



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO TRÊS RIOS  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DO MEIO AMBIENTE - DCMA**

**AVALIAÇÃO DOS REGISTROS DE ATROPELAMENTO DE FAUNA  
EM UM TRECHO DA BR-393, RODOVIA LÚCIO MEIRA**

**Hanna Souza de Jesus**

**ORIENTADOR: Prof. Dr. Fábio Souto de Almeida**

**TRÊS RIOS - RJ  
DEZEMBRO – 2025**



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO TRÊS RIOS  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DO MEIO AMBIENTE - DCMA**

**AVALIAÇÃO DOS REGISTROS DE ATROPELAMENTO DE FAUNA  
EM UM TRECHO DA BR-393, RODOVIA LÚCIO MEIRA**

**Hanna Souza de Jesus**

Monografia apresentada ao curso de Gestão Ambiental,  
como requisito parcial para obtenção do título de  
bacharel em Gestão Ambiental da UFRRJ, Instituto Três  
Rios da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

**TRÊS RIOS - RJ  
DEZEMBRO – 2025**

Jesus, Hanna Souza, 2002 - Avaliação dos registros de atropelamento de fauna em um trecho da BR-393, rodovia Lúcio Meira/ Hanna Souza de Jesus - 2025.

65f.: 38 figs., 5 quadros.

Orientador: Fábio Souto de Almeida.

Monografia (bacharelado) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto Três Rios.

Bibliografia: f. 58-65.

1. Acidentes rodoviários - Animais - Biodiversidade – Estradas – Mata Atlântica – Monografia. I. Almeida, Fábio Souto. II. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Instituto Três Rios.



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO TRÊS RIOS  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DO MEIO AMBIENTE - DCMA**

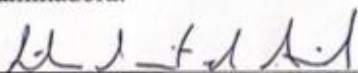
**AVALIAÇÃO DOS REGISTROS DE ATROPELAMENTO DE FAUNA EM UM  
TRECHO DA BR-393, RODOVIA LÚCIO MEIRA**

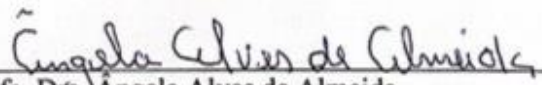
**Hanna Souza de Jesus**

Monografia apresentada ao Curso de Gestão Ambiental  
como pré-requisito parcial para obtenção do título de  
bacharel em Gestão Ambiental da Universidade Federal  
Rural do Rio de Janeiro, Instituto Três Rios da  
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

Aprovada em 03/12/2025

Banca examinadora:

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Orientador Dr. Fábio Souto de Almeida

  
\_\_\_\_\_  
Profa. Dra. Angela Alves de Almeida

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Alexandre Ferreira Lopes

**TRÊS RIOS - RJ  
DEZEMBRO - 2025**

Dedico este trabalho a Deus, pela fé que me sustentou nas horas silenciosas e pela graça de recomeçar todos os dias.

À minha mãe, Luciana, por ser abrigo, apoio, força e amor constante em cada etapa desta jornada.

Aos amigos, que tornaram o percurso mais leve e cheio de boas lembranças.

Este trabalho também é de vocês.

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente, agradeço a Deus, que foi meu sustento em todos os momentos difíceis que enfrentei, incluindo as fases delicadas de saúde e o acidente de moto. Tenho plena certeza de que só encontrei forças para continuar e superar os obstáculos por conta da Sua presença, amor e misericórdia em minha vida.

À minha mãe, Luciana Silva, que sempre esteve ao meu lado, oferecendo cuidado, apoio e incentivo. Sua paciência e dedicação me acompanharam em momentos delicados, e seu constante reconhecimento da minha dedicação aos estudos foi uma motivação essencial em meio a tantas críticas.

Agradeço à Empresa Júnior Vale Verde Soluções e Serviços Ambientais, que foi fundamental para que eu compreendesse e me apaixonasse ainda mais pelo curso. A empresa contribuiu de maneira significativa para que eu pudesse colocar em prática os conhecimentos adquiridos em sala de aula, tornando a aprendizagem concreta e inspiradora. Sinto que, se não tivesse vivenciado essa experiência logo no início da graduação, minha trajetória acadêmica talvez não tivesse o mesmo sentido. Dentro da Vale Verde SSA pude crescer como pessoa, aluna e futura profissional.

Sou grata ao Programa de Educação Tutorial (PET), que foi um verdadeiro espaço de descobertas e vivências que marcaram minha formação. Ali, pude aprender sem perceber, a lidar com desafios, a me fazer ouvir, a compreender o outro e a encontrar meu próprio caminho em meio ao coletivo. Cada momento vivido, cada pessoa que conheci, deixou sua marca e tornou minha jornada mais rica e significativa.

Ao meu orientador, Fábio Souto de Almeida, pela presença constante, apoio incondicional e valiosas contribuições ao longo desta trajetória. Sua dedicação e amor pelo que faz são inspiradores.

Agradeço, com imenso respeito, à banca que gentilmente aceitou o convite para estar presente neste momento tão importante. A participação de cada um representa, para mim, mais do que uma avaliação. É um gesto de partilha, generosidade e incentivo.

Aos meus amigos que sempre me apoiaram nos estudos e acreditaram em mim. Durante a graduação, minha própria ausência causou distanciamento físico, mas sempre houve compreensão e carinho. Vocês estiveram presentes em pensamento e coração em todos os momentos. O incentivo e a amizade concedida, mesmo à distância, foram fundamentais para que eu pudesse seguir em frente.

Aos meus amigos de graduação e agora da vida, Lucas Mendes, Hévorá Suian e Emilly Antunes, que estão desde o início, mas se tornaram ainda mais presentes quando a jornada parecia pesar além da conta, trazendo leveza, riso e amparo. Com vocês, aprendi que a trajetória acadêmica não se faz sozinha, porque ela é feita de mãos estendidas, de ombros compartilhados e de corações que entendem sem precisar de muitas palavras. Vocês transformaram dias difíceis em felicidade e companheirismo. Fizeram da caminhada um lugar de afeto. Vocês me salvaram.

Aos pais do meu amigo Lucas: Vera Mendes e Carlos Alencar, deixo aqui a minha gratidão a vocês, que generosamente me receberam e me acolheram em sua casa durante meses para que eu pudesse conciliar faculdade e curso, já que os horários de ônibus para a minha cidade não eram compatíveis com a rotina. Jamais esquecerei o que fizeram por mim.

À minha prima Bianca Belo, que está comigo desde que me entendo por gente. Mesmo a alguns quilômetros de distância, sempre se faz presente com seu carinho, apoio e companhia. Toda a força e o incentivo que recebi foram essenciais, especialmente nos momentos em que pensei em desistir.

À Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, especialmente ao Instituto Três Rios, por me proporcionar anos inesquecíveis de aprendizado, desafios, conquistas, risos, lágrimas e momentos que ficarão para sempre na memória.

Agradeço, de certa forma, àqueles que duvidaram da grandiosidade e relevância da Gestão Ambiental. As tentativas de menosprezar esse caminho apenas alimentaram minha determinação e me fizeram enxergar, com ainda mais clareza, a importância de lutar por um mundo mais consciente. Este curso, tantas vezes subestimado por não seguir os padrões tradicionais, é, na verdade, um dos pilares para o futuro do planeta, e ter escolhido trilhá-lo é, para mim, motivo de profundo orgulho e honra. A Gestão Ambiental é mais do que um campo de estudo: é vida, é natureza, é sociedade, é equilíbrio, é esperança. É a voz que fala pelos rios, pelas florestas e pelos animais. É o gesto humano que busca harmonia onde há descuido. É a ponte entre o homem e a Terra, o fôlego que renova o mundo e o olhar que enxerga beleza até no que foi esquecido. É, sobretudo, resistência.

A todos vocês, minha eterna gratidão.

*“Haverá um dia em que os homens conhecerão o íntimo dos animais, e, nesse dia, um crime contra um animal será considerado um crime contra a humanidade.”*  
*(Leonardo da Vinci)*

## RESUMO

Embora as rodovias sejam fundamentais para o desenvolvimento humano e integração territorial, elas também representam uma significativa fonte de problemas para o meio ambiente ao seu redor. Uma das adversidades mais relevantes associadas às rodovias é o atropelamento de fauna. Assim, esta monografia teve o objetivo de avaliar os registros de atropelamento de fauna na BR-393 (Rodovia Lúcio Meira) dentro do trecho que esteve sob concessão da empresa K-Infra Rodovia do Aço S/A em oito municípios, sendo um no estado de Minas Gerais (Além Paraíba) e sete no estado do Rio de Janeiro: Sapucaia, Três Rios, Paraíba do Sul, Rio das Flores, Vassouras, Barra do Piraí e Volta Redonda. Foi utilizada a base de dados da empresa supracitada referente ao período de janeiro de 2015 a fevereiro de 2025. Foi constatado o total de 1249 registros de animais atropelados no período avaliado no trecho da BR-393 em estudo. Deste total, 5 indivíduos não foram classificados nem sequer a nível de Classe. Foi registrado o total de 61 espécies, com a identificação de 43 espécies (70,49% do total). O sagui (*Callithrix* sp.) foi identificado apenas ao nível de gênero e 17 espécies foram identificadas apenas ao nível de Classe. Em relação às aves, foram 56 indivíduos (4,48% do total de animais atropelados) de 19 espécies (31,15% do total de espécies atropeladas), com 15 espécies sendo identificadas. A Classe Mammalia apresentou o maior número de indivíduos (1094 indivíduos; 87,59% do total) e de espécies (33 espécies; 54,10% do total) com registro de atropelamento no trecho da na BR-393 em estudo. Foram identificadas 24 espécies de mamíferos. Nove espécies de répteis (14,75% do total) tiveram registro de atropelamento, mas apenas cinco foram identificadas. O total de répteis atropelados e registrados durante o período avaliado foi de 94 indivíduos (7,53% do total). Assim, a porcentagem de espécies e, principalmente, de indivíduos de mamíferos com registro de atropelamento no trecho estudado da BR-393 foi expressivamente maior que das demais classes. É importante destacar que anfíbios e insetos estão entre os demais grupos de animais que provavelmente são atropelados na BR-393, mas infelizmente não ocorreram registros de espécies destes grupos. Cerca de 39,3% dos indivíduos cujo atropelamento foi registrado pertencem à espécie *Hydrochoerus hydrochaeris* (Linnaeus, 1766) (capivara). Foi observada uma variação expressiva no número de atropelamentos registrados entre os anos avaliados. Excluído o ano de 2025, o ano com o menor número de atropelamentos registrados (ano de 2015) teve cerca de quatro vezes menos registros que o ano de 2020. Esta variação pode ter ocorrido em função de variações do fluxo de veículo na rodovia, mas também pela variação da efetividade do registro dos atropelamentos. A pandemia de COVID-19 pode ter influenciado o fluxo de veículos e, conseqüentemente, o número de atropelamentos. Contudo, é bastante provável que a variação da eficiência do registro de atropelamentos ao longo dos anos em estudo seja o principal fator causador das variações constatadas. Assim, os mamíferos são os animais com maior frequência de registros de atropelamento na BR-393 no período analisado. Também pode-se concluir que é necessário aperfeiçoar o sistema de registro de atropelamentos de fauna e devem ser implantadas medidas para reduzir o número de acidentes envolvendo animais na rodovia em estudo.

Palavras-chave: Acidentes rodoviários, Animais, Biodiversidade, Estradas, Mata Atlântica.

## ABSTRACT

Although highways are fundamental to human development and territorial integration, they also represent a significant source of problems for the surrounding environment. One of the most significant problems associated with highways is wildlife roadkill. Thus, this monograph aimed to evaluate wildlife roadkill records on BR-393 (Lúcio Meira Highway) within the section under concession to the company K-Infra Rodovia do Aço S/A in eight municipalities, one in the state of Minas Gerais (Além Paraíba) and seven in the state of Rio de Janeiro: Sapucaia, Três Rios, Paraíba do Sul, Rio das Flores, Vassouras, Barra do Piraí and Volta Redonda. The database of the aforementioned company was used, covering the period from January 2015 to February 2025. A total of 1249 records of animals run over were found during the evaluated period on the BR-393 stretch under study. Of this total, 5 individuals were not classified even to the Class level. The common marmoset (*Callithrix* sp.) was identified only to the genus level, and 17 species were identified only to the class level. Regarding birds, there were 56 individuals (4.48% of the total number of animals run over) of 19 species (31.15% of the total number of species run over), with 15 species being identified. The Mammalia class presented the highest number of individuals (1094 individuals; 87.59% of the total) and species (33 species; 54.10% of the total) with records of roadkill in the section of BR-393 under study. Twenty-four mammal species were identified. Nine reptile species (14.75% of the total) were recorded as being run over, but only five were identified. The total number of reptiles run over and recorded during the evaluation period was 94 individuals (7.53% of the total). Thus, the percentage of mammal species, and especially individuals, with records of roadkill on the studied stretch of BR-393 was significantly higher than that of other classes. It is important to highlight that amphibians and 8 belong to the species *Hydrochoerus hydrochaeris* (Linnaeus, 1766) (capybara). A significant variation was observed in the number of pedestrian accidents recorded between the years of the evaluated period. Excluding the year 2025, the year with the fewest recorded pedestrian accidents (2015) had about four times fewer incidents than the year 2020. This variation may have occurred due to variations in vehicle flow on the highway, but also due to variations in the effectiveness of recording pedestrian accidents. The COVID-19 pandemic may have influenced the flow of vehicles and, consequently, the number of pedestrian accidents. The COVID-19 pandemic may have influenced the flow of vehicles and, consequently, the number of pedestrian accidents. However, it is quite likely that the variation in the efficiency of recording pedestrian accidents over the years studied is the main factor causing the variations observed. However, it is quite likely that the variation in the efficiency of recording pedestrian accidents over the years studied is the main factor causing the variations observed. Thus, mammals are the animals most frequently recorded as being run over on BR-393 during the analyzed period. It can also be concluded that it is necessary to improve the wildlife roadkill registration system and that measures should be implemented to reduce the number of accidents involving animals on the highway under study.

Keywords: Road accidents, Animals, Biodiversity, Roads, Atlantic Forest.

## **LISTA DE ABREVIACOES E SÍMBOLOS**

CETAS - Centro de Triagem de Animais Silvestres

COVID-19 - Coronavirus Disease

DNIT - Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuria

ES - Espírito Santo

Esri- Environmental Systems Research Institute

Fiocruz - Fundao Oswaldo Cruz

GRAD - Grupo de Resposta a Animais em Desastres

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ICAS - Instituto de Conservao de Animais Silvestres

ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservao da Biodiversidade

INEA - Instituto Estadual do Ambiente

Km<sup>2</sup> - Quilmetros quadrados

MG - Minas Gerais

MMA - Ministério do Meio Ambiente e Mudana do Clima

MS - Mato Grosso do Sul

NOAA - National Oceanic and Atmospheric Administration

RJ - Rio de Janeiro

USGS - United States Geological Survey

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Trecho da BR 393 (Rodovia Lúcio Meira) analisado neste estudo, Estados do Rio de Janeiro e Minas Gerais. Fonte: K-Infra (2025).....	22
<b>Figura 2.</b> Localização do município de Além Paraíba no Estado de Minas Gerais. Fonte: IBGE (2022). Adaptado pela autora.....	23
<b>Figura 3.</b> Localização do município de Sapucaia no Estado do Rio de Janeiro. Fonte: IBGE (2022). Adaptado pela autora.....	23
<b>Figura 4.</b> Localização do município de Três Rios no Estado do Rio de Janeiro. Fonte: IBGE (2022). Adaptado pela autora.....	24
<b>Figura 5.</b> Localização do município de Paraíba do Sul no Estado do Rio de Janeiro. Fonte: IBGE (2022). Adaptado pela autora.....	24
<b>Figura 6.</b> Localização do município de Rio das Flores no Estado do Rio de Janeiro. Fonte: IBGE (2022). Adaptado pela autora.....	25
<b>Figura 7.</b> Localização do município de Vassouras no Estado do Rio de Janeiro. Fonte: IBGE (2022). Adaptado pela autora.....	25
<b>Figura 8.</b> Localização do município de Barra do Piraí no Estado do Rio de Janeiro. Fonte: IBGE (2022). Adaptado pela autora.....	26
<b>Figura 9.</b> Localização do município de Volta Redonda no Estado do Rio de Janeiro. Fonte: IBGE (2022). Adaptado pela autora.....	26
<b>Figura 10.</b> Fitofisionomias que ocorrem no estado do Rio de Janeiro. Fonte: INEA. Atlas das Unidades de Conservação Municipais do Estado do Rio de Janeiro, (2024).....	27
<b>Figura 11.</b> Uso e cobertura do solo no estado do Rio de Janeiro. Fonte: INEA (2011).....	28
<b>Figura 12.</b> Mapa de abrangência da BR 393/RJ (Rodovia Lúcio Meira), com destaque para a hidrografia regional. Fonte: ANTT (2025), com dados do IBGE, Esri, USGS e NOAA. Adaptado pela autora.....	28

<b>Figura 13.</b> Vista da BR 393 (Rodovia Lúcio Meira) em área montanhosa, com presença de pastagem, fragmentos de vegetação e estabelecimento comercial no município de Sapucaia-RJ.	Fonte:	Google	Earth
(2025).....			29
<b>Figura 14.</b> Trecho da BR 393 (Rodovia Lúcio Meira) paralelo ao Rio Paraíba do Sul, em região de encosta.	Fonte:	Google	Earth
(2025).....			30
<b>Figura 15.</b> Curva da BR 393 (Rodovia Lúcio Meira) acompanhando o curso do Rio Paraíba do Sul.	Fonte:	Google	Earth
(2025).....			30
<b>Figura 16.</b> Área com fragmento de vegetação nas margens da BR 393 (Rodovia Lúcio Meira) no bairro Moura Brasil, Três Rios-RJ.	Fonte:	Google	Earth
(2025).....			31
<b>Figura 17.</b> Encosta com cobertura florestal mais densa próxima à BR 393 (Rodovia Lúcio Meira).	Fonte:	Google	Earth
(2025).....			31
<b>Figura 18.</b> Setor aberto, com predomínio de pastagens no entorno da BR 393 (Rodovia Lúcio Meira).	Fonte:	Google Earth	(2025).....
			32
<b>Figura 19.</b> Vista da BR 393 (Rodovia Lúcio Meira) cercada por morros e área de uso rural.	Fonte:	Google Earth	(2025).....
			32
<b>Figura 20.</b> Vista da BR 393 (Rodovia Lúcio Meira) com a presença de empreendimentos próximos.	Fonte:	Google Earth	(2025).....
			33
<b>Figura 21.</b> Trecho com presença de gramíneas e vegetação na BR 393 (Rodovia Lúcio Meira).	Fonte:	Google	Earth
(2025).....			34
<b>Figura 22.</b> Rodovia BR 393 (Rodovia Lúcio Meira) acompanhando o Rio Paraíba do Sul.	Fonte:	Google	Earth
(2025).....			34
<b>Figura 23.</b> Área da estrada com árvores isoladas e fragmentos de vegetação ao lado da BR 393 (Rodovia Lúcio Meira).	Fonte:	Google	Earth
(2025).....			35

<b>Figura 24.</b> Fragmento isolado de vegetação nas proximidades da rodovia BR 393 (Rodovia Lúcio Meira). Fonte: Google Earth (2025).....	35
<b>Figura 25.</b> Rodovia BR 393 (Rodovia Lúcio Meira) em área urbana. Fonte: Google Earth (2025).....	36
<b>Figura 26.</b> Porcentagem de espécies e de indivíduos da fauna cujo atropelamento foi registrado na BR-393, trecho 101+900 (divisa MG-RJ) ao 286+400 (Volta Redonda), Estado do Rio de Janeiro, no período de janeiro de 2015 a fevereiro de 2025.....	43
<b>Figura 27.</b> Número de animais cujo atropelamento foi registrado na BR-393, trecho 101+900 (divisa MG-RJ) ao 286+400 (Volta Redonda), Estado do Rio de Janeiro, no período de janeiro de 2015 a fevereiro de 2025.....	45
<b>Figura 28.</b> Exemplos de medidas de mitigação: passagens inferiores de fauna (A,B e C), passagem superior de fauna ou viaduto vegetado (D), cercamentos para fauna de grande (E) e pequeno (F) porte, ponte de dossel (G e H) e placas sinalizadoras (I e J). Fonte: Gonçalves et al. (2023).....	49
<b>Figura 29.</b> Tatu-galinha ( <i>Dasypus novemcinctus</i> ) utilizando passagem inferior de fauna instalada sob a rodovia. Fonte: Gonçalves et al. (2023).....	49
<b>Figura 30.</b> Gato-do-mato-pequeno ( <i>Leopardus guttulus</i> ) utilizando passagem inferior de fauna instalada sob a rodovia. Fonte: Gonçalves et al. (2023).....	50
<b>Figura 31.</b> Irara ( <i>Eira barbara</i> ) utilizando passagem inferior de fauna instalada sob a rodovia. Fonte: Gonçalves et al. (2023).....	50
<b>Figura 32.</b> Interface e funcionamento do aplicativo Sistema Urubu. Fonte: Sistema Urubu (2025). Adaptado pela autora.....	52

<b>Figura 33.</b> Barreira (cerca) instalada com o objetivo de minimizar atropelamentos de animais por veículos. Fonte: Gonçalves et al. (2023).....	53
<b>Figura 34.</b> Passagens de fauna do tipo galerias: Galeria metálica redonda (a), com passarela metálica suspensa, em Montana (EUA); Galeria de concreto redonda (b), com passarela adaptada para estação chuvosa, em Alentejo (Portugal); Galeria de concreto quadrada (c), com passarela permanente em ambos os lados da passagem, em Alentejo (Portugal). Fonte: Abra (2012).....	53
<b>Figura 35.</b> Registro de primata utilizando passagem aérea de fauna. Fonte: Programa Macacos Urbanos (2013).....	54
<b>Figura 36.</b> Passagem superior de fauna no Parque Nacional de Banff, Canadá. Fonte: Rodriguez (2014).....	54
<b>Figura 37.</b> Placa de aviso de travessia de fauna em Montana (A). Placa de aviso de fauna não convencional na rodovia Trans-Canadá (B). Placa de advertência reforçada sobre a presença de fauna na rodovia estadual em Idaho (C). Fonte: Huijser et al. (2007). Adaptado pela autora.....	55
<b>Figura 38.</b> Sistema de detecção de animais no Parque Nacional de Yellowstone, Montana. Fonte: Huijser et al. (2007).....	55

## LISTA DE QUADROS

- Quadro 1.** Espécies de aves (Classe Aves) com registro de atropelamento, nome popular e frequência na BR-393, trecho 101+900 (divisa MG-RJ) ao 286+400 (Volta Redonda), Estado do Rio de Janeiro, no período de Janeiro de 2015 a Fevereiro de 2025 .....38
- Quadro 2.** Espécies de mamíferos (Classe Mammalia) com registro de atropelamento, nome popular e frequência na BR-393, trecho 101+900 (divisa MG-RJ) ao 286+400 (Volta Redonda), Estado do Rio de Janeiro, no período de Janeiro de 2015 a fevereiro de 2025.....39
- Quadro 3.** Espécies de répteis (Classe Reptilia) com registro de atropelamento, nome popular e frequência na BR-393, trecho 101+900 (divisa MG-RJ) ao 286+400 (Volta Redonda), Estado do Rio de Janeiro, no período de Janeiro de 2015 a fevereiro de 2025 .....42
- Quadro 4.** Destinação dos animais silvestres vítimas de atropelamento na BR-393, trecho 101+900 (divisa MG-RJ) ao 286+400 (Volta Redonda), Estado do Rio de Janeiro, no período de janeiro de 2015 a fevereiro de 2025 .....46
- Quadro 5.** Número de registros de atropelamento de fauna silvestre de acordo com o período (chuvoso e seco) na BR-393, trecho 101+900 (divisa MG-RJ) ao 286+400 (Volta Redonda), Estado do Rio de Janeiro, no período de janeiro de 2015 a fevereiro de 2025 .....46

## Sumário

1. INTRODUÇÃO.....	18
1.1 OBJETIVO GERAL.....	20
1.1.1 Objetivos Específicos .....	21
2. MATERIAIS E MÉTODOS.....	21
2.1. ÁREA DE ESTUDO .....	21
2.2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS .....	36
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	37
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	57
5. REFERÊNCIAS .....	58

# 1. INTRODUÇÃO

A expressiva diversidade de animais silvestres presentes nos biomas brasileiros destaca o país como um dos mais ricos em biodiversidade no mundo (National Geographic Brasil 2023, MMA 2025). No entanto, essa variedade de espécies enfrenta constantes ameaças causadas por ações humanas (Almeida & Vargas 2017, Almeida et al. 2023). Entre os fatores mais preocupantes está o atropelamento de fauna, que vitimiza milhões de indivíduos a cada ano nas estradas do país, colocando em risco a estabilidade dos ecossistemas naturais (GRAD Brasil 2025). Além do impacto nos ecossistemas, os atropelamentos de animais silvestres também representam um risco à segurança dos cidadãos, podendo causar acidentes graves e até mesmo fatais aos condutores (São Paulo 2024).

Vale destacar que, embora as rodovias sejam fundamentais para o desenvolvimento humano e integração territorial, elas também representam uma significativa fonte de problemas para o meio ambiente ao seu redor, sendo responsáveis por efeitos como a fragmentação de habitats, a degradação da paisagem, o efeito barreira e os atropelamentos de fauna (DNIT 2012, Almeida 2020, Lima 2024). A fragmentação de habitat acontece quando um ambiente natural grande e contínuo é “cortado” em pedaços menores e separados, o que geralmente ocorre em função de ações humanas, como o desmatamento para a extração de madeira, urbanização, ampliação de áreas para a agropecuária ou construção e ampliação estradas (Primack & Rodrigues 2001, Almeida & Vargas 2017, Almeida 2020). Já o “efeito barreira” ocorre quando algo no ambiente, como as estradas, atrapalha ou impede a livre passagem da fauna, restringindo o deslocamento de indivíduos entre áreas naturais e, conseqüentemente, comprometendo o fluxo gênico entre populações (Ascensão & Mira 2007). A fragmentação florestal e o efeito barreira podem ocasionar o isolamento de grupos de animais, dificultando o acesso a recursos importantes como comida, abrigo e água ou impossibilitar que encontrem parceiros para reprodução, além de inibir processos ecológicos, como a dispersão de sementes e a polinização (Primack & Rodrigues 2001, Almeida & Vargas 2017).

Esses efeitos tendem a se intensificar quando não há um planejamento ecologicamente adequado, como explicam Oliveira et al. (2017), que mencionam que a construção de estradas sem considerar a presença da fauna e da vegetação local interrompe o fluxo natural dos animais, afetando negativamente o fluxo gênico, gera o efeito de borda e contribui para o aumento expressivo da mortalidade por atropelamento. A fragmentação de áreas naturais

causada pela implantação de rodovias pode gerar uma série de impactos na biodiversidade dos locais atingidos, como a redução da riqueza de espécies e a quebra de interações ecológicas (Primack & Rodrigues 2002, Almeida 2020, Bager 2012 apud Oliveira 2021), promovendo, deste modo, alterações adversas nos ecossistemas impactados e ameaçando a sua homeostase (Scoss 2004 apud Oliveira 2021).

Assim, a elevada riqueza de espécies existente no Brasil está ameaçada e muitas espécies podem ser extintas em curto prazo de tempo (Primack & Rodrigues 2001, Almeida & Vargas 2017). Segundo o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio 2025):

"Atualmente, são reconhecidas como ameaçadas de extinção 1.254 espécies e subespécies da fauna brasileira, conforme as Portarias MMA 148/2022 e 354/2023. Destas espécies, 59 são anfíbios, 257 aves, 102 mamíferos, 71 répteis, 393 peixes (continentais e marinhos) e 372 invertebrados (terrestres e aquáticos, incluindo os marinhos)" (ICMBio 2025).

De acordo com Bager et al. (2012), estima-se que ocorram anualmente cerca de 14,7 milhões de atropelamentos de fauna silvestre nas rodovias brasileiras. Essa realidade pode ser ainda mais alarmante se considerados os casos não registrados. De acordo com Campos & Silva (2023), a quantidade real de animais atropelados tende a ser subestimada, já que muitos indivíduos não são contabilizados por desaparecer rapidamente da pista, serem removidos por outros animais ou arremessados para fora da rodovia. Complementando essa perspectiva, Vieira et al. (2019) apontam que as estatísticas disponíveis podem estar subestimadas em até dezesseis vezes, o que reforça a gravidade e a urgência do problema.

Para compreender a gravidade desse impacto, é essencial entender o que caracteriza um animal silvestre. Segundo Brasilino (2024), esses animais pertencem à fauna nativa ou migratória e vivem em liberdade em seu ecossistema, sem influência direta do ser humano, não sendo domesticados nem geneticamente modificados. A legislação brasileira também reforça essa definição: conforme o § 3º do art. 29 da Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998:

“são espécimes da fauna silvestre todos aqueles pertencentes às espécies nativas, migratórias e quaisquer outras, aquáticas ou terrestres, que tenham todo ou parte de seu ciclo de vida ocorrendo dentro dos limites do território brasileiro, ou águas jurisdicionais brasileiras” (Brasil 1998).

O atropelamento de fauna resulta em ferimentos ou na morte dos animais, sendo especialmente crítico em trechos de rodovias que cruzam habitats naturais, pois ocorre a travessia de animais em busca de recursos como alimento, água, abrigo ou parceiros para a reprodução (Roussoulières 2014). Além disso, algumas espécies podem ser atraídas para as rodovias por fatores como o calor do asfalto, restos de comida ou até mesmo por carcaças de outros animais, aumentando a chance de atropelamentos (Tsunokawa 1997, Noss 2001 apud Prada 2004). Somando a isso, a expansão da malha viária e o aumento do tráfego intensificam o problema, particularmente em regiões de alta biodiversidade (GRAD Brasil 2025).

A escolha da BR-393, dentro do trecho sob concessão da empresa K-Infra Rodovia do Aço S/A, justifica-se pela relevância estratégica dessa rodovia, que possui intenso fluxo de veículos e contribui para o fluxo de pessoas e produtos entre os estados de Minas Gerais e do Rio de Janeiro. A região em questão também apresenta importância ambiental, pois situa-se no Bioma Mata Atlântica, que apresenta elevada taxa de animais endêmicos e está expressivamente ameaçado pelas atividades antrópicas (Myers et al. 2000). Embora existam registros sistematizados de atropelamento de animais silvestres, ao longo dos anos, ainda há uma escassez de análises científicas sobre as ocorrências desses eventos na BR-393 e, especificamente, no trecho da rodovia que abrange sete municípios do Estado do Rio de Janeiro (Sapucaia, Três Rios, Paraíba do Sul, Rio das Flores, Vassouras, Barra do Piraí e Volta Redonda) e o município de Além Paraíba, do Estado de Minas Gerais. Dessa forma, este estudo apresenta e interpreta registros de ocorrência de atropelamento de fauna no trecho em questão da BR-393, contribuindo com informações para auxiliar na proposição de medidas para reduzir o número de casos de atropelamento de fauna e as suas consequências negativas, alinhando conservação da biodiversidade com a segurança viária.

## **1.1 OBJETIVO GERAL**

Avaliar os registros de atropelamento de fauna na BR-393 (Rodovia Lúcio Meira), dentro do trecho que esteve sob concessão da empresa K-Infra Rodovia do Aço S/A, nas cidades de Além Paraíba (MG) e em sete municípios do Estado do Rio de Janeiro: Sapucaia, Três Rios, Paraíba do Sul, Rio das Flores, Vassouras, Barra do Piraí e Volta Redonda.

### **1.1.1 Objetivos Específicos**

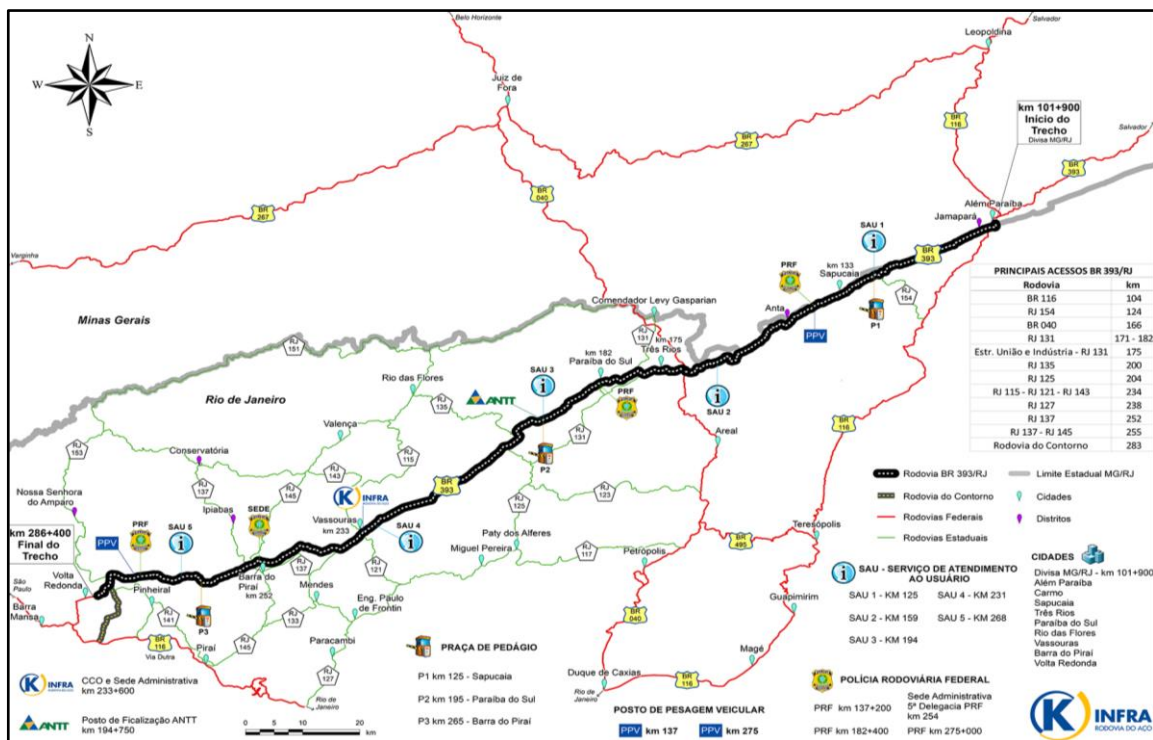
- Analisar o número de espécies atropeladas dos diferentes grupos taxonômicos.
- Estudar a frequência de atropelamentos das diferentes espécies da fauna.
- Propor estratégias e técnicas úteis para ampliar e aperfeiçoar a base de dados sobre atropelamento de fauna no local em estudo, além de reduzir a frequência de atropelamentos.

## **2. MATERIAIS E MÉTODOS**

### **2.1. ÁREA DE ESTUDO**

Para a realização deste estudo foi selecionado um trecho da BR 393 (Rodovia Lúcio Meira), que compreende a faixa entre os quilômetros 101+900 (divisa MG-RJ) e 286+400 (Volta Redonda-RJ). Este trecho foi administrado pela K-Infra Rodovia do Aço, que deixou de ter responsabilidade operacional sobre o trecho em julho de 2025, por determinação do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT). A concessão compreendeu um segmento de 200,4 quilômetros da BR 393, que se estende da divisa entre os estados de Minas Gerais e Rio de Janeiro até o entroncamento com a BR-116 (Via Dutra), no município de Volta Redonda, na Região Sul Fluminense. O trecho sob estudo abrange oito municípios, sendo um no estado de Minas Gerais (Além Paraíba) e sete no estado do Rio de Janeiro: Sapucaia, Três Rios, Paraíba do Sul, Rio das Flores, Vassouras, Barra do Piraí e Volta Redonda. Assim, abrangendo uma população de aproximadamente 600 mil habitantes (K-Infra 2025).

O recorte exato do trecho da rodovia em análise pode ser observado na Figura 1, que apresenta o traçado da BR-393 entre a divisa MG-RJ e Volta Redonda, destacando acessos e municípios atravessados.



**Figura 1.** Trecho da BR 393 (Rodovia Lúcio Meira) analisado neste estudo, Estados do Rio de Janeiro e Minas Gerais. **Fonte:** K-Infra (2025)

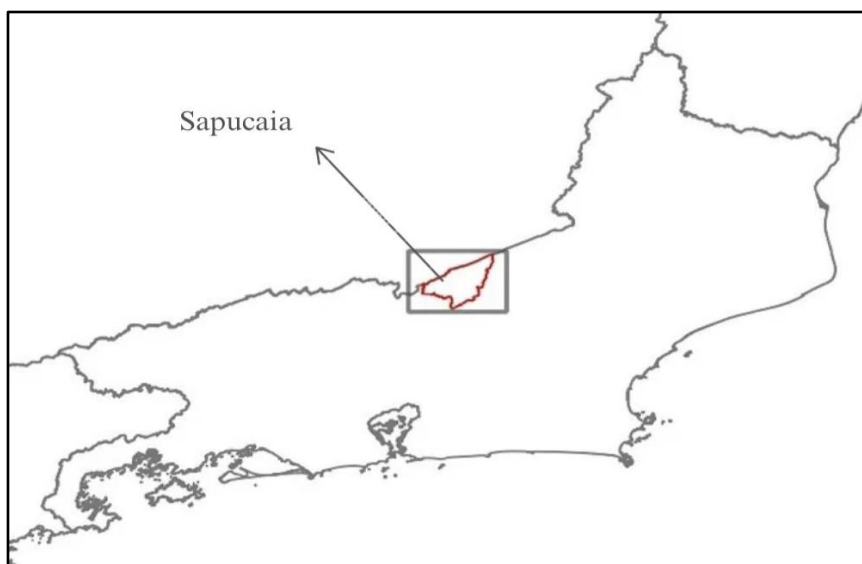
Com base nos dados do último censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), foram analisadas as características territoriais, populacionais e ambientais dos municípios localizados na área de influência da rodovia BR-393, considerando a extensão territorial, o número de habitantes, a densidade demográfica e a fitofisionomia de cada localidade. Abaixo detalham-se os dados referentes aos municípios que compõem a área de estudo. Todos os municípios na região em estudo estão inseridos no bioma Mata Atlântica.

O município de Além Paraíba (MG) está situado na Zona da Mata, na divisa com o estado do Rio de Janeiro, e possui área territorial total de 510,250 km<sup>2</sup>, com uma população de 30.717 habitantes e densidade demográfica de 60,20 habitantes por quilômetro quadrado (Figura 2; IBGE 2025).



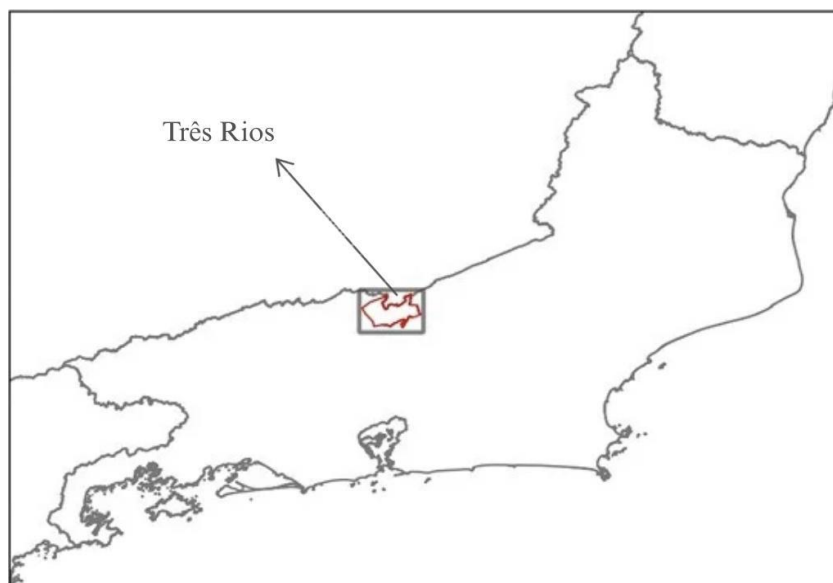
**Figura 2.** Localização do município de Além Paraíba no Estado de Minas Gerais. **Fonte:** IBGE (2022). Adaptado pela autora.

Sapucaia (RJ) possui uma área territorial de 540,673 km<sup>2</sup>, com a população de 17.729 habitantes, densidade demográfica de 32,79 habitantes por quilômetro quadrado e está localizado na Região Centro-Sul do Estado do Rio de Janeiro (Figura 3; IBGE 2025). Faz divisa com o Estado de Minas Gerais



**Figura 3.** Localização do município de Sapucaia no Estado do Rio de Janeiro. **Fonte:** IBGE (2022). Adaptado pela autora.

Três Rios (RJ) apresenta uma área de 322,843 km<sup>2</sup>, com população de 78.346 habitantes e densidade demográfica de 242,68 habitantes por quilômetro quadrado e pertence à Região Centro-Sul Fluminense (Figura 4; IBGE 2025).



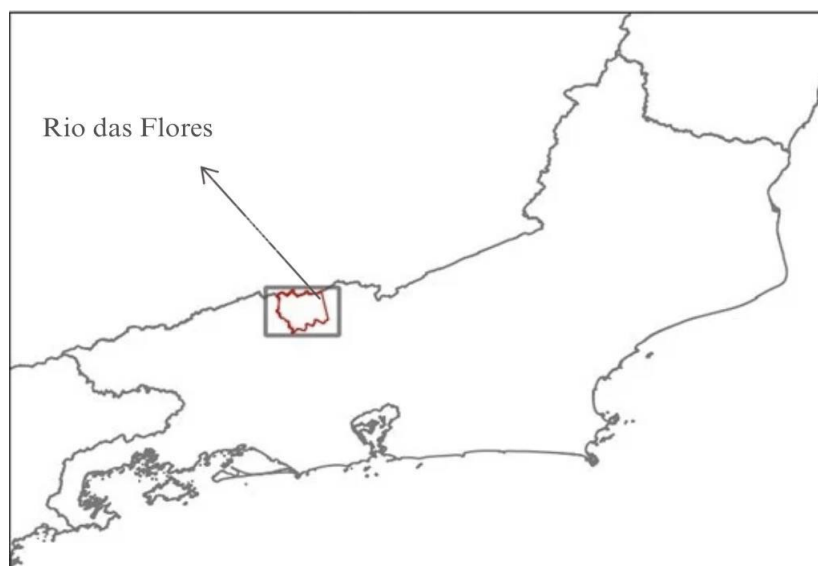
**Figura 4.** Localização do município de Três Rios no Estado do Rio de Janeiro. **Fonte:** IBGE (2022). Adaptado pela autora.

Paraíba do Sul (RJ) conta com 571,117 km<sup>2</sup> de território, abrigando 42.063 habitantes, apresentando densidade de 73,65 habitantes por quilômetro quadrado e situa-se na Região Centro-Sul Fluminense, na divisa com o estado de Minas Gerais (Figura 5; IBGE 2025).



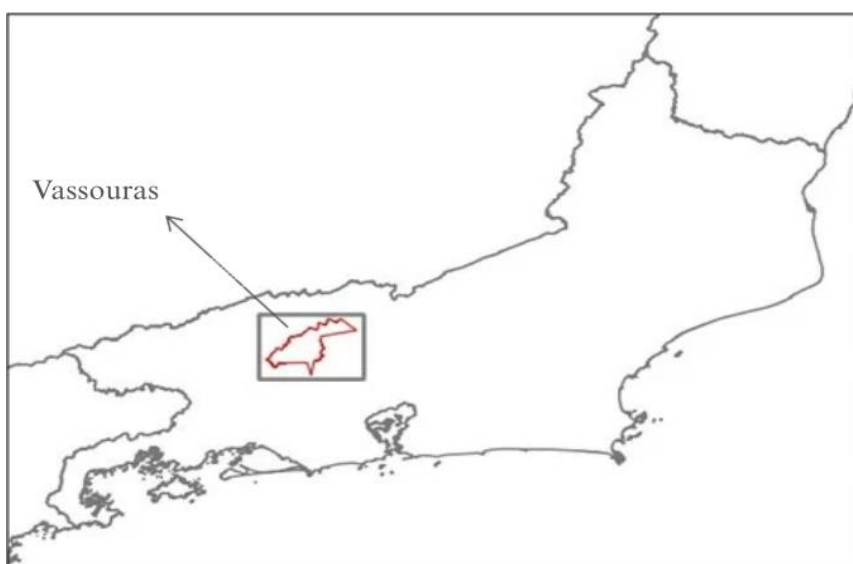
**Figura 5.** Localização do município de Paraíba do Sul no Estado do Rio de Janeiro. **Fonte:** IBGE (2022). Adaptado pela autora.

Rio das Flores (RJ) registra uma extensão territorial de 478,783 km<sup>2</sup>, com 8.954 habitantes e densidade populacional de 18,7 habitantes por quilômetro quadrado (IBGE 2025). Localiza-se na Região do Médio Paraíba e também faz divisa com Minas Gerais (Figura 6).



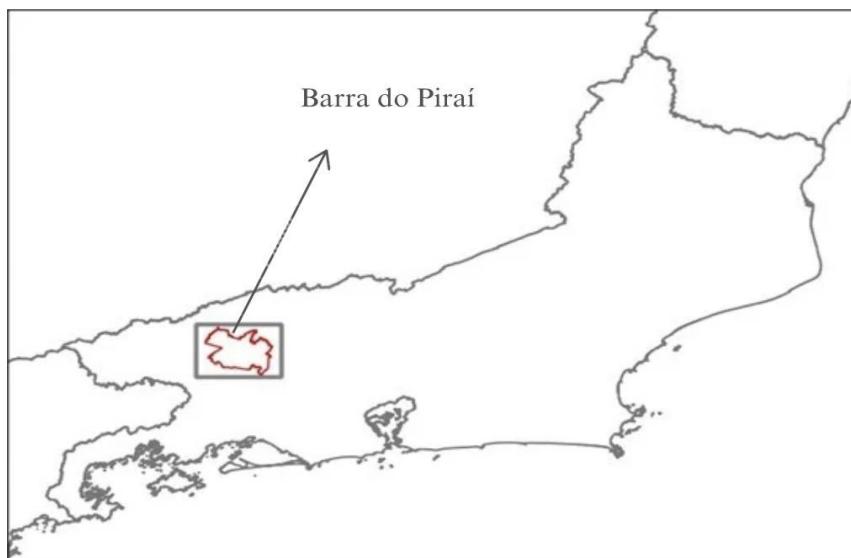
**Figura 6.** Localização do município de Rio das Flores no Estado do Rio de Janeiro. **Fonte:** IBGE (2022). Adaptado pela autora.

Vassouras (RJ) dispõe de 536,073 km<sup>2</sup>, com população estimada em 33.976 habitantes e densidade demográfica de 63,38 habitantes por quilômetro quadrado (IBGE 2025). Está localizado no interior do estado do Rio de Janeiro, na Região Centro-Sul Fluminense (Figura 7).



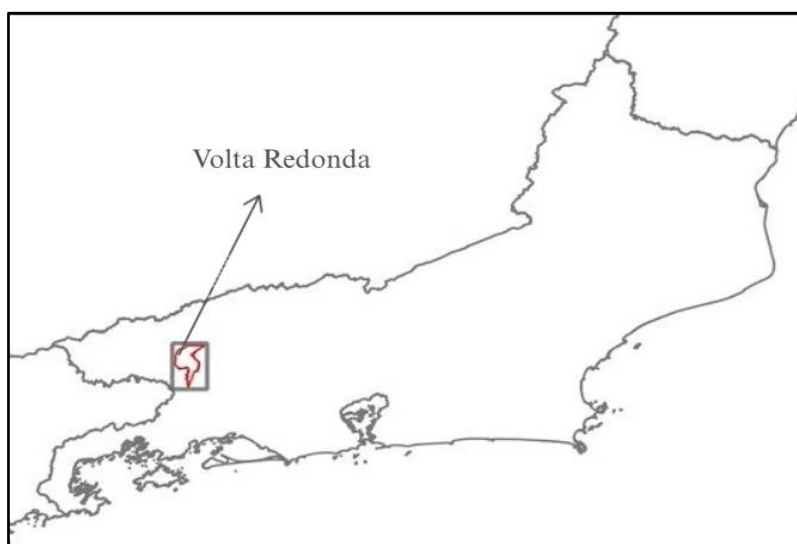
**Figura 7.** Localização do município de Vassouras no Estado do Rio de Janeiro. **Fonte:** IBGE (2022). Adaptado pela autora.

Barra do Piraí (RJ) possui 584,610 km<sup>2</sup> de área, população de 92.883 habitantes e densidade de 158,88 habitantes por quilômetro quadrado (IBGE 2025). Localiza-se na Região do Médio Paraíba (Figura 8).



**Figura 8.** Localização do município de Barra do Piraí no Estado do Rio de Janeiro. **Fonte:** IBGE (2022). Adaptado pela autora

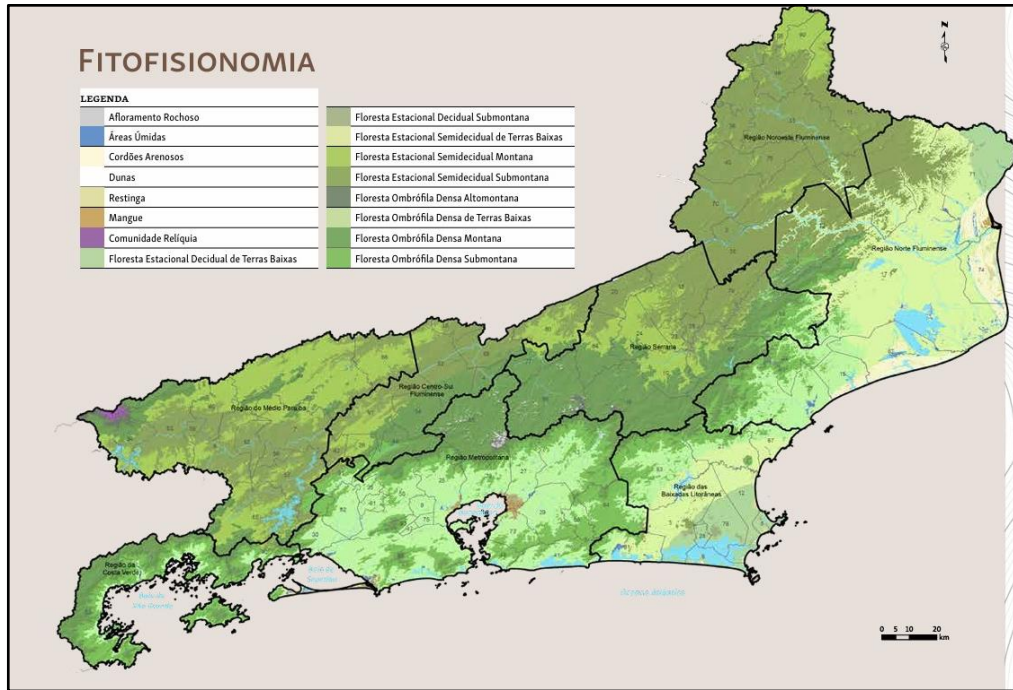
Volta Redonda (RJ) abrange 182,105 km<sup>2</sup>, reunindo 261.563 habitantes e densidade demográfica de 1.436,33 habitantes por quilômetro quadrado (IBGE 2025). O município está situado no interior do estado, na Região do Médio Paraíba (Figura 9) e o seu nome surgiu da curva acentuada do Rio Paraíba do Sul existente em seu território.



**Figura 9.** Localização do município de Volta Redonda no Estado do Rio de Janeiro. **Fonte:** IBGE (2022). Adaptado pela autora.

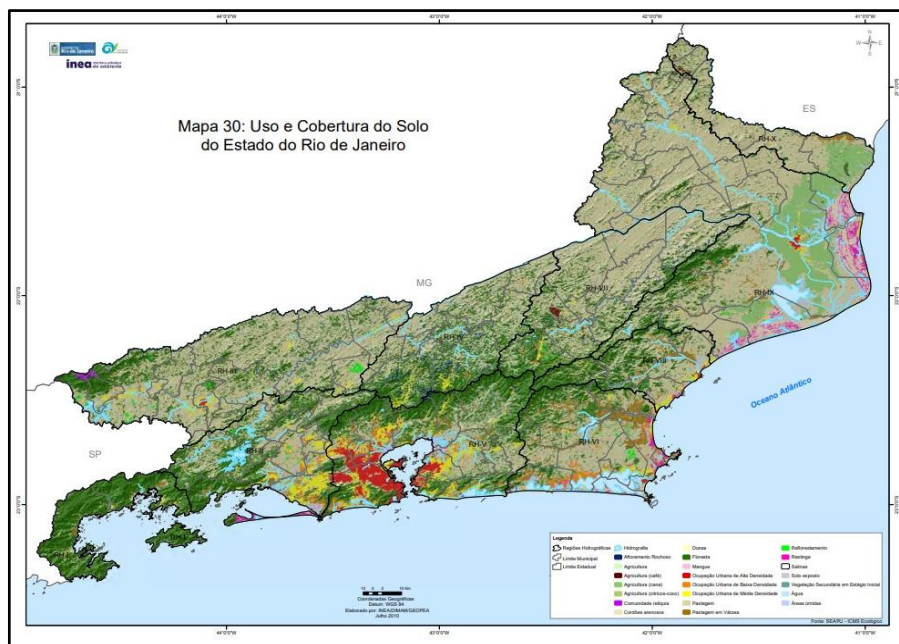
O trecho da BR-393 encontra-se integralmente inserido no bioma Mata Atlântica, reconhecido por sua elevada biodiversidade e ocorrência de espécies ameaçadas de extinção (Myers et al. 2000). A Figura 10 apresenta a distribuição das fitofisionomias do estado onde, através da análise da imagem, observa-se que na região estudada predominam as formações

de Floresta Estacional Semidecidual nas variações Montana e Submontana, além de fragmentos de Floresta Ombrófila Densa.



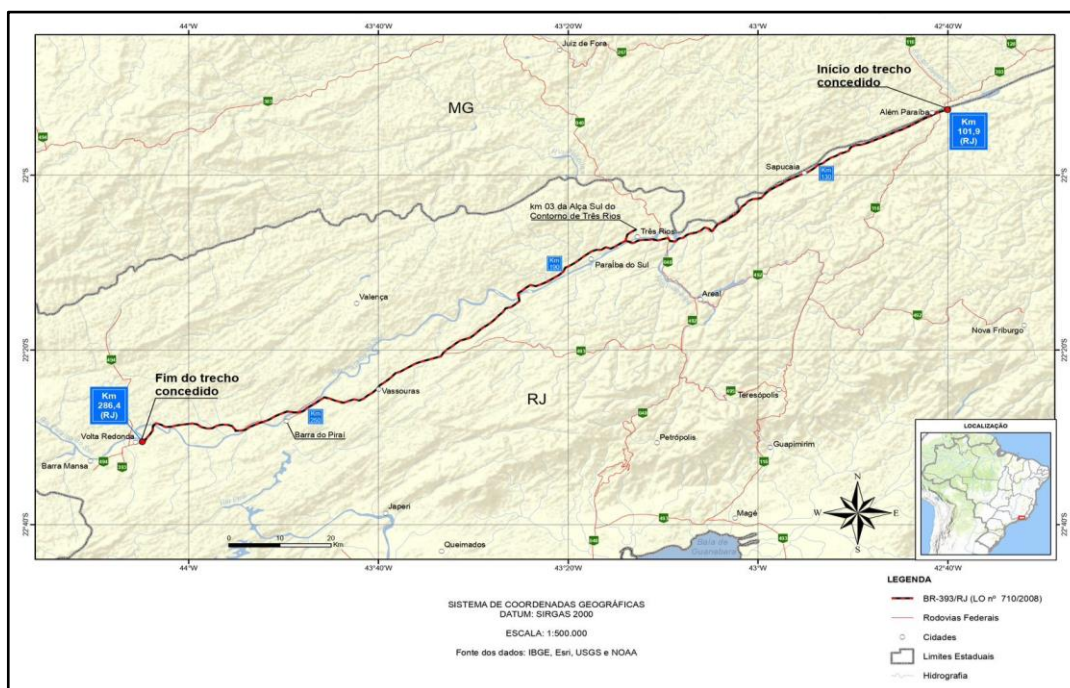
**Figura 10.** Fitofisionomias que ocorrem no estado do Rio de Janeiro. **Fonte:** INEA. Atlas das Unidades de Conservação Municipais do Estado do Rio de Janeiro, 2024.

A análise do uso e cobertura do solo mostra um mosaico diversificado de ocupações (Figura 11). O trecho rodoviário em estudo passa por áreas naturais florestadas, intercaladas com atividades antrópicas, como pastagens e agricultura, além de núcleos urbanos. Essa configuração destaca o processo de fragmentação da paisagem, o que, por sua vez, eleva a probabilidade de conflitos entre a fauna e a rodovia.



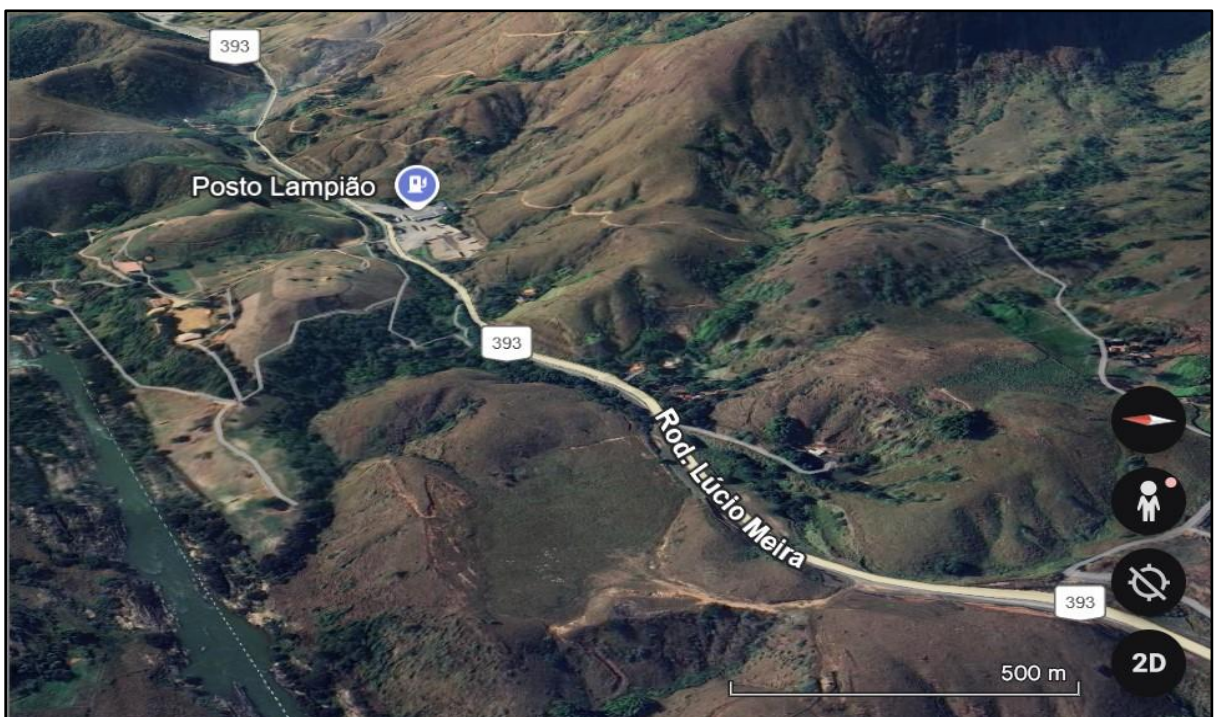
**Figura 11.** Uso e cobertura do solo no estado do Rio de Janeiro. **Fonte:** INEA, 2011.

No que diz respeito à hidrografia, a BR-393/RJ está localizada em um contexto geográfico marcado por rios importantes como o Paraíba do Sul, o Pirai, o Piabanha e o Paraibuna (Figura 12). A presença desses corpos hídricos próximos à rodovia pode elevar o risco de atropelamentos, especialmente em trechos que atravessam áreas alagadiças e vales, pelos animais silvestres que circulam perto das margens dos rios.



**Figura 12.** Mapa de abrangência da BR 393/RJ (Rodovia Lúcio Meira), com destaque para a hidrografia regional. **Fonte:** ANTT (2025), com dados do IBGE, Esri, USGS e NOAA. Adaptado pela autora.

Ao longo do trajeto, é possível observar um ambiente diversificado, que inclui uma paisagem de relevo montanhoso, com morros alongados e encostas inclinadas, áreas de pastagem e fragmentos de vegetação, trechos com sinais de processos erosivos nas encostas, possivelmente decorrentes de uso agropecuário. Próximo à rodovia, nota-se também a presença de estabelecimento comercial (Posto Lampião), mas o entorno permanece majoritariamente rural, com baixa densidade de construções (Figura 13). Em determinados trechos, a rodovia se desenvolve paralelamente ao Rio Paraíba do Sul, apresentando curvas que seguem tanto o curso do rio quanto a relevo ao redor (Figura 14 e Figura 15). A paisagem nativa também se destaca, especialmente nas encostas e nas margens do rio (Figura 16 e Figura 17). Nas áreas mais abertas predominam pastagens e zonas rurais (Figura 18), com um relevo mais suave e pequenas propriedades distribuídas nas proximidades da estrada (Figura 19). Em alguns trechos, é possível observar também a presença de empreendimentos próximos à rodovia, como indústrias e áreas de lazer. Esses espaços mostram como a BR-393 corta regiões que misturam atividades rurais e urbanas, trazendo diferentes usos do solo ao redor (Figura 20).



**Figura 13.** Vista da BR 393 (Rodovia Lúcio Meira) em área montanhosa, com presença de pastagem, fragmentos de vegetação e estabelecimento comercial no município de Sapucaia-RJ. **Fonte:** Google Earth (2025).



**Figura 14.** Trecho da BR 393 (Rodovia Lúcio Meira) paralelo ao Rio Paraíba do Sul, em região de encosta. **Fonte:** Google Earth (2025).



**Figura 15.** Curva da BR 393 (Rodovia Lúcio Meira) acompanhando o curso do Rio Paraíba do Sul. **Fonte:** Google Earth (2025)



**Figura 16.** Área com fragmento de vegetação nas margens da BR 393 (Rodovia Lúcio Meira) no bairro Moura Brasil, Três Rios-RJ. **Fonte:** Google Earth (2025).



**Figura 17.** Encosta com cobertura florestal mais densa próxima à BR 393 (Rodovia Lúcio Meira). **Fonte:** Google Earth (2025)



**Figura 18.** Setor aberto, com predomínio de pastagens no entorno da BR 393 (Rodovia Lúcio Meira). **Fonte:** Google Earth (2025)



**Figura 19.** Vista da BR 393 (Rodovia Lúcio Meira) cercada por morros e área de uso rural. **Fonte:** Google Earth (2025)



**Figura 20.** Vista da BR 393 (Rodovia Lúcio Meira) com a presença de empreendimentos próximos. **Fonte:** Google Earth (2025)

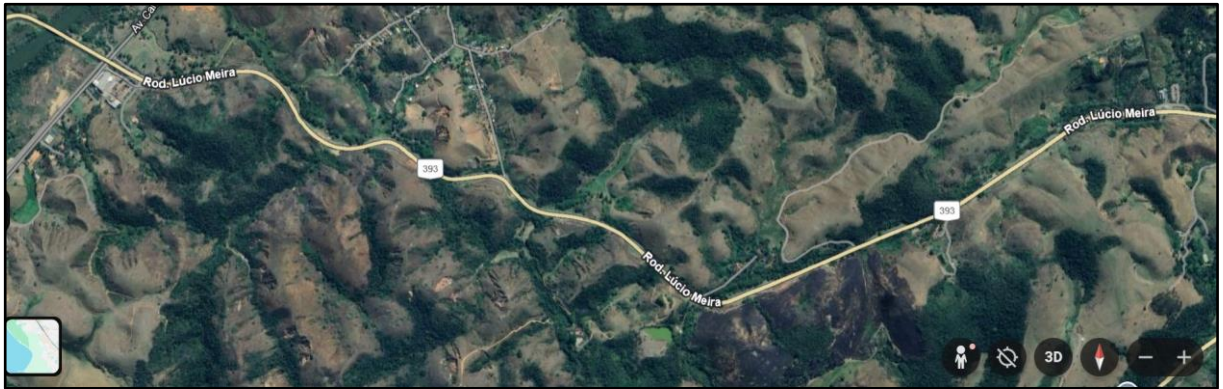
A estrada passa por áreas de vales, onde se destacam gramíneas e vegetação secundária. Nesses trechos, o ambiente é mais aberto, mas ainda mantém uma composição verde ao longo da pista (Figura 21). Em outras partes, a estrada acompanha o curso do rio por extensas áreas, criando um cenário em que a rodovia e o corpo hídrico aparecem lado a lado (Figura 22). Em alguns locais, a vegetação ao redor se torna menos densa, com árvores isoladas e pequenos fragmentos florestais que marcam a paisagem. Além das áreas mais preservadas, também são encontrados fragmentos isolados de vegetação, revelando o processo de fragmentação da cobertura nativa, que ocorre por causa da ocupação do espaço e do avanço das áreas de pastagem (Figura 23 e Figura 24). A rodovia também se conecta com áreas urbanas, onde a presença da cidade transforma o cenário natural (Figura 25).



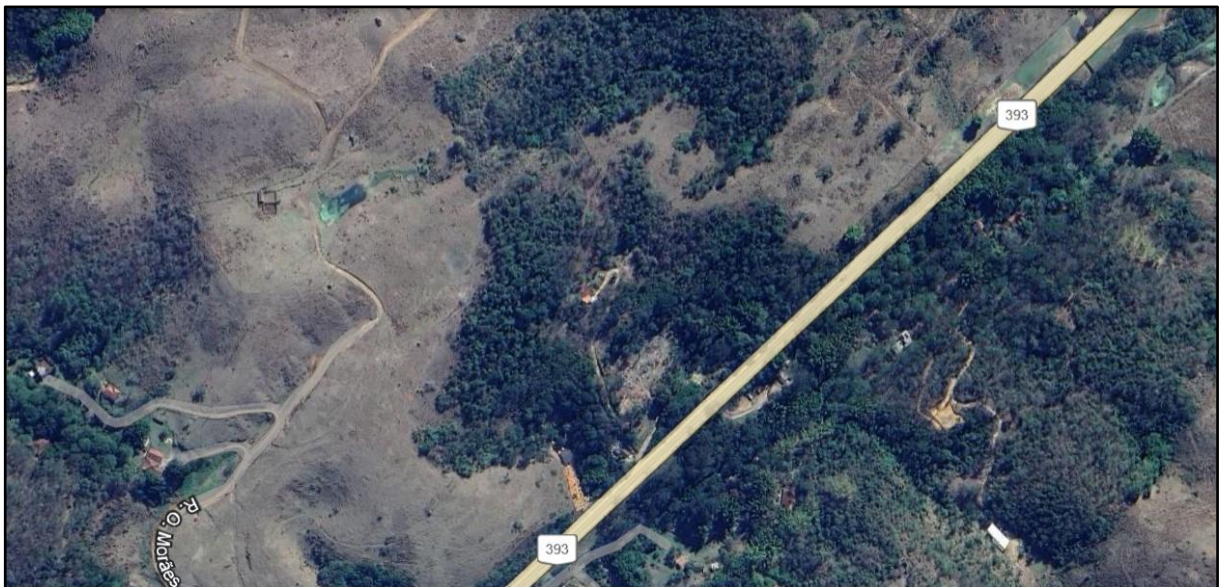
**Figura 21.** Trecho com presença de gramíneas e vegetação na BR 393 (Rodovia Lúcio Meira). **Fonte:** Google Earth (2025)



**Figura 22.** Rodovia BR 393 (Rodovia Lúcio Meira) acompanhando o Rio Paraíba do Sul. **Fonte:** Google Earth (2025)



**Figura 23.** Área da estrada com árvores isoladas e fragmentos de vegetação ao lado da BR 393 (Rodovia Lúcio Meira). **Fonte:** Google Earth (2025).



**Figura 24.** Fragmento isolado de vegetação nas proximidades da rodovia BR 393 (Rodovia Lúcio Meira). **Fonte:** Google Earth (2025).



**Figura 25.** Rodovia BR 393 (Rodovia Lúcio Meira) em área urbana. **Fonte:** Google Earth (2025).

## 2.2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A base de dados utilizada neste estudo foi fornecida pela antiga concessionária K-Infra Rodovia do Aço S/A e possuía o número de animais atropelados na BR-393, especificamente no que tange o trecho entre os quilômetros 101+900 (divisa MG-RJ) e 286+400 (Volta Redonda-RJ).

Para a obtenção desses dados referentes aos atropelamentos de animais no trecho, foi realizado contato com a empresa K-Infra Rodovia do Aço S/A. Inicialmente foi encaminhado um e-mail solicitando a base de dados. Em resposta, a empresa requisitou o envio de um ofício assinado pelo professor orientador, acompanhado da identificação dos alunos que poderão utilizar essas informações. Após o envio do ofício, a K-Infra disponibilizou os dados no dia 2 de abril de 2025, em uma planilha contendo os registros de atropelamento na rodovia que foram solicitados, que na época, ainda estava sob a sua concessão.

Os dados trabalhados foram referentes ao período de janeiro de 2015 a fevereiro de 2025. A base de dados obtida apresentou o nome vulgar e científico das espécies com registro de atropelamento, o ano de cada registro, a frequência, a destinação de cada animal e o

período (chuvoso ou seco). Os dados se restringiram aos grupos taxonômicos Mammalia (mamíferos), Aves e Reptilia (répteis). Alguns registros não apresentavam a identificação das espécies atropeladas.

A partir dos dados, foram obtidos o número de espécies atropeladas de diferentes grupos taxonômicos (mamíferos, aves e répteis), o número de animais atropelados de cada espécie e por grupo taxonômico, o número de atropelamentos por ano, as categorias de destinação (afugentamento, óbito/descarte de carcaça e resgate) e o número de registros em cada período de precipitação pluviométrica (chuvoso e seco).

Além disso, foram discutidas explicações para os resultados obtidos, formuladas estratégias para aperfeiçoar o banco de dados gerado pela concessionária e também para reduzir o número de atropelamentos de animais.

### **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Foi constatado o total de 1249 registros de animais atropelados no período avaliado no trecho da BR-393 em estudo. Deste total, 5 indivíduos não foram classificados nem sequer a nível de Classe. Isto pode ter ocorrido pela carcaça do animal estar expressivamente destruída, não permitindo a identificação. Em outros estudos também ocorreram registros de atropelamento de indivíduos cujas espécies não foram determinadas (Milli & Passamani 2006). Foi registrado o total de 61 espécies, com a identificação de 43 espécies (70,49% do total). O sagui (*Callithrix* sp.) foi identificado apenas ao nível de gênero e 17 espécies, ou morfoespécies, foram identificadas apenas ao nível de Classe. É importante destacar que anfíbios e insetos estão entre os demais grupos de animais que provavelmente são atropelados na BR-393, mas infelizmente não ocorreram registros de espécies destes grupos. Inclusive, os insetos provavelmente compõem a maior porcentagem do número de espécies do planeta e são expressivamente abundantes (EMBRAPA, s.d, Lewinsohn & Prado 2005). Contudo, os grupos de espécies menos evidentes, inclusive pelo tamanho do corpo, e menos carismáticos, tendem a receber menor atenção em relação à sua conservação (Bernarde 2018). Além disso, também em função do tamanho corporal, o registro do atropelamento de espécies de alguns grupos taxonômicos se torna difícil e, por vezes, quase que impraticável.

Em relação às aves, foram 56 indivíduos (4,48% do total de animais atropelados) de 19 espécies (31,15% do total de espécies atropeladas), com 15 espécies sendo identificadas (Quadro 1). Como já mencionado, o estado do corpo do animal pode dificultar a identificação. Porém, a falta de conhecimento taxonômico também pode ser um empecilho relevante para a

identificação ao nível de espécie. Assim, é interessante que as concessionárias das rodovias que fazem o monitoramento dos registros de animais atropelados façam convênios com taxônomos especialistas em diferentes grupos de animais para aperfeiçoar a identificação.

**Quadro 1.** Espécies de aves (Classe Aves) com registro de atropelamento, nome popular e frequência na BR-393, trecho 101+900 (divisa MG-RJ) ao 286+400 (Volta Redonda), Estado do Rio de Janeiro, no período de Janeiro de 2015 a fevereiro de 2025.

Espécie	Nome Popular	Frequência
Não identificado	Não identificado	11
<i>Ramphastos toco</i> (Muller, 1776)	Tucano-toco	10
<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	Urubu-de-cabeça-preta	5
Não identificado	Coruja	4
<i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin, 1788)	Gavião carijó	4
<i>Asio clamator</i> (Vieillot, 1808)	Coruja orelhuda	3
Não identificado	Tucano	3
<i>Athene cunicularia</i> (Molina, 1782)	Coruja buraqueira	2
<i>Pulsatrix koenigswaldiana</i> (Bertoni, 1901)	Murucututu-de-barriga-amarela	2
<i>Psittacara leucophthalmus</i> (Muller, 1776)	Periquitão-maracanã	2
<i>Cariama cristata</i> (Linnaeus,	Seriema	2

1776)		
<i>Piaya cayana</i> (Linnaeus, 1766)	Alma-de-gato	1
Não identificado	Anu	1
<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)	Carcará	1
<i>Tyto furcata</i> (Temminck, 1827)	Coruja-da-igreja	1
<i>Strix virgata</i> (Cassin, 1849)	Coruja-do-mato-neotropical	1
<i>Penelope obscura</i> (Temminck, 1815)	Jacuaçu	1
<i>Penelopesuperciliaris</i> (Temminck, 1815)	Jacupemba	1
<i>Pardirallus nigricans</i> (Vieillot, 1819)	Saracura-sanã	1

A Classe Mammalia apresentou o maior número de indivíduos (1094 indivíduos; 87,59% do total) e de espécies (33 espécies; 54,10% do total) com registro de atropelamento no trecho da BR-393 em estudo (Quadro 2). Foram identificadas 24 espécies de mamíferos.

**Quadro 2.** Espécies de mamíferos (Classe Mammalia) com registro de atropelamento, nome popular e frequência na BR-393, trecho 101+900 (divisa MG-RJ) ao 286+400 (Volta Redonda), Estado do Rio de Janeiro, no período de Janeiro de 2015 a fevereiro de 2025.

Espécie	Nome Popular	Frequência
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i> (Linnaeus, 1766)	Capivara	491

<i>Cerdocyon thous</i> (Linnaeus, 1766)	Cachorro-do-mato	125
<i>Didelphis aurita</i> (Wied-Neuwied, 1826)	Gambá-de-orelha-preta	85
Não identificado	Não identificado	51
<i>Lycalopex vetulus</i> (Lund, 1842)	Raposa-do-campo	39
<i>Dasypus novemcinctus</i> (Linnaeus, 1758)	Tatu galinha	34
Não identificado	Gambá	33
<i>Chrysocyon brachyurus</i> (Illiger, 1815)	Lobo guará	33
Não identificado	Não identificado	24
Não identificado	Não identificado	23
<i>Tamandua tetradactyla</i> (Linnaeus, 1758)	Tamanduá-mirim	20
<i>Callithrix sp.</i> (Erxleben, 1777)	Sagui	15
Não identificado	Tatu	14
<i>Leopardus pardalis</i> (Linnaeus, 1758)	Jaguaririca	13
<i>Coendou spinosus</i> (F. Cuvier, 1823)	Porco-espinho	12
<i>Galictis cuja</i> (Molina, 1782)	Furão pequeno	11
Não identificado	Lebre	10

<i>Nasua nasua</i> (Linnaeus, 1766)	Quati-de-cauda-anelada	9
<i>Sylvilagus brasiliensis</i> (Linnaeus, 1758)	Tapiti	9
<i>Procyon cancrivorus</i> (Cuvier, 1798)	Mão-pelada	8
Não identificado	Coelho	6
<i>Erinaceus eurotaeus</i> (Linnaeus, 1758)	Ouriço-terrestre	6
<i>Lontra longicaudis</i> (Olfers, 1818)	Lontra-neotropical	5
<i>Puma concolor</i> (Linnaeus, 1771)	Onça-parda	3
<i>Canis lupus familiaris</i> (Linnaeus, 1758)	Cachorro	3
<i>Cuniculus paca</i> (Linnaeus, 1766)	Paca	3
<i>Eira barbara</i> ((Linnaeus, 1758)	Irara	2
<i>Euphractus sexcinctus</i> (Linnaeus, 1758)	Tatupeba	2
<i>Speothos venaticus</i> (Lund, 1842)	Cachorro-vinagre	1
<i>Herpailurus yagouaroundi</i> (É. Geoffroy Saint-Hilaire, 1803)	Gato-mourisco	1
Não identificado	Lagarto	1
Não identificado	Não identificado	1
<i>Cyclopes didactylus</i> (Linnaeus,	Tamanduáí	1

1758)		
-------	--	--

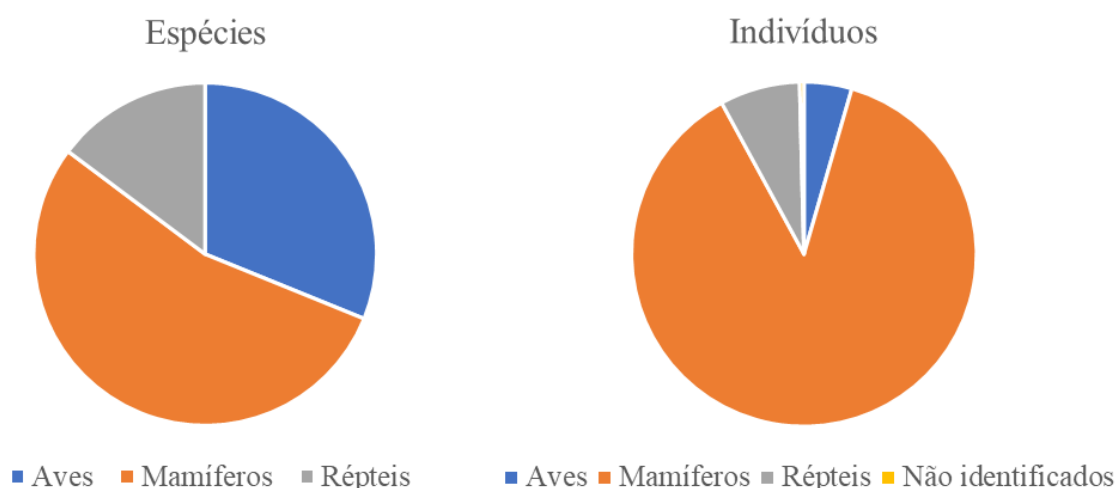
Nove espécies de répteis (14,75% do total) tiveram registro de atropelamento, mas apenas cinco foram identificadas (Quadro 3). O total de répteis atropelados e registrados durante o período avaliado foi de 94 indivíduos (7,53% do total).

**Quadro 3.** Espécies de répteis (Classe Reptilia) com registro de atropelamento, nome popular e frequência na BR-393, trecho 101+900 (divisa MG-RJ) ao 286+400 (Volta Redonda), Estado do Rio de Janeiro, no período de Janeiro de 2015 a fevereiro de 2025.

Espécie	Nome Popular	Frequência
Não identificado	Não identificado	37
Não identificado	Lagarto	19
Não identificado	Cobra	14
<i>Crotalus durissus</i> (Linnaeus, 1758)	Cascavel	10
Não identificado	Jacaré	7
<i>Salvator merianae</i> (Duméril & Bibron, 1839)	Lagarto teiú-comum	3
<i>Bothrops jararaca</i> (Wied, 1824)	Jararaca-da-mata	2
<i>Phrynops williamsi</i> (Rhodin & Mittermeier, 1983)	Cágado rajado	1
<i>Spilotes pullatus</i> (Linnaeus, 1758)	Caninana	1

Assim, a porcentagem de espécies e, principalmente, de indivíduos de mamíferos com registro de atropelamento no trecho estudado da BR-393 foi expressivamente maior que das

demais classes (Figura 26). A porcentagem de espécies de aves foi maior que de répteis, porém a proporção do total de indivíduos foi menor para as aves. A Classe Aves apresenta maior número de espécies que as Classes Mammalia e Reptilia (Lewinsohn & Prado 2005). Contudo, como o deslocamento das aves ocorre geralmente pelo voo, é natural supor que a probabilidade de uma ave ser atropelada por um veículo seja menor que para um mamífero e um réptil que atravesse a estrada.



**Figura 26.** Porcentagem de espécies e de indivíduos da fauna cujo atropelamento foi registrado na BR-393, trecho 101+900 (divisa MG-RJ) ao 286+400 (Volta Redonda), Estado do Rio de Janeiro, no período de janeiro de 2015 a fevereiro de 2025.

Em um trecho da rodovia Josil Espíndula Agostine (ES-259), no Estado do Espírito Santo, foram registrados 56 animais atropelados de 22 espécies, todas de vertebrados, no período de maio a dezembro de 2004, com maior frequência de espécies de aves (11 espécies) e de mamíferos (8 espécies) (Milli & Passamani 2006). Os autores observaram apenas duas espécies de anfíbios e uma de réptil. Dentre as espécies com maior número de indivíduos atropelados no estudo supracitado estiveram *Didelphis aurita* Wied-Neuwied, 1826 (gambá; 9 indivíduos), *Columbina talpacoti* (Temminck, 1810) (rolinha; 8 indivíduos), *Crotophaga ani* Linnaeus, 1758 (anu-preto; 5 indivíduos), *Zonotrichia capensis* (Müller, 1776) (tico-tico; 5 indivíduos) (Milli & Passamani 2006).

Em um levantamento realizado pelo Instituto de Conservação de Animais Silvestres (ICAS), entre 2017 e 2020, foram monitorados cerca de 85 mil quilômetros de rodovias no estado de Mato Grosso do Sul, registrando-se aproximadamente 12.400 atropelamentos de animais silvestres. Dentre esses registros, destacam-se *Tapirus terrestris* (anta; 425

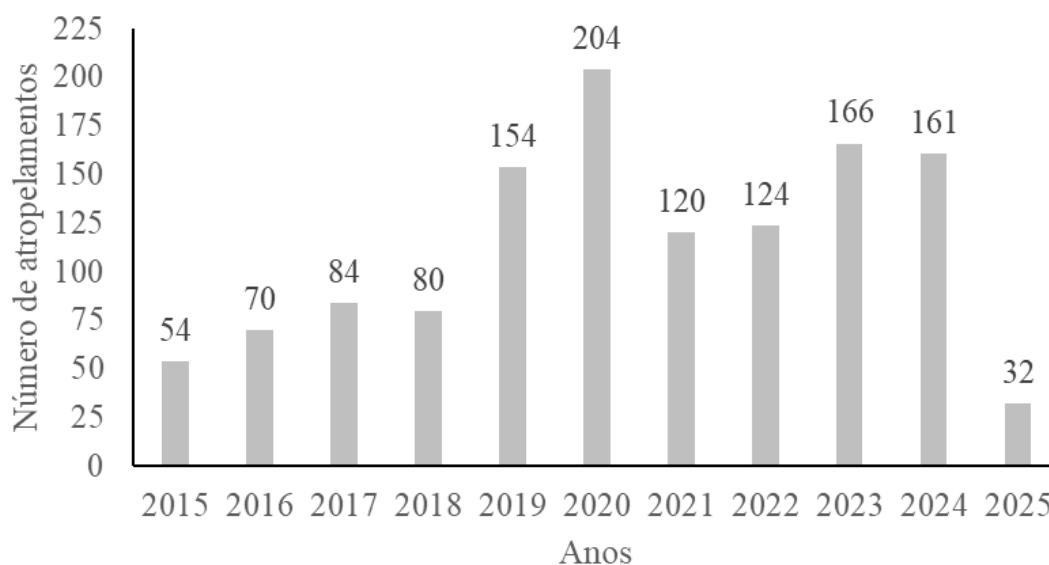
indivíduos), *Myrmecophaga tridactyla* (tamanduá-bandeira; 766 indivíduos) e *Hydrochoerus hydrochaeris* (Linnaeus, 1766) (capivara; 968 indivíduos). O estudo ainda aponta que cerca de 40% dos acidentes apresentam risco tanto para a fauna quanto para os motoristas e que os números reais podem ser ainda maiores, considerando que aproximadamente 25% das carcaças desaparecem rapidamente devido à ação de predadores ou pela decomposição. Além disso, dados de radiotelemetria mostram que metade dos tamanduás-bandeira feridos conseguem se afastar do local do impacto, passando despercebidos nas contagens (ICAS 2021).

Cerca de 39,3% dos indivíduos cujo atropelamento foi registrado pertencem à espécie *H. hydrochaeris* (capivara), com este resultado sendo explicado por vários trechos da rodovia em estudo estarem próximos de rios, pois segundo Hossotani (2022) o "seu habitat são ambientes próximos de leitos antigos de rios, lagoas e em margens de rios". A espécie *D. aurita* é relativamente comum em diversas regiões da Mata Atlântica, onde atua na dispersão de sementes e no controle de pragas, tendo hábito noturno (Silva et al. 2023). O fato dos indivíduos desta espécie se deslocarem principalmente à noite aumenta a probabilidade de serem atropelados, o que ajuda a explicar o expressivo número de registros de atropelamento de indivíduos desta espécie. Outra espécie de hábito noturno é *Cerdocyon thous* (Linnaeus, 1766) (cachorro-do-mato), que é encontrada em várias partes do território brasileiro, inclusive sendo ocorrendo na margem de estradas em busca de restos de outros animais (Ramos et al. 2011), o que aumenta o risco de atropelamento.

Estes resultados indicam que os trechos da rodovia próximos de rios e demais áreas alagadas podem ser locais especialmente preocupantes em termos de risco de acidentes com a fauna. Também apontam para a necessidade de alertar os condutores para redobrar a atenção ao dirigir à noite e para a necessidade de remover carcaças de animais o mais breve possível, a fim de evitar novos acidentes.

Foi observada uma variação expressiva no número de atropelamentos registrados ao longo do período avaliado, entre os diferentes anos (Figura 27). Excluído o ano de 2025, o ano com o menor número de atropelamentos registrados (ano de 2015) teve cerca de quatro vezes menos registros que o ano de 2020. Esta variação pode ter ocorrido em função de variações do fluxo de veículo na rodovia, mas também pela variação da efetividade do registro dos atropelamentos. A pandemia de COVID-19 pode ter influenciado o fluxo de veículos e, conseqüentemente, o número de atropelamentos. Contudo, como nos anos de 2015 a 2018 o número de animais atropeladas foi menor que no período da pandemia de COVID-

19, é bastante provável que a variação da eficiência do registro de atropelamentos ao longo dos anos em estudo seja o principal fator causador das variações constatadas. Isto demonstra a relevância de planejar e executar um sistema eficiente de registro de atropelamento de animais em rodovias, principalmente tendo em vista que estes dados podem subsidiar o planejamento de medidas que reduzam o número de animais atropelados.



**Figura 27.** Número de animais cujo atropelamento foi registrado na BR-393, trecho 101+900 (divisa MG-RJ) ao 286+400 (Volta Redonda), Estado do Rio de Janeiro, no período de janeiro de 2015 a fevereiro de 2025.

A partir da análise da tabela de destinação (Quadro 4), observa-se que a maior parte dos registros corresponde a casos de óbito e descarte de carcaça, representando 96,3% (1.203 casos) do total de animais atropelados. No entanto, não foi possível obter informações junto à antiga concessionária sobre o procedimento adotado para o descarte ou destinação desses animais. Ressalta-se que tal informação é relevante, pois a forma de descarte pode trazer implicações ambientais e sanitárias, como risco de contaminação do solo e atração de outros animais para a rodovia.

Em contrapartida, o afugentamento correspondeu a apenas 2,1% (26 casos), enquanto o resgate apresentou 1,6% (20 casos). Apesar de indicar situações em que os animais foram retirados com vida da rodovia, também não foi possível esclarecer qual destino foi dado a

esses indivíduos, como o encaminhamento para Centros de Triagem de Animais Silvestres (CETAS), clínicas veterinárias ou soltura em áreas adequadas.

Os números evidenciam que a grande maioria dos atropelamentos resultam na morte dos animais, com um número reduzido de ocorrências em que houve possibilidades de resgate ou de apenas afastamento do animal da rodovia.

**Quadro 4.** Destinação dos animais silvestres vítimas de atropelamento na BR-393, trecho 101+900 (divisa MG-RJ) ao 286+400 (Volta Redonda), Estado do Rio de Janeiro, no período de janeiro de 2015 a fevereiro de 2025.

<i>DESTINAÇÃO</i>	<i>NÚMERO DE ANIMAIS</i>
Afugentamento	26
Óbito/Descarte de Carcaça	1203
Resgate	20
Total geral	1249

A análise do número de registros de atropelamento de fauna silvestre de acordo com o período (Quadro 5) evidencia maior ocorrência no período chuvoso com 673 casos (53,9%). Já no período seco, foram registrados 576 casos (46,1%). Embora a diferença entre os dois períodos não seja expressivamente grande, os dados indicam que a estação chuvosa apresenta uma frequência ligeiramente superior de atropelamentos em comparação ao período seco. O que pode decorrer da maior movimentação dos animais, mas provavelmente é resultado principalmente da menor visibilidade dos condutores em função das chuvas.

**Quadro 5.** Número de registros de atropelamento de fauna silvestre de acordo com o período (chuvoso e seco) na BR-393, trecho 101+900 (divisa MG-RJ) ao 286+400 (Volta Redonda), Estado do Rio de Janeiro, no período de janeiro de 2015 a fevereiro de 2025.

<i>PERÍODO</i>	<i>NÚMERO DE ATROPELAMENTOS</i>
Chuvoso	673
Seco	576
Total geral	1249

Além dos dados fornecidos pela concessionária, também foram realizadas observações durante deslocamentos pessoais ao município de Petrópolis, entre os meses de setembro e novembro, exclusivamente no trecho da BR-393 compreendido entre os distritos de Anta e Moura Brasil. Esse é o único segmento percorrido durante as viagens, uma vez que após Moura Brasil, o trajeto segue pela BR-040, que não faz parte da área de estudo deste trabalho. Assim, todos os registros apresentados referem-se unicamente ao trecho da BR-393.

Embora não tenha sido possível obter registros fotográficos, devido às viagens ocorrerem em veículo da área da saúde do município, foi possível anotar diferentes situações relacionada à presença e à ocorrência de atropelamentos. Durante esse percurso, observou-se a presença de aves próximas à pista na altura do km 156, sentido sul. No km 149, sentido norte, houve o atropelamento de um tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*). No km 100, foram observados dois tucanos (*Ramphastos toco*) próximos ao acostamento. No km 164, sentido sul, ocorreu o atropelamento de uma capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*). No km 165, sentido sul, foi identificada uma carcaça irreconhecível e praticamente toda destrinchada, atraindo aves para o meio da pista, e conseqüentemente, aumentando o risco de novos atropelamentos. No km 152, sentido norte, foi observada outra carcaça não identificada decorrente de atropelamento e em estado avançado de decomposição. No km 155, sentido norte, houve atropelamento de mais uma espécie não identificada, devido ao estado deplorável de sua carcaça.

Entre as medidas voltadas à mitigação do atropelamento de fauna em rodovias, destaca-se o Projeto “Caminhos da Fauna”, desenvolvido pela Concer. Criado em 2006, o projeto tem como principal objetivo reduzir os efeitos negativos sobre a fauna ao longo da BR-040, com base em um monitoramento sistemático da via (Concer s.d). Graças a esse acompanhamento regular, os mesmos implementaram uma série de instruções destinadas a diminuir os índices de acidentes, incluindo a colocação de placas informativas para alertar os condutores quanto à possível passagem de animais, a instalação de barreiras em áreas de maior risco, a construção de corredores de travessia para a vida selvagem e a promoção de campanhas de educação ambiental direcionadas tanto aos motoristas quanto aos moradores locais. Tais ações não apenas elevam os padrões de segurança no trânsito, mas também fomentam uma maior conscientização coletiva sobre a biodiversidade regional. A execução do projeto fica a cargo da equipe ambiental da Concer, em conjunto com os agentes de fiscalização de trânsito. Além disso, estabelece-se uma colaboração importante com o Museu Nacional e a Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), que utiliza as carcaças de animais

acidentados em investigações científicas e programas pedagógicos, o que reforça a visão ecológica e de pesquisa da empreitada como um todo (Concer s.d).

O Projeto Caminhos da Fauna apresenta a implantação de medidas de mitigação de atropelamentos de fauna, sendo referência para rodovias semelhantes à BR-393, que constitui o objeto central do atual trabalho. Enquanto a BR-040 se beneficia de um monitoramento contínuo, com medidas eficazes e parcerias institucionais consolidadas desde 2006, a BR-393 enfrenta desafios análogos em termos de fragmentação de habitats e interações entre tráfego e biodiversidade, agravados por problemas recentes na gestão da via, já que atualmente, a mesma passa por limitações operacionais, incluindo o monitoramento de atropelamentos por conta da interrupção concretizada pelo DNIT das atividades da K-Infra, publicada em nota no dia 09 de julho de 2025. Desde essa data, todas as atividades foram desativadas, incluindo a cobrança de pedágios, a manutenção e funcionamento de redutores de velocidade, a iluminação em certos pontos e, conseqüentemente, o registro sistemático de incidentes com a fauna. Essa problemática resulta em uma perda irreparável de dados, impedindo a análise histórica e a formulação de políticas baseadas em evidências para esses períodos. A adoção de estratégias inspiradas no projeto da Concer, promoveria não apenas a redução de impactos ambientais, mas também a segurança viária e o engajamento comunitário, preenchendo lacunas deixadas pela ausência da concessão.

Além dessas ações executadas no contexto do Projeto Caminhos da Fauna, é importante ressaltar que a literatura técnica também apresenta medidas amplamente reconhecidas por sua efetividade na mitigação dos impactos de rodovias sobre a fauna silvestre. Entre elas, destacam-se as passagens inferiores e superiores de fauna, os cercamentos, as pontes de dossel e as sinalizações voltadas à conservação da fauna e prevenção de atropelamentos, conforme exemplificado (Figura 28).

A implementação de tais medidas busca promover tanto a redução dos atropelamentos quanto a manutenção da conectividade entre fragmentos de habitat, permitindo o deslocamento seguro dos animais. (Figuras 29, 30 e 31).



**Figura 28.** Exemplos de medidas de mitigação: passagens inferiores de fauna (A, B e C), passagem superior de fauna ou viaduto vegetado (D), cercamentos para fauna de grande (E) e pequeno (F) porte, ponte de dossel (G e H) e placas sinalizadoras (I e J). **Fonte:** Gonçalves et al. (2023)



**Figura 29.** Tatu-galinha (*Dasypus novemcinctus*) utilizando passagem inferior de fauna instalada sob a rodovia. **Fonte:** Gonçalves et al. (2023)



**Figura 30.** Gato-do-mato-pequeno (*Leopardus guttulus*) utilizando passagem inferior de fauna instalada sob a rodovia. **Fonte:** Gonçalves et al. (2023)



**Figura 31.** Irara (*Eira barbara*) utilizando passagem inferior de fauna instalada sob a rodovia. **Fonte:** Gonçalves et al. (2023)

Além das ações conduzidas pela Concer, outras instituições especializadas em manejo de fauna e consultoria ambiental também têm se destacado pela implementação de medidas voltadas à mitigação de atropelamentos. Entre elas, a empresa ViaFAUNA atua em diversos projetos de infraestrutura viária no Brasil, promovendo soluções técnicas que integram áreas multidisciplinares como engenharia, biologia e gestão ambiental. A empresa também desenvolve campanhas de conscientização voltadas à segurança viária e à conservação da

fauna silvestre, reforçando a importância das passagens de fauna como instrumentos para a proteção de vidas humanas e animais (ViaFAUNA s.d.)

As passagens de fauna subterrânea são um exemplo de estrutura empregada para permitir o deslocamento seguro de animais silvestres sob as rodovias, reduzindo significativamente os índices de atropelamento. O monitoramento por meio de fotografias e filmagens registra o uso dessas estruturas por diferentes espécies, demonstrando sua eficiência ecológica, e além disso, a ViaFAUNA realiza o acompanhamento de fauna atropelada, atividade essencial para subsidiar o planejamento de medidas mitigadoras mais eficazes e direcionar esforços de conservação.

Outra iniciativa desenvolvida pela Via Fauna, em parceria com o DNIT e o Instituto de Conservação de Animais Silvestres (ICAS), foi implantada na BR-262, no trecho entre Aquidauana e Corumbá (MS), rodovia antes conhecida como “Estrada da Morte”. O projeto constituiu na instalação de passagens de fauna subterrâneas e aéreas, cercas direcionadoras, sinalização adequada e limites de velocidade em áreas críticas, visando reduzir o número de atropelamentos e promover a conectividade entre os habitats da região pantaneira.

De acordo com o Portal Pantanal Oficial (2025), essas estruturas são resultado de décadas de monitoramento, pesquisas e cooperação entre instituições públicas, privadas e organizações da sociedade civil. A iniciativa representa um marco para a conservação da fauna silvestre no Brasil, ao conciliar segurança viária e preservação ambiental, servindo como modelo exemplar de mitigação a ser replicado em outras rodovias do país, inclusive a do presente estudo. As estruturas implantadas na BR-262 possibilitam a travessia segura de animais silvestres e evidenciam os esforços de engenharia voltados à redução dos impactos sobre a fauna.

Outra medida existente, que se destaca pelo uso da tecnologia e pela participação direta da sociedade, é o Sistema Urubu (Figura 32), uma ferramenta que alia ciência cidadã e conservação ambiental, permitindo que qualquer pessoa contribua ativamente para o monitoramento da fauna silvestre nas rodovias brasileiras, por meio desse aplicativo, cidadãos transformam simples registros fotográficos em dados científicos capazes de subsidiar políticas públicas, orientar a instalação de passagens de fauna e fortalecer ações de mitigação de atropelamentos.

O Sistema Urubu é uma iniciativa brasileira criada em 2014 com o objetivo de reduzir os impactos dos atropelamentos de fauna nas rodovias. O aplicativo funciona como uma plataforma de ciência cidadã, permitindo que o indivíduo registre, por meio de fotos,

ocorrências de animais atropelados ou avistados nas estradas. Essas informações são utilizadas por pesquisadores para identificar áreas críticas e propor medidas de mitigação e conservação.

Com mais de 25 mil usuários e cerca de 100 mil registrados em todo o país, os dados coletados auxiliam órgãos públicos, concessionárias de rodovias e instituições de pesquisa na obtenção de dados e formulação de estratégias para diminuir os acidentes e proteger a fauna.

A nova versão do aplicativo, lançada em 2020, ampliou as funcionalidades e a interação com os usuários, sendo possível o envio de até quatro fotos de cada animal, sejam silvestres ou domésticos, vivos ou mortos, contribuindo para uma identificação mais precisa das espécies. Todas as imagens passam por uma avaliação feita por especialistas, garantindo a confiabilidade das informações. De forma acessível e colaborativa, o Sistema Urubu demonstra como a tecnologia pode ser uma importante aliada na preservação ambiental, aproximando a sociedade da ciência e fortalecendo as ações de proteção à biodiversidade brasileira.



**Figura 32.** Interface e funcionamento do aplicativo Sistema Urubu. **Fonte:** Sistema Urubu (2025). Adaptado pela autora.

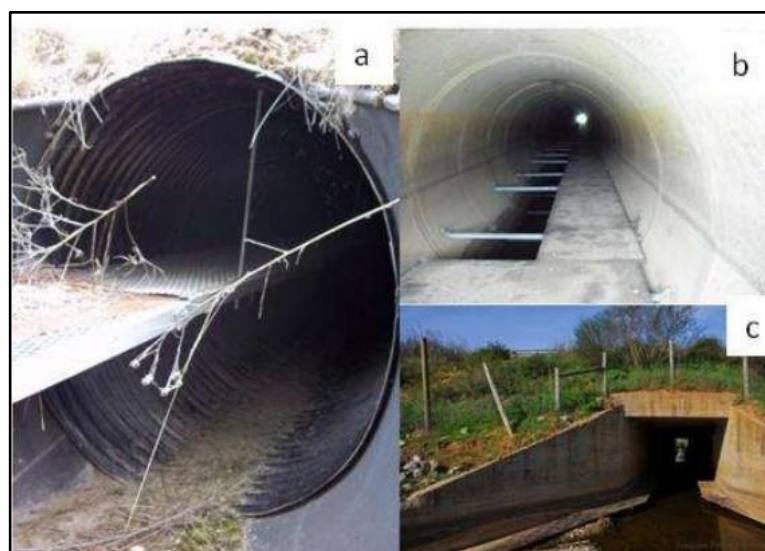
É importante salientar que as medidas mitigadoras para reduzir a frequência de atropelamentos são importantes e devem ser implementadas principalmente em locais onde ocorrem mais acidentes, bem como em trechos onde se sabe que há considerável movimentação de fauna pela rodovia, como áreas próximas a rios, lagos ou fragmentos florestais bem conservados. Entre as estratégias, destaca-se o uso de barreiras físicas ao longo das pistas, que auxiliam no direcionamento dos animais para pontos que não há risco de serem atropelados, onde a cerca é instalada justamente para impedir o acesso direto dos animais à rodovia (Figura 33).

Além disso, a instalação de passagens de fauna do tipo subterrânea, como galerias metálicas ou de concreto, possibilita a travessia segura de diferentes espécies sem interferência no tráfego. A diversidade de modelos utilizados internacionalmente (Figura 34), evidencia como adaptações em formato, material e presença de passarelas podem atender tanto às condições ambientais quanto às exigências comportamentais da fauna local. Em alguns casos, inclusive, espécies arborícolas podem utilizar passagens aéreas (Figura 35), garantindo conectividade mesmo em ambientes de alto fluxo viário.

Passagens superiores também representam soluções, sobretudo em rodovias com grande volume de veículos. Esses corredores vegetados, como observado no Parque Nacional de Banff (Figura 36), funcionam como extensões naturais do habitat.



**Figura 33.** Barreira (cerca) instalada com o objetivo de minimizar atropelamentos de animais por veículos. **Fonte:** Gonçalves et al. (2023)



**Figura 34.** Passagens de fauna do tipo galerias: Galeria metálica redonda (a), com passarela metálica suspensa, em Montana (EUA); Galeria de concreto redonda (b), com passarela adaptada para estação chuvosa, em Alentejo (Portugal); Galeria de concreto quadrada (c), com passarelas permanentes em ambos os lados da passagem, em Alentejo (Portugal). **Fonte:** Abra (2012)



**Figura 35.** Registro de primata utilizando passagem aérea de fauna. **Fonte:** Programa Macacos Urbanos (2013).



**Figura 36.** Passagem superior de fauna no Parque Nacional de Banff, Canadá. **Fonte:** Rodriguez (2014).

Outras medidas mitigadoras incluem a sinalização específica (placas), cujo objetivo é alertar os motoristas sobre a possível presença de fauna e induzir à redução de velocidade. Exemplos de placas convencionais e não convencionais podem ser observados (Figura 37), demonstrando a variedade de abordagens adotadas em diferentes países para aumentar a percepção do risco por parte dos condutores.

Por fim, tecnologias como sistemas de detecção de animais, ilustrados na Figura 38, representam uma alternativa moderna. Esses dispositivos identificam a presença de fauna nas proximidades da pista e acionam sinais luminosos ou sonoros, contribuindo para a prevenção de atropelamentos, especialmente em áreas críticas e com grande riqueza de espécies.



**Figura 37.** Placa de aviso de travessia de fauna em Montana (A). Placa de aviso de fauna não convencional na rodovia Trans-Canadá (B). Placa de advertência reforçada sobre a presença de fauna na rodovia estadual em Idaho (C). **Fonte:** Huijser et al. (2007). Adaptado pela autora.



**Figura 38.** Sistema de detecção de animais no Parque Nacional de Yellowstone, Montana.  
**Fonte:** Huijser et al. (2007).

As iniciativas aplicadas em diferentes regiões, no Brasil e no exterior, representam avanços essenciais na mitigação dos atropelamentos de fauna, demonstrando empenho técnico e institucional em reduzir esses impactos. São medidas que servem de exemplo para futuras implantações no trecho em estudo, que mostra a atual carência da BR nesse sentido. Além disso, é necessário ter um sistema que possa possibilitar a rápida detecção de acidentes e o planejamento que possibilite que uma equipe treinada possa se deslocar rapidamente até o local do acidente para recolher e tratar o animal. Tendo salvo o animal, caso necessário, este pode ser levado à um Centro de Triagem de Animais Silvestres (CETAS) para reabilitação e posterior soltura.

A análise dos registros de atropelamento também revelou a presença de espécies oficialmente ameaçadas de extinção no Brasil, conforme a Portaria MMA nº 148, de 7 de junho de 2022. Entre as aves, destaca-se *Penelope superciliaris* (Temminck, 1815), classificada como Criticamente em Perigo (CR). Entre os mamíferos, foram identificados *Lycalopex vetulus* (Lund, 1842), *Chrysocyon brachyurus* (Illiger, 1815), *Speothos venaticus* (Lund, 1842) e *Herpailurus yagouaroundi* (É. Geoffroy Saint-Hilaire, 1803), todos categorizados como Vulneráveis (VU). Adicionalmente, houve registro do gênero *Callithrix* sp., sendo apontada *Callithrix aurita* (Erxleben, 1777) com ocorrência em Três Rios, espécie considerada Em Perigo (EN). A presença dessas espécies ameaçadas reforça a importância de

implementar medidas de mitigação mais eficazes e mostra o impacto significativo que a rodovia causa sobre a fauna silvestre da região.

#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A partir da análise dos resultados, pode-se concluir que, tanto em relação ao número de espécies quanto no que tange o número de indivíduos, a Classe Mammalia é a mais representativa em relação aos registros de atropelamento de animais no trecho da BR-393 avaliado.

Destaca-se que foram obtidos dados apenas de mamíferos, aves e répteis. É necessário aprimorar o sistema de registro de atropelamento de fauna, incluindo os procedimentos para identificar a ocorrência de atropelamentos, a identificação das espécies e, inclusive, incluir outros grupos taxonômicos. Assim, pode-se ter uma visão mais próxima da realidade em relação ao número de indivíduos e as espécies de animais atropeladas na rodovia BR-393.

Mesmo sabendo que os dados obtidos não representam a totalidade de animais atropelados, foi possível constatar que expressivo número de animais foi atropelado na BR-393 no período avaliado neste estudo, compreendendo considerável variedade de espécies. Deste modo, é relevante que sejam implementadas medidas para reduzir o número de acidentes com a fauna na rodovia.

## 5. REFERÊNCIAS

Abra, F. D. (2012). Monitoramento e avaliação das passagens inferiores de fauna presentes na rodovia SP-225 no município de Brotas, São Paulo. Imagem: Passagens de fauna do tipo galerias. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

Abra, F. D. (2012). Monitoramento e avaliação das passagens inferiores de fauna presentes na rodovia SP-225 no município de Brotas, São Paulo. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT). Mapa de abrangência da Licença de Operação da BR-393/RJ (Rodovia do Aço). Brasília, 2008. Disponível: <https://www.gov.br/antt/pt-br/assuntos/rodovias/relatorios/acompanhamento-ambiental-das-concessoes-rodoviaras-1/por-concessao/acompanhamento-ambiental-rodovia-do-aco-1/arquivos/k-infra-mapa-de-abrangencia-da-lo.pdf/view>. Acesso: 1 de setembro de 2025.

Almeida FS (Org.) (2020) Impactos Ambientais de grandes empreendimentos no Brasil. 1. ed. Editora Autografia.

Almeida FS, Vargas AB (2017) Bases para a gestão da biodiversidade e o papel do Gestor Ambiental. *Diversidade e Gestão*, 1: 10-32.

Almeida, FS, Pereira, SH, Vassar MPB, Garrido, FSRG (2023) Impactos Ambientais Causados por Empreendimentos em Unidades de Conservação da Natureza na Região Sudeste do Brasil. *Biodiversidade Brasileira*, 13: 1-21.

Ascensão, F, Mira, A. (2007). Factors affecting culvert use by vertebrates along two stretches of road in southern Portugal. *Ecological Research*, v. 22, n. 1, p. 57–66. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11284-006-0004-1>.

Atlas das Unidades de Conservação Municipais do Estado do Rio de Janeiro. Mapa de fitofisionomia do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: INEA, 2024.

Bager, A, Fontoura, V. (2012). Ecologia de Estradas no Brasil: Contexto Histórico e Perspectivas Futuras. In: BAGER, A. Ecologia de estradas: tendências e pesquisas. Lavras: EDUFLA.

Bernarde, P. S. (2018). Animais “não carismáticos” e a Educação Ambiental. South American Journal of Basic Education, Technical and Technological, 5(1).

Brasil. Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Disponível: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9605.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9605.htm). Acesso: 19 de maio de 2025.

Campos, A, Silva, AGC (2023) Análise da fauna silvestre atropelada e da efetividade das estruturas de proteção da fauna na BR-487 ao lado da Reserva Biológica das Perobas, no Sul do Brasil. Biodiversidade Brasileira. DOI:<https://doi.org/10.37002/biobrasil.v13i1.2059>

Concer. Caminhos da fauna. Concer: Sustentabilidade. Disponível: <https://www.concer.com.br/sustentabilidade/caminhos-da-fauna.aspx>. Acesso: 05 de setembro de 2025.

Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT). Monitoramento e mitigação de atropelamentos de fauna. Brasília: Ministério dos Transportes, 2012. Disponível: <https://www.gov.br/dnit/pt-br>. Acesso: 3 de julho de 2025.

DRZ Geotecnologia E Consultoria LTDA. Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Além Paraíba – MG: versão preliminar. Londrina: DRZ, 2017. Elaboração sob contrato nº 007/2013 com a AGEVAP – Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul

Embrapa. (s.d) Insetos. Brasília, DF: Embrapa Cerrados. Disponível: <https://www.embrapa.br/cerrados/colecao-entomologica/insetos>. Acesso: 21 de agosto de 2025.

Gonçalves, Larissa Oliveira et al. (2023) Guia de boas práticas para avaliação de efetividade de medidas de mitigação dos impactos sobre a fauna em rodovias. Piracicaba: LEMaC-LCF/ESALQ/USP. DOI: 10.11606/9786587391472

Gonçalves, Larissa Oliveira et al. (2023) Guia de boas práticas para avaliação de efetividade de medidas de mitigação dos impactos sobre a fauna em rodovias. Piracicaba: LEMaC-LCF/ESALQ/USP. Imagem: Irara (*Eira barbara*) utilizando passagem inferior de fauna instalada sob a rodovia. DOI: 10.11606/9786587391472.

Gonçalves, Larissa Oliveira et al. (2023) Guia de boas práticas para avaliação de efetividade de medidas de mitigação dos impactos sobre a fauna em rodovias. Piracicaba: LEMaC-LCF/ESALQ/USP. Imagem: Gato-do-mato-pequeno (*Leopardus guttulus*) utilizando passagem inferior de fauna instalada sob a rodovia. DOI: 10.11606/9786587391472.

Gonçalves, Larissa Oliveira et al. (2023) Guia de boas práticas para avaliação de efetividade de medidas de mitigação dos impactos sobre a fauna em rodovias. Piracicaba: LEMaC-LCF/ESALQ/USP. Imagem: Tatu-galinha (*Dasypus novemcinctus*) utilizando passagem inferior de fauna instalada sob a rodovia. DOI: 10.11606/9786587391472.

Gonçalves, Larissa Oliveira et al. (2023) Guia de boas práticas para avaliação de efetividade de medidas de mitigação dos impactos sobre a fauna em rodovias. Piracicaba: LEMaC-LCF/ESALQ/USP. Imagem: Exemplos de medidas de mitigação: passagens inferiores de fauna, passagem superior de fauna ou viaduto vegetado, cercamentos para fauna de grande e pequeno porte, ponte de dossel e placas sinalizadoras. DOI: 10.11606/9786587391472.

Google Earth. Área com fragmento de vegetação nas margens da BR-393 (Rodovia Lúcio Meira), no bairro Moura Brasil, Três Rios – RJ. Google, 2025. Imagem de satélite. Acesso: 15 de julho de 2025.

Google Earth. Área da estrada com árvores isoladas e fragmentos de vegetação ao lado da BR-393 (Rodovia Lúcio Meira). Google, 2025. Imagem de satélite. Acesso: 15 de julho de 2025.

Google Earth. Curva da BR-393 (Rodovia Lúcio Meira) acompanhando o curso do Rio Paraíba do Sul. Google, 2025. Imagem de satélite. Acesso: 15 de julho de 2025.

Google Earth. Encosta com cobertura florestal mais densa próxima à BR-393 (Rodovia Lúcio Meira). Google, 2025. Imagem de satélite. Acesso: 15 de julho de 2025.

Google Earth. Fragmento isolado de vegetação nas proximidades da rodovia BR-393 (Rodovia Lúcio Meira). Google, 2025. Imagem de satélite. Acesso: 15 de julho de 2025.

Google Earth. Rodovia BR-393 (Rodovia Lúcio Meira) acompanhando o Rio Paraíba do Sul. Google, 2025. Imagem de satélite. Acesso: 15 de julho de 2025.

Google Earth. Rodovia BR-393 (Rodovia Lúcio Meira) em área urbana. Google, 2025. Imagem de satélite. Acesso: 15 de julho de 2025.

Google Earth. Setor aberto, com predomínio de pastagens no entorno da BR-393 (Rodovia Lúcio Meira). Google, 2025. Imagem de satélite. Acesso: 15 de julho de 2025.

Google Earth. Trecho com presença de gramíneas e vegetação na BR-393 (Rodovia Lúcio Meira). Google, 2025. Imagem de satélite. Acesso: 15 de julho de 2025.

Google Earth. Trecho da BR-393 (Rodovia Lúcio Meira) paralelo ao Rio Paraíba do Sul, em região de encosta. Google, 2025. Imagem de satélite. Acesso: 15 de julho de 2025.

Google Earth. Vista da BR-393 (Rodovia Lúcio Meira) cercada por morros e área de uso rural. Google, 2025. Imagem de satélite. Acesso: 15 de julho de 2025.

Google Earth. Vista da BR-393 (Rodovia Lúcio Meira) com a presença de empreendimentos próximos. Google, 2025. Imagem de satélite. Acesso: 15 de julho de 2025.

Google Earth. Vista da BR-393 (Rodovia Lúcio Meira) em área montanhosa, com presença de pastagem e fragmentos de vegetação no município de Sapucaia – RJ. Google, 2025. Imagem de satélite. Acesso: 15 de julho de 2025.

Google Earth. Vista da BR-393 (Rodovia Lúcio Meira) em área montanhosa, com presença de pastagem e fragmentos de vegetação no município de Sapucaia – RJ: Google, 2025. Imagem de satélite. Acesso: 15 de julho de 2025.

GRAD Brasil. Atropelamento de fauna: entenda as causas e as soluções. Disponível em: <https://gradbrasil.org.br/atropelamento-de-fauna/>. Acesso: 19 de maio de 2025.

Hossotani CMS (2022) Prevalência de endoparasitos e caracterização molecular de *Cryptosporidium* spp. em amostras fecais de capivaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*) em áreas urbanas. 2022. 106 f. Tese (Doutorado) Ciência Animal, Faculdade de Medicina Veterinária - Universidade Estadual Paulista, Araçatuba, 2022.

Huijser, M.P. et al. (2007) Wildlife-vehicle collision and crossing mitigation measures: a toolbox for the Montana Department of Transportation. Helena, Montana: The State of Montana Department of Transportation.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2025). Cidades e Estados do Brasil. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/> Acesso: 03 de outubro de 2025.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2022). Coleção de Mapas Municipais. Disponível: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/cartas-e-mapas/mapas-municipais/31452-colecao-de-mapas-municipais.html>.

ICMBio (2025). Sistema de Avaliação do Risco de Extinção da Biodiversidade – SALVE. Disponível: <https://salve.icmbio.gov.br/>. Acesso: 28 de julho de 2025.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Mapa de localização dos municípios do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: IBGE, 2022. Disponível: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/downloads->

geociencias.html?caminho=cartas\_e\_mapas/mapas\_municipais/colecao\_de\_mapas\_municipais/2022/RJ/. Acesso: 05 de agosto de 2025.

Instituto de Conservação de Animais Silvestres (ICAS). Projeto Tamanduá-bandeira. Disponível: <https://www.icasconservation.org.br/projetos/tamandua-bandeira/>.

Instituto Estadual do Ambiente (INEA). Localização espacial: municípios fluminenses. Rio de Janeiro: INEA, [s.d.]. Disponível: <https://geoportal.inea.rj.gov.br/portal/apps/sites/#/seima2>.

Instituto Estadual do Ambiente (INEA). Mapa de regiões hidrográficas do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: INEA, 2023. Disponível: <https://geoportal.inea.rj.gov.br/portal/apps/sites/#/seima2>.

Instituto Estadual do Ambiente (INEA). O estado do ambiente: indicadores ambientais do Rio de Janeiro. Imagem: Mapa de uso e cobertura do solo do estado do Rio de Janeiro. INEA, 2011.

K-Infra Rodovias Do Aço. Mapa da BR-393/RJ: K-Infra, [s.d.]. Disponível: [https://www.rodoviadoaco.com.br/img/Mapa\\_BR\\_393.png](https://www.rodoviadoaco.com.br/img/Mapa_BR_393.png).

Lewinsohn TM, Prado PI (2005) Quantas espécies há no Brasil? Megadiversidade 1(1): 36-42.

Lima AS (2024) Impactos de empreendimentos rodoviários sobre a fauna e medidas mitigadoras. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Gestão Ambiental) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. Biodiversidade e biomas. Disponível: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/biodiversidade-e-biomas> Acesso: 03 de outubro de 2025.

Myers N, Mittermeier RA, Mittermeier CG, Fonseca GA, Kent, J (2000) Biodiversity hotspots for conservation priorities. Nature, 403(6772): 853-858.

National Geographic Brasil (2023) Quais são os biomas brasileiros e onde estão localizados? Disponível: <https://www.nationalgeographicbrasil.com/meio-ambiente/2023/02/quais-sao-os-biomas-brasileiros-e-onde-estao-localizados> Acesso: 28 de julho de 2025.

Pantanal Oficial. BR-262 ganha passagens de fauna e transforma estrada da morte em rota de esperança. Disponível: <https://pantanaloficial.com.br/br-262-ganha-passagens-de-fauna-e-transforma-estrada-da-morte-em-rota-de-esperanca/>. Acesso: 29 de outubro de 2025.

Prada, CS (2004) 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 Ecologia e Recursos Naturais) - Universidade Federal de São Carlos, São Paulo.

Programa Macacos Urbanos. (2013) Pontes de corda na região extremo sul de Porto Alegre, instaladas pelo Programa Macacos Urbanos - UFRGS. Imagem: Porto Alegre. Disponível: <https://www.facebook.com/photo?fbid=730357836994422&set=a.469238456439696>. Acesso: 31 de outubro de 2025.

Ramos, A. H., Santos, L. M., Miglino, M. A., Peres, J. A., & Guerra, R. R. (2011). Biometria, histologia e morfometria do sistema digestório do cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) de vida livre. *Biotemas*, 24(4), 111-119.

Rodriguez, A. (2014) An app to save 400 million animals. Mongabay news. Califórnia. Imagem: Passagem superior de fauna no Parque Nacional de Banff, Canadá. Disponível: <https://news.mongabay.com/2014/12/an-app-to-save-400-million-animals/>. Acesso: 31 de outubro de 2025.

Rodriguez, A. (2014) An app to save 400 million animals. Mongabay news. Califórnia. Imagem: Placa de sinalização alertando motoristas sobre a presença de fauna silvestre na rodovia no Parque Nacional de Banff, Canadá. Disponível: <https://news.mongabay.com/2014/12/an-app-to-save-400-million-animals/>. Acesso: 31 de outubro de 2025.

Roussoulières EG (2014) Medidas mitigadoras de atropelamento de fauna na prevenção do dano ambiental e humano: importante ferramenta de gestão ambiental da rodovia BR-040. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Gestão Ambiental) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

São Paulo - Governo do Estado de São Paulo (2024) Atropelamento de Fauna: Como frear esse problema e como agir nessa situação? Disponível: <https://semil.sp.gov.br/educacaoambiental/2024/07/atropelamento-de-fauna-como-frear-esse-problema-e-como-agir-nessa-situacao/> Acesso: 26 de julho de 2025.

Silva, E. P., Motta, F., & de Mello, L. H. C. (2023). Avaliação comportamental de *Didelphis aurita* e *Didelphis albiventris* na região de Campinas-São Paulo para o correto manejo e enriquecimento ambiental como base para o trabalho de educação ambiental. Disponível em: <https://repositorio.unip.br/wp-content/uploads/tainacan-items/99630/193631/TCC-nota-Evellin.pdf> Acesso: 08 de outubro de 2025.

Sistema Urubu. (s.d). Conheça o aplicativo. Disponível: <https://sistemaurubu.com.br/conheca-o-aplicativo/>. Acesso: 30 de outubro de 2025.

Sistema Urubu. (s.d). Conheça o aplicativo. Imagem: Interface e funcionamento do aplicativo Sistema Urubu. Disponível: <https://sistemaurubu.com.br/conheca-o-aplicativo/>. Acesso: 30 de outubro de 2025.

ViaFAUNA Consultoria Ambiental LTDA. Página institucional da empresa ViaFauna: manejo de fauna e soluções para infraestrutura viária. ViaFauna. Disponível: <https://viafauna.com.br/>. Acesso: 14 de outubro de 2025