2017).

Os canaviais se tornaram um tipo de “corredor” entre fragmentos de vegetação nativa, promovendo abrigo, alimento e podendo ser utilizado como habitat para diversas espécies. Características da cana-de-açúcar como crescer até 4 metros promovem abrigo seguro para espécies de grande porte, facilitando também a alimentação dos mesmos, já que espécies de médio porte, que são presas de grandes carnívoros, como *Tapirus terrestris* e *Tayassu pecari* podem utilizar os talhões para se movimentar e se alimentar da própria cana-de-açúcar (Adeodato 2014). O fato do corte desse tipo de cultura acontecer anualmente também é um fator que pode proporcionar maior utilização da mastofauna nesse ambiente, comparado a outros tipos de culturas agrícolas, como as lavouras de milho, onde a cultura também atinge um valor de crescimento considerável, porém o corte do milho é realizado com poucos meses ocasionando perda de habitat formado muito rápido.

Assim como há alguns estudos relacionando a utilização de plantações de cana-de-açúcar por mamíferos, também há estudos relacionando a utilização desse grupo em silviculturas (Dotta & Verdade 2007, Campos 2009, Timo 2009, Lima 2012). A cultura de eucaliptos, assim como a de cana-de-açúcar, forma grandes ambientes florestados, porém os eucaliptos chegam a atingir até 50 metros de altura e possuem ciclos de corte mais extensos variando entre 7, 14 e 21 anos (Rapassi et al. 2008), mantendo por anos uma cobertura vegetal estável que pode ser utilizada por mamíferos de médio e grande porte. Porém, pouco se conhece os verdadeiros efeitos que o cultivo dessas culturas agrícolas, aliado à perda de habitat, causa na comunidade de mamíferos.

Neste trabalho pudemos sugerir que a mastofauna de médio e grande porte da região do estudo utiliza os canaviais, provavelmente, como abrigo, fonte de alimento e locais para dispersão e deslocamento, pois embora a quantidade de habitat vegetal não tenha sido significativa em relação a quantidade de espécies estimadas é provável que as espécies desfrutem do habitat formado pelo canavial.

É possível que as plantações de cana-de-açúcar formem ambientes onde a cobertura vegetal beneficie a existência de mamíferos de médio e grande porte, porém existem outros fatores relacionados ao cultivo dessa monocultura que podem atingir esse grupo, como por exemplo as queimadas que eventualmente acontecem antes da colheita e que podem atingir animais de médio porte que não se locomovem com muita rapidez como *D. albiventris* e *M. tridactyla*, sendo que no caso dos tamanduás os pelos longos ainda são inflamáveis (Silveira et al. 1999). Também causam impactos negativos na mastofauna o processo de colheita mecanizada que pode também atingir espécies de baixa mobilidade e que não conseguem se movimentar com facilidade e o uso constante de pesticidas que podem causar danos nas populações de mamíferos em geral (Umetsu 2010). Além disso, durante o processo de escoamento da produção a tendência é que haja aumento de veículos grandes transitando na área, o que também pode causar atropelamentos de espécies que eventualmente utilizam vias pavimentadas ou não para se deslocar entre a vegetação remanescente e os talhões (De Freitas Araújo et al. 2019).

No contexto da fragmentação, Rocha et al. 2018 e Rocha et al. 2019 estudaram os efeitos da fragmentação de habitats em mamíferos médios e grandes que habitam algumas áreas de Cerrado do sudeste de Goiás, encontrando 24 e 29 espécies respectivamente. O trabalho de Rocha et al. 2018 estudou 14 fragmentos, usando como base a modificação na paisagem em três escalas de tempo nos municípios de Urutaí, Ipamerí e Catalão sugeriram

que a quantidade de hábitat vegetal em uma paisagem afeta a riqueza de espécies de mamíferos principalmente aqueles com grande massa corporal. O trabalho de Rocha et al. 2019, que foi realizado durante 3 anos em um fragmento vegetal no município de Ipameri, demonstrou que não houve mudanças significativas na riqueza de mamíferos nos períodos amostrados de acordo com a variação da paisagem ao no curto período de tempo (3 anos). Os resultados encontrados em Rocha et al. 2018 não corroboram com os resultados encontrados nesse trabalho provavelmente pelo fato de que os fragmentos estudados por este autor não estarem inseridos em uma matriz de cultivo de cana-de-açúcar e sim de pastagens e culturas agrícolas de ciclo curto (principalmente soja), o que reforça o proveito da matriz de plantação de cana-de-açúcar por mamíferos na área desse trabalho.

De acordo com Fahrig (2013), a quantidade de espécies encontradas em um fragmento está relacionada com a quantidade de habitat disponível, portanto o aumento da riqueza de espécies está diretamente ligado ao aumento de habitat disponível na paisagem. Áreas onde há maior disponibilidade de habitat é esperado uma riqueza maior de espécies quando comparadas à áreas onde a quantidade de habitat ideal é menor. Porém, quando não se pode relacionar o tamanho e a quantidade de habitat exclusivamente de vegetação natural com a riqueza de espécies é possível relacionar o uso da matriz como fonte de recurso pelas espécies (Fahrig et al. 2011).

Os resultados desse estudo sugerem que a quantidade de vegetação natural das paisagens analisadas pode não ser um fator relacionado ao aumento de riqueza de espécies estimadas na região do estudo que possui como matriz plantações de cana-açúcar, embora essa variável tenha se demonstrado importante na análise de componentes principais. De acordo com Fahrig (2013) e Fahrig (2017), a matriz de “não habitat” é frequentemente usada pelas espécies durante em processos de dispersão e forrageamento, porém essa matriz por si só não é suficiente para manter a sobrevivência das espécies, pois não fornece todos os recursos suficientes para a manutenção das espécies.

Também foi observado nesse trabalho que a distância entre os fragmentos vegetacionais naturais é um fator importante relacionado a riqueza de espécies da região. Portanto, é necessário que esses fragmentos de vegetação remanescentes sejam resguardados, pois os ambientes naturais são os verdadeiros habitats para as espécies faunísticas uma vez que esses ambientes são detentores de recursos necessários à sobrevivência tanto de espécies generalistas quanto de especialistas quanto ao habitat. Nesse sentido, é extremamente importante que o mosaico formado pela matriz de cana-de-açúcar seja também composto por

áreas de vegetação natural e de preferência que essas áreas estejam enquadradas em algum nível de proteção e que formem corredores de ecológicos.

4. CONCLUSÃO

Neste trabalho foi observado que a riqueza de espécies encontrada na área do estudo (23 espécies) é relevante para o bioma do Cerrado, mesmo que encontradas em áreas inseridas numa matriz agrícola, podemos observar a presença de espécies de mamíferos de médio e grande porte inclusive algumas ameaçadas de extinção.

A variável quantidade de habitat de vegetação natural não foi significativa em relação as espécies estimadas das paisagens, mas se demonstrou importante quando analisada na análise de componentes principais, sugerindo a utilização da matriz de canavial por mamíferos de médio e grande porte como corredores para deslocamento e abrigo.

A variável distância entre fragmentos vegetacionais se mostrou relacionada com a riqueza de espécies estimadas das paisagens estudadas, preconizando que fragmentos de vegetação isolados ou muito distantes de outros tendem a possuir menor riqueza de espécies. Diante disto, é muito importante que se mantenha fragmentos de vegetação nativa na paisagem próximos uns dos outros, formando grandes corredores na matriz de agricultura, pois assim as chances de se manter uma boa riqueza de espécies na área é possível.

Para manter a riqueza de espécies e a qualidade dos habitats é muito importante a manutenção e preservação das áreas constituídas pelas Reservas Legais (RL) e Áreas de Preservação Permanentes (APP) em propriedades particulares no entorno e no interior Parque Nacional das Emas. Pois, apresentam grande importância na conservação de espécies de mamíferos de modo geral e, principalmente, das espécies ameaçadas de extinção na região.

5. REFERÊNCIAS

- ADEODATO, S. 2014 "Tem onça no canavial". v. 91: 35 p. 22.
- ALBOUKADEL, K. & MUNDT, F. 2017. factoextra: Extract and Visualize the Results of Multivariate Data Analyses. R package version 1.0.5.999.
- ANDREASEN, J.K., ONEILL, R.V., V, R. & SLOSSER, N.C. 2001. Considerations for the development of a terrestrial index of ecological integrity. *Ecological Indicators* 1, p.21–35.
- BECKER, M. & DALPONTE, J. C. 1991. Rastros de mamíferos silvestres brasileiros: um guia de campo. Brasília, UnB, p. 181.
- BEISIEGEL, B.M., LEMOS F.G., AZEVEDO, F.C., QUEIROLO, D. & JORGE, R.S.P. 2013. Avaliação do risco de extinção do Cachorro-do-mato *Cerdocyon thous* (Linnaeus, 1766) no Brasil. *Biodiv. Bras.* v.3 p.160–171.
- BENTON, T.G., VICKERY, J.A. & WILSON, J.D. 2003. Farmland biodiversity: is habitat heterogeneity the key? *Trends Ecol. Evol.* 18, p.182–188.
- BOCCHIGLIERI, A., MENDONÇA A. F. & HENRIQUES R. P. B. 2010. Composição e diversidade de mamíferos de médio e grande porte no Cerrado do Brasil central. *Biota Neotropica* v.10.3 p.169-176.
- BORGES, P. A. L. & TOMÁS, W. M. 2004. Guia de rastros e outros vestígios de mamíferos do Pantanal. Corumbá, Embrapa Pantanal. p.139.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. "Portaria do MMA n. 444/2014. 2014. Reconhecer como espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da" Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção"." *Diário Oficial da União*.
- CALAÇA, A. M. 2009. A utilização da paisagem fragmentada por mamíferos de médio e grande porte e sua relação com a massa corporal na região do entorno de Aruanã, Goiás. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Goiás.
- CALAÇA, A. M., MELO, F. R., DE MARCO JUNIOR, P., JÁCOMO, A. T. A., & SILVEIRA, L. (2010). A influência da fragmentação sobre a distribuição de carnívoros em uma paisagem de cerrado. *Neotropical Biology and Conservation*, v.5(1), p.31-38.
- CAMPOS, C. B. 2009. Dieta de carnívoros e uso do espaço por mamíferos de médio e grande porte em áreas de silvicultura do Estado de São Paulo, Brasil. Diss. Universidade de São Paulo.
- CAMPOS, R.J.; MIRANDA, J.R. & SANTOS, H.F. 2008. A diversidade de mamíferos em cana de açúcar crua. In: IX Simpósio Nacional Do Cerrado: Desafio e estratégias para o equilíbrio sobre sociedade, agronegócio e recursos naturais; II Simpósio Internacional de Savanas Tropicais, Brasília, DF.

- CARDOSO, M. R. D., MARCUZZO F. F. N. & BARROS, J. 2015. Classificação climática de Köppen-Geiger para o estado de Goiás e o Distrito Federal. *Acta geográfica* v.8.16 p.40-55.
- CARVALHO, F.M.V., DE MARCO JR, P. & FERREIRA JUNIOR, L.G. 2009. The Cerrado into-pieces: Habitat fragmentation as a function of landscape use in the savannas of central Brazil. *Biol. Conserv.* 142:1392-1403.
- COSTA, L. P.; LEITE, Y. L. R.; MENDES, S. L. & DITCHFIELD, A. D. 2005. Mammal conservation in Brazil. *Conservation Biology*, San Francisco, v. 19, n. 3, p. 672-679.
- DE FREITAS ARAUJO, L. A., HANNIBAL, W., COSTA, R. R. G. F., ROSSI, R. F., & CLARO, H. W. P. 2019. Efeito da paisagem sobre os atropelamentos de mamíferos de médio e grande porte no sul de Goiás, Brasil. *Oecologia Australis*.
- DÍAZ, S., FARGIONE, J., CHAPIN III, F.S. & TILMAN, D. 2006. Biodiversity Loss Threatens Human Well-Being. *PLoS Biology* 4, p.1300-1305.
- DIRZO, R. & MIRANDA A. 1990. Contemporary neotropical defaunation and forest structure, function, and diversity—a sequel to John Terborgh. *Conservation Biology*, v.4.4 p.444-447.
- DOTTA, G. & VERDADE, L.M. 2007. Trophic categories in a mammal assemblage: diversity in an agricultural landscape. *Biota Neotropica*. v.7, p. 287 – 292.
- FAHRIG, L. 2003 "Effects of habitat fragmentation on biodiversity." *Annual review of ecology, evolution, and systematics* v.34.1 p.487-515.
- FAHRIG, L. 2013. Rethinking patch size and isolation effects: the habitat amount hypothesis. *J. Biogeogr.* v.40 p.1649-1663.
- FAHRIG, L. 2017. Ecological responses to habitat fragmentation per se. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, v.48, p.1-23.
- FAHRIG, L., BAUDRY, J., BROTONS, L., BUREL, F.G., CRIST, T.O., FULLER, R.J., SIRAMI, C., SIRIWARDENA, G.M. & MARTIN, J.-L. 2011. Functional landscape heterogeneity and animal biodiversity in agri-cultural landscapes. *Ecology Letters* v.14, p.101–112.
- FERRONORTE. 1998. Plano Básico Ambiental (Trecho: Chapadão do Sul - Alto Taquari). São Paulo, FERRONORTE/TETRAPLAN, p. 150.
- FRANCO, Í. O. & ASSUNÇÃO H. F. 2011. Usos do solo no advento do agronegócio da cana-de-açúcar no sudoeste de Goiás: estudo de caso do município de Jataí. *Ciência e Cultura* v.63.3 p.33-36.

GIOZZA, A.T, JÁCOMO D. A, SILVEIRA, L. & TORRES, N.M. 2017. "Abundância relativa de mamíferos de médio e grande porte na região do Parque Nacional das Emas-GO." *Revista Brasileira de Zoociências* v.18 p.3.

GOMES, S.C, RIBEIRO, L.T., TAKAISHI, J., POLETO M.C., CHAVES, L.S.M. & BERBERT C.M.S. 2012. Espécies Ameaçadas da Fauna em Áreas de Canaviais do Setor Sucroalcooleiro no Estado de São Paulo. 2ª Conferência da REDE de Língua Portuguesa de Avaliação de Impactos. 1º Congresso Brasileiro de Avaliação de Impacto. Livro de resumos.

HAILA, Y., SAUNDERS, D. A. & HOBBS, R. J. 1993. What do we presently understand about ecosystem fragmentation? – In: Saunders, D. A., Hobbs, R. J. and Ehrlich, P. R. (eds), *Reconstruction of fragmented ecosystems: global and regional perspectives*. Surrey Beatty and Sons, p. 45–55.

HANNIBAL. W.; FIGUEIREDO, V. V.; CLARO, H. W. P.; CARVALHO, A. C.; CABRAL, G. P.; OLIVEIRA, R. F.; AQUINO, H. F.; VIANA, F. V.; SILVEIRO, T. F. & SILVA-FILHO, J. J. 2015. Mamíferos não-voadores em fragmentos de Cerrado no sul do estado de Goiás, Brasil. *Boletim da sociedade brasileira de Mastozoologia*. v.74, p.103-109.

IBDF/FBCN. 1981. Plano de Manejo do Parque Nacional das Emas. Brasília, IBDF/FBCN. p. 90.

IUCN, R. L. 2015. The IUCN red list of threatened species. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources. Online at: <http://www.iucnredlist.org>.

KLINK, C. A. & MOREIRA A. G. 2002. Past and current human occupation, and land use. *The cerrados of Brazil: ecology and natural history of a neotropical savanna* p. 69-88.

LEMOS F.G., AZEVEDO F.C.A., COSTA H.C.M. & MAY JUNIOR J.A. 2011. Human threats to Hoary and Crab-eating foxes in central Brasil. *Canid News* v.14. p. 2.

LIMA, D. L. 2010. Estrutura e expansão da agroindústria canavieira no Sudoeste goiano: impactos no uso do solo e na estrutura fundiária a partir de 1990. Campinas: IE/ UNICAMP. (Tese de Doutorado).

LIMA, E. F. 2012. Estrutura da comunidade de mamíferos de médio e grande porte em uma paisagem fragmentada com matriz de eucalipto, Capão Bonito e Buri, SP. Diss. Universidade de São Paulo.

LIMA, M. O. (2015). Morfologia das papilas linguais de canídeos do cerrado, *Cerdocyon thous*, e *Chrysocyon brachyurus* (Carnivora: Canidae). Uberlândia, Brazil: Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Uberlândia.

LYRA-JORGE, M. C., CIOCHETI G. & PIVELLO, V. R. 2008 (a). Carnivore mammals in a fragmented landscape in northeast of São Paulo State, Brazil. *Biodiversity and Conservation* v.17.7 p.1573.

LYRA-JORGE, M. C., CIOCHETI, G., PIVELLO, V. R. & MEIRELLES, S. T. 2008 (b). Comparing methods for sampling large- and medium-sized mammals: Camera traps and track plots. *European Journal of Wildlife Research*, v.54 p.739–744.

- LYRA-JORGE, M.C., RIBEIRO, M.C., CIOCHETI, G., TAMBOSI, L.R. & PIVELLO, V.R. 2010. Influence of multi-scale landscape structure on the occurrence of carnivorous mammals in a human-modified savanna. Brazil. *Eur. J. Wildlife Res.* v. 56, p. 359-368.
- MCGARIGAL, K.; MARKS, B. J. 1995. FRAGSTATS: spatial analysis program for quantifying landscape structure. USDA Forest Service General Technical Report PNW-GTR-351.
- MARINHO-FILHO, J., RODRIGUES F. H.G, & JUAREZ K. M. 2002. The Cerrado mammals: diversity, ecology, and natural history. *The Cerrados of Brazil: Ecology and natural history of a neotropical savanna* p.266-284
- MARTINS, I. A., BITENCOURT, M. D., PEREZ, C. F., & JARDINEIRO, K. S. 2009. Proposta metodológica para análise espacial de qualidade de habitat para mamíferos de grande porte em fragmento de cerrado. *Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto*, v. 14, p. 4043-4051.
- METZGER, J.P. 2010. O Código Florestal tem base científica? *Nat. & Conserv.* v.8 p.1-5.
- OKSANEN, J., BLANCHET, F.G., FRIENDLY, M., KINDT, R., LEGENDRE, P., MCGLINN, D., MINCHIN, P. R., O'HARA, R.B., SIMPSON, G.L., SOLYMOS, P., STEVENS, HENRY, M., STEVENS, H., SZOECS, E. & WAGNER H. 2016. vegan: Community Ecology Package. R package version 2.4-1.
- PAGLIA, A.P.; FONSECA, G.A.B.; RYLANDS, A.B.; HERRMANN, G.; AGUIAR, L.M.; CHIARELLO, A.G.; LEITE, Y.L.R.; COSTA, L.P.; SICILIANO, S.; KIERULFF, M.C.M.; MENDES, S.L.; TAVARES, V.C.; MITTERMEIER, R.A. & PATTON, J.L. 2012. Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil / Annotated Checklist of Brazilian Mammals, 2.ed. *Occasional Papers in Conservation Biology*, v.6 p.1-76.
- PARDINI, R., DITT, E.H., CULLEN, L., BASSI, C. & RUDRAN, R. 2003. Levantamento rápido de mamíferos terrestres de médio e grande porte. In *Metodologia de estudos em biologia da conservação e no manejo da vida silvestre*. (Jr.L. Cullen, R. Rudran, & C. Valladares-Pádua, org.) Ed. Curitiba: Editora da Universidade Federal do Paraná e Fundação O Boticário de Proteção da Natureza, p.181-201.
- PREVOSTI, F. & SOIBELZON, L.H. 2012. Evolution of the South American carnivores (Mammalia, Carnivora): a paleontological perspective, Capítulo 6. In: PATTERSON BD AND COSTA YLP (Eds), *Bones, clones, and biomes: an 80-million year history of modern Neotropical mammals*, University of Chicago Press, p. 102-122.
- R CORE TEAM. 2018. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.
- RAMBALDI, D. M. & OLIVEIRA, D. 2005. Fragmentação de ecossistemas: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas. Secretaria de Biodiversidade e Florestas.

- RAPASSI, R.M.A.; TARSITANO, M.A.A.; PEREIRA, J.C.R.; ARAÚJO, C.A.M. 2008. Cultura do eucalipto na região de Suzanápolis, Estado de São Paulo: Análise econômica. *Informações Econômicas*, v.38, p.7-13.
- RIBEIRO, J. F. & WALTER B. M. T. 1998. Fitofisionomias do bioma Cerrado. Embrapa Cerrados-Capítulo em livro científico.
- RIBEIRO, P. & MELO, F. R. 2013. Mamíferos de médio e grande porte de uma área agricultável em Terezópolis (GO) com notas sobre métodos de amostragem. *Neotropical Biology & Conservation*, v.8, p. 68 -78
- ROCHA, E. C.; SILVA, J. ; SILVA, P. T. ; ARAÚJO, M. S. ; CASTRO, A. L. S. 2019. Medium and large mammals in a Cerrado fragment in Southeast Goiás, Brazil: inventory and immediate effects of habitat reduction on species richness and composition. *BIOTA NEOTROPICA JCR*, v. 19, p. e20180671.
- ROCHA, E. C.; SILVA, P. M. ; SILVA, J. ; BERNARDO, P. V. S. ; JUVEN, L. 2018 . Effects of habitat fragmentation on the persistence of medium and large mammal species in the Brazilian Savanna of Goiás State. *BIOTA NEOTROPICA JCR*, v. 18, p. e20170483.
- RODRIGUES, F.H.G., SILVEIRA, L., JÁCOMO, A.T.A., CARMIGNOTTO, A.P., BEZERRA, A.M.R., COELHO, D.C., GARBOGINI, H., PAGNOZZI, J. & HASS, A. 2002. Composition and characterization of the mammal fauna of Emas National Park, Goiás, Brasil. *Rev. Bras. Zool.* v.19(2) p.589-600.
- SANO, E., DAMBRÓS, L.A., OLIVEIRA, G.C. & BRITES, R. 2008. Padrões de cobertura de solos do Estado de Goiás. *Conservação Da Biodiversidade E Sustentabilidade Ambiental Em Goiás: Prioridades, Estratégias E Perspectivas.* p.76-93.
- SILVEIRA, L., JACOMO, A. T.A. & DINIZ-FILHO, J. A. F. 2003. Camera trap, line transect census and track surveys: a comparative evaluation. *Biological Conservation* v.114 p.351-355.
- SILVEIRA, L.; RODRIGUES, F.H.G. & JACOMO, A.T. 1999. Impact of wildfires on the megafauna of Emas National Park, Central Brazil. *Oryx*, v.33(2) p.108-14.
- SOARES, V. C. N. & PEÑA, A. P. 2015. Ocorrência de mamíferos terrestres em canaviais no estado de Goiás, Brasil/Occurrence of terrestrial mammals in sugarcane plantations in the state of Goiás, Brazil. *Bioikos* v.29.1 p.1-12.
- SOARES, V. C. N.; PEÑA, A. P.; PIRES, R. A. P.; RIBEIRO, N. C. & SANTOS, F. JR. M. 2010. Os mamíferos dos canaviais de Quirinópolis, Cachoeira Dourada, Itumbiara e Goiatuba, Goiás, Brasil. *Estudos, Goiânia*, v. 37, n. 3/4, p. 351-368.
- SRBEK-ARAÚJO, A.C. & CHIARELO, A.G. 2007. Armadilhas fotográficas na amostragem de mamíferos: considerações metodológicas e comparação de equipamentos. *Revista Brasileira Zoologia.* v.24 p.647-656

- STRASSBURG, B.B.N, BROOKS, T., FELTRAN-BARBIERI, R, IRIBARRE, A., CROUZEILLES, R., LOYOLA, R., LATAWIEC, A.E., OLIVEIRA-FILHO, F.J.B., SCARAMUZZA, C.A.M., SCARANA, F.R., SOARES-FILHO, B. & BALMFORD, A. 2017. Moment of truth for the Cerrado hotspot. *Nat. Ecol. Evol.* 1: article 99.
- TERBORGH, J., LOPEZ, L., NUNEZ, P., RAO, M., SHAHABUDDIN, G., ORIHUELA, G., RIVEROS, M., ASCANIO, R., ADLER, G.H., LAMBERT, T.D. & BALBAS, L. 2001. Ecological meltdown in predator-free forest fragments. *Science*, v. 294, p.1923–1926.
- TIMO, T. P. C. 2009. Mamíferos de médio e grande porte em áreas de cultivo de eucalipto das Bacias do Alto Paranapanema e Médio Tietê, Estado de São Paulo. Diss. Universidade de São Paulo.
- TOMAS, W. M. & MIRANDA G. H.B. 2003. Uso de armadilhas fotográficas em levantamentos populacionais. Métodos de estudos em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre p.243-265.
- TROLLE, M.& KÉRY, M. 2005.Camera-trap study of ocelot and other secretive mammals in the northern Pantanal. *Mammalia*, v.69 p.405-412.
- TURNER, I. M. 1996. Species loss in fragments of tropical rain forest: a review of the evidence. *Journal of applied Ecology*. p.200-209.
- TURNER, M. G. 2005. Landscape ecology: what is the state of the science? *Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst.* Vv.36 p.319-344.
- UMETSU, F. & PARDINI, R. 2003. Pequenos Mamíferos não voadores da Reserva Florestal de Morro Grande distribuição das espécies e da diversidade em uma área de Mata Atlântica. *Biota Neotropica* 6 (2): 1-22.
- UMETSU, F. 2010. Efeito do contexto da paisagem em diferentes escalas sobre a distribuição de pequenos mamíferos em cultivos agrícolas e em remanescentes florestais.Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.
- VOLOTÃO, C.F.S. 1998. Trabalho de análise espacial: métricas do Fragstats. São José dos Campos: INPE, p. 45.
- WICKHAM, H. 2016. *ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis*. Springer-Verlag New York.
- WILCOVE, D. S., MCLELLAN, C. H. & DOBSON, A. P. 1986. Habitat fragmentation in the temperate zone. *Conservation biology* v.6 p.237-256.

ANEXO I





Bushnell Camera Name 79F26C 09-24-2017 10:56:50



Bushnell 02-08-2019 11:25:48



Bushnell Camera Name 70F26C 10-10-2013 10:14:50



Bushnell Camera Name 77F26C 02-20-2014 17:43:39



Bushnell Camera Name 64F17C 01-29-2017 07:44:15



Bushnell Camera Name 55F12C 10-10-2016 05:32:18



Bushnell Camera Name 68F20C 02-08-2019 07:43:59



Bushnell 02-08-2019 00:05:30



Legenda: A) *Didelphis albiventris*, B) *Myrmecophaga tridactyla*, C) *Euphractus sexcinctus*, D) *Cabassous unicinctus*, E) *Dasytus novemcinctus*, F) *Priodontes maximus*, G) *Tapirus terrestris*, H) *Mazama sp.*, I) *Pecari Tajacu*, J) *Tayassu pecari*, K) *Sapajus libidinosus*, L) *Cercopithecus thous*, M) *Chrysocyon brachyurus*, N) *Conepatus semistriatus*, O) *Leopardus pardalis*, P) *Panthera onca*, Q) *Eira barbara*, R) *Procyon cancrivorus*, S) *Nasua nasua*, T) *Hydrochoerus hydrochaeris*, U) *Cuniculus*, V) *Dasyprocta azarae* e W) *Coendou prehensilis*.