



ANA CAROLINA DA CUNHA RIBEIRO

**FATORES DETERMINANTES NA OCORRÊNCIA DAS ESPÉCIES  
DE CARNIVOROS (MAMMALIA: CARNIVORA) EM ÁREAS  
DEGRADADAS NA AMAZÔNIA ORIENTAL**

BELÉM,  
2018

ANA CAROLINA DA CUNHA RIBEIRO

**FATORES DETERMINANTES NA OCORRÊNCIA DAS ESPÉCIES  
DE CARNIVOROS (MAMMALIA: CARNIVORA) EM ÁREAS  
DEGRADADAS NA AMAZÔNIA ORIENTAL**

Tese/Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Zoologia, do convênio da Universidade Federal do Pará e Museu Paraense Emílio Goeldi, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Zoologia.

Área de concentração: Biodiversidade e Conservação.  
Linha de Pesquisa: Ecologia Animal.

**Orientadora: Prof. Dra. Ana Cristina Mendes de Oliveira**

**Co-orientador: Prof. Dr. Oystein Wiig**

BELÉM,  
2018

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD  
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará  
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)**

---

D111f da Cunha Ribeiro, Ana Carolina  
Fatores determinantes na ocorrência das espécies de carnívoros  
(mammalia: carnívora) em áreas degradadas na Amazônia oriental /  
Ana Carolina da Cunha Ribeiro. — 2018.  
45 f. : il. color.

Orientador(a): Prof<sup>a</sup>. Dra. Ana Cristina Mendes de Oliveira  
Coorientador(a): Prof. Dr. Oystein Wiig  
Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em  
Zoologia, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal do  
Pará, Belém, 2018.

1. *Cerdocyon thous*. 2. *Nasua nasua*. 3. *Eira barbara*. 4.  
*Leopardus pardalis*. 5. *Leopardus wiedii*. I. Título.

CDD 599.0981

---

FOLHA DE APROVAÇÃO

ANA CAROLINA DA CUNHA RIBEIRO

**FATORES DETERMINANTES NA OCORRÊNCIA DE ESPÉCIES DE  
CARNÍVOROS (MAMMALIA: CARNIVORA) EM ÁREAS DEGRADADAS NA  
AMAZÔNIA ORIENTAL**

Tese/Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Zoologia, do convênio da Universidade Federal do Pará e Museu Paraense Emílio Goeldi, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor/Mestre em Zoologia, sendo a COMISSÃO JULGADORA composta pelos seguintes membros:

**Prof. Dra. ANA CRISTINA MENDES DE OLIVEIRA**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

(Presidente)

**Prof. Dr. ANA CAROLINA SERBK DE ARAÚJO**

UNIVERSIDADE VILA VELHA

**Prof. Dra. FERNANDA MICHALSKI**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ

**Prof. Dra. MARCELA GONÇALVES LIMA**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

**Prof. Dr. LEANDRO JUAN**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

**Prof. Dr. RONALDO MORATO**

ICMBIO

Aprovada em: 08 de maio de 2018.

Local de defesa: UFPA, Belém, PA

A todos que,  
Por meio do trabalho,  
Transformam o mundo num lugar melhor,  
Enquanto constroem a si mesmos.

Quem quer passar além do Bojador  
Tem que passar além da dor.  
Deus ao mar o perigo e o abismo deu,  
Mas nele é que espelhou o céu.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha querida mãe (in memoriam) esse mestrado é seu também.

Agradeço ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa de estudo concedida.

Ao Museu Paraense Emílio Goeldi e Laboratório de Ecologia e Zoologia de Vertebrados da UFPA, pela infraestrutura.

Ao BRC e a HYDRO Paragominas pelo suporte logístico durante nossos momentos em campo.

Ao Francisco, “Maranhão”, “Seu” Ribamar, Daldi e Lélío, nossos auxiliares de campo, que construíram as picadas, memorizaram cada caminho, cada trilha nas nossas caminhadas sem fim. Muito obrigada!

À minha orientadora Dra Ana Cristina Mendes de Oliveira pelos ensinamentos, orientação e paciência.

Ao Dr. Oystein Wiig por todo suporte logístico, pelos equipamentos necessários, por acreditar em mim e sonhar junto; sem você esse trabalho não seria possível. Muito obrigada pela amizade.

À Juliana J.T. Santos por todos esses anos trabalhando, brigando e construindo esse bonito trabalho. Obrigada pela amizade, companhia, discussões intermináveis sem você esse trabalho também não seria possível.

À MSc. Paula C.R. de A. Maués por sempre estar disposta a ouvir, ajudar e dar contribuições fantásticas. Obrigada pela amizade e carinho de sempre.

À MSc Paula C.R. de Almeida pela hospitalidade e companhia no último e mais difícil mês.

À MSc. Gabriela R. Gonçalves pela ajuda com os filtros espaciais, pelo carinho, conselhos, incentivos e belas sacadas. Quando eu crescer quero ser igual a você.

À Letícia Braga pela ajuda na elaboração do mapa, sugestões e companhia nos dias difíceis.

À Lorrane Gabrielle pelas trocas de ideias e discussões calorosas no chão da cozinha, por ouvir todas as vezes e várias vezes, pelas sugestões, pela companhia, pela farra e amizade.

Ao Dr. Leandro Juen por ensinar tão bem estatística. Obrigada pelas sugestões valiosas na qualificação e durante o mestrado.

Aos meus amigos do laboratório de vertebrados, em especial à Leticia grande,

Letícia pequena, Lorrane, Juliana, Larissa (dos passarinhos), Gabi, Paula, Fernanda, Silvia, Luiz, Geovana pelo companheirismo e por fazer dessa estadia em Belém mais feliz.

E a todos que ajudaram de alguma forma para a realização deste trabalho, muito obrigada.



## SUMÁRIO

<b>ABSTRACT</b> .....	10
<b>RESUMO</b> .....	11
<b>CAPÍTULO ÚNICO</b> .....	12
<b>INTRODUÇÃO</b> .....	13
<b>MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	15
Área de estudo .....	15
Espécies-alvo .....	16
Delineamento amostral e coleta de dados .....	19
Coleta de dados ambientais .....	19
Análise da dados .....	20
<b>RESULTADOS</b> .....	21
<b>DISCUSSÃO</b> .....	27
<b>CONCLUSÃO</b> .....	28
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	30
<b>ANEXO</b> .....	37
Anexo 1 – Normas da revista Plos One .....	37
Anexo 2 – Gráfico da análise de componentes principais .....	44
Anexo 3 – Resultado da correlação espacial .....	45

## *ABSTRACT*

### **FACTORS DETERMINING THE OCCURRENCE OF CARNIVORE SPECIES (MAMMALIA: CARNIVORA) IN DEGRADED AREAS IN THE EASTERN AMAZON**

Deforestation, habitat fragmentation, and forest impoverishment have led to a reduction in biodiversity and loss of ecosystem functions in the Amazon Rainforest. Due to the context of high anthropogenic pressure, the importance of degraded primary forests and secondary forests for the conservation of tropical species has been discussed in the literature. In this work, we investigate the characteristics of a degraded landscape have been determinant for the occurrence of species of the order Carnivora, in a context of high anthropic pressure in the eastern Amazon. As the use of photographic traps, we related environmental and landscape variables with the abundance of the species using Generalized Global Models analyzes. The responses of the carnivorous species were differentiated about some variables. However, we concluded that even in a context of high degradation, the factor that still modulates the occurrence of most carnivores is the forest, even if degraded.

**Keywords:** *Cerdocyon thous*, *Nasua nasua*, *Eira barbara*, *Leopardus pardalis*, *Leopardus wiedii*, *Panthera onca*, *Puma concolor*, *Puma yagouaroundi*.

## RESUMO

### FATORES DETERMINANTES NA OCORRÊNCIA DE ESPÉCIES DE CARNÍVOROS (MAMMALIA: CARNIVORA) EM ÁREAS DEGRADADAS NA AMAZÔNIA ORIENTAL

Desmatamento, a fragmentação de habitats e o empobrecimento da floresta, tem provocado a redução da diversidade biológica e perdas das funções ecossistêmicas na Florestas Amazônica. Em função do contexto de alta pressão antrópica, tem-se discutido na literatura, a importância das Florestas Primárias degradadas e Florestas secundárias para a conservação de espécies tropicais. Neste trabalho investigamos quais as características de uma paisagem degradada têm sido determinantes para a ocorrência de espécies da ordem Carnívora, em um contexto de alta pressão antrópica na Amazônia oriental. Como o uso de armadilhas fotográficas, relacionamos variáveis ambientais e de paisagem com a abundância das espécies utilizando análises de Modelos Globais Generalizados. A respostas das espécies de carnívoros foram diferenciadas em relação à algumas variáveis, entretanto concluímos que mesmo num contexto de alta degradação, o fator que ainda modula a ocorrência da maioria dos carnívoros é a floresta, mesmo que degradada.

**Palavras-chave:** *Cerdocyon thous*, *Nasua nasua*, *Eira barbara*, *Leopardus pardalis*, *Leopardus wiedii*, *Panthera onca*, *Puma concolor*, *Puma yagouaroundi*

# Capítulo Único

**Fatores determinantes na ocorrência de espécies de carnívoros (mammalia: carnivora) em áreas degradadas na Amazônia oriental**

O capítulo único desta dissertação foi elaborado e formatado conforme as normas da publicação científica *PLOS ONE*, as quais se encontram em anexo (Anexo 1)

1 **Fatores determinantes na ocorrência de espécies de carnívoros (Mammalia:**  
2 **Carnivora) em áreas degradadas na Amazônia Oriental**

3  
4 Ana Carolina da Cunha Ribeiro<sup>1,3</sup>; Juliana Januária Teixeira Santos<sup>1</sup> Leonardo Sena<sup>1</sup> Oystein Wiig<sup>4</sup>;  
5 Ana Cristina Mendes-Oliveira<sup>1</sup>

6 <sup>1</sup>Universidade Federal do Pará, Laboratório de Ecologia e Zoologia de Vertebrados, Instituto de Ciências Biológicas. Rua  
7 Augusto Corrêa, 01. Guamá. CEP 66.075-110. Caixa postal 479. Belém, Pará, Brasil.

8  
9 <sup>2</sup> Natural History Museum, University of Oslo, POB 1172 Blindern, 0318 Oslo, Norway.

10  
11 <sup>3</sup>Autor correspondente: [anacribeiro.vet@gmail.com](mailto:anacribeiro.vet@gmail.com)

12  
13 **INTRODUÇÃO**

14  
15 Os efeitos do uso do solo, desmatamento, fragmentação de habitats nativos e exploração de  
16 recursos naturais para suprir as necessidades da população humana, vêm sendo cada vez mais  
17 reconhecidos como as principais causas de perda de biodiversidade nos trópicos [1]. O modelo de  
18 desenvolvimento econômico incentivado pelo governo para a Amazônia provocou ocupações  
19 desordenadas, acompanhadas de atividades produtivas, como a exploração madeireira, a pecuária, a  
20 mineração e a agroindústria, que desvalorizaram os maciços florestais em detrimento do uso do  
21 solo[2]. Juntamente com as atividades produtivas vieram a implantação da infraestrutura de abertura  
22 de estradas e de produção de energia, através das grandes hidrelétricas[3][4][5]. Todo este processo  
23 de colonização resultou num total estimado de 700.000 km<sup>2</sup> de Florestas desmatadas até 2017,  
24 somente na Amazônia brasileira [6].

25 Cerca de 70% do desmatamento da Amazônia se concentra no chamado “Arco do  
26 Desmatamento” [6][7]. Esta área é uma das regiões de colonização mais antiga, com destaque para o  
27 extremo nordeste, onde o uso intensivo do solo e degradação de habitats naturais provocou a formação  
28 de um mosaico de áreas em diferentes níveis de degradação [8]. A fragmentação de habitats, com  
29 baixa conectividade entre os remanescentes florestais, além do empobrecimento da floresta, tem  
30 provocado a redução da diversidade biológica e perdas das funções ecossistêmicas [9] [10]. Em  
31 função do contexto de alta pressão antrópica, tem-se discutido na literatura, a importância das  
32 Florestas Primárias degradadas e Florestas secundárias para a conservação de espécies tropicais  
33 [11][12].

34 Os vertebrados terrestres têm sido bastante afetados por estes processos deletérios,  
35 decorrentes da colonização intensa, principalmente os mamíferos e as aves [13][14]. Porém as  
36 respostas da fauna podem variar em função de suas características e demandas ecológicas, incluindo,  
37 capacidade de dispersão, capacidade de adaptação à diferentes tipos de habitat, demandas alimentares  
38 e de suporte e largura de nicho [15][16][17].

39 O grupo que envolve os carnívoros neotropicais, incluem espécies que tem sido bastante  
40 desfavorecidos pela perda de habitat justamente pelas altas demandas ecológicas [15][16].  
41 Principalmente os grandes carnívoros que desempenham o papel de depredadores de topo de cadeia,  
42 necessitando de áreas de vida extensas e de maior integridade ecológica para sobreviver podem estar  
43 sendo um dos grupos mais afetados [17]. Na Amazônia, este grupo de maior porte é representado  
44 pelas espécies *Panthera onca* (onça pintada) e *Puma concolor* (onça parda). Ambas possuem  
45 distribuição geográfica ampla e ocupam vários tipos de habitats, entretanto, a integridade do habitat  
46 que possibilite a disponibilidade de presas de qualidade, parece ser um fator importante para a  
47 ocorrência e abundância destas espécies[18][19]. Outros carnívoros restritos, também tem sido  
48 afetados pela perda de habitat e degradação florestal na Amazônia. Espécies de menor porte como  
49 *Leopardus pardalis* (jaguaritica), *Leopardus wiedii* (gato-maracajá) e *Puma yagouaroundi* (gato-  
50 mourisco), por serem mesopredadores, se alimentando de presas menores, muitas vezes tem maior  
51 capacidade de adaptação aos habitats modificados[20] [21]. Todos estes animais desempenham  
52 funções reguladoras de populações de presas nas florestas tropicais [22][23].

53 Mesmo os animais da ordem Carnívora, classificados como onívoros, como alguns  
54 mustelídeos, procionídeos e canídeos também são afetados [24]. Entretanto, algumas espécies podem  
55 ser favorecidas pelos processos de degradação florestal, por serem capazes de manter populações  
56 numerosas em menores áreas de vida [25][26][27], padrão oportunístico de uso do ambiente, massa  
57 corporal menor e diversificação da preferência alimentar[28] [29]

58 Dentre os recursos que mais influenciam a ocorrência das espécies deste grupo da fauna  
59 estão, presença de cursos de água[30][31], Astete 2014, observaram uma relação positiva entre  
60 menores distância de corpo d'água e ocorrência de onça pintada na Serra da Capivara no Piauí;  
61 presença de trilhas e estradas associadas à densidade de felinos africanos[32] e preferência de felinos  
62 por áreas de floresta mais conservada [22][33].

63 O entendimento de como os carnívoros estão distribuídos e utilizando ambientes num  
64 contexto de alta degradação é de fundamental importância para a gestão ambiental desta nova  
65 realidade da paisagem Amazônica, uma vez que alterações na paisagem podem afetar o grupo de  
66 carnívoros de forma diferenciada [34][28]. Nosso questionamento é sobre quais as características de  
67 uma paisagem degradada tem sido determinante para a ocorrência de espécies da ordem Carnívora,

68 em um contexto de alta pressão antrópica na Amazônia oriental? Nossa hipótese central do estudo é  
69 de que a ocorrência de carnívoros é altamente correlacionada aos ambientes de floresta.

70

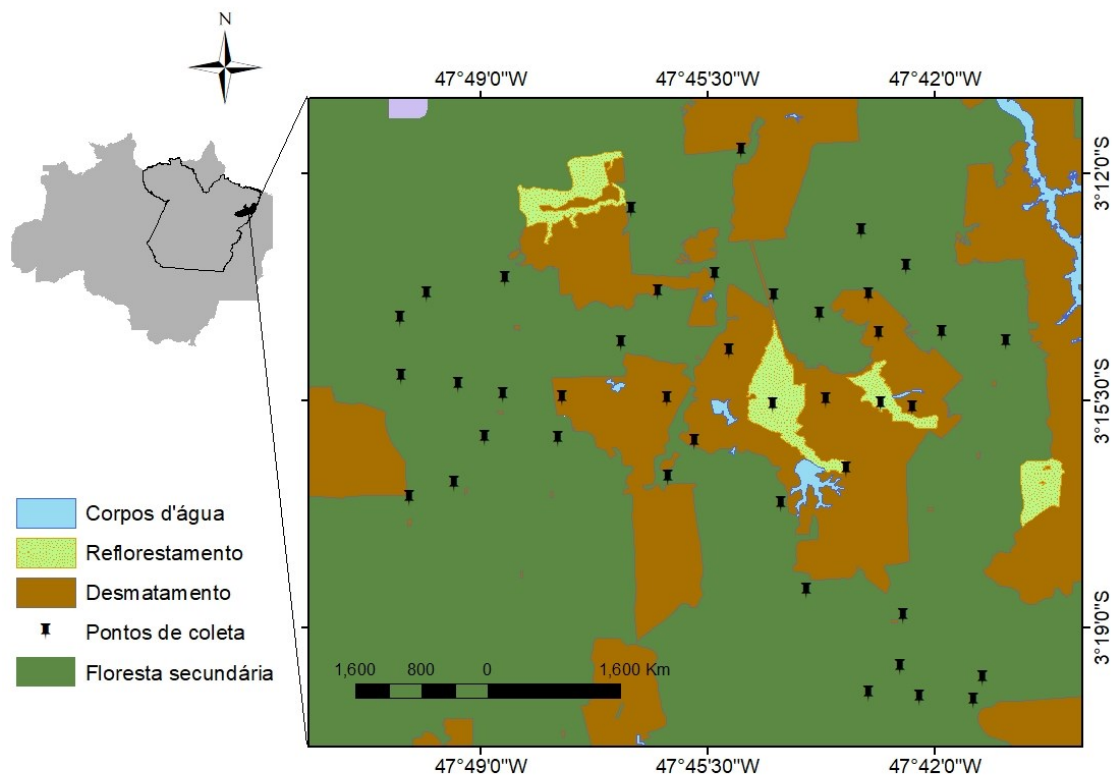
## 71 MATERIAL E MÉTODOS

72

### 73 Área de estudo

74

75 O presente estudo foi desenvolvido no município de Paragominas, no nordeste do estado do  
76 Pará, na região da Amazônia Oriental (Figura 1). A área de estudo é uma propriedade privada,  
77 pertencente à Empresa de Mineração Paragominas –HYDRO MPSA e possui aproximadamente  
78 19.000 hectares. A área se localiza sob as coordenadas 02°59'45" S 47°21'10" de W e é limitada pelos  
79 Rios Capim e Gurupi. O clima da região é do tipo mesotérmico e úmido com duas estações bem  
80 definidas caracterizadas por um longo período chuvoso seguindo por um curto período de estiagem.  
81 A temperatura média anual é de 25° C e a umidade relativa do ar é em torno de 85% [35][36].



82

83 **Figura 1:** Mapa de localização da área de estudo com as classificações fitofisionomias e as unidades  
84 amostrais. Armadilhas fotográficas representadas pelos pontos pretos. As fitofisionomias  
85 classificadas são: Floresta Primária degradada (verde); Áreas abertas, incluindo, pasto, culturas  
86 agrícolas, gramíneas e exploração mineral em áreas previamente florestadas (marrom); e Áreas de  
87 recuperação florestal, incluindo vegetação plantada, ou características de sucessão secundária natural

88 (amarelo claro).

89

90 Dentro da propriedade existem áreas de mineração de bauxita, onde a vegetação e a camada  
91 superficial do solo são totalmente removidas. Nas áreas mineradas, existe uma movimentação grande  
92 de pessoas e de maquinários pesados. Após a mineração a movimentação diminui bastante, mas as  
93 áreas permanecem com solo exposto por um tempo até dar início ao processo de regeneração. A  
94 regeneração florestal é induzida com processos de nucleação e cobertura com *Top soil*, aplicados pela  
95 própria empresa. As áreas de mineração e de regeneração totalizam aproximadamente 10 % e 18%  
96 respectivamente do total dos 19.000 ha. Além das áreas de mineração e de regeneração florestal  
97 existem as áreas de Floresta Primária degradada. Para efeito do nosso estudo, caracterizamos a  
98 vegetação da área através do uso de imagens RapidEye no software Arcmap GIS, e de acordo com a  
99 classificação INPE 2015 [6]. Identificamos as seguintes classes: 1) Floresta Primária degradada  
100 antiga: Florestas com indícios de regeneração por degradação antiga que tenha ocorrido até 10 anos;  
101 2) Áreas abertas: Predomínio de solo exposto, incluindo, pasto, culturas agrícolas, gramíneas e  
102 exploração mineral em áreas previamente florestadas e 3) Áreas de recuperação florestal: vegetação  
103 plantada (reflorestamento), ou características de sucessão secundária natural (regeneração) [37].  
104 (Figura 1)

105

#### 106 **Espécies-alvo**

107 Neste estudo foram enfocados os mamíferos carnívoros de médio e grande porte, sendo as  
108 espécies: *Cerdocyon thous* (cachorro-do-mato), *Nasua nasua* (Quati), *Eira barbara* (Irara),  
109 *Leopardus pardalis* (jaguaririca), *Leopardus wiedii* (gato-maracajá), *Panthera onca* (onça-pintada),  
110 *Puma concolor* (onça-parda) e *Puma yagouaroundi* (gato-mourisco) (Tabela 1).



111 **Tabela 1:** Espécies de mamíferos da Ordem Carnívora e suas características ecológicas.

<i>Espécie</i>	Nome comum	Área de vida	Habitat	Peso	Dieta	Status de conservação	
						IUCN	IBAMA
<b>Canidae</b>							
<i>Cerdocyon thous</i>	<b>raposa***</b>	0,6 a 0,9 km <sup>2</sup>	Áreas abertas	5,7 kg	Onívora	Pouco preocupante	Pouco preocupante
<b>Procyonidae</b>							
<i>Nasua nasua</i>	<b>Quati*****</b>	0,23 a 12 km <sup>2</sup>	Florestas e áreas abertas	3,2 a 4,9 kg	Onívora	Pouco preocupante	Pouco preocupante
<b>Mustelidae</b>							
<i>Eira barbara</i>	<b>Irara*****</b>	5,62 km <sup>2</sup>	Áreas de vegetação densa	2,7 a 7 kg	Onívora	Pouco preocupante	-
<b>Felidae</b>							
<i>Leopardus pardalis</i>	<b>Jaguaririca<sup>3</sup></b>	102 a 90 km <sup>2</sup>	Florestas, campos, savanas e regiões alagadas	6 a 18 kg	Carnívora	Pouco preocupante	Ameaçada
<i>Leopardus wiedii</i>	<b>Gato maracajá</b>	1 a 20 km <sup>2</sup>	Áreas florestadas	2 a 5 kg	Carnívora	Quase ameaçada	Ameaçada
<i>Puma yagouaroundi</i>	<b>Jaguarundi<sup>2</sup></b>	1,8 a 94 km <sup>2</sup>	Áreas arbustivas abertas até florestas de dossel fechado	3 a 9 kg	Carnívora	Pouco preocupante	Ameaçada

<i>Panthera onca</i>	<b>Onça-pintada*</b>	5 a 260 km <sup>2</sup>	Florestas e áreas abertas	36 a 158 kg	Carnívora	Quase ameaçada	Vulnerável
<i>Puma concolor</i>	<b>Onça-parda**</b>	65 a 608 km <sup>2</sup>	Ambientes desérticos a florestas tropicais	29 a 120 kg	Carnívora	Pouco preocupante	Ameaçada

**Fontes bibliográficas:** <sup>1</sup>[38]; <sup>2</sup>[22];[39];<sup>3</sup> [40];\*[41]; [42]\*\*[43];\*\*\* [44]; [45]; [46];\*\*\*\*\* [47];\*\*\*\*\*[48]; [34]; [49].

112

113

114

## 115 **Delineamento amostral e coleta de dados**

116 O estudo foi desenvolvido de março de 2014 a dezembro de 2015 ininterruptamente.  
117 Utilizamos como método de coleta de dados cerca de 40 armadilhas fotográficas (modelo Bushnell®  
118 Trophy Cam™), que consiste de uma câmera fotográfica fixa, equipada com sensores infravermelhos  
119 e de movimento para otimizar a obtenção de imagens de animais [50].

120 O local de instalação das armadilhas fotográficas foi determinado com base nos seguintes  
121 critérios: 1) Distância de 1 Km a 1,5 Km entre câmeras para garantir independência espacial conforme  
122 descrito em outros estudos [51][52][53]; 2) Cobrir a maior parte da área de estudo; 3) Assegurar a  
123 escolha dos pontos de forma aleatória; 4) Amostragem o máximo da variabilidade ambiental da área; 5)  
124 Garantir a independência entre os registros, estabelecendo um período de tempo de uma hora entre  
125 fotografias consecutivas da espécie na mesma armadilha fotográfica [54].

126 Para instalação das armadilhas, traçamos um grid cobrindo toda a área de estudo com  
127 espaçamentos aproximadamente de 1 por 1 km e instalado uma armadilha fotográfica em cada um  
128 dos vértices do grid (Figura 3). As armadilhas permaneceram ativas durante todo o período de estudo,  
129 vistoriadas a cada 90 dias, para manutenção (troca de pilhas, troca de cartões de memória, troca de  
130 sílica e vistoria de funcionalidade). Todos os registros fotográficos foram armazenados no Programa  
131 Camerabase versão 1.7.

## 133 **Coleta de dados ambientais**

134 Para relacionar a ocorrência das espécies com características do ambiente, selecionamos  
135 algumas variáveis ambientais que já foram reportadas por estudos anteriores como sendo importantes  
136 para mamíferos de médio e grande porte [18][55] e com base em trabalhos com felinos neotropicais  
137 em regiões áridas [56][57] e não áridas[9][58]. Mapeamos com o software Arcmap Gis (ESRI, 2009)  
138 a cobertura vegetal, hidrografia e estradas da área de estudo usando interpretação de imagem de  
139 satélite de alta resolução em uma escala de 1: 5000 e mapas cartográficos[6]. Para extrairmos dados  
140 de paisagem aplicamos círculos concêntricos (*buffers*) de 1km de raio em torno de cada unidade  
141 amostral (armadilhas fotográficas). Nestes *buffers* calculamos a porcentagem de cada tipo de  
142 classificação de paisagem, incluindo porcentagem de floresta degradada (*forest*), porcentagem de área  
143 de recuperação (*prad*) e porcentagem de área aberta (*deforestation*).

144 A área do *buffer* (314 ha) está mais próxima da área de vida de carnívoros de médio porte  
145 com jaguatirica, mas também pode ser espacialmente conservadora, considerando os diferentes  
146 tamanhos de área de vida conhecida para carnívoros, em especial dos grandes felinos[23] (Tabela 1).  
147 Porém, o *buffer* de 1km de raio é o máximo que podemos usar para minimizar sobreposição com os  
148 *buffers* adjacentes.

149 Além das variáveis calculadas no buffer extraímos as seguintes variáveis locais: distância  
150 das armadilhas para o corpo d'água permanente mais próximo (água), distância das armadilhas para  
151 a estrada mais próxima, incluindo estradas vicinais e principais ou estradas recentemente desativadas  
152 (*road*) e distância até a borda da lavra ativa de bauxita mais próxima (*mine*). Todas estas métricas  
153 foram calculadas no software versão 10.2. Arcmap GIS (ESRI, 2009). No caso das estradas, todas  
154 foram confirmadas em campo com uso de GPS.

155

## 156 **Análise de dados**

157 Utilizamos Modelos Lineares Generalizados (GLM) para relacionar as variáveis ambientais  
158 e de paisagem com a ocorrência das espécies de carnívoros na área de estudo, com uma abordagem  
159 baseada em probabilidade[59][60]. Como o tamanho da área de vida desses animais provavelmente  
160 excede a da nossa unidade de amostragem [22] usamos a ocorrência como uma medida de seu uso de  
161 habitat. Adotamos uma abordagem em que os dados foram combinados para compor uma matriz de  
162 ocorrência por espécie.

163 Utilizamos a seguinte abordagem para modelar a ocorrência de cada espécie: 1) avaliamos  
164 quais variáveis eram mais influentes para a ocorrência daquela espécie, levando em consideração  
165 parâmetros como, o significado biológico e baixa colinearidade; e 2) construímos vários modelos por  
166 espécies, desde combinações complexas nas quais todas as variáveis estavam representadas, até  
167 modelos simples com apenas uma variável, e um modelo nulo no qual nenhuma das métricas  
168 ambientais estaria relacionada com a ocorrência da espécie; desta forma construímos modelos com  
169 todas as combinações possíveis para tentar explicar as relações das espécies com os habitats.

170 Avaliamos os modelos candidatos e parâmetros estimados usando o software R versão 3.1.1  
171 (R Development Team 2014) para determinar as variáveis que melhor explicam a ocorrência.  
172 Classificamos os modelos candidatos usando o Critério de Informação Akaike ajustado para amostras  
173 pequenas (AICc;  $N =$  número de sites) [59] e excluimos todos os modelos que não convergiram.  
174 Consideramos os modelos que apresentaram valor zero até  $\Delta AICc < 2$  como determinantes mais  
175 prováveis da ocorrência da espécie. Além disso, para estimar a importância relativa de cada variável  
176 somamos os pesos ( $w_i$ ) de todos os modelos em que a variável aparece. Se nenhum modelo sozinho  
177 obtive um peso de Akaike maior ou igual a 0,8 foi aplicada uma média dos modelos (model averaging)  
178 para estimar os valores finais da ocorrência e dos coeficientes das variáveis ( $\beta$ ) e seus respectivos  
179 erros padrão [59].

180 Para testar se as distâncias espaciais das amostras apresentam alguma influência na  
181 ocorrência de carnívoros, testamos a autocorrelação espacial através do I de Moran. As análises de

182 autocorrelação espacial foram realizadas utilizando-se o software SAM (“Spatial Analysis in  
183 Macroecology”), disponível em [www.ecoevol.ufg.br/sam](http://www.ecoevol.ufg.br/sam)[61].

184

## 185 RESULTADOS

186

187 Registramos espécies de carnívoros em todas as unidades amostrais, totalizando 1084 registros  
188 (Tabela 2). O esforço amostral total foi de 26.600 armadilhas/noite. As espécies mais abundantes  
189 foram *Nasua nasua* (quati), entre as espécies onívoras, e *Leopardus pardalis* (jaguatirica), entre as  
190 espécies de carnívoro restritos (Tabela 2). Os quatis também foram os mais comuns, sendo registrados  
191 na maioria das unidades amostrais (Tabela 2). Já o gato maracajá e gato mourisco foram as espécies  
192 mais raras deste estudo sendo registradas em menos de 30% das unidades amostrais (Tabela 2).

193

194 Tabela 2. Espécies de carnívoros estudadas com número de registros por espécies e proporção de  
195 unidades amostrais com registros em relação às 40 armadilhas fotográficas utilizadas (Sítios  
196 ocupados).

<b>Espécies</b>	<b>Nome comum</b>	<b>Nº de registros</b>	<b>Sítios ocupados (%)</b>
<b>Onívoros</b>			
<i>Nasua nasua</i>	Quati	371	95
<i>Eira barbara</i>	Irara	133	75
<i>Cerdocyon thous</i>	Cachorro do mato	113	40
<b>Carnívoros restritos</b>			
<i>Leopardus wiedii</i>	Gato maracajá	27	27,5
<i>Puma yagouaroundi</i>	Gato mourisco	19	27,2
<i>Leopardus pardalis</i>	jaguatirica	246	70
<i>Puma concolor</i>	Onça parda	81	69,6
<i>Panthera onca</i>	Onça pintada	94	60

197

198 Para *N. nasua* (quati) e *E. barbara* (irara), nenhuma das variáveis que medimos teve influência  
199 sobre a ocorrência destas espécies. Ambas apresentaram modelos nulos (Tabela 3). A quantidade de  
200 Floresta Degradada, foi a variável mais importante se considerarmos as ocorrências de todos os outros  
201 carnívoros estudados (Tabela 3, Figura 2A e 2B). Entretanto, esta variável não influenciou todas as  
202 espécies igualmente. Para todas as espécies de felídeos, a Floresta Degradada influenciou  
203 positivamente. Com exceção de *P. yagouaroundi*, para todos os outros felinos a Floresta Degrada  
204 apresentou um poder de explicação acima de 75% da ocorrência dos mesmos (Figura 2ª).

205 Para *C. thous* (cachorro do mato) o Modelo Global, composto por todas as variáveis, foi o que  
206 melhor explicou a ocorrência, apresentando um poder de explicação de 95% (Tabela 3). Esta espécie  
207 sofre influência negativa tanto de Floresta degradada (Figura 2AI e 2BJ), quanto das Áreas de  
208 Recuperação Florestal (Figura 2CA e 2DB). Entretanto, prefere áreas mais distantes de corpos d'água  
209 (Tabela 3, figura 2EX e 2FX), mais próximas de estradas (Figura 2GA e 2HB) e próximas das áreas  
210 de mineração (Figura 2IA e 2JB). Com exceção de *C. thous*, nenhuma outra espécie apresentou  
211 relação positiva ou negativa de ocorrência com corpos d'água permanentes.

212 Para *L. wiedii* (gato maracajá) o conjunto dos cinco melhores Modelos respondeu por 63% da  
213 ocorrência da espécie (Tabela 3). Este felino de pequeno porte apresentou preferência não só pela  
214 Floresta Degradada (Figura 2A e 2B), mas também pelas Áreas de Recuperação Florestal (Figura 2C  
215 e 2D) e ambientes distantes das Áreas de Mineração (Figura 2I e 2J). Não encontramos nenhuma  
216 relação desta espécie com a proximidade das estradas (Figura 2G e 2H).

217 Com exceção de *L. wiedii*, para todas as outras espécies de carnívoros restritos mais *C. thous*,  
218 a distância da estrada influenciou negativamente. Quanto mais próximo da estrada, maior a ocorrência  
219 das espécies. Com exceção de *P. yagouaroundi* para todas as outras espécies o poder de explicação  
220 desta variável foi superior a 75% (Tabela 3, figura 2G e 2H).

221 Para *P. yagouaroundi* (gato mourisco) o conjunto dos cinco melhores Modelos respondeu por  
222 53% da ocorrência da espécie (Tabela 3). Esta espécie apresenta pouca relação com Áreas de  
223 Recuperação Florestal (Figura 2C e 2D) e sofre influência negativa das Áreas de Mineração (Figura  
224 2I e 2J), ou seja, quanto menor a distância desta área, maior a ocorrência da espécie.

225 Para *L. pardalis* (jaguatirica) o melhor Modelo respondeu por 67% da ocorrência desta espécie  
226 (Tabela3). Assim como *P. yagouaroundi*, *L. pardalis* também apresentou alta ocorrência em áreas  
227 mais próximas da mineração (Figura 2I e 2J). Entretanto, apresentou baixa relação com Áreas de  
228 Recuperação Florestal (Figura 2C e 2D).

229 Para os felinos de grande porte, *P. concolor* (onça parda) e *P. onca* (onça pintada), os dois  
230 melhores Modelos selecionados respondem por 69% e 70% respectivamente da ocorrência destas  
231 espécies (Tabela 3). Ambas as espécies apresentam preferência Florestas degradadas (Figura 2A e  
232 2B) e áreas próximas de estrada (Figura 2G e 2H). Nenhuma outra variável apresentou efeito sobre a  
233 ocorrência destas espécies. No entanto, somente nestas duas espécies verificamos a influência  
234 espacial de amostragem no poder de explicação do uso do habitat (Tabela 3).

235 O teste de correlação espacial sugeriu a necessidade do uso de filtro espacial apenas para as  
236 duas espécies de felinos de grande porte (Tabela S1 suplementar). A seleção de modelos através do  
237 critério de informação de Akaike (AICc) corroborou com o teste I de Moran demonstrando que o

238 espaço responde por parte da ocorrência de onça pintada e apresenta uma menor participação na  
239 ocorrência de onça parda (Tabela 3).

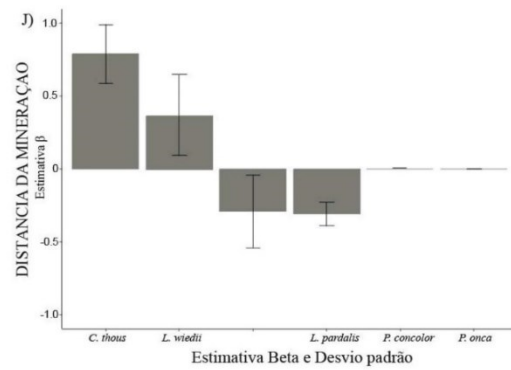
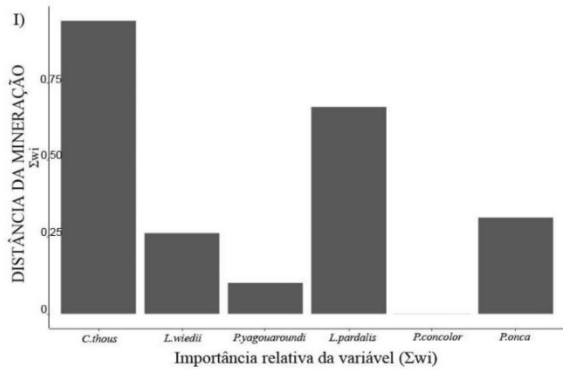
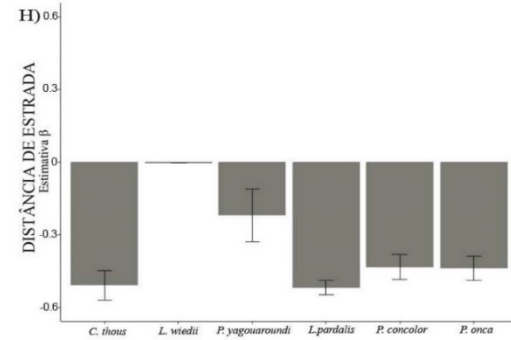
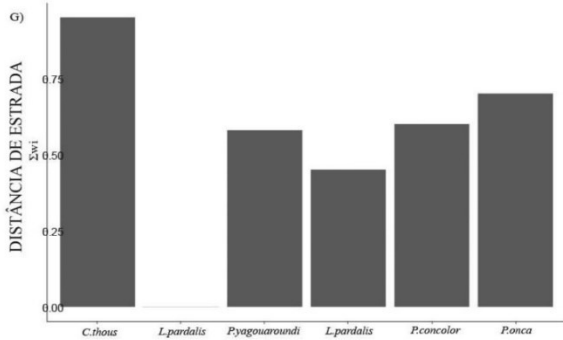
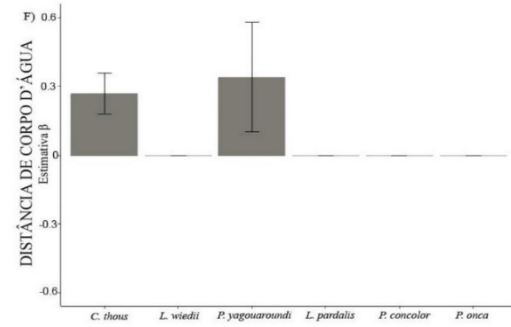
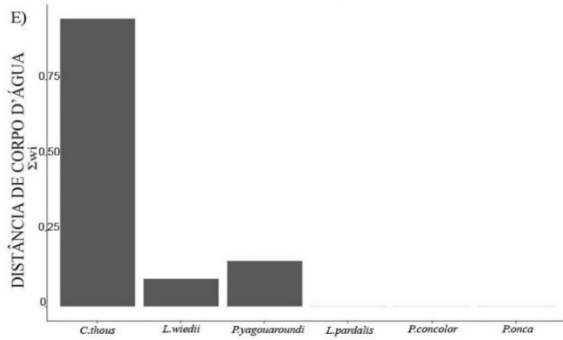
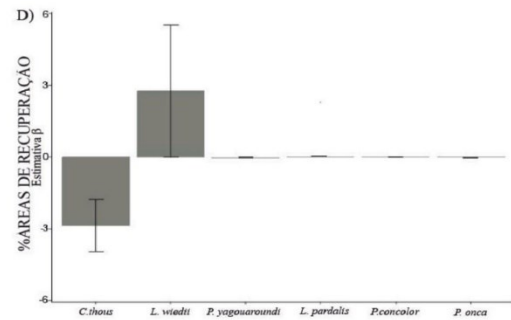
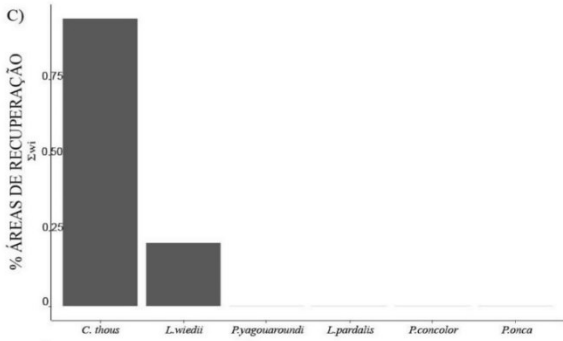
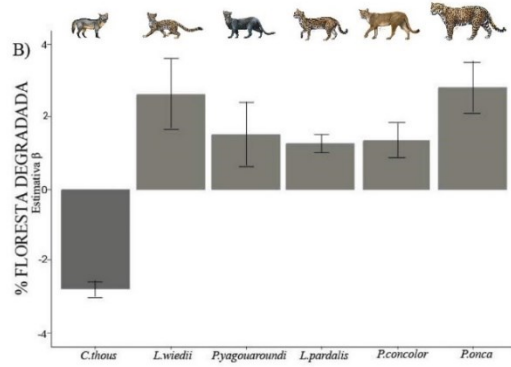
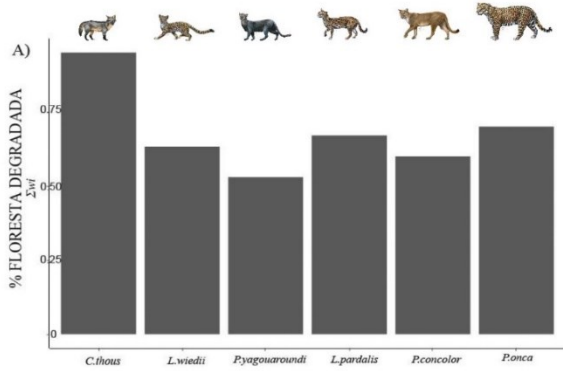
**Tabela 3.** Modelos de ocorrência por espécie ( $w_i > 0.70$  acumulados) utilizados para avaliar o efeito da porcentagem de floresta degradada, porcentagem de áreas de reflorestamento, distância da borda da área da mineração, distância de estrada e distância de corpo d'água permanente sobre o uso do habitat por carnívoros na Amazônia oriental no Brasil.

$\Psi$ : símbolo referente à modelos de ocorrência/ocupação; AIC: critério de informação de Akaike;  $\Delta$ AIC: delta critério de informação Akaike;  $W_i$ : poder de explicação da (s) variável (s) em porcentagem; K: número de variáveis no modelo; LL: função de ligação utilizada (log); estimativa beta: demonstrada se a influência da variável é positiva ou negativa.

Modelos	AIC	$\Delta$ AIC	$W_i$	K	-LL	Estimativa beta ( $\beta$ )				
						Forest	Prad	Road	Agua	Mine
<b><i>Eira barbara</i></b>										
$\psi$ (nulo)	256.02	0.0	1	1	124.68	-	-	-	-	-
<b><i>Nasua nasua</i></b>										
$\psi$ (nulo)	284.09	0.0	1	1	139.85	-	-	-	-	-
<b><i>Cerdocyon thous</i></b>										
$\psi$ (forest+prad+road+agua+mine)	248.43	0.0	0.95	5	116.94	-2.78( $\pm$ 0.23)	-2.8( $\pm$ 1.08)	-0.51( $\pm$ 0.06)	0.2( $\pm$ 0.09)	0.79( $\pm$ 0.2)
<b><i>Leopardus wiedii</i></b>										
$\psi$ (forest)	104.25	0.0	0.25	1	49.96	2.66( $\pm$ 0.97)	-	-	-	-
$\psi$ (forest+mine)	104.59	0.34	0.17	2	48.96	2.28( $\pm$ 1.0)	-	-	-	0.37( $\pm$ 0.28)
$\psi$ (forest+prad)	105.33	1.09	0.12	2	49.33	3.40( $\pm$ 1.26)	2.75( $\pm$ 2.12)	-	-	-
$\psi$ (forest+prad+mine)	105.89	1.64	0.09	3	48.37	2.96( $\pm$ 1.27)	2.69( $\pm$ 2.13)	-	-	0.36( $\pm$ 0.28)
$\psi$ (forest+agua)	106.38	2.13	0.09	2	49.86	2.61( $\pm$ 0.98)	-	-	-0.14( $\pm$ 0.17)	-
<b><i>Puma yagouaroundi</i></b>										
$\psi$ (forest+road)	74.42	0.0	0.18	2	33.88	1.51( $\pm$ 0.89)	-	-0.22( $\pm$ 0.11)	-	-
$\psi$ (forest+road+mine)	75.63	1.21	0.10	3	33.24	1.72( $\pm$ 0.89)	-	-0.24( $\pm$ 0.11)	-	-0.30( $\pm$ 0.25)
$\psi$ (forest)	75.77	1.35	0.09	1	35.72	1.92( $\pm$ 0.91)	-	-	-	-
$\psi$ (road+agua)	76.06	1.64	0.08	2	34.70	-	-	-0.24( $\pm$ 0.11)	0.35( $\pm$ 0.24)	-
$\psi$ (road)	76.32	1.90	0.08	1	36.00	-	-	-0.30( $\pm$ 0.10)	-	-



$\psi(\text{forest+prad+road})$	76.76	2.35	0.08	3	33.81	1.82( $\pm 0.91$ )	0.34( $\pm 3.35$ )	-0.21( $\pm 0.11$ )	-	-
$\psi(\text{forest+agua})$	76.93	2.51	0.07	2	35.13	1.87( $\pm 0.90$ )	-	-	0.31( $\pm 0.26$ )	-
$\psi(\text{forest+mine})$	77.43	2.92	0.06	2	35.46	1.75( $\pm 0.88$ )	-	-	-	-0.29( $\pm 0.27$ )
$\psi(\text{prad+road})$	77.58	3.16	0.06	2	35.63	-	0.33( $\pm 3.32$ )	-0.24( $\pm 0.11$ )	-	-
<b><i>Leopardus pardalis</i></b>										
$\psi(\text{forest+road+mine})$	279.99	0.0	0.67	3	135.43	1.27( $\pm 0.26$ )	-	-0.52( $\pm 0.03$ )	-	-0.31( $\pm 0.08$ )
$\psi(\text{forest+prad+road+mine})$	282.13	2.14	0.23	4	135.19	1.41( $\pm 0.33$ )	1.54( $\pm 0.75$ )	-0.52( $\pm 0.03$ )	-	-0.31( $\pm 0.08$ )
<b><i>Puma concolor</i></b>										
$\psi(\text{forest+road})$	146.57	0.0	0.32	2	69.95	1.37( $\pm 0.48$ )	-	-0.43( $\pm 0.05$ )	-	-
$\psi(\text{forest+road+pcnm})$	146.96	0.40	0.27	3	68.91	1.46( $\pm 0.50$ )	-	-0.44( $\pm 0.05$ )	-	-
$\psi(\text{forest+prad+road})$	149.02	2.45	0.19	3	69.94	1.33( $\pm 0.68$ )	0.08( $\pm 0.18$ )	-0.44( $\pm 0.05$ )	-	-
<b><i>Panthera onca</i></b>										
$\psi(\text{forest+road+pcnm})$	142.95	0.0	0.22	3	66.90	2.83( $\pm 0.76$ )	-	-0.45( $\pm 0.05$ )	-	-
$\psi(\text{forest+road+ mine})$	143.11	0.16	0.20	3	66.98	2.75( $\pm 0.71$ )	-	-0.45( $\pm 0.05$ )	-	-0.23( $\pm 0.13$ )
$\psi(\text{forest+road})$	143.39	0.44	0.17	2	68.36	2.63( $\pm 0.72$ )	-	-0.44( $\pm 0.05$ )	-	-
$\psi(\text{forest+mine+road+pcnm})$	144.36	1.41	0.11	4	66.30	2.87( $\pm 0.74$ )	-	-0.45( $\pm 0.05$ )	-	-0.16( $\pm 0.14$ )
$\psi(\text{forest+prad+road+pcnm})$	145.10	2.15	0.09	4	66.30	3.09( $\pm 0.85$ )	1.63( $\pm 2.02$ )	-0.45( $\pm 0.05$ )	-	-



325

326

327 Fig. 2. Resultados dos GLMs gerados numa abordagem multimodels. Gráficos à esquerda  
328 representam o poder de explicação relativo de cada variável por espécie, através da soma dos pesos  
329 (wi) de todos os modelos em que cada variável aparece. Gráficos à direita representa se a variável  
330 influencia positivamente (+) ou negativamente (-) a ocorrência de cada espécie.

331

## 332 DISCUSSÃO

333

334 Nossos resultados concluem que mesmo se tratando de uma paisagem altamente degradada, a  
335 floresta, mesmo que alterada, ainda é o fator mais relevante para a ocorrência de carnívoros na  
336 Amazônia oriental, especialmente os felinos. Este resultado, reforça a importância das florestas  
337 degradadas para a conservação da biodiversidade, em contexto de alta pressão antrópica, como é o  
338 caso da maioria dos remanescentes florestais da Amazônia Oriental [11]. Além disto, já se discute a  
339 recuperação de florestas secundárias como estratégia de amenizar as perdas de florestas primárias,  
340 nestas regiões degradadas e fragmentadas [62].

341 Todos os felinos apresentaram alta relação com as áreas florestadas, entretanto no nosso estudo, o  
342 *Puma yagouaroundi* e *Leopardus pardalis* parecem ter preferência pelas bordas de florestas, próximo às  
343 áreas de mineração. O gato mourisco também apresentou relação com as áreas de reflorestamento. Estes  
344 dois felinos, são considerados mesopredadores, que se alimentam de pequenos vertebrados, incluindo  
345 mamíferos roedores e marsupiais, lagartos, aves e serpentes[63] (Cheida et al. 2006). É comum encontrar  
346 estes animais vivendo em simpatia com todos os outros felinos na Amazônia. Entretanto, em uma  
347 paisagem de alta pressão antrópica, utilizar a borda da floresta pode ser uma estratégia de diminuição de  
348 competição com carnívoros maiores como a *Panthera onca* e *Puma concolor* [64]. Num ambiente  
349 preservado, com alta disponibilidade de recursos, provavelmente estas espécies não seriam competidoras,  
350 por utilizarem diferentes tipos de presa [64]. As jaguatiricas possuem alta plasticidade ecológica e são  
351 capazes de se adaptarem a vários tipos de pressões, por exemplo, alternando seus ciclos diários [65],  
352 diminuindo ou aumentando suas áreas de vida em função da disponibilidade de alimento[46], e desta  
353 forma, a ocorrência desta espécie é normalmente comum mesmo em áreas degradadas.

354 Observamos que a presença de estradas é bastante importante para a ocorrência da maioria dos  
355 felinos e para o canídeo estudado neste trabalho. Este é um padrão que vem sendo observado em  
356 alguns estudos[66]. Felinos apresentam uma forte relação com trilhas e estradas com pouco uso  
357 humano, sendo uma forma de inferir densidade de felinos na África [32]. Estradas favorecem o  
358 deslocamento das espécies entre os fragmentos florestais especialmente para as onças que apresentam  
359 áreas de vida maiores e deslocam grandes distancia dentro do seu território [67].

360 A espécie *C. thous*, ao contrário das espécies de felinos, apresentou relação negativa com as áreas  
361 de floresta primárias degradadas. De certa forma, já esperávamos esta resposta, uma vez que esta

362 espécie é naturalmente de área aberta. O cachorro do mato é uma espécie típica do Cerrado Brasileiro  
363 e que tem se favorecido da abertura de áreas florestadas na Amazônia[24]. Além disto, esta espécie é  
364 onívora generalista e apresenta alta plasticidade ecológica, sendo bastante comum nas áreas de  
365 ocorrência [68] [69].

366 Os modelos nulos mostram que as espécies *E. barbara* e *N. nasua* utilizam a maioria dos  
367 ambientes, não apresentando preferência por habitats específicos. Ambas as espécies são onívoras  
368 generalistas e utilizam vários tipos de habitats, incluindo áreas cultivadas, ambientes degradados e  
369 fragmentos florestais próximos a ambiente urbanizado, demonstrando um comportamento  
370 oportunístico e boa plasticidade ecológica [39][68][70][49].

371 No caso das espécies *L. wiedii* e *Puma yagouaroundi*, além da relação com as florestas primárias  
372 degradadas, estas espécies apresentaram uma pequena relação com áreas de reflorestamento, que  
373 também poderia ser explicada pela competição principalmente com *L. pardalis*. Entretanto, *L. wiedii*  
374 é considerada uma espécie preferencialmente florestal [71]. Entretanto esta espécie foi registrada na  
375 Mata Atlântica em áreas de culturas de milho e soja [72], demonstrando um certo nível de adaptação  
376 à paisagens degradadas.

377 Ao contrário do que esperávamos Distância de corpo d'água permanente não apresentou nenhuma  
378 relação aparente com a ocorrência das espécies de carnívoros. Acreditamos que esta falta de padrão  
379 seja explicado pela característica do bioma o amazônico que apresenta longos períodos de chuvas  
380 formando dentro das floretas grandes poças d'água. Como nossas medidas envolveram apenas corpos  
381 d'água perenes, provavelmente não conseguimos alcanças a influência da disponibilidade de água  
382 sobre a ocorrência das as espécies, não significando que ela não exista [73].

383 Em relação a *P. concolor* e *P. onca*, apesar de baixa seletividade de habitats demonstrado  
384 por outros estudos [69][74], observamos que a ocorrência desses felinos é fortemente  
385 associado as áreas de floresta degradada. Dentro do contexto da paisagem estudada, as  
386 Florestas Primárias degradadas são o habitat de maior qualidade e que provavelmente abrigam  
387 uma gama de presas de maior potencial para estas duas espécies de felinos [75].

388

## 389 CONCLUSÃO

390

391 Nossa hipótese foi parcialmente corroborada, uma vez que a resposta das espécies é diferenciada  
392 em função das diferentes demandas ecológicas de cada uma. Entretanto, podemos afirmar que mesmo  
393 num contexto de alta degradação, o fator que ainda modula a ocorrência da maioria dos carnívoros é  
394 a floresta. Provavelmente em função da degradação, existe uma nova realidade de organização e uso  
395 de habitat das espécies de carnívoros na Amazônia oriental. Identificamos que a ocorrência das

396 espécies varia de acordo com a sua sensibilidade à perda de floresta. Desta forma, nossos resultados  
397 corroboram a Hipótese da Quantidade de Habitat [76]. Ainda, os resultados reiteram a importância  
398 de proteção de remanescentes florestais, mesmo que degradados, assim como de florestas secundárias  
399 para a conservação de espécies de carnívoros, ecossistemas e processos ecológicos nos quais elas  
400 estão envolvidas.

401

402

403

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 404  
405
- 406 1. De Palma A, Sanchez Ortiz K, Martin PA, Chadwick A, Gilbert G, Bates AE, et al.  
407 Challenges With Inferring How Land-Use Affects Terrestrial Biodiversity: Study Design,  
408 Time, Space and Synthesis. 1st ed. *Advances in Ecological Research*. Elsevier Ltd.; 2018.  
409 doi:10.1016/bs.aecr.2017.12.004
  - 410 2. Azevedo A, Alencar A, Moutinho P, Ribeiro V, Reis T, Stabile M, et al. Overview of  
411 Amazon Deforestation in 2016. 2016;
  - 412 3. Morato RG, Stabach JA, Fleming CH, Calabrese JM, De Paula RC, Ferraz KMPM, et al.  
413 Space use and movement of a neotropical top predator: The endangered jaguar. *PLoS One*.  
414 2016;11. doi:10.1371/journal.pone.0168176
  - 415 4. Laurance WF, Albernaz a. KM, Costa C. O desmatamento está se acelerando na Amazônia  
416 Brasileira? *Biota Neotrop*. 2002;2: 1–9. doi:10.1590/S1676-06032002000100003
  - 417 5. Fearnside PM. Deforestation in Brazilian Amazonia: History, rates, and consequences.  
418 *Conserv Biol*. 2005;19: 680–688. doi:10.1111/j.1523-1739.2005.00697.x
  - 419 6. Inpe. Taxa de desmatamento consolidada do PRODES 2015. 2015; 3.
  - 420 7. Ferreira LV, Venticinque E, Almeida S. O desmatamento na Amazônia e a importância das  
421 áreas protegidas. *Estud Avançados*. 2005;19: 157–166. doi:10.1590/S0103-  
422 40142005000100010
  - 423 8. Júlio Flávio Gameiro Miragaya. 2013;
  - 424 9. Nunes S, Gardner T, Barlow J, Martins H, Salomão R, Monteiro D, et al. Compensating for  
425 past deforestation: Assessing the legal forest surplus and deficit of the state of Pará, eastern  
426 Amazonia. *Land use policy*. Elsevier Ltd; 2016;57: 749–758.  
427 doi:10.1016/j.landusepol.2016.04.022
  - 428 10. Hansen MC, DeFries RS, Townshend JRG, Sohlberg R, Dimiceli C, Carroll M. Towards an  
429 operational MODIS continuous field of percent tree cover algorithm: Examples using  
430 AVHRR and MODIS data. *Remote Sens Environ*. 2002;83: 303–319. doi:10.1016/S0034-  
431 4257(02)00079-2
  - 432 11. Gardner TA, Barlow J, Parry LW, Peres CA. Predicting the uncertain future of tropical forest  
433 species in a data vacuum. *Biotropica*. 2007;39: 25–30. doi:10.1111/j.1744-  
434 7429.2006.00228.x
  - 435 12. Chazdon RL, Peres CA, Dent D, Sheil D, Lugo AE, Lamb D, et al. The potential for species  
436 conservation in tropical secondary forests. *Conserv Biol*. 2009;23: 1406–1417.  
437 doi:10.1111/j.1523-1739.2009.01338.x

- 438 13. Devictor V, Julliard R, Jiguet F. Distribution of specialist and generalist species along spatial  
439 gradients of habitat disturbance and fragmentation. *Oikos*. 2008;117: 507–514.  
440 doi:10.1111/j.0030-1299.2008.16215.x
- 441 14. Boscolo D, Metzger JP. Is bird incidence in Atlantic forest fragments influenced by  
442 landscape patterns at multiple scales? *Landsc Ecol*. 2009;24: 907–918. doi:10.1007/s10980-  
443 009-9370-8
- 444 15. Terborgh J, Lopez L, Nuñez P V., Rao M, Shahabuddin G, Orihuela G, et al. Ecological  
445 meltdown in predator-free forest fragments. *Science* (80- ). 2001;294: 1923–1926.  
446 doi:10.1126/science.1064397
- 447 16. Estes JA, Terborgh J, Brashares JS, Power ME, Berger J, Bond WJ, et al. Trophic  
448 downgrading of planet earth. *Science* 333 (6040), 301-306. *Science* (80- ). 2011;333: 301–  
449 307.
- 450 17. Miller B, Dugelby B, Foreman D, del Rio CM, Noss R, Phillips M, et al. The importance of  
451 large carnivores to healthy ecosystems. *Endanger Species Updat*. 2001;18: 202–210.  
452 doi:10.1016/j.infbeh.2004.03.002
- 453 18. Foster RJ, Harmsen BJ, Doncaster CP. Habitat use by sympatric jaguars and pumas across a  
454 gradient of human disturbance in Belize. *Biotropica*. 2010;42: 724–731. doi:10.1111/j.1744-  
455 7429.2010.00641.x
- 456 19. Novack AJ, Main MB, Sunkist ME, Labisky RF. Foraging ecology of jaguar (*Panthera*  
457 *onca*) and puma (*Puma concolor*) in hunted and non-hunted sites within the Maya Biosphere  
458 Reserve, Guatemala. *J Zool*. 2005;267: 167–178. doi:10.1017/S0952836905007338
- 459 20. Davis ML. Densities, Habitat-Use, and Mesopredator Release of the Ocelot in Belize. 2009;  
460 Masters Thesis.
- 461 21. Di Bitetti MS, De Angelo CD, Di Blanco YE, Paviolo A. Niche partitioning and species  
462 coexistence in a Neotropical felid assemblage. *Acta Oecologica*. Elsevier Masson SAS;  
463 2010;36: 403–412. doi:10.1016/j.actao.2010.04.001
- 464 22. Emmons LH. feeding ecology of felids Comparative in a neotropical rainforest. *Behav Ecol*  
465 *Sociobiol*. 1987;20: 271–283. doi:10.1007/BF00292180
- 466 23. Gonzalez-Borrajo N, López-Bao JV, Palomares F. Spatial ecology of jaguars, pumas, and  
467 ocelots: a review of the state of knowledge. *Mamm Rev*. 2017;47: 62–75.  
468 doi:10.1111/mam.12081
- 469 24. Mendes-Oliveira AC, Peres CA, Maués PCRDA, Oliveira GL, Mineiro IGB, Silva de Maria  
470 SL, et al. Oil palm monoculture induces drastic erosion of an Amazonian forest mammal  
471 fauna. *PLoS One*. Elsevier GmbH; 2017;12: 1–19. doi:10.1111/ijlh.12426

- 472 25. Porfirio GE de O. *Ecologia e Conservação de felinos no Pantanal do Brasil Ecology and*  
473 *Conservation of felids in the Brazilian Pantanal Grasiela Edith de Oliveira Porfirio Ecologia*  
474 *e Conservação de felinos no Pantanal do Brasil Ecology and Conservation of*. 2014;
- 475 26. Prigioni C, Balestrieri A, Remonti L, Cavada L. Differential use of food and habitat by  
476 sympatric carnivores in the eastern Italian Alps. *Ital J Zool*. 2008;75: 173–184.  
477 doi:10.1080/11250000701885521
- 478 27. Lazorchak JM, Klemm DJ, Peck D V. *Environmental Monitoring and Assessment Program -*  
479 *Surface Waters : Field Operations and Methods for Measuring the Ecological Condition of*  
480 *Wadeable Streams*. Epa/620/R-94/00F. 1998; 1–208.
- 481 28. Crooks KR, Soulé ME. Mesopredator release and avifaunal extinctions in a fragmented  
482 system. *Nature*. 1999;400: 563–566. doi:10.1038/23028
- 483 29. Di Bitetti MS, Paviolo A, Ferrari CA, De Angelo CD, Di Blanco YE, Johnson A, et al.  
484 *Estimating Snow Leopard Population Abundance Using Photography and Capture –*  
485 *Recapture Techniques Estimating Snow Leopard Population Abundance Using Photography*  
486 *and Capture – Recapture Techniques*. *Anim Conserv*. 2008;11: 772–781. doi:10.2193/0091-  
487 7648(2006)34
- 488 30. Thrash I. Impact of large herbivores at artificial watering points compared to that at natural  
489 watering points in Kruger National Park, South Africa. *J Arid Environ*. 1998;38: 315–324.
- 490 31. Davidson Z, Valeix M, Van Kesteren F, Loveridge AJ, Hunt JE, Murindagomo F, et al.  
491 *Seasonal Diet and Prey Preference of the African Lion in a Waterhole-Driven Semi-Arid*  
492 *Savanna*. *PLoS One*. 2013;8. doi:10.1371/journal.pone.0055182
- 493 32. Funston PJ, Frank L, Stephens T, Davidson Z, Loveridge A, Macdonald DM, et al. Substrate  
494 and species constraints on the use of track incidences to estimate African large carnivore  
495 abundance. *J Zool*. 2010;281: 56–65. doi:10.1111/j.1469-7998.2009.00682.x
- 496 33. Ordeñana M a, Crooks KR, Boydston EE, Fisher RN, Lyren LM, Siudyla S, et al. Effects of  
497 urbanization on carnivore species distribution and richness Effects of urbanization on  
498 carnivore species distribution and richness. *J Mammal*. 2010;91: 1322–1331. doi:10.1644/09-  
499 MAMM-A-312.1.Key
- 500 34. Roemer GW, Gompper ME, Van Valkenburgh B. The Ecological Role of the Mammalian  
501 Mesocarnivore. *Bioscience*. 2009;59: 165–173. doi:10.1525/bio.2009.59.2.9
- 502 35. Pinto A, Amaral P, Souza Junior C, Veríssimo A, Salomão R, Gomes G, et al. Diagnóstico  
503 socioeconômico e florestal do município de Paragominas. *Imazon*. 2009; 65.  
504 doi:10.1017/CBO9781107415324.004
- 505 36. Leite S, Federal U, Ara D, Soares S, Federal U, Pereira MR, et al. DINÂMICA



- 506 ECONÔMICA E PRODUÇÃO DO ESPAÇO A PARTIR DA ATIVIDADE  
507 MINERADORA : Uma reflexão do município de Paragominas-Pará-Brasil.
- 508 37. Martins HD, Nunes SS, Salomão RR, Jr. LAO, Batista RW, Martins JR, et al. Mapeamento  
509 da cobertura do solo de Paragominas-PA com imagens de satélite de alta resolução:  
510 aplicações para o Cadastro Ambiental Rural (CAR). XVI Simpósio Bras Sensoriamento  
511 Remoto. 2013; 1283–1290.
- 512 38. Science A, International F, Aceh P, Limpok D, Besar A. Estimating Overlap of Daily  
513 Activity Patterns. 2009;14: 322–337. doi:10.1198/jabes.2009.08038
- 514 39. Michalski F, Boulhosa RLP, Faria A, Peres CA. Human-wildlife conflicts in a fragmented  
515 Amazonian forest landscape: Determinants of large felid depredation on livestock. Anim  
516 Conserv. 2006;9: 179–188. doi:10.1111/j.1469-1795.2006.00025.x
- 517 40. Efford MG, Dawson DK, Robbins CS. DENSITY: Software for analysing capture-recapture  
518 data from passive detector arrays. Anim Biodivers Conserv. 2004;27: 217–228. doi:1
- 519 41. Gómez-Ortiz Y, Monroy-Vilchis O. Feeding ecology of puma *Puma concolor* in Mexican  
520 montane forests with comments about jaguar *Panthera onca*. Wildlife Biol. 2013;19: 179–  
521 187. doi:10.2981/12-092
- 522 42. Cavalcanti SMC, Gese EM. Spatial ecology and social interactions of jaguars (*Panthera*  
523 *onca*) in the southern Pantanal, Brazil. J Mammal. 2009;90: 935–945. doi:10.1644/08-  
524 MAMM-A-188.1
- 525 43. Grigione MM, Beier P, Hopkins RA, Neal D, Padley WD, Schonewald CM, et al. Ecological  
526 and allometric determinants of home-range size for mountain lions (*Puma concolor*). Anim  
527 Conserv. 2002;5: 317–324. doi:10.1017/S1367943002004079
- 528 44. Macdonald DW, Courtenay O. Enduring social relationships in a population of crab-eating  
529 zorros, *Cerdocyon thous*, in Amazonian Brazil (Carnivora, Canidae). J Zool. 1996;239: 329–  
530 355. doi:10.1111/j.1469-7998.1996.tb05454.x
- 531 45. Mackfadem Juarez K, Marinho-Filho J. Diet, Habitat Use, and Home Ranges of Sympatric  
532 Canids in Central Brazil. J Mammal. 2002;83: 925–933. doi:10.1644/1545-  
533 1542(2002)083<0925:DHUAHR>2.0.CO;2
- 534 46. Maffei L, Noss AJ, Cuéllar E, Rumiz DI. Ocelot (*Felis pardalis*) population densities,  
535 activity, and ranging behaviour in the dry forests of eastern Bolivia: data from camera  
536 trapping. J Trop Ecol. 2005;21: 349–353. doi:10.1017/S0266467405002397
- 537 47. Presley SJ. Eira barbara. Mamm Species. 2000;636: 1. doi:10.1644/1545-  
538 1410(2000)636<0001:EB>2.0.CO;2
- 539 48. Felids L. Ecological Constraints on Predation. 1989; 283–301.

- 540 49. Beisiegel BM, Mantovani W. Habitat use, home range and foraging preferences of the coati  
541 *Nasua nasua* in a pluvial tropical Atlantic forest area. *J Zool.* 2006;269: 77–87.  
542 doi:10.1111/j.1469-7998.2006.00083.x
- 543 50. Rowcliffe JM, Carbone C. Surveys using camera traps : are we looking to a brighter future ?  
544 2008;11: 185–186. doi:10.1111/j.1469-1795.2008.00180.x
- 545 51. Karanth KU, Nichols JD. Estimation of tiger densities in India using photographic captures  
546 and recaptures. *Ecology.* 1998;79: 2852–2862. doi:10.1890/0012-  
547 9658(1998)079[2852:EOTDII]2.0.CO;2
- 548 52. Silver S, Marchini S. Estimativa da Abundância de Onças-pintadas Através do Uso de  
549 Armadilhas Fotográficas. 2005;
- 550 53. Goulart FVB. Ecologia De Mamíferos, Com Ênfase Na Jaguatirica *Leopardus Pardalis*,  
551 Através Do Uso De Armadilhas Fotográficas Em Unidades De Conservação No Sul Do  
552 Brasil. 2008; 66.
- 553 54. TEAM Network, Ahumada JA, Silva CEF, Gajapersad K, Hallam C, Hurtado J, et al.  
554 Terrestrial vertebrate (camera trap) monitoring protocol implementation manual. *PLoS One.*  
555 2014;9: 2703–2711. doi:10.1371/journal.pone.0103300
- 556 55. Beca G, Vancine MH, Carvalho CS, Pedrosa F, Alves RSC, Buscariol D, et al. High mammal  
557 species turnover in forest patches immersed in biofuel plantations. *Biol Conserv.* Elsevier  
558 Ltd; 2017;210: 352–359. doi:10.1016/j.biocon.2017.02.033
- 559 56. Perez SEA. Ecologia da onça-pintada nos Parques Nacionais Serra da Capivara e Serra das  
560 Confusões, Piauí. *Ecologia.* 2008; 106.
- 561 57. Vanthomme H, Kolowski J, Korte L, Alonso A. Distribution of a Community of Mammals in  
562 Relation to Roads and Other Human Disturbances in Gabon, Central Africa. *Conserv Biol.*  
563 2013;27: 281–291. doi:10.1111/cobi.12017
- 564 58. Mazzolli M. Mosaics of exotic forest plantations and native forests as habitat of pumas.  
565 *Environ Manage.* 2010;46: 237–253. doi:10.1007/s00267-010-9528-9
- 566 59. Burnham KP, Anderson DR. Model Selection and Multimodel Inference: A Practical  
567 Information-Theoretic Approach (2nd ed). *Ecological Modelling.* 2002.  
568 doi:10.1016/j.ecolmodel.2003.11.004
- 569 60. Paulista UE. Estatística aplicada à ecologia usando o R. 2011;
- 570 61. Rangel TF, Diniz-Filho JAF, Bini LM. SAM: A comprehensive application for Spatial  
571 Analysis in Macroecology. *Ecography (Cop).* 2010;33: 46–50. doi:10.1111/j.1600-  
572 0587.2009.06299.x
- 573 62. Wright SJ, Muller-Landau HC. The Future of Tropical Forest Species1. *Biotropica.* 2006;38:

- 574 287–301. doi:10.1111/j.1744-7429.2006.00154.x
- 575 63. Bianchi R de C, Campos RC, Xavier-Filho NL, Olifiers N, Gompper ME, Mourão G.  
576 Intraspecific, interspecific, and seasonal differences in the diet of three mid-sized carnivores  
577 in a large neotropical wetland. *Acta Theriol (Warsz)*. 2014;59: 13–23. doi:10.1007/s13364-  
578 013-0137-x
- 579 64. Moreno RS, Kays RW, Samudio R. Competitive Release in Diets of Ocelot (*Leopardus*  
580 *Pardalis*) and Puma (*Puma Concolor*) After Jaguar (*Panthera Onca*) Decline. *J Mammal*.  
581 2006;87: 808–816. doi:10.1644/05-MAMM-A-360R2.1
- 582 65. Crawshaw PG, Quigley HB. Jaguar spacing, activity and habitat use in a seasonally flooded  
583 environment in Brazil. *J Zool*. 1991;223: 357–370. doi:10.1111/j.1469-7998.1991.tb04770.x
- 584 66. Di Bitetti MS, Paviolo A, De Angelo C. Density, habitat use and activity patterns of ocelots  
585 (*Leopardus pardalis*) in the Atlantic Forest of Misiones, Argentina. *J Zool*. 2006;270: 153–  
586 163. doi:10.1111/j.1469-7998.2006.00102.x
- 587 67. Mortelliti A, Boitani L. Interaction of food resources and landscape structure in determining  
588 the probability of patch use by carnivores in fragmented landscapes. *Landsc Ecol*. 2008;23:  
589 285–298. doi:10.1007/s10980-007-9182-7
- 590 68. Michalski F, Crawshaw PG, De Oliveira TG, Fabián ME. Notes on home range and habitat  
591 use of three small carnivore species in a disturbed vegetation mosaic of southeastern Brazil.  
592 *Mammalia*. 2006;70: 52–57. doi:10.1515/MAMM.2006.004
- 593 69. Lyra-Jorge MC, Ribeiro MC, Ciocheti G, Tambosi LR, Pivello VR. Influence of multi-scale  
594 landscape structure on the occurrence of carnivorous mammals in a human-modified  
595 savanna, Brazil. *Eur J Wildl Res*. 2010;56: 359–368. doi:10.1007/s10344-009-0324-x
- 596 70. Gompper BME, Decker DM. *Nasua nasua*. 2018; 1–9. doi:10.2307/3504444/2600752
- 597 71. Tortato MA, Oliveira TG, Almeida LB, Beisiegel BM. Avaliação do risco de extinção do  
598 Gato-maracajá *Leopardus wiedii* (Schinz, 1821) no Brasil. *Biodiversidade Bras*. 2013;3: 76–  
599 83.
- 600 72. Rinaldi AR, Rodriguez FH, Carvalho AL, Passos FC. Feeding of small Neotropical felids (  
601 *Felidae* : *Carnivora* ) and trophic niche overlap in anthropized mosaic landscape of South  
602 Brazil. *Biotemas*. 2015;28: 155–168. doi:10.5007/2175-7925.2015v28n4p155
- 603 73. Jędrzejewski W, Boede EO, Abarca M, Sánchez-Mercado A, Ferrer-Paris JR, Lampo M, et  
604 al. Importance of the matrix in determining small-mammal assemblages in an Amazonian  
605 forest-savanna mosaic. *Biol Conserv*. Elsevier Ltd; 2017;206: 283–292.  
606 doi:10.1016/j.biocon.2017.02.031
- 607 74. Magioli M, Ferraz KMPM de B, Setz EZF, Percequillo AR, Rondon MV de SS, Kuhnen VV,

- 608 et al. Connectivity maintain mammal assemblages functional diversity within agricultural  
609 and fragmented landscapes. *Eur J Wildl Res. European Journal of Wildlife Research*;  
610 2016;62: 431–446. doi:10.1007/s10344-016-1017-x
- 611 75. Mazzolli M, Hammer M. Qualidade de ambiente para a onça-pintada, puma e jaguatirica na  
612 Baía de Guaratuba, Estado do Paraná, utilizando os aplicativos Capture e Presence. *Rev*  
613 *Biotemas*. 2008;21: 105–117.
- 614 76. Fahrig L. Rethinking patch size and isolation effects: The habitat amount hypothesis. *J*  
615 *Biogeogr*. 2013;40: 1649–1663. doi:10.1111/jbi.12130
- 616
- 617
- 618 .

## ANEXOS

### Anexo 1 – Normas da revista *Plos One*

#### Style and Format

File format	Manuscript files can be in the following formats: DOC, DOCX, or RTF. Microsoft Word documents should not be locked or protected.
Length	LaTeX manuscripts must be submitted as PDFs. Read the LaTeX guidelines. Manuscripts can be any length. There are no restrictions on word count, number of figures, or amount of supporting information.
Font	We encourage you to present and discuss your findings concisely. Use a standard font size and any standard font, except for the font named “Symbol”. To add symbols to the manuscript, use the Insert → Symbol function in your word processor or paste in the appropriate Unicode character.
Headings	Limit manuscript sections and sub-sections to 3 heading levels. Make sure heading levels are clearly indicated in the manuscript text.
Layout and spacing	Manuscript text should be double-spaced. Do not format text in multiple columns.
Page and line numbers	Include page numbers and line numbers in the manuscript file. Use continuous line numbers (do not restart the numbering on each page).
Footnotes	Footnotes are not permitted. If your manuscript contains footnotes, move the information into the main text or the reference list, depending on the content.
Language	Manuscripts must be submitted in English.
Abbreviations	You may submit translations of the manuscript or abstract as supporting information. Read the supporting information guidelines. Define abbreviations upon first appearance in the text. Do not use non-standard abbreviations unless they appear at least three times in the text. Keep abbreviations to a minimum.
Reference style	PLOS uses “Vancouver” style, as outlined in the ICMJE sample references.
Equations	See reference formatting examples and additional instructions below. We recommend using MathType for display and inline equations, as it will provide the most reliable outcome. If this is not possible, Equation Editor or Microsoft's Insert→Equation function is acceptable.

Avoid using MathType, Equation Editor, or the Insert→Equation function to insert single variables (e.g., “ $a^2 + b^2 = c^2$ ”), Greek or other symbols (e.g.,  $\beta$ ,  $\Delta$ , or ' [prime]), or mathematical operators (e.g.,  $\times$ ,  $\geq$ , or  $\pm$ ) in running text. Wherever possible, insert single symbols as normal text with the correct Unicode (hex) values.

Do not use MathType, Equation Editor, or the Insert→Equation function for only a portion of an equation. Rather, ensure that the entire equation is included. Equations should not contain a mix of different equation tools. Avoid “hybrid” inline or display equations, in which part is text and part is MathType, or part is MathType and part is Equation Editor.

## Nomenclature

Use correct and established nomenclature wherever possible.

*Units of measurement* Use SI units. If you do not use these exclusively, provide the SI value in parentheses after each value. Read more about SI units.

*Drugs* Provide the Recommended International Non-Proprietary Name (rINN).

*Species names* Write in italics (e.g., *Homo sapiens*). Write out in full the genus and species, both in the title of the manuscript and at the first mention of an organism in a paper. After first mention, the first letter of the genus name followed by the full species name may be used (e.g., *H. sapiens*).

*Genes, mutations, genotypes, and alleles* Write in italics. Use the recommended name by consulting the appropriate genetic nomenclature database (e.g., HGNC for human genes; we strongly recommend using this tool to check against previously approved names). It is sometimes advisable to indicate the synonyms for the gene the first time it appears in the text. Gene prefixes such as those used for oncogenes or cellular localization should be shown in roman typeface (e.g., v-fes, c-MYC).

*Allergens* The systematic allergen nomenclature of the World Health Organization/International Union of Immunological Societies (WHO/IUIS) Allergen Nomenclature Sub-committee should be used for manuscripts that include the description or use of allergenic proteins. For manuscripts describing new allergens, the systematic name of the allergen should be approved by the WHO/IUIS Allergen Nomenclature Sub-Committee prior to manuscript publication. Examples of the systematic allergen nomenclature can be found at the WHO/IUIS Allergen Nomenclature site.

## Manuscript Organization

Manuscripts should be organized as follows. Instructions for each element appear below the list.

- Beginning section**     *The following elements are required, in order:*
- Title page: List title, authors, and affiliations as first page of manuscript
  - Abstract
  - Introduction
- Middle section**     *The following elements can be renamed as needed and presented in any order:*
- Materials and Methods
  - Results
  - Discussion
  - Conclusions (optional)
- Ending section**     *The following elements are required, in order:*
- Acknowledgments
  - References
  - Supporting information captions (if applicable)
- Other elements**
- Figure captions are inserted immediately after the first paragraph in which the figure is cited. Figure files are uploaded separately.
  - Tables are inserted immediately after the first paragraph in which they are cited.
  - Supporting information files are uploaded separately.

## Title

Include a full title and a short title for the manuscript.

Title	Length	Guidelines	Examples
Full title	250 characters	Specific, descriptive, concise, and comprehensible to readers outside the field	Impact of cigarette smoke exposure on innate immunity: A <i>Caenorhabditis elegans</i> model  Solar drinking water disinfection (SODIS) to reduce childhood diarrhoea in rural Bolivia: A cluster-randomized, controlled trial
Short title	100 characters	State the topic of the study	Cigarette smoke exposure and innate immunity  SODIS and childhood diarrhoea

Titles should be written in sentence case (only the first word of the text, proper nouns, and genus names are capitalized). Avoid specialist abbreviations if possible. For clinical trials, systematic reviews, or meta-analyses, the subtitle should include the study design.

## Title page

The title, authors, and affiliations should all be included on a title page as the first page of the manuscript file.

## Abstract

The Abstract comes after the title page in the manuscript file. The abstract text is also entered in a separate field in the submission system.

The Abstract should:

- Describe the main objective(s) of the study
- Explain how the study was done, including any model organisms used, without methodological detail
- Summarize the most important results and their significance
- Not exceed 300 words

Abstracts should not include:

- Citations
- Abbreviations, if possible

## Introduction

The introduction should:

- Provide background that puts the manuscript into context and allows readers outside the field to understand the purpose and significance of the study
- Define the problem addressed and why it is important
- Include a brief review of the key literature
- Note any relevant controversies or disagreements in the field
- Conclude with a brief statement of the overall aim of the work and a comment about whether that aim was achieved

## Materials and Methods

The Materials and Methods section should provide enough detail to allow suitably skilled investigators to fully replicate your study. Specific information and/or protocols for new methods should be included in detail. If materials, methods, and protocols are well established, authors may cite articles where those protocols are described in detail, but the submission should include sufficient information to be understood independent of these references.

Protocol documents for clinical trials, observational studies, and other non-laboratory investigations may be uploaded as supporting information. We recommend depositing laboratory protocols at [protocols.io](https://www.protocols.io). Read detailed instructions for depositing and sharing your laboratory protocols.

## Human or animal subjects and/or tissue or field sampling

Methods sections describing research using human or animal subjects and/or tissue or field sampling must include required ethics statements. For details, consult the reporting guidelines for specific study types.



## Data

PLOS journals require authors to make all data underlying the findings described in their manuscript fully available without restriction, with rare exception.

Large data sets, including raw data, may be deposited in an appropriate public repository. See our list of recommended repositories.

For smaller data sets and certain data types, authors may provide their data within supporting information files accompanying the manuscript. Authors should take care to maximize the accessibility and reusability of the data by selecting a file format from which data can be efficiently extracted (for example, spreadsheets or flat files should be provided rather than PDFs when providing tabulated data).

For more information on how best to provide data, read our policy on data availability. PLOS does not accept references to “data not shown.”

## Cell lines

Methods sections describing research using cell lines must state the origin of the cell lines used. See the reporting guidelines for cell line research.

## Laboratory protocols

To enhance the reproducibility of your results, we recommend and encourage you to deposit laboratory protocols in protocols.io, where protocols can be assigned their own persistent digital object identifiers (DOIs).

To include a link to a protocol in your article:

1. Describe your step-by-step protocol on protocols.io
2. Select Get DOI to issue your protocol a persistent digital object identifier (DOI)
3. Include the DOI link in the Methods section of your manuscript using the following format provided by protocols.io: [http://dx.doi.org/10.17504/protocols.io.\[PROTOCOL DOI\]](http://dx.doi.org/10.17504/protocols.io.[PROTOCOL DOI])

At this stage, your protocol is only visible to those with the link. This allows editors and reviewers to consult your protocol when evaluating the manuscript. You can make your protocols public at any time by selecting Publish on the protocols.io site. Any referenced protocol(s) will automatically be made public when your article is published.

## New taxon names

Methods sections of manuscripts adding new zoological, botanical, or fungal taxon names to the literature must follow the guidelines for new taxon names.

## Results, Discussion, Conclusions

These sections may all be separate, or may be combined to create a mixed Results/Discussion section (commonly labeled “Results and Discussion”) or a mixed Discussion/Conclusions section (commonly labeled “Discussion”). These sections may be further divided into subsections, each with a concise subheading, as appropriate. These sections have no word limit, but the language should be clear and concise.

Together, these sections should describe the results of the experiments, the interpretation of these results, and the conclusions that can be drawn.

Authors should explain how the results relate to the hypothesis presented as the basis of the study and provide a succinct explanation of the implications of the findings, particularly in relation to previous related studies and potential future directions for research.

*PLOS ONE* editorial decisions do not rely on perceived significance or impact, so authors should avoid overstating their conclusions. See the *PLOS ONE* Criteria for Publication for more information.

### Acknowledgments

Those who contributed to the work but do not meet our authorship criteria should be listed in the Acknowledgments with a description of the contribution.

Authors are responsible for ensuring that anyone named in the Acknowledgments agrees to be named.

PLOS journals publicly acknowledge the indispensable efforts of our editors and reviewers on an annual basis. To ensure equitable recognition and avoid any appearance of partiality, do not include editors or peer reviewers—named or unnamed—in the Acknowledgments.

Do not include funding sources in the Acknowledgments or anywhere else in the manuscript file. Funding information should only be entered in the financial disclosure section of the submission system.

### References

Any and all available works can be cited in the reference list. Acceptable sources include:

- Published or accepted manuscripts
- Manuscripts on preprint servers, providing the manuscript has a citable DOI or arXiv URL.

Do not cite the following sources in the reference list:

- Unavailable and unpublished work, including manuscripts that have been submitted but not yet accepted (e.g., “unpublished work,” “data not shown”). Instead, include those data as supplementary material or deposit the data in a publicly available database.
- Personal communications (these should be supported by a letter from the relevant authors but not included in the reference list)

References are listed at the end of the manuscript and numbered in the order that they appear in the text. In the text, cite the reference number in square brackets (e.g., “We used the techniques developed by our colleagues [19] to analyze the data”). PLOS uses the numbered citation (citation-sequence) method and first six authors, et al.

Do not include citations in abstracts.

Make sure the parts of the manuscript are in the correct order *before* ordering the citations.

### Formatting references

Because all references will be linked electronically as much as possible to the papers they cite, proper

formatting of the references is crucial.

PLOS uses the reference style outlined by the International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE), also referred to as the “Vancouver” style. Example formats are listed below. Additional examples are in the ICMJE sample references.

A reference management tool, EndNote, offers a current style file that can assist you with the formatting of your references. If you have problems with any reference management program, please contact the source company's technical support.

Journal name abbreviations should be those found in the National Center for Biotechnology Information (NCBI) databases.

## Anexo 2 – Gráfico da análise de componentes principais

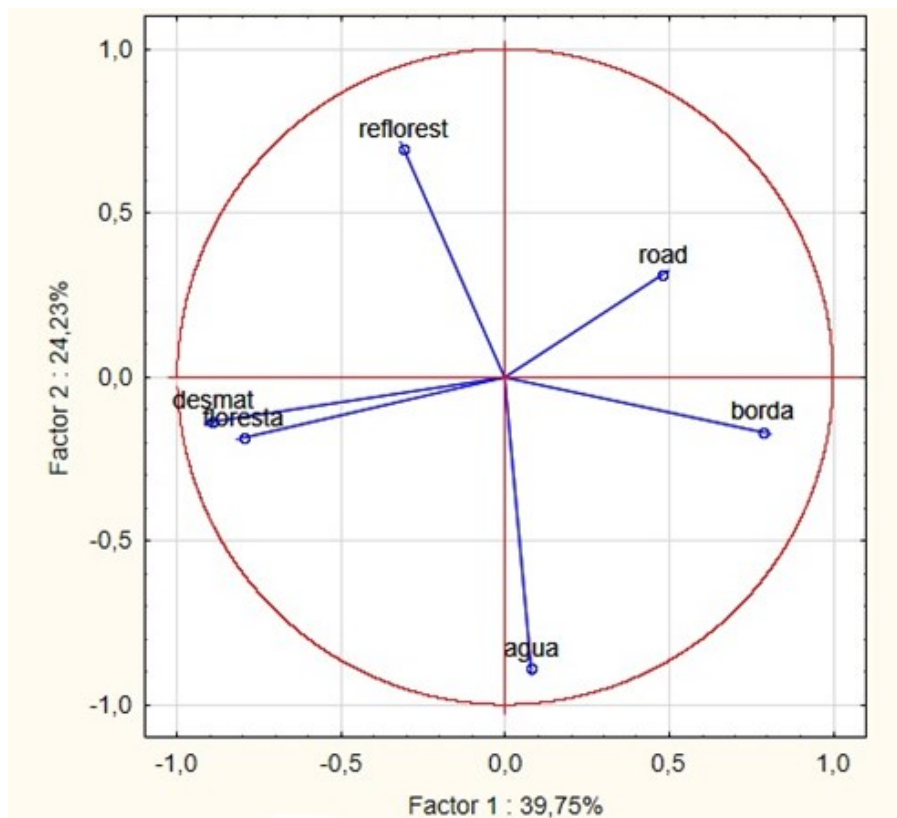


Figura S1. Gráfico representativo da análise de componentes principais (PCA) para seleção das variáveis preditoras que foram utilizadas para construir os modelos de ocorrência das espécies de carnívoros.

### Anexo 3 – Resultados da correlação espacial

Tabela S1: Resultados da análise de correlação espacial pelo método I de Moran. As distancias entre as amostras são transcritas nas classes desde a distância mais próxima até a mais distante através de uma matriz de truncamento, e os resultados interpretados pelo valor de significância de “p”.

<b>Espécie</b>	<b>Classes</b>	<b>Moran' I</b>	<b>P</b>
<i>Panthera onca</i>			
	1	0.261	0.015
	2	0.32	0.709
	<b>3</b>	-0.18	0.07
	<b>4</b>	-0.17	0.1
	5	0.016	0.8
	6	-0.2	0.05
	7	-0.10	0.34
	8	-0.02	0.80
	9	0.11	0.23
<i>Puma concolor</i>			
	1	0.3	0.01
	2	0.03	0.78
	3	-0.05	0.58
	4	-0.17	0.09
	5	-0.14	0.21
	6	-0.18	0.09
	7	0-0.12	0.25
	8	0.09	0.35
	9	0.03	0.63