

**USO DE ARMADILHAS FOTOGRÁFICAS PARA O
MONITORAMENTO DA MASTOFAUNA DE MÉDIO E
GRANDE PORTE NO ECÓTONO AMAZÔNICA-
CERRADO NO INTERFLÚVIO TELES PIRES - XINGU**

FERNANDO GUILBERT PINHEIRO

Dissertação apresentada à Universidade do Estado de Mato Grosso, como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais para obtenção do título de Mestre.

**CÁCERES
MATO GROSSO, BRASIL
2023**

FERNANDO GUILBERT PINHEIRO

**USO DE ARMADILHAS FOTOGRÁFICAS NO
MONITORAMENTO DA MASTOFAUNA DE MÉDIO E GRANDE
PORTE EM REGIÃO DE ECÓTONO NO INTERFLÚVIO TELES
PIRES - XINGU**

Dissertação apresentada à Universidade do Estado de Mato Grosso, como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais para obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Gustavo Rodrigues Canale

**CÁCERES
MATO GROSSO, BRASIL
2023**

P654u	BORGES, Fernando Guilbert Pinheiro. Uso de Armadilhas Fotográficas para o Monitoramento da Mastofauna de Médio e Grande Porte no Ecótono Amazônicacerrado no Interflúvio Teles Pires-Xingu / Fernando Guilbert Pinheiro Borges – Cáceres, 2023. 55 f.; 30 cm. (ilustrações) Il. color. (sim) Trabalho de Conclusão de Curso (Dissertação/Mestrado) – Curso de Pós-graduação Stricto Sensu (Mestrado Acadêmico) Ciências Ambientais, Faculdade de Ciências Agrárias e Biológicas, Câmpus de Cáceres, Universidade do Estado de Mato Grosso, 2023. Orientador: Gustavo Rodrigues Canale 1. Habitat. 2. Armadilha Fotográfica. 3. Mamíferos.. 4. Savanização. I. Fernando Guilbert Pinheiro Borges. II. Uso de Armadilhas Fotográficas para o Monitoramento da Mastofauna de Médio e Grande Porte no Ecótono Amazônicacerrado no Interflúvio Teles Pires-Xingu: . CDU 502
-------	---

FERNANDO GUILBERT PINHEIRO

**USO DE ARMADILHAS FOTOGRÁFICAS NO
MONITORAMENTO DA MASTOFAUNA DE MÉDIO E GRANDE
PORTE EM REGIÃO DE ÉCOTONO NO INTERFLÚVIO TELES
PIRES - XINGU**

Essa defesa foi julgada e aprovada como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais.

Cáceres, 20 de abril de 2023.

Banca examinadora

Prof. Dr. Manoel dos Santos Filhos
Universidade do estado do Mato grosso – UNEMAT
Membro interno

Prof. Dr. Rogério Viera Rossi
Universidade Federal do Mato grosso - UFMT
Membro externo

Prof. Dr^a. Christine Steiner São Bernardo
Pesquisadora associada UFMT/Instituto Ecótono
Membro suplente externo

Prof. Dr. Dione José da Silva
Universidade do estado do Mato grosso - UNEMAT
Membro suplente interno

Prof. Dr. Gustavo Rodrigues Canale
Universidade do Estado de Mato Grosso
(Orientador)

**CÁCERES
MATO GROSSO, BRASIL
2023**

ÍNDICE

LISTA DE FIGURAS	4
LISTA DE TABELAS	5
RESUMO GERAL	6
ABSTRACT.....	7
INTRODUÇÃO GERAL	8
REFERÊNCIAS.....	11
CAPÍTULO I - PRIMEIRO REGISTRO DE SIMPATRIA ENTRE DUAS ESPÉCIES AMEAÇADAS DE CANÍDEOS DE GRANDE PORTE NO ECÓTONO AMAZÔNIA – CERRADO	13
RESUMO.....	13
1 INTRODUÇÃO	15
2 MATERIAL E MÉTODOS	17
2.1 Área de estudo.....	17
2.2 Coleta de dados	18
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	19
4 CONCLUSÃO	24
5 REFERÊNCIAS	25
CAPÍTULO 2	29
OCUPAÇÃO E USO DE HABITATS NATURAIS E ANTROPOGÊNICOS POR ESPÉCIES CINEGÉTICAS NO PARQUE INDÍGENA DO XINGU	29
RESUMO.....	29
ABSTRACT.....	30
1 INTRODUÇÃO	31
2 MATERIAL E MÉTODOS	33
2.1 Área de estudo.....	33
2.2 Coleta de dados	35
2.3 Análises espaciais	36
2.4 Análises estatísticas.....	37
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	38
4 CONCLUSÃO	49
5 REFERÊNCIAS.....	50

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO 1: SIMPATRIA ENTRE DUAS ESPÉCIES DE CANÍDEOS DE GRANDE PORTE AMEAÇADOS NO ECÓTONO AMAZÔNIA

Figura 1. Localização da área de simpatria entre *Atelocynus microtis* e *Chrysocyon brachyurus*, área pertencente ao município de Sinop, Mato Grosso.....19

Figura 2. (A) *Atelocynus microtis* fotografado por armadilha fotográfica na borda da floresta. (B) *Chrysocyon brachyurus* fotografado em área de plantio em pousio.....20

CAPÍTULO 2: OCUPAÇÃO E USO DE HABITATS NATURAIS E ANTROPOGÊNICOS POR ESPÉCIES CINEGÉTICAS NO PARQUE INDÍGENA DO XINGU

Figura 1. Área de monitoramento de animais.....35

Figura 2. Modelos de ocupação considerando as variáveis ambientais.....42

Figura 3. Modelos de ocupação considerando as variáveis antropogênicas...43

Figura 4. Modelos de ocupação considerando as variáveis antropogênicas...44

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO 2 - OCUPAÇÃO E USO DE HABITATS NATURAIS E ANTROPOGÊNICOS POR ESPÉCIES CINEGÉTICAS NO PARQUE INDÍGENA DO XINGU

Tabela 1. Variáveis preditoras utilizadas nos modelos de ocupação por mamíferos de médio e grande porte em um gradiente de ambientes antrópicos e naturais.....38

Tabela 2. Espécies da mastofauna registradas nas diferentes áreas de levantamento durante o período de estudo.....39

Tabela 3. Seleção de melhores modelos para definição da escala de análise da paisagem em raios de 50, 100 e 200 metros para cada espécie analisada.....40

Tabela 4. Valor de importância das variáveis ambientais (distância do rio, altura do dossel, e proporção de floresta) e antropogênicas (distância da aldeia, distancia de caminhos, proporção de lavoura) baseado nos melhores modelos.....41

RESUMO GERAL

PINHEIRO, F. G. **Uso de armadilhas fotográficas no monitoramento da mastofauna de médio e grande porte em região de ecotono no interflúvio Teles Pires – Xingu**. Cáceres: UNEMAT, 2023 (Dissertação – Mestrado em Ciências Ambientais)¹.

O uso de armadilhas fotográficas no monitoramento de animais é fundamental para compreender a variedade de espécies e a sua taxa de ocupação e detecção em uma determinada área. Os estudos foram realizados por meio do uso de armadilhas fotográficas para o monitoramento da mastofauna de médio e grande porte no ecotono Amazônica-Cerrado no interflúvio Teles Pires – Xingu e na Terra indígena do Xingu (TIX). O primeiro capítulo tem como objetivo contextualizar o registro de duas espécies de canídeos, o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) e o cachorro-de-orelha-curta (*Atelocynus microtis*) na região de Sinop frente ao processo de savanização da Amazônia meridional, assim como a ampliação de sua distribuição no ecótono entre Cerrado e Amazônia. Esta nota científica apresenta o primeiro registro de simpatria entre *A. microtis* e *C. brachyurus*. Desta forma, é importante a adoção de estratégias de conservação considerando as necessidades ecológicas de cada espécie estudada, uma vez que a maior proteção de áreas abertas de cerrado beneficia o lobo guará e uma maior proteção de áreas de floresta densa beneficia o cachorro-de-orelha curta. O segundo capítulo foi realizado na Terra Indígena do Xingu no polo Pavuru com a etnia *Ikpeng* na região das aldeias *Moygu* e *Arayó*, onde foram amostrados 52 locais, entre janeiro de 2020 e janeiro de 2021, nos ambientes de roçados ativos, matas próximas às aldeias, roçados abandonados e regiões distantes das aldeias em terras pretas, com objetivo de avaliar em uma escala de habitat a probabilidade de ocupação de mamíferos terrestres de médio e grande porte nos ecossistemas naturais presentes bem como nos ambientes antropogênicos, ou seja modificados pela presença da população ameríndia. Assim, através do monitoramento dos animais nesses pontos amostrados foi possível relacionar a nível de ocupação e de detecção dos animais registrados de acordo com as variáveis antropogênicas e ambientais.

Palavras-chave: Cerrado, Amazônia, habitat, conservação, mamíferos.

¹ Orientador: Prof. Dr. Gustavo Rodrigues Canale, UNEMAT

ABSTRACT

PINHEIRO, F. G. **Use of camera traps to monitor medium and large mammals in an ecotone region in the interfluvial Teles Pires – Xingu.** Cáceres: UNEMAT, 2023 (Dissertation – Master in Environmental Sciences)¹.

The use of camera traps in animal monitoring is essential to understand the variety of species and their occupancy and detection rate in a region.

The studies were performed using camera traps to monitor the midsized and large mammals at the Amazon-Cerrado ecotone in the Teles Pires - Xingu interfluvium and in the Xingu Indigenous Land. The first chapter aims to contextualize the record of two species of canids, the maned wolf and the short-eared dog in the Sinop region, where the savanization of southern Amazon occurs, as well as to add information to their distribution in the ecotone between Cerrado and Amazon. This brief note shows the first record of syntopy between *A. microtis* and *C. brachyurus*. Thus, it is important to adopt conservation strategies which considers the ecological needs of each species, because the protection of open lands of savanna benefits the maned wolf and the protection of forested areas benefits the short-eared dog. The second chapter was carried out in the Xingu Indigenous Land at polo *Pavuru* with the *Ikpeng* people in the *Moygu* and *Arayó* villages, where 52 sites were sampled from January 2020 to January of 2021, in indigenous plantations (*roçados*), and forests close to villages, abandoned *roçados* and regions far from villages in Terra Preta ('dark soil'). This aims to demonstrate in a habitat scale the occupancy probability of large and midsized mammals in the natural ecosystems, as well as in anthropogenic environments, i.e. modified by the presence of the Amerindian settlers. Thus, by monitoring the animals at these sampled points, it was possible to associate the level of occupancy and detection of the animals recorded according to anthropogenic and environmental variables.

Keywords: Cerrado, Amazon, habitat, conservation, mammals.

¹ Advisor: Prof. Dr. Gustavo Rodrigues Canale, UNEMAT

INTRODUÇÃO GERAL

Os ecótonos são zonas de transição entre ambientes que apresentam grande heterogeneidade de tipos de habitat e abrigam grande riqueza de espécies, porém as estratégias de conservação que os priorizam como pontos críticos para a conservação da diversidade biológica ainda são escassas (MILAN; MORO, 2016). Tais regiões necessitam de estudos para o manejo e conservação de suas populações, pois indivíduos que vivem em ecótonos podem apresentar divergências morfológicas e comportamentais, e alelos singulares e raros (KARK; VAN RENSBURG, 2006). Sendo assim, os ecótonos tropicais necessitam de estudos mais detalhados para mensurar o status de conservação da biodiversidade regional devido à alta complexidade ambiental e a alta substituição de espécies entre as comunidades bióticas de grandes biomas (MARQUES et al., 2005). Esta peculiaridade ecológica é típica de áreas de contato em grandes escalas, como a transição Cerrado/Amazônia, o maior ecótono tropical do mundo (TORELLO-RAVENTOS et al., 2013).

Os fatores climáticos exercem papéis importantes nas alterações das paisagens e na disponibilidade de recursos que possibilitem a ocupação dos ambientes pelas espécies. Na Amazônia meridional, modelos indicam que a redução de precipitações induzidas pelas mudanças climáticas globais, se somarão às reduções já previstas como resposta ao desmatamento, aumentando sobremaneira a suscetibilidade ao fogo desta região de transição com o Cerrado, causando a extinção local de espécies menos tolerantes à seca, e gerando a “savanização” desta região da Amazônia (CONTI, 2005).

As regiões de florestas do sul da Amazônia podem ser as primeiras a sofrerem efeitos combinados de perda de espécies de árvores por desmatamento e por mudanças climáticas (ESQUIVEL-MUELBERT et al., 2018; PAULA, 2016). Desta forma, a retração da floresta e o avanço do cerrado em zonas ecotonais pode causar diminuição das áreas de ocupação de espécies florestais, como o cachorro-de-orelha-curta (*Atelocynus microtis*), e aumento da distribuição de espécies de cerrado, como os lobos-guará (*Chrysocyon brachyurus*). No Capítulo 1, apresentamos uma nota científica sobre o primeiro registro de simpatria entre *A. microtis* e *C. brachyurus*. Este estudo confirma a

presença do cachorro-de-orelha-curta em uma área mais ao sul do que o proposto por Pitman e Beisiegel (2013) e a distribuição pela IUCN (União Internacional para a Conservação da Natureza), estando em uma faixa com baixa previsibilidade de ocorrência de acordo com modelos de distribuição de espécie (ROCHA et al, 2020). Destacamos também o registro de indivíduos de lobo-guará ao norte da distribuição conhecida para a espécie, confirmando a ampliação de sua distribuição geográfica. Modelos ecológicos indicam que a ocorrência de lobo-guará depende da elevação geográfica seguida pelos fatores climáticos, temperatura e precipitação, sendo o Cerrado o ambiente mais adequado devido a maior extensão de áreas de média e alta adequabilidade.

As modificações na estrutura e no funcionamento da vegetação em grande escala podem comprometer a biodiversidade e os serviços de ecossistemas fornecidos pela floresta, incluindo a estabilidade do clima e dos serviços de provisão de recursos para os indígenas das comunidades que habitam a região (LEVIS et al., 2017). A ação antrópica é caracterizada em especial pelo desmatamento e pela caça, exercendo efeitos diversos sobre as densidades das espécies de animais, o que pode levar à sua extinção (REDFORD, 1997; RIBEIRO et al. ,2007). Desta forma, as áreas protegidas e terras indígenas que serviam como barreiras ao desmatamento e aos incêndios florestais (NEPSTAD et al., 2006), passaram a conhecer incêndios florestais com mais intensidade, principalmente nos anos de secas (BRANDO et al., 2014; ARAGÃO et al., 2018). O equilíbrio ambiental é fundamental para os povos indígenas, pois esses possuem conhecimentos milenares sobre os ecossistemas e a sua utilização (DOURADO et. al, 2017). Portanto, o segundo artigo tem como objetivo avaliar a presença e abundância de mamíferos de médio e grande porte nas aldeias *Moygu* e *Arayó* no parque indígena do Xingu, avaliando as aparições dos animais nos ecossistemas presentes e relacionando-os com a cultura *Ikpeng*.

As terras indígenas e as áreas de proteção podem servir de instrumentos de política pública para deter o avanço do desmatamento, sendo eficientes na proteção contra o desmatamento. Atualmente, as TIs e as UCs são as principais barreiras contra o desmatamento e exercendo papel fundamental para conservações das espécies de animais ameaçados como as de lobo-guará e cachorro-de-orelha curta. Essas áreas também são de grande importância para

fornecer alimentos para aldeias que sobrevivem da caça, apesar da maioria das aldeias utilizarem a pesca como forma de alimento algumas etnias ainda utilizam a caça, sendo fundamental conhecer a cultura dos povos que dependem da floresta para elaborar estratégias de conservação de animais respeitando os seus “tabus” alimentares e a abundância de espécies do local.

REFERÊNCIAS

- ARAGÃO, L. E. O. C.; ANDERSON, L. O.; FONSECA, M. G.; ROSAN, T. M.; VEDOVATO, L. B.; WAGNER, F. H.; SILVA, C. V. J.; SILVA JUNIOR, C. H. L.; ARAI, E.; AGUIAR, A. P.; BARLOW, J.; BERENGUER, E.; DEETER, M. N.; DOMINGUES, L. G.; GATTI, L.; GLOOR, M.; MALHI, Y.; MARENGO, J. A.; MILLER, J. B.; PHILLIPS, OLIVER L. SAATCHI, S. A. 21st Century drought-related fires counteract the decline of Amazon deforestation carbon emissions. **Nature communications**, v. 9, n. 1, p. 536, 2018.
- BRANDO, P. M.; BALCH, J. K.; NEPSTAD, D. C.; MORTON, D. C.; PUTZ, F. E.; COE, M. T.; SILVÉRIO, D.; MACEDO, M. N.; DAVIDSON, E. A.; NÓBREGA, C. C.; ALENCAR, A.; SOARES-FILHO, B. S. Abrupt increases in Amazonian tree mortality due to drought fire interactions. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 111, n. 17, p. 6347-6352, 2014.
- CONTI, J. B. Considerações sobre as mudanças climáticas globais. **Revista do Departamento de Geografia**, v. 16, p. 70-75, 2005.
- DOURADO, M.F.; NÓBREGA, C.C.; BORTOLOTTI, F.; ALENCAR, A.; MOUTINHO, P. A gestão ambiental e territorial de Terras Indígenas da Amazônia brasileira: uma questão climática. **Brasiliana: Journal for Brazilian Studies**, v. 5, n. 1, p. 230-253, 2017.
- ESQUIVEL-MUELBERT, A.; BAKER, T. R.; DEXTER, K. G.; LEWIS, S. L. et al. Compositional response of Amazon forests to climate change. **Global Change Biology**, v. 25, n. 1, p. 39-56, 2019.
- KARK, S.; VAN RENSBURG, B. J. Ecotones: marginal or central areas of transition? **Israel Journal of Ecology and Evolution**, v. 52, n. 1, p. 29-53, 2006.
- LEVIS, C.; COSTA, F.; BONGERS, F.; PEÑA-CLAROS, M.; CLEMENT, C.; JUNQUEIRA, A.; NEVES, E.; TAMANAHA, E.; FIGUEIREDO, F.; SALOMÃO, R.; CASTILHO, C.; MAGNUSSON, W.; PHILLIPS, O.; ANDINO, J. G.; SABATIER, D.; MOLINO, J.; LÓPEZ, D.; MENDOZA, A.; PITMAN, N.; TER STEEGE, H. Persistent effects of pre-Columbian plant domestication on Amazonian forest composition. **Science**, v. 355, p. 925-931, 2017.
- MILAN, E.; MORO, R. S. O conceito biogeográfico de ecótono. **Terra Plural**, v.10, n.1, p. 75-88, jan/jun. 2016.
- MARQUES, R. V.; MAZIM, F. D. A utilização de armadilhas fotográficas para o estudo de mamíferos de médio e grande porte. **Caderno La Salle XI**, Canoas, v.2, n.1, 219-228, 2005.
- NEPSTAD, D.; SCHWARTZMAN, S.; BAMBERGER, B.; SANTILLI, M.; RAY, D.; SCHLESINGER, P.; LEFEBVRE, P.; ALENCAR, A.; PRINZ, E.; FISKE, G.; ROLLA, A. Inhibition of Amazon Deforestation and Fire by Parks and Indigenous Lands. **Conservation biology**, v. 20, n. 1, p. 65-73, 2006.

PAULA, R.C. **Adequabilidade ambiental dos biomas brasileiros à ocorrência do lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) e efeitos da composição da paisagem em sua ecologia espacial, atividade e movimentação**. 2016. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, 2016.

PITMAN, R.L.; BEISIEGEL, B. M. Avaliação do risco de extinção do cachorro-do-mato-de-orelhas-curtas *Atelocynus microtis* (Sclater, 1883) no Brasil. **Biodiversidade Brasileira**, v.3, n. 1, p. 133-137, 2013.

REDFORD, K.H. A floresta vazia. In: VALLADARES-PADUA, C.; BODMER, R. E.; CULLEN JUNIOR (org.). **Manejo e conservação da vida silvestre**. Sociedade Civil Mamirauá, Belém, p. 1-22, 1997.

RIBEIRO, A. S. S.; PALHA, M. D. C.; TOURINHO, M. M.; WHITEMAN, C. W.; SILVA, A. S. L. Utilização dos recursos naturais por comunidades humanas do Parque Ecoturístico do Guamá, Belém, Pará. **Acta Amaz.** v.37, n.2, p.235-240, 2007.

ROCHA, D. G.; FERRAZ, K. M. P. M. B.; GONÇALVES, L.; TAN, C. K. W.; LEMOS, F. G.; ORTIZ, C.; PERES, C.A.; NEGRÕES, N.; ANTUNES, A.P.; ROHE, F.; ABRAHAMS, M.; ZAPATA-RIOS, G.; TELES, D.; OLIVEIRA, T.; VON MÜHLEN, E.M.; VENTICINQUE, E.; GRABIN, D.M.; MOSQUERA, D.; BLAKE, J.; LIMA, M.G.M.; SAMPAIO, R.; PERCEQUILLO, A.R.; PETERS, F.; PAYÁN, E.; BORGES, L.H.M.; CALOURO, A.M.; ENDO, W.; PITMAN, R.L.; HAUGAASEN, T.; SILVA, D.A.; MELO, F.R.; MOURA, A.L.B.; COSTA, H.C.M.; LUGARINI, C.; SOUSA, I.G.; NIENOW, S.; SANTOS, F.; MENDES-OLIVEIRAS, A.C.; TORO-OROZCO, W.D.; D'AMICO, A.R.; ALBERNAZ, A.L.; RAVETTA, A.; CARMO, E.C.O.; RAMALHO, E.; VELSECCHI, J.; GIORDANO, A.J.; WALLACE, R.; MACDONALD, D.W.; SOLLMANN, R. Wild dogs at stake: deforestation threatens the only Amazon endemic canid, the short-eared dog (*Atelocynus microtis*). **Royal Society Open Science**, v. 7, n. 4, p. 190717, 2020.

TORRELO-RAVENTOS, M.; FELDPAUSCH, T. R.; VEENENDAAL, E.; SCHRODT, F.; SAIZ, G.; DOMINGUES, T. F.; DJAGBLETEY, G.; FORD, A.; KEMP, J.; MARIMON, B.S.; HUR MARIMON JUNIOR, B.; LENZA, E.; RATTER, J.A.; MARACAHIPES, L.; SASAKI, D.; SONKÉ, B.; ZAPFACK, L.; TAEDOUMG, H.; VILLARROEL, D.; SCHWARZ, M.; QUESADA, C.A.; YOKO ISHIDA, F.; NARDOTO, G.B.; AFFUM-BAFFOE, K.; ARROYO, L.; BOWMAN, D.M.J.S.; COMPAORE, H.; DAVIES, K.; DIALLO, A.; N.F.; GILPIN, M.; HIEN, F.; JOHNSON, M.; KILLEEN, T.J.; METCALFE, D.; MIRANDA, H.S.; STEININGER, M.; THOMSON, J.; SYKORA, K.; MOUGIN, E.; HIERNAUX, P.; BIRD, M.I.; GRACE, J.; LEWIS, S.L.; PHILLIPS, O.L.; LLOYD, J. On the delineation of tropical vegetation types with an emphasis on forest/savanna transitions. **Plant Ecology & Diversity**, v.6, n.1, p.101-137, 2013.

CAPÍTULO I

PRIMEIRO REGISTRO DE SIMPATRIA ENTRE DUAS ESPÉCIES AMEAÇADAS DE CANÍDEOS DE GRANDE PORTE NO ECÓTONO AMAZÔNIA – CERRADO

RESUMO

Os ecótonos são zonas de transição entre ambientes que apresentam grande heterogeneidade de tipos de habitat e abrigam inúmeras espécies, que necessitam de estratégias de conservação para a conservação da diversidade biológica. Com a retração da floresta e o avanço do Cerrado tem causado diminuição das áreas de ocupação de espécies florestais, como o cachorro-de-orelha-curta (*Atelocynus microtis*), e aumento da distribuição de espécies de Cerrado, como os lobos-guará (*Chrysocyon brachyurus*). Este capítulo tem como objetivo demonstrar o registro de simpatria das espécies de lobo-guará e cachorro-de-orelha-curta na região de Sinop, assim como a sua distribuição no ecótono entre Cerrado e Amazônia. Registros entre 2016 e 2018, sendo dois registros de cachorro-de-orelha-curta (*Atelocynus microtis*) e um registro de lobos-guará (*Chrysocyon brachyurus*) no norte do Estado de Mato Grosso revelaram simpatria, entre *A. microtis* e *C. brachyurus*, uma vez que foram registrados usando o mesmo tipo de habitat no ecótono Amazônia-Cerrado. Este registro pode indicar potenciais interações ecológicas entre estes canídeos catalisadas pela modificação antropogênica de seus habitats e pelas mudanças climáticas. Sendo assim, a proteção das florestas e cerrados da região são fundamentais para a conservação dos habitats adequados para os canídeos, incluindo as espécies florestais mais exigentes e as tolerantes a ambientes abertos.

Palavras-chave: mastofauna, armadilha fotográfica, habitat, savanização.

FIRST REGISTRATION OF SYMPATRY BETWEEN TWO THREATENED SPECIES OF LARGE CANIDS IN THE AMAZON-CERRADO ECOTONE

ABSTRACT

Ecotones are transition zones between environments that have great heterogeneity of habitat types and are home to countless species, which need conservation strategies for the conservation of biological diversity. With the retraction of the forest and the advance of the cerrado, it has caused a decrease in the areas of occupation of forest species, such as the short-eared dog (*Atelocynus microtis*), and an increase in the distribution of cerrado species, such as maned wolves (*Chrysocyon brachyurus*). The article aims to demonstrate the record of sympatry of the maned wolf and short-eared dog species in the Sinop region, as well as their distribution in the ecotone between Cerrado and Amazon. Records between 2016 and 2018 in the north of the State of Mato Grosso revealed not only sympatry, but also sympatry between *A. microtis* and *C. brachyurus*, since they were recorded using the same type of habitat in the Amazon-Cerrado ecotone. Therefore, the ecological interactions between these canids may be a result of anthropogenic changes in their habitats and climate change. Therefore, the protection of forests and savannahs are crucial to the conservation of suitable habitats for canids, including the most demanding forest species or the open land dwellers.

Keywords: mastofauna, camera trap, habitat, savannization.

1 INTRODUÇÃO

Os carnívoros terrestres geralmente têm grandes áreas de vida e ocorrem naturalmente em baixas densidades populacionais, sendo notavelmente sensíveis à fragmentação, perturbação e exploração de habitats por humanos (SILVEIRA, 1999). Como mesopredadores, os carnívoros também afetam a estrutura e a composição das comunidades biológicas por meio da regulação das populações de presas (LONG, et al., 2011). A ausência de predadores de topo nos ecossistemas pode desencadear um efeito descendente (*top-down*) na cadeia trófica, impactando inclusive os organismos produtores, que passam a ser mais consumidos por grandes populações de herbívoros (CROOKS; SOULÉ, 1999; TERBORGH et al., 1999).

A destruição de habitats é frequentemente considerada a mais séria ameaça à diversidade biológica em todo o mundo, sendo que o desmatamento e a fragmentação florestal ocorrem conjuntamente e de forma acelerada com a expansão das fronteiras agrícolas na Amazônia meridional, resultando em perda e subdivisão dos habitats remanescentes (MICHALSKI; PERES, 2005). As florestas degradadas tendem a comportar uma cadeia trófica mais simplificada, uma vez que a redução na produtividade primária resulta em pouca disponibilidade de alimentos para os consumidores primários, o que pode ocasionar um efeito ascendente (*bottom-up*) na cadeia trófica (MICHALSKI; PERES, 2005).

Além da degradação ambiental alterando a estrutura e a composição da vegetação remanescente, alterações climáticas na região tropical tendem a tornar o ambiente mais seco e quente. As precipitações reduzidas pela alteração do clima na Amazônia, somadas aos efeitos do desmatamento, aumentam a susceptibilidade dos ecossistemas amazônicos ao fogo e ocasionam diminuição de populações de espécies (NOBRE et al., 1991; ROCHA, 2001). Associadas às queimadas das florestas, as alterações climáticas e a degradação ambiental induzem a vegetação a um processo regenerativo que favorece o surgimento de habitats de savana (*derived savannah*), chamado de savanização da Amazônia (FRANCHITO et al., 2012, NOBRE et al., 2016).

O processo de savanização da Amazônia é particularmente intenso em sua porção sul, na região de ecótono com o Cerrado (SILVA JUNIOR et al., 2019;

SALES et al., 2020). A conversão de florestas em plantações de soja e pastagens pode resultar em expansão de áreas típicas de cerrado sobre áreas da Amazônia, o que compromete o regime hidrológico e climático além da biota associada (SILVA JR et al., 2019). Os modelos ecológicos e climáticos indicam que mamíferos que habitam o Cerrado expandirão sua ocupação para áreas ecotonais da Amazônia Meridional, substituindo as espécies amazônicas que, por sua vez, contrairão sua extensão de ocorrência para as regiões de remanescentes florestais amazônicos (SALES et al., 2020).

As áreas de extensão de ocorrência do lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) e do cachorro-de-orelha-curta (*Atelocynus microtis*), em especial as áreas aqui registradas, são impactadas pela intensa pressão antropogênica da pecuária e da agricultura em áreas que eram originalmente campos nativos, no caso do lobo-guará, ou florestas amazônicas, no caso do cachorro-de-orelha-curta (EMMONS, 2012; PAULA; DESBIEZ, 2013). Tanto *C. brachyurus* como *A. microtis* são classificados como vulneráveis a extinção no Brasil (Portaria 444) e “quase ameaçados” em nível internacional (IUCN, 2021).

O lobo-guará é o maior canídeo da América do Sul, sendo endêmico das savanas do continente. Ocorre primariamente em habitats abertos, e está associado com mais frequência a fisionomias campestres, arbustivas ou savânicas (PAULA; DESBIEZ, 2013; PAULA; DEMATTEO, 2015). É uma espécie onívora, sua dieta baseia-se no consumo de animais e vegetais (JÁCOMO et al., 2004), com variações entre os períodos de seca e de chuva, ou seja, seus padrões de uso de espaço são definidos de acordo com a sua alimentação (AMBONI, 2007). Apesar de usar áreas com alto grau de perturbação, forrageiam principalmente em remanescentes de cerrado *sensu stricto* e campos do Cerrado (BUENO et al, 2002).

O cachorro-de-orelha-curta é um dos mais furtivos canídeos neotropicais, com distribuição no bioma Amazônico nos Estados do Acre, Rondônia, Mato Grosso, Pará e Amazonas. Esta espécie é naturalmente rara, o que influencia a existência de poucos estudos sobre sua ocorrência (MICHALSKI; PERES, 2005; MICHALSKI, 2010; AYURE et al., 2014). A espécie possui dieta generalista carnívora (PITMAN; WILLIAMS, 2011), porém, registros na Amazônia peruana e brasileira apontam predominância de frutos e sementes na dieta desta espécie (PITMAN; WILLIAMS, 2011; PIMENTA, 2012). Esses

animais apresentam atividades noturnas e diurnas, são predominantemente solitários e realizam suas caças sozinhos ou em pares (PITMAN; WILLIAMS, 2011).

Nesse sentido, as distribuições geográficas até então conhecidas para estas duas espécies de canídeos não se sobrepunham (IUCN, 2021) e diante da ocorrência destas espécies em regiões com tipos de vegetação tão distintos, pareceria improvável encontrá-las em uma mesma região (simpatria). Assim, nossos registros entre 2016 e 2018 no norte do Estado de Mato Grosso revelaram simpatia entre *Atelocynus microtis* e *Chrysocyon brachyurus*, uma vez que foram registrados usando o mesmo tipo de habitat: ambientes de borda entre floresta e monocultura de soja em ecótono Amazônia-Cerrado. Assim, discorreremos aqui as implicações das alterações ambientais na Amazônia meridional para a conservação destes canídeos vulneráveis à extinção no Brasil.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 ÁREA DE ESTUDO

Os remanescentes de mata amostrados neste estudo estão localizados na Amazônia meridional, na região médio-norte do Mato Grosso (municípios de Sinop, Vera, Sorriso, Claudia). Esta região ecotonal é caracterizada por uma vegetação composta por espécies de Cerrado e Amazônia (MARQUES et al. 2017) e possui duas estações do ano bem definidas, sendo seca de abril a setembro e chuvosa de outubro a março, Am e Aw, segundo a classificação de Köppen. A vegetação é caracterizada por floresta estacional semidecidual submontana e floresta ombrófila densa aluvial quando próxima a cursos d'água (IBGE, 1992).

A Amazônia meridional está sendo sujeita a desmatamentos, onde áreas de floresta foram substituídas por grandes extensões de áreas abertas, para ocupação agropecuária (MARQUES et al, 2017). Como resultado desta perturbação antrópica, a região de ecótono Amazônia-Cerrado amostrada está se savanizando, possuindo mais características predominantes do bioma

Cerrado ainda que mantenha espécies e formações de vegetação típicas da Amazônia (SILVA JUNIOR. et al 2019). Além de fragmentos de mata cercados por extensas monoculturas de soja, em sua maioria os remanescentes da região de estudo são de matas ciliares relativamente estreitas ao longo do rio Teles Pires e cursos d'água associados (áreas de preservação permanente - APP).

Para avaliação do status de conservação da região do ecótono, delimitada segundo Silva Junior et al. (2019), utilizamos a base de dados de uso e cobertura do solo da Amazonia e Cerrado produzida pelo Mapbiomas disponível no site (www.mapbiomas.org). As camadas de limites das unidade de conservação (UCs) e terras indígenas (TIs) foram obtidas no site do ICMBio e da FUNAI. Para calcular área e porcentagem de TIs e UCs dentro do ecótono, os arquivos foram anteriormente convertidos em coordenadas projetadas (datum SIRGAS 2000).

2.2 COLETA DE DADOS

Neste estudo utilizamos armadilhas fotográficas para amostragem de mamíferos terrestres de médio e grande porte, que consiste em um método não-invasivo de amostragem da fauna e fornece dados para estimar padrões espaço-temporais de distribuição, pois registram o período e o local de ocorrência em determinado espaço de tempo (SRBEK-ARAUJO; CHIARELLO, 2013; COLYN et al., 2018). Entre setembro de 2016 e junho de 2018 foram instaladas 64 armadilhas fotográficas (Bushnell HD Trophy Cam) distantes ao menos 1 km, sendo 32 no interior da floresta (> 1 km da borda) e 32 na borda da floresta (< 15 m da borda). Estas armadilhas foram fixadas em árvores a aproximadamente 30 cm acima do solo, programadas para marcar a data e a hora do disparo e para disparar uma sequência de 3 fotos com um intervalo de 20 segundos após a ativação por meio de sensores infravermelhos, ficando ativas pelo período de 24 h/dia, por no mínimo 30 dias (mínimo = 25 dias, máximo = 41 dias). Os equipamentos foram checados a cada 15 dias para limpeza e troca de pilhas e cartão. Cada foto da mesma espécie obtida em um intervalo maior do que 24 horas foi considerada como um registro independente.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por meio de um levantamento com armadilhas fotográficas, com esforço total de 2611 armadilhas-dia e um total de 894 registros independentes, registramos a ocorrência de quatro espécies de canídeos Neotropicais para a região de ecótono entre Amazônia e Cerrado. Foram obtidos 41 registros de *Cerdocyon thous*, sendo 38 registros no interior da floresta (>1km dentro da floresta), três registros em borda de floresta (< 15 m da borda para o interior da floresta). Outras três espécies raras de canídeos foram registradas: cachorro-vinagre (*Speotos venaticus*), lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), e cachorro-de-orelha-curta (*Atelocynus microtis*). Sendo que, um grupo de três indivíduos de cachorro-vinagre foi avistado durante deslocamento dos pesquisadores entre as trilhas para revisão das armadilhas fotográficas, mas nenhum registro fotográfico da espécie foi feito pelas armadilhas fotográficas.

A pesquisa constatou o primeiro registro de simpatia entre os dois maiores canídeos brasileiros *Atelocynus microtis*, um especialista florestal e *Chrysocyon brachyurus*, a (Figura 1) apresenta as áreas de distribuição das as espécies estudadas juntamente com a região de simpatia.

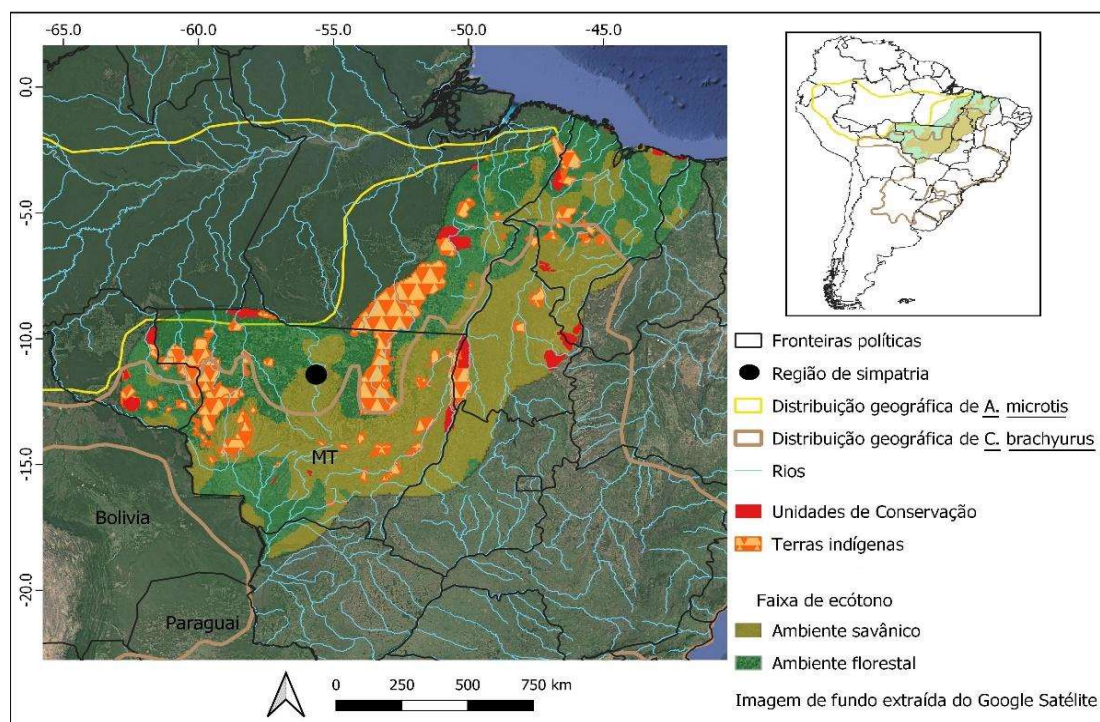


Figura 1. Localização da área de simpatia entre *Atelocynus microtis* e *Chrysocyon brachyurus*, área pertencente ao município de Sinop, Mato Grosso.

Dois registros de cachorro-de-orelha-curta foram constatados no mesmo local (UTM 21L 666979.41 m E; 8737237.99 m S), no dia 19/03/2017 às 06h41min e novamente às 17.27h. Consideramos, portanto, o registro independente de um indivíduo nesta região. Este registro foi feito a menos de 15m da borda do remanescente florestal com a matriz agrícola. O cachorro-de-orelha-curta também foi fotografado em um fragmento florestal a menos de 15m da borda com a monocultura de soja (UTM 21L668573.46 m E; 8740172.06 m S), no dia 30/09/2017 as 06h44min em uma trilha para manejo florestal (Figura 2A).

Um registro de um lobo-guará foi realizado em por uma câmera de mão em uma área de pastagem abandonada a menos de 100 m de um grande remanescente florestal. Ademais, houve dois encontros fortuitos durante deslocamento de veículo entre trilhas de amostragem por estrada vicinal de terra. Um deles, com registro fotográfico (Figura 2), ocorreu no período matutino (c.a. 8h00) no mês de junho em uma área de plantio de grãos (soja e milho) (UTM 21L6477515.53 m E; 8708999.35 m S), no município de Sinop, Mato Grosso.



Figura 2. (A) *Atelocynus microtis* fotografado por armadilha fotográfica na mata próximo a borda da floresta. (B) *Chrysocyon brachyurus* fotografado em área de plantio em pousio.

Os novos registros de lobo-guará estão a c.a. 110 km de distância do limite de distribuição geográfica mais próximo conhecido para a espécie. No caso do cachorro-de-orelha-curta, a extensão de ocorrência é aumentada em cerca de 225km a sul de sua área de distribuição geográfica conhecida. Os registros mais próximos entre estes dois grandes canídeos foram realizados a cerca de 10 km de distância em linha reta.

Esta região é caracterizada atualmente por fragmentos de floresta em uma matriz agropecuária na região Meridional da Amazônia. Avaliando o grau de proteção dos tipos de vegetação dentro da região delimitada como zona de tensão ecológica entre Amazônia e Cerrado (SILVA JUNIOR et al., 2019), constatamos que c.a. 300.000 km² estão dentro de áreas protegidas (UCs e TIs), sendo que 28% destas áreas protegidas tem predominância de vegetação típica de Cerrado e 72% são áreas de vegetação amazônica. Além disto, as TIs representam a maior parte (84%) das áreas protegidas dentro do ecótono. As TIs protegem a maior área de Cerrado (73.5%) e de Amazônia (88%) dentro da região de ecótono em relação as áreas protegidas por UCs (Figura 1).

Os ecótonos são zonas de transição restritas, onde os gradientes entre os ambientes são mais agudos, e, portanto, podem ser congruentes com os limites de distribuição de espécies (KARK; VAN RENSBURG, 2006). Além disto, apresentam alta riqueza de espécies, uma combinação única na composição e estrutura das comunidades, alta diversidade genética intraespecífica e populações com diversidade genética única (SAFRIEL et al., 1994). Neste sentido, as populações de canídeos que habitam, o maior ecótono tropical do mundo, merecem especial atenção por parte de pesquisadores e conservacionistas (TORELLO-RAVENTOS et al., 2013).

Reportamos pela primeira vez dados sobre a composição da comunidade de canídeos da região de ecótono entre Amazônia e Cerrado no norte de Mato Grosso. Nesta zona de transição, foram confirmadas a presença de duas espécies generalista de habitat, ou seja, capazes de ocupar ambientes florestais e áreas de cerrado, são estas: o cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) e o cachorro-vinagre (*Speothos venaticus*), este último, vulnerável a extinção segundo a lista oficial nacional de espécies ameaçadas de extinção da portaria n. 444 do Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2014). Além desta, registramos outras duas espécies vulneráveis a extinção, ambas especialistas de habitat: o cachorro-de-orelha-curta (*Atelocynus microtis*), uma espécie florestal, e o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), um especialista em ocupar áreas abertas, incluindo lavouras. Esta composição de espécies ainda não havia sido registrada na literatura, e pode ter implicações relevantes para os estudos sobre os nichos ecológicos dos canídeos Neotropicais (PAULA; DESBIEZ, 2013). Estudos anteriores mostram separação de nicho entre lobos-guará e cachorros-do-mato

em região de Cerrado (JÁCOMO et al., 2004), porém dados sobre a dieta de cachorros-vinagre e cachorros-de-orelha-curta são escassos, o que impossibilita comparações com o nicho trófico das outras espécies de canídeos Neotropicais.

Como esperado em regiões ecotonais, registramos aqui novas populações no limite da distribuição de espécies, neste caso duas espécies de canídeos vulneráveis a extinção. Em um mesmo interflúvio, entre os rios Teles Pires e o Rio Xingu, registramos indivíduos de lobos-guará, no extremo norte de sua distribuição geográfica, e indivíduos no extremo sul da distribuição do cachorro-de-orelha-curta.

Além deste registro inédito de simpatria entre os dois maiores canídeos Neotropicais, os nossos registros indicam possibilidade de separação de nicho espacial entre estes grandes canídeos, com o uso das áreas antropizadas (ex: lavouras de grãos) por lobos-guará, e uso mais frequente de áreas de bordas dentro das florestas pelos cachorro-de-orelha-curta. Entretanto, é sabido que lobos-guará usam bordas florestais para forrageio e descanso, habitats semelhantes aos locais onde registrou-se cachorros-de-orelha-curta neste estudo.

Os novos registros das populações de lobos-guará e cachorro-de-orelha-curta ocorreram fora dos limites de distribuição conhecidos para as espécies, ampliando, portanto, a extensão de ocorrência e a área de ocupação de ambas (IUCN, 2021). Ademais, a simpatia entre estas duas espécies foi registrada em uma área de expansão de ambientes de Cerrado sobre ambientes florestais (SILVA JUNIOR et al. 2019; SALES et al., 2020). É previsto que ambientes ecotonais sejam os primeiros a sofrer os impactos das alterações climáticas de origem antrópica (DANTAS, 2016), portanto merecem especial monitoramento para avaliação dos impactos destas alterações climáticas em escalas locais e regionais.

Sendo assim, é importante a adoção de estratégias de conservação levando em conta a particularidade de cada espécie estudada, uma vez que a maior proteção de áreas de vegetação aberta, como cerrado *sensu stricto*, seria mais benéfica ao lobo guará, enquanto a proteção de áreas florestais úmidas protegeria populações de cachorro-de-orelha-curta. Determinar a ocorrência do lobo-guará fora das áreas protegidas e sua probabilidade de persistir em um complexo agrícola é considerada de extrema prioridade no planejamento para a

conservação do lobo-guará a longo prazo (RODDEN et al. 2004; EMMONS, 2012).

Estudos recomendando a proteção de espécies ameaçadas costumam indicar como prioritárias as áreas mais centrais da distribuição das espécies, por geralmente se confundirem com regiões de habitats propícios e de alta diversidade genética intraespecífica, sendo as áreas periféricas das distribuições ocupadas por populações consideradas como tendo menor diversidade genética (hipótese centro-periferia) (SAFRIEL et al., 1994), e mais vulneráveis aos extremos climáticos (TEITELBAUM et al., 2021). Entretanto, este padrão de perda de diversidade genética em populações periféricas não se confirma para todas as espécies e em todos os ambientes (CARVALHO et al., 2019), sendo que a conectividade do habitat pode manter o fluxo gênico e aumentar a diversidade genética de populações periféricas (SEXTON et al., 2011, CARVALHO et al., 2019).

Populações de áreas limítrofes das distribuições de espécies podem apresentar adaptações a condições e ambientes específicos, que aumentem as chances de sobrevivência das populações em ambientes em transformação por pressões antrópicas e sujeitos a extremos climáticos (ZIMOVA et al., 2016), como reportado para alces (*Alces alces*) em ambientes alterados por aumento de temperatura no hemisfério Norte (TEITELBAUM et al., 2021). Ademais, pesquisas recentes indicam a importância de mais estudos nesta região de transição entre Cerrado e Amazônia (SILVA-DIOGO et al., 2020), assim como registro de novas espécies, como o sauá-de-Groves (BOUBLI et al., 2019), ainda são reportados com frequência, em comparação a regiões Neotropicais igualmente diversas, mas melhor estudadas, como a Mata Atlântica.

A elevada taxa de desmatamento do Cerrado (ROCHA et al., 2012) e a perda da vegetação nativa na região a Amazônia Meridional são parte das maiores ameaças para os carnívoros aqui destacados (COSTA et al., 2005, MICHALSKI; PERES, 2005, MICHALSKI, 2010).

Vale ressaltar que na região de ecótono as Terras Indígenas são responsáveis pela maior parte das áreas protegidas, sendo estas em sua maior parte de florestas. Sendo assim, a proteção das TIs e o monitoramento participativo da biodiversidade de seu interior e arredores é fundamental para a conservação dos habitats adequados para os canídeos, incluindo as espécies florestais mais

exigentes (SOARES, 2018). As áreas de Cerrado, tanto formações florestais quanto áreas abertas, estão também em sua maior parte protegidas nas TIs, entretanto são menos extensas as áreas protegidas de Cerrado em comparação às áreas de florestas amazônicas (SANTOS FILHO, 2016). A coexistência dessas espécies em uma mesma região de ecótono também pode ser atribuída a fatores como a disponibilidade de recursos alimentares e a presença de refúgios e abrigos adequados. Estudos anteriores sugerem que a presença de áreas de transição entre habitats pode favorecer a diversidade de espécies e oferecer oportunidades de exploração de nichos ecológicos distintos. Sendo, portanto, necessário ampliar as áreas protegidas em ambiente de Cerrado.

4 CONCLUSÃO

As fragmentações dos ambientes podem afetar diretamente as populações dos animais estudados, uma vez que o desmatamento de área florestal implicaria na área de ocupação do cachorros-de-orelhas-curtas e a o desmatamento do Cerrado afetaria a área de ocupação do lobo-guará. Desta forma, as preservações dessas áreas são fundamentais para garantir a existência dessas espécies. Outros fatores que interferem na preservação das espécies são as mudanças climáticas, que podem acelerar o processo de savanização da Amazônia, gerando impacto na fauna em relação aos seus comportamentos e ao uso de habitat.

O contato da área de ocorrência destas duas espécies ameaçadas de extinção alerta sobre as pressões exercidas pelo desmatamento e perda de habitats. Nesse sentido, é necessário verificar novos aspectos ocasionados com o efeito da sintropia e propor estratégias de conservação, visando as características de cada espécie, assim como o monitoramento das mudanças climáticas na região e preservação das áreas de proteção ambiental.

5 REFERÊNCIAS

AMBONI, M.P.M. **Dieta, disponibilidade alimentar e padrão de movimentação do lobo-guará, *Chrysocyon brachyurus*, no Parque Nacional da Serra da Canastra, MG.** 2007. Dissertação (Mestrado em ecologia, Manejo e conservação da Vida Silvestre) – Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 198p., 2007.

AYURE, S.; GONZÁLEZ-MAYA, J. Registro notable del Perro de Orejas Cortas *Atelocynus microtis* (Carnivora: Canidae) en el trapezio amazónico, Colombia. **Notas Mastozoológicas**, v.1, n.1, p.6-7, 2014.

BOUBLI, J. P.; BYRNE, H.; SILVA, M. N.; SILVA-JÚNIOR, J.; ARAÚJO, R. C.; BERTUOL, F.; GONÇALVES, J.; MELO, F.; RYLANDS, A.B.; MITTERMEIER, R.A.; SILVA, F.E.; NASH, S.D.; CANALE, G.; ALENCAR, R.M.; ROSSI, R.; CARNEIRO, J.; SAMPAIO, I.; FARIAS, I.P.; SCHNEIDER, H.; HRBEK, T. On a new species of titi monkey (Primates: Plecturocebus Byrne et al., 2016), from Alta Floresta, southern Amazon, Brazil. **Molecular phylogenetics and evolution**, v. 132, p. 117-137, 2019.

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. **Portaria MMA nº 444**, de 17 de dezembro de 2014. Diário Oficial da União, Seção 1, 18 de dezembro de 2014. p. 110-121.

BUENO, A. D. A.; BELENTANI, S. C. D. S.; MOTTA-JUNIOR, J. C. Feeding ecology of the maned wolf, *Chrysocyon brachyurus* (Illiger, 1815) (Mammalia: Canidae), in the ecological station of Itirapina, Sao Paulo State, Brazil. **Biota Neotropica**, v. 2, n. 2, p. 1-9, 2002.

CARVALHO, S. B.; TORRES, J.; TARROSO, P.; VELO-ANTÓN, G. Genes on the edge: A framework to detect genetic diversity imperiled by climate change. **Global change biology**, v. 25, n. 12, p. 4034-4047, 2019.

COLYN, R. B.; RADLOFF, F. G. T.; O'RIAIN, M. J. Camera trapping mammals in the scrubland's of the Cape Floristic Kingdom—the importance of effort, spacing and trap placement. **Biodiversity and conservation**, v. 27, n. 2, p. 503-520, 2018.

COSTA, L. P.; LEITE, Y. L. R.; MENDES, S. L.; DITCHFIELD, A. D. Conservação de mamíferos no Brasil. **Megadiversidade**, v.1, p.103–112, 2005.

CROOKS, K.R.; SOULÉ, M.E. Mesopredator release and avifaunal extinctions in a fragmented system. **Nature**, v.400, p.563–566, 1999.

DANTAS, P. T. **Padrões de NDVI no desmatamento recente do ecótono Amazônia-Cerrado.** 30p. 2016. Monografia (Especialização em Geoprocessamento ambiental) – Universidade de Brasília, Distrito Federal, 2016.

EMMONS, L. H. The maned wolves of Noel Kempff Mercado National Park. **Smithsonian Contributions to Zoology**, [S.l.], v. 639, p. 1-135, 2012.

FRANCHITO, S. H.; RAO, V. B.; FERNANDEZ, J. P. R. Tropical land savannization: Impact of global warming. **Theoretical and Applied Climatology**, v.109, n.1–2, p.73–79, 2012.

IBGE 1992. **Manual técnico da vegetação brasileira**. IBGE, Rio de Janeiro, 92 p. (Série Manuais Técnicos em Geociências, n.1).

IUCN. 2021. **The IUCN Red List of Threatened Species**. Version 2020-3. Disponível em: <www.iucnredlist.org>. Acesso em: 10 de novembro de 2020.

JÁCOMO, A. T. A.; SILVEIRA, L.; DINIZ-FILHO, J.A.F. Niche separation between the maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*), the crab-eating fox (*Dusicyon thous*) and the hoary fox (*Dusicyon vetulus*), in central Brazil: **Journal of Zoology**, London v. 262, p. 99-106, 2004.

KARK, S.; VAN RENSBURG, B. J. Ecotones: marginal or central areas of transition? **Israel Journal of Ecology and Evolution**, v. 52, n. 1, p. 29-53, 2006.

PITMAN, R. L.; BEISIEGEL B.M. Avaliação do risco de extinção do cachorro-do-mato-de-orelhas-curtas *Atelocynus microtis* (Sclater, 1883) no Brasil. **Biodiversidade Bras.** v.3, p.133–137, 2013.

PITMAN, M. R. P. L.; WILLIAMS, R. S. R. *Atelocynus microtis*. The IUCN Red List of Threatened Species. 2011.

LONG, R. A.; DONOVAN, T. M.; MACKAY, P.; ZIELINSKI, W. J.; BUZAS, J. S. Predicting carnivore occurrence with noninvasive surveys and occupancy modeling. **Landscape Ecology**, v.26, n.3, p.327-340, 2011.

MARQUES, E. Q.; MARIMON-JUNIOR, B. H.; MARIMON, B. S.; MATRICARDI, E. A.; MEWS, H. A.; COLLI, G. R. Redefining the Cerrado–Amazonia transition: implications for conservation. **Biodiversity and Conservation**, p.1-17, 2017.

MICHALSKI, F. The bush dog *Speothos venaticus* and short-eared dog *Atelocynus microtis* in a fragmented landscape in southern Amazonia. **Oryx**, v.44, n.2, p.300-303, 2010.

MICHALSKI, F.; PERES, C. A. Anthropogenic determinants of primate and carnivore local extinctions in a fragmented forest landscape of southern Amazonia. **Biological conservation**, v.124, n.3, p.383-396, 2005.

NOBRE, C.A.; SELLEERS, P.; SHUKLA, J. Regional climate change and Amazonian deforestation model. **Journal of Climate**, v.4, n.10, p.957-988, 1991.

NOBRE, C.A.; SAMPAIO, G.; BORMA, L. S.; CASTILLA-RUBIO, J. C.; SILVA, J. S.; CARDOSO, M. Land-use and climate change risks in the Amazon and the need of a novel sustainable development paradigm. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v.113, n.39, p.10759–10768, 2016.

PAULA, R.C; DESBIEZ, A. Population viability analysis. In: CONSORTE-MCCREA, A.; FERRAZ, E., **Ecology and conservation of the maned Wolf: multidisciplinary perspectives**. London: CRC Press, 2013. O. 15-34.

PAULA, R.C.; DEMATTEO, K. 2015. **Chrysocyon brachyurus**. The IUCN Red List of Threatened Species, 2015.

PIMENTA, C. S. **Uso do habitat e ocupação por carnívoros em uma Reserva de Uso Sustentável na Amazônia Central, Brasil**. 2012. 52p. Dissertação (Mestrado em Ecologia), Instituto Nacional de Pesquisas Amazônicas, Manaus, Amazonas, 2012.

ROCHA, E. P. **Balanco de Umidade e Influência de Condições de Contorno Superficiais sobre a Precipitação da Amazônia**. 2001. Tese de Doutorado (Pós-Graduação em Meteorologia), Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, SP, 2001.

ROCHA, G. F.; GUIMARÃES FERREIRA, L.; CLEMENTINO FERREIRA, N.; EDUARDO FERREIRA, M. Detecção de desmatamentos no bioma Cerrado entre 2002 e 2009: Padrões, tendências e impactos. **Revista Brasileira de Cartografia**, v. 63, n. 3, 2012.

ROCHA, D. G.; FERRAZ, K. M. P. M. B.; GONÇALVES, L.; TAN, C. K. W.; LEMOS, F. G.; ORTIZ, C.; PERES, C.A.; NEGRÕES, N.; ANTUNES, A.P.; ROHE, F.; ABRAHAMS, M.; ZAPATA-RIOS, G.; TELES, D.; OLIVEIRA, T.; VON MÜHLEN, E.M.; VENTICINQUE, E.; GRABIN, D.M.; MOSQUERA, D.; BLAKE, J.; LIMA, M.G.M.; SAMPAIO, R.; PERCEQUILLO, A.R.; PETERS, F.; PAYÁN, E.; BORGES, L.H.M.; CALOURO, A.M.; ENDO, W.; PITMAN, R.L.; HAUGAASEN, T.; SILVA, D.A.; MELO, F.R.; MOURA, A.L.B.; COSTA, H.C.M.; LUGARINI, C.; SOUSA, I.G.; NIENOW, S.; SANTOS, F.; MENDES-OLIVEIRAS, A.C.; TORO-OROZCO, W.D.; D'AMICO, A.R.; ALBERNAZ, A.L.; RAVETTA, A.; CARMO, E.C.O.; RAMALHO, E.; VELSECCHI, J.; GIORDANO, A.J.; WALLACE, R.; MACDONALD, D.W.; SOLLMANN, R. Wild dogs at stake: deforestation threatens the only Amazon endemic canid, the short-eared dog (*Atelocynus microtis*). **Royal Society Open Science**, v. 7, n. 4, p. 190717, 2020.

RODDEN, M.; RODRIGUES, F. H. G.; BESTELMEYER, S. Maned wolf *Chrysocyon brachyurus* (Illiger, 1815). p. 38-43. In: SILLERO-ZUBIRI, C.; HOFFMANN, M.; MACDONALD, D. W. **Canids: foxes, wolves, jackals and dogs: status Survey and Conservation Action Plan**. Gland, Switzerland, Cambridge, UK: IUCN/SSC Canid Specialist Group, 2004. p. 430.

SAFRIEL, U.N.; VOLIS, S.; KARK, S. Core and Peripheral-Populations and Global Climate-Change. **Israel Journal of Plant Sciences**, v.42, p.331-345, 1994.

SALES, L. P.; GALETTI, M.; PIRES, M. M. Climate and land-use change will lead to a faunal “savannization” on tropical rainforests. **Global Change Biology**, v. 26, n. 12, p. 7036-7044, 2020.

SANTOS FILHO, M.; BERNARDO, C. S.; SILVA, D. J. D.; IGNÁCIO, A. R. A.; CANALE, G. R. The importance of considering both taxonomic and habitat guild approaches in small mammal research. **Austral Ecology**, v. 41, n. 8, p. 854-863, 2016.

SEXTON, J. P.; STRAUSS, S. Y.; RICE, K. J. Gene flow increases fitness at the warm edge of a species' range. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 108, n. 28, p. 11704-11709, 2011.

SILVA JUNIOR, C. A.; COSTA, G. M.; ROSSI, F. S.; VALE, J. C. E.; LIMA, R. B.; LIMA, M.; OLIVEIRA-JUNIOR, J.F.; TEODORO, P.E.; SANTOS, R. C. Remote sensing for updating the boundaries between the Brazilian Cerrado-Amazonia biomes. **Environmental Science & Policy**, v.101, p.383-392, 2019.

SILVA-DIOGO, O.; GOEBEL, L. G. A.; SOUSA, M. R.; GUSMÃO, A. C.; COSTA, T. M.; SOUZA JESUS, A.; CAVALCANTE, T. Expansão da área de ocorrência do lobo-guará, *Chrysocyon brachyurus* (Carnivora, Canidae) no bioma Amazônico. **Oecologia Australis**, v. 24, n. 4, p. 937, 2020.

SILVEIRA, L. **Ecologia e conservação dos mamíferos carnívoros do Parque Nacional das Emas**. 1999. Dissertação (Mestrado em Ecologia). Departamento de Ecologia. Universidade Federal de Goiás, Goiânia, p. 99, 1999.

SOARES, V.C.N. **Dieta e uso de habitat naturais e artificiais pelo lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) no sudoeste do estado de Goiás**. 2018, Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais), Universidade de Brasília, Brasília, Distrito Federal, 2018, 81p.

SRBEK-ARAUJO, A. C.; CHIARELLO, A. G. Influence of camera-trap sampling design on mammal species capture rates and community structures in southeastern Brazil. **Biota Neotropica**, v. 13, n. 2, p. 51-62, 2013.

TEITELBAUM, C. S.; SIRÉN, A. P.; COFFEL, E.; FOSTER, J. R.; FRAIR, J. L.; HINTON, J. W.; HORTON, R.M.; KRAMER, D.W.; LESK, C.; RAYMON, C.; WATTLES, D.W.; ZELLER, K.A.; MORELLI, T.L. Habitat use as indicator of adaptive capacity to climate change. **Diversity and Distributions**, 2021.

TERBORGH, J.; ESTES, J.A.; PAQUET, P.; RALLS, K.; BOYD-HEGER, D.; MILLER, B.J.; NOSS, R.F. 1999. The role of top carnivores in regulating terrestrial ecosystems. In: SOULE, M.; TERBORGH, J. (eds). **Continental conservation: scientific foundations of regional reserve networks**. Island Press, Washington, pp 39–64, 1999.

TORRELO-RAVENTOS, M.; FELDPAUSCH, T.R.; VEENENDAAL, E.; SCHRODT, F.; SAIZ, G. DOMINGUES, T.F.; MARIMON-JUNIOR, B.H. On the delineation of tropical vegetation types with an emphasis on forest/savanna transitions. **Plant Ecol Divers**, v.6, n.1, p.101–137, 2013.

ZIMOVA, M.; MILLS, L. S.; NOWAK, J. J. High fitness costs of climate change-induced camouflage mismatch. **Ecology letters**, v. 19, n. 3, p. 299-307, 2016.

CAPÍTULO 2

OCUPAÇÃO E USO DE HABITATS NATURAIS E ANTROPOGÊNICOS POR MAMÍFEROS DE MÉDIO E GRANDE PORTE NO POLO PAVURU, PARQUE INDÍGENA DO XINGU

RESUMO

As ações antrópicas vêm causando diversos danos no meio ambiente, exercendo efeitos variados sobre as densidades das espécies de animais. As modificações na estrutura da vegetação em grande escala comprometem a biodiversidade e os serviços de ecossistemas fornecidos pela floresta. As terras indígenas e as áreas de proteção são instrumentos de proteção para deter o avanço do desmatamento. Foi realizado o registro de animais por meio de câmeras *traps*, nas aldeias *Moygu* e *Arayó* da etnia Ikpeng. A partir dos registros de animais foi possível relacionar a probabilidade de ocupação dos habitats por estas espécies. Foram criados modelos para compreender a influência de variáveis ambientais e antropogênicas sobre a probabilidade de ocupação de mamíferos de médio e grande porte no entorno dessas aldeias. Algumas espécies, como cachorro-do-mato são beneficiados pela modificação dos habitats e ocupam áreas com a presença de caminhos humanos. Cutias, pacas e tatus-peba tem maior probabilidade de ocorrência próximo aos roçados. Enquanto, jaguatiricas e também as pacas são mais presentes em ambientes de floresta com árvores altas. Isto demonstra que as aldeias indígenas não causam apenas um efeito antropogênico negativo, mas também podem beneficiar algumas espécies. Este estudo indica novas possibilidades de abordagens para estudos semelhantes no futuro, como uma abordagem espécie-específica para avaliação dos impactos da presença de populações indígenas sobre a fauna tropical.

Palavras-chave: modelos de ocupação, detectabilidade, sociobiodiversidade

OCCUPATION AND USE OF NATURAL AND ANTHROPOGENIC HABITATS BY CINEGETICS SPECIES IN THE XINGU INDIGENOUS PARK

ABSTRACT

Anthropogenic actions have been causing various damages to the environment, exerting varied effects on the densities of animal species. Large-scale changes in vegetation structure compromise the biodiversity and ecosystem services provided by the forest. Indigenous lands and protection areas are instruments of protection to stop the advance of deforestation. An animal monitoring work was carried out by using of trap cameras, in the Moygu and Arayó villages of the Ikpeng ethnic group, from the animal registration records it was possible to relate the species with the culture of this ethnic group. Models were created to understand the influence of environmental and anthropogenic variables on the probability of occupancy of large and midsize mammals around these villages. Some species, such as the crab-eating fox, benefit from anthropogenic changes on the environment, these animals are more likely to be found near indigenous paths. Agoutis, pacas and armadillos have a higher occupancy rate near the *roçados* (cassava and banana plantations). Whilst, ocelots and pacas are more likely to be found in high-canopy forests. These show that tropical amerindian villages do not cause only a negative impact, but also may benefit wild animals. This study indicates new possibilities of researches in the future, following a more species-specific approach to assess the impacts of tropical Amerindian populations on the wildlife.

Keywords: occupancy models, detectability, sociobiodiversity

1 INTRODUÇÃO

A zona de transição Amazônia – Cerrado é a mais extensa área de transição entre biomas do mundo, e ocorre entre um dos maiores e dos mais biodiversos biomas brasileiros, a Amazônia e o Cerrado (COUTINHO, 2016). A Amazônia é a maior floresta tropical do mundo e ocupa aproximadamente metade do território brasileiro (49,3%), formando mais de 6.000 km de fronteira com o Cerrado, a maior e mais biodiversa savana do planeta (MARQUES et. al, 2017). A transição entre estes dois biomas de dimensões continentais é conhecida como Zona de Tensão Ecológica (ZTE), devido à instável e permanente variação climática (BRASIL, 1982) e à hiperdinâmica da vegetação (MARIMON et al., 2013). Além destas peculiaridades ecológicas, a ZTE está situada na Fronteira Agrícola Brasileira, a qual é internacionalmente conhecida como Arco do Desmatamento (NOGUEIRA et al., 2007; NOGUEIRA et al. 2008).

As Unidades de Conservação (UC) e as Terras Indígenas (TI) representam as principais categorias de áreas protegidas existentes no Brasil (OLIVEIRA, 2019). As TIs são de propriedade da União, mas os povos indígenas têm o direito da posse permanente e usufruto integral dos recursos naturais. Apesar das UCs e TIs se mostrarem eficientes na proteção contra o desmatamento e na conservação dos recursos naturais, atualmente as TIs são as barreiras mais eficazes contra o desmatamento, porque elas representam um quinto da área em comparação com as UCs (NEPSTAD et al.; 2006).

O Parque Indígena do Xingu é uma das maiores e mais antigas áreas protegidas criadas no Brasil e uma das mais importantes e bem-sucedidas experiências de conservação da diversidade cultural e ambiental brasileiras (ISA, 2011). O Parque indígena do Xingu (PIX) está localizado no centro geográfico do país e associa de forma autêntica a sociodiversidade com uma riquíssima biodiversidade, sendo uma região hidrográfica e zona de transição Cerrado - Amazônia, os dois maiores biomas brasileiros considerada referência internacional em conservação da sociobiodiversidade brasileira (SILVA, 2020).

O PIX integra o Corredor Xingu de Diversidade Socioambiental, um dos maiores mosaicos de áreas protegidas em florestas tropicais do mundo, esse corredor é composto por unidades de conservação e terras indígenas contíguas

na bacia do rio Xingu, incluindo o PIX. O corredor da sociobiodiversidade do Xingu é reconhecido internacionalmente pelos serviços ecossistêmicos prestados, bem como a biodiversidade única, conservada por meio da cultura indígena da região (SILVA, 2020).

Na história da região Amazônica a prática da agricultura sempre foi vista com um grande desafio para a população de outros continentes e de outras localidades do Brasil (ARAÚJO, 2015). Entretanto, os povos originários da Amazônia desenvolveram ao longo de milênios várias formas de uso e manejo deste bioma, alterando a paisagem, cultivando plantações e aplicando os seus costumes e saberes tradicionais (ARAÚJO, 2015). O manejo da diversidade agrícola realizado pelos agricultores indígenas locais tem transformado e influenciado na diversidade de paisagens ao longo do tempo (SILVA, 2020).

A formação de roças de toco abertas com machados e manejo de fogo, a extração de folhas de palmeiras, cipós e madeira para construção de casas tradicionais (ocas), e a abertura de trilhas na floresta para facilitar o deslocamento modificam os ecossistemas criando ambientes complexos presentes nas proximidades de aldeias ao longo do rio Xingu, portanto entender o uso e manejo destes ambientes é estratégico para a conservação da agrobiodiversidade e das paisagens (SILVA, 2020). Para o desenvolvimento de estratégias de conservação de mamíferos é necessário entender as exigências de habitat das espécies e determinar quais delas são mais vulneráveis aos distúrbios das atividades humanas (FERRONATO et al., 2018).

Este é o primeiro estudo em floresta tropical a avaliar a probabilidade de ocupação pela mastofauna de médio e grande porte em uma paisagem antropogênica com diferentes níveis de modificação humana. Sendo assim, com apoio de indígenas *Ikpeng*, moradores das aldeias *Moygu* e *Arayó* na região do médio Xingu do Parque Indígena do Xingu, foram selecionados locais na paisagem que variaram na intensidade de uso e manejo antrópico para instalação de armadilhas fotográficas. A pesquisa teve como objetivo avaliar em uma escala de habitat a probabilidade de ocupação de mamíferos terrestres de médio e grande porte nos ecossistemas naturais. Considerou-se variáveis ambientais, ou seja, distâncias de rios, altura do dossel e proporção de floresta nativa com o uso de buffer, bem como variáveis antropogênicas, sendo estas, distância de caminhos utilizados por indígenas, distância da aldeia mais próxima,

proporção de área de roçados. Assim, por meio do monitoramento dos animais nos pontos amostrados foi possível relacionar a nível de ocupação e de detecção dos animais.

Portanto, aventamos a hipótese de que os mamíferos amostrados são afetados de diferentes formas pela modificação antropogênica dos ambientes. Alguns são beneficiados pela presença dos roçados e tem sua probabilidade de ocupação aumentada nestes ambientes, como tatus, veados, catetos e queixadas. Outros evitam ambientes com alta intensidade de uso e manejo antrópico e tem maior probabilidade de ocupação em áreas com maior altura de dossel, maior proporção de floresta e mais distantes de aldeias, tais como os felídeos e as pacas. Para evitar viés em relação a diferenças na pressão de caça, mantivemos a escolha das áreas amostradas na proximidade das aldeias onde a intensidade de caça é semelhante.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 ÁREA DE ESTUDO

O Parque Indígena do Xingu (PIX) foi a primeira grande terra indígena reconhecida no Brasil, estando localizada praticamente no centro geográfico do país, em uma região de transição dos biomas Amazônico e Cerrado, possuindo alta biodiversidade e uma forma original de sociodiversidade da Amazônia (VILLAS BÔAS, 1970). O PIX compreende uma área de 26.420 km² de floresta de transição em meio a uma extensa rede de rios e lagos inundados sazonalmente, compartilhados por 16 povos ameríndios (FRANCHETTO; HECKENBERGER, 2001). Este estudo foi desenvolvido na região do PIX denominada Polo *Pavuru*, nas aldeias *Moygu* e *Arayó*, ocupadas pela etnia *Ikpeng* (Figura 1). Nestas aldeias, vivem cerca de 600 pessoas nos dias atuais do ano 2023 de acordo com o levantamento da equipe de saúde que trabalha nessas aldeias (comunicação pessoal).

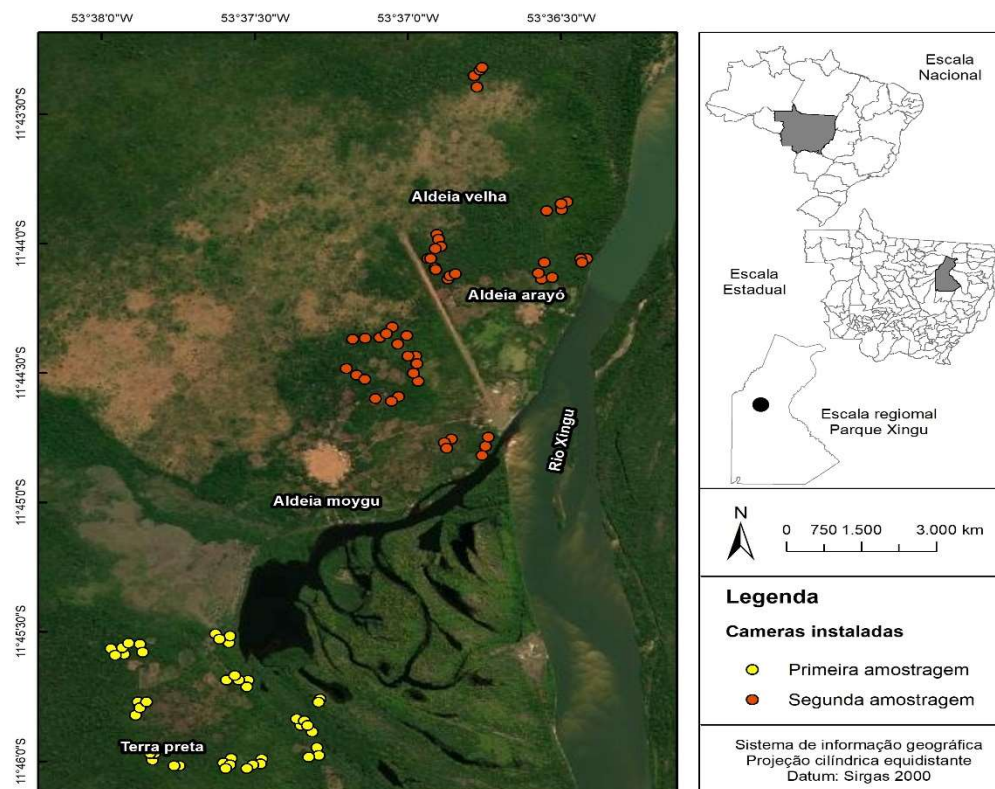


Figura 1. Pontos de instalações das armadilhas fotográficas os ambientes de Terra preta e Aldeia velha.

As instalações das câmeras foram separadas em dois pontos, em uma área de floresta próximo a aldeia velha e em áreas de florestas e roçados no ambiente de terra preta, também conhecida como Terra preta de índio. Os roçados ou roças são os locais onde são cultivadas as espécies de alimentos em determinados períodos, esses períodos são separados por ciclos e dependem da qualidade do solo, assim após a colheita esses solos são deixados em descanso para gerar recuperação e fertilidade, assim como a limpeza e eliminação das plantas invasoras (Noda et al., 2002). Os solos antrópicos da Amazônia são conhecidos como Terra Preta Arqueológica e também como Terra Preta de Índio e são muito utilizados na agricultura sustentável (Glaser et al. 2004). A Terra Preta de índio é caracterizada pelo seu potencial de fertilidade de latossolos, assim podendo contribuir para o desenvolvimento tecnológico sustentável e nas práticas sobre o uso desses solos (Lehmann et al. 2003).



Figura 2. Ambiente de roçado localizado na aldeia velha.

2.2 COLETA DE DADOS

As armadilhas fotográficas (*câmera trap*) capturam automaticamente imagens de animais que passam na frente da câmera, sendo uma forte ferramenta que auxilia na conservação da fauna e do manejo de maneira eficiente, sendo possível através da captura dessas imagens analisar a distribuição de animais silvestres (MOURÃO; MAGNUSSON, 1997). Os métodos de estudos não invasivos vêm ocupando cada vez mais espaço na área científica, uma vez que não causam transtornos comportamentais ou físicos para os animais, sendo considerado uma ferramenta adequada para pesquisa com animais por não oferecer risco ao seu bem-estar (SILVEIRA et al., 2003; MARQUES, 2005).

Foram amostrados cinquenta e dois pontos locais na região do Polo Pavuru, onde foram instaladas vinte e duas câmeras nas proximidades de uma aldeia abandonada há 13 anos, denominada aldeia velha, e de uma pequena aldeia, denominada Arayó, ocupada por oito famílias. Outras trinta câmeras foram instaladas em região de roçados, em local de terra preta, e quatro câmeras

instaladas em um local de floresta mais distante de aldeias e caminhos (Figura 1). Desta forma, foram amostrados locais que variam de ambientes mais antropizados a ambientes menos alterados por ocupação humana. A amostragem foi feita apenas no período chuvoso, de Janeiro a Abril de 2020 e de Outubro a Novembro de 2020 para evitar viés de sazonalidade.

Os pontos de amostragem foram escolhidos pelos indígenas de acordo com os seus conhecimentos tradicionais e respeitando a privacidade dos habitantes locais. Foram priorizados locais com rastros recentes de algum mamífero de médio ou grande porte. Em cada local, foram instaladas um conjunto de quatro câmeras, sendo duas sem isca, uma com pedaços de mandioca (aproximadamente 500 g) e outra com pedaços de abóbora (aproximadamente 500 g). Estas quatro câmeras foram instaladas em média a 50 ± 45 metros (mediana = 45 metros, máximo = 350 metros) uma da outra.

2.3 ANÁLISES ESPACIAIS

Foram extraídas métricas de paisagem com auxílio do pacote `spatialECO` (EVANS; MURPHY, 2021) no R (R Core Team 2019) software livre QGIS 2.18, a partir de imagens de satélites classificadas pelo projeto MapBiomas (<https://mapbiomas.org/en>). Sendo estas: as proporções de floresta e de roçados (em escala de 0 a 1), respectivamente classificadas como área de floresta e de agricultura pelo MapBiomas, em raios de 50, 100 e 200 metros ao redor de cada ponto amostrado. A altura do dossel no ano de 2019 foi obtida com base no Global Forest Canopy Height (POTAPOV et al., 2020), este descreve a média da altura das árvores em escala de 30 m. As “distâncias dos caminhos” foram calculadas como a raiz quadrada da distância em metros das armadilhas fotográficas até as trilhas ou estradas mais próximas utilizadas pelos indígenas (‘caminhos’), similarmente foram calculadas a ‘distância do rio’ e a ‘distância da aldeia’.

2.4 ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Os modelos de ocupação foram gerados utilizando o software R (R Core Team 2019) com o pacote *unmarked* (FISKE; CHANDLER, 2011). As variáveis preditoras foram separadas em variáveis ambientais: proporção de floresta, distância do rio, e altura do dossel, e variáveis antropogênicas: proporção de roçados, distância do caminho, e distância da aldeia. A probabilidade de ocupação foi calculada utilizando os registros fotográficos de cada espécie em cada armadilha fotográfica em um período de 30 dias.

Nos registros de espécies com presença foram utilizados em mais de cinco locais amostrados, e uma espécie para a qual nenhum modelo convergiu, sendo esta *Tapirus terrestris*. A presença (1) da espécie foi considerada cada vez que era realizado ao menos um registro fotográfico dentro de cinco dias, sendo possível ter até seis registros de presença (1 1 1 1 1 1) em 30 dias. Se a espécie fosse registrada apenas dentro do intervalo dos primeiros cinco dias de amostragem era feito o registro: 1 0 0 0 0 0, por exemplo. Para estimar a probabilidade de detecção e controlar a autocorrelação espacial, foram incluídas duas variáveis preditoras da probabilidade de detecção no modelo. O efeito da localização das armadilhas fotográficas sobre a probabilidade de detecção foi estimado usando os autovalores do primeiro eixo de uma PCA (Análise de Componentes Principais) realizada a partir dos valores de latitude e longitude de cada ponto de instalação. Para controlar o efeito do uso de iscas, foi incluída uma outra variável com as categorias: 'mandioca', 'abóbora' e 'sem isca'.

Para selecionar a escala da paisagem de 50, 100, ou 200 m que fosse mais adequada para cada espécie, foi realizada a seleção dos modelos de menor valor de Akaike Index Criteria (AIC). Quando a diferença entre $AIC < 2$ os modelos são considerados semelhantes, ainda assim o modelo com menor valor de AIC foi selecionado para a próxima etapa da análise. Após a seleção da escala, foram gerados modelos com todas as combinações possíveis de variáveis ambientais e antropogênicas, incluindo um modelo nulo, por meio da função *dredge* do pacote MuMIn.

3 RESULTADOS

As instalações das câmeras foram realizadas em ambientes com diferentes graus de antropização de forma a registrar a fauna que ocupam áreas de 100% de floresta em raios de até 200 m do ponto amostrado, até ambientes com apenas 3% de floresta em um raio de 50 m (Tabela 1). Em relação à altura do dossel, os pontos amostrados tinham de 4 a 23 metros de altura média do dossel. Estas áreas também contemplaram locais próximos (<50m), assim como locais a mais de 1km dos cursos d'água (Tabela 1). Em relação aos ambientes antrópicos, foram amostrados locais próximos aos roçados (banana, milho, abacaxi e/ou mandioca), com até 32% de área de roçado em um raio de 200m do local amostrado, sendo que em média esta proporção variou de apenas 1 a 3% de roçado nos locais amostrados (Tabela 1). A distância entre os locais amostrados e as aldeias foi em média de 873 ± 587 m (mediana= 648 m), e em relação aos caminhos, que ligam as aldeias às roças, locais de acesso ao rio, escola ou posto de saúde, a distância média foi de 589 ± 492 m (mediana= 545 m), sendo a câmera mais próxima instalada a 9 m do caminho mais próximo (Tabela 1).

Tabela 1. Variáveis preditoras utilizadas nos modelos de ocupação por mamíferos de médio e grande porte em um gradiente de ambientes antrópicos e naturais entre janeiro de 2020 e janeiro de 2021.

Variáveis	Máximo	Mínimo	Mediana	Média	Desvio padrão
Ambientais					
%Floresta (raio de 50m)	100	3	100	89	20
%Floresta (raio de 100m)	100	47	89	88	13
%Floresta (raio de 200m)	100	41	85	81	15
Altura do dossel	23	4	9	12	7
Distância do rio (m)	1038	42	412	517	355
Antrópicas					
%Roçado (raio de 50m)	25	0	0	1	4
%Roçado (raio de 100m)	18	0	0	1	4
%Roçado (raio de 200m)	32	0	0	3	8
Distância da Aldeia (m)	1946	92	648	873	587
Distância dos caminhos (m)	1831	9	545	589	492

O monitoramento foi realizado com um esforço total de 43.730 armadilhas*dia, foram realizados 3.388 registros de 15 espécies (Tabela 2), sendo selecionadas 10 espécies com registros suficientes (>5 registros) para avaliar a probabilidade de ocupação. A maior riqueza de espécies registrada por uma única câmera foi de 10 espécies em uma área de 13 anos de regeneração depois da mudança do local da aldeia. Foi registrada em média 5.1 ± 1.9 espécies/armadilha-fotográfica (mediana = 5 espécies/armadilha-fotográfica).

Tabela 2. Espécies da mastofauna registradas nas diferentes áreas de levantamento durante o período de estudo.

Nome popular	Nome científico	Karib	IUCN	Número de registros
Cachorro-do-mato	<i>Cerdocyon thous</i>	<i>Kakaka</i>	LC	74
Veado	<i>Mazama spp</i>	<i>Kuremat/Kureko</i>	DD	176
Cateto	<i>Dicotyles tajacu</i>	<i>Awyana</i>	LC	148
Jaguaritica	<i>Leopardus pardalis</i>	<i>Menet parali</i>	LC	9
Tatu quinze quilos	<i>Dasypus beniensis</i>	<i>Otoco</i>	LC	51
Tatu-peba	<i>Euphractus sexcinctus</i>	<i>Otoco</i>	LC	41
Cutia	<i>Dasypus aguti</i>	<i>Aki</i>	LC	50
Paca	<i>Cuniculus paca</i>	<i>Amulu</i>	LC	397
Cão doméstico	<i>Canis lupus familiaris</i>	<i>Wanyoro</i>	-	8
Onça-pintada	<i>Panthera onca</i>	<i>Akari</i>	VU	5
Anta	<i>Tapirus terrestris</i>	<i>Otomo</i>	VU	33
Gambá	<i>Didelphis marsupialis</i>	<i>Pitpiro</i>	LC	8
Tamanduá –mirim	<i>Tamandua tetradactyla</i>	<i>Patxim</i>	VU	4
Tamanduá-bandeira	<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	<i>Pawra</i>	VU	2
Onça-parda	<i>Puma concolor</i>	<i>Akari aw</i>	LC	3

Categorias de ameaça: LC (menor preocupação); NT (próximo de ameaçada); DD (dados deficientes); VU (vulnerável); d (declínio populacional) espécies ameaçadas.

As escalas dos raios para extração das métricas de paisagem no entorno das armadilhas fotográficas foram definidas para cada espécie, tendo como variável resposta os valores de probabilidade de ocupação e como variável explicativa a proporção de floresta (Tabela 3). Foram testadas as proporções de floresta em três escalas: 50, 100 e 200 m. Paca foi a única espécie que teve sua probabilidade de ocupação melhor explicada pela proporção de floresta em um raio de 50 m. Outros quatro mamíferos de médio porte, incluindo um mesopredador, tiveram sua probabilidade de ocupação melhor explicada pela proporção de floresta em um raio de 100 m. E cinco espécies incluindo dois canídeos e dois grande ungulados, tiveram sua probabilidade de ocupação melhor explicada pela proporção de floresta em um raio de 200 m.

Tabela 3. Seleção de melhores modelos para definição da escala de análise da paisagem em raios de 50, 100 e 200 metros para cada espécie analisada. Foi utilizada a variável de proporção de floresta para cada escala. AICc: *Akaike Index Criteria* corrigido para amostras pequenas. Índice de evidência: razão entre os pesos do primeiro e do segundo melhores modelos.

Espécie	Escala (m)	AICc	Índice de Evidência
Cachorro-do-mato	200	129,3	5.4
Cão doméstico	200	44,8	2.0
Cateto	200	407,2	31.9
Cutia	100	259,3	2.5
Gambá	100	*70,0	2.3
Jaguaririca	100	101,8	1.1
Paca	50	391,7	1.0
Tatu-peba	100	96,5	1.2
Tatu quinze quilos	200	278,6	6.2
Veados	200	407,2	31.9

* Quasi-AICc

De maneira geral, a proporção de floresta teve baixo valor de importância para explicar as probabilidades de ocupação das espécies, sendo a única variável que não apareceu com mais de 0,50 de valor de importância para nenhuma espécie. Ademais, as variáveis antropogênicas apareceram em um maior número de melhores modelos em comparação às variáveis ambientais (Tabela 4).

Tabela 4. Valor de importância das variáveis ambientais (distância do rio, altura do dossel, e proporção de floresta) e antropogênicas (distância da aldeia, distância de caminhos, proporção de lavoura) baseado nos melhores modelos. A relação positiva (+) ou negativa (-) entre as variáveis explicativas e a variável resposta estão indicadas junto aos valores de importância mais relevantes (>0.50), em negrito. Alguns modelos não puderam ser gerados com todas as variáveis por não convergirem resultados confiáveis, as variáveis excluídas foram sinalizadas com NA (não aplicada).

Probabilidade de ocupação (Ψ)	Espécies									
	Cão doméstico	Cachorro -do-mato	Cateto	Cutia	Gambá	Jaguaritica	Paca	Tatu-peba	Tatu-15kg	Veado
Var. Ambientais										
Proporção de Floresta (%)	0.31	0.19	0.24	0.17	0.34	0.28	0.46	0.22	0.27	0.26
Distância do rio ($\sqrt{m}$)	0.62 -	0.25	0.59 -	0.27	0.30	0.27	0.29 0.90	0.25	0.29	0.55 -
Altura do dossel (m)	0.21	0.31	0.27	0.34	0.26	0.82 +	+	0.25	0.46	0.26
Var. Antropogênicas										
Proporção de Lavoura (%)	NA	0.39	0.26	0.83 +	NA	NA	0.58 +	0.80 +	0.40	0.28
Distância da aldeia ($\sqrt{m}$)	NA	0.59 +	0.38	0.98 -	0.24	0.26	0.23	0.28	0.48	0.35
Distância de caminhos ($\sqrt{m}$)	1.00 -	0.72 -	0.40	0.51 +	0.37	0.38	0.24	0.30	0.24	0.37
Probabilidade de detecção (p)										
Distância entre câmeras (PCA1 x,y)	0.39	0.92 +	0.23	1.00 -	0.24	0.26	1.00-	0.27	0.28	0.22
Uso de isca (mandioca, sal, nada)	NA	0.24	0.30	0.19	NA	NA	NA	0.27	0.93 +	0.21
Deteção (%) + Erro padrão (%)	14 $\pm$ 6	41 $\pm$ 5	38 $\pm$ 3	27 $\pm$ 4	5 $\pm$ 1	46 $\pm$ 3	46 $\pm$ 3	12 $\pm$ 4	27 $\pm$ 4	38 $\pm$ 3

A Detectabilidade de animais se refere sobre a probabilidade de detectar a presença ou ocorrência de animais em um ambiente determinado amostrado, esse método é considerado importante para estudos nas áreas ambientais que envolvam conservação, ecologia e biodiversidade, uma vez que influencia diretamente a precisão das estimativas populacionais e de distribuição de animais em estudo (MACKENZIE et al., 2002). Esse método permite padrões de distribuições e ocupações de áreas em estudo a partir de diversas visitas em épocas e locais específicos, podendo ser utilizado nos programas de monitoramento em larga escala (MACKENZIE et al., 2002).

As jaguatiricas apresentam uma probabilidade maior de ocupar ambientes onde a altura do dossel é maior, vale ressaltar que o erro do modelo é grande, portanto, não é possível dizer com precisão o quanto a probabilidade aumenta, porém é possível concluir que há uma relação positiva entre sua probabilidade de ocupação e a altura do dossel. A probabilidade de ocupação das pacas também aumenta de acordo com a altura do dossel, sendo sua ocorrência maior em áreas fechadas pelas copas das árvores, desta vez com modelo melhor ajustado e erro menor. Quanto aos veados e aos catetos, suas probabilidades de ocupação são menores em ambientes mais distantes do rio. A probabilidade de ocupação dos cachorros domésticos diminui em locais mais distantes de rios, entretanto varia menos com um grande erro no modelo. (Figura 2).

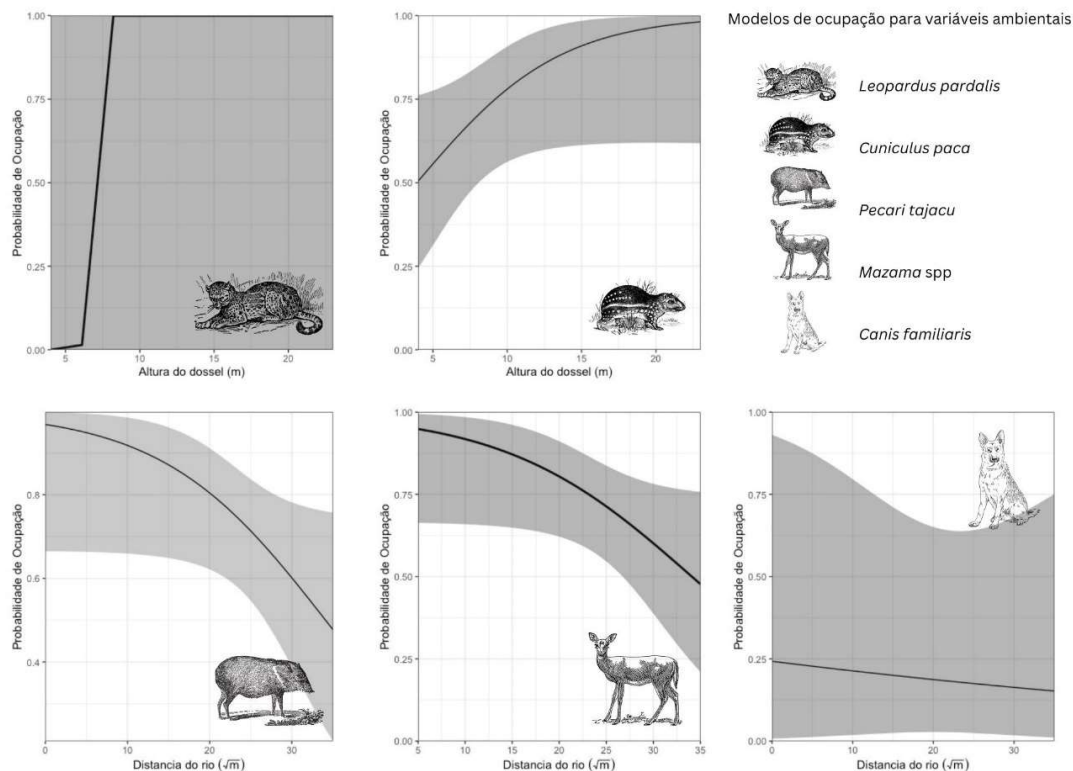


Figura 2. Modelos de ocupação considerando as variáveis ambientais.

A probabilidade de ocupação dos cachorros-do-mato diminui quanto mais distante dos caminhos, o mesmo ocorre com a probabilidade de ocupação dos cachorros domésticos. Além disto, a probabilidade de ocupação dos cachorros-do-mato aumenta em locais amostrados mais distantes das aldeias. Quanto aos tatus-15kg, a sua probabilidade de ocupação é menor em locais mais distantes das aldeias (Figura 3).

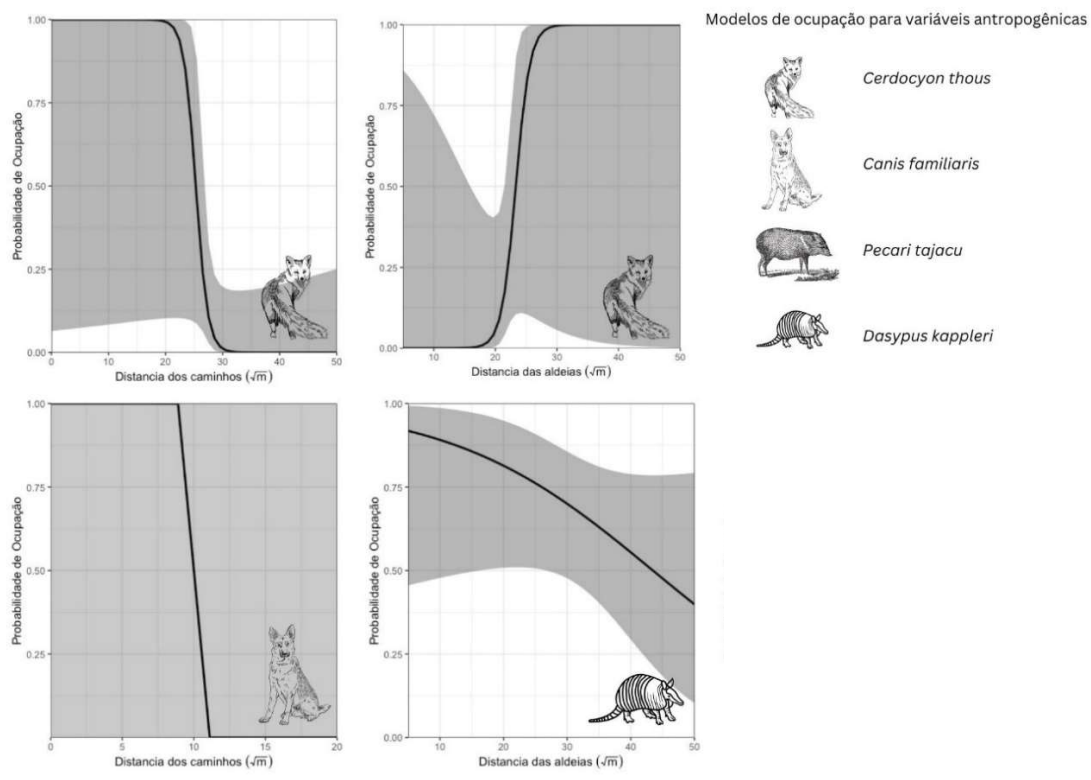


Figura 3. Modelos de ocupação considerando as variáveis das distancias.

As probabilidades de ocupação dos tatus-peba, das pacas e das cutias são maiores em locais com maior proporção de roçados em seu entorno. A probabilidade de ocupação da cutia também aumenta em locais mais distantes dos caminhos e diminui em locais mais distantes das aldeias (Figura 4).

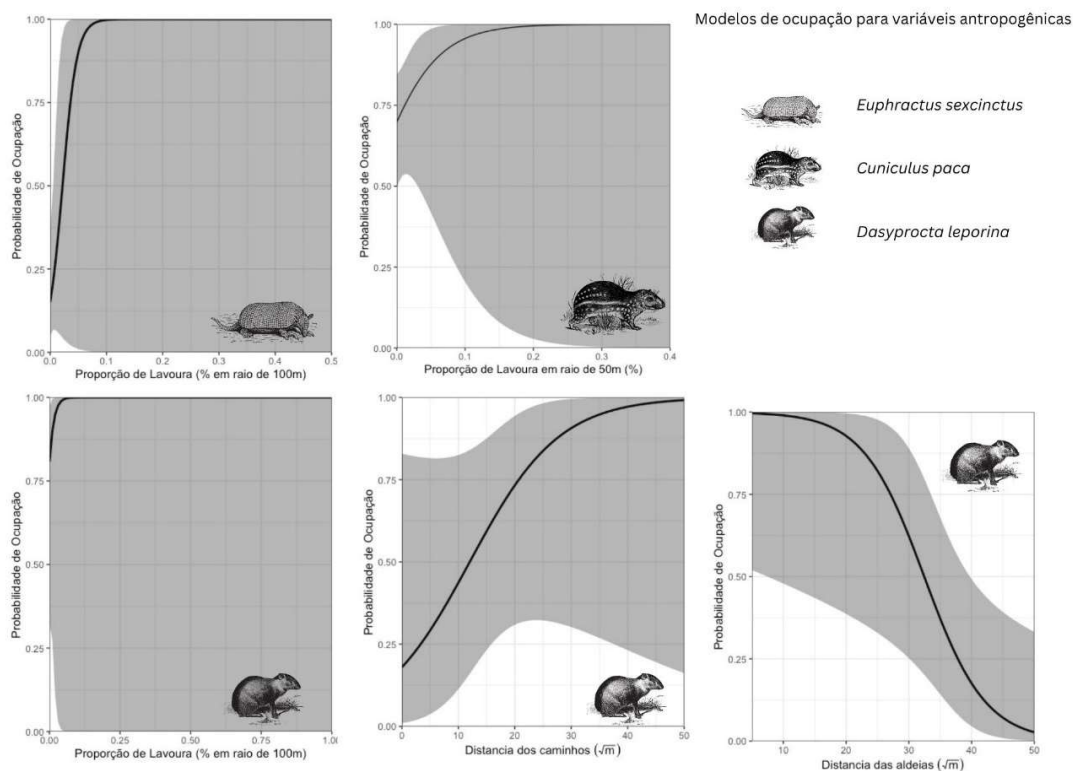


Figura 4. Modelos de ocupação considerando as variáveis antropogênicas

4. DISCUSSÃO

As terras indígenas são locais essenciais para a garantia futura de ecossistemas complexos, pelo seu tamanho e estado de proteção, sendo o PIX de grande importância para a conservação dos ecossistemas de transição entre a Amazônia e o Cerrado (SCHWARTZMAN; ZIMMERMAN, 2005). O PIX é visto como uma barreira de proteção contra o desmatamento por meio de suas fronteiras verdes e principalmente pela autonomia sobre o território por ser uma área de proteção indígena (SILVA, 2020). A fauna tropical é afetada de diferentes formas por alterações ambientais, sendo que algumas espécies, como gambás e tatus, se beneficiam da presença de clareiras naturais ou mesmo de ambientes antropogênicos (OLIVEIRA, 2011), enquanto outras espécies, menos tolerantes às perturbações ambientais, necessitam de florestas intactas ou pouco alteradas para suprir suas demandas ecológicas, tais como predadores de topo da cadeia trófica, e.g. onça-pintada (RITCHIE et al., 2012).

As pacas e as jaguatiricas foram as espécies cuja probabilidade de ocupação foi mais positivamente influenciada por áreas com dossel mais alto. Vale ressaltar que o modelo gerado para as jaguatiricas apresentou um erro grande em relação à altura do dossel, portanto as conclusões aqui apresentadas não devem ser extrapoladas para outras áreas. Pacas evitam áreas abertas e são menos ativas em noites de lua cheia (HARMSEN et al., 2010; HARMSEN et al., 2011), e preferem áreas com dossel mais alto possivelmente para evitar predadores (GUTIERREZ et al., 2017). Por sua vez, jaguatiricas preferem florestas mais altas e densas pois em geral estas abrigam maior densidade de presas (WANG et al., 2019). A altura do dossel também foi positivamente relacionada ainda que com menor importância para outras espécies, ou seja, esta variável foi mencionada em ao menos um dos melhores modelos de probabilidade de ocorrência para estas espécies. Vale ressaltar que todas estas espécies são frugívoras ou onívoras, e.g. cutias, tatus, saruês e catetos, e, portanto, se beneficiam de ambientes florestais forrageando por alimento nestes ambientes. Dentre estes, apenas a paca também teve maior probabilidade de ocorrência moderadamente associada (valor de importância = 0,46) à maior proporção de floresta em um raio de 50 m da área amostrada.

As jaguatiricas ocupam diversos habitats, se adaptando a áreas de florestas que possuem cobertura vegetal densa, estas costumam utilizar buracos no solo, arbustos, trepadeiras, e árvores de grande cobertura vegetal, preferindo lugares com sombra e mais frescos (PAOLINO, 2015). Assim, costumam evitar áreas abertas, pois podem ser avistadas com facilidade por suas presas (MURRAY; GARDNER, 1997; SUNQUIST; SUNQUIST, 2002). Estes mesopredadores são encontrados em matas fechadas do solo à copa das árvores, tendo hábito arborícola associado a predação de aves e para se refugiar (CAMARGO, 1989). A cobertura vegetal é muito importante para esta espécie, que embora prefiram áreas de vegetação nativa, também costumam usar habitats antropogênicos, como canaviais e eucaliptais (LYRA-JORGE, 2007).

Os veados e catetos tiveram maior probabilidade de ocorrência em ambientes amostrados próximos aos cursos d'água. Os veados foram agrupados como *Mazama* spp. em função da dificuldade de identificação específica por meio dos registros fotográficos obtidos. Ao menos duas espécies são descritas pelos *Ikpeng*, *Kuremat* e *Kureko*. A primeira menor e mais acinzentada, e a segunda

maior e mais avermelhada, o que confere respectivamente com a descrição de *Mazama nemorivaga* e *Mazama americana*. Sabe-se que *Mazama americana* usa ambientes abertos, como bordas de floresta em áreas de terra firme, enquanto *Mazama nemorivaga* ocupa uma maior diversidade de tipos florestais, incluindo áreas de floresta sazonalmente alagadas (FERREGUETTI et al., 2015; ALVARENGA et al., 2018). O uso de saleiros próximos a áreas alagadas pode ser um atrativo para *Mazama* spp. (FERREGUETTI et al., 2015), o que pode explicar a maior probabilidade de ocorrência dos veados em áreas próximas aos córregos, riachos e áreas inundáveis. O mesmo pode ser observado para catetos, que também usam os barreiros em áreas sazonalmente alagadas para ingerir sais minerais (GRIFFITHS et al., 2021, BLAKE et al., 2011). A probabilidade de ocupação de cães também diminuiu em áreas mais distantes dos rios, entretanto o erro do modelo foi muito grande e a variação na probabilidade foi pequena, impossibilitando afirmar que esta variável tem poder explicativo.

Além das características fitogeográficas de ambientes florestais, a presença de ambientes antropogênicos pode atrair ou repelir espécies e animais silvestres. No território *Ikpeng*, as aldeias e os roçados podem prover novas fontes de alimento para alguns animais silvestres, tanto pela presença de plantações de milho e mandioca, bem como pelos restos de peixes, carnes de caça, e criação de galinhas (OREME; SÁ, 2018). Entretanto, a presença de humanos e cães domésticos pode afugentar algumas espécies animais. Neste sentido, demonstrou-se que a probabilidade de ocupação por cachorros-do-mato é maior em ambientes amostrados mais distantes das aldeias, vale ressaltar que todas as amostragens foram realizadas nos arredores das aldeias, no máximo a cerca de 2 km de distância. É importante observar que o erro desta variável impede extrapolações para outras áreas além deste estudo. Por outro lado, tatus quinze quilos e cutias tem maior probabilidade de ocuparem ambientes próximos às aldeias, provavelmente atraídos por roçados e restos de alimentos humanos. A presença de humanos e cães próximos às aldeias também podem afugentar os predadores, tais como os cachorros-do-mato, facilitando o uso de presas, como os tatus e cutias (HARMSEN et. al., 2010; HUSTON, 1994).

Uma outra modificação antropogênica relevante na paisagem é a formação de caminhos e trilhas utilizados com frequência pelos indígenas, tanto para se

deslocar entre aldeias, como para caçar, pescar ou trabalhar nos roçados. Estes caminhos se configuram em áreas de menor gasto energético durante o deslocamento por evitar barreiras, como vegetação densa e troncos caídos (GALLAGHER et al., 2017). Desta forma, a probabilidade de ocupação por cachorros-do-mato e cães domésticos aumenta em ambientes próximos aos caminhos abertos por indígenas nas florestas. De fato, os cachorros-do-mato tem comportamento flexível e hábitos oportunistas, fazendo uso de ambientes antropizados ((BEISIEGEL, 1999; FARIA-CORRÊA et. al., 2009), e podem conviver ou tolerar animais domésticos (PEDÓ et. al., 2006). Entretanto, jaguatiricas e cutias têm maior probabilidade de ocupação em ambientes distantes destes caminhos, o que pode indicar a evitação da presença de seres humanos e cães domésticos que usam estes caminhos para se deslocar. Neste estudo, as áreas modificadas como trilhas e áreas de circulação apresentam maior ocorrência de cães domésticos, caminhos abertos para passagem de pessoas costumam ser um grande facilitador de deslocamento de grandes e médios mamíferos, o que pode gerar um elevado número de registros em câmeras instaladas em locais de trilhas (HARMSEN et. al., 2010).

Além disso, a presença de roçados aumenta a probabilidade de ocupação por pacas, cutias e tatus-peba, o que indica que estes animais podem estar se beneficiando dos grãos e raízes plantados por indígenas nas proximidades da floresta (BUENO, 2004). A probabilidade de ocupação de áreas próximas aos roçados também aumentou para catetos, tatus quinze quilos, veados e gambás, ainda que estes tenham sido apenas moderadamente afetados, considerando o menor número de vezes que esta variável aparece nos melhores modelos. Os médios e grandes mamíferos são afetados pelas modificações na paisagem causadas por seres humanos (OLIVEIRA, 2011). Assim, devido à alta mobilidade destes animais, eles podem cruzar frequentemente ambientes antropogênicos (NAUGHTON-TREVES et al., 2003; MICHALSKI et al., 2006; DOTTA, VERDADE 2007). As plantações, roçados e criações de animais domésticos atraem os mamíferos de grande porte e podem prover conflitos com populações humanas, assim, muitas vezes esses mamíferos sofrem retaliação (BAKER et al. 2008; KISSUI, 2008; PALMEIRA et al. 2008).

A atração e o afastamento dos animais nessas áreas são influenciados por fatores como disponibilidade de recursos alimentares, acesso à água potável,

abrigo e também pela perturbação causada pela presença humana e seus cães domésticos. Compreender esses sentimentos é fundamental para promover uma convivência sustentável entre as aldeias e a biodiversidade local, permitindo a preservação dos recursos naturais e a preservação das tradições culturais indígenas.

4 CONCLUSÃO

Os modelos de ocupação com base em registros de armadilhas fotográficas foram importantes para compreender a capacidade de resiliência da mastofauna de médio e grande porte frente às modificações das paisagens pela população indígena da etnia *Ikpeng*. Além disto, demonstramos que ao menos um mesopredador (*Cerdocyon thous*), dois roedores de médio porte (*Cuniculus paca* e *Dasyprocta leporina*) e dois tatus (*Dasyurus kappleri* e *Euphractus sexcinctus*) tem maior probabilidade de ocorrer em ambientes que foram modificados pelos *Ikpeng*, por meio da abertura de caminhos na floresta, pela presença das aldeias ou pelo plantio de roçados. Desta forma, estas espécies são beneficiadas por estas alterações antropogênicas na paisagem. Outras espécies, como os grandes ungulados (*Mazama* spp e *Pecari tajacu*) e um predador (*Leopardus pardalis*) tem sua ocorrência mais associada à distância de rios ou altura do dossel.

Portanto, para elaborar estratégias eficientes de conservação ambiental é importante compreender as ações antrópicas causadas pela aldeia local, analisando os seus efeitos nas paisagens e suas consequências na atração ou dispersão de determinados espécies de animais. A manutenção da biodiversidade é inseparável da cultura no território *Ikpeng*, por meio da roça a diversidade agrícola e ambiental é conservada. Sendo assim, é importante compreender esses ambientes para sua conservação dentro das esferas científicas, socioambientais e políticas.

5 REFERÊNCIAS

ALVARENGA, G. C.; RAMALHO, E. E.; BACCARO, F. B.; DA ROCHA, D. G.; FERREIRA-FERREIRA, J.; BOBROWIEC, P. E. D. Spatial patterns of medium and large size mammal assemblages in várzea and terra firme forests, Central Amazonia, Brazil. **PLoS One**, v.13, n.5, 2018.

ARAÚJO, M. I.; SOUSA, S. G. A. Aspectos sócio-históricos da estrutura produtiva da agricultura familiar amazônica. In: Embrapa Amazônia Ocidental- Artigo em anais de congresso (ALICE). In: SEMINÁRIO DE EXPERIÊNCIAS AGROECOLÓGICAS NO CONTEXTO AMAZÔNICO, 2., 2015, Manaus. **Resumos...** Manaus: NUSEC/UFAM, 2015.

BAKER, P.J.; BOITANI, L.; HARRIS, S.; SAUNDERS, G.; WHITE, P. C. L. Terrestrial carnivores and human food production: impact and management. **Mammal Review**, v.38: p.123– 166, 2008.

BEISIEGEL, B. M. Contribuição ao estudo da história natural do cachorro do mato, *Cercyon thous*, e do cachorro vinagre, *Speothos venaticus*. Tese (Doutorado em Psicologia Experimental), Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.

BLAKE, J. G., MOSQUERA, D., GUERRA, J., LOISELLE, B. A., ROMO, D., & SWING, K. Mineral licks as diversity hotspots in lowland forest of eastern Ecuador. **Diversity**, v.3, n.2, p.217-234, 2011.

BUENO, A. A.; MOTTA-JUNIOR, J. C. Food habits of two syntopic canids, the maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*) and the crab-eating fox (*Cercyon thous*), in southeastern Brazil. **Revista Chilena de História Natural**, v. 77, n. 1, p. 5-14, 2004.

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Secretária-Geral. Projeto RADAMBRASIL. **Folha; geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra**. Rio de Janeiro, 1982.

CAMARGO, José Carlos Godoy. Zoogeografia da região serrana de Itaqueri da Serra (SP). *Geografia*, p. 49-68, 1989.

COUTINHO, L. M. **Biomass brasileiros**. São Paulo: Oficina de textos, p.128. 2016

DOTTA, G.; VERDADE, L. M. Trophic categories in a mammal assemblage: diversity in the agricultural landscape. **Biota Neotropica**, v. 7, n. 2, p. 287-292.

EVANS, J. S; MURPHY, M. A. **SpatialEco**. R package version 1.3 6, 2021. Disponível em: <<https://github.com/jeffrejevans/spatialEco>>.

FARIA-CORRÊA, M. Activity, habitat use, density, and reproductive biology of the crab-eating fox (*Cercyon thous*) and comparison with the pampas fox (*Lycalopex gymnocercus*) in a Restinga area in the southern Brazilian Atlantic

Forest. **Mammalian Biology-Zeitschrift für Säugetierkunde**, v. 74, n. 3, p. 220-229, 2009.

FERREGUETTI, Á. C., TOMÁS, W. M.; BERGALLO, H. G. Density, occupancy, and activity pattern of two sympatric deer (*Mazama*) in the Atlantic Forest, Brazil. **Journal of Mammalogy**, v. 96, n.6, p.1245-1254, 2015.

FERRONATO, M. L.; BONAVIDO, P. H.; MESSIAS, M. R.; SILVA, N. M. O. Manejo florestal Sustentável e a mastofauna amazônica: o caso da fazenda Manoa, Rondônia, Brasil. **Revista Brasileira de Ciências da Amazônia**, v. 7, n.2, p.9-18, 2018.

FISKE, I.; CHANDLER, R. Unmarked: An R Package for Fitting Hierarchical Models of Wildlife Occurrence and Abundance. **Journal of Statistical Software**, v. 43, n. 10, p. 1–23, 2011.

FRANCHETTO, B.; HECKENBERGER, M (org). **Os povos do Alto Xingu: história e cultura**. Rio de Janeiro: UFRJ, p. 7-18, 2001.

GALLAGHER, A. J. et al. Paisagens energéticas e a paisagem do medo. **Tendências em Ecologia e Evolução**, v. 32, n. 2, pág. 88-96, 2017.

GLASER, B.; WOODS, W. I. (Eds.). *Amazonian Dark Earths: explorations in space and time*. Berlin: Springer, 2004.

GRIFFITHS, B.; COOPER, J.; BOWLER, M.; GILMORE, M.; LUTHER, D. Dissimilarities in species assemblages among Amazonian mineral licks. **Biotropica**, v. 53, n.5, p.1255-1260, 2021.

GUTIERREZ, S. M. et al. Comportamento de alcance e seleção de habitat de pacas (*Cuniculus paca*) no centro de Belize. **Journal of Mammalogy**, v. 98, n. 2, pág. 542-550, 2017.

HARMSSEN, B. J. Differential Use of Trails by Forest Mammals and the Implications for Camera-Trap Studies: A Case Study from Belize. **Biotropica**, v. 42, n. 1, p.126-133, 2010.

HARMSSEN, B. J. et al. Padrões de atividade da onça-pintada e onça-parda em relação à sua principal presa. **Mammalian Biology**, v. 76, n. 3, pág. 320-324, 2011.

HUGHES, J.; MACDONALD, D. W. A review of the interactions between free-roaming domestic dogs and wildlife. **Biological Conservation**, v. 157, p. 341-351, 2013.

HUSTON, M. A. **Diversidade biológica: a coexistência de espécies**. Cambridge University Press, 1994.

ISA, Instituto Socioambiental. **Almanaque Socioambiental Parque Indígena do Xingu: 50 anos**. São Paulo, 2011.

KISSUI, B.M. Livestock predation by lions, leopards, spotted hyenas, and their vulnerability to retaliatory killing in the Maasai steppe, Tanzania. **Animal Conservation**, v. 11, p. 422–432, 2008.

LEHMANN, J.; KERN, D. C.; GLASER, B.; WOODS, W. I. (Eds.). Amazonian Dark Earths: origin, properties, management. Boston: Kluwer Academic Publishers, 2003.

LYRA-JORGE, M. C. **Avaliação de qualidade de fragmentos de cerrado e floresta semidecíduas na região da bacia do rio Mogi-Guaçu com base na ocorrência de carnívoros**. Tese (Doutorado) – Departamento de Ecologia – Instituto de Biociências – Universidade de São Paulo (USP). 125 p., 2007.

MACKENZIE, D. I.; NICHOLS, J. D.; LACHMAN, G. B.; DROEGE, S.; ROYLE, A. A.; LANGTIMM, C. A. Estimating site occupancy rates when detection probabilities are less than one. *Ecology*, v. 83, n. 8, p. 2248–2255, 2002.

MARIMON, B. S.; MARIMON-JUNIOR, B. H.; FELDPAUSCH, T. R.; SANTOS, C. O.; MEWS, H. A.; LOPEZ GONZALEZ, G.; LLOYD, J.; FRANCAZAK, D. D.; OLIVEIRA, E. A.; MARACAHIPES, L.; MIGUEL, A.; LENZA, E.; PHILLIPS, O. L. Disequilibrium and hyperdynamic tree turnover at the forest–cerrado transition zone in southern Amazonia. **Plant Ecology & Diversity**, v.7, p.1-12, 2013.

MARQUES, R. V. A utilização de armadilhas fotográficas para o estudo de mamíferos de médio e grande porte. Métodos de Estudos em Biologia 219. **Caderno La Salle XI**, Canoas, v.2, n.1, 219-228, 2005.

MARQUES, E. Q.; MARIMON-JUNIOR, B. H.; MARIMON, B. S.; MATRICARDI, E. A.; MEWS, H. A.; COLLI, G. R. Redefining the Cerrado–Amazonia transition: implications for conservation. **Biodiversity and Conservation**, p.1-17, 2017.

MICHALSKI, F.; JR-CRAWSHAW, P. G.; OLIVEIRA, T. G.; FABIÁN, M. E. Notes on home range and habitat use of three small carnivore species in a disturbed vegetation mosaic of southeastern Brazil. **Mammalia**, v.70, p.52-57, 2006.

MOURÃO, G. M.; MAGNUSSON, W. Uso de Levantamentos Aéreos para Manejo de Populações Silvestres. In: **Manejo e conservação de vida silvestre no Brasil**. Belém: Sociedade Civil Mamirauá, 1997. p. 23-33.

MURRAY, J. L.; GARDNER, L. G. *Leopardus pardalis*. **Mammalian Species**, n. 548, p. 1-10. American Society of Mammalogists, 1997.

NAUGHTON-TREVES, L.; MENA, J. L.; TREVES, A.; ALVAREZ, N.; RADELOFF, V. C. Wildlife survival beyond park boundaries: the impact of slash-and-burn agriculture and hunting on mammals in Tambopata, Peru. **Conservation Biology**, v.17, n.4, p.1106-1117, 2003.

NEPSTAD, D.; SCHWARTZMAN, S.; BAMBERGER, B.; SANTILLI, M.; RAY, D.; SCHLESINGER, P.; LEFEBVRE, P.; ALENCAR, A.; PRINZ, E.; FISKE, G.; ROLLA, A. Inhibition of Amazon Deforestation and Fire by Parks and Indigenous Lands. **Conservation biology**, v. 20, n. 1, p. 65-73, 2006.

NODA, S; NODA, H; MARTINS, A.L.U. 2002. Papel do processo produtivo tradicional na conservação dos recursos genéticos vegetais. In: RIVAS A.; FREITAS, C.E. de C. (Org). **Amazônia uma perspectiva interdisciplinar. Manaus: Editora da Universidade do Amazonas**, 271pp

NOGUEIRA, E. M.; FEARNside, P. M.; NELSON, B. W.; FRANÇA, M. B. Wood density in forests of Brazil's 'arc of deforestation': implications for biomass and flux of carbon from land-use change in Amazonia. **Forest Ecology and Management**, 248, p.119-135, 2007.

NOGUEIRA, E. M., NELSON, B. W., FEARNside, P. M., FRANÇA, M. B., OLIVEIRA, A. C. A. Tree height in Brazil's 'arc of deforestation': shorter trees in south and southwest Amazonia imply lower biomass. **Forest Ecology and Management**, 255, p. 2963-2972, 2008.

OLIVEIRA, G. **Mamíferos de maior porte em paisagens tropicais alteradas: seu papel em cascatas tróficas e fatores que determinam sua distribuição.** Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, 2011.

OLIVEIRA, R. S. **Mudanças temporais na integridade de florestas tropicais nas Terras Indígenas do Xingu:** vetores de mudanças e suas implicações. Tese de Doutorado. Universidade do Estado de Mato Grosso, 2019.

OREME, O; SÁ, D. Ikpeng et al. Valorização do cultivo de roças e suas regras para o povo IKPENG. **Cadernos de Agroecologia**, v. 13, n. 1, 2018.

PAOLINO, R. M. Importância das Áreas de Preservação Permanente (APP) ripárias para a mastofauna no nordeste do Estado de São Paulo. 2015. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, 2015.

POTAPOV, P; LI, X; HERNANDEZ-SERNA, A.; TYUKAVINA, A; HANSEN, M.C.; KOMMAREDDY, A.; PICKENS, A. ; TURUBANOVA, S. ; TANG, H.; SILVA, C.E. ; ARMSTON, J.; DUBAYAH, R. ; BLAIR, J. B.; HOFTON, M. Mapping and monitoring global forest canopy height through integration of GEDI and Landsat data. **Remote Sensing of Environment**, v. 253, 2020.

PALMEIRA, F. B. L.; CRAWSHAW, P. G.; HADDAD, C. M.; MARIA, K. P. M. B; VERDADE, L. M. Cattle depredation by puma (*Puma concolor*) and jaguar (*Panthera onca*) in central-western Brazil. **Biological Conservation**, v. 141, p.118-125, 2008.

PEDÓ, E.; TOMAZZONI, A. C.; HARTZ, S. M.; CHRISTOFF, A. U. Diet of crab-eating fox, *Cerdocyon thous* (Linnaeus) (Carnivora, Canidae), in a suburban area os southern Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 23, n. 3, p.637-641, 2006.

RITCHIE, E.G.; ELMHAGEN, B.; GLEN, A.S.; LETNIC, M.; LUDWIG, G.; MCDONALD, R.A. Ecosystem restoration with teeth: what role for predators? **Trends in Ecology & Evolution**, Amsterdam, v. 27, n. 5, p. 265-271, 2012.

SCHWARTZMAN, S.; ZIMMERMAN, B. Alianças de conservação com povos indígenas da Amazônia. **Biologia da Conservação**, v. 19, n. 3, pág. 721-727, 2005.

SILVA, D. M. **Roças que conservam a agrobiodiversidade: um estudo sobre práticas agrícolas Yawalapíti, no Parque do Xingu.** 2020. Dissertação (Mestrado em Meio Ambiente e Desenvolvimento Rural). Universidade de Brasília, Planaltina, 2020.

SILVEIRA, L.; JÁCOMO, A. T. A.; DINIZ-FILHO, J. A. F. Camera trap, line transect census and track surveys: a comparative evaluation. **Biological Conservation**, n.114, p.351- 355, 2003.

SUNQUIST, M.; SUNQUIST, F. **Wild Cats of the World.** Chicago: The University of Chicago Press. 2002. 452p.

TEIXEIRA, W. G.; KERN, D. C.; MADARI, B. E.; LIMA, H. N.; WOODS, W. **As terras pretas de índio da Amazônia:** sua caracterização e uso deste conhecimento na criação de novas áreas. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2009.

VILLAS BÔAS, O. **Os Juruna no Alto-Xingu.** Reflexão. Goiânia: [s.n.], 1970. p.61-86, 1970. Capítulo 3.

WANG, B.; ROCHA, D. G.; ABRAHAMS, M. I.; ANTUNES, A. P.; COSTA, H. C.; GONÇALVES, A. L. S.; TAN, C. K. W. Habitat use of the ocelot (*Leopardus pardalis*) in Brazilian Amazon. **Ecology and Evolution**, v. 9, n.9, 5049–5062, 2019.