

# RESSALVA

Atendendo solicitação do(a)  
autor(a), o texto completo desta tese  
será disponibilizado somente a  
partir de 25/06/2022.

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA**

**USO CIENTÍFICO DE ANIMAIS SELVAGENS  
ATROPELADOS E SUA CONTRIBUIÇÃO PARA O  
ESTUDO DA BIOLOGIA DO CACHORRO-DO-MATO  
(CERDOCYON THOUS, LINNAEUS 1766) NO  
SUDESTE DO ESTADO DO PARÁ.**

**FRANCILMA MENDES DUTRA VIEIRA**

**Botucatu – SP  
Junho/2020**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA**

**USO CIENTÍFICO DE ANIMAIS SELVAGENS  
ATROPELADOS E SUA CONTRIBUIÇÃO PARA O  
ESTUDO DA BIOLOGIA DO CACHORRO-DO-MATO  
(CERDOCYON THOUS, LINNAEUS 1766) NO  
SUDESTE DO ESTADO DO PARÁ.**

**FRANCILMA MENDES DUTRA VIEIRA**

Tese apresentada junto ao Programa de Pós-Graduação em Animais Selvagens, para a obtenção do título de Doutora em Animais Selvagens.

**Orientador:** Prof. Dr. Bruno Cesar Schimming  
**Coorientadora:** Profa. Dra. Andrea Siqueira  
Carvalho

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉC. AQUIS. TRATAMENTO DA INFORM.  
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CÂMPUS DE BOTUCATU - UNESP  
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: ROSEMEIRE APARECIDA VICENTE-CRB 8/5651

Vieira, Francilma Mendes Dutra.

Uso científico de animais selvagens atropelados e sua contribuição para o estudo da biologia do cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*, Linnaeus 1766) no Sudeste do Estado do Pará / Francilma Mendes Dutra Vieira. - Botucatu, 2020

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia

Orientador: Bruno Cesar Schimming

Coorientador: Andrea Siqueira Carvalho

Capes: 50403001

1. Animais silvestres. 2. Nutrição animal. 3. Raposa.  
4. Atropelamentos.

Palavras-chave: Animais silvestres; Atropelamento;  
Floresta Nacional de Carajás; Nutrição animal; Raposinha.

Nome do autor: **Francilma Mendes Dutra Vieira**

**TÍTULO: USO CIENTÍFICO DE ANIMAIS SELVAGENS ATROPELADOS E SUA CONTRIBUIÇÃO PARA O ESTUDO DA BIOLOGIA DO CACHORRO-DO-MATO (CERDOCYON THOUS, LINNAEUS 1766) NO SUDESTE DO ESTADO DO PARÁ.**

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Dr. Bruno Cesar Schimming  
Presidente e Orientador  
Departamento de Biologia Estrutural e Funcional, Instituto de Biociências,  
UNESP, Botucatu, São Paulo, Brasil.  
Universidade Estadual Paulista (UNESP), São Paulo, Brasil.

Profa. Dra. Alessandra Melchert  
Departamento de Clínica Veterinária, Faculdade de Medicina Veterinária e  
Zootecnia, UNESP, Botucatu, São Paulo, Brasil.  
Universidade Estadual Paulista (UNESP), São Paulo, Brasil.

Prof. Dr. Ivan Felismino Charas dos Santos  
Departamento de Cirurgia Veterinária e Reprodução Animal, Faculdade de  
Medicina Veterinária e Zootecnia, UNESP, Botucatu, São Paulo, Brasil.  
Universidade Estadual Paulista (UNESP), São Paulo, Brasil.

Prof. Dr. Drausio Honório Moraes  
Instituto de Ciências Agrárias - Unidade Monte Carmelo, Monte Carmelo, Minas  
gerais, Brasil.  
Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Minas Gerais, Brasil.

Profa. Dra. Isabela Cristina de Souza Marques  
Departamento de Patologia e Medicina Legal CEMEL, Faculdade de Medicina  
de Ribeirão Preto, USP, São Paulo, Brasil.  
Universidade de São Paulo (USP), São Paulo, Brasil.

Data da Defesa: 25 de junho de 2020.

*Se você não puder se destacar pelo talento, vença pelo esforço...*

*Dave Weinbaum.*

## *Agradecimentos*

Fruto do auxílio incansável de inúmeras pessoas, que sonharam com esse momento, um sonho que parecia tão distante, mas que ficou mais próximo graças ao apoio destas pessoas iluminadas.

Primeiramente a gratidão ao meu DEUS, fonte de toda inspiração, fonte inesgotável de luz nos momentos escuros e de dificuldades.

Agradeço aos meus pais que me deram a vida e a força para conquistar meus sonhos. Ao Gilberto Vieira, esposo amado, companheiro e cúmplice, por toda paciência, todo apoio, cuidados e saudades sentidas que me permitiram ir em busca dessa realização. Minha pequena Luísa, como não ter gratidão a esse ser humano iluminado, luz da minha vida, minha companheira nas viagens desde o meu ventre.

Ao Programa de Pós-Graduação em Animais Selvagens da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Estadual Paulista (UNESP) – Botucatu, SP, e aos professores que fizeram parte direta e/ou indiretamente da construção desta tese.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

Ao meu orientador Prof. Dr. Bruno Schimming, que acreditou em mim desde o primeiro contato, e topou desbravar o fantástico mundo da ciência por traz de um animal silvestre atropelado.

À amiga, fonte inspiração, conselheira e co-orientadora Profa. Dra. Andréa Siqueira Carvalho, pelas palavras que me impulsionaram a ir para a frente, não recuar e nunca deixar a “peteca cair”, me mostrando a cada dia o prazer de trabalhar com conservação de fauna silvestre em um território tão rico em minerais e cheio de lacunas no quesito conservação da biodiversidade.

Aos queridos alunos que participaram dessa fantástica estrada: Francisco (Chico), Talita, Elizabete e Leonardo Botelho. Às amigas Raquel Nobre e Natália Bianca “Bibi”. Foram muitas horas em necropsias, coisas que só elas toparam. Em especial quero agradecer a minha aluna e amiga Débora Negri, que topou fazer parte dessa história junto com a doce Aurora (ainda em

seu ventre), pelas horas incansáveis lendo cada artigo, tabulando cada resultado e discutindo cada gráfico. Você foi fantástica!

Aos amigos: Jeana “mana”, pela amizade e por tantas vezes ter me socorrido nessa reta final; Nívia Santos, por sua presença constante nas grandes decisões e por sempre me apoiar incondicionalmente; e ao meu amigo “Pedro” Miller de Sousa foram tantas aventuras (coleta – identifica – necropsia – estuda – analisa - escreve), esse será mais um capítulo escrito da nossa amizade, e estaremos prontos para a próxima aventura.

À banca avaliadora da qualificação e da defesa desta tese, cuja as considerações foram extremamente importantes para o fechamento de mais um capítulo do meu processo acadêmico.

Às pessoas que fizeram toda diferença nesse processo de doutoramento: o biólogo Thiago Morais, o Prof. Dr. Dráusio Honório, o Prof. Dr. Pedro Quevedo, o analista ambiental do ICMBio/NGI Carajás Marcel Régis Machado. Em especial agradeço demais os fotógrafos João Marcos Rosa e Anderson Souza por gentilmente ceder fotos de seus acervos para ilustrar a presente tese.

Enfim, minha eterna GRATIDÃO a todos, vocês foram fundamentais em cada linha dessa tese.



## Sumário

LISTA DE ABREVIATURAS.....	I
LISTA DE TABELAS .....	II
LISTA DE FIGURAS .....	III
<b>RESUMO .....</b>	<b>VI</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>VII</b>
<b>CAPÍTULO 1.....</b>	<b>1</b>
1. INTRODUÇÃO .....	2
2. REVISÃO DE LITERATURA .....	5
2.1 ESTRADAS E A FAUNA SILVESTRE .....	5
2.2 MOSAICO DE CARAJÁS .....	7
2.3 ATROPELAMENTOS DE FAUNA SILVESTRE NAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DE CARAJÁS .....	11
2.4 CERDOCYON THOUS (LINNAEUS, 1766) .....	18
3. REFERÊNCIAS.....	22
<b>CAPÍTULO 2 : ARTIGOS CIENTÍFICOS.....</b>	<b>30</b>
<b>USO CIENTÍFICO DOS ANIMAIS SILVESTRES ATROPELADOS EM ESTRADAS: REVISÃO SISTEMÁTICA.....</b>	<b>31</b>
RESUMO .....	32
ABSTRACT.....	33
INTRODUÇÃO .....	34
MATERIAIS E MÉTODOS .....	35
RESULTADOS.....	36
DISCUSSÃO .....	44
CONCLUSÕES.....	53
REFERÊNCIAS.....	53
<b>ASPECTOS NUTRICIONAIS DE <i>CERDOCYON THOUS</i> (LINNAEUS 1766) NO MOSAICO DE CARAJÁS, SUDESTE DO PARÁ, BRASIL .....</b>	<b>61</b>
RESUMO .....	62
ABSTRACT .....	63
INTRODUÇÃO .....	64
MÉTODOS.....	66
RESULTADOS.....	71
DISCUSSÃO .....	77
REFERÊNCIAS.....	84
<b>ANEXOS .....</b>	<b>90</b>

---

## *Lista de abreviaturas*

EE: Extrato etéreo

FB: Fibra bruta

FLONA: Floresta Nacional

FLONACA: Floresta Nacional de Carajás

FLONATA: Floresta Nacional do Tapirapé Aquiri

IBAMA: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

ICMBio: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

MM: Material mineral

MMA: Ministério do Meio Ambiente

MS: Matéria seca

PB: Proteína bruta

UC: Unidade de Conservação

ENN: Extrativo não nitrogenado

EM: Energia metabolizável

NRC: National Research Council

## *Lista de Tabelas*

### **Artigo: USO CIENTÍFICO DOS ANIMAIS SILVESTRES ATROPELADOS EM ESTRADAS: REVISÃO SISTEMÁTICA**

Tabela 1. Publicações analisadas que estudaram com aproveitamento científico de animais silvestres atropelados no período entre 1990 e 2019, segundo as bases Scopus, Scielo e Web of Science. ....	43
---	----

### **Artigo: ASPECTOS NUTRICIONAIS DE *Cerdocyon thous* NO MOSAICO DE CARAJÁS, PARÁ, BRASIL.**

<b>Tabela 1.</b> Itens alimentares de origem vegetal identificados nos estômagos de cachorros-do-mato ( <i>Cerdocyon thous</i> ) em duas unidades de conservação do Mosaico de Áreas Protegidas de Carajás, Sudeste do Estado do Pará. FO – Frequência de ocorrência, PO - porcentagem de ocorrência. (n=17). ....	74
<b>Tabela 2.</b> Itens alimentares de origem animal (invertebrados, aves e répteis) identificados nos estômagos de cachorros-do-mato ( <i>Cerdocyon thous</i> ) em duas unidades de conservação do mosaico de Áreas Protegidas de Carajás, Sudeste do Estado do Pará. FO – Frequência de ocorrência, PO - porcentagem de ocorrência. (n=17). ....	75
<b>Tabela 3.</b> Itens alimentares de origem animal (anfíbios e mamíferos) encontrados nas câmaras gástricas de cachorros-do-mato ( <i>Cerdocyon thous</i> ) em duas unidades de conservação do Mosaico Áreas Protegidas de Carajás, Sudeste do Estado do Pará. FO – Frequência de ocorrência, PO - porcentagem de ocorrência. (n=17). ....	76
<b>Tabela 4.</b> Valores dos componentes nutricionais do conteúdo estomacal de <i>Cerdocyon thous</i> atropelados em duas Unidades de Conservação do Mosaico de Carajás, Sudeste do Estado do Pará. MS (Matéria Seca), PB (Proteína Bruta), EE (Extrato Etéreo), FB (Fibra Bruta) e MM (Matéria Mineral). ....	77

## *Lista de Figuras*

### **CAPÍTULO 1:**

- Figura 1.** Unidades de Conservação que compõem o “Mosaico de Carajás”, sudeste do Estado do Pará, Brasil. .... 9
- Figura 2.** (A) Sequência de feições de Canga e Floresta, na Floresta Nacional de Carajás. (B) Imagem da Mina de ferro N4, na Floresta Nacional de Carajás. Sudeste do Pará. .... 10
- Figura 3.** Complexo minerador de cobre na Floresta Nacional do Tapirapé Aquiri-Marabá, sudeste do Estado do Pará, Brasil. (A) Instalações do complexo no interior da floresta. (B) Cava da mina de cobre. .... 11
- Figura 4.** Distribuição das classes de vertebrados encontradas atropeladas na Floresta Nacional de Carajás, registrados no período de abril/2003 e outubro/2006. .... 13
- Figura 5.** Percorso do estudo conduzido por Carvalho (2015) no interior da Floresta Nacional de Carajás, Pará, no período de 2008 a 2011. .... 14
- Figura 6.** Distribuição dos atropelamentos de vertebrados no interior da Floresta Nacional de Carajás entre os anos de 2008 a 2011. .... 14
- Figura 7.** Trecho de monitoramento de fauna atropelada realizado por empresas de consultoria ambiental durante os anos de 2008 a 2019, ligando o Município de Parauapebas ao Projeto de mineração de cobre na Flona do Tapirapé-Aquiri, Município de Marabá, PA. .... 15
- Figura 8.** Distribuição por classe taxonômica dos vertebrados atropelados na estrada de acesso ao complexo minerador Salobo, FLONA Tapirapé-Aquiri, Marabá, PA, no período de 2008 a 2018. .... 15
- Figura 9.** Distribuição dos atropelamentos de mamíferos em duas Unidades de Conservação do Mosaico de Áreas Protegidas de Carajás, sudeste do Estado do Pará, Brasil. (A) Floresta Nacional de Carajás. B) Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri. .... 17
- Figura 10.** *Cerdocyon thous*. .... 19
- Figura 11.** Distribuição geográfica do cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*). . 20

---

## CAPÍTULO 2: ARTIGOS CIENTÍFICOS

### UM OLHAR PARA O APROVEITAMENTO CIENTÍFICO DA FAUNA ATROPELADA: ESTADO DA ARTE

- Figura 1.** Distribuição das publicações sobre atropelamento de fauna, no período entre 1990 e 2019, segundo as bases SCOPUS, SCIELO e Web of Science. .... 37
- Figura 2.** Distribuição das publicações no período de 1990 a 2019 com fauna silvestre atropelada, segundo as bases Scopus, Scielo e Web of Science. .... 38
- Figura 3.** Distribuição temporal das publicações com aproveitamento biológico das carcaças oriundas de atropelamento de fauna silvestre, no período entre 1990 e 2019, segundo as bases Scopus, Scielo e Web of Science. .... 39
- Figura 4.** Distribuição das publicações que tratam do aproveitamento biológico das carcaças oriundas de atropelamento de fauna silvestre, entre os anos de 1990 a meados de 2019, segundo as bases Scopus, Scielo e Web of Science. .... 40
- Figura 5.** Distribuição das temáticas das publicações com aproveitamento de fauna silvestre atropelada de acordo com as temáticas abordadas, no período entre 1990 e 2019, segundo as bases Scopus, Scielo e Web of science. .... 41
- Figura 6.** Distribuição do número de publicações com aproveitamento de mamíferos atropelados em função das ordens, no período entre 1990 e 2019, segundo as bases Scopus, Scielo e Web of science. .... 42

---

## ASPECTOS NUTRICIONAIS DE *Cerdocyon thous* NO MOSAICO DE CARAJÁS, PARÁ, BRASIL

- Figura 1.** Localização da área de estudo, localizada no Bioma Amazônico, no Sudeste do Estado do Pará, Brasil. .... 67
- Figura 2.** Classificação dos itens alimentares quanto a sua origem encontrados no conteúdo estomacal de 17 cachorros-do-mato (*Cerdocyon thous*) atropelados em duas Unidades de Conservação, no sudeste do estado do Pará, Brasil. V- origem vegetal; A- origem animal; V/A: origem vegetal e animal. .... 72
- Figura 3.** Porcentagem de ocorrência dos itens alimentares quanto a classificação taxonômica, presentes em conteúdo estomacal de *Cerdocyon thous* atropelados em duas Unidades de Conservação no Mosaico de Áreas Protegidas de Carajás, Sudeste do Estado do Pará, Brasil. V- vegetais; M – mammalia; R- reptilia; A= amphibia; I – invertebrados e B- aves..... 73

---

**DUTRA-VIEIRA, F.M.** Uso científico de animais selvagens atropelados e sua contribuição para o estudo da biologia do cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*, Linnaeus 1766) no Sudeste do Estado do Pará. Botucatu, 2020. 126 p. Tese (Doutorado em Animais Selvagens – Nutrição e Alimentação Animal - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista, São Paulo, Brasil.

## RESUMO

Objetivando conhecer o aproveitamento científico de animais silvestres atropelados em rodovias, a presente tese foi dividida em dois capítulos. O primeiro foi uma contextualização da temática e do atropelamento de fauna em duas Florestas Nacionais no Sudeste do Estado do Pará, nas quais foi observado que o cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*, Linnaeus 1766) esteve entre as espécies mais atropeladas na região. O segundo capítulo foi composto de dois artigos: no primeiro foi realizado um estudo de revisão sistemática de literatura, buscando acessar a atual situação do aproveitamento científico dos animais silvestres atropelados utilizando os termos “road kill” e “wildlife” nas bases Scopus, Webofscience e Scielo, no período entre 1990 a 2019. Após a revisão de 283 publicações, foi identificado que 85% destas publicações fizeram referência á Ecologia de Estradas, e 15% abordaram o uso científico das carcaças, focando principalmente nos mamíferos carnívoros com abordagens da parasitologia e da epidemiologia. No segundo artigo, objetivou-se conhecer os aspectos nutricionais da espécie *Cerdocyon thous*, utilizando o conteúdo estomacal de animais atropelados na região de Carajás, Pará, Brasil. Foram descritos os itens alimentares e a composição bromatológica do conteúdo, além disso foram estimadas a energia metabolizável da digesta e a necessidade energética de manutenção para a espécie. Os resultados demonstraram que na região de Carajás, a espécie *Cerdocyon thous* evidenciou quanto seu hábito alimentar, plasticidade, baixa especialização, generalista, onívoro e oportunista. Os achados permitem considerar que os animais silvestres vítimas de atropelamento são de grande importância para os estudos da biologia da fauna local.

**Palavras-chave:** Animais silvestres; Atropelamentos; Floresta Nacional de Carajás; Nutrição animal; Raposa; Revisão de Literatura.

---

**DUTRA-VIEIRA, F.M.** Scientific use of wild animals road-killed and their contribution to the study of the biology of the crab-eating-fox (*Cerdocyon thous*, Linnaeus 1766) in the Southeast of the State of Pará, Brazil. Botucatu, 2020. 126 p. Tese (Doutorado em Animais Selvagens – Nutrição e Alimentação Animal) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista.

## **ABSTRACT**

Aiming to know the scientific use of wild animals run over on highways, this thesis was divided in two chapters. The first was a contextualization of the theme and the road-kills of fauna in two National Forests in the Southeast of Pará State, in which it was observed that the crab-eating-fox (*Cerdocyon thous*, Linnaeus 1766) was among the most run-hit species in the region. The second chapter was composed of two articles: In the first, a systematic literature review was conducted, seeking to access the current situation of scientific use of wild animals run over using the terms "road kill" and "wildlife" in the Scopus, Web of science and Scielo databases, between 1990 and 2019. After reviewing 283 publications, it was identified that 85% of publications referred to Road Ecology, and 15% addressed the scientific use of carcasses, focusing mainly on carnivorous mammals with parasitology and epidemiology approaches. The second article aimed to know the nutritional aspects of the species *C. thous*, using the stomach contents of trampled animals in the Carajás region, Pará, Brazil. The food items and the bromatological composition of the content were described, in addition to estimating the metabolizable energy of the digesta and the energy need for maintenance for the species. The results showed that in the Region of Carajás, the species *C. thous* showed its feeding habit, plasticity, low specialization, generalist, omnivore and opportunist. The findings allow us to consider that wild animals that are victims of trampling are of great importance for the studies of the biology of local fauna.

**Keywords:** Wild animals; fox; Road-kills; nutrition animal; National Forest Carajás, Literature review.



# CAPÍTULO 1

## 1. INTRODUÇÃO

O mosaico de áreas protegidas localizado no sudeste do Estado do Pará, Brazil, na região conhecida como território de Carajás, resguarda parte da Floresta Amazônica em seus aproximados 1,3 milhões de hectares (ICMBIO, 2016). Esse território conhecido seja em termos de biodiversidade ou pelo modelo histórico de desenvolvimento da região, trata-se de um complexo montanhoso, caracterizado pela riqueza de recursos minerais, relevo acidentado e presença de platôs de afloramentos de rochas ferruginosas isolados, este é também referido como Província Mineral de Carajás (SILVA, 2006; ICMBIO, 2016).

O modelo histórico de desenvolvimento da região aconteceu devido aos grandes projetos de mineração (BORGES; BORGES, 2011). No entanto, foi necessário abrir estradas e outros empreendimentos lineares para o acesso aos complexos industriais que ali seriam instalados. Um fator a ser considerado são os impactos de estradas sobre a biodiversidade presente e, os atropelamentos de fauna estão entre os maiores impactos negativos provenientes destes empreendimentos lineares, sendo causa direta de queda da diversidade biológica e qualidade ambiental (LAURENCE, et al., 2009).

No Brasil, segundo estimativas do Centro Brasileiro de Estudos em Ecologia de Estradas, todos os anos cerca de 470 milhões de animais vertebrados são atropelados nas estradas (CBEE, 2019). A maioria dos estudos em Ecologia de Estradas tem uma abordagem no sentido de avaliar a mortalidade animal por atropelamentos ou a evitação animal decorrente dessa mortalidade (RIZATTI, 2012). No entanto, existem outras questões a serem abordadas, como o aproveitamento das carcaças para estudos sobre a biologia das espécies (AURICCHIO et al., 2014).

---

Existe um crescente consenso dentro da comunidade científica de que a extinção de muitas espécies é, em grande parte, sem precedentes e está ocorrendo em um curto espaço de tempo, e o conhecimento científico sobre a biodiversidade é um elemento fundamental no planejamento da conservação das espécies (PIMM e RAVEN 2000; NOVACEK e CLEANLAND, 2001; THOMAS et al., 2004).

Entretanto, estudos dessa natureza são muitas vezes inviáveis devido à dificuldade em capturar e manipular espécies ameaçadas de extinção e aos riscos que tais procedimentos possam representar para a vida destes animais (CZECH, 2000; JONES, 2000; FOWLER e MILLER, 2003).

E, embora o atropelamento de animais silvestres seja um desafio para a Biologia da Conservação (FORMAN e ALEXANDER 1998; COFFIN 2007), os dados das espécies atropeladas nas estradas podem trazer informações da biologia desses animais em vida livre como dieta, reprodução, anatomia, fisiologia, dentre outras, podendo ser aplicados tais conhecimentos para melhor manutenção e conservação das espécies em cativeiro, ou até mesmo na adoção de medidas eficazes de mitigação para a diminuição de atropelamentos (FISCHER, 1997).

Segundo Carneiro (2018), o principal desafio de ações conservacionistas é a escassez de dados científicos confiáveis ou, na maioria dos casos, a ausência destes dados, para balizar o planejamento e desenvolvimento destas ações. O autor enfatiza que, os profissionais envolvidos na área acabam optando por usar dados de espécies que se encontram o mais próximo possível na escala taxonômica da espécie em questão.

Como alternativa à extinção de espécies e perda de biodiversidade, faz-se necessário ampliar o conhecimento sobre os animais selvagens, sua bioecologia, parâmetros fisiológicos e morfológicos normais, hábitos alimentares, capacidade reprodutiva e patologia, dentre outros, que possibilitem sua preservação na natureza e manutenção em cativeiro (SILVA et al., 2010).

Embora os carnívoros sejam o grupo melhor estudado dentre os mamíferos, ainda existem grandes lacunas no conhecimento de aspectos da biologia e ecologia de grande parte dos carnívoros brasileiros. Neste contexto, buscamos pesquisar as possibilidades de aproveitamento científico das carcaças de animais atropelados em duas Unidades de Conservação localizadas

no sudeste do estado do Pará, Brasil, tendo como espécie alvo o cachorro-domato *Cerdocyon thous* (Linnaeus, 1766) que está entre as espécies de carnívoros mais atropelada na área de estudo.

Para tal, o trabalho foi dividido em dois capítulos: o primeiro teve por objetivo de realizar uma contextualização da temática de atropelamento, tendo como base dados de programas de monitoramento de fauna atropelada no território de Carajás. O segundo capítulo compreendeu dois artigos, o primeiro avaliou as publicações sobre o atropelamento de animais silvestres e o aproveitamento científico das carcaças no contexto mundial e, o segundo pesquisou os aspectos nutricionais da espécie *Cerdocyon thous* em vida livre na região de Carajás.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Estradas e a Fauna Silvestre

A infraestrutura de transporte como estradas e ferrovias tornaram-se características cada vez mais presentes nas paisagens modernas, sendo importantes para o desenvolvimento socioeconômico de determinada região, por possibilitarem o deslocamento de pessoas e, a geração de oportunidades de serviços e renda (SCOSS, 2004). Embora envolvam proporções aparentemente pequenas da superfície terrestre, seus impactos ecológicos têm longo alcance (LAURANCE et al., 2009; VAN DER REE et al., 2015).

Buscando formas de conhecer tais efeitos, Forman (1998), descreveu o termo “ecologia de estrada” como um assunto emergente na pesquisa ecológica, com base nas evidências crescentes de que as estradas causam efeitos drásticos nos elementos, processos e estruturas constituintes dos ecossistemas, podendo ser definida como o estudo dos efeitos das estradas sobre o ambiente.

Os primeiros estudos foram realizados nos EUA, Canadá e Europa na década de 30 (DORNAS et al., 2012). No Brasil essa ciência é mais recente e teve início em 1988 com as pesquisas de Novelli et al. (1988). Dornas et al. (2012) analisaram estudos relacionados ao atropelamento de animais silvestres no Brasil e verificaram que de 66 publicações sobre o tema, 8% foram realizados antes do ano 2000, 31% entre 2000 e 2005 e, 61% entre 2006 e 2009, demonstrando um evidente crescimento em relação as pesquisas.

Existe um consenso que a construção de estradas é um dos mecanismos de alto impacto negativo sobre a integridade da biota, devastando

---

a cobertura vegetal, gerando efeito de borda e, elevando o índice de mortalidade da fauna de vertebrados por atropelamento (FUENTES-MONTEMAYOR et al., 2009; HADDAD et al., 2015; CROOKS et al., 2017). Tais estruturas estão associadas à destruição ou fragmentação de habitats causados pelo desenvolvimento econômico e modernização de uma determinada região, mostrando-se como uma das principais ameaças à Biologia da Conservação, uma vez que acarreta o aumento do risco de extinção das espécies locais (SANTOS e CAVALCANTI, 2004; RODRIGUES, 2005; FISCHER et al., 2018).

Segundo Trombulak e Frissel (2000), os principais efeitos de estradas na fauna são: alterações do comportamento animal e modificações nos padrões de movimentação que incluem o aumento da área de vida, alterações no sucesso reprodutivo, ponto de fuga e estratégias de predação; alterações fisiológicas; introdução de espécies exóticas; disseminação de doenças; fragmentação do habitat e isolamento populacional; degradação da qualidade da água; e perda de indivíduos por colisão com veículos.

Segundo Alexander et al. (2005) e Jaeger (2015), as estradas podem agir como barreiras ao movimento de animais, contribuindo para uma redução do fluxo gênico entre populações de determinadas espécies de animais silvestres.

Os efeitos se estendem além das bordas da estrada e inclui os habitats aquáticos (TROMBULAK e FRISSELL, 2000). As mudanças no deslocamento de sedimentos para os corpos de água adjacentes; o efeito do ruído que causa o deslocamento de animais, os quais usam o espaço acústico para a comunicação; a contaminação do solo, do ar e da água por produtos químicos; bem como a dispersão de espécies exóticas são alguns efeitos que se estendem por longas distâncias a partir das bordas das estradas (FORMAN e DEBLINGER, 2000). Desta forma, o óbito de animais por colisões representa apenas um dos efeitos, sendo sem dúvida, o mais evidente (HUIJSER et al., 2007).

Para a definição dos locais de construção de um sistema de mitigação, é preciso atentar-se para o *status* de conservação das espécies e sua importância ecológica no sistema e, não somente para as espécies mais afetadas (BAGER e ROSA, 2010). Para Bueno *et al.* (2012), é necessário compreender os fatores envolvidos na dinâmica dos atropelamentos, para

---

determinar modelos preditivos de atropelamentos, que orientem a construção e a operação das rodovias, tornando-as eficazes na proteção e conservação da fauna silvestre. No entanto, quando se pensa em medidas de mitigação que visem reduzir impactos das estradas sobre uma grande diversidade de espécies, é necessário levar em conta a biologia e a ecologia das espécies que se pretende proteger (BAGER, 2003).

Nos últimos anos, o atropelamento de animais silvestres nas estradas e rodovias tem recebido maior atenção por pesquisadores de vários países. O Brasil, de forma tardia, passou a preocupar-se mais a este respeito e, geralmente, suas áreas de interesse estão relacionadas a práticas preservacionistas (RODRIGUES et al., 2002; PRADA, 2004).

Relatos com monitoramento de fauna atropelada retratam uma noção do quanto se perde de fauna por efeito de estradas e rodovias, principalmente aquelas localizadas no interior de Unidades de Conservação (UC), tornando o problema mais grave uma vez que em muitas dessas áreas existem animais ameaçados de extinção (LIMA e OBARA, 2004).

PRADA (2004) afirmou que os números de pesquisas sobre animais atropelados no Brasil ainda são insuficientes, e a maioria destes estudos focalizou apenas em mamíferos e animais de maior porte (PEREIRA *et al.*, 2006; CHEREM et al., 2007).

## **2.2 Mosaico de Carajás**

O bioma Amazônico, apesar de possuir a floresta como sua característica mais marcante, apresenta uma grande variedade de ecossistemas, e abriga uma infinidade de espécies vegetais e animais, em grande parte ainda desconhecidos dentre elas 40.000 espécies de plantas superiores, das quais 75% são endêmicas; 425 espécies de mamíferos, sendo 40% endêmicas e 81 espécies de primatas; 3.000 espécies de peixes já descritas, estimando-se que este número chegue a 9.000; 1.300 espécies de aves, das quais 20% são endêmicas; 371 espécies de répteis, sendo 70% endêmicas e 427 espécies de anfíbios, sendo 86% endêmicas da região (FONSECA e SILVA, 2005).

---

Segundo o Ministério do Meio Ambiente, a Amazônia apresenta 352 Unidades de Conservação (UC). Dentre elas, 132 UCs federais, as quais possuem os maiores tamanhos, mas ainda assim, considerados insuficientes diante da extensão e da importância nacional e global deste bioma e, da crescente pressão antrópica existente (MMA, 2019). Conforme dados consolidados do Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC), este bioma possui 15,21% de sua área em unidades de conservação federais.

Segundo a Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, Unidade de Conservação (UC), consiste em um espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção (BRASIL, 2000). Atualmente, estão subdivididas em duas modalidades de acordo com o seu uso, sendo elas Unidade de Conservação de Proteção Integral e de Uso Sustentável (BRASIL, 2000).

Analisando a lista de UC federais é possível observar a existência de 15 Florestas Nacionais (FLONA) no Estado do Pará (ISA, 2019). Destas UCs, um conjunto definido pelo IBAMA como o “Mosaico de Carajás” está inserido dentro da Serra dos Carajás, uma imensa província mineral, situada no interior da Amazônia, na região norte do Brasil (CAMPOS E CASTILHO, 2012). O referido mosaico é composto por seis Unidades de Conservação e uma Reserva Indígena, sendo a Área de Proteção Ambiental do Igarapé Gelado (21.600 ha), a Reserva Biológica do Tapirapé (103.000 ha), Parque Nacional dos Campos Ferruginosos (79.086,04 ha), a Reserva Indígena Xikrin do Cateté (439.000 ha) e três Florestas Nacionais (FLONA), a FLONA Itacaiúnas (141.400 ha), a FLONA Tapirapé-Aquiri (190.000 ha) e a FLONA de Carajás (391.263,04 ha). O presente estudo foi realizado nestas duas últimas FLONAs.

Todo esse Mosaico constitui um contínuo de cerca de 1.307.000 hectares de área (Figura 1) e possuem uso regulamentado por órgãos ambientais do poder público, sendo a maior área contínua protegida do Estado do Pará (ICMBio, 2017).

O histórico das UCs que compõem a região está diretamente relacionado ao modelo de desenvolvimento estabelecido nas décadas de 70 e



80 e, intimamente ligadas à descoberta e posterior exploração de grandes jazidas minerais, a exemplo da descoberta da Província Mineral de Carajás, ocorrida em 1967. Estas áreas protegidas são de grande importância para a conservação da biodiversidade, de processos ecológicos e de serviços ecossistêmicos, haja vista a intensa degradação ambiental da região em que se insere (ICMBIO, 2017).

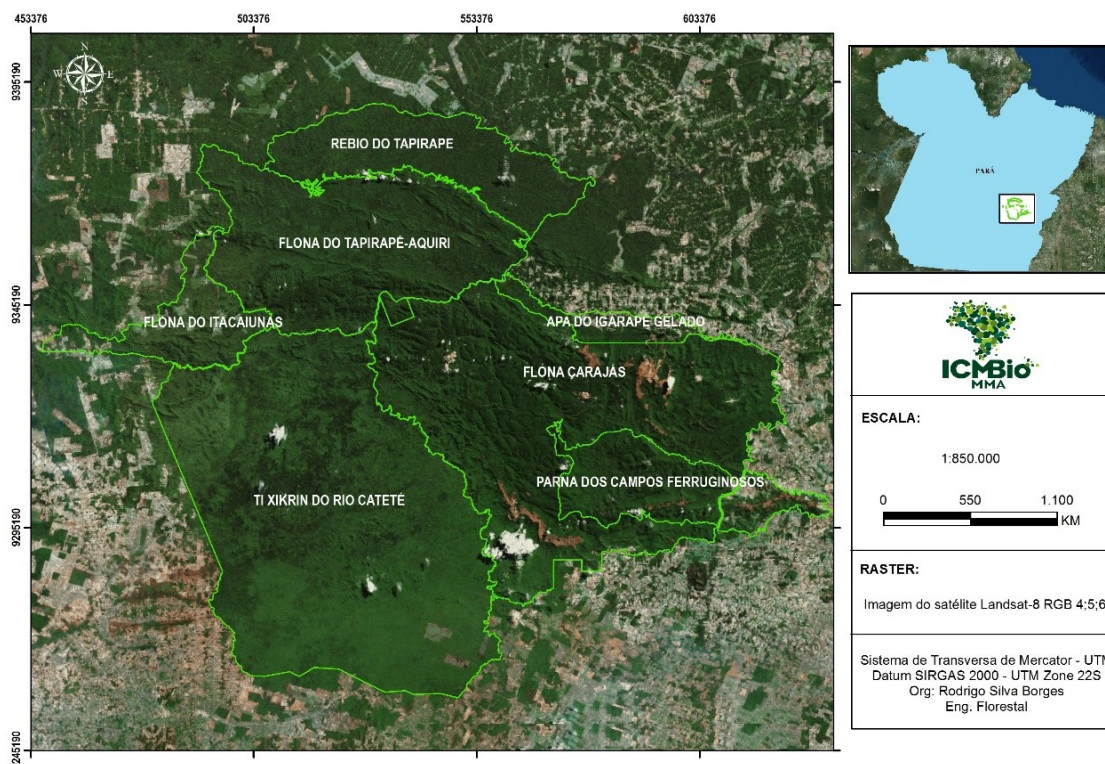


FIGURA 1. Unidades de Conservação que compõem o “Mosaico de Carajás”, sudeste do Estado do Pará, Brasil. Fonte: ICMBio, 2017.

A Floresta Nacional de Carajás (FLONACA), Unidade de Conservação de Uso Sustentável, foi criada pelo decreto nº 2.486 de 02 de fevereiro de 1998 e, está localizada nas coordenadas  $6^{\circ} 4' 14,972''$  S;  $50^{\circ} 4' 6,886''$  W, abrangendo os municípios de Parauapebas, Canaã dos Carajás e Água Azul do Norte, todos situados no sudeste do Estado do Pará (ICMBio, 2016). Esta FLONA possui características que a diferenciam de outras regiões da Amazônia, tendo assim, dois ecossistemas distintos que convivem em harmonia, sendo elas áreas de florestas ombrófilas e da savana metalófila, mais conhecida como canga, onde estão concentradas as jazidas de ferro (Figura 2A), fato que dá a FLONACA o *status* de a mais conhecida Unidade de Conservação do sudeste do Pará (CAMPOS e CASTILHO, 2012).

Atualmente, no interior da FLONA de Carajás encontram-se diversos empreendimentos de mineração, dentre eles o Complexo Minerador Ferro Carajás, a maior mina de ferro a céu aberto do mundo (Figura 2B). Além deste, ela ainda comporta a Mina de Manganês do Azul, a Mina de Granito e Arenito e, a já desativada Mina de Ouro Igarapé-Bahia, além de outros projetos ainda em fase de estudos de viabilidade (CAMPOS e CASTILHO, 2012).

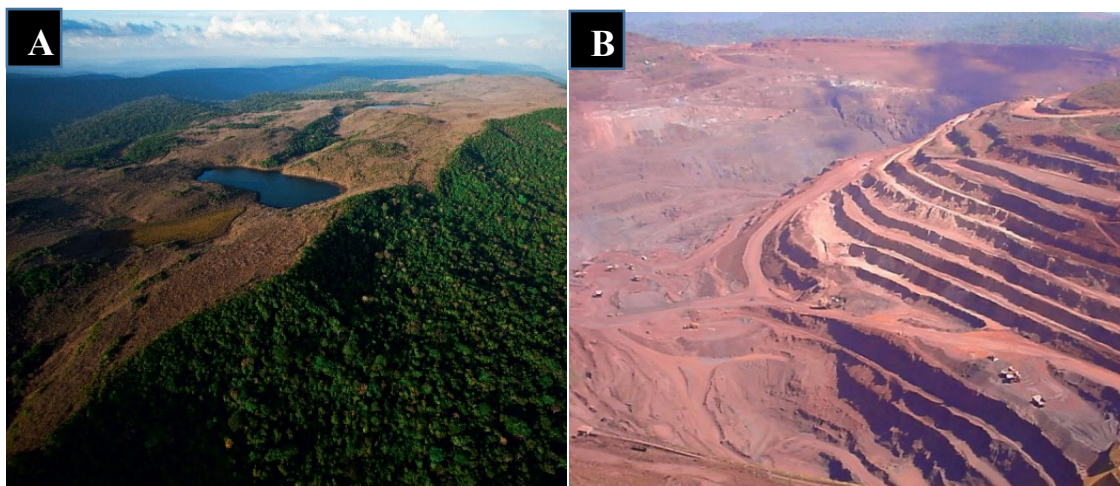


FIGURA 2. (A) Sequência de feições de Canga e Floresta, na Floresta Nacional de Carajás. Fonte: Drummond, et al., 2012. (B) Imagem da Mina de ferro N4, na Floresta Nacional de Carajás. Sudeste do Pará. Fonte: Carvalho, 2015.

A Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri (FLONATA) está situada entre as coordenadas geográficas de 5°35' e 6°00' de latitude sul e 50°24' e 51°06' de longitude oeste, com área oficial de 190.000 hectares (IBAMA, 2006). Esta Unidade de Conservação de Uso Sustentável foi criada pelo Decreto n 97.720, de 05 de maio de 1989 e fica localizada nos municípios de Marabá e São Félix do Xingu, na margem esquerda do rio Itacaiúnas (IBAMA, 2006).

A fitofisionomia da FLONATA é coberta, em mais da metade de sua área (56%), por uma formação vegetal composta pela associação de Floresta Ombrófila Aberta Submontana (50%) com Palmeiras; Floresta Ombrófila Densa Submontana (30%) e Floresta Ombrófila Aluvial (20%) (IBAMA, 2006).

Caracteriza-se por apresentar em seu interior uma jazida de cobre (Mina do Salobo), que foi encontrada em 1977, cuja descoberta está relacionada à atividade de exploração mineral na região (Figura 3) e em 1996, iniciou-se com

o objetivo do aproveitamento da jazida de cobre na FLONATA, município de Marabá, Estado do Pará (IBAMA, 2006).



FIGURA 3. Complexo minerador de cobre na Floresta Nacional do Tapirapé Aquiri- Marabá, sudeste do Estado do Pará, Brasil. (A) Instalações do complexo no interior da floresta. (B) Cava da mina de cobre. Fonte: João Marcos Rosa, 2020.

### **2.3 Atropelamentos de Fauna Silvestre nas Unidades de Conservação de Carajás**

A presença de estradas em unidades de conservação representa um alto risco para a vida silvestre e para a manutenção da biodiversidade e da integridade biológica dessas áreas, pois, além das modificações físicas do meio, alterações significativas são verificadas nos processos biológicos que compõem a integridade biótica destas unidades (SCOSS, 2004).

Os impactos causados na fauna pela presença de estradas em áreas destinadas à conservação têm aumentado nas últimas décadas no Brasil, o que tem sido verificado por diversos estudos que quantificaram as espécies encontradas atropeladas nas margens de estradas (CACERES, 2011; ROSA e BAGER 2012; FREITAS et al., 2013; SANTOS et al., 2016).

As áreas protegidas, apesar do seu status de conservação, estão sujeitas aos impactos das rodovias tanto quanto fragmentos isolados de vegetação circundados por elas, principalmente em áreas cuja própria história se confunde com grandes projetos de mineração, como acontece na Amazônia (SANTOS, 2017).

Os atropelamentos de fauna são as principais causas de óbitos de



---

vertebrados no Brasil e de acordo com o Centro Brasileiro de Estudos de Ecologia de Estradas, estima-se que cerca de 15 animais são mortos por segundo nas estradas brasileiras, totalizando aproximadamente 1,3 milhões de óbitos diários (CBEE, 2019).

Diante desta realidade, os empreendimentos de grande porte são potencialmente prejudiciais a fauna, uma vez que promovem grande fluxo de pessoas, sobrecarregando vias de acesso com um grande número de veículos. Portanto, em áreas com intenso fluxo de automóveis, medidas mitigatórias devem ser aplicadas com o propósito de amenizar estes impactos sobre a fauna.

As atividades de mineração no interior do Mosaico de Carajás causam intenso movimento nas estradas que dão acesso aos empreendimentos minerários, sendo o ferro e manganês na FLONA Carajás e o cobre na FLONA Tapirapé-Aquiri, este chamado de Projeto Salobo. Conforme condicionantes presentes nas licenças ambientais destes empreendimentos e previstas nas Instruções Normativas nº 146 de 10 de janeiro de 2007 e nº 152 de 17 de janeiro de 2007 do IBAMA, foi elaborado o Plano de Monitoramento para Acompanhamento de Fauna em Dispersão para avaliar os impactos causados à fauna na região e a implantação do plano de mitigação dos impactos causados pelo tráfego de veículos no interior de UCs, desenvolvendo assim os programas de Monitoramento de Fauna Atropelada.

Gurmier-Costa e Sperber (2008) apresentaram o primeiro estudo sobre fauna atropelada na região de Carajás. Neste estudo, foram percorridos 25 km da estrada Raymundo Mascarenhas (principal via de acesso a FLONA de Carajás) duas vezes por semana entre abril/2003 e outubro/2006, duas vezes por dia (ida e volta), totalizando quatro observações por semana. Os autores observaram 155 espécimes atropelados ao longo da estrada. Em números absolutos, os táxons mais afetados foram serpentes, gambás, aves, raposinhas, quatis e pequenos roedores (Figura 4).

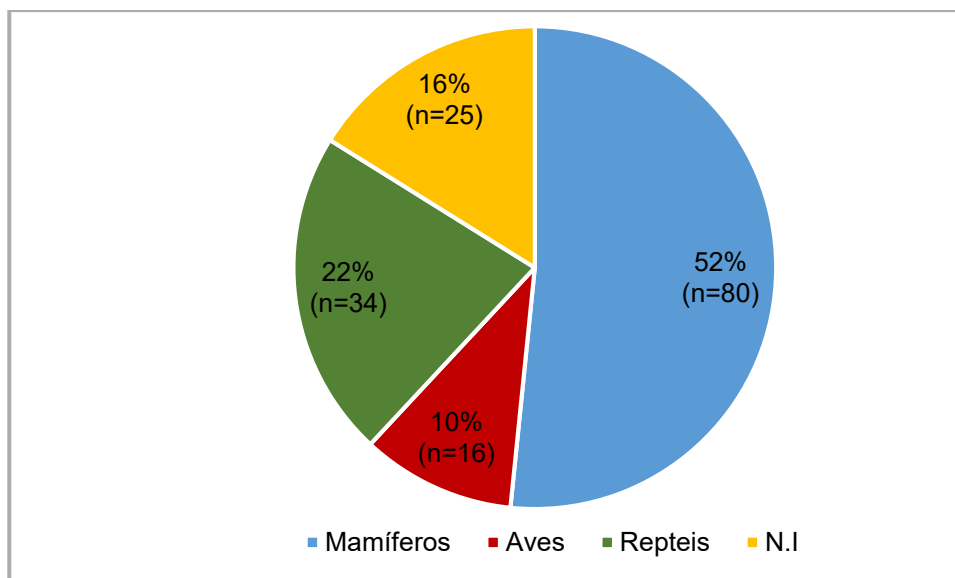


FIGURA 4. Distribuição das classes de vertebrados encontradas atropeladas na Floresta Nacional de Carajás, registrados no período de abril/2003 e outubro/2006. Adaptado de Gurmier-Costa e Sperber (2008).

No período de 2008 a 2011, Carvalho (2015) realizou um estudo em duas estradas no interior da FLONA Carajás, sendo elas: a estrada Raymundo Mascarenhas (coordenadas (UTM) entre 619962.8071 L e 9329682.859 N; 592985.4469 L e 9328609.815 N) e a estrada Manganês do Azul (coordenadas entre 592505.5373 L e 9328738.2114 N; 578818.4701 L e 9323969.4034 N), com 43 e 24 km de extensão, respectivamente (Figura 5). Essa quilometragem foi percorrida diariamente de forma ininterrupta durante o período de estudo. De 185.490 km percorridos durante o estudo, foram registradas 3629 carcaças de animais atropelados no interior da Floresta Nacional de Carajás. Sendo que os grupos mais atingidos foram os répteis e mamíferos com 38% e 33%, respectivamente (Figura 6).



FIGURA 5. Percurso do estudo conduzido por Carvalho (2015) no interior da Floresta Nacional de Carajás, Pará, no período de 2008 a 2011.

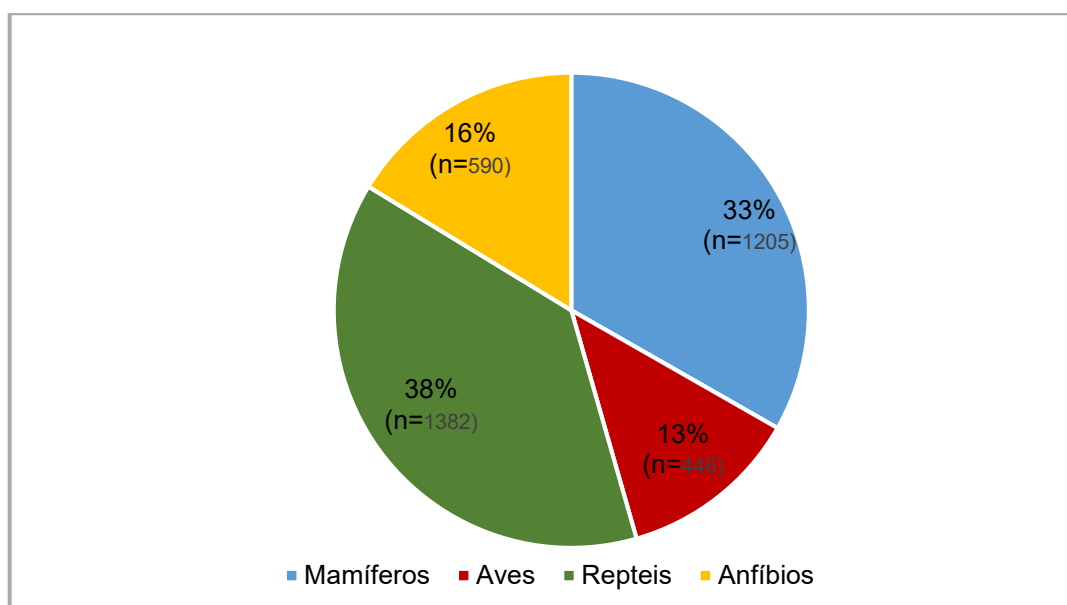


FIGURA 6. Distribuição dos atropelamentos de vertebrados no interior da Floresta Nacional de Carajás entre os anos de 2008 a 2011. Fonte: Adaptado de Carvalho, 2015.

No que se refere ao empreendimento na FLONA do Tapirapé-Aquiri, a mina de cobre está localizada no município de Marabá, Estado do Pará. A estrada de acesso ao Complexo Minerador do Salobo tem a extensão de 93 km, passando por Parauapebas até o território de Marabá (Figura 7), ela está inserida dentro ou na zona de amortecimento de três UCs, sendo a Área de Proteção Ambiental do Igarapé Gelado, Floresta Nacional de Carajás (FLONACA) e a Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri (FLONATA).



FIGURA 7. Trecho de monitoramento de fauna atropelada realizado por empresas de consultoria ambiental durante os anos de 2008 a 2019, ligando o Município de Parauapebas ao Projeto de mineração de cobre na Flona do Tapirapé-Aquiri, Município de Marabá, PA.

O monitoramento de fauna ao longo da estrada de acesso ao Complexo Minerador do Salobo teve início em fevereiro de 2008, ocorrendo até a atualidade. No período de 2008 a 2018, foram registrados 8423 espécimes, sendo estes distribuídos em quatro classes, sendo 29% constituídos por répteis, 27% por anfíbios, 27% por aves e, 17% por mamíferos (Dados não publicados) (Figura 8).

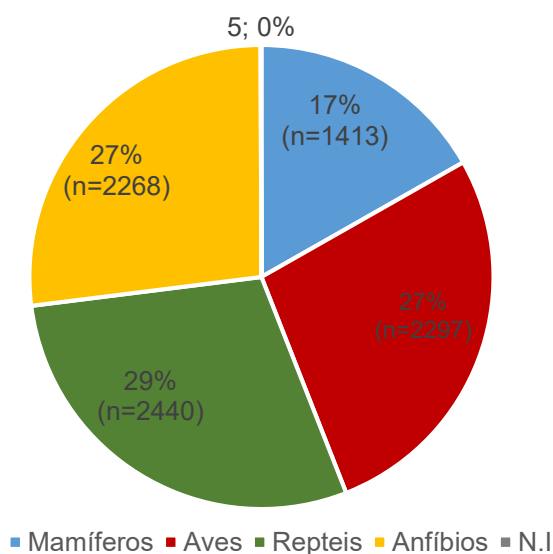


FIGURA 8. Distribuição por classe taxonômica dos vertebrados atropelados na estrada de acesso ao complexo minerador Salobo, FLONA Tapirapé-Aquiri, Marabá, PA, no período de 2008 a 2018, onde N.I. corresponde a não identificado.

---

De acordo com Schonewald-Cox e Buechner (1992), a fragmentação de UCs por estradas, afeta negativamente as espécies que não se ajustam adequadamente em habitats de borda; espécies sensíveis ao contato humano; ocorrem em baixas densidades; animais improváveis ou incapazes de atravessarem estradas e, as que procuram estradas para se aquecer ou se alimentar. Os mesmos autores sugeriram que as estradas podem atuar tanto como barreiras, como corredores, ou ambos. Dentre os grupos mais afetados pelo efeito das estradas estão os mamíferos carnívoros, pois necessitam de vasta área de vida e ainda possuem baixas taxas reprodutivas e baixa densidade (GRILO et al., 2009).

Analisando os estudos nas duas UCs, foi possível observar a presença marcante de carnívoros silvestres acometidos por atropelamento sendo representativos nos programas de monitoramento na região.

Os mamíferos da ordem Carnívora de modo geral estão mais susceptíveis a processos de extinção devido às suas características biológicas (tamanho corporal e área de vida, tamanho da prole, tempo de gestação, hábito alimentar, conflito com produtores), em combinação com os impactos de origem antrópica, proveniente do aumento da densidade populacional humana (EISENBERG e REDFORD, 1999; PITMAN et al., 2002).

Comparando os dados de carnívoros atropelados nas duas Unidades de Conservação, onde o presente estudo foi realizado, foi possível observar que na FLONA Carajás, dos 1205 mamíferos atropelados, 10% (n=116) foram da ordem Carnívora, recebendo um destaque para o cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) e quati (*Nasua nasua*) com 34% e 33%, respectivamente (Figura 9A).

Por sua vez, para a FLONA Tapirapé-Aquiri, dos 1413 mamíferos atropelados, 27% pertenceram à ordem Carnívora, sendo que as espécies de maior número de atropelamento foram o *Cerdocyon thous*, com 62%, e o *Nasua nasua* com 18% dos carnívoros silvestres atropelados (Figura 9B).



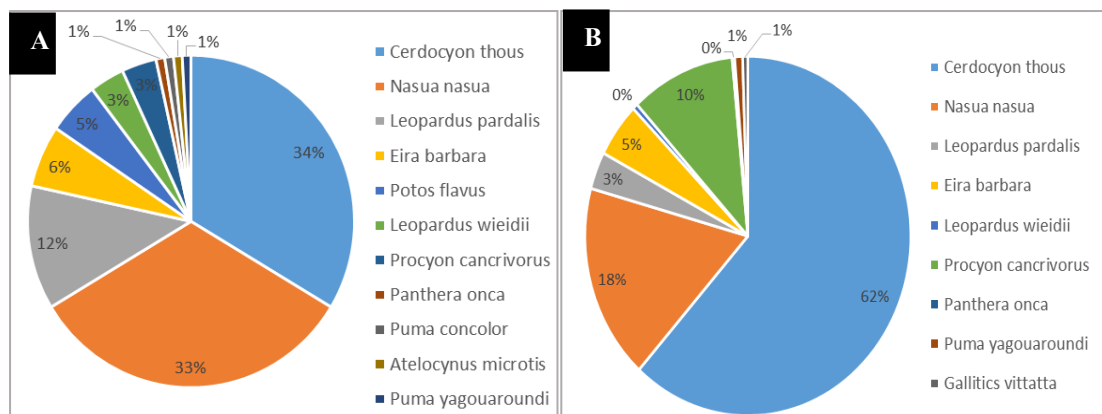


FIGURA 9. Distribuição dos atropelamentos de mamíferos em duas Unidades de Conservação do Mosaico de Áreas Protegidas de Carajás, sudeste do Estado do Pará, Brasil. (A) Floresta Nacional de Carajás. B) Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri.

Para Grilo et al. (2009), existem três aspectos a serem considerados nos atropelamentos de vertebrados: (i) normalmente os animais adultos das espécies mais comuns foram os mais atropelados; (ii) o maior número de ocorrência de óbitos por atropelamentos foram relacionados aos períodos de maior mobilidade desses animais, dispersão e época de reprodução e, (iii) as características da estrada, áreas urbanas e habitats tiveram uma relação direta e variável com os atropelamentos.

O impacto das rodovias nas populações de animais silvestres varia de acordo com a espécie (GRILLO, et al., 2009). Em geral, espécies ameaçadas de extinção com baixas taxas de reprodução e gerações longas, podem ser mais impactadas por atropelamentos, como algumas espécies de carnívoros de grande porte, enquanto que as espécies não ameaçadas, porém com altas taxas de atropelamento, podem não ter sua população total afetada pelas altas taxas de mortalidade causada em rodovias (COFFIN, 2007).

Por outro lado, animais generalistas são mais suscetíveis à mortalidade por atropelamento do que a outros efeitos causados pelas estradas, como a perda do *habitat* e a perda de conectividade (FORMAN et al., 2003).

Os dados dos programas de monitoramento de fauna atropelada do mosaico de áreas protegidas de Carajás corroboraram com os relatos de Cherem et al. (2007) e Coelho et al. (2008), tendo o *Cerdocyon thous*, popularmente conhecido como cachorro-do-mato, lobinho ou raposinha, como a

---

espécie de mamífero de médio e grande porte mais atropelada nas rodovias do Brasil (CIRINO e FREITAS, 2018).

O *Cerdocyon thous* tem uma abrangente distribuição geográfica, e já foi registrado em todos os biomas, sendo uma boa espécie para representar a distribuições dos estudos (CIRINO e FREITAS, 2018).

Na região amazônica, ele é considerado uma espécie que não tem ampla distribuição no bioma, ainda assim possui altas taxas de atropelamento (CIRINO, 2018). Isto pode ser explicado pelo fato da espécie ser um carnívoro generalista, que provavelmente pode se alimentar de carcaças nas beiras das estradas, aumentando a probabilidade de ser atropelado (CIRINO e FREITAS, 2018).

Por serem considerados bons indicadores biológicos os mamíferos carnívoros funcionam como reguladores das populações de presas, com fortes implicações nas comunidades de plantas (CHIARELLO et al., 2008). Visto a importância, e embora sejam o grupo melhor estudado dentre os mamíferos, ainda existem grandes lacunas no conhecimento de aspectos da biologia e ecologia da maioria das espécies de carnívoros brasileiros.

Diante do exposto, estudos são de primordial importância para a elaboração de estratégias de conservação dessas espécies, independentemente do *status* de conservação em que se encontram.

#### **2.4 *Cerdocyon thous* (Linnaeus, 1766)**

Popularmente conhecido como cachorro-do-mato, graxaim, graxaim-do-mato, lobinho, raposinha, o *Cerdocyon thous* pertence ao Filo Chordata, à Classe Mammalia, Ordem Carnívora e Família Canidae, e atualmente possui 15 gêneros e 35 espécies, sendo que 11 delas estão presentes na América do Sul (STAINS, 1975). A maioria das espécies caracteriza-se pelo pequeno e médio porte e por serem predominantemente onívoros (BERTA, 1982).

No Brasil, ocorrem seis espécies de canídeos selvagens: o cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*), cachorro-vinagre (*Speothos venaticus*), cachorro-de-orelha-curta (*Atelocynus microtis*), raposinha-do-campo (*Lycalopex vetulus*),

lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) e o graxaim-do-campo (*Pseudalopex gymnocercus*) (CHEIDA, et al., 2004). Três dessas espécies ocorrem no mosaico de áreas protegidas de Carajás, Estado do Pará, sendo elas o *Atelocynus microtis*, *Speothos venaticus* e o *Cerdocyon thous* (CARVALHO et al. 2014).

A espécie *Cerdocyon thous* (Linnaeus, 1766) caracteriza-se por ser um canídeo de porte médio (massa corpórea média de 6 kg), comprimento corpóreo de 60 a 70 cm, e a cauda tem aproximadamente 30 cm e não apresenta dimorfismo sexual (BEISEGEL *et al.*, 2013). Sua pelagem varia do cinzento ao castanho, com faixa de pelos pretos da nuca até a ponta da cauda. O peito e o ventre são claros e extremidades dos membros pretas com pelagem curta (BERTA, 1982) (Figura 10).



FIGURA 10. *Cerdocyon thous*. Fonte: Anderson Souza.

O cachorro-do-mato vive em pares ou em pequenos grupos e é considerado amplamente distribuído e comum na região central da América do Sul com distribuição conhecida desde Uruguai e norte da Argentina até as terras baixas da Bolívia e Venezuela, ocorrendo também na Colômbia, Guianas, Suriname e Brasil, no qual a distribuição se dá por todo território, com exceção das planícies da Bacia Amazônica (JUAREZ e MARINHO-FILHO, 2002; REIS et al. 2011) (Figura 11). Devido a sua ampla distribuição, a espécie está presente em 98 Unidades de Conservação dentro e fora do Brasil (BEISIEGEL *et al.* 2013).



FIGURA 11. Distribuição geográfica do cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*). Fonte: BEISEGEL et al., (2013).

Apesar da literatura não considerar a ocorrência da espécie na bacia amazônica, há registros da espécie no norte do Estado do Mato Grosso, que corresponde à região sul da Floresta Amazônica, em área de floresta impactada por desmatamento (MICHALSKI e PERES, 2005); no nordeste do Pará (leste do bioma, em remanescentes florestais (STONE et al. 2009); no sudeste do Estado do Pará em áreas protegidas (CARVALHO et al. 2014); e sudoeste do Pará (CAJAIBA e SILVA, 2016).

---

O cachorro-do-mato habita áreas de cerrado, pastagens e matas e, seus horários de atividade são predominantemente noturno e crepuscular (COURTENAY e MAFFEI 2004). Considerado uma espécie onívora, generalista e oportunista (BEISIEGEL et al., 2013), com dieta que varia sazonalmente sendo composta por frutos, pequenos vertebrados, insetos, crustáceos e peixes, além de carniça (NAKANO-OLIVEIRA, 2006). Para Jácomo et al. (2004), essa dieta consiste de aproximadamente 41% de matéria animal e 59% de vegetais.

Apesar de não constar na lista de animais ameaçados de extinção do Estado do Pará, no Livro Vermelho da Fauna Ameaçada de Extinção e, na Lista Vermelha Mundial da IUCN (IUCN, 2018), possivelmente muitas populações sofrem impactos pelo atropelamento nas rodovias do país, visto que essa é uma das espécies de carnívoros com grande ocorrência de óbitos deste tipo (DORNAS et al. 2012; BEISIEGEL et al. 2013; CIRINO e FREITAS, 2018). Além disso, o cachorro-do-mato é ameaçado também por mortes causadas por caçadores ou fazendeiros, visto que se adapta facilmente a ambientes antropizados (GINSBERG e MACDONALD, 1990). Um estudo com radiotelemetria na Amazônia revelou que cachorros-do-mato visitam cerca de duas vilas por noite, e passam em média 6,4% de seu tempo de atividade noturna nessas vilas (COURTENAY et al. 2001).

Estudos relataram a importância da espécie na circulação de doenças entre os canídeos dos ecossistemas que ocupa, além da disseminação de zoonoses (KOTAIT et al. 2007; PIMENTEL, 2009; FORNNAZARI e LANGONI, 2014). Seus hábitos generalistas e oportunistas permitem tolerância a habitats naturais e antropizados, sendo vistos interagindo com várias outras espécies de carnívoros (SILVEIRA, 1999).

---

### 3. REFERÊNCIAS

ALEXANDER, S.M.; WATERS, N.N.; PAQUET, P.C. Traffic volume and highway permeability for a mammalian community in the Canadian Rocky Mountains. **Canadian Geographer**, v.49, p.321– 331, 2005.

AURICCHIO, P.; CATENACCI, L.S.; SANTOS, K.R.; BRITTO, F.B. A protocol for the use of roadkill or stranded animals as material for research and teaching. **Sitientibus Série Ciências Biológicas**, 14: p.1-6, 2014;

BAGER, A.; ROSA, C.A. Priority ranking of road sites for mitigating wildlife roadkill. **Biota Neotropica**, v.10, n.4, p.149-154, 2010.

BAGER, A. Repensando as medidas mitigadoras impostas aos empreendimentos rodoviários associados a Unidades de Conservação – Um estudo de caso. In: BAGER, A. (Ed.). **Áreas protegidas: conservação no âmbito do cone sul**. Pelotas, UCPEL; p. 159–172, 2003.

BEISIEGEL, B. M.; LEMOS, F. G.; AZEVEDO, F. C.; QUEIROLO, D.; JORGE, R. S. P. Avaliação do risco de extinção do Cachorro-do-mato *Cerdocyon thous* (Linnaeus, 1766) no Brasil. **Biodiversidade Brasileira**, v. 3, p. 138-145, 2013.

BERTA, A. *Cerdocyon thous*. **Mammalian Species**, v.186, p.1-4, 1982.

BORGES, F. Q.; BORGES, F. Q. Royalties minerais e promoção do desenvolvimento socioeconômico: uma análise do projeto carajás no município de Parauapebas no Pará. **Rev. Planejamento e Políticas Públicas – PPP**. v. 36; p. 63-86, 2011.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza: Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Acesso em 08 de junho de 2018.

BUENO, C.; FREITAS, L.E.; COUTINHO, B.H. OSWALDO CRUZ, J.H. CASTRO JUNIOR, E. a distribuição espacial de atropelamentos de fauna silvestre sua relação com a vegetação. Estudo de caso da rodovia BR-040. In: BAGER, A. (ed). **Ecologia de estradas: tendências e pesquisas**. Lavras: Ed. UFLA, p.13-33, 2012.

CÁCERES, N.C. Biological characteristics of mammals influence road kill in an Atlantic Forest-Savannah interface in south-western Brazil. **Italian Journal of Zoology**, v.78, n.3, p.379-389, 2011.

---

CAJAIBA, R.L.; SILVA, W.B. Primeiro registro de *Cerdocyon thous* (LINNAEUS, 1766) para a região sudoeste do Estado do Pará, Brasil. **Biota Amazônia**, v.6, n.1, p.125-126, 2016.

CAMPOS, J.F.; CASTILHO, A.F. Uma visão geográfica da região da Flona de Carajás. P. 16-27, In: MARTINS et al. (Orgs.) **Fauna da Floresta Nacional de Carajás: Estudos sobre vertebrados terrestres**. São Paulo: Nitro Imagens. Cap. 2, p.28-65, 2012.

CARNEIRO, M.R. **Atualizações sobre biologia e manejo conservacionista em primatas atelídeos da espécie *Lagothrix cana***. Tese (Doutorado em Animais Selvagens), Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, p. 121, 2018.

CARVALHO, A.S.; MARTINS, F.D.; DUTRA, F. M.; GETTINGER, D.; MARTINS-HATANO, F.; BERGALLO, H.G. Mammals of Large and Medium Body Size in the Carajás National. **CheckList**, v.10, n.1, p. 1–9, 2014.

CARVALHO, Andréa Siqueira. **Compreender para conservar: um estudo sobre os atropelamentos de fauna na Floresta Nacional de Carajás, Pará, Brasil / Andréa Siqueira Carvalho**. - Tese (Doutorado em Ecologia e Evolução) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes. p.171, 2015.

CBEE. CENTRO BRASILEIRO DE ESTUDOS EM ECOLOGIA DE ESTRADAS. BRASIL: **Atropelamentos de fauna selvagem**. Lavras: CBEE/UFLA. Disponível em (site atropelômetro). Acesso em: Fevereiro, 2019.

CHEIDA, C.C.; NAKANO-OLIVEIRA, E.; FUSCO-COSTA, R.; ROCHA-MENDES, F.; QUADROS, J. **Ordem Carnívora**. In: Reis NR, Peracchi AL, Pedro WA, Lima IP (eds) Mamíferos do Brasil. 2rd. Londrina, pp 235-288, 2011.

CHEREM, J.J.; KAMMERS, M.; GHIZONI-JR, I.R. Mamíferos em rodovias de Santa Catarina. **Biotemas**, v.20, n.2, p.81-96, 2007.

CHIARELLO, A.G., AGUIAR, L.M.S., CERQUEIRA, R., MELO, F.R., RODRIGUES, F.H.G. & SILVA, V.M.F. **Mamíferos Ameaçados de Extinção no Brasil**. In Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (A.B.M. Machado, G.M. Drummond & A.P. Paglia, Ed.). MMA, Brasília, Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte, p.680-880. Biodiversidade, 19(2), 2008.

CIRINO, D.W.; FREITAS, S.R. **Quais são os mamíferos silvestres mais atropelados no Brasil?** In: 5º Workshop de Evolução e Diversidade, p.48-56, 2018.

CIRINO, D. W. ***Cerdocyon thous* e estradas: Os efeitos das características da paisagem sobre um carnívoro generalista**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bracharel em Ciências Biológicas) - Universidade Federal do ABC. p. 52, 2018.



---

COELHO, I. P.; KINDEL, A.; COELHO, A. V. P. Roadkills of vertebrate species on two highways through the Atlantic Forest Biosphere Reserve, southern Brazil. **European Journal of Wildlife Research**, 54, 689-699, 2008.

COFFIN, A.W. From roadkill to road ecology: a review of the ecological effects of roads. **Journal of Transport Geography**, v.15, p.396-406, 2007.

COURTENAY, O.; QUINNELL, R.; CHALMERS, W.S.K. Contact rates between wild and domestic canids: No evidence of parvovirus or canine distemper virus in crab-eating foxes. **Veterinary microbiology**, v.81, p.9-19, 2001.

COURTENAY, O.; L. MAFFEI. Crab eating fox, *Cerdocyon thous* (Linnaeus, 1766), p. 30-38. In: SILLERO-ZUBIRI, C.; HOFFMANN, M.; MACDONALD, D.W. (Eds). **Canids: foxes, wolves, jackals and dogs. Status survey and conservation action plan**. Cambridge, IUCN/SSC Canid Specialist Group, X+430p, 2004.

CROOKS, K.R.; BURDETT, C.L.; THEOBALD, D.M.; KINGD, S.R.B.; DI MARCOE, M.; RONDININI, C.; BOITANIG, L. Quantification of habitat fragmentation reveals extinction risk in terrestrial mammals. **PNAS**, v.114, n.29, p. 7635-7640, 2017.

CZECH, B. Economic growth as the limiting factor for wildlife conservation. **Wildlife Society Bulletin**, v.28, p.4-15, 2000.

DORNAS, R.A.P.; KINDEL, A.; BAGER, A.; FREITAS, S.R. Avaliação da mortalidade de vertebrados em rodovias no Brasil. In: BAGER, A. (Ed.). **Ecologia de Estradas: tendências e pesquisas**. Lavras, Ed. UFLA. p.139-152, 2012.

EISENBERG, J.F.; REDFORD, K.H. The Northern Neotropics. The Central Neotropics: Ecuador, Peru, Bolivia, Brazil. Chicago, University of Chicago Press. **Mammals of the Neotropics**, v.3, p.609, 1999.

FISCHER, W.; GODOI, R.F.; FILHO A.C.P. Roadkill records of reptiles and birds in Cerrado and Pantanal landscapes. **Check List**, v.14, n.5, p. 845–876, 2018.

FISCHER, W.A. **Efeitos da BR-262 na mortalidade de vertebrados silvestres: síntese naturalística para a conservação da região do pantanal**. 1997. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Mato Grosso, Campo Grande. 1997.

FONSECA, G.A.B.; SILVA, J.M.C. Megadiversidade Amazônica: Desafios para a sua Conservação. **Ciência & Ambiente**. Universidade Federal de Santa Maria, 31ª edição, 2005.

FORMAN, R. T. T.; ALEXANDER, L. E. Roads and their major ecological effects. **Annual Review of Ecology and Systematics**. v. 29, p. 207-231, 1998.

FORMAN, R. T. T.; SPERLING, D.; BISSONETTE, J.A.; CLEVINGER, A. P.; CUSTSHALL, C.D.; DALE, V.H.; FAHRIG, L.; FRANCE, R.; GOLDMAN, C.R.;



---

HEANUE, K.; JONES, J. A.; SWANSON, F. J.; TURRENTINE, T.; WINTER, T. **Road Ecology – Science and solutions**. Island Press, Washington, DC. p.120, 2003.

FORMAN, R.T.T.; DEBLINGER, R. The ecological road-effect zone of a Massachusetts (U.S.A.) suburban highway. **Conservation Biology**, v.14, p.36–46, 2000.

FORNAZARI, F.; LANGONI, H. Principais zoonoses em mamíferos selvagens. **Veterinária e Zootecnia**, v. 21, n. 1, p. 10-24, 2014.

FOWLER, E. M.; MILLER, R. E. **Zoo and wild animal medicine**. 5th Edition. Philadelphia. Editora: W. B. Saunders. 782 p. 2003.

FREITAS, S.R.; SOUZA, C.O.M; BUENO, C. **Effects of Landscape Characteristics on Roadkill of Mammals, Birds and Reptiles in a Highway Crossing the Atlantic Forest in Southeastern Brazil**. In: Proceedings of the 2013 International Conference on Ecology and Transportation (ICOET 2013), 7, 2013, Arizona, Estados Unidos, Anais. 2013.

FUENTES-MONTEMAYOR, E.; CUARÓN, A.D.; VÁSQUEZ-DOMINGUEZ, E.; BENÍTEZ-MALVIDO, J.; VALENZUELA-GALVÁN, D.; ANDRESEN, E. Living on the edge: roads and edge effects on small mammal populations. **Journal of Animal Ecology**, v.78, p.857-865, 2009.

GINSBERG, J.R.; MACDONALD, D.W. **South America**. In:\_\_\_\_\_. Foxes, Wolves, Jackals, and Dogs. Switzerland: IUCN, 1990. p.23-32.

GRILO, C., BISSONETTE, J.A., SANTOS-REIS, M., Spatial-temporal patterns in Mediterranean carnivore road casualties: consequences for mitigation. **Biological Conservation**, v.142, p. 301-313, 2009.

GUMIER-COSTA, F.; SPERBER, C. F. Atropelamentos de vertebrados na Floresta Nacional de Carajás, Pará, Brasil. **Acta Amazônica**. v.39, n. 2, p. 459-466, 2009.

HADDAD, N. M.; BRUDVIG, L. A.; CLOBERT, J.; DAVIES, K. F.; GONZALEZ, A.; HOLT, R. D.; LOVEJOY, T. E.; SEXTON, J. O.; AUSTIN, M. P.; COLLINS, C. D.; COOK, W. M.; DAMSCHEN, E. I.; EWERS, R. M.; FOSTER, B. L.; JENKINS, C. N.; KING, A. J.; LAURANCE, W. F.; LEVEY, D. J.; MARGULE, C. R. S.; MELBOURNE, B. A.; NICHOLL, A. O. S.; ORROCK, J. L.; SONG, D.-X.; TOWNSHEND, J. R.; Habitat fragmentation and its lasting impact on Earth's ecosystems. **Science Advances**. 1, 2015.

HUIJSER, M.; WAGNER, M.E.; HARDY, A.; CLEVINGER, A.; FULLER, J.A. Animal–Vehicle Collision Data Collection. A Synthesis of Highway Practice. **Transportation Research Board**, Washington, DC, 387-391, 2007.

---

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA. Plano de Manejo para Uso Múltiplo da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri. 2006.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE - ICMBio. Plano de pesquisa geossistemas ferruginosos da Floresta Nacional de Carajás: temas prioritários para pesquisa e diretrizes para ampliação do conhecimento sobre os geossistemas ferruginosos da Floresta Nacional de Carajás e seu entorno. **Brasília: MMA**, 2017.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE - ICMBio. STCP Engenharia de Projetos Ltda. Plano de Manejo da Floresta Nacional de Carajás. 2 v. **Brasília: MMA**, 2016.

INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE - IUCN. A Lista Vermelha da IUCN de Espécies Ameaçadas. Versão 2018-1 <https://www.iucnredlist.org> acesso em 09 mar 2018.

ISA - INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL - 2019. Unidades de Conservação do Brasil. Disponível em: <https://uc.socioambiental.org/> Acesso em: 10 out 2019.

JÁCOMO, A.T.A.; SILVEIRA, L.; DINIZ, 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**, v.262, p. 99-106, 2004.

JAEGER, J. A. G. Improving environmental impact assessment and road planning at the landscape scale. **Handbook of Road Ecology**. p. 32-42, 2015.

JONES T. C.; HUNT R.D.; KING N. W. **Patologia Veterinária**. 6ª Edição, São Paulo. Editora: Manole. 1211p, 2000.

JUAREZ K.M.; MARINHO-FILHO, J. Diet, habitat use, and home ranges of sympatric canids in Central Brazil. **Journal of Mammalogy**, 83, p. 925-933, 2002.

KOTAIT, I.; CARRIERI, M.L.; JÚNIOR, P.C.; CASTILHO, J.G.; OLIVEIRA, R.N.; MACEDO, C.I.; SCHEFFER, K.C.; ACHKAR, S.M. Reservatório Silvestre do vírus da raiva: um desafio para saúde pública. **Boletim Epidemiológico Paulista**. 4. 2-8, 2007

LAURANCE, W.F.; GOOSEM, M.; LAURANCE, S.G.W. Impacts of roads and linear clearings on tropical forests. **Trends in Ecology & Evolution**, v. 24, n.12, p.659-669, 2009.

LIMA, S.F.; OBARA, A.T. Levantamento de Animais silvestres atropelados na BR-277 às margens do Parque Nacional do Iguaçu: Subsídios ao programa multidisciplinar de proteção à fauna. VII Semana de Artes da Universidade Estadual de Maringá. 2004.

---

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, p. 383-396, 2005.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. Cadastro Nacional de Unidades de Conservação. Disponível em <https://www.mma.gov.br/areas-protegidas/cadastro-nacional-de-ucs.html>. Acesso em 03 de nov de 2019.

NAKANO-OLIVEIRA, E. **Ecologia e conservação de mamíferos carnívoros de Mata Atlântica na região do complexo estuarino lagunar de Cananea, Estado de São Paulo**. Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biologia, Campinas, SP. 205f. 2006.

NOVACEK, M.J.; CLEALAND, E. The current biodiversity extinction event: Scenarios for mitigation and recovery. **PNAS**, v. 98, n.10, p. 5466-5470, 2001.

NOVELLI, R.; TAKASE, E.; CASTRO, V. Estudo das aves mortas por atropelamento em um trecho da rodovia BR-471, entre os distritos da Quinta e Taim, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 5, n. 3, p. 441-454. 1988.

PEREIRA, G. F. P. A.; ANDRADE, G. A. F.; FERNANDES, B. E. M. Dois anos de monitoramento dos atropelamentos de mamíferos na rodovia PA-458, Bragança, Pará. **Museu de Biologia Emílio Goeldi**, v.1, n.3, p.77-83, 2006.

PIMENTEL, J. S.; GENNARI, S.M.; DUBEY, J.P.; MARVULO, F.V.; VASCONCELOS, S.A.; MORAIS, Z.M.; SILVA, J.C.R.; NETO, J.E. Inquérito sorológico para toxoplasmose e leptospirose em mamíferos selvagens neotropicais do Zoológico de Aracaju, Sergipe. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 29, n. 12, p. 1009-1014, 2009.

PIMM S.L.; RAVEN, P. Extinction by numbers. **Nature**, v. 403, p.483-485, 2000.

PITMAN, M.R.P.L.; OLIVEIRA, T.G.; DE PAULA, R.C.; INDRUSIAK, C. **Manual de identificação, prevenção e controle de predação por carnívoros**. Brasília: Edições IBAMA, 83 p., 2002.

PRADA, C.S. **Atropelamento de vertebrados silvestres em uma região fragmentada do nordeste do estado de São Paulo: quantificação do impacto e análise de fatores envolvidos**. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de São Carlos, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde. São Carlos. 129 p. 2004.

REIS N.R.; PERACCHI.A.L.; PEDRO W.A.; LIMA, I.P. Ordem Carnívora. In: \_\_\_\_\_. **Mamíferos do Brasil**. 2ª edição, Londrina, p. 242- 245, 2011.

RIZATTI, L.G. **Ecologia de estradas em regiões neotropicais: revisão**. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Ecologia) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Rio Claro, 2012.

---

RODRIGUES, F.H.G.; HASS, A.; REZENDE, I.M.; PEREIRA, C.S.; FIGUEIREDO, C.F. LEITE, B.F.; FRANÇA, F.G.R. Impacto de rodovias sobre a fauna da Estação Ecológica de Águas Emendadas, DF. In: III CONGRESSO BRASILEIRO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, 2002. Fortaleza. **Anais ...v.1**, Fortaleza, p. 585-593, 2002.

RODRIGUES, M.T. Conservação de Répteis Brasileiros: Os desafios para um país megadiverso. Belo Horizonte: **Megadiversidade**, v.1, n.1, p.87-94, 2005.

ROSA, C.A.; BAGER, A. Seasonality and habitat types affect roadkill of neotropical birds. **Journal of Environmental Management**, v.97, p.1-5, 2012.

SANTOS, L. R.; CAVALCANTI, R. B. Revisão de estudos sobre a dispersão de fauna em paisagens fragmentadas de Cerrado para modelos de simulação. In: XXV CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, 2004. Brasília, **Anais....** Brasília, p. 445, 2004.

SANTOS, R. A. L. **Dinâmica de atropelamento de fauna silvestre no entorno de unidades de conservação do Distrito Federal**. Tese (Doutorado em Ecologia) — Universidade de Brasília, Brasília, 2017.

SANTOS, R.A.L.; SANTOS, S.M; SANTOS-REIS, M.; PIKANÇO DE FIGUEIREDO, A.; BAGER, A; AGUIAR L.M.S; ASCENSÃO, F. Carcass persistence and detectability: reducing the uncertainty surrounding wildlife-vehicle collision surveys. **Plos One**, v.2, p.1-15, 2016.

SCHONEWALD-COX, C.; BUECHNER, M. Park protection and public roads. In: FIEDLER, P. L.; JAIN, S. K. **Conservation Biology**. London: Chapman and Hall. p. 373-395. 1992.

SCOSS, L. M., MARCO-JÚNIOR, P., SILVA, E.; MARTINS, S. V. Uso de parcelas de areia para o monitoramento de impacto de estradas sobre a riqueza de espécies de mamíferos. **Revista Árvore**, 28, p. 121-127, 2004.

SILVA, E.L.F.; LEITE, F.L.G.; SOUZA, T.D.; ROSSI, JR J.L.; MARCHESI, M.D.; ALVES, D.C. Avaliação da idade em cachorros-do-mato, *Cerdocyon thous* (Linnaeus, 1758), por meio da mensuração do diâmetro do canal pulpar. **Natureza on line** 8 (3), p.114-116, 2010.

SILVA, M.A. **Arranjos político-institucionais: a criação de novos municípios, novas estruturas de poder e as lideranças locais - a divisão territorial de Marabá na década de 1980**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Pará, Belém. Pp. 1-188p. 2006.

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

STONE, A.I.; LIMA, E.M.; AGUIAR, G.F.S.; CAMARGO, C.C.; FLORES, T.A.; KELT, D. A., MARQUES-AGUIAR, S.A.; QUEIROZ, J.A.L.; RAMOS, R.M.; SILVA

---

JÚNIOR, J.S. Non-volant mammalian diversity in fragments in extreme eastern Amazonia. **Biodiversity and Conservation**, v.18, n.6, p.1685-1694, 2009.

THOMAS, C.D.; CAMERON, A.; GREEN, R.E.; BAKKENES, B.; BEAUMONT, L.J.; COLLINGHAM, Y.C.; WILLIAMS, S.E. Extinction risk from climate change. **Nature**, v.427, n. 6970, p.145-148, 2004.

TROMBULAK, S. C.; FRISSELL, C. A. Review of ecological effects of roads on terrestrial and aquatic communities. **Conservation Biology**, v.14, p.18-30, 2000.

VAN DER REE, R.; SMITH, D.; GRILO, C. The Ecological Effects of Linear Infrastructure and Traffic: Challenges and Opportunities of Rapid Global Growth. In: \_\_\_\_\_ . **Handbook of Road Ecology**. Blackwell, London: Wiley. p. 1 – 9, 2015.