Câmpus Sul
UnU - Ipameri

Universidade Estadual de Goiás

ESTADO DE GOIÁS

PPGPV

Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal

PERDA E FRAGMENTAÇÃO DE HABITATS EM PAISAGENS COM USO AGRÍCOLA NO SUDESTE GOIANO E SEUS EFEITOS EM MAMÍFEROS DE MÉDIO E GRANDE PORTE

EMILLY NOGUEIRA ALVES

MESTRADO

Ipameri-GO
2026

EMILLY NOGUEIRA ALVES

PERDA E FRAGMENTAÇÃO DE HABITATS EM PAISAGENS COM USO AGRÍCOLA NO SUDESTE GOIANO E SEUS EFEITOS EM MAMÍFEROS DE MÉDIO E GRANDE PORTE

Orientador: Prof. Dr. Ednaldo Cândido Rocha

Dissertação apresentada à Universidade Estadual de Goiás – UEG, Unidade Universitária de Ipameri como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal para obtenção do título de MESTRE.

Ipameri-GO
2026

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UEG
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

NA474 pp

Nogueira Alves, Emilly
PERDA E FRAGMENTAÇÃO DE HABITATS EM PAISAGENS COM USO AGRÍCOLA NO SUDESTE GOIANO E SEUS EFEITOS EM MAMÍFEROS DE MÉDIO E GRANDE PORTE / Emilly Nogueira Alves; orientador Ednaldo Cândido Rocha. -- Ipameri, 2026.
35 p.

Dissertação (Mestrado - Programa de Pós-Graduação Mestrado Acadêmico em Produção Vegetal) -- Unidade de Ipameri, Universidade Estadual de Goiás, 2026.

1. Composição de Espécies. 2. Biodiversidade. 3. Conectividade Funcional. 4. Dinâmica Temporal. 5. Conservação. I. Cândido Rocha, Ednaldo, orient. II. Título.

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO: "PERDA E FRAGMENTAÇÃO DE HABITATS EM PAISAGENS COM USO AGRÍCOLA NO SUDESTE GOIANO E SEUS EFEITOS EM MAMÍFEROS DE MÉDIO E GRANDE PORTE ".

AUTOR(A): Emilly Nogueira Alves
ORIENTADOR(A): Ednaldo Cândido Rocha

Aprovado(a) como parte das exigências para obtenção do Título de MESTRE(A) EM PRODUÇÃO VEGETAL, pela comissão Examinadora:

Prof. Dr. Ednaldo Candido Rocha (Orientador)

gov.br Documento assinado digitalmente
EDNALDO CANDIDO ROCHA
Data: 27/04/2026 08:02:14-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Universidade Estadual de Goiás/ Unidade Universitária de Ipameri- GO

Prof. Dr. Carlos de Melo e Silva Neto

gov.br Documento assinado digitalmente
CARLOS DE MELO E SILVA NETO
Data: 27/04/2026 15:40:12-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Universidade Estadual de Goiás/ Unidade Universitária de Ipameri-

Prof. Dr. Wellington Hannibal Lopes
Universidade Estadual de Goiás/ Câmpus Sudoeste - Quirinópolis- GO

gov.br Documento assinado digitalmente
WELLINGTON HANNIBAL LOPES
Data: 27/04/2026 15:22:15-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Data da realização: 23 de abril de 2026

Registro de Declaração

Número: 330 Livro: R-01 Folhas: 05A Data: 23/04/2026 Assinatura:

Unidade Universitária Ipameri
(64) 34304661
Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Produção Vegetal
Rodovia Go 330 Km 241 Anel Viário S/N, Setor Universitário
www.ppgpv.ueg.br e-mail: ppgpv.ipameri@ueg.br
Cep: 75780-000, Ipameri - GO

Dedico este trabalho, primeiramente, a Deus, por conceder-me força, sabedoria e perseverança ao longo desta caminhada. E à minha família, pelo amor, apoio e incentivo constantes, que tornaram possível a realização deste sonho.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por sustentar-me com força, sabedoria e perseverança em cada etapa desta trajetória, tornando possível a concretização deste trabalho. À Nossa Senhora, exemplo de fé, amor e cuidado maternal, por sua intercessão constante e por renovar, a cada noite, minha esperança e minha fé durante as orações do terço, fortalecendo-me espiritualmente e iluminando meu caminho ao longo desta jornada.

Aos meus pais, Adauto e Lucia, pelo amor, apoio incondicional e por sempre acreditarem em mim. Mesmo diante das incertezas no início desta jornada, quando a necessidade de mudar de estado trouxe apreensão, compreenderam, com o tempo, que essa experiência faria parte de um propósito maior e seria fundamental para meu crescimento pessoal e profissional. Aos meus irmãos, Adauto Junior e Bruno, pelo companheirismo e incentivo constantes.

Ao meu namorado, Eli, pela presença, paciência, cuidado e apoio especialmente nesta reta final, marcada por desafios, tornando esse processo mais leve e possível.

Ao meu tio Nils, pelo incentivo desde o início desta caminhada, destacando sempre o valor da experiência de estudar em outro estado e sendo para mim uma importante referência acadêmica. Às minhas tias Socorro, Naza e Luciane, pelo carinho e incentivo ao longo desse percurso.

À minha amiga Jhéssy, que desde a graduação esteve ao meu lado com constante apoio, incentivo e parceria. Aos amigos que a Universidade me proporcionou, especialmente Matheus Carneiro, pela colaboração e apoio nas coletas realizadas durante as idas a campo, e aos colegas Rikelme, Luiz, Dai, Eliabe e Ângelo, pela convivência e pelos momentos que tornaram esta trajetória acadêmica mais leve. Também às amizades construídas fora da Universidade nesse período, especialmente Carol, Cristina, Madá, Paulo e Anderson que me acolheram com afeto e generosidade, e pelos quais nutro profunda gratidão e carinho.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Ednaldo Rocha, pela orientação atenta, paciência e valiosas contribuições ao longo deste trabalho, sendo para mim uma grande referência acadêmica.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo apoio financeiro, fundamental para a realização desta pós-graduação. À Universidade Estadual de Goiás e aos professores do *Campus* Ipameri, pelo conhecimento compartilhado e pela formação acadêmica proporcionada.

E a todos que, de alguma forma, contribuíram para esta trajetória, expresso minha sincera gratidão.

RESUMO

A perda e a fragmentação de habitats representam uma das principais ameaças à biodiversidade do Cerrado, especialmente para mamíferos de médio e grande porte. Este estudo avaliou os efeitos das alterações na configuração da paisagem sobre a riqueza e a composição de mamíferos em cinco áreas no sudeste de Goiás, considerando dois períodos distintos (2014 e 2025). Foram utilizadas buscas ativas e armadilhas fotográficas para o registro das espécies, enquanto as métricas da paisagem (área do fragmento, quantidade de habitat, número de fragmentos e distância euclidiana média entre fragmentos) foram derivadas de imagens de satélite previamente processadas em ambiente SIG, com conversão para formato *raster* no QGIS, e posteriormente calculadas no *RStudio*. Os resultados indicaram a presença de 30 espécies distribuídas em oito ordens, com ampla ocorrência de espécies generalistas. A riqueza de espécies apresentou variações entre áreas e períodos, com tendências de aumento, redução ou estabilidade ao longo do tempo. Essas variações estiveram associadas, principalmente, à quantidade de habitat e à área dos fragmentos, que apresentaram relação positiva com a riqueza, além de possíveis efeitos do incremento do esforço amostral entre os períodos. As análises destacaram que a conservação da mastofauna depende da funcionalidade integrada da paisagem, não apenas da preservação de fragmentos isolados. Esses achados reforçam a importância de estratégias de manejo que conciliem o uso agrícola com a conservação da biodiversidade no Cerrado, como a manutenção de remanescentes de vegetação nativa, a criação de corredores ecológicos, a recuperação de áreas degradadas, a proteção de matas ciliares e a adoção de práticas produtivas mais sustentáveis.

Palavras-Chave: Biodiversidade; Composição de espécies; Conectividade funcional; Conservação; Dinâmica temporal; Serviços ecossistêmicos.

ABSTRACT

Habitat loss and fragmentation are among the main threats to biodiversity in the Brazilian Cerrado, particularly for medium- and large-sized mammals. This study evaluated the effects of changes in landscape configuration on mammal species richness and composition in five areas of southeastern Goiás, Brazil, considering two distinct periods (2014 and 2025). Active surveys and camera trapping were used to record species, while landscape metrics (fragment area, habitat amount, number of fragments, and mean Euclidean distance between fragments) were derived from satellite images previously processed in a Geographic Information System (GIS), converted into raster format in QGIS, and subsequently calculated in RStudio. The results revealed the occurrence of 30 species distributed across eight orders, with a predominance of generalist species. Species richness varied among areas and periods, showing trends of increase, decline, or stability over time. These variations were mainly associated with habitat amount and fragment area, both of which showed a positive relationship with species richness, as well as with the potential effects of increased sampling effort between the two periods. The analyses highlighted that mammal conservation depends on the integrated functionality of the landscape rather than solely on the preservation of isolated habitat fragments. These findings reinforce the importance of management strategies that reconcile agricultural land use with biodiversity conservation in the Cerrado, such as maintaining native vegetation remnants, establishing ecological corridors, restoring degraded areas, protecting riparian forests, and adopting more sustainable production practices.

Keywords: Biodiversity; Species composition; Functional connectivity; Conservation; Temporal dynamics; Ecosystem services.

SUMÁRIO

RESUMO ..... **v**
ABSTRACT ..... **vi**
1. INTRODUÇÃO **1**
2. OBJETIVOS **4**
2.1 OBJETIVO GERAL **4**
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS **4**
3. MATERIAL E MÉTODOS **5**
3.1 ÁREA DE ESTUDO **5**
3.2 DADOS SOBRE OS MAMÍFEROS **6**
3.3 MÉTRICAS DA PAISAGEM **7**
3.4 ANÁLISE DOS DADOS **9**
4. RESULTADOS **11**
5. DISCUSSÃO **18**
6. CONCLUSÃO **22**
REFERÊNCIAS **23**
ANEXO 1 ..... **27**

1. INTRODUÇÃO

A maior parte dos ecossistemas da Terra foi gravemente afetada pela perda e fragmentação de habitat causada por atividades humanas, como a conversão de áreas naturais em terras agrícolas (Haddad et al., 2015). A continuidade das ações antrópicas tem intensificado as ameaças à biodiversidade e essa pressão tende a aumentar nos próximos anos (Freitas-Oliveira et al., 2025). Desse modo, desvendar os efeitos da perda e fragmentação de habitat é um desafio necessário para as decisões de conservação (Fahrig, 2017).

Um cenário interessante para avaliar os efeitos independentes da quantidade e fragmentação de habitat é o Cerrado brasileiro. Abrangendo uma área superior a 2 milhões de quilômetros quadrados no Brasil, o Cerrado destaca-se por sua notável riqueza em biodiversidade vegetal, com mais de 12.000 espécies nativas já catalogadas (Sawyer; Mesquita e Coutinho, 2017). A vasta variedade de habitats presentes nesse bioma gera transições expressivas entre diferentes formações vegetacionais (Sawyer; Mesquita e Coutinho, 2017).

Reconhecido como um dos *hotspots* mundiais de biodiversidade, o Cerrado possui uma das maiores riquezas em termos de espécies e apresenta elevadas taxas de endemismo (Strassburg et al., 2017). Atualmente, o bioma desempenha um papel estratégico na economia do país, sobretudo por abrigar áreas essenciais à produção de commodities agrícolas (Alencar et al., 2020). Entretanto, a expansão dessas atividades tem sido uma das principais causas da perda e fragmentação de habitats naturais, intensificando as ameaças à biodiversidade do Cerrado (Strassburg et al., 2017; Alencar et al., 2020).

Embora desempenhe papel central na conservação da biodiversidade e na manutenção de serviços ecossistêmicos fundamentais, o Cerrado sofreu intensa perda de sua cobertura vegetal nativa, com a conversão de aproximadamente 88 milhões de hectares (46% de sua extensão original) para usos antrópicos (Strassburg et al., 2017). Além da redução da vegetação nativa, apenas 19,8% da área do bioma permanece em condições consideradas intocadas, evidenciando o elevado grau de transformação de suas paisagens (Strassburg et al., 2017). Como consequência, a conservação de grande parte da biodiversidade do Cerrado ocorre fora das unidades de conservação, dependendo fortemente das áreas privadas inseridas em paisagens modificadas pelas atividades humanas (Magioli et al., 2025).

Nesse contexto, a rápida perda de biodiversidade e a gravidade da crise ambiental exigem uma mudança na forma como as paisagens agrícolas e outras áreas produtivas são compreendidas. Esses espaços não devem ser vistos apenas como locais de produção de

alimentos e recursos, mas também como sistemas ecológicos funcionais, cujo desempenho depende das espécies presentes e das interações entre elas (Andersson et al., 2021).

No contexto regional, o estado de Goiás, inserido no Bioma Cerrado, corresponde à sétima maior área territorial entre as unidades federativas brasileiras, abrangendo cerca de 340.106 km² (IMB, 2018). Dados do PRODES (2024) revelam que, entre 2001 e 2023, o Estado de Goiás perdeu uma área de 49.033,38 km² de Cerrado nativo, o que representa 15,75% do território estadual.

Os cenários prospectivos de expansão e intensificação agrícola no Cerrado indicam que a conversão de habitats deverá continuar ocorrendo, resultando em impactos significativos sobre a biodiversidade mesmo nos cenários que preveem medidas de mitigação e conservação (Göpel et al., 2020). Nesse contexto, a fragmentação de habitats tem sido reconhecida como um dos principais fatores associados à perda de biodiversidade, alterando a composição das comunidades biológicas, os processos ecológicos e a persistência das espécies em paisagens modificadas (Haddad et al., 2015).

Os esforços de conservação para mitigar os impactos adversos da perda e fragmentação de habitats sobre a biodiversidade e o funcionamento dos ecossistemas frequentemente se concentram na proteção de áreas remanescentes de habitats naturais e de áreas que, embora modificadas pela ação humana, ainda mantêm características ecológicas relevantes (Fuentes-Montemayor et al., 2020). Entretanto, as elevadas taxas de conversão dos escassos remanescentes de habitats naturais em regiões críticas de desmatamento, como o Cerrado brasileiro, reduzem significativamente a eficácia dessas estratégias de conservação (Vieira-Alencar et al., 2023).

A perda e a fragmentação dos habitats constituem uma das mais significativas ameaças à sobrevivência dos mamíferos terrestres de médio e grande porte (Freitas-Oliveira e Hannibal, 2017). Essas espécies desempenham um papel crucial na modificação da estrutura vegetal, na composição das espécies vegetais e na dispersão de sementes, influenciando processos ecológicos em diferentes áreas da paisagem por meio de seus movimentos e interações ecológicas (Blüthgen e Staab, 2021).

Aproximadamente 250 espécies de mamíferos encontram abrigo nas paisagens do Cerrado, contribuindo para sua importância ecológica (Sawyer; Mesquita e Coutinho, 2017). No estado de Goiás, são reconhecidas 191 espécies de mamíferos, das quais 28 encontram-se em alguma categoria de ameaça em nível nacional, sendo a maioria composta por espécies de médio e grande porte (Hannibal et al., 2021), o que evidencia a vulnerabilidade desse grupo frente às alterações ambientais.

Os mamíferos de médio e grande porte necessitam de vastas áreas para viver e possuem baixa taxa reprodutiva, tornando-as mais vulneráveis às alterações na composição e na configuração das paisagens, o que pode levar à redução populacional e extinções locais (Rocha et al., 2018). Apesar disso, os mamíferos de médio e grande porte tendem a apresentar comportamento generalista quanto ao uso do habitat e ampla distribuição no território goiano (Hannibal et al., 2021), características que não os isentam das pressões antrópicas crescentes (de Lima et al., 2026).

Considerando a intensificação das transformações da paisagem no Cerrado e seus potenciais efeitos sobre os mamíferos de médio e grande porte, torna-se fundamental compreender como mudanças na composição e na configuração da paisagem influenciam a diversidade dessas espécies. Nesse contexto, o presente estudo analisou as modificações da paisagem em cinco áreas localizadas no município de Ipameri, sudeste de Goiás, entre 2014 e 2025. A pesquisa avaliou como alterações na composição da paisagem e nos padrões de fragmentação dos remanescentes de vegetação nativa influenciam a riqueza e a composição de espécies de mamíferos de médio e grande porte.

Os resultados desta dissertação podem contribuir para o planejamento e a gestão de paisagens agrícolas no Cerrado, ao identificar características da paisagem associadas à manutenção da diversidade de mamíferos. Essas informações podem subsidiar ações de conservação voltadas à proteção de remanescentes de vegetação nativa, à manutenção da conectividade da paisagem e ao planejamento do uso do solo, favorecendo a conciliação entre a produção agropecuária e a conservação da biodiversidade.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar como as transformações na paisagem, considerando métricas de composição e configuração da vegetação nativa, afetam a riqueza e a composição de espécies de mamíferos de médio e grande porte no Cerrado.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

(1) Avaliar a composição e a riqueza de espécies de mamíferos de médio e grande porte nos dois períodos estudados (2014 e 2025).

(2) Avaliar a influência das métricas da paisagem relacionadas as áreas de habitat nativo sobre a riqueza e a composição de espécies de mamíferos.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 ÁREA DE ESTUDO

O estudo foi desenvolvido em 5 áreas do bioma Cerrado, na região sudeste de Goiás, no município de Ipameri (Figura 1). O clima da região é classificado como AW (tropical sazonal), caracterizado precipitação anual de aproximadamente 1600 mm e duas estações bem definidas: inverno seco e verão chuvoso, com temperaturas médias em torno de 23°C (Alvares et al., 2013).

As áreas de estudo inserem-se em um mosaico típico do bioma Cerrado, composto por cerrado *stricto sensu,* formações florestais e florestas ripárias associadas aos cursos d'água, o que confere elevada heterogeneidade ambiental e favorece a ocorrência de espécies endêmicas e com ampla plasticidade ecológica, adaptadas a diferentes condições ambientais (Vale et al., 2025). No sudeste goiano, essa paisagem encontra-se fortemente condicionada pelo uso agropecuário, caracterizada pela ampla ocupação por lavouras temporárias de grãos, com predominância de soja e milho, e pela expressiva presença da pecuária bovina (SEAPA, 2026).

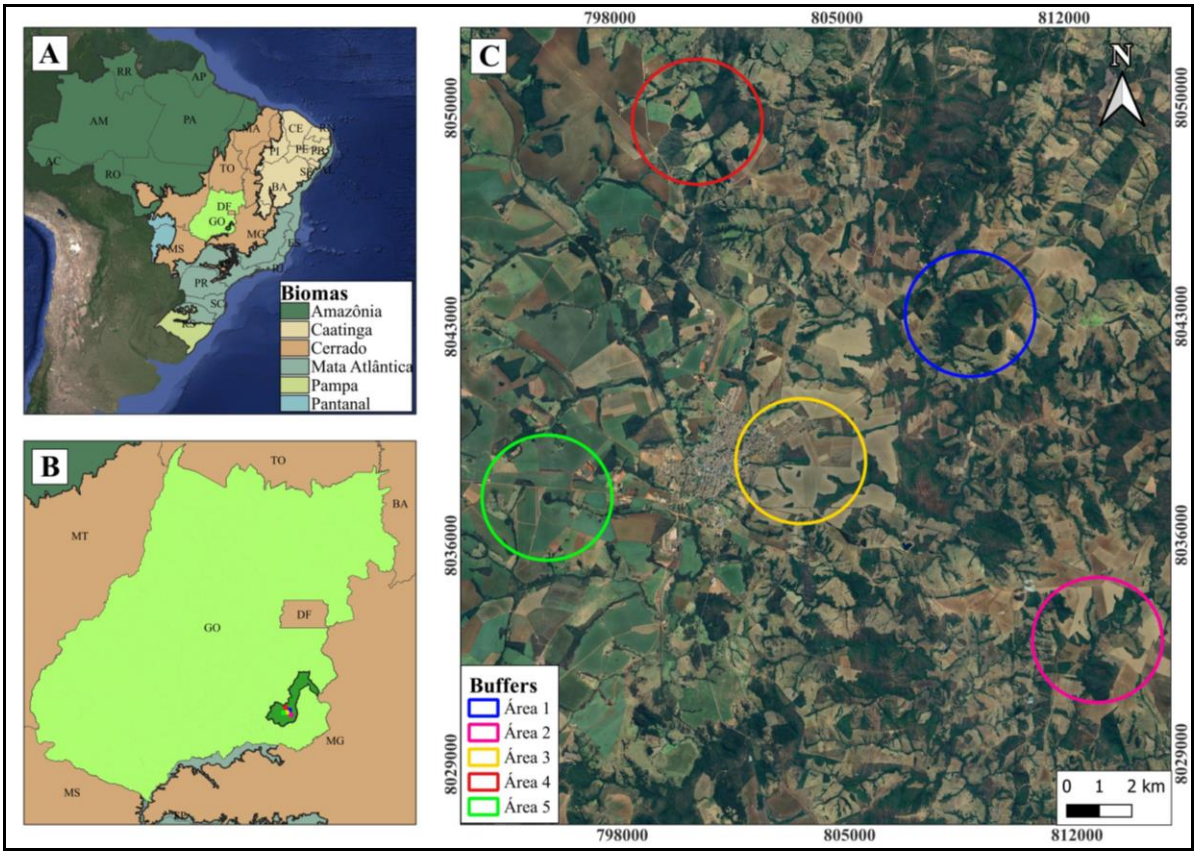


Figura 1. Mapa do Brasil com a representação dos biomas e das Unidades da Federação (A); Mapa do estado de Goiás, destacando o município de Ipameri, onde se encontram as áreas de estudo (B); imagem de satélite com a distribuição espacial das cinco áreas (*buffers* com raio de 2 km) (C). **Fonte:** *Software QGIS* versão 3.34.14; Limites Municipais, Unidades Federativas e Biomas (IBGE, 2022); Sistemas de Coordenadas Geográficas, DATUM SIRGAS 2000.

3.2 DADOS SOBRE OS MAMÍFEROS

Os dados sobre mamíferos foram coletados no fragmento central de cada área de estudo (Figura 1) em dois períodos distintos: levantamentos rápidos realizados entre janeiro e outubro de 2014 e uma nova amostragem nas mesmas áreas, realizada entre novembro de 2024 e julho de 2025. Cada fragmento foi amostrado por meio de busca ativa e de armadilhas fotográficas, conforme detalhado a seguir.

A amostragem por busca ativa ocorreu durante rastreamentos realizados ao longo de oito dias em cada fragmento estudado, sendo quatro dias em cada um dos dois períodos de estudo, totalizando 40 dias de amostragem (Tabela 1). Os rastreamentos foram realizados no período matutino de cada dia de amostragem, em percursos não sistemáticos realizados em estradas, trilhas e margens de corpos d'água presentes nos fragmentos. Sempre que indivíduos ou vestígios eram observados, os registros eram anotados em caderneta de campo, contendo informações sobre a localização, a classificação do ambiente, a identificação da espécie e o tipo de evidência de ocorrência observada.

Para o registro de ocorrência das espécies de mamíferos, durante os rastreamentos foram empregados métodos diretos e indiretos de detecção de animais. Os métodos diretos consistiram em observações visuais e auditivas ao longo dos percursos amostrais, enquanto os métodos indiretos envolveram o registro de vestígios, como pegadas, tocas, fezes e outros sinais de presença deixados pelos animais. Apenas registros passíveis de identificação segura foram considerados evidências de ocorrência das espécies (Borges; Tomas, 2008; Becker e Dalponte, 2013).

Tabela 1. Distribuição do esforço amostral por área, método e período de amostragem (2014 e 2024/25).

Área	Esforço de amostragem			
	Busca ativa (dias)		Armadilha fotográfica (câmeras/dia)	
	2014	2024/25	2014	2024/25
A1	4	4	0	160
A2	4	4	0	114
A3	4	4	0	252
A4	4	4	12	185
A5	4	4	4	176
Total	**20**	**20**	**16**	**887**

Também foram utilizadas armadilhas fotográficas da marca *Bushnell*®, instaladas em pontos estratégicos de passagem da fauna e sem uso de iscas atrativas. Esse método é amplamente reconhecido pela eficiência no registro de espécies, incluindo aquelas de difícil detecção por observação direta (Alberti e Lima-Silva, 2023). Em 2014, o esforço amostral por meio de armadilhas fotográficas foi inferior e restrito a duas áreas amostradas (A4 e A5), apresentando variação entre 4 e 12 câmeras/dia, totalizando 16 câmeras/dia (Tabela 1). Na

amostragem mais recente, foram empregadas duas armadilhas por área, realocadas a cada nova visita, resultando em um esforço amostral que variou de 114 a 252 câmeras/dia (Tabela 1).

3.3 MÉTRICAS DA PAISAGEM

Os dados referentes às paisagens foram obtidos por meio de técnicas de geoprocessamento em Sistema de Informações Geográficas (SIG), a partir do uso de imagens de satélite *Landsat* e de procedimentos sequenciais de manipulação, edição e criação de camadas vetoriais em formato *shapefile*. Inicialmente, foram obtidas imagens da série *Landsat* referentes aos anos de 2014 e 2024/25, adquiridas em julho, durante a estação seca, período caracterizado pela reduzida cobertura de nuvens, o que favorece a qualidade das análises e a visualização da superfície terrestre.

As imagens do ano de 2014 foram provenientes do satélite *Landsat* 8 (sensor OLI), enquanto as imagens mais recentes (2024/25) foram obtidas a partir do satélite *Landsat* 8–9 (sensores OLI/TIRS, *Collection* 2 – *Level* 1), obtidas gratuitamente por meio da plataforma *EarthExplorer,* disponibilizada pelo *United States Geological Survey* (USGS, 2024). Os satélites da série *Landsat* proporcionam cobertura global de dados multiespectrais com resolução espacial de 30 metros e revisita aproximada de oito dias (Masek et al., 2020), possibilitando o mapeamento da cobertura do solo e a identificação de mudanças associadas à estrutura da vegetação, além de permitir o monitoramento contínuo das transformações da paisagem ao longo do tempo (Wulder et al., 2022).

O processamento das imagens, bem como a organização, integração e sobreposição dos dados espaciais, foram realizados no *software QGIS* versão 3.34.14 (QGIS, 2025). Nessa etapa, as imagens foram utilizadas como base para a identificação e delimitação das classes de uso e cobertura do solo por meio de interpretação visual e vetorização manual, após a definição das áreas de interesse e a padronização dos dados espaciais.

A partir do ponto central de cada fragmento onde ocorreu a amostragem de mamíferos, foi delimitado um *buffer* com raio de 2 km ao redor de cada área de estudo (Rocha et al., 2018). Dentro desses *buffers,* procedeu-se à classificação visual do uso e cobertura do solo em duas classes: *habitat,* correspondente aos remanescentes de vegetação nativa com potencial de uso pela fauna (ambientes florestais e de Cerrado mais denso), e *não-habitat*, que engloba tanto a matriz antrópica (como áreas agrícolas, pastagens, área campestres, cursos d'água e edificações) quanto formações vegetais não consideradas adequadas ao grupo estudado.

Após a classificação, as camadas de uso e cobertura do solo foram convertidas para o formato *raster,* gerando arquivos específicos para cada área de estudo e para cada período analisado (Figura 2). Esses produtos subsidiaram a extração das métricas de paisagem e a caracterização espacial dos fragmentos amostrados.

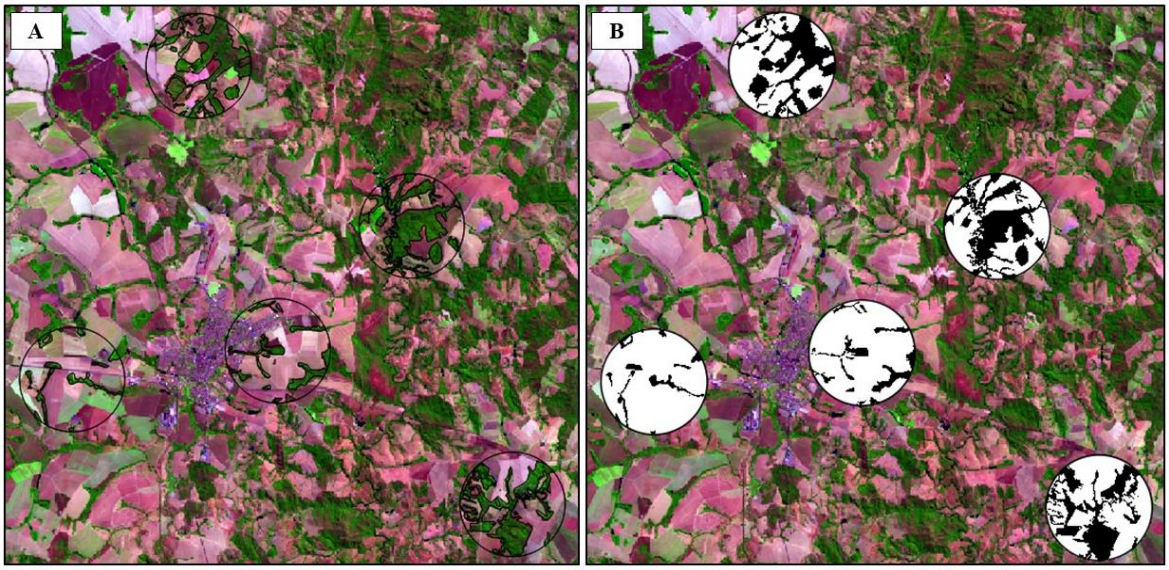


Figura 2. Representação espacial das áreas de estudo. Delimitação/classificação do uso e cobertura do solo nas paisagens estudadas sobre imagem de satélite *Landsat* no QGIS (A). Áreas de estudo convertidas em formato *raster* (B), utilizadas para o cálculo das métricas de paisagem no *software RStudio* (Figura 3). **Fonte:** Dados *Landsat 9* processados no QGIS 3.34.14.

A partir dos mapas classificados e convertidos em formato *raster* (Figura 3), foram gerados os arquivos necessários para o cálculo das métricas da paisagem, que descrevem quantitativamente a estrutura espacial e as mudanças na configuração da paisagem ao longo do tempo (Magalhaes; Thiago e Santos, 2020; Yu et al., 2019). As métricas de paisagem foram calculadas no *software RStudio* por meio do pacote *landscapemetrics*, a partir dos *rasters* de uso e cobertura do solo dos anos de 2014 e 2024/25 (Figura 3). Foram geradas as métricas das paisagens e dos fragmentos estudados.

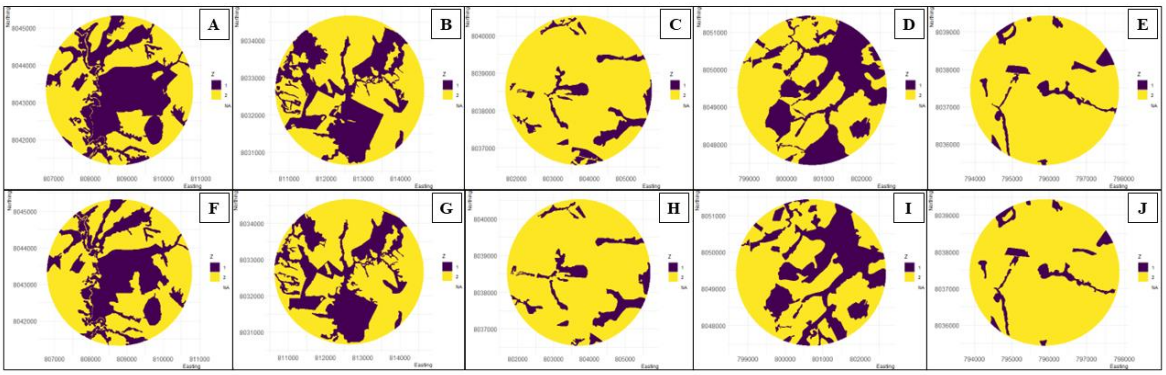


Figura 3. *Rasters* de uso e cobertura do solo das cinco áreas de estudo, referentes aos períodos de 2014 (A-E) e 2024/25 (F-J), utilizados no cálculo das métricas da paisagem. As áreas em roxo (classe 1) correspondem a classe habitat, enquanto as áreas em amarelo (classe 2) representam não-habitat. As letras indicam as áreas de estudo: Área 1 (A, F); Área 2 (B, G); Área 3 (C, H); Área 4 (D, I) e Área 5 (E, J).

3.4 ANÁLISE DOS DADOS

As análises estatísticas foram conduzidas no *Software R Studio* (R Core Team, 2015) usando a ocorrência de registros das espécies por dia de amostragem, seja por busca ativa ou por armadilha fotográfica. Portanto, a unidade amostral adotada foi o dia de amostragem em campo por cada método e os dados consistiram da ocorrência das espécies em cada unidade amostral, não sendo considera a abundância das espécies nas análises estatísticas. Considerou-se como registros distintos (independentes) aqueles que ocorreram em diferentes dias.

Foram construídas curvas de acumulação de espécies por rarefação e extrapolação (Chao et al., 2014), usando o pacote *iNEXT* (Hsieh e Chao, 2022), no intuito de inferir sobre a suficiência amostral para representar as espécies de mamíferos de médio e grande porte das áreas estudadas. Além disto, foram realizadas estimativas de riqueza de espécies utilizando o estimador *Jackknife 1* (Heltshe e Forrester, 1983), para as quais foram calculados os seus intervalos de confiança (IC) na intenção de inferir se possíveis diferenças entre riquezas estimadas para o período pretérito (2014) e atual (2025) são significativas. Considerou-se diferença significativa a não sobreposição entre os valores médios de riqueza de espécies estimados e os intervalos de 95% de confiança para as riquezas em comparação (Cumming; Fidler e Vaux, 2007).

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 da PCA foram selecionadas quatro métricas representativas da variação na paisagem: Área total de todos os fragmentos de habitat por *buffer* (*habitat amount* - HA), distância Euclidiana média dos fragmentos de habitat nativo mais próximos dentro do *buffer* (EMN_MN), número de fragmentos de habitat dentro do *buffer* e área do fragmento amostrado (Figura 6).

Foi realizada análise de regressão para avaliar a relação entre a riqueza de espécies de mamíferos e as métricas da paisagem selecionadas. Para essa etapa, foram consideradas apenas espécies que utilizam principalmente os ambientes florestais e de Cerrado mais denso (que foram considerados como habitat neste estudo) sendo excluídas espécies semiaquáticas e aquelas predominantemente associadas a ambientes abertos, a fim de reduzir vieses ecológicos e fortalecer a interpretação dos efeitos da fragmentação e da perda de habitat sobre esse grupo funcional.

A composição da comunidade de mamíferos foi avaliada por meio de uma Análise de Coordenadas Principais (PCoA), considerando todas as espécies registradas, com o objetivo de investigar padrões de similaridade na composição de espécies entre as áreas e os períodos

amostrais. Para essa análise, a medida de distância utilizada foi o índice de dissimilaridade de *Jaccard,* sendo utilizado o pacote *vegan* para a análise (Oksanen et al., 2001). Complementarmente, foi realizada uma análise de gradiente, permitindo identificar períodos de amostragem e áreas com maior similaridade quanto à composição de espécies.

4. RESULTADOS

Foram registradas 30 espécies de mamíferos de médio e grande porte, distribuídas em 8 ordens taxonômicas (Anexo 1). A ordem Carnivora apresentou a maior riqueza, com 11 espécies, seguida por Cingulata e Rodentia, ambas com quatro espécies. As ordens Artiodactyla e Primates foram representadas por três espécies cada, enquanto Didelphimorphia e Pilosa apresentaram duas espécies cada. A ordem Lagomorpha foi a menos representativa, com apenas uma espécie registrada.

As curvas de acumulação de espécies, por rarefação e extrapolação, indicaram diferenças na riqueza de espécies de mamíferos entre as áreas amostradas (Figura 4). Em todas as áreas, a extrapolação até 300 unidades amostrais indicou a possibilidade de ligeiro aumento na riqueza de espécies em todas as áreas, portanto não sendo observada estabilização completa em nenhuma das curvas (Figura 4).

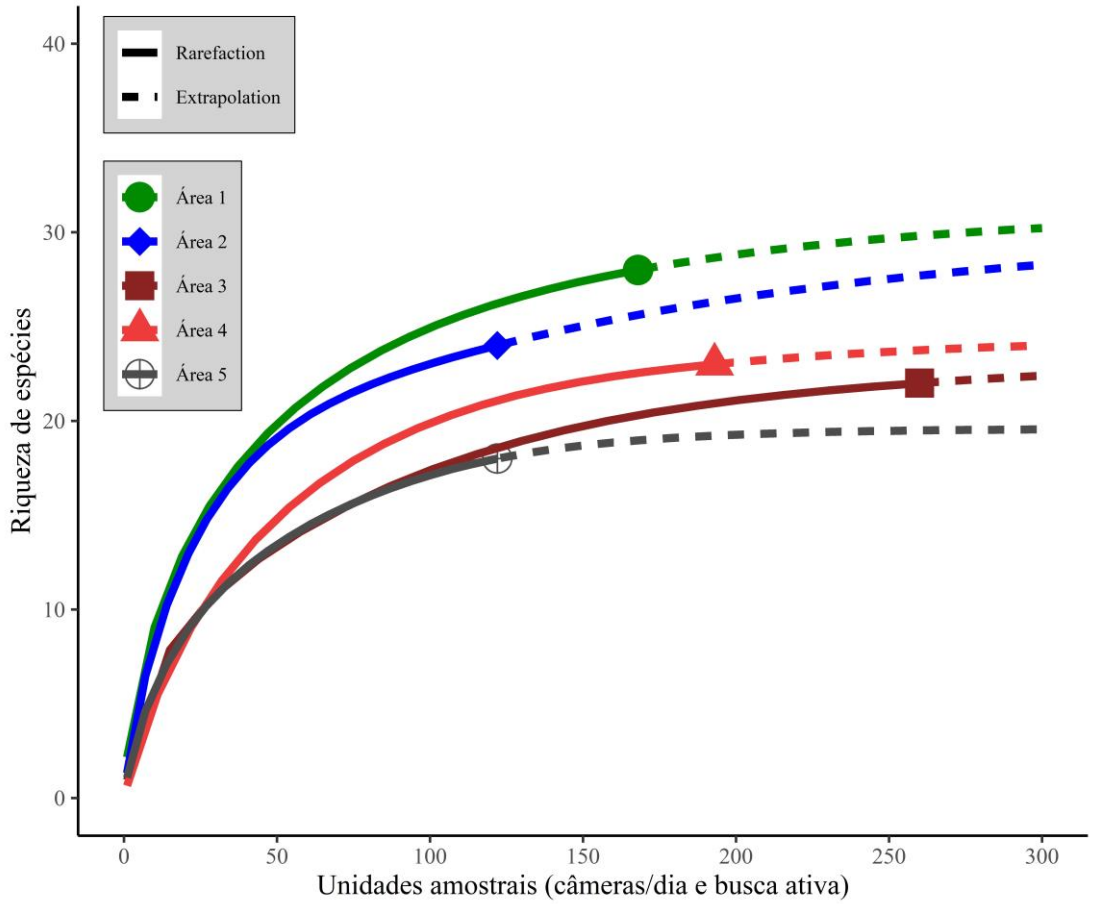


Figura 4. Curvas de acumulação (por rarefação e extrapolação) de espécies nas áreas amostradas, obtidas a partir do esforço amostral combinado de armadilha fotográfica e busca ativa. As linhas contínuas representam a riqueza observada (rarefação), enquanto as linhas tracejadas indicam a riqueza estimada por extrapolação.

A Área 1 apresentou a maior riqueza ao longo de toda a curva, com 28 espécies observadas e estimativa de até 30 espécies por extrapolação. A Área 2 apresentou riqueza

intermediária, com 24 espécies observadas e aproximadamente 28 espécies estimadas. As Áreas 3 e 4 apresentaram valores inferiores, com 22 e 23 espécies observadas, respectivamente. A Área 5 apresentou a menor riqueza, com 18 espécies observadas e curva indicando tendência à estabilização.

A riqueza de espécies de mamíferos apresentou variações entre os dois períodos avaliados dentro de cada área amostrada (Figura 5). Na Área 1, observou-se redução da riqueza de espécies de 2014 para 2025, evidenciada pela diminuição dos valores observados e estimados, sem sobreposição entre as médias dos períodos e os intervalos de confiança. Nas Áreas 2 e 4, a riqueza manteve-se relativamente semelhante entre os dois períodos, com sobreposição dos intervalos de confiança entre 2014 e 2025. Por outro lado, nas Áreas 3 e 5, verificou-se aumento da riqueza em 2025 em relação a 2014, sugerido pela elevação das médias observadas e estimadas e pela menor sobreposição dos intervalos de confiança entre os períodos.

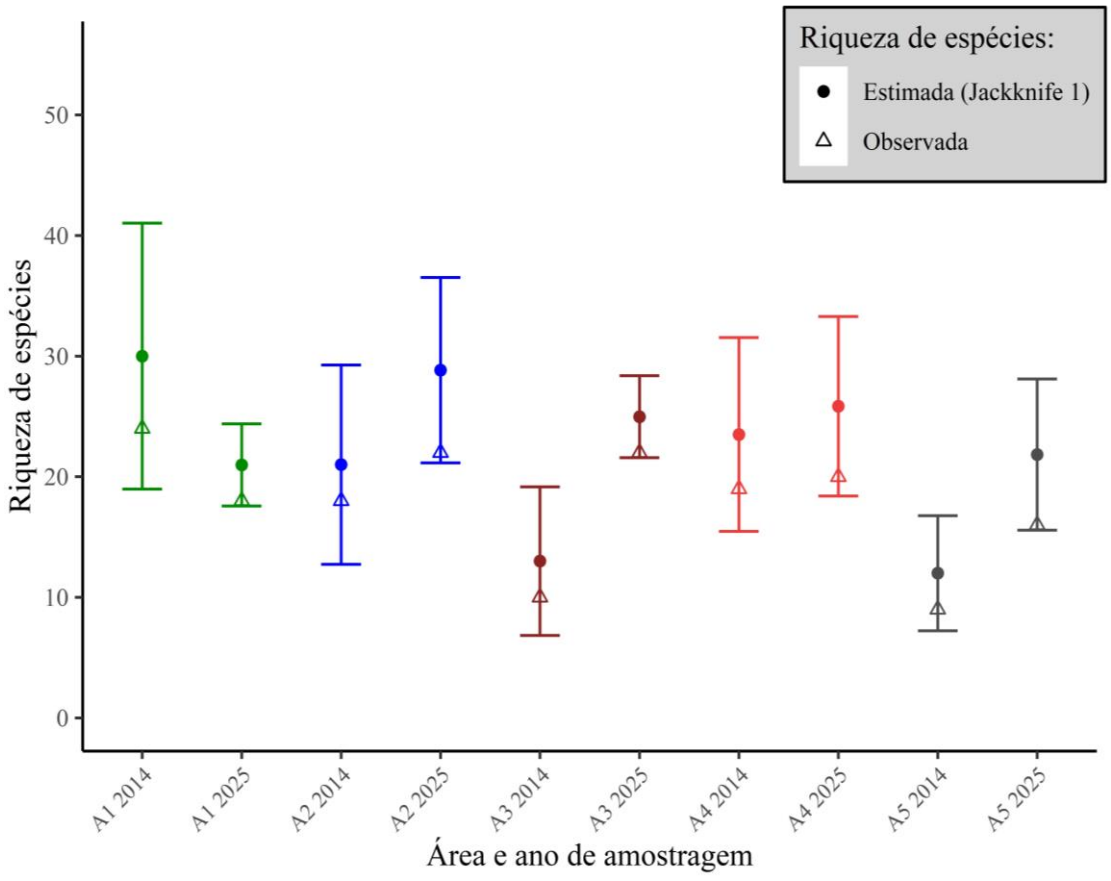


Figura 5. Riqueza de espécies (observada e estimada pelo estimador *Jackknife* 1) de mamíferos nas cinco áreas analisadas nos anos de 2014 e 2025.

A Análise de Componentes Principais (PCA) (Figura 6) evidenciou uma clara diferenciação na estrutura da paisagem entre as áreas e períodos analisados. O Eixo 1 explicou 65,4% da variação total, enquanto o Eixo 2 respondeu por 31,5%, evidenciando elevada capacidade de síntese da variabilidade dos dados por meio dessa análise de ordenação.

O Eixo 1 (Figura 6) esteve fortemente associado às métricas de áreas do fragmento e quantidade de habitat (HA), ambas com vetores orientados para o lado positivo do eixo. Assim, áreas posicionadas à direita do gráfico (A1, A2 e A4, em ambos os períodos) caracterizam-se por maior disponibilidade de habitat e fragmentos maiores, indicando paisagens estruturalmente mais favoráveis. Em contraste, áreas à esquerda do eixo (A3 e A5) apresentam menor área e menor quantidade de habitat, refletindo cenários mais fragmentados.

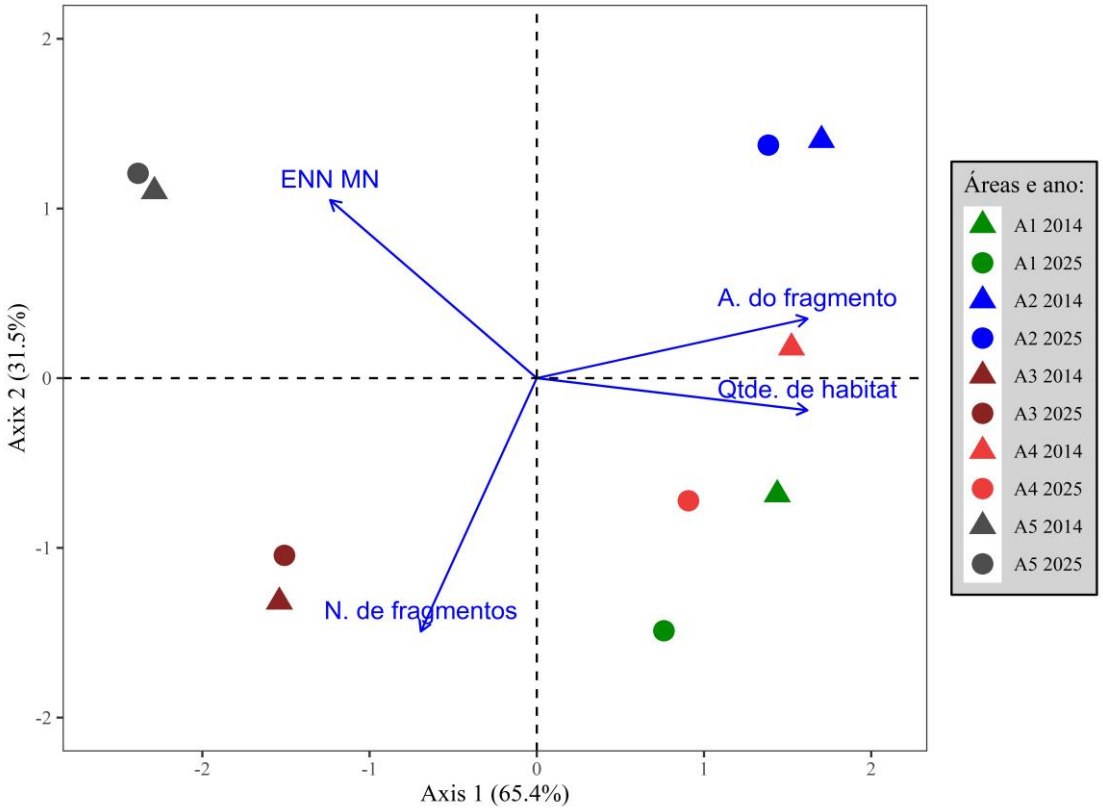


Figura 6. Análise de Componentes Principais (PCA) baseada em métricas de paisagem [distância euclidiana média entre fragmentos (ENN_MN); área do fragmento; quantidade de habitat (HA); e número de fragmentos] para cinco áreas amostradas nos anos de 2014 e 2025.

O Eixo 2 (Figura 6) representou principalmente um gradiente de isolamento e fragmentação, associado positivamente à distância euclidiana média entre fragmentos (ENN_MN) e negativamente ao número de fragmentos. Áreas com valores mais elevados no eixo superior (como A5, em ambos os períodos) indicam maior isolamento entre fragmentos, enquanto aquelas com valores negativos (como A3) refletem paisagens com maior subdivisão e maior número de fragmentos, ainda que menores.

Os modelos de regressão (Figura 7) indicaram que a riqueza de espécies de mamíferos responde principalmente à quantidade de habitat presente na paisagem e ao tamanho dos fragmentos, enquanto as demais métricas associadas à fragmentação apresentaram efeitos fracos ou não significativos. Adicionalmente, foram realizados modelos de regressão para avaliar a relação entre as métricas da paisagem e a composição das espécies, contudo, não foi

observada influência significativa dessas métricas sobre a composição da assembleia de mamíferos.

Para a regressão entre as métricas da paisagem e riqueza de espécies, observou-se uma relação positiva e significativa entre a riqueza e a área do fragmento (Figura 7A; $r^2 = 0,42$; $p = 0,043$), indicando que fragmentos maiores tendem a abrigar maior número de espécies, independentemente do período amostral. Esse resultado reforça a importância do tamanho do fragmento para a manutenção da diversidade de mamíferos. De forma semelhante, a quantidade de habitat também apresentou associação positiva significativa com a riqueza (Figura 7B; $r^2 = 0,48$; $p = 0,026$), sugerindo que paisagens com maior proporção de vegetação nativa favorecem a ocorrência de maior número de espécies.

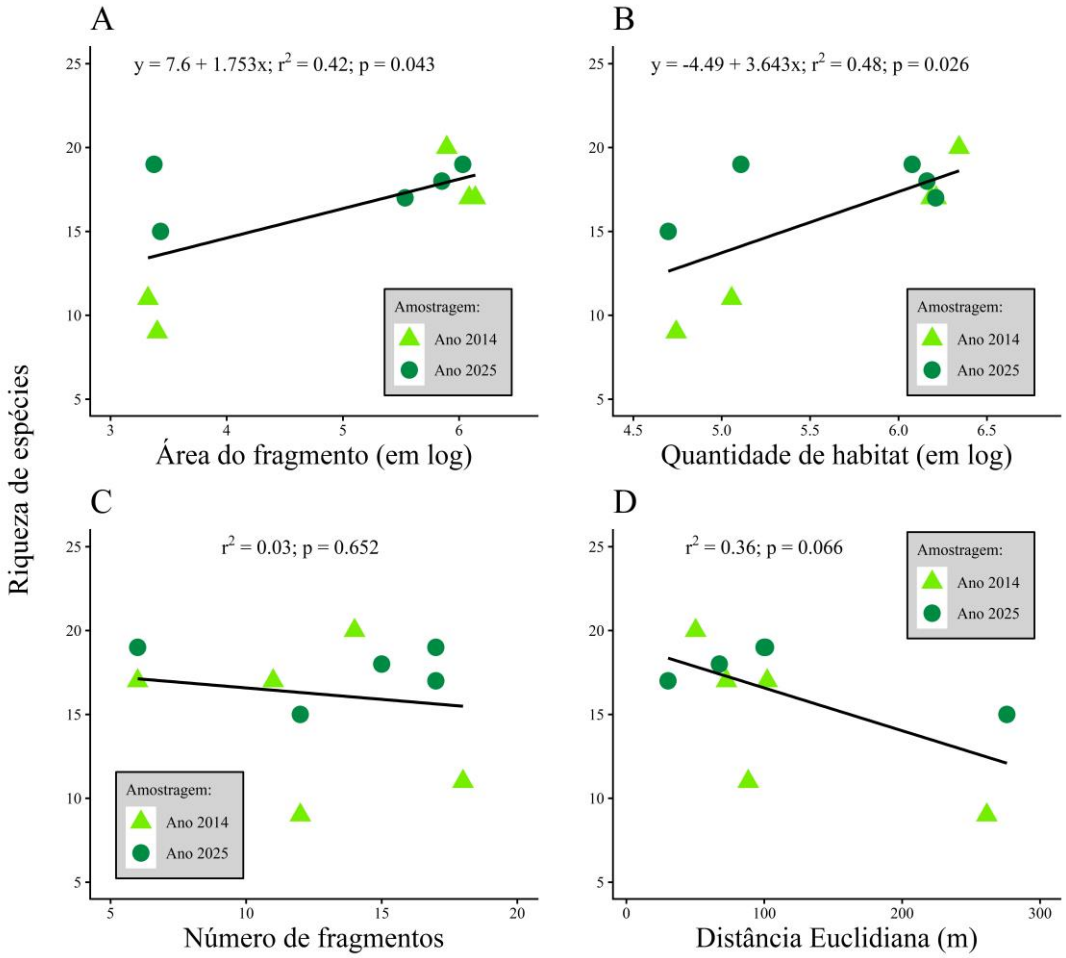


Figura 7. Relação entre a riqueza de espécies de mamíferos e métricas da paisagem ao longo do período amostral (2014 e 2025). Relação entre riqueza e área do fragmento (log) (A); relação entre riqueza e quantidade de habitat (HA) (log) (B); relação entre riqueza e número de fragmentos (C); relação entre riqueza e distância euclidiana média entre fragmentos (EMN_MN) (D).

O número de fragmentos não apresentou relação significativa com a riqueza (Figura 7C; $r^2 = 0,03$; $p = 0,652$), sugerindo que, isoladamente, essa métrica não explica as variações observadas na riqueza de espécies. Já a distância euclidiana média entre fragmentos apresentou tendência negativa em relação à riqueza (Figura 7D; $r^2 = 0,36$; $p = 0,066$),

indicando que maiores níveis de isolamento espacial podem reduzir a conectividade funcional da paisagem.

A Análise de Coordenadas Principais (PCoA) (Figura 8) evidenciou diferenças na composição da comunidade de mamíferos entre as áreas e entre os períodos amostrais, com os dois primeiros eixos explicando 65,1% da variação total dos dados (Eixo 1 = 41,5%; Eixo 2 = 23,6%).

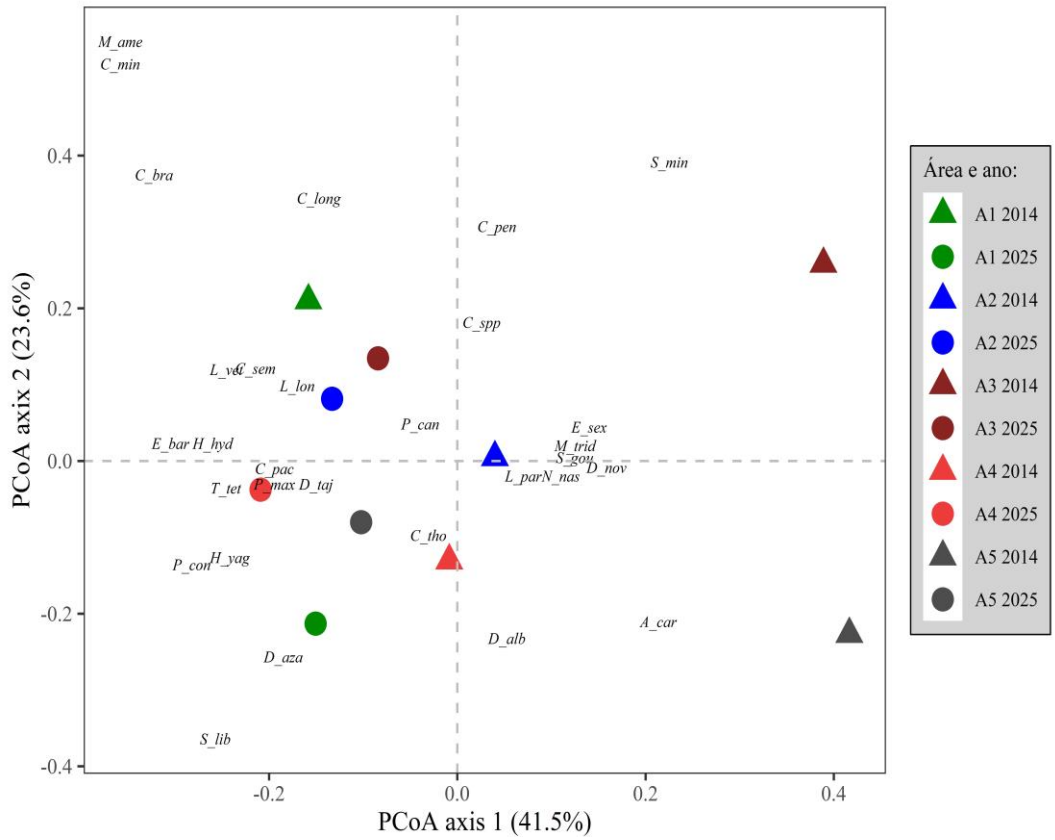


Figura 8. Análise de PCoA utilizando dados de ocorrência de espécies de mamíferos de médio e grande porte nas áreas amostradas em 2014 e 2025. Os símbolos representam as áreas amostrais em diferentes períodos, enquanto os rótulos indicam as espécies associadas à ordenação. Para facilitar a visualização, os nomes das espécies estão abreviados, mas os nomes completos estão na Figura 9 e no Anexo 1.

O Eixo 1 da PCoA (Figura 8) representou o principal gradiente de variação na composição das espécies, separando áreas associadas a conjuntos distintos de espécies. As áreas posicionadas à direita do eixo (como A3 2014 e A5 2014) apresentaram maior dissimilaridade em relação às demais, enquanto as áreas localizadas à esquerda mostraram maior similaridade entre si, sugerindo comunidades mais próximas em termos de composição de espécies.

O Eixo 2 da PCoA (Figura 8) destacou variações secundárias na composição, relacionadas à presença ou predominância de determinadas espécies em algumas áreas. A separação vertical indica que, mesmo entre áreas próximas no Eixo 1, há diferenças na estrutura da comunidade, refletindo respostas específicas das espécies às condições locais da paisagem. A proximidade espacial entre os pontos de um mesmo local em anos distintos

indica relativa estabilidade na composição da fauna ao longo do tempo para algumas áreas (por exemplo, A2), enquanto o afastamento sugere mudanças na composição das assembleias, possivelmente associadas a alterações na estrutura da paisagem.

De forma complementar, a análise de similaridade (ANOSIM) realizada para comparar a composição de espécies entre os períodos amostrais dentro de cada área não evidenciou diferenças significativas ao longo do tempo. Esse resultado indica que, apesar das tendências visuais observadas na ordenação da PCoA, as variações temporais não foram estatisticamente significativas. Por outro lado, quando a análise foi realizada considerando a comparação entre áreas, foram observadas diferenças significativas na composição das assembleias de mamíferos, indicando variação espacial na estrutura da comunidade.

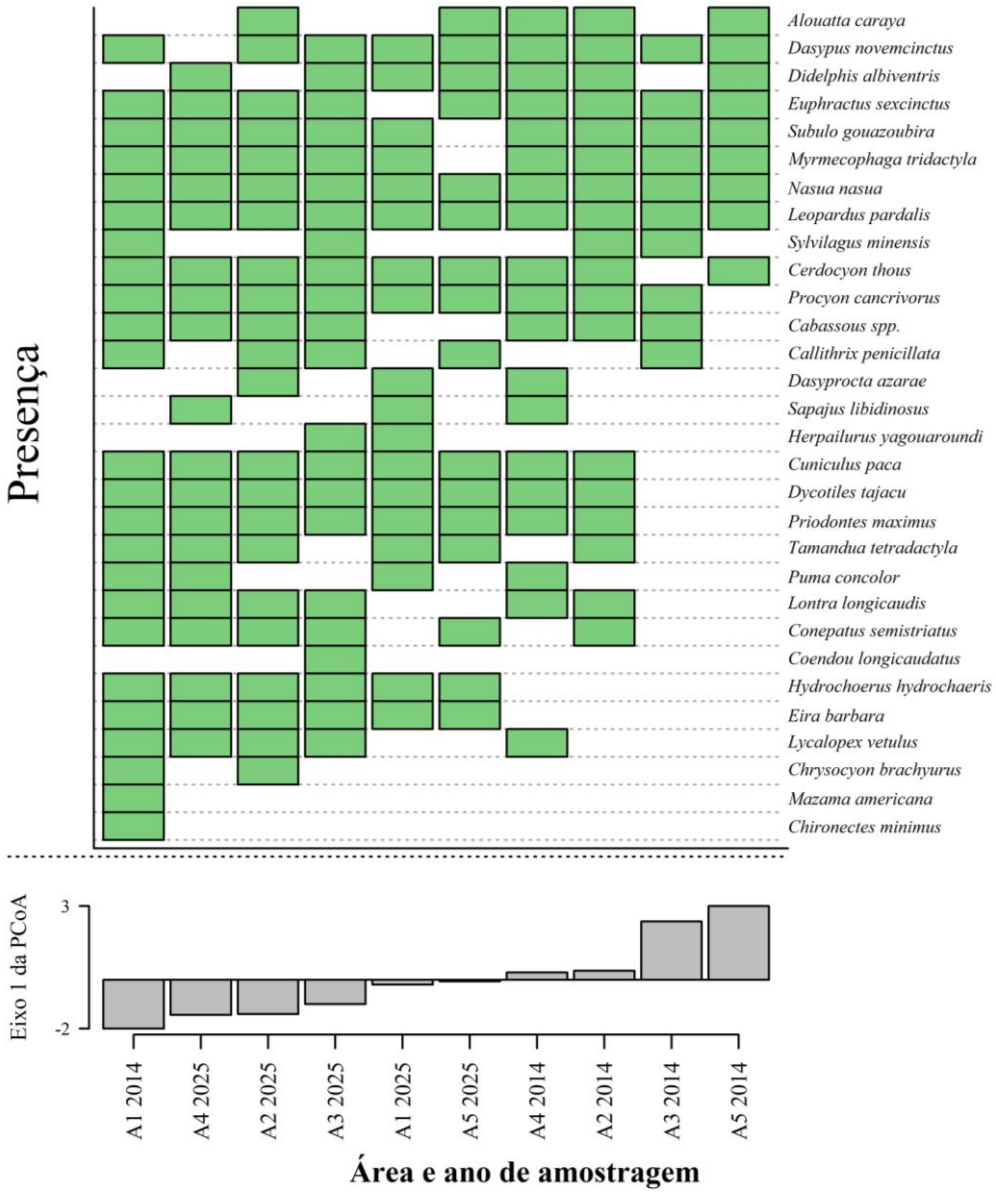


Figura 9. Relação de espécies de mamíferos registradas em cinco áreas no Sudeste de Goiás (A1, A2, A3, A4 e A5) em dois períodos distintos (2014 e 2025), cujas ocorrências das espécies estão indicadas pelos retângulos verdes. As áreas e anos de amostragem (A1 a A5 em 2014 e 2025) foram ordenadas de acordo com o primeiro eixo da análise de coordenadas principais (PCoA – Figura 8). Colunas adjacentes (em cinza) indicam locais com maior similaridade de espécies.

A análise do gradiente de espécies (Figura 9) evidencia que a composição faunística ao longo do Eixo 1 da PCoA resulta da combinação entre espécies amplamente distribuídas e espécies com ocorrência mais restrita no espaço e no tempo. Um conjunto expressivo de espécies apresentou ampla distribuição entre áreas e anos de amostragem, com destaque para *Dasypus novemcinctus*, *Nasua nasua*, *Cuniculus paca*, *Dycotiles tajacu* e *Didelphis albiventris*, indicando elevada plasticidade ecológica e tolerância às diferentes condições da paisagem. Por outro lado, espécies com registros mais pontuais concentraram-se em determinadas áreas ao longo do gradiente, contribuindo para a diferenciação composicional observada, especialmente nas áreas posicionadas nos extremos do eixo.

5. DISCUSSÃO

A riqueza de espécies observada, com o registro de 30 espécies de mamíferos de médio e grande porte, evidenciou a elevada diversidade faunística nas áreas estudadas, refletindo padrões já descritos para o estado de Goiás (Rocha et al., 2018; 2025). Essa diversidade está relacionada ao caráter heterogêneo da paisagem goiana, formada por um mosaico de fitofisionomias do Cerrado, incluindo florestas ripárias e formações semidecíduas, que ampliam a oferta de habitats e favorecem a ocorrência de um elevado número de espécies (Hannibal et al., 2021).

Observou-se ampla distribuição espacial das espécies registradas, evidenciada pela ocorrência recorrente em múltiplas áreas amostradas. Destacam-se *Dasypus novemcinctus*, *Nasua nasua*, *Cuniculus paca*, *Dycotiles tajacu* e *Didelphis albiventris*, que apresentaram registros consistentes ao longo das diferentes áreas e anos de amostragem. A ampla ocorrência dessas espécies pode estar relacionada ao seu comportamento generalista e à elevada plasticidade ecológica, características que favorecem sua permanência em paisagens modificadas e fragmentadas (Hannibal et al., 2021; Magioli et al., 2025).

O número de espécies observadas é semelhante ao registrado em outros estudos realizados no Cerrado em paisagens antropizadas, nos quais a combinação de diferentes métodos de amostragem tem revelado valores de riqueza comparáveis, especialmente em áreas que ainda mantêm remanescentes de vegetação nativa (Freitas-Oliveira; de Morais e Terribile, 2020; Rocha et al., 2018; 2025).

As curvas de acumulação de espécies obtidas por rarefação e extrapolação (Figura 4), evidenciaram que nenhuma das áreas apresentou estabilização evidente da riqueza observada, mesmo com o aumento do esforço amostral, indicando a possibilidade de ocorrência de espécies adicionais. As áreas que apresentaram menor riqueza de espécies exibiram curvas de acumulação mais próximas da estabilização em patamares reduzidos, o que pode estar associado aos efeitos da conversão de áreas naturais e da fragmentação da paisagem, processos frequentemente relacionados à redução da diversidade de mamíferos em ambientes antropizados (Vieira-Alencar et al., 2023; Bolcato e Aplin, 2025).

No Cerrado, estudos têm demonstrado que a quantidade total de habitat disponível é um dos principais determinantes da riqueza de mamíferos, superando, em muitos casos, os efeitos isolados da configuração espacial (Rocha; Sá e Vale, 2025; Magioli et al., 2025). Nesse contexto, a remoção da vegetação nativa, seja por desmatamento ou por outras formas de supressão vegetal vinculadas à expansão agropecuária, não resulta apenas na redução do número de espécies, mas desencadeia efeitos mais amplos sobre o funcionamento dos

ecossistemas, com isso, a diminuição da diversidade biológica compromete diretamente a provisão de serviços ecossistêmicos essenciais, colocando em risco a sustentabilidade das próprias atividades agrícolas (Soterroni et al., 2024).

Nesse cenário, a comparação da riqueza de espécies observada e estimada entre os períodos de 2014 e 2025 (Figura 5) indicou diferenças na riqueza registrada entre algumas áreas amostradas ao longo do período analisado. Enquanto algumas áreas apresentaram relativa estabilidade temporal, outras mostraram redução ou aumento da riqueza ao longo do período avaliado. Essas variações temporais sugerem que mudanças na configuração da paisagem, associadas à dinâmica do uso do solo e à intensificação das atividades agropecuárias, atuam de forma diferenciada sobre as assembleias locais de mamíferos (Pedroso; Rosa e Passamani, 2024; Pires Coelho et al., 2025).

A Análise de Componentes Principais (PCA) (Figura 6) reforçou a influência das métricas da paisagem na estruturação das áreas amostradas, evidenciando clara diferenciação associada principalmente à quantidade de habitat e ao tamanho dos fragmentos. O posicionamento das áreas ao longo do Eixo 1 indicou que paisagens com maior disponibilidade de habitat e fragmentos maiores tendem a apresentar estrutura mais favorável à manutenção da diversidade, enquanto áreas com menor cobertura vegetal refletem cenários mais fragmentados e ecologicamente simplificados. Esse padrão é consistente com os resultados apresentados por Gengler, Acevedo e Branch (2024), os quais evidenciaram que a orientação oposta entre as métricas de quantidade de habitat e distância euclidiana média entre fragmentos (ENN_MN) expressa a relação inversa entre cobertura florestal e isolamento espacial, na qual a redução do habitat resulta em maior distanciamento entre fragmentos e menor conectividade funcional.

A distância euclidiana média entre fragmentos apresentou tendência negativa em relação à riqueza, indicando que o aumento do isolamento pode comprometer a conectividade funcional e restringir o deslocamento das espécies entre remanescentes. Em paisagens agrícolas intensificadas, a conectividade funcional tem sido reconhecida como fator crucial para a persistência das populações, especialmente para espécies com maiores exigências espaciais ou menor tolerância à matriz antrópica (Dennis et al., 2024; Pedroso; Rosa e Passamani, 2024). Essa dinâmica é particularmente evidente no Cerrado, onde estudos recentes têm demonstrado uma acentuada redução na conectividade entre habitats ao longo das últimas décadas, sobretudo em decorrência da supressão de fragmentos que anteriormente atuavam como elementos de ligação na paisagem (Vieira-Alencar et al., 2023).

Os resultados das análises de regressão (Figura 7) corroboraram esse padrão, ao indicar relações positivas e significativas entre a riqueza de espécies e a área dos fragmentos,

bem como entre a riqueza e a quantidade de habitat disponível. Evidências prévias no bioma Cerrado, também apontam efeitos positivos do tamanho dos fragmentos e da quantidade de habitat sobre a riqueza de mamíferos, indicando que a perda de habitat atua como um dos principais fatores de redução da diversidade local (Rocha; Sá e Vale, 2025; Magioli et al., 2025). Esses resultados são compatíveis com a hipótese da quantidade de habitat, a qual propõe que, quando a riqueza de espécies é analisada em locais de amostragem de tamanho equivalente, as variáveis tamanho do fragmento e isolamento podem ser substituídas por um único preditor, a quantidade de habitat disponível na paisagem (Fahrig, 2013).

Esse padrão também é consistente com os resultados de Pedroso, Rosa e Passamani (2024), que demonstraram que a composição da paisagem exerce influência mais expressiva sobre a riqueza de mamíferos de médio e grande porte do que métricas relacionadas à configuração espacial, como o número de fragmentos ou a distância média entre eles. Nesse estudo, os autores indicam ainda que a redução da quantidade de habitat disponível exerce efeito mais acentuado sobre a diversidade de mamíferos do que alterações na organização espacial dos remanescentes, sobretudo em paisagens antropizadas (Pedroso, Rosa e Passamani, 2024).

Complementarmente, as análises de ordenação da PCoA (Figura 8) evidenciaram diferenças na composição das assembleias de mamíferos entre áreas e períodos, indicando que, embora a riqueza possa se manter relativamente estável em alguns contextos, a composição das comunidades é dinâmica ao longo do tempo. Esse padrão pode estar associado a um gradiente de substituição de espécies, no qual variações na quantidade e na conectividade do habitat tendem a favorecer espécies generalistas ou associadas a ambientes mais abertos, em detrimento de espécies florestais potencialmente mais sensíveis (Magioli et al., 2025; Siqueira et al., 2025; de Lima et al., 2026).

A análise de gradiente para espécies, baseada no Eixo 1 da PCoA (Figura 9), revelou que espécies associadas a ambientes mais conservados tendem a concentrar-se em áreas com maior quantidade e conectividade de habitat, enquanto espécies generalistas apresentam ampla distribuição, ocorrendo em diferentes contextos de paisagem. Desse modo, a riqueza de espécies apresentou variação entre as áreas e períodos amostrais. Esses resultados reforçam que a conservação da mastofauna no Cerrado depende da funcionalidade da paisagem como um todo, e não apenas da manutenção de fragmentos isolados (Vieira-Alencar et al., 2023; Dennis et al., 2024).

De forma integrada, os resultados apresentados neste trabalho demonstram que a quantidade de habitat e tamanho dos fragmentos exercem papel central na estruturação da riqueza de mamíferos em paisagens agrícolas do sudeste goiano. Assim, o estudo evidenciou

que, em duas das três áreas nas quais foram observadas mudanças na riqueza de espécies, também ocorreram transformações na estrutura da paisagem. Nesse contexto, os resultados sugerem diminuição da quantidade de habitat e redução do tamanho dos fragmentos em parte das áreas, indicando uma possível simplificação da paisagem e menor disponibilidade habitat.

Por outro lado, em áreas onde houve aumento da riqueza, as mudanças parecem estar associadas a variações na configuração espacial da paisagem, com a disponibilização de novos habitats, o que pode indicar processos de reorganização estrutural capazes de favorecer a ocupação por diferentes espécies. Ademais, ao incorporar explicitamente a dimensão temporal às análises, este estudo evidenciou que as respostas da mastofauna às métricas da paisagem não são estáticas, mas refletem processos dinâmicos de reorganização ecológica ao longo do tempo.

Soterroni et al. (2024) apontam que a projeção de avanço das atividades agrícolas sobre remanescentes de vegetação nativa, aliada aos efeitos das mudanças climáticas, tende a provocar prejuízos expressivos à biodiversidade e ao funcionamento dos serviços ecossistêmicos no Brasil. Assim, a variação na diversidade de espécies está intrinsecamente relacionada às condições ecológicas tanto dos fragmentos florestais quanto da matriz circundante (Palmeirim; Santos-Filho e Peres, 2020).

Em síntese, os resultados indicam que estratégias de conservação em paisagens com predomínio agrícola não devem se restringir à preservação de fragmentos isolados, mas considerar a paisagem como um sistema funcional integrado. Essa abordagem é consistente com a hipótese da quantidade de habitat proposta por Fahrig 2013, segundo a qual a riqueza de espécies é explicada principalmente pela quantidade total de habitat disponível na paisagem, reduzindo a centralidade analítica da configuração espacial e do fragmento individual enquanto unidades prioritárias de conservação. Essa perspectiva, ao compreender fragmentos de habitat e espécies como componentes interligados ao longo de toda a paisagem, permite uma leitura mais abrangente das respostas dos ecossistemas às perturbações antrópicas (Marini et al., 2019).

À luz dos achados deste estudo, a manutenção da quantidade de habitat, aliada à redução do isolamento entre remanescentes, mostra-se fundamental para a persistência das comunidades de mamíferos. Dessa forma, os resultados contribuem para o entendimento de como paisagens produtivas podem conciliar uso do solo e conservação da biodiversidade, oferecendo subsídios para o planejamento territorial e a formulação de políticas públicas voltadas à conservação do Cerrado em contextos agrícolas intensificados.

6. CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo indicam que a quantidade de habitat disponível na paisagem e o tamanho dos fragmentos exercem papel central na variação da riqueza de mamíferos de médio e grande porte nas áreas estudadas no sudeste goiano. De forma integrada, as análises evidenciaram que a riqueza responde principalmente a essas métricas associadas à composição da paisagem, enquanto variáveis relacionadas à configuração espacial, como o número de fragmentos e a distância média entre eles (ENN_MN), apresentaram influência secundária. Ainda assim, a tendência negativa observada para a distância entre fragmentos sugere que o aumento do isolamento pode comprometer a conectividade funcional, sobretudo em paisagens mais simplificadas.

Espécies generalistas apresentaram ampla distribuição espacial, enquanto espécies associadas a habitats conservados concentraram-se em áreas com maior quantidade e conectividade de habitat, indicando que a funcionalidade da paisagem como um todo é essencial para a conservação da mastofauna. A análise temporal revelou que a resposta das comunidades a alterações na paisagem é dinâmica, reforçando que a conservação não deve se restringir à preservação de fragmentos isolados, mas considerar a paisagem como um sistema funcional integrado.

Assim, a quantidade de habitat destacou-se como o preditor mais forte, reforçando a aplicação da hipótese da quantidade de habitat (Fahrig, 2013) para mamíferos de médio e grande porte no Cerrado. Além disso, mudanças na quantidade de habitat disponível podem promover reorganizações nas comunidades, mesmo quando a riqueza se mantém estável, favorecendo espécies generalistas em detrimento das mais sensíveis.

Em síntese, este estudo reforça a importância de estratégias de conservação integradas, que considerem a manutenção do habitat e a conectividade entre fragmentos ao longo da paisagem, garantindo a persistência das espécies e a sustentabilidade dos serviços ecossistêmicos. Os resultados fornecem subsídios importantes para o planejamento territorial e a formulação de políticas públicas que conciliem o uso produtivo do solo com a conservação da biodiversidade no Cerrado.

REFERÊNCIAS

ALBERTI, M. E. S.; LIMA-SILVA, B. Use of camera traps in the research on terrestrial mammals in Brazil: history, methodological applications, and perspectives. **Brazilian Journal of Mammalogy**, [*s. l.*], n. e92, p. e922023108–e922023108, 2023.

ALENCAR, A. *et al.* Mapping Three Decades of Changes in the Brazilian Savanna Native Vegetation Using Landsat Data Processed in the Google Earth Engine Platform. **Remote Sensing**, [*s. l.*], v. 12, n. 6, 2020. Disponível em: https://www.mdpi.com/2072-4292/12/6/924. Acesso em: 4 fev. 2026.

ALVARES, C. A. *et al.* Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, [*s. l.*], p. 711–728, 2013.

ANDERSSON, G. K. S. *et al.* Editorial: Habitat Modification and Landscape Fragmentation in Agricultural Ecosystems: Implications for Biodiversity and Landscape Multi-Functionality. **Frontiers in Ecology and Evolution**, [*s. l.*], v. 9, 2021. Disponível em: https://www.frontiersin.org/journals/ecology-and-evolution/articles/10.3389/fevo.2021.799322/full. Acesso em: 4 fev. 2026.

BECKER, M., & DALPONTE, J. C. (2013). RASTROS DE MAMÍFEROS SILVESTRES BRASILEIROS: UM GUIA DE CAMPO (3A). TECHNICAL BOOKS. *In*: PRÓ-CARNÍVOROS. [*s. d.*]. Disponível em: https://procarnivoros.org.br/publicacao/becker-m-dalponte-j-c-2013-rastros-de-mamiferos-silvestres-brasileiros-um-guia-de-campo-3a-technical-books/. Acesso em: 4 fev. 2026.

BLÜTHGEN, N.; STAAB, M. Ecology: Mammals, interaction networks and the relevance of scale. **Current Biology**, [*s. l.*], v. 31, n. 13, p. R850–R853, 2021.

BOLCATO, S.; APLIN, L. The effect of habitat health and environmental change on cultural diversity and richness in animals. **Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences**, [*s. l.*], v. 380, n. 1925, p. 20240141, 2025.

BORGES, P.; TOMAS, W. **Guia de Rastros e outros vestígios de mamíferos do Pantanal**. [*S. l.*]: [*s. d.*], 2008.

CHAO, A. *et al.* Rarefaction and extrapolation with Hill numbers: a framework for sampling and estimation in species diversity studies. **Ecological Monographs**, [*s. l.*], v. 84, n. 1, p. 45–67, 2014.

CUMMING, G.; FIDLER, F.; VAUX, D. L. Error bars in experimental biology. **The Journal of Cell Biology**, [*s. l.*], v. 177, n. 1, p. 7–11, 2007.

DE LIMA, C. A. *et al.* Effects of habitat fragmentation on species richness and community composition of medium- and large-sized mammals in sugarcane-dominated Cerrado landscapes, southwestern Goiás, Brazil. **Frontiers in Conservation Science**, [*s. l.*], v. 7, 2026. Disponível em: https://www.frontiersin.org/journals/conservation-science/articles/10.3389/fcosc.2026.1799392/full. Acesso em: 13 jun. 2026.

DENNIS, M. *et al.* Land-cover gradients determine alternate drivers of mammalian species richness in fragmented landscapes. **Landscape Ecology**, [*s. l.*], v. 39, n. 8, p. 146, 2024.

FAHRIG, L. Ecological Responses to Habitat Fragmentation Per Se. **Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics**, [*s. l.*], v. 48, n. Volume 48, 2017, p. 1–23, 2017.

FAHRIG, L. Rethinking patch size and isolation effects: the habitat amount hypothesis. **Journal of Biogeography**, [*s. l.*], v. 40, n. 9, p. 1649–1663, 2013.

FREITAS-OLIVEIRA, R. *et al.* Long-term ecological program reveals high species richness of medium- and large-sized mammals in forest fragments of the Cerrado. **Biota Neotropica**, [*s. l.*], v. 25, p. e20251750, 2025.

FREITAS-OLIVEIRA, R.; HANNIBAL, W. Effects of patch attributes on the richness of medium- and large-sized mammals in fragmented semi-deciduous forest. **Mastozoología Neotropical**, [*s. l.*], v. 24, p. 401–408, 2017.

FUENTES-MONTEMAYOR, E. *et al.* Small mammal responses to long-term large-scale woodland creation: the influence of local and landscape-level attributes. **Ecological Applications**, [*s. l.*], v. 30, n. 2, p. e02028, 2020.

GENGLER, N. W.; ACEVEDO, M. A.; BRANCH, L. C. Habitat configuration influences mammal populations at a wider spatial extent than habitat composition: a meta-analysis of forest mammal datasets. **Landscape Ecology**, [*s. l.*], v. 39, n. 1, p. 2, 2024.

GÖPEL, J. *et al.* Assessing the effects of agricultural intensification on natural habitats and biodiversity in Southern Amazonia. **PLOS ONE**, [*s. l.*], v. 15, n. 11, p. e0225914, 2020.

HADDAD, N. *et al.* Habitat fragmentation and its lasting impact on Earth ecosystems. **Science Advanes**, [*s. l.*], v. 1, p. e1500052, 2015.

HANNIBAL, W. *et al.* Checklist of mammals from Goiás, central Brazil. **Biota Neotropica**, [*s. l.*], v. 21, n. 3, 2021. Disponível em: https://www.biotaneotropica.org.br/BN/article/view/1860. Acesso em: 4 fev. 2026.

HELTSHE, J. F.; FORRESTER, N. E. Estimating Species Richness Using the Jackknife Procedure. **Biometrics**, [*s. l.*], v. 39, n. 1, p. 1–11, 1983.

MAGALHAES, I. A. L.; THIAGO, C. R. L.; SANTOS, A. R. dos. Identificação de Fragmentos Florestais Potencias para a delimitação de Corredores Ecológicos na bacia hidrográfica do Rio Itapemirim, ES por meio técnicas de Sensoriamento Remoto. **Revista Brasileira de Geografia Física**, [*s. l.*], v. 13, n. 2, p. 595–612, 2020.

MAGIOLI, M. *et al.* Medium and large-sized mammals in a mosaic within the MATOPIBA agricultural frontier, Brazil. **Biota Neotropica**, [*s. l.*], v. 25, n. 3, 2025. Disponível em: https://www.biotaneotropica.org.br/BN/article/view/2135. Acesso em: 4 fev. 2026.

MARINI, L. *et al.* Species–habitat networks: A tool to improve landscape management for conservation. **Journal of Applied Ecology**, [*s. l.*], v. 56, n. 4, p. 923–928, 2019.

MASEK, J. G. *et al.* Landsat 9: Empowering open science and applications through continuity. **Remote Sensing of Environment**, [*s. l.*], v. 248, p. 111968, 2020.

OKSANEN, J. *et al.* vegan: Community Ecology Package. , 2001. Disponível em: https://CRAN.R-project.org/package=vegan. Acesso em: 4 fev. 2026.

OLIVEIRA, R. F.; DE MORAIS, A. R.; TERRIBILE, L. C. Effects of landscape and patch attributes on the functional diversity of medium and large-sized mammals in the Brazilian Cerrado. **Mammal Research**, [*s. l.*], v. 65, n. 2, p. 301–308, 2020.

PALMEIRIM, A. F.; SANTOS-FILHO, M.; PERES, C. A. Marked decline in forest-dependent small mammals following habitat loss and fragmentation in an Amazonian deforestation frontier. **PLOS ONE**, [*s. l.*], v. 15, n. 3, p. e0230209, 2020.

PEDROSO, R.; ROSA, C.; PASSAMANI, M. Landscape Composition Matters for Mammals in Agricultural Ecosystems: A Multiscale Study in Southeastern Brazil. **Sustainability**, [*s. l.*], v. 16, p. 5066, 2024.

PIRES COELHO, A. J. *et al.* Anthropogenic disturbances shape functional composition and diversity in Brazilian savanna: Contrasting effects of local and landscape-scale drivers. **Global Ecology and Conservation**, [*s. l.*], v. 63, p. e03893, 2025.

ROCHA, E. C. *et al.* Effects of habitat fragmentation on the persistence of medium and large mammal species in the Brazilian Savanna of Goiás State. **Biota Neotropica**, [*s. l.*], v. 18, p. e20170483, 2018.

ROCHA, E. C.; SÁ, A. A. S. D.; VALE, V. S. do. The Effect of Habitat Amount on Species Richness and Composition of Medium- and Large-Sized Mammals in the Cerrado Biome, Brazil. **Diversity**, [*s. l.*], v. 17, n. 2, 2025. Disponível em: https://www.mdpi.com/1424-2818/17/2/83. Acesso em: 4 fev. 2026.

SAWYER, D.; MESQUITA, B.; COUTINHO, B. Perfil do Ecossistema: Hotspot de Biodiversidade do Cerrado. [*s. l.*],

SIQUEIRA, P. R. *et al.* Gaining habitat-generalists fails to offset the loss of habitat-dependent species in highly deforested landscapes. **Perspectives in Ecology and Conservation**, [*s. l.*], v. 23, n. 4, p. 274–280, 2025.

SOTERRONI, A. C. *et al.* Cenários para agricultura, biodiversidade e serviços ecossistêmicos. *In*: PRADO, R. B. *et al.* (org.). **Relatório Temático sobre Agricultura, Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos**. 1. ed. Campinas, SP, Brazil: Os autores, 2024. p. 73–98. Disponível em: https://doi.editoracubo.com.br/10.4322/978-65-01-21502-0.cap03. Acesso em: 4 fev. 2026.

SPATIAL WITHOUT COMPROMISE · QGIS WEB SITE. [*S. l.*], [*s. d.*]. Disponível em: https://qgis.org/. Acesso em: 4 fev. 2026.

STRASSBURG, B. *et al.* Moment of truth for the Cerrado hotspot. **Nature Ecology and Evolution**, [*s. l.*], v. 1, p. 1–3, 2017.

VALE, V. S. do *et al.* FITOSSOCIOLOGIA E COBERTURA DE COPA COM USO DE IMAGENS AÉREAS EM CERRADO STRICTO SENSU EM IPAMERI – GO. **Journal of Education Science and Health**, [*s. l.*], v. 5, n. 2, 2025. Disponível em: https://bio10publicacao.com.br/jesh/article/view/559. Acesso em: 4 fev. 2026.

VIEIRA-ALENCAR, J. P. S. *et al.* How habitat loss and fragmentation are reducing conservation opportunities for vertebrates in the most threatened savanna of the World. **Perspectives in Ecology and Conservation**, [*s. l.*], v. 21, n. 2, p. 121–127, 2023.

WULDER, M. A. *et al.* Fifty years of Landsat science and impacts. **Remote Sensing of Environment**, [*s. l.*], v. 280, p. 113195, 2022.

YU, M. *et al.* An ArcMap plug-in for calculating landscape metrics of vector data. **Ecological Informatics**, [*s. l.*], v. 50, p. 207–219, 2019.

ANEXO 1. Lista das ordens de mamíferos registradas nas áreas de estudo, com a respectiva relação de espécies identificadas por meio de armadilhas fotográficas e busca ativa e o número total de espécies por ordem.

Ordem	Espécies registradas	Nº de espécies
Didelphimorphia	*Chironectes minimus*; *Didelphis albiventris*	2
Pilosa	*Myrmecophaga tridactyla*; *Tamandua tetradactyla*	2
Cingulata	*Cabassous* spp.; *Euphractus sexcinctus*; *Dasypus novemcinctus*; *Priodontes maximus*	4
Artiodactyla	*Subulo gouazoubira*; *Mazama americana*; *Dycotiles tajacu*	3
Primates	*Alouatta caraya*; *Sapajus libidinosus*; *Callithrix penicillata*	3
Carnivora	*Lycalopex vetulus*; *Cerdocyon thous*; *Chrysocyon brachyurus*; *Puma concolor*; *Leopardus pardalis*; *Herpailurus yagouaroundi*; *Eira barbara*; *Lontra longicaudis*; *Nasua nasua*; *Procyon cancrivorus*; *Conepatus semistriatus*	11
Rodentia	*Cuniculus paca*; *Hydrochoerus hydrochaeris*; *Dasyprocta azarae*; *Coendou longicaudatus*	4
Lagomorpha	*Sylvilagus minensis*	1
Total de espécies	—	**30**