



**Universidade do Estado do Rio de Janeiro**

Marcia Regina Aguiaras

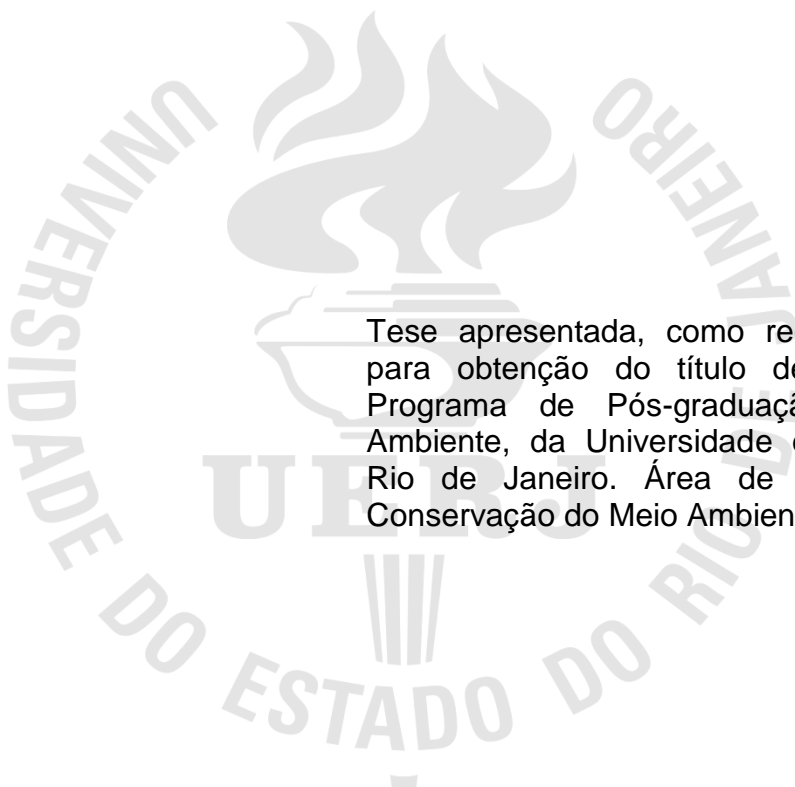
**Os atropelamentos de vertebrados silvestres no Brasil: como essa  
problemática de conservação é percebida pela sociedade**

Rio de Janeiro

2021

Marcia Regina Aguierras

**Os atropelamentos de vertebrados silvestres no Brasil: como essa  
problemática de conservação é percebida pela sociedade**



Tese apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor, ao Programa de Pós-graduação em Meio Ambiente, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de concentração: Conservação do Meio Ambiente.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dra. Lena Geise

Coorientadora: Prof.<sup>a</sup> Dra. Joana Macedo

Rio de Janeiro

2021

CATALOGAÇÃO NA FONTE  
UERJ / REDE SIRIUS / BIBLIOTECA CTC-A

A282      Agueiras, Marcia Regina.  
Os atropelamentos de vertebrados silvestres no Brasil: como  
essa problemática de conservação é percebida pela sociedade/  
Marcia Regina Agueiras. – 2021.  
242f. : il.

Orientadora: Lena Geise  
Coorientadora: Joana Macedo  
Tese (Doutorado em Meio Ambiente) - Universidade do Estado  
do Rio de Janeiro.

1. Animais silvestres - Brasil – Acidentes - Teses. 2. Impacto  
ambiental – Teses. 3. Parque Nacional da Serra da Bocaina (RJ  
e SP) – Teses. I. Geise, Lena. II. Macedo, Joana. III. Universidade  
do Estado do Rio de Janeiro. IV. Título.

CDU 591.9(81)

Patricia Bello Meijinhos CRB-7/ 5217- Bibliotecária responsável pela elaboração da ficha catalográfica

Autorizo, apenas para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial  
desta tese, desde que citada a fonte.

---

Assinatura

---

Data

Marcia Regina Aguierras

**Os atropelamentos de vertebrados silvestres no Brasil: como essa  
problemática de conservação é percebida pela sociedade.**

Tese apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor, ao Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de concentração: Conservação do Meio Ambiente.

Aprovada em 07 de janeiro de 2021

Banca examinadora:

---

Prof.<sup>a</sup> Dra. Lena Geise (Orientadora)

Instituto de Biologia Roberto Alcântara – UERJ

---

Prof. Dr. Oscar Rocha-Barbosa

Instituto de Biologia Roberto Alcântara – UERJ

---

Prof.<sup>a</sup> Dra. Rosane Manhães Prado

Instituto de Filosofia e Ciências Humanas – UERJ

---

Prof.<sup>a</sup> Dra. Cecília Bueno

Universidade Veiga de Almeida

---

Prof.<sup>a</sup> Dra. Simone Rodrigues de Freitas

Universidade Federal do ABC

Rio de Janeiro

2021



## DEDICATÓRIA

A minha doce Mel e ao meu  
querido tio Cláudio (*in memoriam*),  
com todo meu amor e gratidão.

## **AGRADECIMENTOS**

Fazer o doutorado sem a experiência de um mestrado é para poucos, é para loucos ou geniais. Eu me enquadro na categoria dos loucos!

Dediquei alguns anos da minha vida a esta tese, mas não estive sozinha nessa caminhada. Primeiramente agradeço a Deus por ter me dado força e saúde nessa jornada.

Agradeço, com todo carinho, à Lena Geise por todo o apoio acadêmico e emocional, pela paciência, dedicação e por toda a orientação com a qual me conduziu, não só no presente trabalho, mas também, ao longo desses anos nos quais eu pude crescer e amadurecer como pessoa e profissional, inspirando-me nela como exemplo. Palavras jamais serão suficientes para expressar a minha eterna gratidão!

Agradeço a minha coorientadora Joana Macedo pela paciência, parcimônia, compreensão e por me auxiliar nas sutilezas da pesquisa social.

Gratidão também aos professores do PPGMA por todo conhecimento, às secretárias Danielle e Jeniffer por todo apoio burocrático, e aos vários amigos e colegas do programa pelas conversas produtivas, em especial à Mariana Ostanello e à Priscila Cobra.

Meu agradecimento a toda a equipe do LabMast pelas contribuições acadêmicas e pessoais. Em especial, às longas conversas com a Luana Azamor, Marianne Bello e Bernardo Papi. Meu reconhecimento pela ajuda e inspiração vindos de Paula Rodrigues, Leandro Hohl, Roberto Guimarães e, especialmente, à Ana Cláudia Delciellos e à Midian Sabino para o desenvolvimento do presente trabalho. Minha gratidão às eternas "labmastinas", sempre trazendo contribuições, mesmo distantes fisicamente.

Agradeço ao acolhimento durante o campo dessa tese em Paraty, foi de vital importância para esse projeto. Agradeço ao Observatório de Territórios Sustentáveis e Saudáveis da Bocaina (OTTS) e à Sra. Tânia Chavier (in memoriam) por todo apoio logístico. Agradeço também à Mauro Delciellos pela hospedagem.

Meu muito obrigado à Mariana Loguercio e ao Oscar Rocha-Barbosa, pela confiança em seus dados para serem utilizados nessa tese, ao professor Francisco Dourado por seu auxílio na obtenção do traçado da rodovia e gratidão aos participantes das entrevistas em Cunha (SP) e Paraty (RJ), por dedicarem um pouco de seu tempo e enriquecer a pesquisa.

À minha amiga Amanda Gomes, por sempre torcer e acreditar em mim, auxiliando-me em meus questionamentos e me dando confiança nas batalhas e obstáculos da vida.

À minha querida família pelo suporte emocional, em especial minha mãe Alba Martinez, minha irmã Fernanda Aguierras e minha tia Ângela Aguierras, que torcem por mim desde o início dessa jornada. A minha prima, amiga e irmã de coração, Érika Aguierras por todo suporte, principalmente emocional.

Gratidão ao meu eterno companheiro Rodrigo Badaue, por compreender esses últimos anos dessa jornada, principalmente nos últimos meses, amparando-me e confortando-me nos momentos mais difíceis. Gratidão também ao Boltinho.

Por último, mas não menos importante, gostaria de prestar meus agradecimentos à banca examinadora, por terem aceitado o convite e se disporem a dar suas contribuições, especialmente à Cecília Bueno, que desde sempre me deu suporte acadêmico e introduziu-me nesse universo da ecologia de estradas.

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

## RESUMO

AGUIEIRAS, M. **Os atropelamentos de vertebrados silvestres no Brasil:** como essa problemática de conservação é percebida pela sociedade. 2021. 242 f. Tese (Doutorado em Meio Ambiente) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2021.

É um grande desafio conciliar o desenvolvimento econômico e social com questões de conservação ambiental, como por exemplo os atropelamentos de fauna silvestre em rodovias. A Ecologia de Estradas é o ramo de estudo que investiga os impactos das rodovias sobre o ambiente e visa propor medidas de mitigação, com ênfase nos problemas decorrentes do atropelamento de fauna silvestre. Nessa tese a Ecologia de Estradas foi abordada em três frentes: a revisão bibliográfica de trabalhos que envolvessem registros de atropelamentos de fauna de vertebrados em rodovias no Brasil; o estudo de caso da estrada parque (RJ-165) no Parque Nacional da Serra da Bocaina (RJ), envolvendo o registro espacial de atropelamentos e a análise da percepção dos usuários desta rodovia em relação ao atropelamento de fauna. A busca na *web* por publicações em ecologia de estradas e fauna atropelada resultou na obtenção de 89 artigos publicados entre 1988 e 2018. Foi feito um levantamento sobre a metodologia adotada e sobre animais atropelados. A análise indica que houve maior número de atropelamentos registrados em rodovias localizadas na Mata Atlântica, no estado do Rio Grande do Sul. Foram compiladas informações sobre 27.459 indivíduos atropelados, pertencentes a 40 ordens, 121 famílias e 650 espécies das classes de anfíbios, répteis, aves e mamíferos. Os mamíferos foram os mais acometidos (54%). Registros sobre a fauna de vertebrados silvestres atropelados na rodovia RJ-165 entre 2013 e 2016 foram extraídos de relatórios elaborados por equipe técnica que monitorou, de acordo com as exigências legais explicitadas nos documentos do Licenciamento Ambiental, a fauna atropelada antes e durante a execução da obra de pavimentação. No período de monitoramento foram encontrados 314 espécimes. Cada espécime atropelado foi georreferenciado com auxílio do *software* Siriema. Ao longo da rodovia foram identificados pontos críticos de atropelamentos, que diferiram entre os grupos taxonômicos. Uma curva de acumulação de espécies foi gerada e não mostrou estabilidade. Foram aplicadas 111 entrevistas semiestruturadas em Paraty (RJ) e Cunha (SP). Dos entrevistados, 98% afirmaram ter havido benefícios após a pavimentação da rodovia. A observação de fauna atropelada (41% dos entrevistados) se concentrou nos gambás, serpentes e cachorros. Quanto ao hábito locomotor, animais terrestres atropelados foram mais relacionados ao atropelamento do que os arborícolas e voadores. Metade dos entrevistados relacionou o lixo na rodovia com a fauna atropelada. Os atropelamentos não são propositais, mas consequentes de imprudências dos motoristas, aliados a falta de medidas de mitigação locais. Esse estudo mostrou que as publicações em ecologia de estradas vêm aumentando, inclusive quando se referem a táxons específicos. Os atropelamentos na rodovia RJ-165 indicaram a existência de pontos críticos entre as classes de vertebrados, relacionados à paisagem. O conhecimento da fauna de áreas próximas às rodovias, a implementação de medidas de mitigação mais

efetivas em conjunto com o desenvolvimento de atividades interdisciplinares com a comunidade local, mostrando a importância dos serviços ecossistêmicos, poderão levar a uma melhor compreensão da importância sobre a conservação do meio ambiente associado a um bem-estar social.

Palavras-chave: Ecologia de estradas. Percepção Ambiental. Atropelamento de fauna. Parque Nacional da Serra da Bocaina.

## ABSTRACT

AGUIEIRAS, M. **The running over of wild vertebrates in Brazil**: how this conservation problem is perceived by the society. 2021. 242 f. Tese (Doutorado em Meio Ambiente) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2021.

It is a great challenge to reconcile economic and social development with environmental conservation issues, such as the running over of wild fauna on highways. Road Ecology is the branch of study that investigates the impacts of roads on the environment and aims to propose mitigation measures, with an emphasis on problems arising from running over wild fauna. In this thesis, Road Ecology was approached on three fronts: the bibliographical review of works involving records of running over of vertebrate fauna on highways in Brazil; the case study of the Estrada Parque (RJ-165) in the Serra da Bocaina National Park (RJ), involving the spatial record of accidents and the analysis of the perception of users of this highway in relation to the collision of fauna. The search on the web for publications on road ecology and roadkill resulted in 89 articles published between 1988 and 2018. A survey was carried out on the adopted methodology and on roadkill. The analysis indicates that there was a greater number of roadkills recorded on highways that passes through the Atlantic Forest, in the state of Rio Grande do Sul. Information was compiled on 27,459 road killed individuals, belonging to 40 Orders, 121 families and 650 species of amphibians, reptiles, birds and mammals, the last one being the most affected (54%). Records on wild vertebrate fauna run over on the RJ-165 highway between 2013 and 2016 were extracted from reports prepared by a technical team that monitored, in accordance with the legal requirements set out in the Environmental Licensing documents, the run over fauna before and during the execution of the paving work. In the monitoring period, 314 specimens were found. Each run over specimen was georeferenced using the Siriema software. Along the highway, critical pedestrian collision points were identified, which differed among taxonomic groups. A species accumulation curve was generated and showed no stability. 111 semi-structured interviews were applied in Paraty (RJ) and Cunha (SP). Of those interviewed, 98% stated that there were benefits after paving the highway. The observation of run over fauna (41% of respondents) focused on opossums, snakes and dogs. As for the locomotor habit, run over land animals were more related to being more impacted than arboreal and flying animals. Half of the interviewees related the garbage on the highway with the run over fauna. The running overs are not intentional, but a consequence of drivers' recklessness, coupled with the lack of local mitigation efforts. This study showed that publications on road ecology are increasing, including when referring to specific taxa. The pedestrian collisions on the RJ-165 highway indicated the existence of critical points between the vertebrate classes, related to the landscape. Knowledge of the fauna of areas close to highways, the implementation of more effective mitigation measures in conjunction with the development of interdisciplinary activities with the local community, showing the importance of ecosystem services, may lead to a better understanding of the importance of conservation of the environment associated with social well-being.

Key-words: Road Ecology. Environmental Perception. Roadkill. Serra da Bocaina National Park.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 –	Representação da “zona-de-efeito” de uma estrada .....	24
Figura 2 –	Foto aérea mostrando o efeito “Espinha de Peixe” a partir da abertura de estradas em Rondônia .....	27
Figura 3 –	Impacto das rodovias e do tráfego de veículos sobre a persistência das populações.....	33
Figura 4 –	Os impactos das estradas sobre os animais silvestres podem ser diversos.....	34
Figura 5 –	Filhote de <i>Cerdocyon thous</i> atropelado na rodovia BR-265 em Tiradentes – MG.....	36
Figura 6 –	Mapa da rodovia RJ-165 e o trecho de 9,4km que atravessa o Parque Nacional da Serra da Bocaina (PNSB).....	48
Figura 7 –	Trecho da rodovia RJ-165 antes da pavimentação.....	49
Figura 8 –	Trecho de curva da rodovia RJ-165.....	50
Figura 9 –	Passagem de fauna aérea para animais que utilizam estrato arbóreo .....	51
Figura 10 –	Imagens das entrevistas sendo conduzidas nas cidades de Paraty (RJ) e Cunha (SP) .....	57
Figura 11 –	Evolução do número de publicações (n = 98) ao longo dos anos com registros de atropelamento de vertebrados em território brasileiro.....	62
Figura 12 –	Publicações com registros de mortalidade de vertebrados por região em território brasileiro.....	63
Figura 13 –	Publicações com registros de mortalidade de vertebrados por estado(s) em território brasileiro.....	63
Figura 14 –	Publicações com registros de mortalidade de vertebrados por biomas no Brasil .....	65
Figura 15 –	Os grupos de vertebrados de acordo com sua ocorrência nas 98 publicações.....	66
Figura 16 –	Publicações que envolveram grupos de fauna específicos (n = 17)...	67



Figura 17 – Curva de acumulação de espécies na rodovia RJ-165 utilizando Jackknife 1.....	73
Figura 18 – Agregações de atropelamentos na rodovia RJ-165 (Parque Nacional da Serra da Bocaina) de acordo com o raio .....	74
Figura 19 – Ocorrência de pontos críticos de atropelamentos na rodovia RJ-165 (Parque Nacional da Serra da Bocaina).....	75
Figura 20 – Hotspots de atropelamentos na rodovia RJ-165 (Parque Nacional da Serra da Bocaina), representados no software Google Earth .....	76
Figura 21 – Nuvem das 100 palavras mais frequentes de toda entrevista exceto das perguntas analisadas separadas.....	79
Figura 22 – Percentual das resposta dos 110 entrevistados em Cunha (SP) e Paraty (RJ) que responderam a pergunta sobre se a pavimentação da RJ-165 (trecho inserido no Parque Nacional da Serra da Bocaina) trouxe benefício .....	81
Figura 23 – Percentual das respostas dos 110 entrevistados em Cunha (SP) e Paraty (RJ) em relação a pergunta se a pavimentação da RJ-165 (trecho inserido no Parque Nacional da Serra da Bocaina) trouxe prejuízo.....	84
Figura 24 – Percentual de avistamento de animais atropelados na rodovia RJ-165 e em outras rodovias de acordo com os 110 entrevistados em Cunha (SP) e Paraty (RJ).....	87
Figura 25 – Percentual de avistamento de animais atropelados na rodovia RJ-165 e em outras rodovias de acordo com o status (Motorista, Morador e Turista) dos 110 entrevistados em Cunha (SP) e Paraty (RJ).....	88
Figura 26 – Nuvem das 100 palavras mais frequentes da 9ª pergunta, sobre os animais que podem ser atropelados nas rodovias.....	104
Figura 27 – Percentual das respostas dos entrevistados nas cidades de Cunha (SP) e Paraty (RJ) em relação aos animais que podem ou não ser atropelados em rodovias (9ª pergunta).....	105
Figura 28 – Nuvem das 100 palavras mais frequentes na 15ª pergunta sobre a conservação dos animais para a natureza.....	133

Figura 29 – Média de notas para cada animal relativo a nota dada pelos entrevistados em resposta a 15ª pergunta referente à conservação da natureza.....	134
Figura 30 – Respostas dos 90 entrevistados nas cidades de Cunha (SP) e Paraty (RJ), perguntados se haviam atropelado algum animal na RJ-165 ou outras rodovias (16ª pergunta do questionário) .....	139
Figura 31 – Um dentre os diversos panfletos alertando sobre animais na estrada, distribuídos nas cidades de Cunha (SP) e Paraty (RJ) durante a Licença de Instalação da pavimentação na Estrada-Parque Paraty-Cunha .....	157

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –	Resumo dos efeitos ecológicos antes, durante e após a construção de estradas.....	25
Tabela 2 –	Efeitos negativos e positivos sobre a abundância das populações de vertebrados .....	35
Tabela 3 –	Regiões do Brasil, trechos monitorados e rodovias de 86 publicações, e malhas viárias que incluem trechos pavimentados e não pavimentados.....	64
Tabela 4 –	Número de publicações que envolveram grupos de fauna de vertebrados atropelados em 98 publicações.....	66
Tabela 5 –	Publicações de fauna específica de vertebrados atropelados (n = 17).....	67
Tabela 6 –	Número das categorias taxonômicas e de espécimes de vertebrados silvestres (Mamíferos, Aves, Répteis e Anfíbios) compilados de 89 publicações.....	69
Tabela 7 –	Frequência absoluta (N) e relativa (FR) de vertebrados silvestres atropelados no trecho de 9,4km da RJ-165 inserido no Parque Nacional da Serra da Bocaina.....	70
Tabela 8 –	Características dos 111 participantes desta pesquisa.....	77
Tabela 9 –	As 15 palavras mais frequentes nas entrevistas, análise realizada no software N-vivo .....	78
Tabela 10 –	Categorias e subcategorias dos discursos dos entrevistados nas cidades de Cunha (SP) e Paraty (RJ), utilizando o método de análise de conteúdo (Bardin, 1977), para os que afirmaram benefício pós pavimentação (1ª pergunta do questionário).....	81
Tabela 11 –	Relatos significativos não categorizados dos entrevistados nas cidades de Cunha (SP) e Paraty (RJ) sobre a pergunta de benefícios após a pavimentação (1ª pergunta do questionário).....	82

Tabela 12 –	Categorias e subcategorias dos discursos dos 110 entrevistados nas cidades de Cunha (SP) e Paraty (RJ), utilizando o método de análise de conteúdo (Bardin, 1977), sobre a pergunta se houve prejuízos após a pavimentação da rodovia (2ª pergunta no questionário).....	84
Tabela 13 –	Categorias de acordo com os discursos dos entrevistados nas cidades de Cunha (SP) e Paraty (RJ), utilizando o método de análise de conteúdo (Bardin, 1977), sobre a pergunta de avistamento de animal atropelado (3ª pergunta do questionário) na RJ-165 e em outras rodovias.....	88
Tabela 14 –	Animais citados em seus nomes populares pelos entrevistados que avistaram atropelamentos (4ª pergunta). Os animais atropelados foram vistos na rodovia RJ-165 e em outras rodovias.....	90
Tabela 15 –	Discursos dos entrevistados nas cidades de Cunha (SP) e Paraty (RJ) relacionada a pergunta sobre as situações de atropelamento de fauna (5ª pergunta).....	91
Tabela 16 –	Discursos dos entrevistados nas cidades de Cunha (SP) e Paraty (RJ) sobre a pergunta do local de atropelamento (6ª pergunta) da fauna avistada atropelada na rodovia RJ-165.....	92
Tabela 17 –	Discursos dos entrevistados nas cidades de Cunha (SP) e Paraty (RJ) sobre a pergunta do local de atropelamento (6ª pergunta) da fauna avistada atropelada em rodovias e regiões brasileiras e outros países.....	93
Tabela 18 –	Categorias e subcategorias de acordo com os discursos dos entrevistados nas cidades de Cunha (SP) e Paraty (RJ), utilizando o método de análise de conteúdo (Bardin, 1977), sobre a pergunta de acidentes com animais realizada após a leitura de reportagens (7ª pergunta).....	96
Tabela 19 –	Relatos de acidentes dos entrevistados nas cidades de Cunha (SP) e Paraty (RJ) sobre a pergunta de acidentes com animais realizada após a leitura de reportagens (7ª pergunta).....	98

Tabela 20 –	Categorias e subcategorias de acordo com os discursos dos entrevistados nas cidades de Cunha (SP) e Paraty (RJ), utilizando o método de análise de conteúdo (Bardin, 1977), sobre a pergunta se havia um culpado nos acidentes noticiados (8ª pergunta).....	101
Tabela 21 –	Categorias dos de acordo com os discursos dos entrevistados nas cidades de Cunha (SP) e Paraty (RJ), utilizando o método de análise de conteúdo (Bardin, 1977), sobre a pergunta dos animais que podem ser atropelados nas rodovias (9ª pergunta do questionário).....	105
Tabela 22 –	Categorias e subcategorias com os discursos dos entrevistados nas cidades de Cunha (SP) e Paraty (RJ), utilizando o método de análise de conteúdo ( Bardin, 1977), sobre a pergunta o que leva o atropelamento de animais nas rodovias (10ª pergunta do questionário).....	118
Tabela 23 –	Categorias e subcategorias com os discursos dos entrevistados nas cidades de Cunha (SP) e Paraty (RJ), utilizando o método de análise de conteúdo (Bardin, 1977), sobre a pergunta se têm algo que possa ser feito para diminuir o atropelamento de animais nas rodovias (11ª pergunta no questionário).....	124
Tabela 24 –	Categorias dos discursos dos entrevistados nas cidades de Cunha (SP) e Paraty (RJ), utilizando o método de análise de conteúdo (Bardin, 1977), referente a pergunta se existe alguma medida para evitar o atropelamento de animais na RJ-165 (12ª pergunta do questionário).....	127
Tabela 25 –	Categorias com os discursos dos entrevistados nas cidades de Cunha (SP) e Paraty (RJ), utilizando o método de análise de conteúdo (Bardin, 1977), sobre o avistamento de lixo na rodovia RJ-165 (13ª pergunta do questionário).....	129
Tabela 26 –	Categorias com os discursos dos entrevistados nas cidades de Cunha (SP) e Paraty (RJ), utilizando o método de análise de conteúdo (Bardin, 1977), referente a pergunta sobre a relação entre o lixo, fauna e a rodovia (14ª pergunta do questionário).....	131

Tabela 27 – Categorias com os discursos dos entrevistados nas cidades de Cunha (SP) e Paraty (RJ), utilizando o método de análise de conteúdo (Bardin, 1977), sobre a importância de conservação dos animais (15ª pergunta do questionário).....	135
Tabela 28 – Relatos dos entrevistados (n = 17) que afirmaram ter atropelado um ou mais animais (16ª pergunta do questionário), mencionando seus nomes populares, situação e local de atropelamento, estes, ocorreram na rodovia RJ-165 e em outras rodovias brasileiras.....	139
Tabela 29 – Categorias dos discursos dos entrevistados nas cidades de Cunha (SP) e Paraty (RJ), utilizando o método de análise de conteúdo (Bardin, 1977), referente as observações ou sugestões dos entrevistados sobre o assunto abordado na entrevista (17ª pergunta do questionário )......	142

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
DER- RJ	Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Rio de Janeiro
DER – SP	Departamento de Estradas de Rodagem do Estado de São Paulo
GPS	Sistema de Posicionamento Global
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
ICMBio	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
IFB	Instituto Brasileiro de Florestas
IUCN	<i>International Union for Conservation of Nature's</i>
LI	Licença de Instalação
MMA	Ministério do Meio Ambiente
PIPE	Programa Pesquisa Inovativa em Pequenas Empresas
PNSB	Parque Nacional da Serra da Bocaina
PNAP	Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas
SEOBRAS	Secretaria de Estado de Obras
SBMz	Sociedade Brasileira de Mastozoologia
SDA	Sistema de Detecção Animal
UERJ	Universidade do Estado do Rio de Janeiro
ONG	Organização não governamental

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO GERAL</b> .....	22
<b>1. ECOLOGIA DE ESTRADAS</b> .....	25
1.1 <b>Efeitos ecológicos das estradas</b> .....	26
1.1.1 <u>Perda de habitat e fragmentação</u> .....	26
1.1.2 <u>Efeito de borda</u> .....	27
1.1.3 <u>Distúrbios físicos</u> .....	28
1.1.4 <u>Alteração do sistema hídrico</u> .....	29
1.1.5 <u>Poluição química</u> .....	29
1.1.6 <u>Barreiras</u> .....	31
1.1.7 <u>Espécies exóticas invasoras</u> .....	31
1.1.8 <u>Efeitos da estrada sobre as populações de vertebrados silvestres</u> .....	32
1.2 <b>Medidas de mitigação</b> .....	38
1.3 <b>Percepção e comportamento do ser humano em relação à fauna atropelada</b> .....	40
<b>2 OBJETIVO</b> .....	44
2.1 <b>Objetivo geral</b> .....	44
2.2 <b>Objetivos específicos</b> .....	44
<b>3 MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	45
3.1 <b>Revisão bibliográfica – o que existe de estudos no Brasil sobre registros de atropelamentos de vertebrados</b> .....	45
3.2 <b>Estudo de caso de ecologia de estradas – Estrada-Parque Paraty-Cunha – Os vertebrados atropelados e a percepção dos usuários da estrada</b> .....	47
3.2.1 <u>Área de estudo</u> .....	47
3.2.2 <u>Análise dos dados obtidos no monitoramento de vertebrados atropelados</u> .....	52
3.2.3 <u>Percepção dos usuários da rodovia RJ-165</u> .....	55
<b>4 RESULTADOS</b> .....	61



4.1	<b>Revisão bibliográfica .....</b>	61
4.2	<b>Dados obtidos nos relatórios do monitoramento de vertebrados atropelados.....</b>	70
4.3	<b>Percepção dos usuários de RJ-165.....</b>	77
5	<b>DISCUSSÃO.....</b>	144
5.1	<b>Revisão bibliográfica.....</b>	142
5.2	<b>Estudo de caso de ecologia de estradas - Estrada-Parque Paraty-Cunha.....</b>	152
5.2.1	<u>Dados obtidos nos relatórios do monitoramento de vertebrados atropelados.....</u>	153
5.2.2	<u>Percepção dos usuários da rodovia RJ-165.....</u>	155
	<b>CONCLUSÃO.....</b>	168
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	170
	<b>ANEXO A – Mapa das zoopassagens na RJ-165 .....</b>	189
	<b>ANEXO B – Roteiro das entrevistas.....</b>	190
	<b>ANEXO C – Parecer Consubstanciado do CEP.....</b>	207
	<b>ANEXO D – Termo de consentimento livre e esclarecido .....</b>	211
	<b>ANEXO E – Termo de cessão de imagem e/ou áudio.....</b>	213
	<b>ANEXO F – Dados compilados de 98 publicações.....</b>	214
	<b>ANEXO G – Lista de espécie compiladas em 89 publicações.....</b>	222

## INTRODUÇÃO GERAL

Estradas são importantes para a sociedade humana desde a antiguidade. Na Itália, entre os séculos II e III a.C., foi construído o Caminho Appiano, uma das primeiras estradas de superfície dura para fins militares e comerciais (VAN DER REE; SMITH; GRILO, 2015). No Brasil, a primeira rodovia asfaltada foi a Rio-Petrópolis em 1928, durante o governo de Getúlio Vargas (BAGER; FONTOURA, 2012).

Em todo o mundo, um dos maiores desafios contemporâneos é conciliar o desenvolvimento econômico e social com a conservação de ecossistemas naturais (SCHMOELLER *et al.*, 2015). Atualmente, as estradas são componentes visíveis de quase todas as paisagens no mundo (VAN DER REE; SMITH; GRILO, 2015). Se de um lado são importantes para o crescimento econômico, por outro geram inúmeros impactos ambientais (FORMAN; ALEXANDER, 1998; SPELLERBERG, 1998; FAHRIG; RYTWINSKI, 2009; LAURANCE; GOOSEM; LAURANCE, 2009; VAN DER REE; SMITH; GRILO, 2015).

A infraestrutura viária permite a integração de cidades, a mobilidade rápida de pessoas e produtos, possuindo influência econômica, social e na conservação do meio ambiente. A abertura de novas estradas auxilia na abrangência de território, conectando localidades e/ou regiões anteriormente inabitadas, permitindo o acesso a áreas remotas, ao desenvolvimento agrícola e a extração de recursos – está aberta a caixa de Pandora! (LAURANCE; GOOSEM; LAURANCE, 2009; LAURANCE, 2015)

Segundo a mitologia grega, ao abrir inadvertidamente a Caixa de Pandora, Pandora deixou escapar todos os males do mundo. Willian F. Laurance em sua analogia associa a abertura de novas estradas, principalmente nos trópicos, à abertura da Caixa de Pandora, em levar males para ambientes antes ecologicamente equilibrados. Segundo o autor, deveria-se evitar abrir. Os “Efeitos da Caixa de Pandora” são os problemas ambientais que surgem como reflexo da implementação das estradas, como a conseqüente chegada de pessoas em áreas preservadas ou ecologicamente equilibradas promovendo o uso impróprio da terra, como por exemplo, a colonização, especulações de posse, extrativismo, caça,

extração de madeiras e mineração (LAURANCE; GOOSEM; LAURANCE, 2009; LAURANCE, 2015; AHMED, 2014).

Não só as novas estradas causam impactos ambientais, mas também os 64 milhões de km de estradas já existentes no planeta, que trazem inúmeros efeitos negativos ao meio ambiente (VAN DER REE; SMITH; GRILO, 2015), transformando as paisagens em fragmentos (vide abaixo o conceito de fragmentação). Os efeitos ecológicos<sup>1</sup> podem se espalhar para além das estradas e afetar 15 a 20% da paisagem do entorno (FORMAN; ALEXANDER, 1998; FORMAN; DEBLINGER, 2000). Por exemplo, nos Estados Unidos, em 6,2 milhões de km de vias públicas, é estimado que cerca de um quinto da área terrestre seja afetada negativamente pelas estradas (FORMAN, 2000; FORMAN; DEBLINGER 2000) e, além disso, 10% da extensão está em florestas nacionais (FORMAN; ALEXANDER 1998).

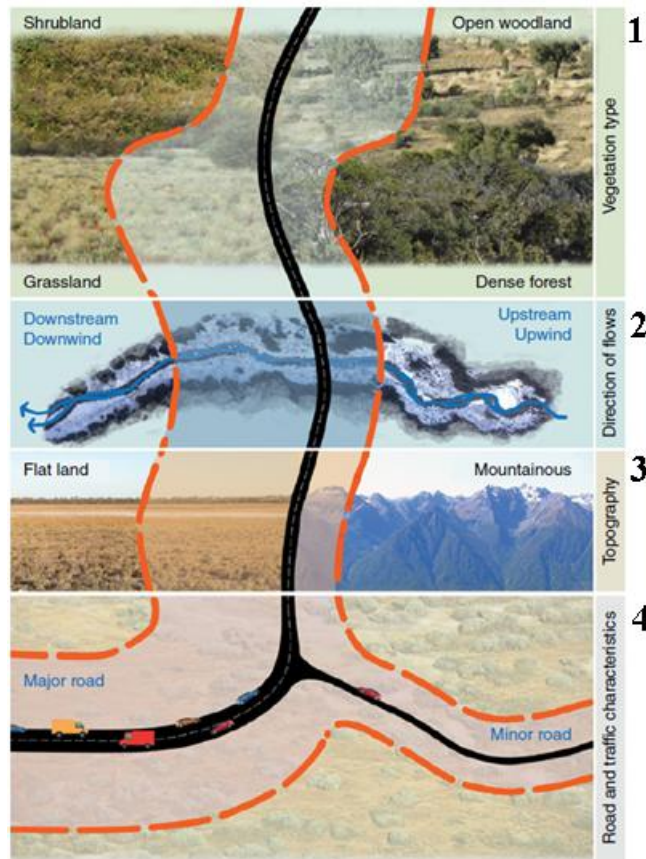
É denominado “zona-de-efeito de estradas” (FORMAN; DEBLINGER, 2000) o conjunto de consequências ecológicas negativas advindas das estradas ao longo de sua extensão ou mesmo em áreas adjacentes. Tais consequências podem variar de intensidade de acordo com inúmeros fatores, como as características da paisagem, a posição da estrada em relação aos padrões de declive em ambos os lados da estrada, direção dos ventos, cobertura de terra circundante e presença de corpos hídricos (FORMAN; ALEXANDER, 1998). Além disso, a presença de curvas sinuosas, largura da estrada, presença e tipo de pavimentação, ser duplicada ou não, possuir barreiras de concreto<sup>2</sup>, volume e velocidade do tráfego são também fatores de grande influência, bem como as características biológicas das espécies que ocorrem na área afetada (CLEVINGER; CHRUSZCZC; GUNSON, 2003; GOOSEM, 2007; JAEGER *et al.*, 2005; VAN DER REE; SMITH; GRILO, 2015) (Figura 1). Na Figura 1 temos a representação da “zona-de-efeito” de uma estrada hipotética. O traçado laranja varia de acordo com os parâmetros, como por exemplo, no parâmetro 4, quanto maior o tráfego e quanto mais larga for a estrada, maior será a zona-de-efeito.

---

<sup>1</sup> Efeitos Ecológicos (*Ecological Effects* - em inglês) ou riscos ecológicos (SPELLERBERG, 1998) podem ter diversas conotações como por ex. Efeitos Ecológicos do Clima (STENSETH *et al.*, 2002), neste trabalho, o foco foram os Efeitos Ecológicos das Estradas (FORMAN; ALEXANDER, 1998; FORMAN, 2000; FORMAN; DEBLINGER, 2000; TROMBULAK; FRISSEL, 2000; COFFIN, 2007).

<sup>2</sup> Conhecidos também como *New Jersey*

Figura 1 - Representação da “zona-de-efeito” de uma estrada.



Legenda: Representação de acordo com alguns parâmetros: (1) tipo de vegetação – arbustos, pastagem, floresta aberta e floresta fechada; (2) direção dos fluxos de água e vento – a jusante e a montante, a favor do vento e contra o vento; (3) topografia – planície e montanhas; e (4) características rodoviárias e de trânsito – maior tráfego e menor tráfego.

Fonte: Esquema de Zoe Metherell, retirado de VAN DER REE; SMITH; GRILO, 2015.

Os efeitos deletérios provocados pelas estradas nas áreas adjacentes variam tanto espacial como temporalmente. Estes efeitos negativos podem ser observados desde o início da instalação ou construção de um empreendimento e permanecer durante a operação ou funcionamento da estrada. No caso deste tipo de empreendimento, a maioria dos impactos é deletéria e pode reduzir, por exemplo, o tamanho das populações de plantas e animais, com um aumento concomitante no risco de extinção local (VAN DER REE, SMITH; GRILO, 2015) (Tabela 1).

Tabela 1 - Resumo dos efeitos ecológicos antes, durante e após a construção de estradas.

---

**Efeitos durante a construção das estradas**

---

Há uma perda direta de habitat e biota;

Efeitos provenientes da infraestrutura e das atividades que dão suporte para a construção; Os impactos podem ir além das proximidades imediatas (o entorno) da zona de construção da estrada; por exemplo, alterações na hidrologia. A mineração de agregados para a construção da estrada pode ocorrer em outra localidade.

---

**Efeitos de curto prazo (estradas recém construídas)**

---

Criação de um novo microclima e alteração de outras condições físicas para além da borda da estrada;

A nova borda criada serve de habitat para espécies de borda;

A mortalidade de plantas aumenta ao longo da borda - tal mortalidade pode ir além da borda a distâncias variadas;

A mortalidade de plantas tem efeitos diretos e secundários em outros organismos;

Parte da fauna abandonará a área da estrada em decorrência da perda de habitat e perturbações físicas;

Animais são mortos pelo tráfego.

---

**Efeitos a longo prazo**

---

Animais continuam a ser mortos pelo tráfego;

As mortes na estrada ocasionam efeitos secundários, por exemplo, gerando fonte de alimento para carniceiros;

A perda e alteração do habitat se estendem para além da borda da estrada;

Mudanças nas comunidades biológicas podem se estender à distâncias variadas da borda da estrada;

Ocorre fragmentação do habitat, o que por sua vez tem implicações para o dano e perda de habitat, para a dispersão e vagilidade de diferentes organismos, e para o isolamento de populações;

A borda do habitat (ou ecótono) e o tráfego na estrada podem facilitar a dispersão de alguns taxa, incluindo espécies de praga;

A dispersão de espécies de praga através dos ecótonos ou do tráfego pode ter efeitos secundários sobre as comunidades biológicas;

Estruturas associadas às estradas (como pontes e túneis) podem servir de habitat para alguns taxa;

O escoamento advindo das estradas pode afetar comunidades aquáticas;

Emissão de gases, lixo, ruídos e outras perturbações físicas podem se estender a distâncias variadas, para o interior da vegetação que margeia a estrada, resultando em alteração na composição de espécies.

---

Fonte: SPELLERBERG, 1998, p. 318.

## 1. ECOLOGIA DE ESTRADAS

Na década de 1970, começaram a emergir estudos sobre os efeitos das estradas sobre a fauna, principalmente na fauna de vertebrados (AHMED, 2014). Tais estudos eram centralizados em três tipos: 1) mortalidade na estrada; 2) estradas como barreiras ao movimento dos animais e 3) mudanças comportamentais nos animais devido à presença de estradas (COFFIN, 2007; AHMED, 2014). Cada

vez mais presentes em nossas paisagens, as estradas e seus efeitos passam a ser percebidas pela comunidade acadêmica e começam a compor o campo chamado de Ecologia de Estradas<sup>3</sup> (COFFIN, 2007). As relações e/ou efeitos da implantação e manutenção de estruturas viárias na biodiversidade passam a ser observadas como uma área de pesquisa, com forte relação entre o campo de pesquisa de ecologia da paisagem.

## **1.1 Efeitos ecológicos das estradas**

### **1.1.1 Perda de habitat e fragmentação**

A ameaça primária à biodiversidade é a perda de habitat (FLETCHER *et al.*, 2018). Mudanças na composição da paisagem são as primeiras provocadas pelas estradas, com efeitos negativos sobre a biodiversidade, como a diminuição da riqueza de espécies, da abundância e distribuição da população e da diversidade genética, e por consequência a perda de habitat, o que pode resultar em fragmentação (FAHRIG, 2003).

Fragmentação é definida como a ruptura de um habitat contínuo em partes distintas (HADLEY; BETTS, 2016). Embora a perda de habitat e fragmentação sejam conceitos distintos, quando em escala de paisagem podem ocorrer simultaneamente como por exemplo, na construção de uma estrada no interior de uma floresta (HADLEY; BETTS, 2016).

Desse modo, a fragmentação ocorre em escala mais ampla sobre os ecossistemas gerando a perda de habitat através da transformação da cobertura de terra e resultando em manchas de habitat com menor capacidade de suporte da biodiversidade (COFFIN, 2007; AHMED, 2014). A fragmentação das paisagens traz como consequências a redução de qualidade de habitats, efeitos de bordas

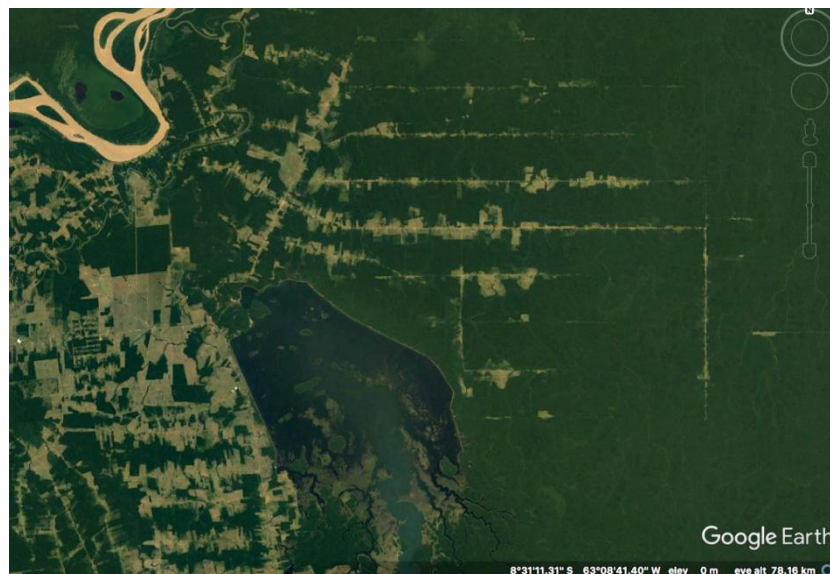
---

<sup>3</sup> Ecologia de Estradas (*Road Ecology*), o tema da tese, foi proposto pelo ecólogo da paisagem Richard T. T. Forman em 1998, e trata-se de um tema emergente de investigação ecológica, que estuda as relações da implantação e manutenção de empreendimentos lineares sobre a biodiversidade (COFFIN, 2007).

adjacentes à clareira das estradas, perda de conectividade agindo como barreira ao movimento e permitem acesso a áreas remotas (GOOSEM, 2007).

Uma consequência secundária das aberturas de estradas, após sua instalação, é um desenho de paisagem conhecido como “efeito espinha de peixe”, que amplia as áreas de perda de habitat através do desmatamento, podendo gerar fragmentação. As estradas permitem a chegada de pessoas a regiões com vegetação nativa (na Amazônia, por exemplo), estabelecendo novas áreas de colonização. Na maioria das vezes, esta ocupação ocorre de maneira desordenada, levando a criação de novas estradas que intensificam ainda mais os efeitos da fragmentação (LAURANCE, 2015) (Figura 2).

Figura 2 - Foto aérea mostrando o efeito “Espinha de Peixe” a partir da abertura de estradas em Rondônia.



Fonte: GOOGLE EARTH, 2017.

### 1.1.2 Efeito de borda

O efeito de borda é caracterizado pelas mudanças abruptas às margens de um fragmento, no qual uma clareira estabelece-se entre ambientes naturais (GOOSEM, 2007). Com a fragmentação causada pelas estradas, pode-se observar

um aumento do efeito de borda. Por exemplo, quando uma área florestada é dividida, e agora composta por vários fragmentos, as plantas que se encontram na borda de cada um desses fragmentos ficam expostas a um clima diferente (maior incidência de luz, temperatura e ventos), parasitas e outros fatores biológicos e químicos, tornando-se mais vulneráveis. Ou seja, quando ocorre a fragmentação de uma área florestada, espécies de plantas que estavam inseridas em áreas mais úmidas e sombreadas passam a estar nas bordas. Algumas espécies vegetais têm dificuldades de se adaptarem e perecem em contraste com outras, pois a alteração no entorno da estrada facilita o estabelecimento de espécies tolerantes a distúrbios e espécies generalistas, como por exemplo, espécies exóticas invasoras (GOOSEM, 2007; COFFIN, 2007).

No contexto das fragmentações causadas pela construção de estradas, o efeito de borda, estende-se para a paisagem adjacente a estrada e as mudanças bióticas e abióticas acabam por tornar o ambiente inabitável para muitas espécies (VAN DER REE; SMITH; GRILO, 2015). Além disso, pode interromper a dispersão de organismos que não se adaptam ou não conseguem atravessar as áreas entre fragmentos, como por exemplo, pequenos mamíferos arborícolas como os roedores *Juliomys pictipes*, *Rhipidomys itoan* (Cricetidae) e *Phyllomys nigrispinus* (Echymyidae) (PATTON; PARDIÑAS; D'ELIA, 2015), levando assim, ao isolamento de populações, que por consequência, levará a redução de variabilidade genética (PATTERSON; COSTA, 2012).

### 1.1.3 Distúrbios físicos

Distúrbios físicos são provocados através dos movimentos de veículos emitindo ruídos, luzes fortes (faróis) e vibração (GOOSEM, 2007). Estes distúrbios podem causar mudanças no comportamento dos animais. Dentre as alterações comportamentais está a evitação de algumas espécies devido aos distúrbios, que se afastam da região da borda da vegetação próxima à estrada, levando a redução de áreas de distribuição. Por outro lado, espécies podem ser atraídas por esses distúrbios, como por exemplo, insetos atraídos pela iluminação artificial, que



consequentemente, atraem morcegos e anfíbios<sup>4</sup> para alimentação deixando-os vulneráveis ao atropelamento (ABBOTT, 2015; BLACKWELL; DEVAULT; SEAMANS, 2015).

As estradas são uma fonte de ruído no ambiente, com o nível de poluição sonora determinado pelo fluxo do tráfego. Trazendo uma variedade de impactos ecológicos aos animais que utilizam as áreas afetadas, abrangendo efeitos fisiológicos, reprodutivos, comportamentais e na comunicação, como por exemplo em animais que utilizam a vocalização para atrair parceiros e/ou demarcar seu território, como aves e anfíbios (BEE; SWANSON, 2007; GOOSEM, 2007; PARRIS, 2015).

#### 1.1.4 Alteração do sistema hídrico

As estradas possuem três efeitos primários sobre a água: (1) elas interceptam as chuvas diretamente sobre sua superfície e nos taludes, e interceptam o movimento da água subterrânea; (2) elas concentram o fluxo de água, ou na superfície ou em uma vala adjacente ou canal; e (3) desviam ou mudam o percurso da água com relação ao fluxo padrão que estava presente antes da construção da estrada (GUCINSKI *et al.*, 2001). Ainda, a alteração dos fluxos da água pode levar a efeitos físicos e químicos nos ecossistemas aquáticos próximos, através da modificação do escoamento superficial da água de chuva que altera o caminho ou mesmo através do transporte de resíduos químicos depositados nas estradas (FORMAN; ALEXANDER, 1998; WAGNER, 2015).

#### 1.1.5 Poluição química

A poluição atmosférica é o efeito ambiental mais significativo do transporte rodoviário (FORMAN; ALEXANDER, 1998). Os poluentes que afetam a biota,

---

<sup>4</sup> O termo taxonômico correto para classe de anfíbios é Lissamphibia, assim como para a classe de répteis é Reptilia Squamata e para a classe de aves Reptilia Aves, mas trataremos ao decorrer do estudo pela nomenclatura vernácula – anfíbios, répteis e aves.

quando em quantidades diferentes daquelas encontradas normalmente, incluem areia, poeira, metais como chumbo (Pb), cádmio (Cd), níquel (Ni) e zinco (Zn) e gases como monóxido de carbono (CO) e óxidos de nitrogênio (NOx) (SPELLERBERG, 1998). Além destas emissões primárias, poluentes secundários, como por exemplo o ozônio, são formados através da reação de alguns compostos químicos, que são produzidos quando os óxidos de nitrogênio se combinam com compostos orgânicos voláteis no ar (FORMAN; ALEXANDER, 1998).

Os poluentes químicos decorrentes das ações humanas, como as emissões advindas dos veículos, alteram a química do solo, afetam os ecossistemas terrestres e podem ser absorvidos pelas plantas, afetando as comunidades de invertebrados (RECK; VAN DER REE, 2015), e de vertebrados. Essas substâncias podem afetar áreas próximas às estradas ou podem ser transportadas, via água ou vento, a distâncias maiores da estrada dependendo da substância química (FORMAN; ALEXANDER, 1998), podendo chegar a riachos e estuários e afetando a biota aquática (GOOSEM, 2015).

Substâncias químicas originadas pelas atividades humanas, ao entrarem em contato com o meio ambiente, podem persistir e interagir com a biota, causando bioacumulação de metais pesados ao longo da cadeia alimentar (GOOSEM, 2007). GETZ; VERNER; PRATHER (1977), em seu estudo realizado em Illinois (EUA), encontrou concentrações elevadas de chumbo em tecidos de espécies de pequenos mamíferos, com níveis superiores de chumbo em populações próximas a estradas (5-10m) que tinham um maior tráfego de veículos.

As mudanças causadas pela perda de habitat e pela fragmentação, expõem a biota local a alterações nos níveis de nutrientes devido ao uso da estrada, uma vez que componentes como o óxido de nitrogênio (NOx) provindos dos escapamentos dos carros, alteram a vegetação no entorno da estrada (FORMAN; ALEXANDER, 1998) e facilitam o estabelecimento de espécies tolerantes a distúrbios e espécies generalistas, como por exemplo espécies exóticas invasoras.

### 1.1.6 Barreiras

A combinação dos efeitos das estradas nas condições ecológicas citadas acima pode criar barreiras aos movimentos de algumas espécies, fragmentando populações (FORMAN; ALEXANDER, 1998; GOSEEM, 2007; LAURANCE; GOOSEM; LAURANCE, 2009). A extensão do efeito de barreira é determinada pelas características e comportamentos das espécies, características das estradas e configuração espacial da estrada em relação à paisagem adjacente (COFFIN, 2007; GOOSEM, 2007).

As populações fragmentadas de animais ficam subdivididas em grupos menores criando metapopulações e podem impedir parcial ou completamente o intercâmbio genético e o acesso a recursos, como alimentos e locais de reprodução (JAEGER *et al.*, 2005). O acesso reduzido a estes recursos pode levar a menores taxas de sobrevivência e reprodução, além disso, populações totalmente isoladas associadas aos efeitos deletérios de alterações demográficas, em conjunto com as variações ambientais, podem tornar as extinções locais mais prováveis (JAEGER *et al.*, 2005; LAURANCE; GOOSEM; LAURANCE, 2009).

As espécies que correm mais riscos em relação aos efeitos de barreira são as altamente perturbadas pelos distúrbios físicos (ruído, faróis ou outras emissões de veículos), como as espécies especialistas em florestas tropicais que evitam a estrutura alterada e o microclima dos habitats de borda (GOOSEM, 2007).

### 1.1.7 Espécies exóticas invasoras

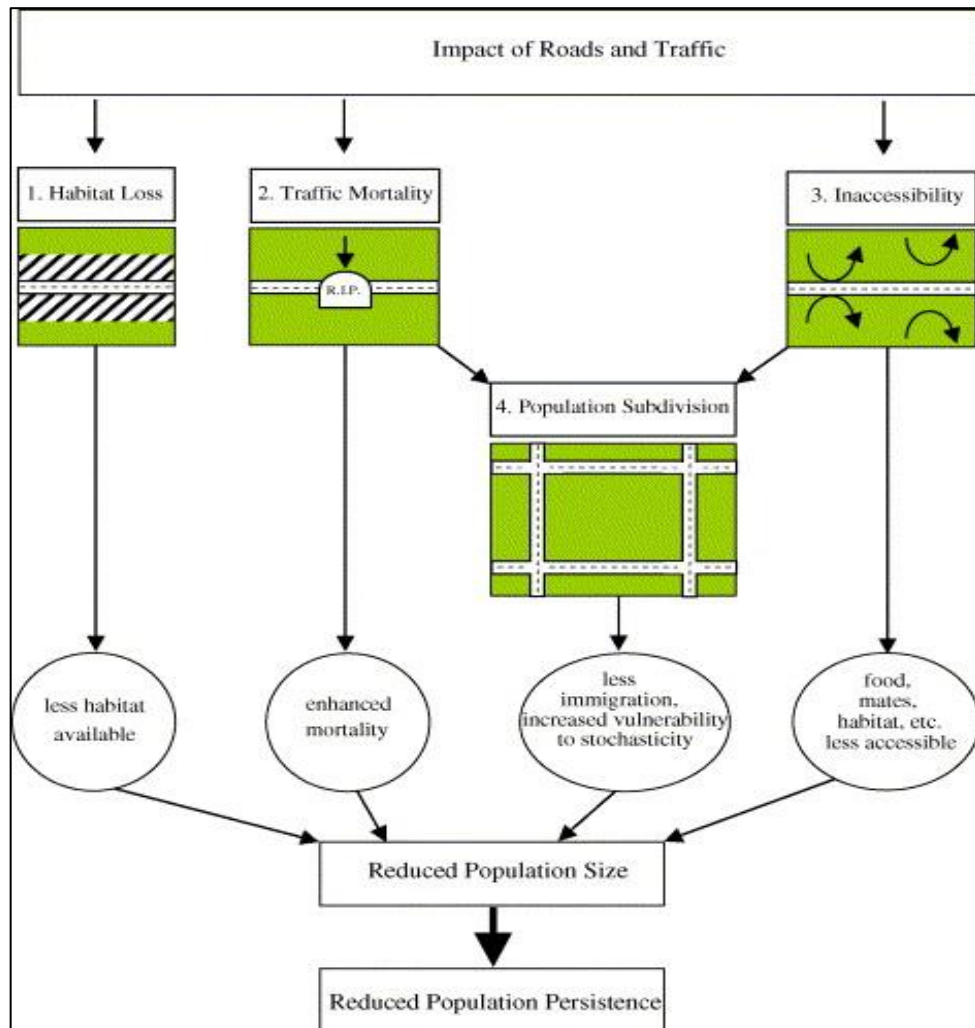
A Espécie Exótica Invasora é definida como sendo aquela que se encontra fora de sua área de distribuição natural, introduzida de forma intencional ou não pelo homem, ameaçando ecossistemas, habitats ou espécies nativas (ZILLER; ZALBA, 2007). Possuem vantagens competitivas e são favorecidas pela ausência de inimigos naturais, podem reduzir a biodiversidade, alterar e trazer prejuízos à processos ecossistêmicos e socioeconômicos (ZENNI; DECHOUM; ZILLER, 2016).

Diversas espécies de plantas e animais exóticos são generalistas, e são capazes de explorar condições biológicas variáveis como os ambientes nas estradas (FORMAN; ALEXANDER, 1998). A mudança dos habitats como consequência da fragmentação e aumento do efeito de borda, facilitam a persistência de espécies exóticas invasoras, que na maioria das vezes são bem sucedidas e se espalham pela paisagem (COFFIN, 2007). A competição da fauna local com as espécies exóticas pode acarretar no aumento da vulnerabilidade de espécies nativas, especialmente as endêmicas, e sob algum risco de ameaça de extinção (IUCN, 2017).

#### 1.1.8 Efeitos da estrada sobre as populações de vertebrados silvestres

Na conjuntura das alterações dos aspectos físicos, químicos e biológicos causadas pelas estradas, as populações de vertebrados podem ter o tamanho reduzido, afetando a persistência destas populações (Figura 3). Os impactos nas populações de vertebrados silvestres dependem das características biológicas das espécies e traços comportamentais, como as migrações em massa, reprodução sazonal e dispersão juvenil, que predispõem os indivíduos à mortalidade por atropelamento (GOOSEM, 2007).

Figura 3 - Impacto das rodovias e do tráfego de veículos sobre a persistência das populações.

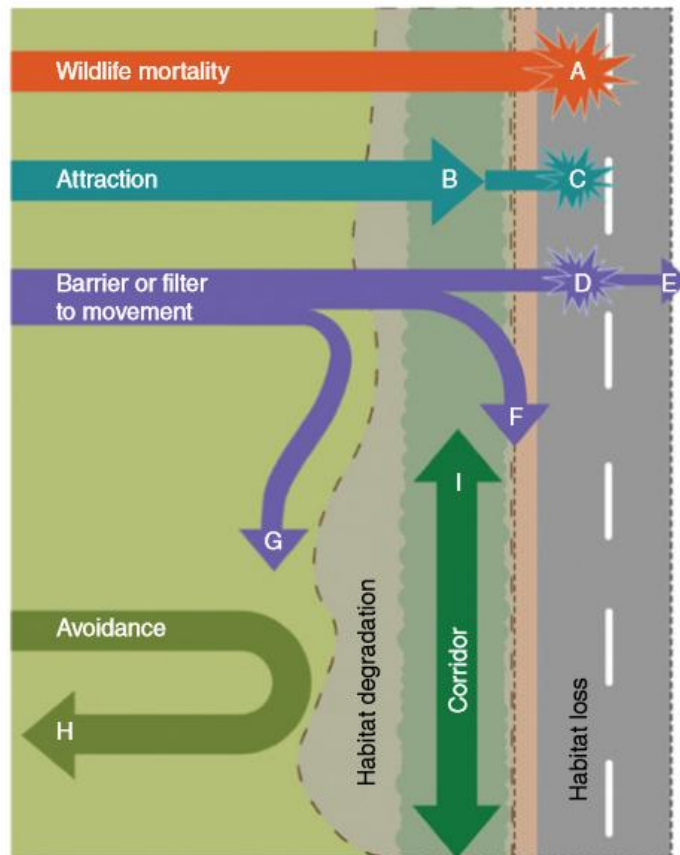


Legenda: A persistência de populações de animais silvestres pode ser afetada pela perda de habitat (1), atropelamento (2), inacessibilidade a recursos (3) e subdivisão das populações (4). Tanto a mortalidade do trânsito quanto a inacessibilidade contribuem para a subdivisão da população e o isolamento. Assim, um menor habitat disponível, a mortalidade aumentada, baixa migração, maior vulnerabilidade a estocasticidade, menor acessibilidade a recursos como alimento, companheiros e habitats, reduzem o tamanho populacional e conseqüentemente a persistência populacional.

Fonte: JAEGER *et al.*, 2005.

De acordo com a revisão de FAHRIG; RYTWINSKI (2009), os impactos observados nas estradas sobre a abundância das populações de vertebrados podem ser negativos, positivos ou nulos (Figura 4, Tabela 2).

Figura 4 - Os impactos das estradas sobre os animais silvestres podem ser diversos.



Legenda: Animais no qual as estradas não são barreiras e pode haver mortalidade devido a colisões com veículos (A). Atração: algumas espécies são atraídas pelos recursos na estrada, por exemplo, carniça, grãos derramados por caminhões agrícolas ou calor para fazer termorregulação, mas o efeito irá depender da habilidade dos animais em evitar o tráfego ou a colisão com veículos, animais atraídos pelos recursos nas estradas, mas que evitam o atropelamento (B) e animais atraídos pelos recursos, mas que não evitam o atropelamento podendo resultar em morte (C). Barreira: a barreira reduz o movimento dos animais através da estrada, mas esse efeito irá depender do comportamento das espécies, animais que tentam atravessar podem ser mortos devido ao atropelamento (D), alguns conseguem atravessar (E), enquanto outros são impedidos de atravessar a estrada (F), ou o habitat degradado da estrada (G). Evitação: algumas espécies evitam ativamente a estrada ou o habitat degradado (H). Em contrapartida, algumas espécies usam a vegetação da estrada como habitat e / ou como corredor para o movimento (I).

Fonte: Ilustração de Zoe Metherell retirado de VAN DER REE; SMITH; GRILO, 2015.

Tabela 2 - Efeitos negativos e positivos sobre a abundância das populações de vertebrados.

<b>Efeitos Negativos</b>		<b>Grupo Afetado</b>
I	Espécies atraídas para as estradas, mas incapazes de evitar o atropelamento;	Populações de anfíbios, tartarugas e serpentes
II	Espécies com grandes áreas de abrangência, baixas taxas reprodutivas e baixas densidades naturais, tanto as espécies que não evitam estradas (podem ocorrer atropelamentos) como aquelas que evitam (o habitat fica inacessível);	Populações de mamíferos de grande porte, algumas de mamíferos de médio porte e de grandes aves
III	Animais que evitam as estradas e não são limitados por predadores afetados pela estrada (há perda de habitat);	Populações de pequenos vertebrados
IV	Animais que não evitam as estradas e não são limitadas por predadores afetados pela estrada (pode ocorrer atropelamentos);	Populações de pequenos vertebrados
<b>Efeitos Positivos</b>		<b>Grupo Afetado</b>
I	Espécies que são atraídas para as estradas por um recurso importante (por exemplo, alimentos) e são capazes de evitar carros que se aproximam;	Aves carniceiras
II	Espécies que não evitam a perturbação do tráfego (baixa perda de habitat), mas evitam estradas (baixa mortalidade rodoviária) e os principais predadores mostram respostas populacionais negativas às estradas.	Populações de pequenos mamíferos

Fonte: Informações retiradas de FAHRIG; RYTWINSKI, 2009.

Um dos impactos das estradas, o impacto mais visível, e claramente o mais observado através de estudos, é o atropelamento de fauna, principalmente a de vertebrados (Figura 5) (MILLI; PASSAMANI, 2006; MELO; SANTOS-FILHO, 2007; HARTMANN *et al.*, 2011; HEGEL *et al.*, 2012; DEFFACI *et al.*, 2016). Em países da União Europeia e nos EUA, que possuem um robusto acervo científico a respeito dessa temática, as estimativas são de 100 milhões de vertebrados atropelados por ano na Espanha, 32 milhões na Alemanha e 6,5 milhões na Finlândia (DORNAS *et al.*, 2012) e um milhão de vertebrados atropelados diariamente nos EUA (FORMAN; ALEXANDER, 1998).

A elevada mortalidade de vertebrados por atropelamento registrada nas últimas décadas, estimada em 475 milhões/ano no Brasil (CBEE, 2020), transformou-a em um impacto importante a ser observado para conservação. Como

supracitado, esses atropelamentos afetam substancialmente a densidade das populações (FAHRIG *et al.*, 1995; HUIJSER; BERGERS, 2000; GIBBS; STEEN, 2005; HARTMAN; HARTMAN; MARTINS, 2011).

Figura 5 - Filhote de *Cerdocyon thous* atropelado na rodovia BR-265 em Tiradentes – MG.



Fonte: Lena Geise, 2019.

A morte de indivíduos de uma espécie, principalmente aquelas em risco de extinção, pode representar uma perda significativa para suas populações, comprometendo sua viabilidade (FORMAN; ALEXANDER, 1998; DEFFACI *et al.*, 2016). Contudo, por vezes, o número de atropelamentos pode apenas representar a



abundância de uma espécie em um determinado local (CÁCERES *et al.*, 2010; DEFFACI *et al.*, 2016).

O conjunto de consequências ecológicas advindas das estradas pode variar de intensidade, de acordo com inúmeros fatores. Estes podem ser características da paisagem, da estrada e características biológicas das espécies, como supracitado. Em relação ao atropelamento de fauna, as variações biológicas e comportamentais das espécies podem refletir no número de atropelamentos (DEFFACI *et al.*, 2016). Como exemplos, espécies que usam estradas de pouco tráfego para locomoção e espécies que se alimentam de carniça (oriundos de atropelamento de animais) e grãos (provenientes de caminhões agrícolas) podem ser atraídas por esses recursos na estrada. Outro recurso de atração na rodovia é o calor irradiado pela pavimentação. Em oposição às espécies que têm atração, as espécies que evitam as estradas, acabam funcionando como barreiras, reduzindo o livre movimento dos espécimes (VAN DER REE; SMITH; GRILO, 2015).

Essas diversas características biológicas associadas às características espaciais podem auxiliar na formação de áreas com maiores números de atropelamentos, os chamados *hotspots* de atropelamentos, especialmente quando estradas são inseridas em áreas de preservação, como Unidades de Conservação (BAGER *et al.*, 2016). O problema se eleva em países megadiversos, como o Brasil que possui dois *hotspots* de biodiversidade, o Cerrado e a Mata Atlântica (BRANDON *et al.*, 2005).

Estudos em Ecologia de Estradas geralmente focam nas comunidades de fauna atropeladas, e o número de pesquisas sobre essa temática tem aumentado nos últimos anos no Brasil (CUNHA; MOREIRA; SILVA, 2010; DORNAS *et al.*, 2012). A maioria desses estudos reportam atropelamentos através de simples listas de fauna, ou por vezes, com foco mais específico, implementando metodologias (COELHO *et al.*, 2014) ou análises mais robustas, como a influência de padrões de mortalidade de acordo com distribuições espaciais e/ou temporais, por exemplo (SANTANA, 2012; ASCENSÃO *et al.*, 2017).

Entretanto, é difícil a comparação destes estudos entre si. Primeiro, devido às variações na diversidade de fauna de cada região, somado aos inúmeros cenários florísticos, como os tipos de biomas e/ou ecorregiões, e a heterogeneidade

espacial num país megadiverso como o Brasil (DEFFACI *et al.*, 2016); segundo, devido as diferentes metodologias empregadas, algumas com desenhos amostrais não sistematizados (ROSA *et al.*, 2012) e por vezes dados não disponibilizados.

Pesquisas sistemáticas realizadas em trechos específicos de estradas permitem o reconhecimento de pontos críticos nas estradas e podem auxiliar nas decisões sobre a necessidade ou não de propor/implementar estratégias de mitigação para minimizar o impacto sobre as espécies, auxiliando assim na conservação das mesmas (GONÇALVES *et al.*, 2018; BRUM *et al.*, 2018). Por outro lado, estudos sobre atropelamentos de animais por vezes dependem de dados coletados por técnicos ou pessoas não especializadas na identificação de toda a fauna, principalmente no que se refere aos silvestres, sendo raramente aplicado controle de qualidade nos dados (ABRA *et al.*, 2018). Isso pode ser um grande problema, visto que a correta identificação das espécies é de extrema importância para compreensão dos efeitos ecológicos sobre a fauna (KIPPEL *et al.*, 2015), para assim embasar medidas de mitigação.

## **1.2 Medidas de mitigação**

Na reflexão das altas estimativas de atropelamento da fauna no Brasil, as pesquisas científicas têm fornecido diversas medidas de mitigação, como as zoopassagens, cercas, placas de sinalização, radares, refletores e lombadas, com o objetivo de evitar o atropelamento e reestabelecer a conectividade entre os ambientes.

Neste sentido, a tecnologia tem auxiliado nas medidas de prevenção de acidentes no Brasil, como o desenvolvimento de um protótipo que possui um sistema de detecção dos animais nas estradas. Desenvolvido pela Empresa ViaFauna com apoio do Programa Pesquisa Inovativa em Pequenas Empresas (PIPE), o Sistema de Detecção Animal (SDA) têm como objetivo reduzir os impactos das estradas sobre a fauna e aumentar a segurança dos usuários. Assim, o motorista será avisado em um intervalo antes de se deparar com a presença de animais na estrada, podendo diminuir a velocidade e dirigir com maior cautela. Tecnologia próxima a este instrumento existe em países da Europa e na América do

Norte (AGÊNCIA FAPESP, 2018). Além dos sistemas de detecção de animais, como no Brasil, esses continentes possuem ferramentas para alertar os animais, este sistema detectam veículos e através de sinais sonoros e visuais avisam os animais (HUIJSER; GOWEN, 2003)

A adoção de medidas de mitigação também envolve políticas públicas. O Projeto de Lei nº 466/15, que atualmente está em regime de urgência, pronto para se discutido e votado no Plenário da Câmara, estabelece regras nas estradas adotando medidas que visem diminuir o impacto de atropelamento de fauna silvestre. As disposições deste PL incluem medidas que assegurem a circulação segura de animais silvestres no território nacional, com a redução de acidentes envolvendo pessoas e animais nas estradas e ferrovias brasileiras. São previstas a adoção de um cadastro nacional público de acidentes com animais silvestres, fiscalização e monitoramento constante nas áreas de maior incidência de atropelamentos, auxílio a travessia da fauna silvestre através de medidas como a instalação de sinalizadores e redutores de velocidade, passagens áreas ou subterrâneas, pontes, cercas e refletores, além de campanhas educativas.

A adoção destas medidas de mitigação pode ter efeitos locais, como por exemplo a implementação destes recursos em estradas específicas, ou efeitos nacionais, como mudanças na legislação. As medidas mitigadoras provenientes de estudos em Ecologia de Estradas e as recentes tecnologias trazem resultados positivos, mas limitam-se aos fatores ecológicos. As relações subjetivas, a percepção e a interação entre pessoas e animais, não são abordadas nesta problemática ambiental, tornando-se fundamental uma abordagem interdisciplinar para assegurar que todos os atores envolvidos nesta problemática sejam componentes nos estudos e contemplados nos esforços de mitigação (MACEDO, 2015).

### **1.3 Percepção e comportamento do ser humano em relação à fauna atropelada**

A relação entre o ser humano e a fauna pode variar de acordo com o grupo taxonômico, provindo diversas percepções, como para cobras por exemplo, que são animais vistos como venenosos e potencialmente letais. Definida por WILSON (1993, p. 1) como “a tendência inata para se centrar na vida e nos processos biológicos”, a Biofilia seria a necessidade dos seres humanos pelos estímulos naturais. Por outro lado, a Biofobia seria uma repulsa, “como as reações da biofilia, as da biofobia são em partes instintivas e em partes são aprendidas. Variam de indivíduo para indivíduo de acordo com a hereditariedade e experiência” (WILSON, 2002 *apud* SANTOS, 2005). Podendo trazer desde sensações de desconforto ao pânico, em náuseas e em suores frios (SANTOS, 2005). Neste contexto, anfíbios e répteis são grupos que culturalmente são designados como animais perigosos, no qual a ideia de ameaça dá subsídios para ações contra a vida do animal.

Embora diversos estudos tenham sido realizados para entender os impactos das estradas sobre a fauna silvestre (BUENO; ALMEIDA, 2010; CUNHA; MOREIRA; SILVA, 2010; CARVALHO; BORDIGNON; SHAPIRO, 2014; CUNHA; HARTMANN; HARTMANN, 2015), há poucos estudos que mostram sensibilidade e conhecimento da sociedade em relação a esse problema. Alguns destes citam o comportamento intencional no atropelamento de alguns táxons (ASHLEY; KOSLOSKI; PETRIE, 2007; BECKMANN; SHINE, 2012; SECCO *et al.*, 2014; MESQUITA; LIPINSKI; POLIDORO, 2015), mas ainda são incipiente.

Na Austrália, BECKMANN; SHINE (2012) observaram o comportamento proposital de motoristas em atropelar animais menos carismáticos, como por exemplo, rãs, sapos e cobras. No Canadá, ASHLEY; KOSLOSKI; PETRIE (2007), observaram o mesmo comportamento com cobras e tartarugas.

O comportamento de motoristas em estradas brasileiras foi abordado por dois estudos. SECCO *et al.* (2014) observaram motoristas na rodovia MG-010 entre o Parque Estadual de Sumidouro e o Parque Nacional da Serra do Cipó, no Estado de Minas Gerais. Esses autores colocaram moldes de serpentes e garrafas pet em diferentes posições na rodovia, e não encontraram diferença entre atropelamentos

intencionais de serpentes e do objeto controle (garrafa pet), mas observaram um comportamento intencional em atropelar (mais de 50% das observações de “mortes” rodoviárias). Carros e caminhões foram a categoria de veículos que mais causaram mortes rodoviárias intencionais e, devido ao menor número de caminhões trafegando em relação aos carros, proporcionalmente os caminhões foram mais frequentes no comportamento intencional.

MESQUITA; LIPINSKI; POLIDORO (2015) estudaram o comportamento de motoristas em três trechos de rodovias em Santa Maria, Rio Grande do Sul. Testaram três grupos taxonômicos (aranha, cobras, pintinhos) e como objeto controle utilizaram folha de árvore. Os grupos menos carismáticos (aranha e cobra) foram mais frequentemente atingidos pelos veículos, em comparação ao objeto controle e ao grupo culturalmente carismático (pintinhos). A frequência de atropelamento de pintinhos foi menor que o grupo controle, e comportamentos de tentativa de resgate por parte de alguns motoristas foi percebido. Comportamentos externos ao experimento puderam ser notados, ao perceberem a presença de cobras, pedestres tentaram matá-las com pedras e pedaços de madeira.

Além do comportamento, um estudo abordou a percepção dos motoristas (SÁSSI *et al.*, 2013). Esses autores entrevistaram 655 motoristas na BR-482, entre os municípios de Conselheiro Lafaiete e Viçosa no estado de Minas Gerais. O questionário continha cinco perguntas, sendo duas diretamente referentes ao atropelamento de animais silvestres. Em uma das questões, perguntou-se ao entrevistado se já havia observado animais silvestres atropelados, e quase 85% dos entrevistados responderam que sim. Os táxons mais citados foram o gambá (12% - *Didelphis sp.*), mico (10% - *Callithrix penicillata*) e tatu (quase 10% - *Dasypus novemcinctus*). Uma segunda questão abordou a percepção dos motoristas em relação as principais causas que levam ao atropelamento dos animais, e as respostas foram: o excesso de velocidade e falta de atenção dos motoristas (31%), a presença de estradas em habitats naturais (30%), busca por alimento nas proximidades da rodovia (21%), animais invadirem o espaço do homem (12%), existência de muitos animais e os animais não prestam atenção (6%).

Embora sejam poucos os estudos que insiram os atores envolvidos diretamente – os motoristas - estes revelam a prática comum dos motoristas de atropelar, e refletem como o carisma pode influenciar nas atitudes de motoristas e

de pedestres. Reconhecer o comportamento do motorista como um dos fatores que podem levar ao atropelamento da fauna de vertebrados também é um ponto importante.

A intencionalidade do atropelamento é uma prática que não entra nos modelos desenvolvidos para determinar a persistência das populações de vertebrados e pode subestimar o real efeito da mortalidade, principalmente nas populações de répteis (ASHLEY; KOSLOSKI; PETRIE, 2007). O comportamento intencional em atropelar animais pode influenciar nas taxas de atropelamentos, mas esse comportamento humano pode variar de acordo com a história local, questões culturais, religião, percepção, folclore, biofobia e valores de diversas outras ordens de importância entre a relação humana e animais. É de extrema importância entender como essas percepções estão inseridas nas sociedades e como esses fatores podem estar relacionados a esses animais, apresentando-os como ameaças, perigosos e venenosos (CERÍACO, 2012)<sup>5</sup>.

A percepção ambiental envolve as relações do humano com o ambiente. Em seu estudo, IANNI (1999), a define como a representação que uma população tem sobre o seu meio ambiente, agregando termos como valores, identidades, conhecimentos acumulados nas experiências de vida e interpretações sobre as relações. De acordo com IANNI (1999), as práticas cotidianas, como a ação e o pensamento, expressam a construção social da realidade, e o conhecimento consiste na consolidação das experiências e situações vivenciadas e com isso devem ser conhecidas e reconhecidas .

A possibilidade da escuta de valores, expectativas e necessidades de pessoas e populações locais em relação aos problemas ambientais, recursos naturais e grupos taxonômicos específicos fazem da percepção uma ferramenta metodológica (MACEDO, 2015) para descrever o modo como grupos humanos percebem o ambiente. Dessa forma, o relato de indivíduos torna-se um instrumento adequado para fornecer elementos para o conhecimento científico.

---

<sup>5</sup> O fato de termos no Brasil uma rica sociobiodiversidade compostas por diferentes culturas, percepções, valores em diversas questões, associado às incertezas das relações entre motoristas e sociedades sobre o objeto de pesquisa (fauna atropelada) torna-se a questão motivadora para esta pesquisa.

Segundo GUNTHER (2006) a utilização da pesquisa quantitativa e qualitativa como formas complementares podem acrescentar para a construção do conhecimento. De acordo com ALVES; SILVA (1992) na abordagem qualitativa há necessidade de uma formulação flexível das questões a serem abordadas e os detalhes ficarão por conta do discurso do sujeito:

Entrevistador e entrevistado se defrontam e partilham uma conversa permeada de perguntas abertas, destinadas a "evocar ou suscitar" uma verbalização que expresse o modo de pensar ou de agir das pessoas face aos temas focalizados, surgindo então a oportunidade de investigar crenças, sentimentos, valores, razões e motivos que se fazem acompanhar de fatos e comportamentos, numa captação, na íntegra, da fala dos sujeitos (ALVES; SILVA, 1992, p. 64).

De acordo com ALONSO (2016), os relatos dos indivíduos são um dos meios de acessar informações através de suas experiências, sendo muito utilizada nas pesquisas em ciências sociais, sejam elas provenientes das técnicas qualitativas ou quantitativas. Esses relatos, auxiliam no entendimento de padrões recorrentes do comportamento social, e estabelecem ligações entre fenômenos sociais, contudo, lidando ao mesmo tempo, com cada indivíduo que têm sua lente própria de leitura, ou seja, com suas experiências individuais (LIMA, 2016).

Assim, analisar o impacto deletério das rodovias quanto à perda de biodiversidade, nos moldes atuais dos estudos brasileiros, por vezes apenas com lista de fauna atropelada, não transmite a real dimensão deste problema, mas analisar a rede de interações contendo os atores envolvidos poderá auxiliar na correta caracterização do impacto das estradas sobre a biodiversidade.

## **2. OBJETIVO**

### **2.1 Objetivo geral**

O presente estudo avaliou os atropelamentos de fauna de vertebrados, através de levantamento em publicações de registros feitos em rodovias no Brasil. Além disso, um estudo de caso, no trecho da RJ-165 que atravessa o Parque Nacional da Serra da Bocaina (RJ), as informações obtidas sobre os atropelamentos da fauna foram relacionados às informações obtidas com os usuários da RJ-165, incluindo suas percepções sobre a fauna silvestre atropelada.

### **2.2 Objetivos específicos**

1. Realizar o levantamento da bibliografia sobre ecologia de estradas, visando à extração de dados de publicações que envolvam fauna de vertebrados atropelada em rodovias brasileiras, fornecendo um panorama da atual situação;
2. Analisar espacialmente os atropelamentos de vertebrados silvestres na rodovia recém-pavimentada inserida no Parque Nacional da Serra da Bocaina; e
3. Analisar a percepção dos usuários da Estrada Parque Paraty-Cunha (RJ-165) em relação à fauna atropelada.



### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

#### 3.1 Revisão bibliográfica – o que existe de estudos no Brasil sobre registros de atropelamentos de vertebrados

Foi realizada uma busca na *web* por publicações na área de ecologia de estradas que envolvessem fauna atropelada, utilizando as bases de dados eletrônicas: Periódicos CAPES (<http://www-periodicos-capes-gov-br.ez83.periodicos.capes.gov.br/index.php?>), *Google Acadêmico* (<https://scholar.google.com.br/>), SciELO (<https://www.scielo.org/>) e Scopus (<https://www.scopus.com>). As palavras chave empregadas em português e inglês foram: ecologia de estradas, *road ecology*, fauna atropelada, *roadkill*, Brasil e *Brazil*. As buscas consideraram estudos publicados em periódicos científicos, artigos ou comunicações e capítulos de livros. Adicionalmente, foram incluídas citações encontradas nas publicações obtidas através da busca. As buscas não incluíram resumos/*abstracts* de reuniões científicas, teses e dissertações. Foram compilados dados e divididos em dois conjuntos (ver abaixo), tabulados em duas planilhas Excel®. O primeiro conjunto de dados é composto por dados reportados nas publicações, o segundo conjunto de dados é a junção das listas de animais atropelados.

O primeiro conjunto de dados é composto por informações sobre: (1) quais as rodovias monitoradas; (2) comprimento do(s) trecho(s) percorrido(s) (quilômetros percorridos em relação ao comprimento total da rodovia); (3) estados e regiões brasileiras; (4) biomas; (5) métodos de amostragem; (6) velocidade usada durante o monitoramento; (7) número de observadores; (8) esforço amostral (total km percorrido durante o monitoramento); (9) o número de espécimes atropelados dos grupos de vertebrados de anfíbios, répteis, aves, mamíferos e animais não identificados; e (10) a frequência de atropelamento (FA – número de espécimes atropelados/esforço amostral).

Nas publicações nas quais essas informações não foram descritas, utilizei: (1) biomas - caracterizados segundo o mapa do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2019); (2) esforço amostral – quando informado o trecho amostrado (quilômetros estudados) e o número de viagens/levantamentos

realizados, multipliquei esses valores; e (3) a FA foi calculada quando era obtido o esforço amostral dividido pelo número de indivíduos detectados.

Para o segundo conjunto de dados, foram extraídos de cada publicação, dados sobre animais atropelados, como o número de indivíduos por espécies, gêneros, famílias e ordens. Nas publicações nas quais o resultado apresentado como lista de fauna atropelada diferiu do resultado escrito no decorrer do texto, optei por seguir as listas. Em publicações nas quais não foram descritos os números de indivíduos e/ou disponibilizadas listas de espécies, enviei um e-mail solicitando essas informações.

Foram mantidas, nesse segundo conjunto de dados, dados sobre espécies exóticas e espécies exóticas invasoras (ZILLER; ZALBA 2007), por se tratar de animais que transitam em meio aos silvestres, não incluindo os animais domésticos e registros de espécies com incongruência taxonômica para o Brasil, para os quais não existem informações sobre a sua introdução. Para todas as espécies foram analisadas sua ocorrência em território brasileiro no site *International Union for Conservation of Nature's Red List of Threatened Species* (IUCN 2019).

Foi realizada, quando necessário, a atualização da nomenclatura taxonômica seguindo, para os mamíferos, o proposto por PAGLIA *et al.* (2012) para os marsupiais e os mamíferos de médio e grande porte, *International Union for Conservation of Nature's Red List of Threatened Species* para primatas, NASCIMENTO; FEIJÓ (2017) para *Leopardus tigrinus*, PATTON; PARDIÑAS; D'ELIA (2015) para roedores, REIS *et al.* (2017) para morcegos; para aves o Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (PIACENTINI; ALEIXO; AGNE, 2015); para répteis o *The Reptile Database* e para anfíbios o *Amphibian species of the world*. O status de conservação de cada espécie foi classificada a nível nacional de acordo com o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio, 2018a,b,c) e global no IUCN – *Red List of Threatened Species* (IUCN, 2020).

Para todas as compilações, não foi feita distinção entre: I – publicações com dados pontuais e esporádicos, como por exemplo, apresentando registros casuais de espécimes atropelados, II – publicações nas quais tiveram monitoramentos de curta (cerca de meses) ou longa duração (cerca de anos), e III – realizados ou não de forma sistemática. Vale salientar que para ambos os conjuntos de dados, foram

excluídas publicações provenientes de uma mesma série de dados, ou seja, os mesmos dados ou parcialmente utilizados em mais de uma publicação, nas quais tiveram sobreposição da rodovia, região e período de estudo.

Para entender o cenário de conhecimento sobre a fauna atropelada no Brasil, analisei os dois conjuntos de dados através de estatística descritiva em Excel® buscando compreender: evolução do número de publicações; qual o região/estado/bioma que concentram o maior número de publicações; quantas publicações trazem informações importantes sobre métodos; qual o grupo taxonômico com maior número citações nas publicações; a diversidade de vertebrados afetados pelos atropelamentos nas rodovias; quais as espécies são mais atropeladas; quantos espécimes identificados a nível específico e quantos espécimes identificados como espécies que não ocorrem em território brasileiro.

### **3.2 Estudo de caso de ecologia de estradas – Estrada-Parque Paraty-Cunha – Os vertebrados atropelados e a percepção dos usuários da estrada**

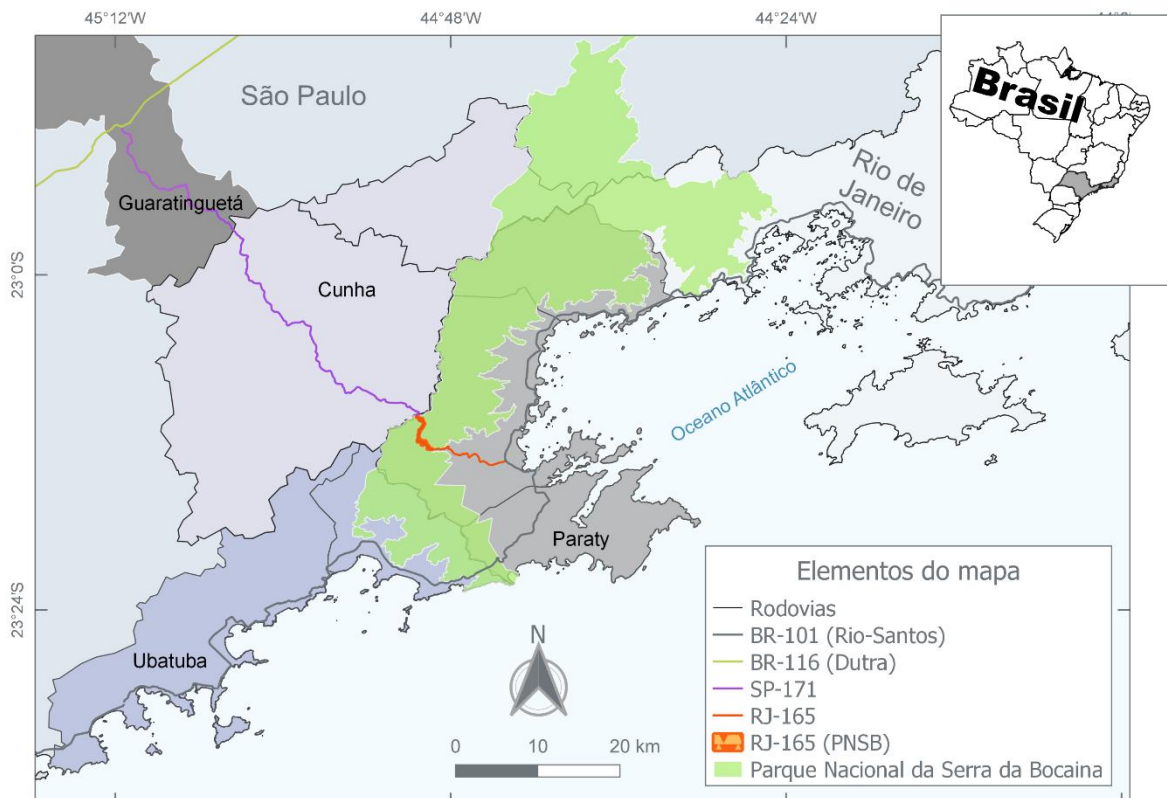
#### **3.2.1 Área de estudo**

O estudo foi realizado na rodovia inserida no Parque Nacional da Serra da Bocaina (PNSB), Unidade de Conservação Integral -- localizado nos estados do Rio de Janeiro e São Paulo, fazendo parte de um grande remanescente florestal, inserido na Mata Atlântica (Figura 6). A topografia da região é montanhosa possuindo elevações acima de 2.000m, composta por três tipos de formações vegetais, Floresta Ombrófila Densa (Submontana, Montana e Alto Montana), Floresta Ombrófila Mista Alto Montana e os Campos de Altitude (ICMBIO, 2019). O clima é composto por estação seca entre maio e setembro, e estação chuvosa entre outubro e abril, com médias anuais de temperatura de 23,3°C e de precipitação de 2.284mm (<https://pt.climate-data.org/search/?q=paraty>).

Atravessando o PNSB temos a Estrada-Parque Paraty-Cunha (RJ-165), possuindo elevações que variam de 658 a mais de 1526 m. A RJ-165 é uma rodovia que se conecta à rodovia BR-101 no município de Paraty (Rio de Janeiro) e a

rodovia SP-171 no município de Cunha (São Paulo). Possui extensão de 22km, destes, 9,4km encontram-se inseridos no PNSB.

Figura 6 - Mapa da rodovia RJ-165 e o trecho de 9,4km que atravessa o Parque Nacional da Serra da Bocaina (PNSB).



Legenda: A RJ-165 conecta os municípios de Paraty, no estado do Rio de Janeiro, e Cunha, no estado de São Paulo quando se interliga com a SP-171. Ainda, a RJ-165 conecta-se com a rodovia federal BR-101.

Fonte: O autor, 2020.

Recentemente esse trecho foi pavimentado passando pelas etapas do processo de licenciamento ambiental. Esse processo teve início em 1998, mas sofreu um interdito proibitório. Em 2008, a Secretaria de Estado de Obras (SEOBRAS) do RJ e o Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do RJ (DER-RJ) retomaram o processo de licenciamento, e a Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ) participou como empresa consultora (SEOBRAS, 2010). O processo para o licenciamento ambiental da obra foi conduzido pelo Instituto

Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e iniciado em 2008 (Processo IBAMA nº: 02001.003937/2008-18), e sua Licença Prévia nº348 foi obtida em 2010. A pavimentação teve início em 2012 através da Licença de Instalação (LI - nº888\2012) e término em 2016 (Figura 7).

Figura 7 - Trecho da rodovia RJ-165 antes da pavimentação.



Fonte: Ana Cláudia Delciellos, 2013.

A pavimentação finalizada passou a ficar à disposição da população das cidades de Cunha e Paraty, bem como das comunidades que se encontram ao longo desse trajeto, como as comunidades da Penha, Corisco e Olaria, todas no município de Paraty. Além de facilitar a chegada de turistas no PNSB.

Os 9,4km da rodovia RJ-165 possuem uma faixa em cada sentido de circulação, denominada como mão dupla, e por estar inserida em um trecho de serra, estreita e ondulada, com rampas longitudinais acentuadas (declividades) e curvas fechadas próximo a encosta, possui o limite de velocidade de 30km/h. Devido



ao pouco tempo da pavimentação além de não ser concessionada, não existem dados quantitativos sobre a intensidade do tráfego (Figura 8).

Figura 8 - Trecho de curva da rodovia RJ-165.



Fonte: Lena Geise, 2018.

Medidas de mitigação foram tomadas para diminuir os efeitos ambientais, visto que o empreendimento foi realizado dentro de uma unidade de conservação. Dentre as medidas estão, 10 zoopassagens subterrâneas, destas, uma ponte adaptada para a passagem de tamanho variado de animais, duas passagens em formato de túneis com 40 centímetro de altura e 30 ou 32 metros específicos para pequenos animais<sup>6</sup>. Seis passagens construídas com manilhas de concreto e com dimensões de 2,0 x 2,0 metros, três secas e três mistas<sup>7</sup>, concomitantemente com cercas guias, para conduzir o animal à passagem. As cercas guias possuem 100 metros de largura para cada lado da passagem de fauna e em ambos os lados da

---

<sup>6</sup> As passagens subterrânea específicas para pequenos animais possuem um par de túneis paralelas entre si, ou seja, são quatro túneis cada um com 30 ou 32 metros.

<sup>7</sup> Passagem adaptada com área seca e área úmida, com elevação do piso nas laterais em 50 centímetro de altura por 50 centímetro de largura em cada lado no interior da passagem.

estrada, foram instaladas entre agosto de 2015 e setembro de 2016. Constituídas por duas telas com dimensões de malhas diferentes, uma de alambrado com 2,10 metros de altura, sendo 10 centímetros fixado e chumbado com cimento, a segunda tela percorre a área baixa com altura de 60 centímetros e um diâmetro menor (<0,5cm) para dificultar o acesso a rodovia de pequenos animais. Quatro zoopassagens aéreas para animais que utilizam estrato arbóreo, instaladas entre abril a setembro de 2016 (Figura 9; ANEXO A). Além das zoopassagens, outras medidas são as placas informativas.

Figura 9 - Passagem de fauna aérea para animais que utilizam estrato arbóreo.



Fonte: Lena Geise, 2019.

Dados dos registros de indivíduos de fauna de vertebrados atropelados foram obtidos através de relatórios cedidos pelo Dr. Oscar Rocha Barbosa (Coordenador de Fauna) e pela Dra. Mariana Fiuza Loguercio (Coordenadora do Programa de Monitoramento de Atropelamento de Fauna) que foram produzidos e enviados ao órgão fiscalizador - IBAMA, documento estes, que trouxeram a avaliação dos efeitos

ambientais, físicos e sociais na rodovia e em seu entorno, assim como esforços de mitigações para minimizar tais efeitos. No momento em que temos uma rodovia inserida em uma área preservada com elevada biodiversidade, como o Parque Nacional da Serra da Bocaina, sofrendo todos os impactos citados na introdução deste trabalho, temos uma problemática ambiental.

### 3.2.2 Análise dos dados obtidos no monitoramento de vertebrados atropelados

Os dados utilizados nesta tese foram extraídos dos relatórios I ao VII, os quais foram produzidos e enviados ao IBAMA para análise e acompanhamento do que foi proposto na Licença Prévia e de Instalação. Todos os relatórios eram semestrais, exceto o relatório I que foi trimestral. A maioria dos relatórios descrevem seis campanhas, exceto o relatório I com três campanhas e o relatório VI com oito campanhas. As campanhas eram mensais e tiveram um número variável de dias de amostragem, sendo descrito campanhas de 8 a 20 dias de amostragem.

Informações provenientes do Programa de Controle de Atropelamento de Fauna, como espécies atropeladas, número de espécimes e dados geográficos, estavam dispostas em sete relatórios<sup>8</sup>. Nesta tese, a partir daqui, os relatórios serão identificados como: Relatório I, II, III, IV, V, VI e VII.

Nos relatórios está descrito como foi feito o monitoramento de vertebrados durante o trabalho de pavimentação do empreendimento nas etapas do licenciamento ambiental - Licença Prévia e Licença de Instalação – como mencionada acima, sendo que não participei de todas as etapas.

O período de estudo abrangeu maio de 2013 a outubro de 2016, com campanhas mensais, exceto pelo mês de setembro de 2016<sup>9</sup>, sempre com dois

---

<sup>8</sup> Estes dados são provenientes do Programa de Controle de Atropelamento de Fauna em função da condicionante ambiental durante a Licença Prévia e de Instalação do empreendimento - a pavimentação, realizada no trecho inserido no PNSB, no período de 2013 a 2016. O relatório I pertence aos estudos realizados durante a Licença Prévia e os relatórios II ao VII a Licença de Instalação. Utilizei principalmente os relatórios I e VII, visto que no relatório VII continha as informações dos relatórios anteriores (II, III, IV, V e VI) e por ter sido o último apresentado atualizado ao IBAMA.

<sup>9</sup> A Universidade do Estado do Rio de Janeiro passava por sérios problemas à época, a falta de recursos financeiros impediram a atuação da mesma nesse período.



observadores, destes, um veterinário e um motorista. Esses monitoramentos variaram quanto ao método, sendo a busca por carcaças realizadas de carro, no período de 05/2013 a 06/2015 e a pé, no período 07/2015 a 10/2016. Quando realizado de carro, os dois observadores percorriam o trajeto dentro do veículo, a uma velocidade de 30km/h, e no monitoramento realizado a pé, um observador percorria os 9,4km da rodovia a pé, e por questão de segurança o outro técnico conduzia o veículo acompanhando-o (Relatório VII).

Os monitoramentos foram realizados uma vez ao dia, sempre no período da manhã, somente na 12ª campanha as buscas foram duas vezes ao dia, no período da manhã e da tarde. Para cada espécime encontrado foram feitos registros fotográficos, localizados em latitude e longitude com GPS (Datum: SIRGAS2000), e anotadas informações como data e hora do registro, altitude, grupo taxonômico, sexo, estágio de desenvolvimento, e em alguns casos, coletado material biológico para análises moleculares. Animais domésticos não foram considerados. Especialistas de cada grupo, pertencentes ao Museu Nacional do Rio de Janeiro e a Universidade do Estado do Rio de Janeiro, auxiliaram na identificação de animais ao qual se tinham dúvidas ou dificuldades na identificação devido ao seu estado<sup>10</sup>.

Os dados reportados dos relatórios foram organizados em planilha Excel®, sendo extraídos dias de monitoramento, registros geográficos, altitude, números de espécimes e seu grupo taxonômico. Para a nomenclatura taxonômica ver o método descrito acima (página 45), acrescentando ABREU *et al.* (2020) para os lagomorfos.

#### Frequência relativa de espécies atropeladas

Para cada táxon foi calculada a frequência relativa (FR), dividindo o número de indivíduos de cada táxon pelo número total de registros. A taxa média de atropelamento total foi calculada dividindo o número de espécimes atropeladas pelos quilômetros e pelos dias de monitoramento (ROSA; BAGER, 2012).

---

<sup>10</sup> Métodos não realizados por mim, descrito dos relatórios analisados.

## Riqueza de espécies

Utilizamos dados de incidência no estimador de riqueza não-paramétrico Jackknife 1, no programa EstimateS 9.1.0 (COLWELL, 2013), para gerar uma curva de acumulação de espécies e avaliar a suficiência de amostragem, cada campanha de monitoramento foi utilizada como unidade de amostragem.

## Distribuição espacial dos atropelamentos na Estrada-Parque Paraty-Cunha (RJ-165)

Para avaliar o efeito da escala espacial na ocorrência de atropelamentos, foram realizadas análises através do Programa Siriema para identificar pontos de agregação de atropelamentos envolvendo todos os grupos e por classe.

A ocorrência de pontos críticos de atropelamentos foi identificada através da estatística K de Ripley – 2D (COELHO *et al.* 2014) e da análise de HotSpot – 2D utilizando o programa Siriema 2.0 - Spatial Evaluation of RoadMortality Software (disponibilizado gratuitamente no site <http://www.ufrgs.br/siriema>), os gráficos destas análises foram geradas no Siriema plots (DORNAS, 2018 - [https://rdornas.shinyapps.io/siriema\\_plots/](https://rdornas.shinyapps.io/siriema_plots/)), e as figuras de hotspots no *software Google Earth*. Realizamos uma análise conjunta, assim como, por classes, a escala espacial foi subdividida em um raio de 100 metros da rodovia para identificar o ponto de acesso para a estatística K de Ripley – 2D e um raio de 100 metros em 495 segmentos para análise de HotSpot – 2D. O limite de confiança estabelecido foi de 95% em 1000 simulações realizadas para ambas análises. As coordenadas que ficaram espacialmente distante da rodovia (acima de 20 metros) não foram utilizadas nesta análise.

### 3.2.3 Percepção dos usuários da rodovia RJ-165

Para captar a percepção ambiental e a compreensão dos usuários do trecho da Rodovia RJ-165 (ver área de estudo) sobre o atropelamento de fauna, foram realizadas entrevistas nas cidades de Paraty (RJ) e Cunha (SP), seguindo roteiro semiestruturado, composto por perguntas abertas e fechadas de acordo com os métodos quantitativos e qualitativos<sup>11</sup> (ALONSO, 2016) (ANEXO B).

A elaboração do roteiro teve a ecologia de estradas como tema, mais especificamente a vulnerabilidade da fauna perante a rodovia RJ-165, abordando os seguintes tópicos: o conhecimento e importância da fauna local, causas de atropelamento, entendimento sobre os animais atropelados, avistamento de animais atropelados, medidas mitigadoras e lixo na rodovia (ANEXO B).

Dados do levantamento de espécies e fotos de indivíduos de fauna atropelada<sup>12</sup>, obtidos durante a fase de implementação da pavimentação foram utilizados no roteiro de entrevista, focando os impactos locais. Ainda, foram inseridas imagens proveniente da *web* de espécies que ocorrem na região (DELICIELLOS *et al.*, 2012) embora não tenham sido encontradas atropeladas no local, como por exemplo *Cerdocyon thous* (cachorro-do-mato). Imagens de animais atropelados foram utilizadas na entrevista, e, para pessoas sensíveis<sup>13</sup>, foram apresentados esses mesmos animais em imagens nos quais estivessem vivos e não atropelados. As imagens inseridas no roteiro (ANEXO B) buscaram representar a diversidade de fauna impactada e a realidade dos problemas socioeconômicos e ambientais para auxiliar na reflexão e discussões com os entrevistados.

---

<sup>11</sup> As técnicas qualitativas e quantitativas por muito tempo foram consideradas estratégias opostas de abordagem, entretanto, nas últimas décadas, essa rivalidade deu lugar à colaboração, assumindo-se que ambas contribuem para a compreensão dos fenômenos sociais, cada uma de sua maneira mas tornam-se complementares (ALONSO, 2016).

<sup>12</sup> Estes dados são provenientes do Programa de Controle de Atropelamento de Fauna e do Programa de Monitoramento da Fauna em função da condicionante ambiental durante a fase de instalação do empreendimento - a pavimentação, realizada no trecho inserido no PNSB, no período de 2013 a 2016.

<sup>13</sup> Após a recusa de um dos entrevistados em ver as imagens dos animais atropelados durante a pergunta sobre a importância de conservação dos animais, inseri ao questionário imagens somente dos animais vivos, e antes de iniciar esta pergunta, passei a indagar o entrevistado se ele era sensível em ver imagens de animais atropelados. Quando a resposta era positiva, ou o entrevistado estava acompanhado de crianças, era mostrada as imagens sem os animais atropelados.

Um primeiro campo para realização de entrevistas-piloto, com nove motoristas profissionais da UERJ foi feito para adequação do roteiro de entrevista. Após a padronização do roteiro foram feitas entrevistas nas cidades de Cunha (SP) e Paraty (RJ) em dois períodos - entre 13 e 16 de novembro de 2018 (1º campo) e entre os dias 05 e 09 de agosto de 2019 (2º campo).

As entrevistas foram realizadas com moradores, motoristas residentes em uma das duas cidades e motoristas não locais (turistas) (Figura 10), através do método de amostragem não probabilístico *snowball sampling* (bola de neve)<sup>14</sup>. Os entrevistados possuíam mais de 18 anos, e não foram identificados por seus nomes (apenas por organização numérica). Foram conduzidas e gravadas utilizando um iPad® para as pessoas que concordaram com a realização da entrevista e a gravação de áudio.

---

<sup>14</sup> Amostra não probabilística é quando não sabemos os elementos que compõem uma população e conseqüentemente a possibilidade que cada elemento da população tem de ser amostrado, é o caso da técnica *snowball sampling* (bola de neve), que consiste nos entrevistados iniciais indicarem novos participantes e assim sucessivamente, como uma bola de neve, a amostra vai crescendo (BRITO, 2016).

Figura 10 - Imagens das entrevistas sendo conduzidas nas cidades de Paraty (RJ) e Cunha (SP).



Fonte: Lena Geise, 2018; Midian Sabino, 2019.

Duas adequações no roteiro foram necessários entre os dois períodos do trabalho de campo (ver acima), com o acréscimo de duas perguntas. As novas perguntas abordavam a observação de lixo na estrada e se viam uma relação entre o lixo, a fauna e a rodovia. Estas, mostraram-se necessárias já que o lixo é um dos

atrativos para algumas espécies permanecerem próximas as rodovias e aumentarem sua suscetibilidade ao atropelamento. Para o segundo campo a alteração foi realizada na posição da pergunta sobre o usuário ter atropelado algum animal, passando de 4ª pergunta (nesta posição no campo realizado em 2018) para a última pergunta a ser realizada, sendo respondida quando os entrevistados estavam mais à vontade.

As entrevistas foram transcritas e os dados obtidos foram analisados qualitativa e quantitativamente, expressos em forma de porcentagens e gráficos para as respostas categóricas e em compilação para relatos significativos para o entendimento da percepção dos entrevistados.

Uma análise inicial foi realizada no *software* N-Vivo (12 edição - Versão Trial), foi obtido nuvem de palavras para visualizar as palavras utilizadas com maior frequência pelos entrevistados, com o propósito de facilitar a compreensão e a visualização dos dados. Foram três nuvens obtidas, a primeira foi realizada com base em toda entrevista, exceto duas perguntas que optei por analisar separadamente visto que se tratavam de perguntas que envolviam animais. A segunda e terceira nuvens são provenientes das perguntas excluídas da primeira nuvem, sendo elas, o questionamento sobre os animais que podem ser atropelados (9ª pergunta) e a pergunta sobre a importância dos animais para a conservação na natureza (15ª pergunta).

A metodologia utilizada foi a análise de conteúdo proposta por BARDIN (1977). Esta autora apresenta esse conjunto de técnicas como:

Um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos, sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens (BARDIN, 1977, p. 42).

Para além da dicotomia entre análise qualitativa e quantitativa, este método permite a integração destas abordagens devido a contagem da frequência dos elementos de comunicação, importantes a serem reportados das entrevistas.

Os objetivos da análise de conteúdo são:

- Ultrapassagem da incerteza, sendo a leitura do pesquisador válida e generalizável, ou seja, quando a visão “pessoal” é partilhada por outros; e
- Enriquecimento da leitura, quando há aumento de produtividade e pertinência, através de uma leitura atenta, ou seja, a descoberta de conteúdos que a priori não se conhecia (BARDIN, 1977, p. 29).

A análise de conteúdo possui duas funções, estas, podem ou não dissociar-se: a pesquisa exploratória, aumentando a propensão à descoberta, seria a função heurística; e diretrizes em hipóteses ou afirmações provisórias, seria a função de administração da prova (BARDIN, 1977, p. 30).

Esse conjunto de técnicas aplicado às comunicações, possui uma vasta gama de possibilidades em ser utilizada, inclusive à perguntas abertas de questionários quando separados por temas como o que ocorre neste estudo. Assim, a técnica utilizada foi a análise de conteúdo categorial, sendo dividida em três fases:

- Pré-análise – Fase de organização dos dados, o texto é separado em fragmentos que irão compor as unidades de registro, que podem ser palavras, frases ou temas com base no referencial teórico da pesquisa, como por exemplo, uma citação sobre imprudência. Após a seleção das unidades de registro, deve-se identificar as unidades de contexto no material, para que possibilite a compreensão a significação dos elementos obtidos - as unidades de contexto, imprudência de quem? dos motoristas ou governadores por exemplo. Nesta fase também são obtidos os indicadores, que irão auxiliar na formulação das categorias, através de características que se enquadrem num grupo de dados, e futura interpretação dessa análise.
- Exploração do material – são etapas de codificação elaborando categorias e subcategorias. Vale ressaltar que os discursos dos entrevistados para cada pergunta pode conter uma ou mais categorias. Na área de pesquisa desta tese, as pesquisas qualitativas são raras, portanto o tipo de categoria utilizada foi indutiva. No processo indutivo não há categorias previamente estabelecidas com base na literatura, ou seja, são categorias resultantes da criação a partir dos indicadores.

- Tratamento dos resultados – seriam as inferências e as interpretações dos dados a partir da fragmentação e codificação.

O estudo seguiu os preceitos do Comitê de Ética em Pesquisa (Nº Parecer: 2932457 e CAAE:97564918.5.0000.5282, ANEXO C), cumprindo a exigência de documentos como o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (ANEXO D) e o Termo de Cessão de Imagem e/ou Áudio, visto que as entrevistas foram gravadas (ANEXO E).



## 4. RESULTADOS

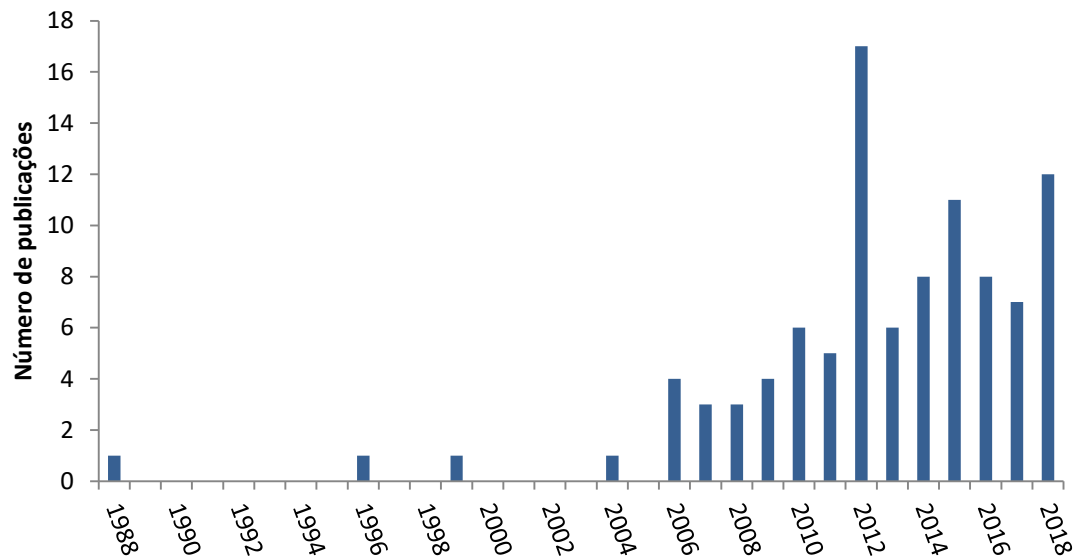
### 4.1 Revisão bibliográfica

Para o primeiro conjunto de dados, foram encontradas 103 publicações, destas, cinco não foram utilizadas por serem provenientes de uma mesma série de dados, o que poderia duplicar os dados neste estudo. Assim, foram analisadas 98 publicações. Destas, cinco são capítulos de livro, 82 artigos e 11 notas científicas e/ou breve comunicações.

Deste total, 89 continham lista de fauna, número de indivíduos atropelados ou localidades por espécie. Dados de uma publicação foram cedidos pelo autor correspondente. Em sete publicações animais domésticos foram contabilizados (ANEXO F). As 98 publicações referem-se a todos os biomas, embora de forma desigual: 33% em área de Mata Atlântica e 3% Caatinga, por exemplo. Ainda, 61% das publicações não trouxeram informações como o método de amostragem, velocidade utilizada e número de observadores. Os resultados apresentados como listas de fauna atropelada, por vezes diferiu do resultado escrito no decorrer do texto (ANEXO F).

As publicações analisadas foram entre os anos de 1988 a 2018, destas, quatro (4%) foram publicadas entre 1988 a 2004. A partir de 2006, até 2018, as publicações começam a ser anuais com um aumento gradativo, exceto para o ano de 2012 (Figura 11).

Figura 11 - Evolução do número de publicações (n = 98) ao longo dos anos com registros de atropelamento de vertebrados em território brasileiro.



Em relação às regiões do Brasil, foram utilizadas 97 publicações. Uma não foi utilizada por se tratar de um levantamento englobando diversas áreas do Brasil. De acordo com a análise das referências, observou-se que todas as regiões do Brasil tiveram publicações referidas, mas não todos os estados (Figura 12 e 13). Nota-se uma diferença no número de publicações entre as Regiões Sul (37%), Sudeste (25%) e Centro-Oeste (19%) em relação às Regiões Norte (12%) e Nordeste (6%). Um estudo englobou duas Regiões - Centro-Oeste e Sudeste (Figura 12).

De acordo com a análise das referências, observou-se que 21% dos estudos foram realizados no Rio Grande do Sul, seguido pelo Espírito Santo, Goiás, Minas Gerais, Paraná, Santa Catarina e São Paulo (7%). A maioria dos estados (20) e o Distrito Federal foram referidos nas publicações, seis estados não tiveram estudos realizados - Alagoas, Ceará, Maranhão, Sergipe, Roraima e Amapá. Em nove publicações, seus estudos foram realizados em mais de um estado (Figura 13).

Figura 12 - Publicações com registros de mortalidade de vertebrados por região em território brasileiro.

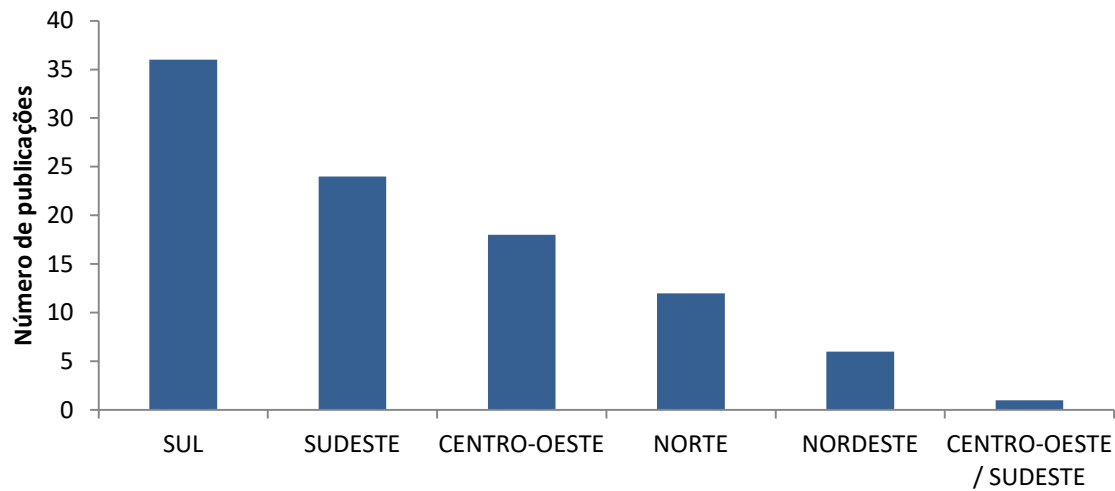
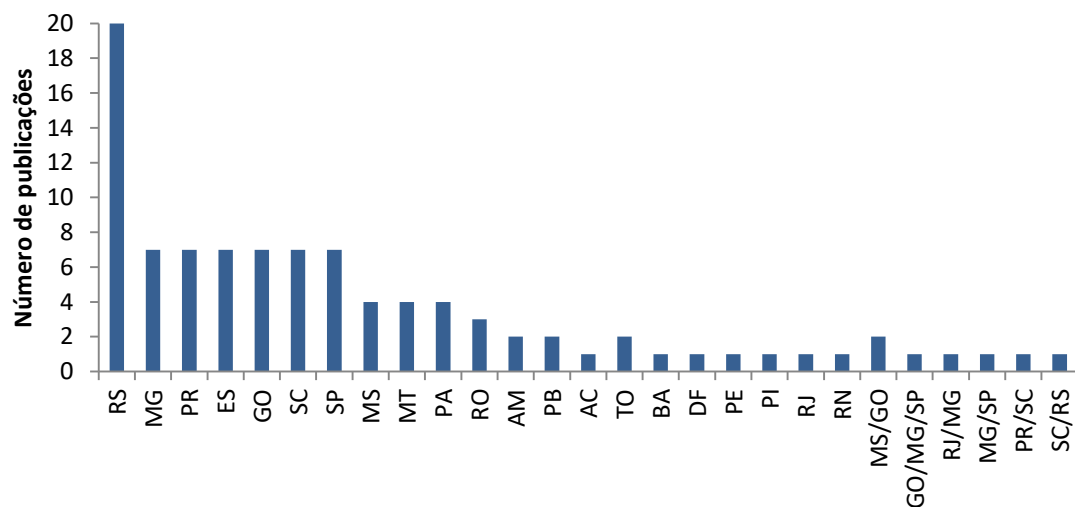


Figura 13 - Publicações com registros de mortalidade de vertebrados por estado(s) em território brasileiro.



Siglas correspondem aos estados brasileiros.

Em 86 das referências analisadas, os autores disponibilizaram dados referentes aos quilômetros amostrados, totalizando 15.372,59km, em 105 rodovias (Tabela 3). A região com o maior trecho monitorado foi no Centro-Oeste: 7.639,20km em 39 rodovias (Tabela 3).

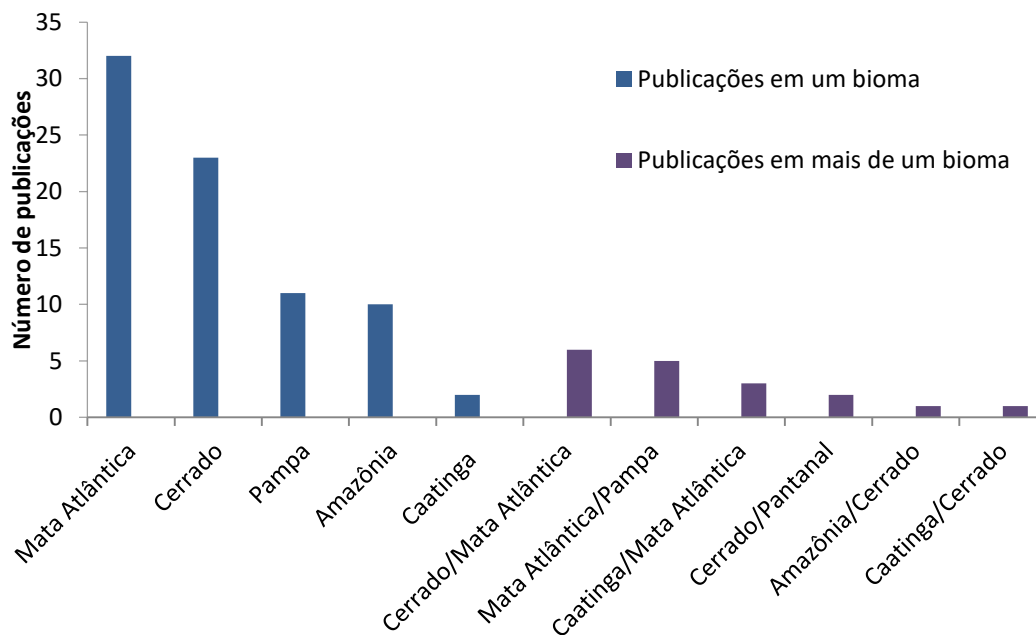
Tabela 3 - Regiões do Brasil, trechos monitorados e rodovias de 86 publicações, e malhas viárias que incluem trechos pavimentados e não pavimentados.

	Centro-Oeste	Sul	Sudeste	Centro-Oeste e Sudeste	Norte	Nordeste
Publicações	17	29	21	1	12	6
Rodovias	39	29	22	3	14	7
Trecho estudado (km)	7.639,2	3.119	1.670,8	1.600	748	595,6
Malha Rodoviária (km)	205.395,5	388.078,6	533.795,6	—	148.027,5	445.403,5

Fonte: ANUÁRIO CNT DO TRANSPORTE, 2018.

Em relação ao bioma, foram utilizadas 96 publicações para essa análise, duas não foram utilizadas, uma por se tratar de um levantamento englobando diversas áreas do Brasil, e a outra por não ter informado a área de estudo. As publicações tratam de todos os biomas do Brasil, mas não em proporções iguais. Enquanto as publicações referidas nos biomas da Mata Atlântica (33) e do Cerrado (24) foram altas, os biomas da Caatinga e do Pantanal foram poucas vezes pesquisados, seis e duas respectivamente, embora todas as publicações referidas no Pantanal tenham sido em conjunto com o Cerrado, e apenas duas publicações são referidas apenas ao bioma da Caatinga. Ainda, 19% foram publicações nas quais suas amostragens envolveram mais de um bioma (Figura 14).

Figura 14 - Publicações com registros de mortalidade de vertebrados por biomas no Brasil.



Em relação ao método de busca, velocidade e número de observadores, 33% trouxeram essas três informações, 24% informações do método de busca e a velocidade, 17% uma dessas informações e 26% nenhuma informação. Vale ressaltar que apenas alguns destes estudos (7%) não eram sistemáticos, sendo de eventuais levantamentos, o que explicaria essa falta de informação.

Em relação à fauna atropelada, 98 publicações envolveram as classes de anfíbios, répteis, aves e mamíferos (Figura 15), com destaque para publicações que englobavam atropelamento das quatro classes e somente de mamíferos, 34% e 31% respectivamente (Tabela 4).

Figura 15 - Os grupos de vertebrados de acordo com sua ocorrência nas 98 publicações.

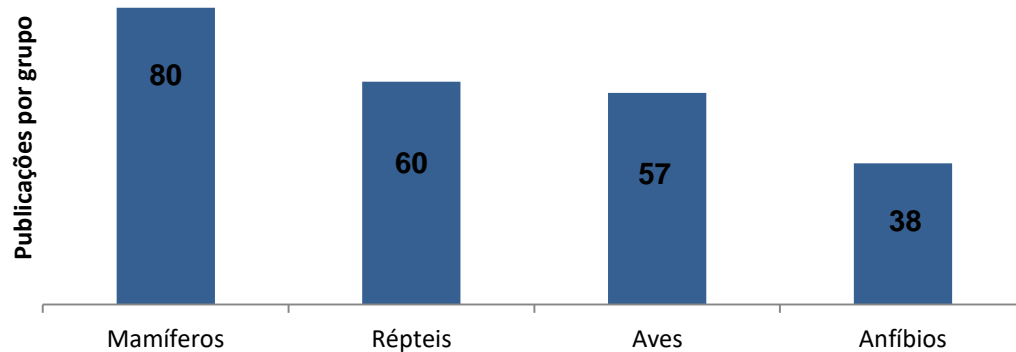


Tabela 4 - Número de publicações que envolveram grupos de fauna de vertebrados atropelados em 98 publicações.

Grupos	Quantidade	Percentual (%)
Todos os grupos	33	34
Mamíferos	30	31
Aves, Répteis e Mamíferos	17	17
Aves	6	6
Répteis	6	6
Anfíbios e Répteis	3	3
Anfíbios	2	2
Aves e Répteis	1	1
<b>Total</b>	<b>98</b>	<b>100 %</b>

Destas publicações, 17 trataram de grupos de fauna específicos, como por exemplo, estudos envolvendo somente morcegos, ou mesmo envolvendo uma espécie. No nível de ordem e subordem foram oito publicações e no nível de espécie nove (Figura 16, Tabela 5).

Figura 16 - Publicações que envolveram grupos de fauna específicos (n = 17).

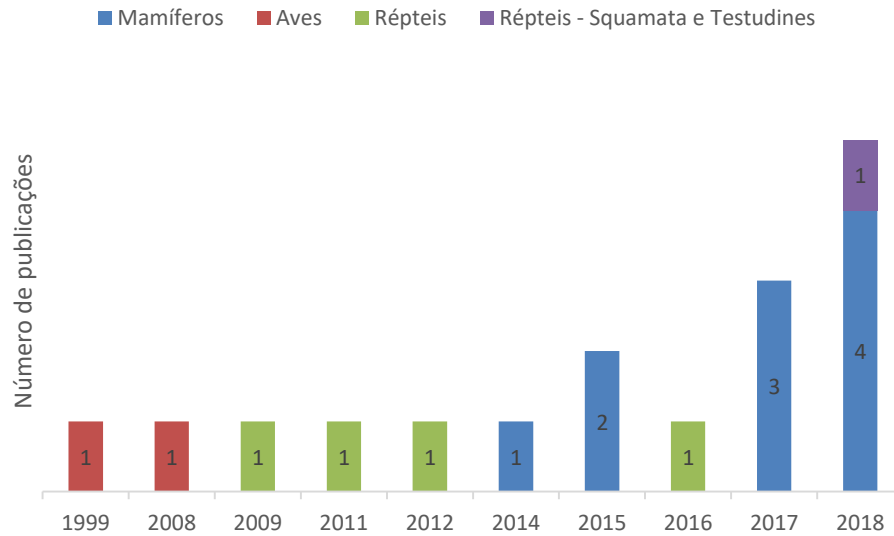


Tabela 5 - Publicações de fauna específica de vertebrados atropelados (n = 17).

Táxon (Nome popular)	Grupo	Ano	Número de publicações	Referência
<i>Pulsatrix koenigswaldiana</i> (Murucututu-de-barriga-amarela)	Aves	1999	1	BENCKE; BENCKE, 1999
<i>Zenaida auriculata</i> (Avoante)	Aves	2008	1	CÂNDIDO-Jr <i>et al.</i> , 2008
Squamata (Serpentes)	Répteis	2009	1	KUNZ; GHIZONI-Jr, 2009
Squamata (Serpentes)	Répteis	2011	1	HARTMANN; HARTMANN; MARTINS, 2011
Squamata (Serpentes)	Répteis	2012	1	FERREIRA; SILVA-SOARES, 2012
<i>Myrmecophaga tridactyla</i> (Tamanduá-bandeira)	Mamíferos	2014	1	FREITAS; JUSTINO; SETZ, 2014
<i>Cerdocyon thous</i> (Cachorro-do-mato), <i>Chrysocyon brachyurus</i> (Lobo-guará) e <i>Lepus europaeus</i> (Lebre)	Mamíferos	2015	1	FREITAS <i>et al.</i> , 2015
<i>Panthera onca</i> (Onça)	Mamíferos	2015	1	SRBEK-ARAÚJO; MENDES;

pintada)					CHIARELLO, 2015
Squamata (Serpentes)	Répteis	2016	1		MASCHIO; SANTOS-COSTA; PRUDENTE, 2016
Chiroptera (Morcego)	Mamíferos	2017	2		CERON <i>et al.</i> , 2017; SECCO <i>et al.</i> , 2017
<i>Tapirus terrestris</i> (Anta)	Mamíferos	2017	1		FREITAS <i>et al.</i> , 2017
Testudines (Tartarugas) e Squamata (Lagartos e Serpentes)	Répteis	2018	1		GONÇALVES <i>et al.</i> , 2018
<i>Chaetomys subspinosus</i> (Ouriço-preto)	Mamíferos	2018	1		SRBEK-ARAÚJO; ALVARENGA; BERTOLDI, 2018
<i>Priodontes maximus</i> (Tatu-canastra)	Mamíferos	2018	2		HANNIBAL <i>et al.</i> , 2018; ROCHA <i>et al.</i> , 2018
Chiroptera (Morcego)	Mamíferos	2018	1		NOVAES <i>et al.</i> , 2018
Total			17		

Para o segundo conjunto de dados foi compilado informações de 89 publicações, e encontrei 27.459 indivíduos atropelados, pertencentes a 40 ordens, 121 famílias e 650 espécies das classes de anfíbios, répteis, aves e mamíferos (Tabela 6 e ANEXO G). Mamíferos foi à classe que mais teve registros de indivíduos atropelados, totalizando 14.763 espécimes de animais silvestres (Tabela 6 e ANEXO G). Em relação à identificação, dos 27.459 indivíduos, 20.474 (75%) foram identificados a nível específico, 24% identificados ao nível de gênero, famílias, ordens e classes, 1% não foi identificado. Dentre os 75% que tiveram a espécie identificada 39% foram mamíferos, 15% répteis, 13% aves e 7% anfíbios. Ao analisar a identificação a nível específico para cada grupo, 88% das aves foram identificadas, 86% dos répteis 73% dos mamíferos e 52% dos anfíbios.



Em relação às espécies ameaçadas, entre os mamíferos foram encontradas 22 espécies classificadas como Vulnerável (VU), três espécies como Quase Ameaçada (NT), e uma espécie em Perigo (EN) de acordo com o Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (ICMBio, 2018-b); em aves, uma espécie classificada como Vulnerável (VU) e uma em Perigo (EN) (ICMBio-c). Enquanto que pela lista vermelha do *International Union for Conservation of Nature's*, dentre os mamíferos duas espécies estão classificadas como Dados Deficientes (DD), nove como Quase Ameaçada (NT) e seis como Vulnerável (VU); no grupo de aves, seis como Quase Ameaçada (NT) e seis como Vulnerável (VU); em répteis duas espécies estão classificadas como Dados Deficientes (DD) e três como Quase Ameaçada (NT); e em anfíbios duas espécies estão classificadas como Dados Deficientes (DD) (ANEXO G).

As espécies que apresentaram maior número de registros de espécimes atropelados foram: *Cerdocyon thous* (n = 1.943), *Didelphis albiventris* (n = 1.264), *Euphractus sexcinctus* (n = 899), *Hydrochoerus hydrochaeris* (n = 856) em mamíferos; *Zenaida auriculata* (n = 318), *Crotophaga ani* (n = 295), *Caracara plancus* (n = 283), *Coragyps atratus* (n = 257) em aves; *Salvator merianae* (n = 504), *Helicops infrataeniatus* (n = 327), *Philodryas patagoniensis* (n = 277) em répteis; *Leptodactylus latrans* (n = 284), *Rhinella jimi* (n = 253), *Leptodactylus macrosternum* (n = 204) em anfíbios (ANEXO G).

Tabela 6 - Número das categorias taxonômicas e de espécimes de vertebrados silvestres (Mamíferos, Aves, Répteis e Anfíbios) compilados de 89 publicações.

	Mamíferos	Aves	Répteis	Anfíbios	NI	Total
Ordens	10	25	3	2	—	40
Famílias	35	58	19	9	—	121
Gêneros	96	194	73	21	—	384
Espécies	130	258	200	62	—	650
Identificados a nível de Classe	104	228	43	375	—	750
Identificados a nível de Ordem	83	210	345	535		1.173

Identificados a nível de Família	1.588	56	37	308	_	1.989
Identificados a nível de Gênero	2.169	64	150	389	_	2.772
Identificados a nível de Espécie	10.819	3.597	4.266	1.792	_	20.474
<b>Total</b>	<b>14.763</b>	<b>4.155</b>	<b>4.841</b>	<b>3.399</b>	<b>301</b>	<b>27.459</b>

Legenda: NI = não identificado.

## 4.2 Dados obtidos nos relatórios do monitoramento de vertebrados atropelados

Foram encontrados 314 espécimes de vertebrados atropelados, resultando em 0,07 indivíduos por quilômetro por dia, destes, 30 espécimes foram identificados somente a nível de classe ou ordem. Registramos 43 espécies pertencentes a 27 famílias (Tabela 7). A classe de répteis foi a mais representativa com 183 indivíduos atropelados pertencentes a 19 espécies, seguida pelos anfíbios com 74 indivíduos de três espécies, 35 espécimes de mamíferos de seis espécies e 22 indivíduos de ave de 15 espécies. A curva de acumulação de espécies não apresentou uma estabilização de suficiência de amostragem (Figura 17).

Tabela 7 - Frequência absoluta (N) e relativa (FR) de vertebrados silvestres atropelados no trecho de 9,4km da RJ-165 inserido no Parque Nacional da Serra da Bocaina.

CLASSE/ FAMÍLIA/ ESPÉCIE	NOME COMUM	N	FR (%)
<b>ANFÍBIOS</b>			
<b>Bufonidae</b>			
<i>Rhinella ictérica</i>	Sapo Cururu	60	19,1
<b>Hylidae</b>			
<i>Bokermannohyla circumdata</i>	Perereca	2	0,64
<i>Bokermannohyla sp.</i>	Perereca	10	3,2
<b>Odontophrynidae</b>			
<i>Proceratophrys boiei</i>	Sapo de Chifre	1	0,32
NI		1	0,32
<b>RÉPTEIS</b>			
<b>Amphisbaenidae</b>			
<i>Leposternon microcephalum</i>	Cobra de Duas Cabeças	2	0,64

**Colubridae**

<i>Atractus francoi</i>	Cobra da Terra	42	13,4
<i>Dipsas incerta</i>	Cobra Papa Lesma	8	2,55
<i>Echinanthera cephalostriata</i>	Cobra Papa Rã	13	4,14
<i>Echinanthera sp.</i>	Cobra Papa Rã	4	1,27
<i>Mussurana Montana</i>	—	6	1,91
<i>Oxyrhopus clathratus</i>	Cobra Coral Falsa	11	3,5
<i>Taeniophallus affinis</i>	Cobra de Cabeça Preta	1	0,32
<i>Thamnodynastes hypoconia</i>	Jararaca Tapete	3	0,95
<i>Thamnodynastes sp.</i>	—	2	0,64
<i>Tomodon dorsatus</i>	Cobra Corre Campo	1	0,32
<i>Tropidodryas striaticeps</i>	Cobra cipó	3	0,95
<i>Xenodon newiedii</i>	Jararaquinha	15	4,78

**Diploglossidae**

<i>Ophiodes striatus</i>	Cobra de Vidro	1	0,32
--------------------------	----------------	---	------

**Elapidae**

<i>Micrurus decoratus</i>	Cobra Coral verdadeira	6	1,91
<i>Micrurus corallinus</i>	Cobra Coral verdadeira	3	0,95

**Leiosauridae**

<i>Enyalius perditus</i>	Lagarto Papa Vento	1	0,32
<i>Enyalius sp.</i>	Lagarto Papa Vento	19	6,05

**Teiidae**

<i>Salvator merianae</i>	Lagarto Teiú	2	0,64
--------------------------	--------------	---	------

**Viperidae**

<i>Bothrops fonsecai</i>	Cotiarinha	13	4,14
<i>Bothrops jararaca</i>	Jararaca	13	4,14
<i>Bothrops jararacuçu</i>	Jararacuçu	1	0,32
NI (Lagarto)		6	1,91
NI (Serpente)		7	2,23

**AVES****Conopophagidae**

<i>Conopophaga lineata</i>	Chupa Dente	1	0,32
----------------------------	-------------	---	------

**Falconidae**

<i>Caracara plancus</i>	Carcará	2	0,64
-------------------------	---------	---	------

**Formicariidae**

<i>Chamaeza campanisona</i>	Tovaca Campainha	2	0,64
-----------------------------	------------------	---	------

**Furnariidae**

<i>Furnarius rufus</i>	João de Barro	1	0,32
<i>Lochmias nematura</i>	João Porca	1	0,32
<i>Synallaxis spixi</i>	Joãotenenén	1	0,32

**Nyctibiidae**

<i>Nyctibius griséus</i>	Mãe de Lua	1	0,32
--------------------------	------------	---	------

**Odontophoridae**

<i>Odontophorus capueira</i>	Uru	1	0,32
------------------------------	-----	---	------

**Parulidae**

<i>Basileuterus culicivorus</i>	Pula Pula	3	0,95
---------------------------------	-----------	---	------

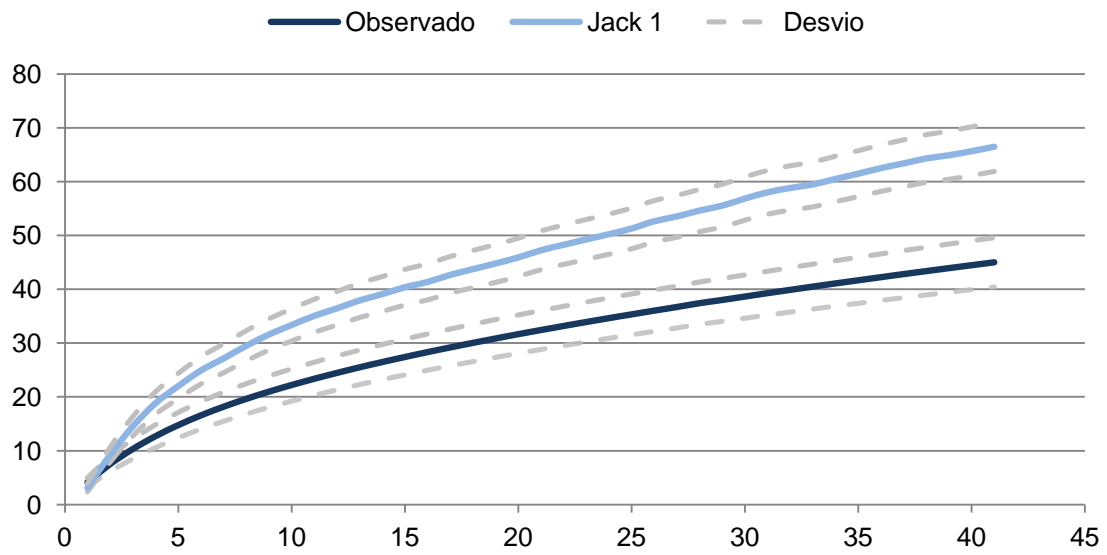
**Pipridae**

<i>Chiroxiphia caudata</i>	Tangará	1	0,32
----------------------------	---------	---	------

<b>Thamnophilidae</b>			
<i>Mackenziaena leachii</i>	Borralhara Assobiadora	1	0,32
<b>Thraupidae</b>			
<i>Sporophila caerulescens</i>	Coleirinho	3	0,95
<b>Trochilidae</b>			
<i>Heliodoxa rubicauda</i>	Beija flor Rubi	1	0,32
<i>Thalurania glaucopis</i>	Beija Flor de Fronte Violeta	1	0,32
<b>Turdidae</b>			
<i>Turdus rufiventris</i>	Sabiá Laranjeira	1	0,32
NI		1	0,32
<hr/>			
<b>MAMÍFEROS</b>			
<b>Cricetidae</b>			
<i>Oligoryzomys sp.</i>	Rato do mato	1	0,32
<i>Sooretamys angouya</i>	Rato do mato	1	0,32
<b>Dasypodidae</b>			
<i>Cabassous tatouay</i>	Tatu de Rabo Mole	1	0,32
<b>Didelphidae</b>			
<i>Didelphis aurita</i>	Gambá de Orelha Preta	10	3,18
<i>Gracilinanus microtarsus</i>	Cuíca	1	0,32
<b>Leporidae</b>			
<i>Sylvilagus tapetillus</i>	Tapeti	1	0,32
<b>Phyllostomidae</b>			
<i>Anoura caudifer</i>	Morcego	2	0,64
<i>Sturnira sp.</i>	Morcego	3	0,95
NI (Morcego)		3	0,95
NI (Roedor)		11	3,5
NI		1	0,32
Total		314	100

NI = Não identificado

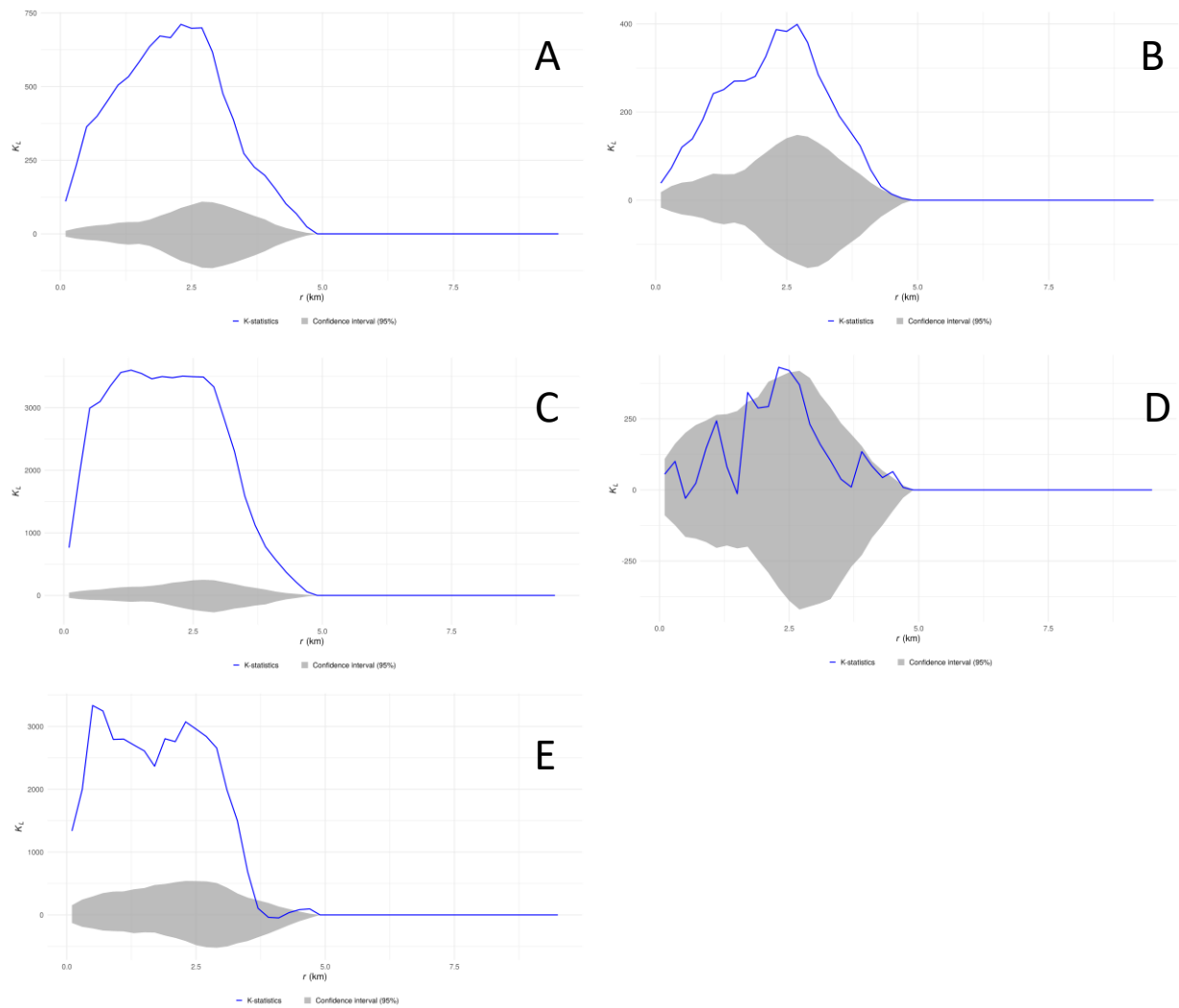
Figura 17 - Curva de acumulação de espécies na rodovia RJ-165 utilizando Jackknife 1.



Legenda: Linha azul escuro é o observado e a linha em azul claro o esperado, os traçados em cinza são desvio padrão. Eixo x = Número de campanhas; e Eixo y = Número acumulado de espécies.

A ocorrência de agregações de atropelamentos de vertebrados apresentou resultados significativos (Figura 18).

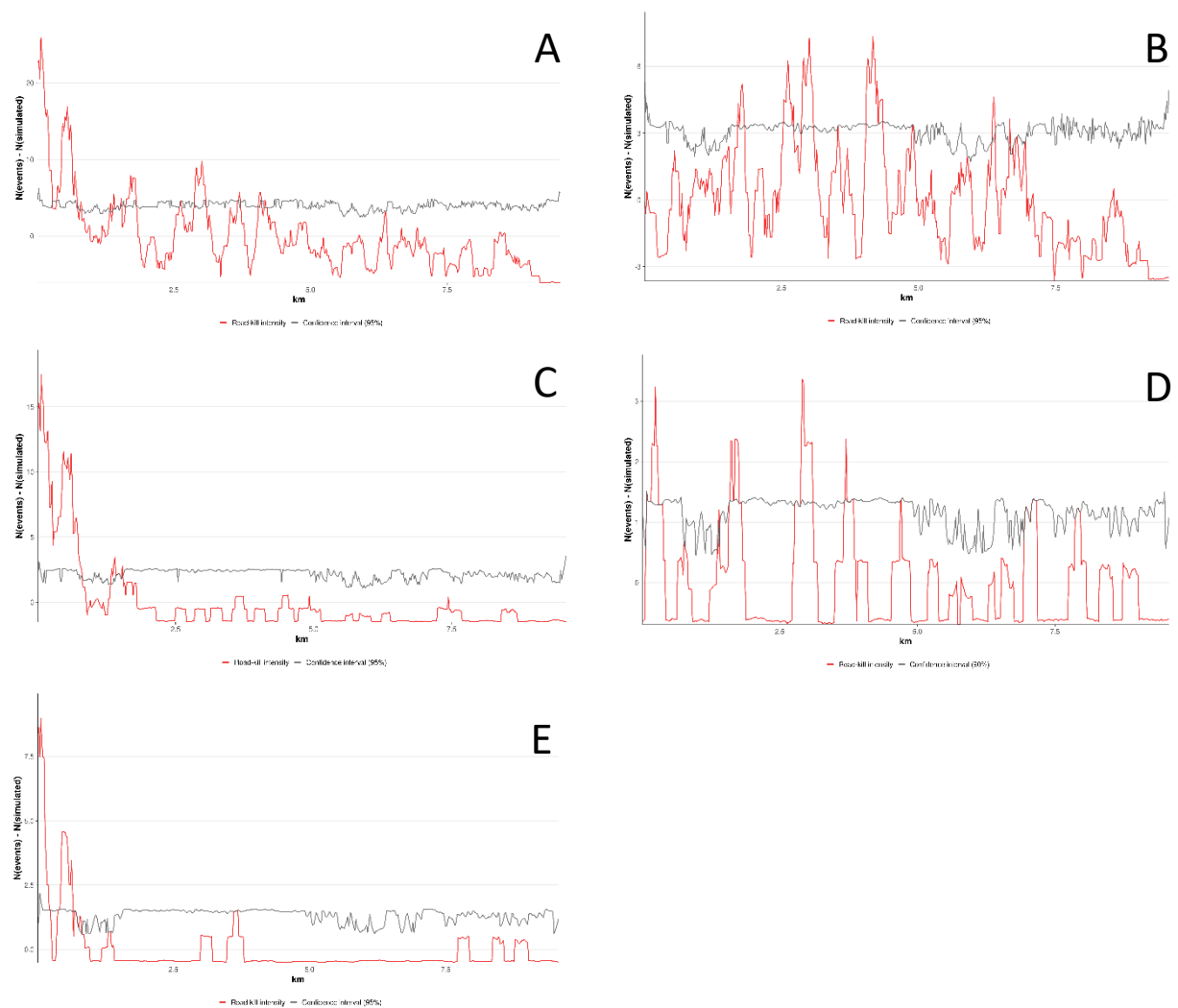
Figura 18 - Agregações de atropelamentos na rodovia RJ-165 (Parque Nacional da Serra da Bocaina) de acordo com o raio.



Legenda: Resultados da estatística k de Ripley – 2D: A= todas as classes (N=293); B= répteis (N=171); C= anfíbios (N=70); D= mamíferos (N=30); e E= aves (N=22). Quando a linha azul (Kl) está acima do limite de confiança (área cinza), existem agregações significativas de atropelamentos.

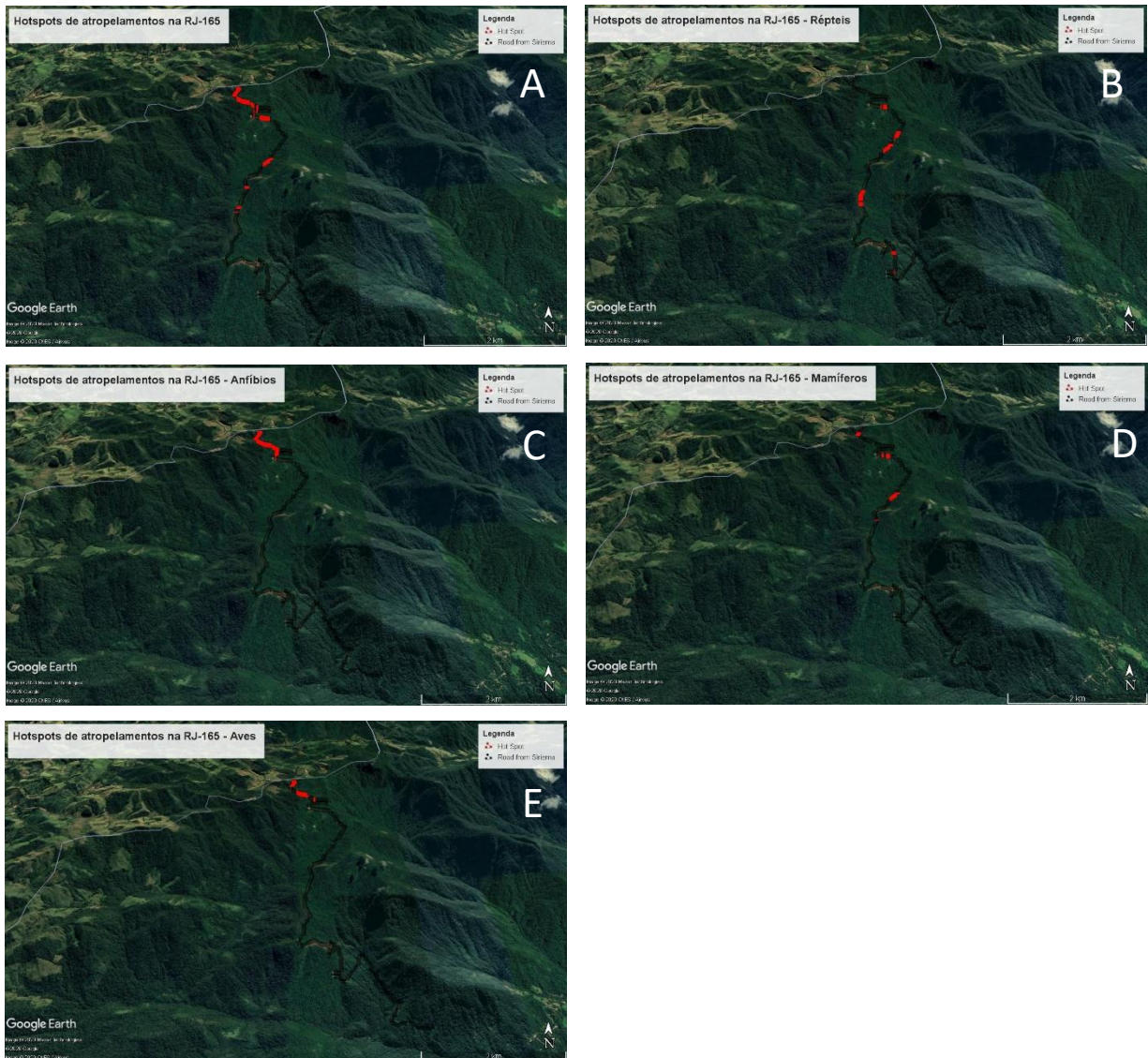
A ocorrência de *hotspots* de atropelamentos de vertebrados apresentou pontos críticos diferentes ao separar por classe (Figura 19 e 20).

Figura 19 - Ocorrência de pontos críticos de atropelamentos na rodovia RJ-165 (Parque Nacional da Serra da Bocaina).



Legenda: Resultados da análise de HotSpot – 2D: A= todas as classes (N=293); B= répteis (N=171); C= anfíbios (N=70); D= mamíferos (N=30); e E= aves (N=22). Quando o número de eventos simulados (linha vermelha) ultrapassa o limite de confiança (linha preta) existem pontos críticos de atropelamento.

Figura 20 - Hotspots de atropelamentos na rodovia RJ-165 (Parque Nacional da Serra da Bocaina), representados no *software Google Earth*.



Legenda: Resultados de HotSpot de atropelamentos: A= todas as classes (N=293); B= répteis (N=171); C= anfíbios (N=70); D= mamíferos (N=30); e E= aves (N=22). Pontos críticos estão representados pela cor vermelha.



### 4.3 Percepção dos usuários de RJ-165

Foram realizadas 113 entrevistas, destas, duas não foram utilizadas por não terem sido finalizadas. Responderam a entrevista 111 pessoas, sendo 75 do sexo masculino e 36 do sexo feminino. Em Paraty foram 68 entrevistados e em Cunha 43, compostos por 68 motoristas, 36 moradores e sete turistas (Tabela 8).

Tabela 8 - Características dos 111 participantes desta pesquisa.

Características dos Participantes		Cunha/SP	Paraty/RJ	Total
Sexo	Masculino	25	50	75
	Feminino	18	18	36
Status	Motorista	25	43	68
	Morador (a)	15	21	36
	Turista	3	4	7
Escolaridade	Ensino Fundamental	17	17	34
	Ensino Médio	17	33	50
	Ensino Superior	8	11	19
	Ensino Superior (Incompleto)	1	3	4
	Não Informado	–	4	4
Faixa Etária	Entre 18-27	8	11	19
	Entre 28 – 37	10	18	28
	Entre 38 – 47	9	17	26
	Entre 48 – 57	13	9	22
	Entre 58 – 67	1	7	8
	Entre 68 – 78	2	4	6
	Não Informado	–	2	2
Frequência de uso da Rodovia (RJ-165) - trecho inserido no parque	1 ou mais x por mês	6	18	24
	1 ou mais x por semana	10	8	18
	1 x por ano	9	9	18
	1 x por bimestre	2	9	11
	1 x por semestre	5	7	12
	1 x por trimestre	5	6	11
	Raramente	4	7	11
	Todo dia	2	2	4
	Não Informado	–	2	2
	Total participantes	43	68	111

## Nuvem de palavras

A nuvem de palavras proveniente do *software* N-vivo, apresenta as 100 palavras mencionadas com maior frequência nas entrevistas referente as perguntas analisadas (Tabela 9, Figura 21). Quanto mais vezes mencionadas, maior será o tamanho da palavra, sendo uma técnica para auxiliar na visualização dos dados.

Tabela 9 - As 15 palavras mais frequentes nas entrevistas, análise realizada no *software* N-vivo.

Palavra	Citações	(%)
Animal	257	6,7
Animais	204	5,3
Estrada	179	4,6
Velocidade	108	2,8
Motorista	98	2,5
Carro	85	2,2
Acidente	83	2,1
Paraty	76	2
Culpado	75	1,9
Lixo	75	1,9
Atenção	73	1,9
Pessoas	73	1,9
Cunha	72	1,8
Bicho	69	1,7
Falta	59	1,5

Legenda: Citações = Número bruto de quantas vezes a palavra apareceu. % = Percentual.



criadas as seguintes categorias para os entrevistados que disseram trazer benefício: Sem Justificativa, Locomoção, Economia, Turismo e Valorização da Natureza.

A categoria “Sem Justificativa” foi formada a partir de respostas sem justificativas. A categoria “Locomoção” faz referência a facilidade de deslocar-se de um lugar a outro, as subcategorias inseridas nelas são: 1) Facilidade de locomoção propriamente dita; 2) Diminuição de distância, menor tempo de deslocamento; 3) Facilidade de acesso à questões médicas; 4) Facilidade de pessoas menos favorecidas; e 5) Facilidade à saída em caso de emergência (Tabela 10).

Na categoria “Economia” a referência são os processos relacionados a geração e obtenção de recursos, as subcategorias obtidas foram: 1) Aumento na economia e comércio; 2) Economia na obtenção de recursos, economia em compras em supermercados e combustível; 3) Aumento de empregos e serviços; e 4) Economia com a manutenção de veículos (Tabela 10).

A categoria “Turismo” refere-se ao conjunto de atividades realizadas pelos indivíduos no decorrer de suas viagens e sua permanência em lugares diferentes de sua circunjunção habitual (OMT, 1998), a subcategoria foi: 1) Aumento de turismo e o movimento da cidade (Tabela 10).

A categoria “Valorização da Natureza” trouxe a visão de valorização dos aspectos éticos, étnicos, culturais, estéticos e simbólicos da conservação da natureza (Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas - PNAP/ Decreto nº 5.758), a subcategoria foi: 1) Beleza cênica. Vale ressaltar que alguns participantes citaram mais de uma subcategoria. Relatos não categorizados, mas que se mostraram importantes são apresentados na tabela 11.

Figura 22 - Percentual das respostas dos 110 entrevistados em Cunha (SP) e Paraty (RJ) que responderam a pergunta sobre se a pavimentação da RJ-165 (trecho inserido no Parque Nacional da Serra da Bocaina) trouxe benefício.

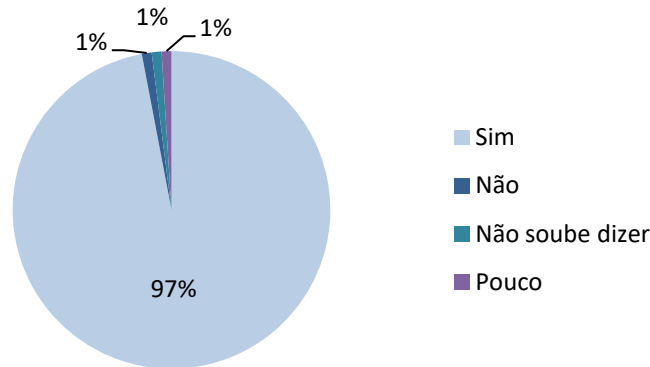


Tabela 10 - Categorias e subcategorias dos discursos dos entrevistados nas cidades de Cunha (SP) e Paraty (RJ), utilizando o método de análise de conteúdo (Bardin, 1977), para os que afirmaram benefício pós pavimentação (1ª pergunta do questionário).

<b>Categoria</b>	<b>Subcategoria</b>	<b>NC</b>	<b>Exemplo de Citação</b>
Sem justificativa	Respostas sem justificativas	7	"Sim, trouxe!"
	Facilidade de locomoção	47	"A estrada era bem sinuosa, com total falta de estrutura. Só descia com 4 x 4." ----- "O povo desce, passeia, facilitou bastante por que não tem barro pra segurar"
Locomoção	Diminuição de distância	12	"É uma via que é mais fácil de se chegar na Dutra, aqui pra gente, fica uma distância menor."
	Economia de tempo	9	"Encurta o caminho, eu sei que encurta o caminho em mais de 1 hora."
	Facilidade de acesso à questões médicas	3	"Facilitou meu tratamento médico em Taubaté."
	Facilidade a pessoas menos favorecidas	1	"Favoreceu o pessoal do vale do paraíba, que não descia, não tinha condições. Favoreceu a classe média baixa."

	Facilidade numa emergência	1	"Aquela estrada é uma saída para emergência da usina de Angra, temos uma Usina Nuclear, então corremos risco aqui. "
	Economia na obtenção de recursos	13	"Facilitou para irmos a Guará comprar, as coisas são mais baratas lá, combustível também."
Economia	Aumento da economia e comércio	12	"Para ambas as cidades em termos econômicos, eu trabalho nos dois municípios e vejo que a atividade econômica nos dois municípios cresceu bastante. Pra gente foi bem bacana em termos econômicos."
	Economia com a manutenção de veículos	4	"Antes era quase impossível, perigoso por que quebrava o carro ir a cidade."
	Aumento de empregos e serviços	2	"Acabou que gerou mais empregos."
			"Alavancou bastante o turismo da cidade."
Turismo	Aumento do turismo e movimentação da cidade	47	"Cunha era uma cidade que poucos conheciam, agora tem bastante turista." "Aumentou o turismo, eles podem vir e voltar no mesmo dia. Então, a cidade está movimentada de manhã, de tarde ou de noite, melhorou bastante."
Valorização da natureza	Beleza Cênica	1	"Não só quem está em Paraty e quer vir para cá, como quem está aqui e quer ir para Paraty, como a própria estrada que passa dentro de um parque."

Legenda: NC = Número de citações, quantidade de vezes que as subcategorias foram citadas. Exemplo de citação é o discurso ou um trecho do discurso do entrevistado representativo da subcategoria.

Tabela 11 - Relatos significativos não categorizados dos entrevistados nas cidades de Cunha (SP) e Paraty (RJ) sobre a pergunta de benefícios após a pavimentação (1ª pergunta do questionário).

Característica do Relato	NC	Exemplo de Relato
Periculosidade	3	"Já andei nela antes da pavimentação e era horrível, era perigoso!"
Melhorias na parte da rodovia externa a área do parque	3	" A Serra de Ubatuba é um pouco mais perigosa do que de Paraty-Cunha, mas esse pedaço na parte de baixo precisa melhorar. "

Experiências com a chuva, lama e buracos.	2	"Antes eu tinha medo, quando chovia eu tinha medo de vir embora. O carro atolou no meio do caminho."
Tipo de pavimentação	2	"Aqueles blocos, são diferentes! Não é um asfalto comum, por exemplo o que nós temos aqui no centro da cidade ou que tinha antes na rodovia, além deles serem um pouco mais resistentes, eles também agredem menos o meio ambiente."

Legenda: NC = Número de citações, quantidade de vezes foram citadas. Exemplo de relato é o discurso ou um trecho do discurso do entrevistado representativo da característica do relato.

Em relação a pergunta sobre os prejuízos pós pavimentação, das 110 respostas, 61% disseram que não, 28% que sim, 6% disseram que talvez e 5% não souberam responder (Figura 23). Após a leitura dos discursos das entrevistas, foram criadas as seguintes categorias: Sem Justificativa, Meio Ambiente, Benefícios Ressaltados, Estrutura da Rodovia, Sensação de Insegurança, Turismo, Estrutura das Cidades e Economia. As categorias "Sem Justificativa", "Economia" e "Turismo" estão descritas acima, e a subcategoria "Turismo de Baixa Qualidade" foi acrescentada na unidade de contexto Turismo (Tabela 12).

A categoria "Meio Ambiente" faz referência ao conceito definido pela Resolução CONAMA 306/2002 onde "Meio Ambiente é o conjunto de condições, leis, influência e interações de ordem física, química, biológica, social, cultural e urbanística, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas", as subcategorias inseridas foram: 1) Licenciamento Ambiental; 2) Impacto Ambiental; 3) Impacto Sobre a Fauna; 4) Poluição; 5) Impacto Sobre a Flora (Tabela 12).

A categoria "Benefícios Ressaltados" trazem a referência dos benefícios da pavimentação da rodovia novamente, as subcategorias foram: 1) Respostas Sem Justificativas; 2) Aumento do Turismo; 3) Economia de Tempo; e 4) Favorecimento na Economia da Cidade. A categoria "Estrutura da Rodovia" faz referência às estruturas da rodovia juntamente com os fatores ambientais, e as subcategorias são: 1) Falta de Manutenção e Falta de Planejamento (Tabela 12).

A categoria "Sensação de Insegurança" entende-se que a rodovia pode ser uma via que aumenta os acidentes locais, e o número de pessoas desconhecidas transitando, o que pode gerar violência e atos ilícitos como roubos e o tráfico de drogas ilegais. As subcategorias são: 1) Insegurança; 2) Descontrole de Pessoas; e

3) Acidentes. Na categoria “Estrutura das Cidades” entende-se que com o aumento de número de pessoas frequentando as cidades, surgem em conjunto efeitos negativos como a especulação imobiliária e a necessidade de tratamento de esgoto, a subcategoria: 1) Ordenamento Urbano (Tabela 12).

Figura 23 - Percentual das respostas dos 110 entrevistados em Cunha (SP) e Paraty (RJ) em relação a pergunta se a pavimentação da RJ-165 (trecho inserido no Parque Nacional da Serra da Bocaina) trouxe prejuízo.

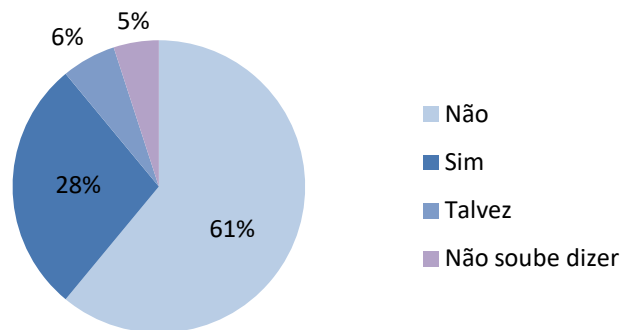


Tabela 12 - Categorias e subcategorias dos discursos dos 110 entrevistados nas cidades de Cunha (SP) e Paraty (RJ), utilizando o método de análise de conteúdo (Bardin, 1977), sobre a pergunta se houve prejuízos após a pavimentação da rodovia (2ª pergunta no questionário).

Prejuízo?	Categoria	Subcategoria	NC	Exemplo de citação
Não	Sem justificativa	Respostas sem justificativa	44	"Não"
	Meio ambiente	Licenciamento ambiental	5	"Não, foi uma obra acompanhada pelo IBAMA, ecologicamente ela foi construída conforme manda a lei."
		Sem justificativa	6	"Não, muito benefício, prejuízo nenhum!"
	Benefícios Ressaltados	Aumento do Turismo	3	"Não, pelo contrário, facilitou a vinda de turistas."
		Economia de tempo	1	"Não. Tem muita gente aqui que tem parente em Guará, agora vai direto, em 1h e 30m está lá."



	Favoreceu a Economia	1	"Não, pelo contrário, trouxe lucro e dividendos para o município."	
Estrutura da Rodovia	Falta de Manutenção	4	"Não prejuízo, acho que precisa de manutenção, por conta da chuva, da serra... deteriora muito rápido! A sinalização é precária, tem curva que se não vier buzinando, não tem como avisar o outro que está subindo ou descendo."	
Sensação de Insegurança	Insegurança	3	"Não, ficamos preocupados em relação a violência, mas não."	
Meio ambiente	Impacto Ambiental	6	"Por que essa região, a região toda na verdade, é uma das poucas no Brasil onde se tem muita mata ainda, e ainda se tem uma área muito conservada de mata atlântica, coisa que não existe mais quase na metade do Brasil...mas se pensar no impacto ambiental, nós não estamos mais em condições de fechar os olhos, não tem mais sentido isso!"	
	Impacto sobre a fauna	5	"... mas a questão é dos animais, à noite eu vejo bastante animais mortos. Questão de preservação dos animais. Na Paraty-Cunha os animais transitam para lá, então, eu vejo bastante! Acho que não teve esse cuidado."	
	Poluição	2	"Trouxe maior quantidade de ruído, a poluição sonora."	
	Impacto sobre a flora	1	"Pra flora sim!"	
Sim	Estrutura da Rodovia	Falta de Planejamento	7	"Trouxe, teve um mau planejamento, e em algumas partes tem barreiras." ----- "Sim, por que em alguns pontos pavimentados, não necessariamente nós como moradores e motoristas frequentes que passamos por ali, a gente percebe que talvez o solo, não estava preparado para receber pavimento naquela área, e aí após a chuva que teve, consequentemente, caiu barreira, entre outras coisas, água passou por baixo, levou, ficou oco, na região não pode passar, talvez por uma falta de planejamento, falta de visão entre outras coisas."
			Falta de Manutenção	1
	Turismo	Turismo de baixa qualidade	5	"O turismo de massa, que está descendo todo final de semana, que não é interessante para a cidade, não tem qualidade!"

	Insegurança	3	"Eu não sei se é correta a informação que eu vou falar, mas dizem que aumentaram os roubos na cidade porque a estrada facilitou a vinda pra cá."	
Sensação de Insegurança	Descontrole de pessoas	1	"Porque como é uma estrada interestadual, perdemos o controle de quem frequenta, por que antes sabíamos quem era que morava numa cidade ou outra, era pouco turista, agora não sabemos mais quem passa."	
	Acidentes	2	"Sim, o risco de acontecer acidente."	
Estrutura das Cidades	Ordenamento Urbano	2	"Sim, a cidade está aumentando e não se fala em tratamento de esgoto."	
Talvez	Meio Ambiente	6	"Não sei dizer. Talvez a natureza por ser uma estrada no meio da natureza."	
	Econômica	Economia na obtenção de recursos	1	"Não, talvez para os donos de mercado, por que antes éramos obrigados a fazer as compras aqui."
Não sabe	–	–	5	"Não sei dizer!"

Legenda: NC = Número de citações, quantidade de vezes que as subcategorias foram citadas. Exemplo de citação é o discurso ou um trecho do discurso representativo desta categoria.

Em relação à terceira pergunta, sobre avistamento de animais atropelados, não obtive a resposta de um entrevistado. Das 110 respostas, 58% não avistaram, 41% avistaram animais atropelados e 1% talvez (Figura 24). Dos 41% que avistaram, 75% foram compostos por motoristas, 21% por moradores e 4% por turistas (Figura 25). Vale ressaltar que dos entrevistados que avistaram animais atropelados (41%), 53% avistaram na rodovia RJ-165 e 47% em rodovias diversas.

Durante a entrevista, na pergunta citada acima, alguns entrevistados ao responder sobre o avistamento ou não, mencionaram o porquê de suas respostas e após a leitura destas, foram criadas as seguintes categorias: Sem Justificativa, Animais Vivos na Rodovia, Passagem de Fauna, Conhecimento por Outros Meios, Rodovia com Periculosidade, Conscientização Ambiental, Muitos animais atropelados, Cena Comum em Rodovias e Período de Atividade (Tabela 13).

A categoria "Sem Justificativa" foram respostas sem justificativas; a categoria "Animais Vivos na Rodovia", é quando o avistamento foi de animais vivos; a categoria "Passagem de Fauna" reúne relatos que explicam o fato de não avistar

animais atropelados pela presença de passagem de fauna na rodovia; a categoria “Conhecimento por Outros Meios” se refere aos entrevistados que não avistaram animais atropelados mas viram ou souberam por meios de comunicação; a categoria “Rodovia com Periculosidade”, quando os entrevistados explicavam o não avistamento de animais atropelados na RJ-165 devido ao fato da rodovia possuir curvas sinuosas e não possibilitar velocidade na rodovia; “Conscientização Ambiental”, essa categoria traz uma visão humana no qual as pessoas estão mais conscientes e a preservação dos animais é importante; a categoria “Muitos Animais Atropelados”, se refere às repostas com o avistamento de fauna ser uma cena comum na rodovia RJ-165; “Outra Rodovia”, se refere aos discursos que afirmaram não terem avistados animais atropelados na RJ-165, mas sim em outras rodovias; “Cena Comum em Rodovias”, essa categoria enfatiza o atropelamento de fauna como uma cena comum em rodovias brasileiras; e “Período de Atividade”, essa categoria se refere ao período de atividade noturno de animais e como esse fator possibilita o atropelamento (Tabela 13).

Figura 24 - Percentual de avistamento de animais atropelados na rodovia RJ-165 e em outras rodovias de acordo com os 110 entrevistados em Cunha (SP) e Paraty (RJ).

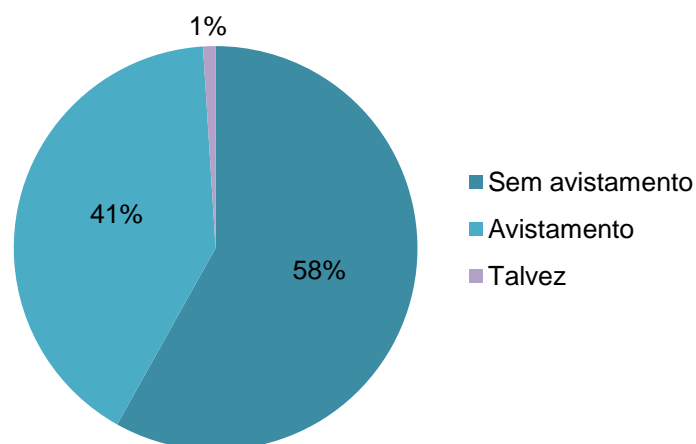


Figura 25 - Percentual de avistamento de animais atropelados na rodovia RJ-165 e em outras rodovias de acordo com o status (Motorista, Morador e Turista) dos 110 entrevistados em Cunha (SP) e Paraty (RJ).

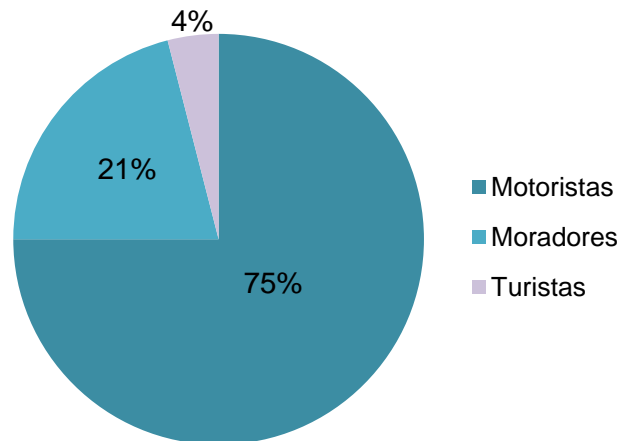


Tabela 13 - Categorias de acordo com os discursos dos entrevistados nas cidades de Cunha (SP) e Paraty (RJ), utilizando o método de análise de conteúdo (Bardin, 1977), sobre a pergunta de avistamento de animal atropelado (3ª pergunta do questionário) na RJ-165 e em outras rodovias.

Avistou animal atropelado?	Categoria	NC	Exemplo de Citação
<b>Não avistaram</b>	Sem justificativa	57	"Não!" "Não, já vi vivo."
	Animais vivos na rodovia	2	"Atropelado não, já vi alguns cachorros que devem ter soltado lá, mas não estavam atropelados."
	Passagem de fauna	2	"Não, achei interessante que colocaram umas telas lá para o animal passar, para que ele não passe pela pista, ali inibiu muito, ajudou muito para que ele não seja atropelado." "Não! Lá tem passagem de fauna."

	Conhecimento por outros meios	2	"Eu não vi, mas eu vejo às vezes no Facebook que as pessoas postam que já teve, assim poucas vezes, mas foi um tatu que eu vi e o outro eu não lembro." ----- "Não, pessoal diz que sempre tem, eu nunca vi."
	Rodovia com periculosidade	1	"Não, até mesmo acho que o pessoal que passa por lá é mais prudente por causa da periculosidade da estrada, das curvas. A estrada não possibilita correr. Pode ser até que haja, mas é bem mais difícil que na BR. "
<b> Talvez</b>	–	1	"Talvez eu tenha visto mas eu não me recordo, já vi animais atravessando, como um esquilo."
	Sem justificativa	19	"Sim!"
<b>Avistamento na RJ-165</b>	Conscientização ambiental	1	"Já vi cobra, eu acho que o pessoal está mais consciente no lance de animal, esse negócio de proteção. Gambá, têm muito atropelado, mas antes era mais, hoje em dia você já vê menos, porque a galera está mais consciente e não passa por cima. Vê que tem animal, já diminui e deixa passar. Várias vezes vi muitos carros parados esperando a cobra atravessar a pista, esperando gambá atravessar."
	Muitos animais atropelados	2	"Sim, é o que mais vê!"
	Cena comum em rodovias	1	"Sim, mas toda estrada tem, não é só porque é lá."
	Animais vivos na rodovia	1	"Já vi atropelados e já vi atravessando a rodovia, atravessando eu já vi a jaguatirica e cachorro do mato."
	Outras rodovias	13	"Não, já vi na Rio-Santos." ----- "Não, mas já vi na Serra de Ubatuba, um gato do mato."
	Cena comum em rodovias	2	"Nesta estrada não, em todas as outras estradas já vi, mas nesta estrada não!"
<b>Avistamento em outras rodovias</b>	Período de atividade	4	"Como eu não vou muito para lá, e quando vou é durante o dia, então nunca vi. Mas eu vejo, quando vou para Guará, eu vejo atropelado, principalmente à noite quando passa de manhã cedo."
	Rodovia com periculosidade	2	"Não, já vi muito animal atropelado, mas lá não vi não! Porque lá não tem velocidade, tem muita curva sinuosa. Você anda mais devagar. Agora na Rio-Santos se vê sempre."

Passagem de fauna	1	"Nunca vi, até antes da pavimentação nunca vi, ainda mais agora com as passagens, muito difícil. Em Mato Grosso tem muito animal atropelado, onça, tamanduá."
-------------------	---	---

Legenda: NC = Número de citações, quantidade de vezes que as categorias foram citadas. Exemplo de citação é o discurso ou um trecho do discurso representativo desta categoria.

Em relação a quarta pergunta, 87% dos entrevistados que confirmaram o avistamento de fauna atropelada responderam essa pergunta, 24 grupos taxonômicos foram citados (Tabela 14).

Tabela 14 - Animais citados em seus nomes populares pelos entrevistados que avistaram atropelamentos (4ª pergunta). Os animais atropelados foram vistos na rodovia RJ-165 e em outras rodovias.

<b>Animais Citados (nomes populares)</b>	<b>NC na RJ- 165</b>	<b>NC em outras rodovias</b>
Gambá	15	7
Cachorro*	6	3
Cobra	5	1
Primatas (macaco, sagui)	5	–
Capivara	–	2
Tamanduá	–	2
Tatu	2	1
Pássaro	2	1
Cavalo*	2	1
Tamanduá- bandeira	–	1
Onça	–	1
Gato do mato	–	1
Veado	–	1
Gato*	–	1
Vaca*	–	1

Falcão	1	–
Jaguaririca	1	–
Sapo	1	–
Morcego	1	1
Cutia	1	–
Ouriço	1	1
Lagarto	1	–
Bicho preguiça	1	–
Esquilo	1	–

Legenda: NC = Número de citações, quantidade de vezes que o nome popular foi citado. \* = Animais domésticos.

Em relação a quinta pergunta, como foi a situação do atropelamento, 29% dos entrevistados que avistaram fauna atropelada responderam, sendo 20% relatando a situação do atropelamento e 9% relatando o que pode ter acontecido no momento da colisão (Tabela 15).

Tabela 15 - Discursos dos entrevistados nas cidades de Cunha (SP) e Paraty (RJ) relacionada a pergunta sobre as situações de atropelamento de fauna (5ª pergunta).

Rodovia	Situação do atropelamento	NC	Exemplo de Citações
RJ-165	Animal estava atropelado	5	"Já estava na estrada atropelado."
	Momento do atropelamento	1	"Vi o atropelamento, carro grande que atropelou. O animal entrou na frente."
	Rodovia com periculosidade	2	"É por que a estrada de Cunha, depois da Paraty-Cunha, a descida é muito fechada, tem muita curva, tem muitos cachorros, ali é bem roça, os cachorros ficam na estrada,"
	Imprudência do motorista	1	"...e a galera desce há 100km, 80km, o pessoal não desce a 30km, não respeita a sinalização da estrada, daí você não tem como parar."
	Pouca mitigação	1	"É porque tem um trecho da estrada que tem telas dos dois lados, um trecho pequeno não chega a 15% da estrada."

Outras Rodovias	Animal estava atropelado	2	"Já estavam atropelados. Mas às vezes os animais usam as pistas como se fossem a mata."
	Momento do atropelamento	1	"O carro veio e a capivara foi atravessar a pista, não deu para o carro parar, deu uma pancada nela e amassou o carro todo. E a capivara morreu."

Legenda: NC = Número de citações, quantidade de vezes que as situações de atropelamentos foram citadas. Exemplo de citação, é o discurso ou um trecho do discurso representativo desta situação.

Em relação a sexta pergunta, aonde foi o atropelamento, 62% dos entrevistados que avistaram fauna atropelada responderam, sendo 24% relatando lugares específicos na RJ-165 (Tabela 16) e 38% em outras rodovias ou regiões (Tabela 17).

Tabela 16 - Discursos dos entrevistados nas cidades de Cunha (SP) e Paraty (RJ) sobre a pergunta do local de atropelamento (6ª pergunta) da fauna avistada atropelada na rodovia RJ-165.

	Local de atropelamento	NC	Exemplo de Citações
Característica da Rodovia	Em curvas	1	"Nas curvas, aonde tem um curvão, mas raramente."
	Área Reta	1	"Na parte reta da estrada, onde o carro ganha velocidade."
Local na Rodovia	Pedra da curva	4	"Nos penha, na pedra da curva"
	Terminando a rodovia, chegando Cunha	4	"Quase chegando em Cunha"
	Em toda extensão da Rodovia	3	"Em várias áreas da estrada RJ-165"
	Fecha Nunca	2	"Jaguatirica, perto do fecha nunca"
	Tobogã	1	"Gambá! Perto dos penha, tobogã"

Legenda: NC = Número de citações, quantidade de vezes que o local foi citado. Exemplo de citações, é o discurso ou um trecho do discurso representativo desta análise.



Tabela 17 - Discursos dos entrevistados nas cidades de Cunha (SP) e Paraty (RJ) sobre a pergunta do local de atropelamento (6ª pergunta) da fauna avistada atropelada em rodovias e regiões brasileiras e outros países.

Lugares citados	NC	Exemplo de citações
BR-101 / Rio –Santos	8	Vi um tamanduá bandeira atropelado na BR-101. Na altura da praia brava em Angra. ----- Não na Rj-165, mas na Rio-Santos já vi muitos.
Guará (Guaratinguetá)	SP-171 6	Não, sempre vejo na SP-171, lá é estrada parque tem limite de velocidade, não anda muito.
Serra de Ubatuba (SP-125)	1	Não, mas já vi na Serra de Ubatuba, um gato-do-mato.
Mato Grosso	1	Em Mato Grosso tem muito animal atropelado, onça, tamanduá.
Estados Unidos	1	Já vi animais atropelados nos EUA, veados, são muitos, de noite então!

Legenda: NC = Número de citações, quantidade de vezes que o local foi citado. Exemplo de citações, é o discurso ou um trecho do discurso representativo desta análise.

Na sétima pergunta, sobre os acidentes noticiados, 2% dos entrevistados não responderam e 2% não souberam responder. Após a leitura das reportagens perguntei ao entrevistado o que ele pensava daquilo, e as respostas foram diversas, fizeram suscitar sentimentos humanos, fossem esses sentimentos individuais como o de tristeza e o sentimento coletivo como a culpa (por ex.; nós somos os culpados) (Tabela 18). Ainda permitiu relatos sobre histórias de acidentes envolvendo seus familiares, amigos ou conhecidos (Tabela 19). Após a interpretação dos discursos das entrevistas foram estabelecidas as seguintes categorias: Reação a Notícia, Ações Antrópicas, Comportamento do Condutor, Falta de Gestão, Improvável na RJ-165, Dano Humano, Animais, Responsabilidade Civil, e Necessidade de Mitigação.

A categoria “Reação a Notícia” trouxe os sentimentos dos entrevistados em relação a pergunta, as subcategorias foram: 1) Sentimento de culpa – Invasão de espaço, quando os entrevistados assumiram uma culpa coletiva como o homem

invadindo o espaço dos animais na natureza; 2) Fatalidade, quando ocorre uma situação que não se consegue evitar; e 3) Sentimento de tristeza, quando entrevistados ficaram tristes com a situação.

A categoria “Ações Antrópicas” seria a ação realizada pelo homem, em suas subcategorias foram observadas: 1) Progresso, quando a construção de rodovias se fazem necessárias para o crescimento social e econômico; e 2) Impacto aos animais, quando rodovias inseridas em unidades de conservação e a interferência humana como queimadas e poluição nos ambientes dos animais fazem com que o animal vá para a rodovia.

A categoria “Comportamento do Condutor” traz a referência da falta de um comportamento preventivo do condutor do veículo, ou da direção perigosa ou criminosa. As subcategorias inseridas nela são: 1) Excesso de Velocidade, citações dos entrevistados em que acreditam que uma das causas dos acidentes possam ter sido a conduta de excesso de velocidade; 2) Precaução, para os entrevistados é a necessidade de ter mais atenção ao dirigir; 3) Imprudência e/ou Negligência do Condutor, traz referência à falta de cuidado e ao desrespeito a uma conduta previamente conhecida; 4) Atropelamento Proposital, quando condutores poderiam evitar o atropelamento do animal mas o fazem de maneira proposital; e 5) Desrespeito a Sinalização, quando os condutores podem ter desrespeitado a sinalização local.

Na categoria “Falta de Gestão”, quando os entrevistados suscitaram a gestão local como falha ou deficiente. As subcategorias foram: 1) Administradora das Rodovias, fazem parte desta subcategoria discursos nos quais trazem as concessionárias de rodovias como responsáveis pela implantação de medidas de mitigação para que possa inibir ou diminuir os atropelamentos de fauna; 2) Poder Público, discursos que suscitam o poder público como responsável pela manutenção e melhor sinalização das rodovias; 3) Sem Referência, seria a má gestão não direcionado a órgãos públicos ou instituições particulares, mas com a observação da necessidade de melhoria aos cuidados ambientais e mitigar os impactos da fauna nas rodovias.

Na categoria “Improvável na RJ-165”, formou-se através dos discursos que compararam o acidente noticiado com a rodovia RJ-165 e afirmaram que esse grau

de acidente não ocorreria nela. As subcategorias foram: 1) Mitigação, quando para os entrevistados as medidas mitigatórias realizadas na rodovia RJ-165 seriam suficientes para evitar o atropelamento da fauna, as medidas citadas foram o fato da rodovia ser bem sinalizada, limite de velocidade baixo e possuir cercas concomitante com passagem de fauna; e 2) Não há animais de grande porte, diante da afirmação que no entorno da rodovia RJ-165 não há animais de grande porte.

A categoria “Dano Humano”, foi elaborada a partir dos discursos que mencionaram impactos humanos, as subcategorias foram: 1) Prejuízo financeiro, quando os entrevistados citaram danos materiais em seus discursos; 2) Óbito, quando os entrevistados citaram mortes em seus discursos; 3) Prejuízo Financeiro e Óbito, quando os entrevistados citaram danos materiais e mortes em seus discursos.

A categoria “Responsabilidade Civil”, faz referência a uma pessoa ser considerada responsável pelo dano sofrido por outra, a subcategoria foi: 1) Responsabilidade do Proprietário, se refere aos proprietários de animais domésticos serem responsabilizados por seus animais que causarem acidentes, os entrevistados mencionam que diferente do que ocorre com os animais silvestres, muitos acidentes poderiam ser evitados se os proprietários fossem mais conscientes.

A categoria “Animais nos Entornos das Rodovias” faz referência aos vários animais silvestres e domésticos que são avistados no entorno das rodovias. A categoria “Medidas de Mitigação”, faz referência a necessidade de medidas de mitigação e variados mecanismos são mencionados, as subcategorias foram: 1) Mitigação sem Exemplo, quando há necessidade de mecanismos que mantenham os animais afastados; 2) Cercas, entrevistados mencionaram as cercas como uma medida para impedir o atropelamento, vale ressaltar que foram mencionadas como cercas, barreiras de contenção de animais e grades; 3) Sinalização, quando a sinalização seria um mecanismo para evitar o atropelamento de fauna; 4) Passagem de Fauna, medida de mitigação para os animais utilizarem ao invés da rodovia, foram mencionados como túnel e passagem subterrânea; 5) Outros Mecanismos, variados mecanismos para auxiliar na diminuição de acidentes e conseqüentemente o atropelamento de animais, foram mencionados mecanismos

como taxar uma rodovia de freeway, quebra-molas, câmeras, rastros e drones (Tabela 18).

Tabela 18 - Categorias e subcategorias de acordo com os discursos dos entrevistados nas cidades de Cunha (SP) e Paraty (RJ), utilizando o método de análise de conteúdo (Bardin, 1977), sobre a pergunta de acidentes com animais realizada após a leitura de reportagens (7ª pergunta).

<b>Categoria</b>	<b>Subcategoria</b>	<b>NC</b>	<b>Exemplo de citação</b>
	Sentimento de culpa - Invasão de espaço	19	"Acho que é ruim, o bicho está no ambiente dele, ele está atravessando, quem está invadindo somos nós."
Reação à notícia	Fatalidade	12	"Uma fatalidade, imprevisto, acidente nunca são notados, é imprevisível, infelizmente, se for um animal selvagem, é um caminho ele vai passar e aí um descuido o acidente vai acontecer, inevitável." ----- "Fatalidade, porque o condutor do veículo não sabe que ele vai atravessar na frente e o animal também na sua inocência não sabe do perigo que é atravessar uma rua, ou sabe mas acontece. É uma fatalidade!"
	Sentimento de tristeza	3	"Eu acho triste tanto pelo animal, quanto pelas pessoas"
Ações antrópicas	Progresso	4	"São consequências daquilo que foi criado ali, são consequências que acontecem! Porque precisamos de mobilidade, então infelizmente não vai poder ser eliminado, não há solução definitiva para isso. Porque precisa-se fazer a via, toma-se todos os cuidados com meio ambiente, mas acidentes vão acontecer."
	Impacto aos animais	3	"...e muitas vezes as estradas cortam os parques e também isso traz prejuízo para a fauna que de uma certa forma tem que atravessar aquilo ali, e muitas vezes não tem aquelas passagens de animais."
Comportamento do condutor	Excesso de Velocidade	16	"Na maioria das vezes são estradas que não pedem alta velocidade, e as pessoas abusam da alta velocidade."
	Precaução	13	"Precisamos tomar cuidado por onde andamos, não só conosco mas também com os animais."

	Imprudência e/ou negligência do condutor	12	"Acredito que em parte é descuido do condutor do veículo." ----- "Muitas das vezes são imprudências dos motoristas"
	Atropelamento proposital	5	"Tem motorista que se o carro passar eles querem matar, anta por exemplo um bicho de comer, mata e come."
	Desrespeito a sinalização	4	"... e acredito que falte educação em relação a sinalização, porque em alguns lugares ela existe, animais na pista, animais silvestres etc.. mas até onde as pessoas estão respeitando isso?"
	Administradora das rodovias	3	"Quem cuida da estrada deveria por mais painéis para prevenir, por exemplo, colocar painéis para que tenham precaução e para ir mais devagar."
Falta de Gestão	Poder Público	4	"Falta de cuidado dos governantes, que não fizeram uma manutenção, por não fazerem uma pavimentação protegendo os animais para eles não passarem pela pista, falta de cuidado deles."
	Sem referência	1	"É uma má gestão dos cuidados ambientais com os cuidados animais. Deveria ser melhor vistoriado, ter uma demarcação que pudesse possibilitar o acesso do animal a estrada. Enfim, deveria ser melhor vistoriado e cuidado."
Improvável na RJ-165	Mitigação	14	"Esse pedaço do calçamento, fizeram bastante, a passagem, daí você nem vê bicho. Eu ia a semana inteira, nunca vi nada morto, fizeram bem feito." ----- "Ali o que eu vejo que eles fizeram são várias telas, não me recordo se no trajeto todo, boa parte tem tela para impedir que eles atravessassem na hora que os carro tiverem passando."
	Não há animais de grande porte	2	"Aqui na RJ-165 não temos esse problema, por que não temos animais de grande porte e também a estrada é de difícil acesso para os animais, eles frequentam outras áreas, frequentam próximo a estrada mas não a estrada."
	Prejuízo financeiro	4	"Principalmente às vezes se bate o carro em alta velocidade às vezes não machuca ninguém mas tem prejuízo financeiro enorme."
Dano humano	Óbito	1	"O bichinho está ali, ele não tem noção, então conforme você vai passar correndo, você pode acabar matando ele ou você mesmo pode acabar morrendo."
	Prejuízo financeiro e óbito	4	"Então temos que ter cautela pra não machucar o animal e nem sair prejudicado. Porque é os dois lados, tanto o ser humano, o prejuízo pode ser financeiro e a vida."

Animais nos entornos das rodovias		11	"Aqui já aconteceu isso, na via Rio-Santos, na BR-101, várias vezes eu passei tinha capivara, eu moro no Corumbé, tem um local que fica bem próximo a estrada, elas ficam sentadinhas, já aconteceu acidentes com elas atravessando, cavalo também, várias vezes, mas capivaras bastante! "
Responsabilidade Civil	Responsabilidade do proprietário	8	"Deixam cavalos soltos. Mas esses acidentes poderiam evitar, porque tem proprietário esses animais, não são selvagens. Poderia fazer campanhas, para conscientizar os donos para não deixarem solto."
	Mitigação sem exemplos	1	"Procurar uma solução que os mantivesse afastados da estrada, deve existir alguma coisa, estamos no sec. XXI devem ter inventado alguma coisa."
	Cercas	4	"Comigo já aconteceu várias vezes na BR, é muito perigoso. Tem que botar barreiras de contenção de animais."
Medidas de Mitigação	Sinalização	2	"Os lugares precisam estar mais sinalizados, e acho que aqui, falta muita sinalização."
	Passagem de fauna	4	"A rodovia quando passa em reserva e parque, deveria existir um maior controle por parte do DER, para evitar esse tipo de acidente. Igual fizeram na rodovia Paraty, com túnel para passar."
	Outros mecanismos	3	"Hoje tem as câmeras, rastros, drones, sempre dá .. O problema é o dinheiro."

Legenda: NC = Número de citações, quantidade de vezes que as subcategorias foram citadas. Exemplo de citação, é o discurso ou um trecho do discurso representativo desta subcategoria.

Tabela 19 - Relatos de acidentes dos entrevistados nas cidades de Cunha (SP) e Paraty (RJ) sobre a pergunta de acidentes com animais realizada após a leitura de reportagens (7ª pergunta).

#### Relatos de acidentes

Outro dia um colega meu que trabalhava no hospital, bateu o carro com uma capivara e morreu, indo para Angra.

Na estrada para Guará, nosso amigo teve acidente com vaca, teve no hospital, mas recuperou.

Olha, uma vez vi um acidente de um ônibus atropelar uma capivara e dois filhotes, mas o motorista

---

não foi culpado, à noite, o bicho saiu do mato e atravessou. O cara tentou parar e eu quase bati na traseira do ônibus.

---

Até aqui na Rio-Santos acontece, meu sobrinho já bateu, eu já bati numa capivara. Então em qualquer lugar está sujeito a acontecer.

---

Vou ser bem sincero, uns três anos atrás, fui para MG, ao ir pela RJ-165 economizo três horas de viagem, ao chegar quase perto da cidade da minha vó, tinha uma capivara atropelada, mas até então eu não tinha visto o que era, eu estava em alta velocidade, só vi um morrinho pra cima, quebrou meu peito de aço, tive um gasto de 70 reais, e por não tentar desviar não sofri nada, porque uma vez tentei desviar não sofri nada mas o carro deu pt.

---

Um amigo meu, estava descendo a estrada (RJ-165), ele não viu qual foi o animal que entrou na frente dele, ele socou com a lateral do carro inteirinho naquela curva da pedra. Porque ou era o animal ou era ele. Ele estava descendo, o carro estava com um farol só, ele não quis voltar para Cunha, quis resolver em Paraty. Eram umas 20h, na hora que ele foi fazer a curva o animal entrou na frente, aí o animal cruzou, ele ia jogar para o lado, o animal voltou, aí ele ia jogar para o lado do animal, aí o animal saiu e ele bateu com o lateral do carro na pedra. Ele deu muita sorte.

---

Teve um acidente aqui a noite, um mototaxi, atropelou um cavalo, morreu ele e o cavalo.

---

Na BR-101 às vezes vemos animais mortos na estrada, também dependendo do tamanho do animal, pode levar a um acidente sério, já vi capivara lá.

---

Na BR-101 teve um acidente com cachorro, a pessoa foi desviar de um cachorro, capotou e morreu.

Acho esses acidentes ruins, mas difíceis de evitar.

---

Meu amigo bateu o carro em uma capivara na Rio-Santos.

---

A oitava pergunta também teve relação com as reportagens apresentadas, sendo perguntado ao entrevistado se ele achava que o acidente noticiado tinha um culpado. Dos 111 entrevistados, dois não souberam responder, dois não responderam e não fiz essa pergunta para cinco. Após a leitura dos discursos dos 102 entrevistados, foram estabelecidas cinco categorias: Poucas Informações; Não Há Culpados; Há Culpados; Faltaram Ações Preventivas e Animais (Tabela 20).

A categoria “Poucas Informações” foi definida para entrevistados que ressaltaram o fato de não terem conhecimento e detalhes sobre o acidente. As

subcategorias foram: 1) Não Apontou um Culpado, os entrevistados se ativeram em relatar que a limitada notícia do acidente impossibilitou dizer se havia um culpado, vale ressaltar que não mencionaram o condutor em suas respostas; 2) Acredita que Não Tenha Tido um Culpado, no entendimento dos entrevistados, a limitada notícia não possibilitou dizer se o condutor era culpado pelo acidente; e 3) Acredita que Tenha Tido um Culpado, embora a notícia tenha sido vaga o entrevistado acredita que o acidente tenha tido um culpado (Tabela 20).

A categoria “Não há Culpado”, faz referência ao fato de não haver culpado pelo acidente. As subcategorias foram: 1) Sem Justificativa, foram respostas sem justificativas; 2) Fatalidade ou Acidente, quando os discursos associavam o ocorrido noticiado ao acaso, no qual não se pode evitar ou a um acontecimento inesperado; 3) Animal vai para a Rodovia de Forma Repentina, quando os discursos suscitaram o fato do animal ir para rodovia, atravessar, a maioria das respostas enfatizando que a travessia ocorre subitamente; 4) Ambientes Sobrepostos, apresenta as respostas em que ambientes contíguos foram o porquê do acidente, na qual tanto o homem precisava se locomover no local quanto o animal; 5) Inevitável, seriam momentos no qual o condutor não tem como desviar ou frear para um animal; 6) Rodovia à Noite, quando a pouca visibilidade do condutor traria como consequência o acidente; 7) Precaução, quando acidentes acontecem, mas há necessidade do condutor ter precaução; e 8) Solução, quando há necessidade da existência de uma solução para evitar esses tipos de acidentes (Tabela 20).

A categoria “Há Culpado”, faz referência a pessoas físicas ou pessoas jurídicas que cometeram um ato ou não, sendo responsável direta ou indiretamente pelo acidente. As subcategorias foram: 1) Motorista, pessoa física que teria provocado o acidente, fosse infringindo a lei como por ex. desrespeitando placas de sinalização ou falta de atenção; 2) Homem, são discursos que não fazem referência a uma pessoa física, e sim a um coletivo, por ex., culpado somos nós; 3) Proprietários, essa subcategoria se refere aos proprietários de animais domésticos em serem responsabilizados por seus animais que causarem acidentes; 4) Poder Público, faz referência aos entrevistados indignados com a omissão do poder público em relação as rodovias, principalmente os governadores; 5) Culpa compartilhada, discursos que partilharam a culpa entre o poder público e o motorista; 6) Gestores da Rodovia, se refere aos gestores de rodovias por não



proporcionarem uma mobilidade segura relacionada a fauna; e 7) Culpa Indeterminada, discursos que trazem um culpado mas não referenciam quem (Tabela 20).

A categoria “Ações Preventivas” se refere a falta de ações que pudessem prevenir ou evitar acidentes envolvendo animais. A subcategoria: 1) Planejamento e Medidas de Mitigação, faz referência a falta de ações que visem diminuir o atropelamento e acidente com animais, foram mencionadas nessa subcategoria, passagem de fauna, cercas, sinalização, fiscalização, iluminação e instrumentos para diminuir a velocidade como quebra-molas e radares (Tabela 20).

A categoria “Animais” faz referência aos discursos focados somente em animais, sem referir um culpado. As subcategorias são: 1) Animais Não Tem Culpa, são os discursos que destacam a inocência dos animais; e 2) Excesso de Animais, faz referência ao excesso de animais circulando na região do acidente (Tabela 20).

Tabela 20 - Categorias e subcategorias de acordo com os discursos dos entrevistados nas cidades de Cunha (SP) e Paraty (RJ), utilizando o método de análise de conteúdo (Bardin, 1977), sobre a pergunta se havia um culpado nos acidentes noticiados (8ª pergunta).

Categoria	Subcategoria	NC	Exemplo de Citação
Poucas informações	Não apontou um culpado	3	"Talvez essa notícia não tenha todas as informações necessárias, porque vários fatores podem contribuir para o acidente, alta velocidade, freios. Eu não posso dizer olhando superficialmente, quem é o culpado. A anta é um animal grande e é fácil visualizar ela, não é como um gambá que passa e às vezes não dá para ver. Então eu não consigo dizer quem foi o culpado por não está a par do assunto."
	Acredita que não tenha tido um culpado	4	"Culpado não, por que é vaga a notícia. Seria culpado caso tivesse atropelado de propósito, ou ter a possibilidade de desviar e não o fazer. É muito vago dizer se a pessoa é culpada."
	Acredita que tenha tido um culpado	1	"Creio que sim, porque algo tem que ter acontecido, não tem como ter um acidente sem culpado, excesso de velocidade. Acidente é meio complicado de falar, não tive muita informação."
Não culpado há	Sem justificativa	15	"Não. Não dá para culpar ninguém."
	Fatalidade ou acidente	3	"Culpado não tem, a própria palavra já diz foi um acidente."
	Animal vai para a rodovia de forma repentina	6	"Eu não vou dizer que o motorista é o culpado, porque às vezes o animal sai do mato de repente, e quando vai ver já está em cima."

	Ambientes sobrepostos	4	"Complicado descrever, porque do mesmo jeito que é a área deles provavelmente é desses humanos também, então pessoas que precisavam estar se transportando de um lugar a outro, precisavam passar ali, os animais também precisavam atravessar a estrada porque precisavam se alimentar, precisam se locomover, então difícil apontar um culpado."	
	Inevitável	5	"Não, com a experiência de motorista, evitamos ao máximo mas tem horas que não tem como desviar."	
	Rodovia à noite	2	"Isso às vezes depende, vai que o bichinho está no meio da rua, você desce meio sem intenção ou está escuro, de noite. Eu acho que não foi culpa da pessoa. Acho que ninguém atropela um animalzinho por querer. Jamais a gente vai fazer isso, eu acho. Ninguém faria."	
	Precaução	2	"Não. Mas poderiam ter um pouco mais de atenção, o pessoal sabe que ali é uma região de mata, ter um pouco mais de atenção é o que se deve fazer ali. Acidentes vão acontecer, mas..."	
	Solução	1	"A gente que usa a BR não tem culpa, porque precisamos passar por ali, mas tem que ter uma forma disso não acontecer, tem que ter uma solução."	
Há culpado			"Do jeito que ela está apresentada aqui, o culpado é a anta: "anta causa acidente", mas na verdade eu acho que o culpado é sempre o motorista." -----	
		Motorista	19	"Sempre tem um culpado, e sempre o culpado somos nós os condutores, nunca o animal, sempre tem a placa de sinalização, e nós temos consciência do que pode acontecer. Nós temos uma grande responsabilidade e precisamos prestar atenção, porque pode ser uma pessoa, um animal. Animais tem que precaver."
		Homem	10	"O culpado somos nós de invadir a área deles, a área é deles, eles estão acostumados a viver ali, e nós que invadimos."
		Proprietários	4	"Acho que o mais culpado não é o animal, é o dono do animal. Em animais silvestres é mais difícil, está sujeito a isso."
		Poder Público	3	"O culpado são governantes, a pior coisa é a política, pagamos impostos para nada, somos abandonados."
		Culpa compartilhada	3	"São muitos vies de culpas, acho o estado por construir as vias de qualquer forma, o animal não tem culpa de nada. Mas também acho o condutor, se tiver sinalização de animal silvestre se tiver outras opções de segurança para ele se atentar parte da culpa pode ser dele também."
		Gestores da rodovia	2	"Sim, são os gestores dessas obras que descuidam dessa questão, que é difícil claro, colocar uma estrada numa área de parque onde a bicharada está solta, difícil não atropelar uma formiga, ainda mais uma anta, ainda mais um bicho grande, um tamanduá, uma preguiça, à noite."
		Culpa indeterminada	2	"Sempre tem um culpado, pode ser que algo tenha acontecido no meio do caminho, mas sempre alguma coisa acontece."

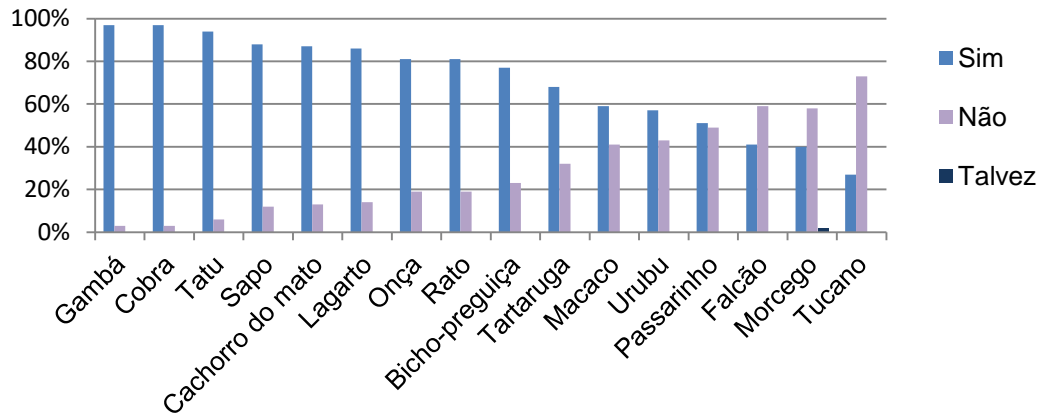
Ações preventivas	Planejamento e medidas de mitigação	11	"Acredito que o problema foi porque não tinha passagem." -----"Não sei como foi o esquema. Onde tem muitos animais tem colocar um radar para diminuir a velocidade, para não acontecer isso."
Animais	Animais não tem culpa	4	"Os dois acidentes lidos que são com anta, o título diz que a anta causa acidente no primeiro e no segundo a anta cruza rodovia. Porém o animal não tem o senso de um ser humano, não desmerecendo, mas, o que acontece, uma pessoa ela tem consciência que se ela atravessar uma rua, ela pode ser atropelada, o animal não tem esse senso nem de direção, por assim dizer, claro que tem instintos. Então o animal não é um causador de acidentes, na minha opinião."
	Excesso de animais	1	"Lá é devido ao grande índice de animais que tem lá em Mato Grosso, sempre que está viajando você vê. Encontra muitos animais mortos como a anta, capivara, mas é devido ao grande excesso de animais que existe lá, que não é nosso caso aqui."

Legenda: NC = Número de citações, quantidade de vezes que as subcategorias foram citadas.  
Exemplo de citação, é o discurso ou um trecho do discurso representativo desta subcategoria.

Em relação aos animais que podem ser atropelados nas estradas (9ª pergunta), não era uma pergunta com o foco na Rodovia RJ-165, mas alguns entrevistados responderam pensando na RJ-165, embora por vezes eu tenha retificado sobre o foco ser em rodovias de modo geral. A segunda nuvem de palavras foi realizada com esta pergunta, e esta imagem auxilia na visualização dos dados (Figura 26). A maioria dos entrevistados acredita que animais terrestres são mais atropelados do que animais arborícolas e mais ainda que animais voadores (Figura 27).



Figura 27 - Percentual das respostas dos entrevistados nas cidades de Cunha (SP) e Paraty (RJ) em relação aos animais que podem ou não ser atropelados em rodovias (9ª pergunta).



Legenda: Sim = são animais que são atropelados; Não = são animais que não são atropelados; e talvez = animais que podem ser atropelados.

A abordagem dessa pergunta na entrevista foi fechada, ou seja, o entrevistado poderia ater-se em responder apenas “sim” ou “não”. Entretanto, alguns justificavam o porquê de suas respostas, e estes discursos foram categorizados por táxon (Tabela 21). As categorias foram desde descrição de características e comportamento dos animais como por exemplo “animal ágil” e “barulho afugenta” como sentimentos e ações realizadas pelos entrevistados, como por exemplo “avistou muitos atropelados” (Tabela 21).

Tabela 21 - Categorias dos de acordo com os discursos dos entrevistados nas cidades de Cunha (SP) e Paraty (RJ), utilizando o método de análise de conteúdo (Bardin, 1977), sobre a pergunta dos animais que podem ser atropelados nas rodovias (9ª pergunta do questionário).

Animal	Opinião	Categorias	NC	Exemplo de Citação
Gambá	Não é atropelado	Animal esperto	1	"O gambá é esperto!"
	É atropelado	Avistou muitos atropelados	28	"Eu vejo um monte atropelado." ----- "É o que mais morre na estrada, e o sapo."
		Atropelou		2

		Avistou atropelado	2	"Gambá sempre tem perto da minha casa, já vi atropelado."
		Animal ágil	2	"Sim, mas ele é rápido."
		Tamanho	1	"... são tão pequenos, daí o pessoal não enxerga."
		Animal noturno	1	"Acredito que sim, ele vive no escuro."
		Alimento	1	"Com certeza, já até comi."
Tatu	Não é atropelado	Não anda na Rodovia	1	"Difícil, tatu não anda na pista."
	É atropelado	Avistou muitos atropelados	4	"Tatu já achei vários atropelados."
		Avistou atropelado	2	"Tatu já encontrei também, acho que o pessoal atropela e leva para casa."
		Noite	2	"Corre bem! O problema é a noite, o farol ofusca ele não sabe o que é e acaba sendo atropelado."
		Animal lento	2	"O tatu, porque o tatu é mais lento."
		Tamanho	1	"O tatu não é tão grande, à noite o cara não enxerga passa por cima."
		Anda na Rodovia	1	"Eles andam muito pela estrada mas o pessoal para."
Sapo	Não é atropelado	Não anda na Rodovia	4	"Não, porque ele não fica em lugar quente, o que ele iria fazer na pista."
		Fica em lago	1	"Ele gosta de lago, então acho que não."
	É atropelado	Avistou muitos atropelados	18	"Sapo é o que mais se vê atropelado nas estradas."
		Difícil, mas pode acontecer de ser atropelado	4	"Sapo raramente, mas já vi"
		Animal ágil e esperto	3	"O sapo ele é mais esperto."
		Atraído pela chuva	3	"Esse morre, choveu vai para a pista e morre atropelado também."
		Não anda na rodovia	2	" Eu não acredito que o sapo fique andando no asfalto não, ele gosta do mato."
		Tamanho	2	"Por ele ser pequeno, a pessoa não tem muita noção de onde ele está, quando vê já foi."
		Animal lento	1	"Sempre lento, sempre vai ser atropelado."
		Não percebe o veículo	1	"É um animal inofensivo, não percebe o farol do carro e para. A pessoa que tem que desviar dele, senão passa em cima."
Onça	Não é atropelado	Animal esperto	2	"É um animal esperto."
		Animal ágil	1	"A onça não, onça muito menos, a onça é um bicho muito rápido."

		Respeitam o animal	1	"Aqui eles respeitam a onça."
		Animal arisco	1	"É mais difícil, onça não que ela é mais arisca."
		Não vai para rodovia	1	"Não fica no meio de pista, ela fica mais no mato."
		Tamanho	1	"A onça é um animal grande então é difícil, só em situações como estar dirigindo a noite virou uma curva e não viu, como é o atropelamento de gado."
Onça	É atropelado	Difícil, mas pode acontecer de ser atropelado	12	"Pode acontecer, mas é mais difícil. Os outros, são mais fáceis."
		Animal ágil	4	"Pode acontecer, mas é um dos animais mais velozes do mundo."
		Relatos de avistamento do animal vivo ou atropelado	4	"Nunca vi atropelada, mas já vi uma onça daquelas cinza, indo de Serra de Ubatuba para Taubaté." ----- "Já vi na BR, no sentido Angra."
		Barulho afugenta	3	"A partir do momento que ela ouve o barulho ela foge, pode acontecer, mas é difícil."
		Animal esperto	2	"Difícil, elas são mais espertas, mas podem ser atropeladas."
		Somente à noite	2	"Só se for de madrugada!"
		Soube de atropelamentos	2	"Nunca vi atropelada mas já ouvi dizer que foi atropelada."
		Animal paralisado	1	"A luz do farol, cega o animal. Se está escuro e joga luz de farol no animal ele cega. "
		Atropelamento proposital	1	"Difícil, mas se estiver na mira, as pessoas matam de raiva, porque a onça é um bicho maldoso, na cabeça deles."
				Tamanho
		Não vai para rodovia	1	"Difícil sair do mato para ir para a estrada."
		Nunca soube de atropelamentos	1	"Nunca ouvi falar de onça ser atropelada."
Lagarto	Não é atropelado	Animal ágil	4	"Corre muito rápido."
		Animal esperto	2	"Também acho que não, ele é muito esperto se ele viu gente, ele não vai ficar."
		Animal no canto da rodovia	1	"Ele fica em 99.1, ele fica sempre no canto da estrada pegando sol, nunca no meio."
		Animal arisco	1	"Também não, porque ele é um animal bem arisco, escuta movimento ele já corre, é bem difícil."

Lagarto		Animal ágil	6	"Ele é bem rápido, mas mesmo assim acho que pode."	
		Atraído para rodovia	6	"Ele gosta muito de asfalto, lugar quente, essa época (novembro) que ele morre atropelado, No frio ele se esconde, e agora essa época procura o calor, ele costuma ficar deitado em beira de asfalto, ele também corre risco." ----- "Sim, adora ficar pegando um sol. Eu mesmo já passei por cima de um, mas não matei não, saiu fora."	
		Difícil, mas pode acontecer de ser atropelado	4	"Mais difícil, mas a gente vê principalmente no calor."	
	É atropelado		Avistou muitos atropelados	3	"Vejo direto atropelado."
			Avistou atropelado	3	"Já vi atropelado."
			Atravessa bastante a Rodovia	2	"Aqui tem muito, é muito frequente em nossa região e atravessa muito."
			Animal paralisado	2	"É lerdo, quando bota farol na cara ele fica cego e para, aí o carro passa por cima."
			Animal esperto	1	"É mais esperto"
	Lagarto		Atropelamento proposital	1	"Eu vi, não na Paraty-Cunha mas no Jabaquara, um teiu atravessando a pista, fiquei admirando ele, ele não estava tão no meio da pista, estava mais na lateral da pista, a moto quando viu, foi para direção dele para atropelar."
			Animal Lento	1	"Já vi, mas eram lagartos menores. Ele provavelmente é um réptil mais lento do que a maioria."
		Animal esperto	5	"O mais malandro aí é o urubu."	
Urubu	Não é atropelado		5	"Jamais!"	
			3	"Não porque só fica voando."	
			3	"Urubu só morre em fio de alta tensão."	
			1	"Uma vez fui para Guará, o Urubu bateu no visor do ônibus. Quase que é atropelado."	
		Alimenta-se de carcaças	17	"Ele come a carniça e acaba o carro passando e matando, porque mata um bicho, e ele fica comendo a carniça na estrada."	
Urubu	É atropelado		10	"Meio difícil mas pode ser atropelado."	
			3	"Já vi atropelado. Eles ficam no lixo na beira da estrada."	



Urubu	Animal ágil	2	"Mais ou menos, porque eles são mais ágeis do que os outros animais."
	Acidentes sérios	2	"É descuido do motorista, na hora de ver muitos urubus lá na frente, é reduzir a velocidade ligar o pisca alerta para avisar aos outros motoristas de trás, e a maioria não faz isso, porque na hora dele voar não sabemos o sentido para que lado ele vai voar. Tanto causamos a morte dele como podemos causar um acidente grave de pessoas, após atropelar um animal."
	Bate no veículo	2	"De todos o que menos tem possibilidade é o Urubu, a não ser que ele bata no carro, mas não ser atropelado."
	Fio de alta tensão	2	"Urubu é mais complicado, ele toma mais choque do que é atropelado."
	Hábito locomotor	1	"Não tanto, porque fica mais no lixo e voa, os outros são répteis andam mais na terra."
	Avistou muitos atropelados	1	"Esse eu já vi, tem bastante urubu morto."
	Chão	1	"Também, porque às vezes fica no chão."
Macaco	Atropelou	1	"Urubu eu já atropelei um, arreventou meu parabrisa."
	Não anda no solo, mas sim nas árvores	11	"Macaco não fica no chão, muitas vezes fica nas árvores então acho difícil de ser atropelado."
	Animal esperto	3	"Ele é difícil de ficar dando mole, ele é mais esperto."
	Não é atropelado	Morte por outras causas mas não atropelamentos	2
Macaco	Algumas espécies podem ser atropeladas, enquanto outras não.	1	"Nós vimos um sagui atropelado, aqui na BR-101 sentido Paraty. Tinha um atropelado e outro tentando arrastar ele. Eles prestam socorro para o amigo, ficaram vários em volta. Mas o bugio não tem risco de ser atropelado, porque ele não se aproxima da gente."
	É atropelado	Não anda no solo, mas sim nas árvores	6

		Difícil, mas pode acontecer de ser atropelado	3	"Difícil, mas você vê bastante na beira dos matos, pode ser que não seja impossível."
		Nunca viu, mas acredita que possa ser atropelado	3	"Nunca vi em acidente mas acho que pode acontecer, principalmente lá né, na Paraty-Cunha no qual eles ficam mais a vontade."
		Avistou atropelado	2	"A gente já viu um pequeno perto da ponte; foi logo na época da febre amarela."
		Animal ágil	1	"Macaco é um bicho mais ágil."
		Sentimento pelo animal	1	"Eu não gosto de macaco! Pode atropelar mas a pessoa que estiver consciente não"
Tucano	Não é atropelado	Fica no alto e/ou árvore	6	"Fica nas alturas, só se um avião atropelar eles."
		Espécie rara	1	"É a espécie mais rara do nosso país, difícil tirar foto com ele, o que dirá ser atropelado."
		Fica no mato	1	"Tucano quase não vê, ele fica mais dentro do mato mesmo."
		Morrem de outras causas mas não atropelado	1	"Morre de velhice ou quando os caras pegam ele para arrancar o bico dele, dizem que é caro."
Tucano	É atropelado	Difícil, mas pode acontecer de ser atropelado	4	"Pode ser atropelado mas é bem difícil."
		Fica no alto e/ou árvore	3	"Não vejo descendo na pista, fica nas árvores. Possibilidade de ser atropelado é bem menor, mas tudo é possível."
		Outras causas que facilitam o atropelamento	1	"Sim, porque não é só questão de veículo, também tem o incêndio."
		Atraído para rodovia	1	"Tucano é mais difícil, mas se tiver fruto no chão."
		Bate no veículo	1	"Acho que sim, por voar e bater."
Passarinhos	Não é atropelado	Fica no alto, nas árvores	3	"Fica nas árvores."
		Animal voa	2	"Passarinho voa!"
		Outras causas que facilitam o atropelamento	1	"Acho que só quando cai o ninho nas estradas."

<b>Passarinhos</b>		Atropelou	8	"Atropelei esses meses atrás, atropelei não, ele se jogou na minha frente, estava a 100km e ele passou, bateu no vidro e puft." ----- "Já aconteceu de atropelar um pardal, ele deu rasante no carro."
		Bate no veículo	7	"O passarinho é meio revoltado, às vezes ele bate no carro."
<b>Passarinhos</b>	É atropelado	Difícil, mas pode acontecer de ser atropelado	6	"Pode ser atropelado mas é bem difícil."
		Fica no alto, nas árvores	2	"Também difícil ser atropelado por estar nas árvores."
		Avistou muitos atropelados	2	"Bastante!"
		Desce para comer sementes	1	"Pássaro sempre tem, porque eles descem na beira do asfalto pra pegar sementes."
		Ficam no chão	1	"Essas aves às vezes ficam no chão também."
		Animal Esperto	1	"Esse é bem esperto."
		Deslocamento de ar	1	"O impacto do carro qualquer que passar vai bater e vai matar"
<b>Morcego</b>	Não é atropelado	Animal noturno	3	"Difícil! Morcegos só à noite."
		Animal voa	1	"Macaco vive em árvore, tucano, passarinho e morcego voam."
		Animal esperto	1	"Morcego é mais esperto que tem."
		Frugívoro	1	"Morcego é difícil, ele gosta de fruta, ele fica aonde tem fruta."
<b>Morcego</b>	É atropelado	Difícil, mas pode acontecer de ser atropelado	5	"Não atravessa muito as pistas. Possibilidade de ser atropelado é bem menor, mas tudo é possível."
		A noite aumenta a possibilidade de atropelamento	2	"Corre risco, a noite é complicado de você ver."
		A noite diminui a possibilidade de atropelamento	2	"Morcego só aparece à noite. Acho que não, porque só anda à noite, mas pode acontecer."

<b>Morcego</b>		Sentimento pelo animal	2	"Morcego é um bicho filha da puta, fui obrigado a tirar uma árvore em frente a minha casa por conta desse bicho." ----- "Só não gosto de morcego."
		Atropelamento de dia	1	"De dia se estiver bobo no chão com certeza, de noite não."
		Atropelou	1	"Morcego um dia grudou no meu parabrisa"
		Avistou atropelado	1	"Já vi atropelado!"
<b>Cachorro do mato</b>	Não é atropelado	Ele fica na mata, não vai na rodovia	3	"Cachorro do mato é difícil sair na estrada, ele fica mais isolado."
		Animal ágil	1	"É muito difícil ver cachorro do mato, e ele é muito ligeiro."
	É atropelado	Atravessa bastante a Rodovia	5	"Correm risco por que eles ficam na estrada."
		Avistou atropelado	3	"Já vi atropelado no asfalto, não na estrada real, mas já vi."
		Difícil, mas pode acontecer de ser atropelado	2	"Quase impossível ser atropelado!"
		Animal visualizado pela região	2	"Tem uma família de cachorro do mato no forte perpeto."
	Pode acontecer em rodovias inseridas em Unidades de Conservação.	1	"Ele ocorre mais recluso no meio do mato, pode acontecer em estradas bem dentro do mato."	
<b>Cobra</b>		Avistou muitos atropelados	14	"Vejo um monte atropelada na estrada."
		Atropelamento proposital	6	"Acho que é mais cobra mesmo, que o pessoal vê e fica querendo passar por cima para matar." ----- "Cobra morre, se for para pista, nego passa por cima com vontade, acha que tem que matar." .
	É atropelado	Difícil, mas pode acontecer de ser atropelado	3	"A cobra pode ser atropelada mas é raro ver um atropelamento de cobra."
<b>Cobra</b>		Sentimentos	2	"Cobra é brabo!" ----- "Cobra eu tenho nojo, tenho bronca de cobra, se atropelar bem feito!"
		Atropelou	2	"Já atropelei muita cobra, esmigalhadas."
		Avistou atropelado	1	"Já vi atropelado."
		Motoristas podem não enxergar	1	"Cobra passa na estrada, e o motorista pode não ver."

		Atravessa muito a estrada	1	"Cobra atravessa muito asfalto."
<b>Falcão</b>	Não é atropelado	Tipo de ave	1	"Ave de rapina, não!"
		Sentimento	1	"Adoro ele!"
		Animal voa	1	"Ele voa, acho que não morre não, difícil pegar, difícil pegar aqui na serra."
		Animal arisco	1	"São animais ariscos."
		Difícil ser atropelado	2	"Aparece bastante na estrada, mas é difícil."
<b>Falcão</b>	É atropelado	Difícil, mas pode acontecer de ser atropelado	9	"É mais difícil mas creio eu que pode acontecer também."
		Alimenta-se de carcaças	4	"Na nossa região aqui ele não desce, fica mais na serra. Mas corre risco porque é carniceiro, quando o gambá é atropelado, ele desce para comer a carcaça do gambá, então vemos ele na estrada."
		Bate no veículo	2	"O animal que voa, por exemplo o falcão, bate no parabrisa do carro. A gente presencia isso aqui na rodovia."
		Nunca viu, mas acredita que possa ser atropelado	2	"Sim, eles ficam na auto estrada, não vi atropelado mas pode acontecer."
		Hábito locomotor	1	"Falcão pode, mas não com a probabilidade dos outros que são rasteiros, uma vez entrou um passáro na cabine do caminhão de um amigo, ele sofreu um acidente."
		Animal não ocorre na região	1	"Falcão aqui não tem!"
<b>Bicho-Preguiça</b>	Não é atropelado	Não anda no solo, mas sim nas árvores	3	"Bicho-preguiça só vive em árvore não anda no chão."
		Retiram o animal da rodovia	2	"Já vi uma preguiça no asfalto, mas as pessoas pegaram e tiraram. Devido o movimento dela ser bem lento, as pessoas conseguem parar e tirar."
		Não vai para rodovia	2	"Esse fica no meio do mato."

<b>Bicho-Preguiça</b>	É atropelado	Retiram o animal da rodovia	15	"Uma vez tinha uma atravessando, parou o trânsito. Tiramos ela da estrada." ----- "Já vi na estrada não morta, já vi andando, o pessoal para e resgata, já vi várias vezes."
		Animal lento	9	"Corre risco porque é bicho muito lento."
		Ficam em árvores	3	"Pode ser que sim, mas eles vivem em árvores."
		Avistou atropelado	3	"Essa aqui sim, eu já vi atropelada, mas não aqui, na BR-101."
		Atropelamento proposital	2	"Atropelado só se for por maldade, porque se é uma estrada de baixa velocidade, e o motorista estiver dentro do limite, respeitando, ele não vai atropelar não."
		Respeitam o animal	2	"Bicho-preguiça é bem visto aqui na serra."
		Difícil, mas pode acontecer de ser atropelado	1	"Pode ser atropelado mas é bem difícil."
		Relato de atropelamento no ar	1	"Um amigo pegou no caminhão, ao descer na estrada de cunha, ao passar com o caminhão bateu na árvore e o bicho caiu vivo dentro do caminhão."
<b>Jabuti</b>	Não é atropelado	Animal domesticado	2	"Animal caseiro hoje em dia, não tem chance de ser atropelado."
		Os condutores param	1	"Acho que quando as pessoas veem, param!"
		Não tem na floresta	1	"Pior, tartaruga na mata, tartaruga só se vê mais no mar."
<b>Jabuti</b>	É atropelado	Animal Lento	7	"Pode ser atropelado por ela ser lenta para atravessar. Eu vi muito no Paraná, atravessando as rodovias lá, e o carro passa por cima."
		Difícil, mas pode acontecer de ser atropelado	3	"Chance de ser atropelada têm, mas é mais raro de ver."
		Atropelamento proposital	1	"Corre o risco mas só se atropela se for de maldade, não teria como não enxergar."
		Avistou atropelado	1	"Também já vimos atropelada perto da minha casa."
<b>Rato</b>	Não é atropelado	Animal ágil e esperto	5	"Rato é mais esperto, mais ligeiro."

Rato É atropelado	Animal arisco	1	"Em relação aos 4 últimos animais, pela características deles, são animais ariscos, que quando escutam movimentos, essas coisas, eles correm."
	Animal não anda na rodovia	1	"Rato não anda em estrada, eu nunca vi rato em estrada."
	Animal noturno	1	"Difícil, porque animais da noite e lá de noite tem pouco movimento."
	Animal ágil	2	"Roedores são bem rápidos mas podem ser atropelados."
	Avistamento do animal	2	"Já vi várias vezes na pista, mas pula e vai embora."
	Animal noturno	1	"Sim! Porque eles saem à noite."
	Animal terrestre	1	"São terrestres, então pode acontecer!"
	Normal ser atropelado	1	"Rato é fácil de ser atropelado!"
	Atropelaria	1	"Se tiver até eu passo em cima!"
	Difícil, mas pode acontecer de ser atropelado	1	"Seria, mas dificilmente."

Legenda: NC = Número de citações, quantidade de vezes que as categorias foram citadas. Exemplo de citação, é o discurso ou um trecho do discurso representativo desta categoria.

Em relação à décima pergunta, sobre o que leva ao atropelamento de animais silvestres nas estradas, não foi perguntado para um entrevistado e, em uma das entrevistas, o áudio danificado não permitiu usar a resposta. Dois entrevistados disseram não saber responder a pergunta, e das 107 respostas, puderam ser observados as seguintes categorias nos discursos: Fatores que Prejudicam a Visibilidade, Ações Antrópicas, Ações dos Animais, Faltam Medidas de Mitigação - Motoristas, Faltam Medidas de Mitigação - Animais, Faltam Medidas de Mitigação, Comportamento do Motorista, Rodovias Inseridas em Áreas Preservadas e Outros (Tabela 22).

A categoria "Fatores que Prejudicam a Visibilidade", faz referência a elementos que prejudicam e diminuem a visibilidade do motorista em seu trajeto na rodovia. As subcategorias foram: 1) Noite, com menor incidência da luz natural diminui a visibilidade do que há na rodovia; 2) Curva, Noite e Animal, faz referência a um trecho no trajeto em que há falta de visualização por parte do traçado da via,

com menor incidência de luz natural e animal na rodovia; 3) Tamanho do Animal, refere-se ao tamanho do animal ser pequeno e o motorista não enxergar e atropelar; e 4) Intempérie, condições climáticas mais intensas como por exemplo forte chuva (Tabela 22).

A categoria “Ações Antrópicas” seria a ação realizada pelo homem, e em suas subcategorias foram observadas: 1) Estamos Invadindo o Espaço Deles, discursos que assumem uma culpa coletiva como o homem invadindo o espaço dos animais na natureza; 2) Desmatamento, faz referência a retirada de cobertura florestal e os animais por não terem para onde ir e vão para as rodovias; 3) Crescimento Populacional, crescimento da população como fator de risco à perda de florestas e consequentemente os animais terminam por atravessar rodovias; e 4) Queimadas, animais fugindo das queimadas podem se deparar com rodovias (Tabela 22).

A categoria “Ações dos Animais”, seriam os movimentos e comportamentos realizados pela fauna, em suas subcategorias foram observadas: 1) Busca por Recursos, se refere aos animais que atravessam a rodovia em busca de um recurso, sendo o mais citado o alimento seguido pela água; 2) Atravessam a Rodovia, essa subcategoria está relacionada ao fato dos animais atravessarem a rodovia; 3) Entram na Frente do Veículo, essa subcategoria englobam respostas como o fato dos animais surgirem repentinamente na rodovia e não haver tempo hábil para reação do condutor; 4) Farol ofusca, faz referência a falta de reação do animal ao se deparar com um farol, o que pode evoluir para um atropelamento; 5) Atividade noturna, discursos que referem-se aos animais como mais ativos à noite; e 6) Fugindo de caçador ou predador, essa subcategoria refere-se aos animais que vão para a rodovia por estar fugindo de algum perigo como um predador ou caçador (Tabela 22).

A categoria “Faltam Medidas de Mitigação – motoristas”, faz menção a falta de medidas que possam auxiliar ou ser eventos de prevenção através de alteração no comportamento do motorista, as subcategorias são: 1) Sinalização, quando a sinalização seria um mecanismo para evitar o atropelamento de fauna como por exemplo alertando os condutores sobre o limite de velocidade e presença de animais no entorno; 2) Posto de fiscalização ambiental, ações de fiscalização nas



rodovias para avisar sobre animais na rodovia; e 3) Iluminação, quando a falta ou pouca iluminação em rodovias pode contribuir para o atropelamento (Tabela 22).

A categoria “Faltam medidas de mitigação - para animais”, faz menção a falta de medidas que possam auxiliar ou ser eventos de prevenção através de alteração no comportamento dos animais, as subcategorias são: 1) Cercas, entrevistados mencionaram que faltam cercas como uma medida para impedir o atropelamento, 2) Passagens de Fauna, falta de medida de mitigação para os animais utilizarem a passagem ao invés de atravessar a rodovia, foram mencionados como grade, passagem por baixo e travessia; 3) Falta de proteção, falta de medidas gerais de proteção para os animais; e 4) Construir a rodovia sem influenciar o caminho dos animais, faz referência em conhecer os caminhos utilizados pelos animais para não construir uma rodovia em cima (Tabela 22).

A categoria “Faltam medidas de mitigação” faz referência a falta de medidas que auxiliem a evitar o atropelamento, e essa subcategoria aponta a falta de medidas tanto aos animais, para que não atravessem a rodovia como mecanismos que auxiliem o condutor a ter uma atenção e visão melhor (Tabela 22).

A categoria “Comportamento do Condutor” traz a referência da falta de um comportamento preventivo do condutor do veículo, ou que agem de forma perigosa ou criminosa, as subcategorias inseridas nela são: 1) Falta de Atenção, quando é a necessidade de ter mais precaução ao dirigir; 2) Excesso de Velocidade, citações que acreditam que a conduta de excesso de velocidade possa ocasionar atropelamentos; 3) Imprudência, faz referência ao desrespeito a uma conduta previamente conhecida; 4) Atropelamento Proposital, quando condutores poderiam evitar o atropelamento do animal mas assim o fazem de maneira proposital; 5) Atropelamento Não Proposital, quando condutores não realizam o atropelamento de propósito; 6) Falta de Respeito e Conscientização, faz referência aos condutores que têm desrespeito e falta de consciência em relação as sinalizações (Tabela 22).

A categoria “Rodovias Inseridas em Áreas Preservadas” faz referência ao cuidado em que deve existir no local em preservar suas funções ecológicas, as subcategorias são: 1) Rodovias em Áreas de Mata, rodovias em áreas de preservação ou matas que possuem uma concentração maior de biodiversidade,

que os fazem circular pela área; e 2) Conscientização do condutor, faz referência a ter um maior cuidado por parte do condutor em áreas preservadas (Tabela 22).

Por fim, a categoria “Outros” trouxe a subcategoria de respostas que não correspondem a pergunta realizada (Tabela 22).

Tabela 22 - Categorias e subcategorias com os discursos dos entrevistados nas cidades de Cunha (SP) e Paraty (RJ), utilizando o método de análise de conteúdo (Bardin, 1977), sobre a pergunta o que leva o atropelamento de animais nas rodovias (10ª pergunta do questionário).

Categorias	Subcategorias	NC	Exemplo de Citação
Fatores que prejudicam a visibilidade	Noite	5	"Difícil, esses acidentes acontecem muito à noite, com pouca visibilidade."
	Curva, noite e animal	2	"Numa curva, no escuro, numa estrada do nada sai o animal, é imprevisível."
	Tamanho do animal	1	"É porque o motorista não tem como evitar, ainda mais uma cobra não tem como, ou um rato, só se for um animal grande, tipo um porco do mato, cachorro do mato dá para ver."
	Intempérie	1	"Às vezes alguma intempérie do tempo, estar chovendo demais, fica muito difícil de visualizar os animais."
Ações antrópicas	Estamos invadindo o espaço deles	10	"Acho que o fato do ser humano estar tomando o espaço deles, eles ficam sem espaço, então estão indo para rodovias, áreas urbanizadas, o que eu acho que leva é isso, eles serem atropelados por falta de espaço para eles."
	Desmatamento	4	"Animais não pensam, é o habitat deles, acredito que seja o desmatamento porque eles não têm para onde ir e estão andando no nosso meio." ----- "Desmatamos uma parte da mata, que é deles para aumentar o acesso e acaba acontecendo isso."
	Crescimento populacional	2	"Acho que é o crescimento desordenado na população, se ocupa o lugar deles, naturalmente eles têm que ir para outro lugar, nessa transferência dele ir para outro lugar, automaticamente ele atravessa as estradas e acaba acontecendo esses acidentes."
	Queimadas	1	"Época de seca, queimada, o bicho vai transitar e infelizmente acaba tendo esses problemas."

	Busca por recursos	10	"Porque o animal quer cruzar para o outro lado da via, às vezes ele está de um lado que não tem água, o rio passa do outro lado e ele quer ir para o lado do rio. Ou então de um lado tem alimentos que ele precisa ir, e aí precisa passar para o outro lado. Tem um motivo do porquê ele vai atravessar. E aí infelizmente acontece isso."
	Atravessam a rodovia	9	Às vezes, por eles atravessarem de um lado para o outro que nem o gambá que vemos com maior frequência, outro dia tinham vários, eu vi uns mortos, então acho que eles vão passar de um lado para o outro e acaba ali atropelando.
	Entram na frente do veículo	6	"Não tem o que fazer, o animal passou na frente do carro, quando vê já está em cima, se frear muito é perigoso de bater o carro."
Ações dos Animais	Farol ofusca	5	"Principalmente quando o animal está atravessando e bate o farol nele, ele não sabe como reagir não sabe se vai ou volta e o motorista bate, o animal fica sem enxergar." ----- "Eles passam na frente da estrada, e quando o animal vê um farol ou uma luz ele para, eu sei disso por conta dos meus amigos caçadores, eles sabem muito bem que quando você aponta uma luz de lanterna ao animal de noite, ele se assusta e trava."
	Horário de atividade noturna	3	"Acho que o senso de orientação como eu falei, os animais ficam mais ativos durante a noite."
	Fugindo de caçador ou predador	2	"O homem na mata caçando, porque se o animal tiver tranquilo no local dele, ele não vai procurar outros ambientes. Ele não sabe que ali é uma pista, ele apenas quer correr e se esconder do caçador." ----- "O animal pode entrar na pista fugindo de outro."
Faltam medidas de mitigação – motoristas	Sinalização	6	"Falta de sinalização, porque nela vai estar marcando a velocidade e para as pessoas terem mais atenção na estrada sobre os animais, como a Rio-Santos tem a sinalização que tem muito veado passando, tem outros bichos também, então as pessoas procuram reduzir a velocidade e multiplicar a atenção."
	Posto de fiscalização ambiental	1	"Pelo fato de não ter nenhum posto de fiscalização ambiental próximo que possa retirar o animal ou haja uma comunicação para esse posto ir lá."
	Iluminação	1	"É mais a falta de iluminação..."
Faltam medidas de mitigação –	Cercas	5	"Acho que deveria ter uma cerca para não atravessar a estrada."

animais	Passagens de fauna	2	"Geralmente é a travessia deles, porque lá em cima, o que eu percebi é que não tem lugar seguro para eles atravessarem, qualquer estrada no nosso país não tem isso, não tem uma saída, uma passagem por baixo da estrada para poderem passar."
	Falta de proteção	1	"Em parte falta de proteção melhor, tentar criar mecanismos que tentem inibir, que tentem atrapalhar o animal de passar pela pista."
	Construir a rodovia sem influenciar o caminho dos animais	1	"Eles terem que se adaptar a gente é meio complicado, acho que nós que teríamos que nos adaptar no meio que eles vivem e meio que não influenciar muito. Acho que é carreiro, tipo um tatu passa aqui direto, o carreiro dele é aqui, então a pessoa tem que fazer alguma coisa e deixar esse carreiro dele livre, acho que algo do tipo. "
Faltam medidas de mitigação	Para o comportamento dos animais e dos motoristas	3	"Fazer um melhor cuidado a respeito dessa movimentação, não só colocar uma placa "cuidado com o animal", mas também ajudar que o animal não vá pra pista."
Comportamento do condutor	Falta de atenção	23	"Atenção do motorista na estrada, não só pelos animais como por nós também, se o motorista prestar atenção aonde está andando ele evita o atropelamento." ----- -"Acredito que o atropelamento de animal acontece se a pessoa estiver dirigindo desatenta, porque você tem que ficar esperto, dirigir é uma atenção direta, por isso tem retrovisor."
	Velocidade do veículo	19	"É a forma de andar, se você andar muito rápido, correr demais, porque devagar se você ver o animalzinho, vai dar tempo de você frear e não atropelar ele. Às vezes ele anda rápido, a chance é maior dele atropelar um animalzinho." ----- "Limite de velocidade, porque a pessoa vê em cima, não dá tempo de frear, quando vê já está em cima, aí já ocorre o acidente."
	Imprudente	14	"É motorista que não respeita, que anda de qualquer jeito, coloca sua vida em risco. Quer se matar, se mate! Mas respeite a vida do próximo. Motorista imprudente que não respeita." ----- "Muitas vezes a imprudência do motorista."
	Atropelamento proposital	8	"Às vezes atropelam por ignorância, uma cobra por ex., se você não mexer com ela, ela não vai fazer nada. Só depende da hora, se não tiver gente, passam por cima."

	Atropelamento não proposital	4	"Creio que a maioria tenha educação e ninguém atropela um animal de propósito, até porque ninguém quer ter prejuízo."
	Falta de respeito e conscientização	3	"A falta de respeito dos motoristas, porque tem sinalização, mas os motoristas não respeitam, não querem saber e acabam matando os bichinhos."
Rodovias inseridas em áreas preservadas	Rodovias em áreas de mata	3	"É que a rodovia foi feita dentro da selva, dentro do habitat deles, os animais não têm culpa, eles estão no habitat deles, na travessia lá e cá, não tem o que ser feito aí. Não vai tirar eles da estrada, não vai colocar mureta alta. É a sorte."
	Conscientização do condutor	1	"... e quando estão passando por uma rodovia que é parque, ter uma consciência melhor de preservar, cuidar."
Outros	Respostas que não correspondem a pergunta	4	"Lugar errado!"

Legenda: NC = Número de citações, quantidade de vezes que as subcategorias foram citadas. Exemplo de citação é o discurso ou um trecho do discurso representativo desta subcategoria.

Em relação à décima primeira pergunta, sobre se tem algo que possa ser feito para diminuir o atropelamento de animais nas rodovias, não foi feita para dois entrevistados e em uma das entrevistas, devido ao áudio danificado, a pergunta não pôde ser utilizada. Sete entrevistados disseram não saber e um entrevistado não respondeu a pergunta, assim, das 100 respostas, puderam ser observados as seguintes categorias nos discursos: Medidas de Mitigação - Animais; Medidas de Mitigação - Motoristas; Comportamento do Condutor; Ações em Rodovias; Responsabilidade Civil; Outras Sugestões; Efetividade das Medidas de Mitigação; e Não (Tabela 23).

A categoria "Medidas de Mitigação - Animais", faz menção a necessidade de medidas que possam auxiliar na prevenção e diminuição de atropelamentos através de alteração no comportamento dos animais, as subcategorias foram: 1) Cercas, quando os discursos trazem a cerca como uma medida eficaz para diminuir o atropelamento, mencionado como cerca de proteção, tela de proteção, barreiras de contenção e barreiras; 2) Cercas (Limitação), quando mencionaram a cerca como uma medida eficaz para diminuir o atropelamento mas disseram ser um problema ao limitar o animal em um dos lados; 3) Cercas + Passagens, quando mencionaram a

cerca em conjunto com a passagem de fauna como uma medida eficaz para diminuir o atropelamento; 4) Cercas + Passagens (Limitação), quando mencionaram a cerca em conjunto com a passagem de fauna como uma medida eficaz para diminuir o atropelamento mesmo com a limitação que a cerca promove aos animais; 5) Passagens, quando mencionaram passagens de fauna como uma medida eficaz; 6) Passagem Superior e Inferior, quando os discursos mencionaram passagem superior e inferior de fauna como uma medida eficaz; 7) Passagens Superior, quando a passagem superior foi mencionada como uma medida eficaz para diminuir o atropelamento, designado como ponte aérea e passarela; 8) Passagem Inferior, ao mencionarem como uma medida eficaz, designado como caminho subterrâneo e túnel; 9) Rodovia por Cima, ao ser mencionado da rodovia ser construída por cima e deixando parte do local sem o impacto que uma rodovia traria (Tabela 23).

A categoria “Medidas de mitigação – Motoristas”, faz menção a medidas que possam auxiliar ou ser eventos de prevenção na diminuição de atropelamentos através de alteração no comportamento do motorista, as subcategorias são: 1) Sinalização, um mecanismo para evitar o atropelamento de fauna como por exemplo alertando os condutores sobre presença de animais no entorno; 2) Sinalização – de Velocidade, seria um mecanismo para evitar o atropelamento de fauna como por exemplo alertando os condutores sobre o limite de velocidade; 3) Fiscalização, ações de fiscalização nas rodovias sobre o comportamento dos motoristas e para avisar sobre animais na rodovia; 4) Redução de Velocidade, citações dos entrevistados em que acreditam que essa conduta possa diminuir os atropelamentos; 5) Redução de Velocidade com citações de instrumentos, de acordo com os entrevistados essa conduta pode diminuir os atropelamentos e citaram a inserção de radares e lombadas (Tabela 23).

A categoria “Comportamento do Conductor” traz a referência da necessidade de um comportamento preventivo do motorista do veículo, as subcategorias são: 1) Maior Atenção do Motorista; para os entrevistados é a necessidade de ter mais precaução ao dirigir; e 2) Conscientização, é a necessidade de se ter conhecimento sobre a importância da área e do impacto que podemos causar, citaram campanhas educacionais em eventos nas cidades, nas rodovias, nas escolas e nas pousadas (Tabela 23).

A categoria “Ações nas Rodovias” faz referência a ações e precauções a serem realizadas nas rodovias a fim de diminuir os atropelamentos, as subcategorias inseridas nela são: 1) Fechar a Rodovia no Período Noturno, faz referência a diminuição do risco de colisão entre veículos e animais que possuem hábitos noturnos; 2) Manter a Rodovia Limpa, faz referência em excluir alimentos da rodovia, diminuindo a atratividade de alguns animais na rodovia; e 3) Evitar Construção de Rodovias em Florestas, faz referência a tomada de decisão na construção de rodovia em se evitar áreas de florestas (Tabela 23).

A categoria “Responsabilidade Civil”, faz referência a uma pessoa ser considerada responsável pelo dano sofrido por outra, as subcategorias são: 1) Multar Proprietários de Animais Domésticos se refere aos proprietários de animais domésticos serem responsabilizados e multados por seus animais que causarem acidentes; e 2) Socorrer o Animal, faz referência na obrigação do condutor socorrer o animal atropelado por ele caso esteja vivo (Tabela 23).

A categoria “Outras Sugestões” está relacionada aos diversos discursos sobre a pergunta, as subcategorias foram: 1) Inserir Recursos nos Dois Lados da Rodovia, para evitar que o animal atravessasse a rodovia em busca de alimentos, ter todos os tipos de alimentos nos dois lados da rodovia; 2) Isolar ou Prender os animais em outros locais, para diminuir o atropelamento, impedir que os animais atravessem a rodovia isolando-os ou transferindo-os para outro local; 3) Aumentar Área de Preservação, seria o aumento de áreas preservadas para os animais terem mais espaço e diminuir a chance dele ir para a rodovia; 4) Adaptação do Homem ao Meio, seria adaptação do homem à floresta de maneira que não impacte os animais locais (Tabela 23).

“Efetividade das Medidas de Mitigação” faz referência a avaliação das medidas implementadas se estão sendo efetivas e a subcategoria é 1) Medidas efetivas (Tabela 23).

A categoria “Não” faz referência a não haver possibilidades em diminuir o atropelamento, as subcategorias foram: 1) Sem justificativa, respostas fechadas sem justificativas; e 2) Casualidade, que faz referência ao acontecimento inesperado (Tabela 23).

Tabela 23 - Categorias e subcategorias com os discursos dos entrevistados nas cidades de Cunha (SP) e Paraty (RJ), utilizando o método de análise de conteúdo (Bardin, 1977), sobre a pergunta se têm algo que possa ser feito para diminuir o atropelamento de animais nas rodovias (11ª pergunta no questionário).

<b>Categoria</b>	<b>Subcategoria</b>	<b>NC</b>	<b>Exemplo de citações</b>
Medidas de Mitigação - para comportamento de animais	Cercas	16	"Mecanismos como tela de proteção com buracos menores por todo o ambiente de mata, eu acredito que diminuiria, vários animais atravessam porque não tem nenhum impedimento. Uma tática seria essa." ----- "Acho que deveria ter a tela de proteção nos dois lados da via nas laterais para que eles não possam sair à noite, porque aí cada um fica no cantinho do seu próprio lado e não vai acontecer. Tendo essa tela de proteção creio que diminui muito."
	Cercas (Limitação)	2	"Até tem, mas não sei se seria bom para os próprios animais, pode ter uma tela (cerca), uma proteção para eles não passem, mas eles ficam limitados numa parte da terra deles mesmo."
	Cercas + Passagens	3	"Seria bom ter a passagem por baixo, e uma cerca protetiva em toda lateral da estrada para evitar que atravessassem, porque querendo ou não é uma estrada dentro do mato e o que mais tem ali é animal."
	Cercas + Passagens (Limitação)	1	"Que nem eles fizeram a passagem na RJ-165, nem sempre eles seguem aquilo, e cercas, mas as cercas prendem um de cada lado, mas com as cercas e a passagem em cima, eles teriam por onde passarem também, porque também não pode separar eles. Acho que um outro caminho para eles iria ajudar."
	Passagens	10	"Fazer passagens para os animais, porque eles não conseguem atravessar para o outro lado se não for pela pista."
	Passagem superior e inferior	2	"...fazendo passagens subterrâneas, passagens, são umas telas que passam por cima, um pouco do que a Paraty-Cunha tem feito, não sei se funciona, mas imagino que tenha ajudado bastante os animais a passarem sem o trânsito."
	Passagens aéreas	2	"Nas estradas, em algumas, tem aquela pontezinha aérea, como o animal vai entender que ele precisa passar por aquilo ali, é meio complicado, é uma tentativa de se salvar os animais, mas acho meio estranho, acho que o macaco é o que mais usa aqui ali, outro animal não acredito que vai passar por aqui ali, mas é muito difícil de se evitar."
	Passagem inferior	2	"Na Paraty-Cunha eles fizeram túneis, que eu acho que é para os animais passarem, para eles não ter que atravessarem pela rodovia. Por isso acho que não aconteceu nenhum acidente com animal que eu saiba. Nunca vi."



	Rodovia por cima	1	"Só se for igual aos EUA fazer a pista em cima para os animais passarem por baixo. Porque não tem como, eles vão atravessar a pista, eles não têm noção do perigo igual a gente."
	Sinalização	17	"Difícil! Não dá para cercar tudo porque é muito grande. Sinalização melhor, nos trechos mais perigosos."
Medidas de Mitigação - para comportamento dos motoristas	Sinalização - de velocidade	3	"Sinalização de velocidade" ----- "... aumentar a sinalização de velocidade."
	Fiscalização	10	"Fiscalização, porque ali não tem fiscalização nenhuma." ----- "Deveria ter um órgão fiscalizador mais próximo, o estado fornecer condições desse órgão ter um atendimento rápido, de poder ter um contato maior desse órgão com a população, maior demanda de fiscalização, pra que esse animal que esta na pista seja retirado mais rápido."
	Redução de Velocidade	9	"Redução de velocidade, inibe o atropelamento."
	Redução de Velocidade com citações de instrumentos	5	"Colocando radar no lugar certo, uma quantidade de velocidade aonde tenha animais..."
	Comportamento do Condutor		
	Maior atenção do motorista	20	"Os animais não têm como prender, então é o motorista ter atenção aonde ele anda."
	Conscientização	16	"Conscientização, é educação, acho que tudo na nossa vida gira em torno da educação, se não tem, eles não respeitam nem o ser humano, né!"
Ações nas Rodovias	Fechar a rodovia no período noturno	1	"Eu penso que seria algo que daria mais precaução e respeitar, estudar os animais da área, ver os horários que podem aparecer, ter uma precaução de fechar a estrada. De noite ela não tinha que está aberta, já que é um lugar perigoso e com muitos animais silvestres, isso seria uma maneira de precaução, tanto para as pessoas como para os animais."
	Manter a rodovia limpa de alimentos	1	"Silvestre é complicado, é aquele negócio, para o urubu não ser atropelado é sempre manter a pista limpa, tem uma carniça ali, é tirar a carniça, tem que limpar, não deixar nada que atraia os animais para cá, o silvestre de uma forma geral, se não tiver atrativo ele não vai sair de dentro da mata para comer aqui."

	Evitar construção de rodovias em florestas	1	"A não construção das estradas em áreas que cortam as florestas, se tiver que construir, que construa de uma forma que proteja os animais..."
Responsabilidade Civil	Multar proprietários de animais domésticos	1	"Acho que tem, por ex. se você atropelou uma vaca procurar o dono daquela vaca e multar, multar forte, porque quando dói no bolso ele vai pensar, ele vai pensar, pô poderia ter investido esse dinheiro em arame farpado para minha vaca."
	Socorrer o animal	1	"E caso atropelar, ou vê que o animal está vivo, socorrer ou procurar alguém que saiba fazer o socorro."
Outras Sugestões	Inserir recursos nos dois lados da rodovia	1	"O Ibama saber qual o local que não tem comida para eles e plantar para eles não atravessarem, árvores frutíferas, tudo o que se alimentam de um lado para não atravessarem para o outro."
	Isolar ou prender os animais em outros locais	1	"Prefeito tomar vergonha na cara, tudo isso acontece pelo prefeito, pela chefia da estrada. Se isolarem ou prenderem o bicho em outro lugar, eles não vão correr o risco, mas eles não ligam."
	Aumentar área de preservação	1	"Aumentar a área preservada."
	Adaptação do homem ao meio	1	"Quando você tem vários animais passando por aqui, você tem que se adaptar ao ambiente, ele estava aqui primeiro."
Efetividade das medidas de mitigação	Medidas efetivas	1	"Ver se de fato o isolamento, a contenção que está sendo feita para os animais não cruzarem a pista, se ela está sendo efetiva."
	Sem justificativa	1	"Não!"
Não	Casualidade	3	"Não tem o que fazer, isso pode acontecer a qualquer momento, qualquer hora, durante o dia, durante à noite."

Legenda: NC = Número de citações, quantidade de vezes que as subcategorias foram citadas. Exemplo de citação é o discurso ou um trecho do discurso representativo desta subcategoria.

Em relação à décima segunda pergunta "se existe alguma medida para evitar o atropelamento de animais na RJ-165", não foi feita para três entrevistados e um entrevistado não respondeu a pergunta, e das 107 respostas, foram observados as seguintes categorias de acordo com os discursos nas respostas negativas: "Não sabe ou Não Lembra Sem Justificativa", com respostas negativas simples e fechadas; e "Com Sugestões" quando os entrevistados disseram não ter conhecimento, mas sugeriram medidas como a cerca, passagem e radar (Tabela 24).

Para as respostas positivas as categorias foram: "Passagem Superior", quando mencionaram passagem superior como uma medida existente na RJ=165,

designado como passagens aéreas, passarelas, pontes, viaduto, plataformas, laje, tela por cima e gaiola; “Passagem Inferior” quando entrevistados mencionaram passagem inferior, designado como túneis, manilhas, passagens subterrâneas, passagens terrestres subterrâneas, caminho subterrâneo e galerias; “Passagens”, quando mencionaram passagens de fauna; “Cercas”, quando os entrevistados mencionaram a cerca; e “Sinalização”, quando os entrevistados mencionaram a sinalização como uma medida de mitigação na RJ-165, foram mencionadas sinalizações sobre aviso de animais silvestres na rodovia, atenção do condutor, referente ao limite de velocidade e sobre o uso da buzina (Tabela 24).

Sugestões foram dadas por entrevistados, estas foram divididas em duas categorias: “Suporte ou Estruturas Novas”, quando mencionaram estruturas e ações a serem realizadas na RJ-165 como campanhas educacionais, manutenção da rodovia e instalação de radar; e “Estruturas Existentes”, quando entrevistados sugeriram estruturas existentes na RJ-165, como passagem inferior e a sinalização referente a travessia de animal (Tabela 24).

A categoria “Outras respostas” foram discursos que não respondem à pergunta realizada, mas estão relacionados ao tema (Tabela 24).

Tabela 24 - Categorias dos discursos dos entrevistados nas cidades de Cunha (SP) e Paraty (RJ), utilizando o método de análise de conteúdo (Bardin, 1977), referente a pergunta se existe alguma medida para evitar o atropelamento de animais na RJ-165 (12ª pergunta do questionário).

Medidas na RJ-165?	Categoria	NC	Exemplo de citação
Não	Não sabe ou não lembra sem justificativa	32	"Não sei não!"
	Com sugestões	2	"Tem que colocar radar. Que eu saiba não."
Sim	Passagens Superior	33	"A passagem aérea, essa é muito eficaz, não precisa fazer mais nada lá, são três trechos que vi que tem essa passagem." ----- "Telas por cima, não sei para que serve, sinceramente não sei se passa animal por ali. Mas eu não reparei se ela tem ligação com as árvores, você colocar duas coisas aqui em pé, mas não tem nada encostando no barranco, fica difícil."

	Passagens Inferior	15	"Manilhas abaixo do asfalto, para o animal atravessar de um lado para o outro."
	Passagens	12	"Passagens de fauna."
	Cercas	28	"Sim, cercas de contenção." ----- "Tem, eles colocaram telas do lado da estrada, mas os passarinhos não veda nunca, em partes veda mas em partes não."
	Sinalização	20	"Placas sobre a redução da velocidade, por que em toda a serra tem uma velocidade reduzida, a estrada indo para Ubatuba são 100km e para Cunha acho que não chega a passar de 40km. A placa está ali. Tem a sinalização referente a velocidade e também tem a sinalização referente o uso da buzina." ----- "Me lembro de ter visto placas pedindo atenção ao motorista por que é travessia de animais silvestres."
Sugestões	Suporte ou estruturas novas	3	"Não sei se cabe ali por ser uma estrada-parque mas para mim ali seria viável um radar, porque só quando dói no bolso que o povo se conscientiza mais um pouquinho." ----- "A estrada está bem estruturada, o que falta são campanhas educacionais, conscientização de quem está dirigindo."
	Estruturas existentes	3	"Eu acho que umas passarelas subterrâneas seriam melhor, e rede de contenção. Logicamente você não pode colocar rede de contenção se não tem passagem aérea ou subterrânea, senão limita o bicho lá e ele não vai poder sair."
	Outros	Outras Respostas	4
			"Quem tem animal, tem que mantê-lo na cerca." ----- "Principalmente atenção de quem está dirigindo!"

Legenda: NC = Número de citações, quantidade de vezes que as categorias foram citadas. Exemplo de citação é o discurso ou um trecho do discurso representativo desta categoria.

Em relação às perguntas que envolveram lixo, especificamente sobre a observação de lixo na rodovia, e a relação do lixo, animal e estrada, para 17 entrevistados não foram realizadas essas perguntas, recordando que estas questões tiveram início com o entrevistado número 15.

Para o avistamento de lixo na rodovia RJ-165, 73% dos entrevistados disseram ter visto e 27% não. As categorias para as respostas positivas foram divididas em: “Sem Justificativas”, respostas sem as justificativas; “Cena Comum”, faz referência a cenas constantemente vistas na rodovia; “Presenciou Jogando”, quando entrevistados presenciaram o momento em que pessoas jogavam lixo na rodovia; e “Já Viram o Lixo”, entrevistados que avistaram o lixo embora não tenham presenciado o momento em que foi jogado. As categorias para as respostas negativas foram divididas em: “Nunca viram lixo”, quando os entrevistados afirmaram não terem visto lixo na RJ-165; e “Viram em Outras Rodovias”, quando entrevistados afirmaram ter visto lixo em outras rodovias, mas não na RJ-165 (Tabela 25).

Tabela 25 - Categorias com os discursos dos entrevistados nas cidades de Cunha (SP) e Paraty (RJ), utilizando o método de análise de conteúdo (Bardin, 1977), sobre o avistamento de lixo na rodovia RJ-165 (13ª pergunta do questionário).

Lixo?	Categoria	NC	Exemplo de Citação
Sim	Sem justificativa	16	"Sim!"
	Cena comum	20	"Sim, é o que mais se vê!"
	Presenciou jogando	4	"Já vi pessoas com crianças, a criança comendo no banco de trás e jogando lixo na estrada, ex. bala. Também quando as pessoas passam mal no carro, vomitou, enjoou, vai na sacolinha, e joga do lado de fora."
	Já viram o lixo	29	"Nunca vi jogando, mas já vi o lixo."
Não	Nunca viram lixo	21	"Não, lá só tem lixo no início, onde tem moradores, depois o pessoal respeita."
	Viram em outras rodovias	4	"Não. Nunca vi lixo lá, mas já vi na Rio-Santos."

Legenda: NC = Número de citações, quantidade de vezes que as categorias foram citadas. Exemplo de citação é o discurso ou um trecho do discurso representativo desta categoria.

Dos 94 entrevistados para a pergunta sobre a relação entre o lixo, a fauna e a estrada (14ª pergunta no questionário), dois entrevistados não souberam responder, e a interferência de barulho durante uma entrevista danificou o áudio e impossibilitou escutar a resposta. As categorias para as respostas que veem uma relação entre o

lixo, fauna e rodovia foram divididas em: “Atração”, quando o lixo atrai o animal; “Danos ou Morte”, quando o lixo pode causar danos aos animais ou mesmo morrer com sua ingestão; “Atração e Atropelamento”, quando o lixo pode atrair o animal para a rodovia e ocasionar o atropelamento; “Sem justificativa”, respostas sem justificativas; “Impedir Escoamento da Água”, respostas que fazem a relação do lixo e a dificuldade de escoamento da água; “Prejudica o Meio Ambiente”, respostas que fazem relação que o lixo prejudica o meio ambiente; “Degrada a Rodovia”, respostas que fazem relação que o lixo acumula e degrada a rodovia; “Polui e Impacta a Fauna”, respostas que fazem relação que o lixo polui e contamina o ambiente e impacta a fauna; “Impacta a Fauna de Mata e do Mar”, respostas que fazem relação do lixo com o impacto que causam a fauna na mata e no mar; “Pode Causar Incêndio”, resposta que faz referência ao lixo que pode ser causador de incêndio na floresta; e “Pode Causar Acidente”, respostas que fazem referências ao lixo que pode ser causador de acidentes na rodovia (Tabela 26).

As categorias para as respostas que não veem uma relação entre o lixo, fauna e rodovia foram divididas em: “Sem Justificativa”, respostas sem justificativa; “Animais Não se Alimentam do Lixo”, quando os entrevistados afirmaram que o lixo não interessa aos animais; “O problema é o homem”, respostas que fazem referência ao homem ser o causador deste impacto, responsável por esse desequilíbrio; “Contraste”, resposta que faz referência ao lixo ser um contraste na floresta; “Impedir Escoamento da Água”, o entrevistado não vê a relação entre o lixo a fauna e a rodovia, mas vê relação entre outra rodovia e o lixo como o não escoamento da água (Tabela 26).

Entrevistados também fizeram relação entre o homem, o lixo e a rodovia e a categoria foi “Falta de Educação e Conscientização”, no qual as respostas fazem referência ao comportamento humano como a falta de educação e conscientização pelos usuários da rodovia (Tabela 26).

Tabela 26 - Categorias com os discursos dos entrevistados nas cidades de Cunha (SP) e Paraty (RJ), utilizando o método de análise de conteúdo (Bardin, 1977), referente a pergunta sobre a relação entre o lixo, fauna e a rodovia (14ª pergunta do questionário).

Relação lixo, animal e rodovia	Categoria	NC	Exemplo de citação
Sim	Atração	17	"Claro, o animal sente cheiro de comida, e ele quer se alimentar, está procurando comida." ----- "Às vezes o lixo é resto de comida, o bicho sente o faro e vem para comer."
	Danos ou morte	16	"Sei pô, isso não é bom, o animal vai comer lixo ou ficar preso no lixo, ele morre." ----- "Sim, aqui mesmo no portal de Paraty, o lagarto estava com a cabeça presa dentro da lata no meio da rua. Paramos, tiramos a lata e ele foi embora."
	Atração e atropelamento	8	"Acho que o lixo atrai os bichinhos, então atrapalha porque às vezes vão lá para procurar algo para eles comerem e acabam sendo atropelados." ----- "Completamente, porque o animal vem com cheiro, às vezes joga uma coisa lá que atrai o animal e por isso vai morrer, por que se passar um carro ele vai morrer."
	Sem justificativa	3	"Tem uma ligação negativa."
	Impedir escoamento da água	2	"Já vi algumas passagens entupidas, já vi bueiros entupidos, por causa dessa quantidade de lixo jogada."
	Prejudica o meio ambiente	2	"O lixo está acabando com o meio ambiente. Vai chegar uma época em que viveremos no lixo, ali que é mangue tem caranguejo tem vida, ali vai ser um lixeiro. Sei lá ou então terá que botar naquelas montanhas lá. Você vai no lixão fica de bobeira o que é aquele mundão de lixo. Ainda tem aquele morro no RJ um lixão que some de vista. Prejudica os animais, por que muitos pássaros já sumiram, anu preto, anu branco."
	Degrada a rodovia	2	"Acho que quem faz isso está degradando a faixa da estrada."
	Polui e impacta a fauna	2	"Sim, o lixo cria muito problema, tanto para a fauna quanto para o ambiente, tanto para as terras porque contamina tudo."
	Polui impacta a fauna de mata e do mar	2	"Já presenciei animal comendo lixo. Além disso polui, tanto o ambiente local, como a água pega e leva e desova no mar. Prejudica a fauna na mata como a fauna no mar."

	Pode causar incêndio	1	"Com certeza! O lixo ele destrói! Se você joga um caco de vidro na mata com o Sol ele pode tocar fogo na mata, até um certo tipo de plástico dependendo da temperatura que alcance, e a mata tiver seca, ele vai tacar fogo na mata. E a maioria dos incêndios que você vê nas estradas são causadas por um certo tipo de lixo que alguém jogou. Então é muito prejudicial sim!"
	Pode causar acidente	1	"O lixo também é a mesma coisa, se está passando rápido de carro e taca saco de lixo, aí o carro de trás não vê, pode sofrer acidente."
	Sem justificativa	15	"Não vejo ligação entre eles."
	Rodovia limpa	3	"Não, a estrada está legal, não tem tanta sujeira."
Não	Animais não se alimentam do lixo	2	"Claro que não! Os animais não necessitam comer lixo, pois se alimentam tranquilamente das coisas da natureza. Porque temos uma cadeia alimentar e não necessitam de lixo para alimentação."
	O problema é o homem	2	"Não, o lixo é da gente, eles não produzem lixo."
	Contraste	1	"Não, é um contraste, um lixo nas florestas, nos animais. Não convém ficar jogando lixo."
	Impedir escoamento da água	1	"Por enquanto não, porque por exemplo, se fosse uma outra rodovia e se tivesse dado uma chuva forte e não tivesse ocorrido o escoamento devido por causa de lixo. Por enquanto eu não vejo."
Relação entre o homem e a rodovia	Falta de educação e conscientização	10	"O lixo está ligado a educação dos motoristas, prefiro deixar meu carro cheio de lixo, mas não jogo na rua. Isso é questão de educação. Independente da estrada, você pode fazer qualquer estrada porque se você colocar um monte de motoristas que não são educados, não vai adiantar de nada."

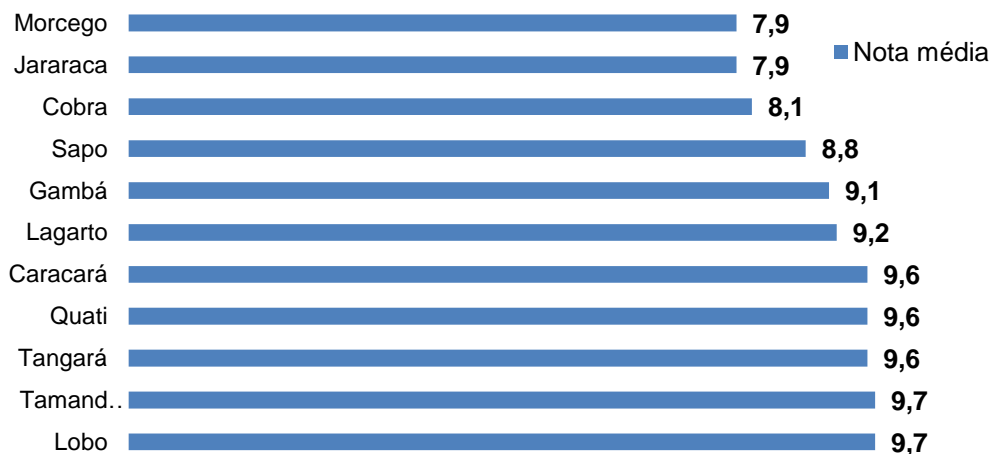
Legenda: NC =Número de citações, quantidade de vezes que as categorias foram citadas. Exemplo de citação é o discurso ou um trecho do discurso representativo desta categoria.

Em relação à 15ª pergunta sobre a conservação da natureza, a visualização dos dados foi apresentada na 3ª nuvem de palavras (Figura 28). Cada entrevistado deu aos animais apresentados notas de zero a dez de acordo com suas percepções, e com as minhas análises constatei que a média das notas mostraram uma gradação dos animais considerados carismáticos aos animais considerados nocivos (Figura 29).





Figura 29 - Média de notas para cada animal relativo a nota dada pelos entrevistados em resposta a 15ª pergunta referente à conservação da natureza.



A abordagem dessa pergunta na entrevista foi fechada, ou seja, o entrevistado poderia ater-se em apenas dar uma nota. Entretanto, alguns justificavam o porquê de suas respostas, e estes discursos foram categorizados (Tabela 27). As seis principais categorias que nortearam as notas dadas pelos usuários foram: (1) Visão que Todos têm sua Importância, quando os entrevistados relatavam de forma geral que todos animais são importantes para a natureza; (2) Importância do Animal para o Homem, quando os animais foram citados como importantes para extração do veneno para a produção de vacinas e medicamentos, no controle de pragas e insetos ou como alimentos; (3) Quantidade de Animais, o fato do animal ser abundante ou raro na comunidade; (4) Importância para a Natureza, quando os animais foram citados como importantes devido ao seu papel na natureza; (5) Aversão pelo Animal, quando o entrevistado sentia repulsão ou antipatia pelo animal citado; e (6) Compaixão pelo Animal, quando o sentimento do entrevistado era de simpatia e/ou apreciação pelo animal (Tabela 27).

Outras categorias que emergiram através de minha análise a partir dos discursos dos entrevistados embora em menor escala foram: (7) Importância Seletiva, quando era afirmado a importância de alguns animais, mas excluindo outros; (8) Ataca para se Alimentar, quando foi referenciado o ataque do animal à criação doméstica; (9) Animal em Risco de Extinção, quando os entrevistados se

referiam aos animais como importantes por estarem ameaçados de extinção na natureza; (10) Sem Papel na Natureza, quando o entrevistado afirmou que o animal não tinha papel na natureza, está ao acaso; (11) Desconhece sua Importância para a Natureza, quando o entrevistado afirma desconhecer o papel do animal na natureza; (12) Mais Importante que Outros Animais, quando o entrevistado referiu um animal ser mais importante do que outros; (13) Não é Perigoso, quando o entrevistado citou o animal como não causador ou representante de uma situação perigosa; (14) Desconhece o Animal, quando o entrevistado afirmou não conhecer sobre o animal ao que estava avaliando; (16) Não Faz Mal, quando o entrevistado citou o animal como não faz mal a ninguém, não representando perigo; (17) Aversão e Compaixão, quando os entrevistados enxergavam importância no animal ao mesmo tempo que não tinham simpatia, ou enxergavam importância em alguns grupos e em outros não como por exemplo os morcegos dispersores de sementes e os hematófagos; (18) Não é Venenosa, o fato do animal não possuir peçonha e por esse motivo não oferecer risco ao ser humano; (19) Transmite Doença, representando perigo ao ser humano pela transmissão de doenças como a raiva usada como exemplo (Tabela 27).

Ainda, estão categorizados, relatos sobre acontecimentos pessoais dos entrevistados, como o pai ser caçador ou um ente da família morrer devido à um acidente com uma serpente (20), e os entrevistados que reagiram com surpresa ao saber do atropelamento de carcará e de morcego (21) (Tabela 27).

Tabela 27 - Categorias com os discursos dos entrevistados nas cidades de Cunha (SP) e Paraty (RJ), utilizando o método de análise de conteúdo (Bardin, 1977), sobre a importância de conservação dos animais (15ª pergunta do questionário).

Falas direcinadas	Categoria	NC	Exemplo de Citações
	Visão que todos têm sua importância	42	"Não acho que tenha mais ou menos importante, para a natureza, todos os animais são importantes."
Fauna	Importância para o homem	3	"Então, tenho que dar 10 para todos, porque todos são importantes. Porque às vezes as pessoas menosprezam, por exemplo, não tinha que existir a lagartixa, são bichos rastejantes etc., mas a lagartixa não vai lá e come um mosquito, um mosquito da dengue, por exemplo. A lagartixa está te ajudando!"

	Importância seletiva	1	"Todos os animais são importantes, são inocentes, maldades tem o homem. Dou 10 para todos menos para a cobra."
	Quantidade de animais - Abundância	1	"Eu sei que cada um é muito importante para cadeia alimentar, de certa forma para conservação. Meu olhar agora é muito assim falando o que tem de quantidade de animais que eu acho na natureza."
	Importância para a natureza	1	"Essa resposta não deveriam ser por simpatia mas sim pelo o que eles representam no ambiente, e eu não tenho esse conhecimento."
	Relato	1	"Meu pai era caçador, meu pai matava muito bicho, inclusive comia. Mas eu gosto dos animais."
Lobo	Compaixão pelo animal	3	"10! Bonito ele! Olha a orelhinha dele!"
	Ataca para se alimentar	2	"Ele é um animal serrano, só vem atacar nossos galinheiros se estiver com fome. Ele vem pega um e vai embora."
	Animal em risco de extinção	1	"Está em extinção!"
	Importância para o homem - como alimento	1	"O lobo serve como alimento, né? Eu acho, come?"
	Quantidade de animais - Animal Raro	1	"Aqui tem muito pouco."
	Animal em risco de extinção	4	"Ele é importante pode até estar em extinção, 10."
Tamanduá	Importância para o homem - controle de insetos	9	"Eles comem formigas, são importantes."
	Quantidade de animais - Animal Raro	1	"Porque é um bicho que não vemos com tanta facilidade."
	Sem papel na natureza	1	"Na natureza ele não tem nada, não tem predador, não preda nada, não agride, não faz nada só vive a natureza."
	Desconhece sua importância para a natureza	1	"Eu não sei da importância dele para a natureza, mas sendo um animal, não sei se está extinção. Mas o atropelamento vai acabar causando a morte, e ficará em extinção, não vai procriar mais. Eu desconheço."
Tangará	Compaixão pelo animal	7	"Essa ave é bonita, essa aqui é 10."
	Importância para a natureza	2	"Eles levam pólen, são polinizadores."
	Mais importante que outros animais	1	"Os passarinhos são muito mais importantes do que os outros dois."
Quati	Compaixão pelo animal	2	"Animal bonito, caçado também é atropelado. Adoro quati!"
	Quantidade de animais - Animal abundante	2	"Tem muito aqui na região."
	Importância para o homem - como alimento	1	"Quati é 10, quati é gostoso!"

	Importância para a natureza	1	"Esse aí é importante."
	Quantidade de animais - Animal Raro	1	"Quati quase não tem aqui."
	Não é perigoso	1	"Não acho ele perigoso."
Caracará	Compaixão pelo animal	7	"Gavião bonito, ele é 10, é bonito pra caramba, animal que não pode acabar, está em extinção?"
	Aversão pelo animal	1	"Eu não gosto muito dele, moro numa zona rural e ele ataca os pintinhos. Não mato, mas não gosto."
	Surpresa ao saber do atropelamento	1	"Ele foi atropelado aqui? Caramba! Mas como?"
	Importância para a natureza	1	"Ele é importante porque limpa a natureza."
Lagarto	Importância para o homem - controle de insetos	4	"São comedores de inseto, então tem alguns insetos que não são benéficos para o ser humano, então a importância seria 8."
	Desconhece o animal	3	"Não conheço!"
	Não faz mal	1	"Não faz mal para ninguém, não morde!"
	Importância para o homem - como alimento	1	"É um bicho tão legal e gostoso! Por que já comi."
	Compaixão pelo animal	1	"Lagarto é legal!"
	Sem papel na natureza	1	"Igual ao tamanduá, não acho que ele seja um predador, está ali porque é o destino dele também. Acho que ele tem como animal predador, animais que possam de alguma maneira ser predador ou agredir ou atacar o homem."
Gambá	Quantidade de animais - Animal abundante	5	"Não vou aplicar 10 porque não é tão raro mas não vou fugir muito."
	Importância para o homem - como alimento	5	"Em salvador chamamos de sariguê, o gambá eu daria 10, porque ele serve de alimento."
	Aversão pelo animal	4	"Gambá acho meio nojento."
	Não faz mal	4	"É um bichinho que não faz mal para ninguém."
	Compaixão pelo animal	3	"Adoro um gambá, eles são vistos como ratos, mas adoro."
	Aversão e compaixão	2	"Eu não gosto do gambá, mas tadinho, não vamos prejudicar ele. Bichinho fedido, importante, mas arteiro, come as galinhas."
Sapo	Aversão pelo animal	5	"Não gosto de sapo não, bicho nojento!"
	Importância para o homem - controle de insetos	4	"Precisamos dos sapos, porque eles que comem os insetos."
	Não faz mal	2	"Não faz mal para ninguém, nota 10."
	Quantidade de animais - Animal abundante	2	"Sapo tem muito, pode botar uns 5."
	Importância para a natureza	1	"Faz bem para a natureza também."

	Compaixão pelo animal	1	"Amo sapinho!"
	Quantidade de animais - Animal raro	1	"Acho que 5 por que não vejo tanto."
	Aversão pelo animal	12	"Cobra não gosto não! Tira esse bicho daí! Uma mordeu meu avô, quase matou meu avô. Desgraça de bicho!" ----- "Para toda cobra dou 0."
Cobra	Não é venenosa	3	"É um animal que não tem nenhum efeito para a natureza. Ela deve ter entre os animais mesmo, ou ser comida de alguém." ----- "Dou 10!"
	Desconhece o animal	2	"5 porque não conheço muito."
	Importância para a natureza	2	"Todos eles têm o seu ponto de equilíbrio e seu papel dele na natureza."
	Compaixão pelo animal	1	"É bonito, qualquer cobra é bonita."
	Não faz mal	1	"9 para ela, porque ela não mexe com ninguém." ----- "Esse bicho é brabo, cobra "pega para matar mesmo"."
	Aversão pelo animal	19	"Jararaca é um bicho brabo, Já fui mordido." ----- "Importância de matar, porque é venenosa."
Jararaca	Importância para a natureza	7	"Eu daria 0, mas sei que é importante para o ciclo da natureza."
	Importância para o homem - extração de veneno e controle de pragas	5	"Importante por conta do veneno, extrai vacina, então é 10." ----- "Jararaca controla muitos roedores, as pragas."
	Relato	1	"Esse bicho matou meu pai. Esses dias matei uma no meu quintal. Ela lá no seu hábitat natural, como a ilha das cobras, tudo bem, eu não vou lá, mas ela no meu quintal!? Certei o cacete nela."
	Importância para a natureza	9	"Outro que poliniza, 10!" ----- "O morcego é um animal importante na natureza, pega uma semente de uma fruta aqui e joga lá longe."
Morcego	Aversão pelo animal	9	"Ah Morcego é terrível! Misericórdia! Vou dar 4, só vejo esse bicho dormindo, de noite que sai para perturbar!"
	Transmite doença	5	"Ele transmite doença."
	Aversão e compaixão	2	"Para morcego de fruta dou 10, o morcego sanguinário 0. Agride até a gente, tem que ter muito cuidado no forro, porque ele ataca, já aconteceu comigo."
	Surpresa ao saber do atropelamento	1	"Nossa, até morceguinho atropelado aqui?"

Legenda: Falas direcionadas = discursos direcionados a um grupo de animais ou contemplando toda a fauna. NC = Número de citações, quantidade de vezes que as categorias foram citadas. Exemplo de citação é o discurso ou um trecho do discurso representativo desta categoria.

Em relação a pergunta sobre o entrevistado ter atropelado um animal, na primeira campanha essa era uma das primeiras perguntas e para todos o entrevistados os quais fiz essa pergunta responderam que não, embora em algumas entrevistas, os participantes tenham admitido o atropelamento de modo informal, após o término da entrevista ou sem querer em outra parte da entrevista, esses atropelamentos não foram contabilizados nesta pergunta. No segundo campo, a pergunta sendo realizada ao final da entrevista, fez com que os entrevistados se sentissem mais a vontade em respondê-la com a veracidade quando fosse o caso. Dos 111 entrevistados, não perguntei para 21 pessoas, a maioria composta por moradores, um entrevistado não respondeu, 72 disseram que não e 17 entrevistados da segunda campanha (28% dos entrevistados neste período), afirmaram já terem atropelado um ou mais animais (Figura 30, Tabela 28).

Figura 30 - Respostas dos 90 entrevistados nas cidades de Cunha (SP) e Paraty (RJ), perguntados se haviam atropelado algum animal na RJ-165 ou outras rodovias (16ª pergunta do questionário).

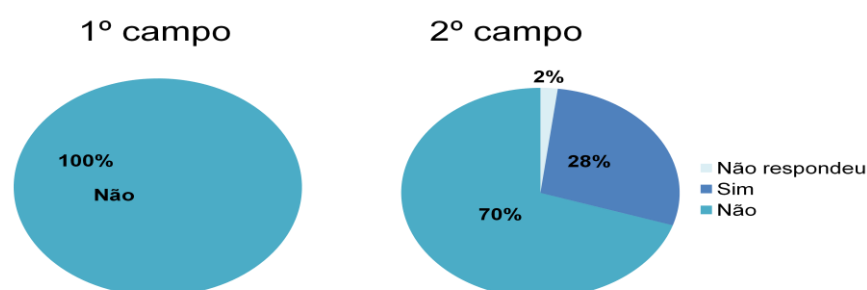


Tabela 28 - Relatos dos entrevistados (n = 17) que afirmaram ter atropelado um ou mais animais (16ª pergunta do questionário), mencionando seus nomes populares, situação e local de atropelamento, estes, ocorreram na rodovia RJ-165 e em outras rodovias brasileiras.

Caso sim, o que você atropelou?	Como foi a situação do atropelamento?	Aonde foi o atropelamento?
Capivara	"Ela entrou na minha frente, eu nem vi, só vi um vulto grande, estava indo viajar, de madrugada. Tive que parar, sorte que não aconteceu coisa séria. Ela não morreu, porque procurei e ela não estava lá."	Rio-Santos

Capivara	"Era de noite, não vi, não teve jeito."	BR-101
Jararaca	"Na primeira vez que atropelou um animal, tive seis pontos no braço e fiquei com um dos olhos sem enxergar por um mês. Bati com a cara no chão. Atropelou uma jararaca. Ela tinha 1,60m e pouco. Eu estava na estrada descendo, ela estava no meio da estrada, não percebi, me apavorei, a moto travou e caí. No dia estava chovendo e era às 3:30 da madrugada. Estava voltando de cunha, porque tinha reformado minha moto para vender, tive que retornar e reformar tudo de novo. Depois disso sempre andei cauteloso. Reforma da moto e hospital, foi uma jogada de uns 6 contos."	RJ-165
Cobra	"Bati no animal, quando virei e olhei era uma cobra."	Na Serra D'água - Angra - BR-101
Passarinhos	"Eles passam muito rápido brigando na auto pista, aí atropela."	Não informado
Passarinho	"Atropelou esses meses atrás, atropelou não, ele se jogou na minha frente, estava a 100km e ele passou, bateu no vidro e "puft". E eu gosto de passarinho, bateu no vidro pareceu uma pedra."	Não informado
Passarinho, cavalo	"Passarinho bateu no para brisa deu um dó."	Não informado
Gambá	"Eu vinha numa pista de rolamento e eu não tinha condições de breicar, de frear, porque causaria um acidente maior. Então eu não pude evitar."	Não informado
Gambá	"Ele saiu rápido... Estava de moto. Todo dia vê gambá morto, atropelado."	Não informado
Gambá	"Ela saiu correndo de dentro da mata, acho que tinha algo atrás dela, não tive tempo de desviar."	Não informado
Raposa, gambá, passarinhos	"Estava na reta às 3h da madrugada na BR-101, voltando de Ubatuba sentido Paraty, ela (raposa) apareceu do nada e não tive como fazer nada. Fiquei com pena do bichinho."	BR-101
Juriti	"Estava indo para Serra de Ubatuba, ela tirou um voo rasante, mas ela estava fugindo do gavião, ao invés dela tirar o voo para o mato, ela veio em direção ao carro. Ela não soube desviar do carro e bateu no para brisa, não cheguei a machucá-la, mas bateu."	BR-101
Urubu	"Eu estava indo trabalhar, estava atrasado, e os urubus estavam comendo animal morto na pista, aí quando passei, voou um monte para o lado do carro e um pegou."	BR-101
Urubu	"Ele se perde e vem na nossa direção."	Não informado
Urubu e cachorro	"Ele está comendo o bichinho, às vezes sai e vem em nossa direção. Cachorro vem do nada."	Não informado
Cachorro e gato	Não informado	Rio-Santos
Não informado	"Já atropelou um animal, causa foi um acidente mas não foi na RJ-165."	Não informado



No final da entrevista era perguntado ao participante se ele tinha alguma observação ou sugestão sobre o assunto abordado na entrevista. Cinquenta responderam, e por se tratar de uma pergunta aberta sem especificidade, os discursos foram ricos e variados, sendo categorizados como: 1) Manutenção, quando há necessidade de uma manutenção periódica na rodovia RJ-165; 2) Preservação, quando os discursos emergiram a necessidade ao respeito, preservação e conservação da natureza, e o meio ambiente ser bem preservado no local; 3) Conscientização Ambiental, essa categoria traz uma visão humana no qual as pessoas necessitam ser mais conscientes sobre seus atos; 4) Educação Ambiental, essa categoria traz uma visão de que há necessidade de campanhas de educação ambiental para auxiliar as pessoas no entendimento e na preocupação com os problemas ambientais; 5) Apresentar a Fauna Local, essa categoria foi formada após os discursos que mencionaram o desconhecimento da população local em relação a fauna e sua importância, afirmando que esse fato deveria ser considerado e apresentado a população; 6) Fiscalização, quando há necessidade de uma fiscalização periódica na rodovia RJ-165 com câmeras que impeçam a alta velocidade, e uma delegacia aonde pudessem auxiliar nos problemas da rodovia; 7) Caminhão, quando citaram a utilização da rodovia por caminhões sendo uma prática proibida na rodovia; 8) Estruturas na Rodovia, quando citaram a necessidade de ter a cobrança de pedágio, posto com atendimento, banheiros, e guaritas na entrada e saída da rodovia; 9) Medidas de Mitigação, quando citaram a necessidade de medidas de mitigação na RJ-165, as medidas mencionadas foram as passagens de fauna e maior sinalização; 10) Impacto das Rodovias, quando a rodovia foi citada como o início de todo impacto local aos animais; 11) Órgãos Responsáveis, falta de ação dos órgãos responsáveis pela rodovia; 12) Pavimentação, realizar a pavimentação nos 12km restantes da RJ-165 (externo ao PNSB) (Tabela 29).

Tabela 29 - Categorias dos discursos dos entrevistados nas cidades de Cunha (SP) e Paraty (RJ), utilizando o método de análise de conteúdo (Bardin, 1977), referente as observações ou sugestões dos entrevistados sobre o assunto abordado na entrevista (17ª pergunta do questionário).

<b>Categoria</b>	<b>NC</b>	<b>Exemplo de Citação</b>
------------------	-----------	---------------------------

---

<b>Manutenção</b>	13	<p>"Só em relação a preservação da estrada, porque eles fazem e depois não tem a manutenção correta. Porque ali tem que sempre ter uma continuidade, porque é Serra. Então acidentes vão acontecer e no período de chuva vai ser pior ainda. Eles criaram umas valas que precisam ser limpas, porque quando a chuva vem, aquilo é para escoamento da água, ela não escoar devidamente, por que as valas estão cheias. Então é isso, é a questão da preservação, por que você faz e tem que manter."</p> <p>-----</p> <p>"O que tem que ser feito na RJ-165 é a manutenção periódica, sinalizações mais visíveis, acho que isso seria muito importante."</p> <p>-----</p> <p>"Mais manutenção na estrada, não só na pavimentação mas também nas estruturas que são usadas hoje como meio de proteção ao meio ambiente. As passarelas estão sujas, cercas que caíram galhos, algo mais natural. Então há necessidade de manutenção."</p>
<b>Preservação</b>	11	<p>"A preservação de animais está bem arrisca aqui no Brasil, em outros países, na Europa, na Itália mesmo que é meu país, a preservação é mais rígida, do que aqui, então tem muito o que melhorar, sendo que no Brasil tem bem mais problemas importantes."</p> <p>-----</p> <p>"De tudo que você me perguntou, estou de acordo porque é coisa que ocorre para nosso benefício, em preservação das plantas, na natureza, da criação. Desde uma minhoca à um animal grande eu gosto de estar preservando, e cuidando, por que eles são inofensivos. Se eu pudesse teria uma fazenda e cuidava de tudo, porque é uma maneira de conversar com os animais, ter contato com os animais, não vejo nenhum brabo comigo e por isso que defendo muito."</p>
<b>Conscientização ambiental</b>	7	<p>"Conscientização das pessoas, a partir do momento que as pessoas estiverem conscientes, vai ter estrada para a gente andar."</p>

---

		"Eu acho que podemos ter mais inserção no parque, na estrada. Num tempo de feriado um trabalho mais social, de educação, com algum brinde, alguma coisa que remetesse a esse problema. A vida faz sentido e precisa ser cuidada. Precisa fazer essa divulgação. Já uma bolsinha, é uma iniciativa, para botar lixo, mas pode ser feito outras coisas."
<b>Educação ambiental</b>	7	"Continuar o trabalho científico, apresentar isso para o poder público, para o poder público possa tomar medidas a respeito de política de educação ambiental. Trabalhar nossa cultura, nós temos uma cultura errada, então é muito difícil de você mudar alguma coisa enquanto não mudar, você não vai mudar a cultura da pessoa dizendo que está errado só, tem que ir mostrando até ela se sentir motivada a mudar."
<b>Apresentar a fauna local</b>	4	"Eu acho que você deveria perguntar se elas são conscientes de tudo isso que acontece, se elas sabem o que animal desse vale para a natureza, tem muita gente que mata gambá sem saber para o que ele serve na natureza."
<b>Fiscalização</b>	4	"Acho que deveria ter mais órgãos fiscalizadores. Sugestão é que eu queria que tivesse aonde recorrer, uma delegacia onde eu poderia recorrer e eles resolverem."
<b>Caminhão</b>	4	"Vejo muitos caminhões, são proibidos mas continuam trafegando, isso é péssimo para tudo, para a manutenção da estrada, da fauna...."
<b>Estruturas na rodovia</b>	3	"Um posto, lugar que tivesse atendimento, com banheiro poderia melhorar."
<b>Medidas de mitigação</b>	2	"Essa ideia que tem nos EUA, passagem subterrânea, por baixo, seria ótima. Pelo menos em rodovias próximas a fauna silvestre, ia salvar muita a vida deles."
<b>Impacto das Rodovias</b>	1	"Talvez a construção das estradas em si já sejam uma ameaça para os animais e para a vida silvestre."
<b>Órgãos responsáveis</b>	1	"Aqui nas estradas você vê muito animais atropelados mesmo, é triste, os órgãos responsáveis deveriam saber o que fazer."
<b>Pavimentação</b>	1	"Fazer o resto da RJ-165."

Legendas: NC = Número de citações, quantidade de vezes que as categorias foram citadas.  
Exemplo de citação é o discurso ou um trecho do discurso representativo desta categoria.

## 5. DISCUSSÃO

O estudo em questão foi organizado em três esferas, os atropelamentos de fauna silvestre no Brasil e na rodovia RJ-165, e em complemento, a percepção dos usuários desta rodovia.

### 5.1 Revisão bibliográfica

Estudos sobre os efeitos das estradas sobre as espécies, principalmente de fauna de vertebrados, começaram a emergir na década de 1970 (AHMED, 2014; COFFIN, 2007), e começaram a compor o campo chamado de Ecologia de Estradas somente em 2003, após a publicação do livro *Road Ecology: science and solutions* de FORMAN *et al.* (2003) (COFFIN, 2007), assim as relações/efeitos/impactos da implantação e manutenção de estruturas viárias sobre a biodiversidade passaram a ser observadas como uma área de pesquisa.

No Brasil, a primeira publicação encontrada nesta área de pesquisa foi o estudo de NOVELLI; TAKASE; CASTRO (1988). O fato da minha busca ter sido realizada somente de forma digital pode ser considerado como uma limitação, embora BAGER; FONTOURA (2012) afirmam que a pesquisa inicial em ecologia de estradas foi com este artigo. Há quatro publicações espaçadas entre os anos de 1988 e 2004, com a nova área de pesquisa estabelecida em 2003. A partir do ano de 2006, até 2018, as publicações começaram a ser anuais e com um aumento gradativo. O ano de 2012 é atípico, com 17 publicações, já que cinco se referem a capítulos do primeiro livro de Ecologia de Estradas no Brasil (BAGER, 2012).

DORNAS *et al.* (2012), em sua compilação de trabalhos sobre ecologia de estrada envolvendo os anos de 2000 a 2009, englobando artigos, monografias, dissertações, teses e resumos de anais de congresso, encontraram 66 trabalhos, destes 16 foram publicações em periódicos científicos, resultado semelhante ao obtido na presente pesquisa. Vale ressaltar que na compilação de DORNAS *et al.*, (2012), os estudos à época eram em sua maioria publicações de lista de espécies atropeladas, em maior número tendo sido resumos (64%). Por outro lado, a presente

pesquisa envolveu somente publicações em periódicos que envolvessem fauna atropelada, estes, foram compostos por listas de fauna, variações temporais, espaciais e de sazonalidade, entre outros diversos objetivos, comprovando a tendência de diversificação dos estudos prevista pelos autores supracitados em 2012.

Quanto à localização dos estudos em ecologia de estradas, DORNAS *et al.* (2012) encontraram publicações relativas a estudos desenvolvidos na Região Sul 38%, seguida por estudos desenvolvidos no Sudeste 28%, Centro-Oeste 18% e Norte 10%. Mesma sequência encontrada no meu estudo e com valores similares, 37%, 25%, 19%, e 12%, respectivamente.

Algumas rodovias, devido a sua extensão, foram estudadas em diferentes trechos e estados, como por exemplo a BR-101, citada em oito publicações nas quais dados de animais atropelados se referem a trechos inseridos em cinco estados (ES, SC, SP, RJ e RS), por isso a repetição de algumas rodovias em relação aos estados.

As publicações variaram bastante em relação ao tamanho do trecho monitorado. Os trechos estudados na Região Centro-Oeste, cujos resultados encontram-se em 17 publicações (7.639,20km em 39 rodovias), foram maiores que os trechos monitorados nas Regiões Sul (3.119km em 29 rodovias), Sudeste (1.670,79km em 22 rodovias), Norte (748km em 14 rodovias) e Nordeste (595,6km em sete rodovias), provenientes de 68 publicações. O trecho monitorado de uma publicação realizado na Região Centro-Oeste/Sudeste, teve quase o mesmo valor de trecho monitorado no Sudeste, 1.600km e 1.670,79km, respectivamente, sendo esse trecho superior às Regiões Norte (748km) e Nordeste (595,6km) e suas 21 publicações.

As maiores malhas viárias no Brasil são localizadas nas Regiões Sul, Sudeste e Nordeste (ANUÁRIO CNT DO TRANSPORTE, 2017), respectivamente. Enquanto uma maior quantidade de estudos (58%) foi realizada nas Regiões Sul e Sudeste, o contrário ocorreu na Região Nordeste, com poucos estudos (7%). Por sua vez, a Região Centro-Oeste possui uma das menores malhas viárias, mas cerca de 20% dos estudos foram realizados nessa região, que comportou também o maior trecho monitorado (7.639,2km).

Em relação às Regiões, os estados e os biomas, os dados são correlacionados. Os estudos desenvolvidos em rodovias que atravessam o bioma Mata Atlântica, foram os mais referidos nas publicações, o que pode ser explicado por serem provenientes das Regiões Sudeste e Sul (58%), já que originalmente a Mata Atlântica abrangia 80% dessas regiões (IBF, 2019). Além disso, os números elevados de publicações no Sul e no Sudeste em comparação as outras regiões podem ser explicados pela maior concentração de estudos que envolvam mamíferos (ver resultado acima), e conseqüentemente a concentração de mastozoólogos (pesquisadores da classe de mamíferos) nas regiões sul e sudeste (<https://www.sbmz.org/>).

O método de busca, a velocidade do veículo e o número de observadores, informações importantes como parte da metodologia empregada, não estão sendo referenciadas nos estudos sistemáticos, 61% não descreveram as três informações ou o fizeram de forma incompleta. A velocidade do monitoramento pode ter influência na detecção da carcaça, e acima de 40km/h podem levar a uma subestimativa de pequenos animais, sendo o método mais eficiente quando realizado à pé (ROSA *et al.*, 2012; SABINO, 2020).

A escolha do método de busca, a velocidade percorrida e o número de observadores, e as informações das mesmas descritas nas publicações são importantes, visto que há influência nos resultados, principalmente em relação à pequenos vertebrados, como anfíbios por exemplo. Um monitoramento com esse grupo, realizado nas rodovias RN-118 e BR-427, com dois métodos de busca, de carro e à pé, concomitantemente, encontrou 25 vezes mais atropelamentos na busca realizada a pé. Ainda, os autores salientam que apenas espécies com tamanho corporal maior foram encontrados nas buscas realizadas de carro (PEREIRA; CALABUIG; WACHLEVSKIA, 2018).

Em monitoramentos realizados com veículos em velocidades mais elevadas (como por exemplo 80km) há necessidade de um maior número de observadores, aumentando a precisão na detecção das carcaças, sendo considerado um número satisfatório dois ou três observadores além do motorista (ROSA *et al.*, 2012). Ainda, há influência na estimativa de atropelamentos de acordo com a capacidade de detecção dos observadores (TEIXEIRA *et al.*, 2013). Fatores naturais também

podem contribuir para subestimar os atropelamentos, principalmente de pequenos, como a remoção da carcaça por animais carniceiros ou mesmo por influências extrínsecas como o clima e/ou a vegetação no entorno, encobrendo a carcaça (ROSA *et al.*, 2012; TEIXEIRA *et al.*, 2013). Estas estimativas, como a persistência e a detectabilidade da carcaça, são importantes de serem analisadas, seja por grupos de tamanho corporal ou por classe taxonômica visto que o grau de subestimação é diferente entre eles (TEIXEIRA *et al.*, 2013), e o Software Siriema (Versão 2.0) pode auxiliar nessas estimativas (COELHO *et al.*, 2014).

A maioria dos estudos envolveu os quatro grupos, mamíferos, aves, répteis e anfíbios (n=33, 34%), seguido pelos estudos somente com o grupo de mamíferos (n=30, 31%). Poucos estudos envolveram somente os outros grupos, aves (6%), répteis (6%) e anfíbios (2%). Quando analisadas as frequências de cada grupo taxonômico nas publicações, 82% envolveram mamíferos, 61% répteis, 58% aves e 39% anfíbios. DORNAS *et al.*, (2012) em sua análise, encontrou 16 (24%) publicações que envolveram as quatro classes de vertebrados - anfíbios, répteis, aves e mamíferos.

Estudos com táxons específicos totalizaram 17% das publicações, oito a nível de ordem/subordem e nove a nível de espécies. Segundo SECCO e colaboradores (2017), embora o atropelamento seja um dos impactos mais estudados na ecologia de estradas, poucas informações têm-se sobre grupos específicos. As duas primeiras publicações entre os anos de 1999 e 2008 foram breves comunicações com espécies de aves, *Pulsatrix koeniswaldiana* e *Zenaida auriculata*, respectivamente, a primeira publicação foi atentando sobre o efeito de mortalidade por atropelamento de corujas florestais na BR-471 em Santa Catarina (BENCKE; BENCKE 1999), e a segunda publicação não teve como foco o atropelamento, mas sim, analisar conteúdos estomacais de avoantes atropeladas na BR-277 no Paraná, procurando minimizar os possíveis efeitos danosos da espécie estudada nos plantios da região (CÂNDIDO-Jr *et al.*, 2008). Entre 2009 a 2012, três estudos envolvendo serpentes ocorreram uma vez a cada dois anos, e a partir de 2014 até 2018, as publicações passaram a envolver diversas espécies de mamíferos e serpentes, e ordens como por exemplo Squamata, e começaram a ser anuais e com um crescimento exponencial.

Variações ecológicas e comportamentais das espécies podem refletir seu grau de atropelamento (DEFFACI *et al.* 2016). Estudos que busquem compreender os padrões de morte nas rodovias por grupos e conseqüentemente suas características biológicas intrínsecas, sejam grupos de espécies ou de ordens/subordens, como por exemplo, morcegos que apresentam características biológicas particulares, podem auxiliar na mitigação e na obtenção desse impacto com uma melhor capacidade de inferência (por exemplo SECCO *et al.*, 2017). Isso revela que grupos específicos mostram-se tão importantes quanto estudos que envolvam os atropelamentos com dados mais amplos, por exemplo, estudos focados na comunidade, para que haja o reconhecimento de pontos críticos nas rodovias e auxílio em futuras decisões (GONÇALVES *et al.*, 2018).

A maioria das publicações descrevem trabalhos com esforços sistemáticos (93%), ou seja, quando teve um planejamento para o monitoramento, não sendo ao acaso. De acordo com SECCO *et al.* (2017) esses esforços são importantes e precisam ser contínuos para que possam constituir bases de dados para auxiliar em medidas de políticas públicas com dados cientificamente analisados. As pesquisas em ecologia de estradas têm auxiliado em medidas de políticas públicas, como por exemplo o PL 466/2015, que está tramitando sobre a obrigatoriedade da implantação e do monitoramento permanente de medidas de mitigação em estradas e rodovias que cortam áreas de preservação (<https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=949094>). Ações movidas via Ministério Público (em esferas Federal e Estaduais), exigindo que as concessionárias e responsáveis pela rodovia se responsabilizem pelas medidas mitigatórias (<http://www.mpf.mp.br/rs/atos-e-publicacoes/acp/rio-grande/acp-atropelamento-reserva-taim>; <http://g1.globo.com/mato-grosso/noticia/2017/01/animais-atropelados-devem-receber-ajuda-de-concessionaria-diz-mp-mt.html>, <http://www.primeiranoticia.ufms.br/noticias/projeto-do-ministerio-publico-pretende-diminuir-atropelamento-de/1101/>), são exemplos dos esforços em pesquisa subsidiando políticas públicas. Além disso, mostra um engajamento de pesquisadores e sociedade civil, cobrando judicialmente soluções para os atropelamentos de fauna.

Nesta pesquisa, dez publicações apresentaram seus dados somente em números e não apresentaram a lista de animais atropelados. A falta de dados em



uma publicação, como a lista de espécies por exemplo, torna o trabalho limitado, além de não permitir usá-los para outras pesquisas, também não permite identificar incongruências taxonômicas, como por exemplo em uma das publicações, 275 indivíduos foram identificados por táxons que não ocorrem na América do Sul, sendo a distribuição geográfica na Europa e na África, e não constam como animais introduzidos no Brasil, o que nos leva a interpretar que os registros são reais, mas as identificações possivelmente errôneas.

Existe ainda o fato de algumas publicações serem resultados de trabalhos de monitoramentos realizados em função de condicionantes ambientais de empreendimentos em fase de licenciamento, como por exemplo WEISS; VIANNA (2012). Nem sempre os trabalhos foram desenvolvidos por equipe capacitada para a correta identificação de todo grupo taxonômico, na maioria das vezes os dados são coletados por técnicos ou pessoas não especializadas na identificação de toda a fauna, sendo raramente aplicado controle de qualidade nos dados (ABRA *et al.* 2018). Sobre essa perspectiva, em estudos que envolvam fauna atropelada, é importante que tenham material testemunho e que essa informação seja inserida no trabalho a ser publicado. Embora, muitas tenham informado depósitos em Museus ou Instituições de Pesquisa, algumas não o fizeram ou não informam na publicação. Situação semelhante ocorre com a identificação de roedores em relatórios de Licenciamento Ambiental, no qual em 67% dos registros não houve indicação de coleta do indivíduo ou depósito em coleção científica (MENDES, 2020).

O Brasil apresenta a maior biodiversidade do planeta (ABRANCHES, 2020), sendo o primeiro da lista dos 17 países megabiodiversos (MITTERMEIER; GIL; MITTERMEIER, 1997), e abrigando cerca de 20% do total de espécies do planeta (MMA, 2019). Atualmente são reconhecidos 1.279 táxons de aves, 1.080 de anfíbios, 732 mamíferos e 727 répteis (ICMBio, 2018). Neste levantamento, encontramos 27.459 espécimes, 75% identificados ao nível de espécie, referente a 650 espécies, destas, 258 aves, 200 répteis, 130 mamíferos, 62 anfíbios.

O grupo de mamíferos foi o mais representativo em número de espécimes (n = 14.763), a maioria dos indivíduos atropelados foram compostos por médios e grandes mamíferos (ver ANEXO G), e devido ao seu tamanho corporal tornam-se mais fáceis a sua detectabilidade pelo observador. O tamanho corporal também

favorece a sua persistência na rodovia, já que a remoção pelos animais necrófagos ou carniceiros são mais lentos quanto comparados à animais de pequeno porte (TEIXEIRA *et al.*, 2013). Esses dois fatores, maior detectabilidade e a maior persistência, diminui a chance desse grupo ser subestimado (TEIXEIRA *et al.*, 2013), embora animais que morrem fora da rodovia podem não ser registrado. Além disso, foi o grupo com maior número citações em publicações (30% somente mamíferos e 51% junto com outros grupos), visto que esse táxon, principalmente os de grande porte, são bastante estudados (TROMBULAK; FRISSEL 2000; GLISTA; DEVAULT; DEWOODY, 2008).

O grupo de aves foi o mais representativo quando relacionado à diversidade, com 4.155 espécimes, 25 ordens e 258 espécies. Neste levantamento muitas espécies estão representadas por um único indivíduo (96 espécies), contudo, espécies mais comuns tiveram um maior número de atropelamento, sendo elas: *Zenaida auriculata* – avoante (318), *Crotophaga ani* – anu-preto (295), *Caracara plancus* – carcará (283), *Coragyps atratus* – urubu-de-cabeça-preta (257), *Guiraguira* – anu-branco (183), *Athene cunicularia* - coruja-buraqueira (182) e *Cariama cristata* – seriema (167).

A mortalidade nas rodovias geralmente se concentra em poucas espécies, estas, por vezes generalistas, abundantes e que tenham atração por algum recurso na rodovia, como por exemplo, alimentos (HARTMANN; HARTMANN; MARTINS, 2011). Essas características correspondem as aves com maior número de atropelamentos neste estudo, estas, também possuem um tamanho corporal maior dentro desse grupo, o que facilitaria sua detecção. Apesar disso, o resultado para aves pode estar subestimado, devido às altas taxas de remoção das carcaças (88% em 24h) e pela baixa detecção pelos observadores (TEIXEIRA *et al.*, 2013).

No grupo de répteis foram encontrados 4.841 espécimes atropelados, destes, 4.179 pertence à ordem Squamata, 406 a Testudines e 256 a Crocodylia. Squamata é dividido em três subordens: Lacertilia (representado pelos lagartos e teve 661 espécimes atropelados), Amphisbaenia (representado pelas anfisbenas com 93 indivíduos), e Ophidia (representado pelas serpentes com 3.041 espécimes). O número elevado de atropelamento de Squamata, principalmente de serpentes, pode estar relacionado a quatro motivos, primeiro pela atratividade desses animais pelo

calor liberado pelas rodovias já que são animais peilotérmicos e podem utilizar a rodovia para obter esse recurso e termorregular (SOUZA *et al.*, 2015). Segundo, pelo movimento lento, aumentando a sua vulnerabilidade nas rodovias (SOUZA *et al.*, 2015). Terceiro, a dificuldade de visualizar esses animais na estrada, especialmente as de alta velocidade e em condições ruins de visibilidade. Quarto, pelo atropelamento intencional desses animais devido à falta de carisma e por serem consideradas venenosas e potencialmente letais representando um perigo no imaginário das pessoas (ASHLEY; KOSLOSKI; PETRIE, 2007; BECKMANN; SHINE, 2012; CERÍACO, 2012; SECCO *et al.* 2014; MESQUITA; LIPINSKI; POLIDORO, 2015).

O grupo menos representativo neste trabalho foi o de anfíbios (n = 3.399). Esse fato não indica ser o grupo menos impactado, já que o atropelamento mostra-se uma importante fonte de mortalidade de anfíbios podendo contribuir para seu declínio global (GLISTA; DEVAULT; DEWOODY, 2008). Esse grupo é composto por animais de pequeno porte, o que pode influenciar na detecção dos observadores. Além disso, são animais com uma rápida remoção das carcaças e são utilizados como alimento por animais necrófagos e carniceiros, o que pode aumentar a chance dessa classe ser subestimada (TEIXEIRA *et al.* 2013). Ainda, poucas publicações tratavam especificamente a classe (2%), e na maioria das publicações que tratam as quatro classes, poucos anfíbios eram localizados já que por vezes os monitoramentos não eram realizados à pé, geralmente era localizado espécies de médio e grande porte dentro desse grupo, como as espécies que tiveram maior número de atropelamento: *Leptodactylus latrans* – rã-manteiga (284), *Rhinella jimi* – sapo-cururu (253), *Leptodactylus macrosternum* – rã-manteiga (204), *Rhinella marina* – sapo-cururu (190), *Rhinella icterica* – sapo-cururu (137), *Leptodactylus gracilis* – rã-escavadeira (125) (HADDAD *et al.* 2013).

Em relação à identificação dos indivíduos atropelados, 88% dos répteis, 86% das aves, 73% dos mamíferos e apenas 53% dos anfíbios foram identificados a nível específico. O baixo número de anfíbios identificados pode estar relacionado com o fato de serem animais de porte pequeno e que rapidamente degradam. O estudo de COELHO *et al.* (2012), realizado em área de Mata Atlântica, não se mostrou diferente deste levantamento, onde 54,7% de 1.433 espécimes de anfíbios detectados, não foram identificados a nível específico.

Uma base de dados de registros georreferenciados de atropelamentos de estudos publicados e não publicados provenientes de diversos profissionais da área de ecologia de estradas foi recentemente disponibilizada (GRILLO *et al.*, 2018). Essa compilação compreendeu 21.512 espécimes, 83% identificados ao nível da espécie, e pertencentes a 450 espécies, sendo 229 aves, 99 mamíferos, 90 répteis e 31 anfíbios. As espécies com maiores números de registros de atropelamentos em GRILLO *et al.* (2018), assim como nesta pesquisa, foram: *Didelphis albiventris*, n = 1.549 e n = 1.264; *Cerdocyon thous* n = 1.135 e n = 1.943; e *Helicops infrataeniatus* n = 802 e n = 327, respectivamente. Além disso, as três espécies foram citadas em Dornas *et al.* (2012) como espécies com maior frequência de atropelamento.

O efeito dos atropelamentos sobre a fauna não são bem esclarecidos, mas sabe-se que espécies generalistas de habitat, com maior mobilidade e localmente abundantes possuem maior risco de atropelamento (HARTMANN; HARTMANN; MARTINS, 2011), o que explicaria os altos números de atropelamentos de *Didelphis albiventris* e *Cerdocyon thous*. Entretanto, quando esses acometimentos são em espécies com algum grau de risco de extinção, como as três espécies de répteis, 11 de aves e 15 de mamíferos, como as apresentadas neste estudo (IUCN, 2019), a vulnerabilidade desses animais aumentam.

## 5.2 Estudo de caso de ecologia de estradas - Estrada-Parque Paraty-Cunha

O trecho de 9,4km da Rodovia RJ-165 inserido no PNSB também é designado como Estrada-Parque Paraty-Cunha. O conceito de Estrada-Parque no Brasil não é consolidado gerando diversos significados de acordo com os interesses empregados (Soriano, 2006). Poucos trabalhos discutem essa temática de forma profunda como Soriano em sua pesquisa, que propôs o seguinte conceito:

Se constitui numa unidade de conservação de grande beleza cênica, cujo formato e dimensões são definidos pela percepção das paisagens naturais e culturais a serem protegidas, a partir de uma rota principal, a estrada, e que se destina a recreação e ao lazer ao longo desta, e também como forma de promover a integração homem-natureza e o desenvolvimento sustentável da região de sua influência (SORIANO, 2006, p.164).

Existem diretrizes à nível federal e estadual que estabelecem regras para a implantação de uma estrada-parque em unidades de conservação, a portaria interministerial MMA/MTur nº282 de 2008 e o decreto estadual do Rio de Janeiro nº40.979 de 2007, possuindo parâmetros semelhantes, mas o fato do PNSB envolver dois estados, o processo é a nível federal.

A portaria em seu segundo artigo refere-se a estrada-parque como:

[...] trecho da via automotiva que, inserida em unidade de conservação federal, possua características que compatibilizem sua utilização com a preservação dos ecossistemas locais, a valorização da paisagem e dos valores culturais e, ainda, que fomentem a educação ambiental, o turismo consciente, o lazer e o desenvolvimento socioeconômico da região onde está inserida (Portaria Interministerial MMA/MTur nº282 de 2008).

A portaria traz os requisitos necessários para estabelecer uma estrada-parque, dentre eles, estudo prévio de impacto ambiental e relatório de impacto ambiental (EIA/RIMA); inventário dos atributos da região; traçado seguindo o curso menos impactante; contenções de encostas e cortes de taludes; pavimentação compatibilizando as necessidades de tráfego às especificidades locais; ocupação lindeira evitada; zoopassagens; mirantes naturais, que possuam recuos para breve contemplação; pórticos com informações da estrada-parque e sinalização da rodovia e turística, requisitos esses, atendidos na rodovia RJ-165 e outros não como ciclovias e vias para pedestres; pontos de parada (áreas de lazer e de conveniência); guaritas e centro de visitantes. Outro requisito atendido na rodovia RJ-165 foi o licenciamento ambiental pelo órgão ambiental competente, IBAMA.

Tais requisitos atendidos consolidam a estrada-parque na rodovia RJ-165 como um instrumento de gestão importante à Unidade de Conservação, que agrega valores ambientais e desenvolvimento socioeconômico.

#### 5.2.1 Dados obtidos nos relatórios do monitoramento de vertebrados atropelados

A rodovia RJ-165 corta uma unidade de conservação integral inserida no bioma Mata Atlântica e 66 espécies de mamíferos são descritas para a área (DELICIELLOS *et al.*, 2012; DELICIELLOS *et al.*, 2016; DELICIELLOS *et al.*, 2017; DELICIELLOS *et al.*, 2018; DELICIELLOS *et al.*, 2020), o plano de manejo do PNSB

descreveu a ocorrência de 294 espécies de aves, e não há publicações sobre a fauna de répteis e anfíbios, embora GAREY *et al.* (2014) descrevam a ocorrência de 68 espécies de anuros no parque.

Quanto ao estudo de caso referente aos atropelamentos de fauna de vertebrados silvestres feito na estrada RJ-165, catalogadas nos relatórios I ao VII, foram encontradas três espécies de anfíbios, seis de mamíferos, 15 de aves e 19 de répteis. A análise de suficiência amostral demonstrou que a riqueza de espécies ainda não atingiu o esperado para aquela região, de acordo com o estimador utilizado. Assim, com acúmulo de esforço amostral usando essa mesma metodologia é esperado que novas espécies sejam registradas. As várias espécies que ocorrem e não foram encontradas atropeladas, podem não ter sido atingidas por alguns fatores que merecem ser investigados: 1) as medidas de mitigação, como as cercas, as passagens de fauna e outros podem estar sendo eficientes; 2) algumas espécies podem estar sendo afetadas através de barreiras; e 3) as características intrínsecas de cada espécie, como demonstrado por SABINO (2020), como por exemplo espécies de baixa densidade, no qual o monitoramento pode ter sido um período curto.

Quanto aos pontos críticos de atropelamentos na RJ-165 encontram-se mais dispersos em mamíferos e répteis, ocorrendo em áreas retas, próximas as curvas ou em curvas, entretanto, as áreas críticas de mamíferos se limitaram aos quatro primeiros quilômetros da rodovia, enquanto em anfíbios e aves ocorreram até os dois primeiros quilômetros da rodovia (sentido Cunha-Paraty), em área reta no qual os carros possuíam maior velocidade. Os atropelamentos de anfíbios, em especial, podem ter relação com a sazonalidade e poças d'água que se formam no local, embora análises espaciais relacionado aos fatores da rodovia e do ambiente se façam necessárias para tal afirmação.

Estudos relatam os trechos finais das cercas-guias ou pontos sem cercas como um fator importante para o atropelamentos de animais silvestres e a formação de hotspot de atropelamento, por ex. CSERKÉSZ *et al.* (2013). A finalização da instalação das cercas-guias e a construção das passagens de fauna superiores na rodovia RJ-165 ocorreram no período do último relatório (abril a setembro de 2016) nos meses finais do monitoramento. Uma passagem de fauna aérea e uma

subterrânea, próximo à cidade de Cunha/SP estão localizadas em área de hotspots de atropelamentos, embora não pareça ser essa a causa, por dois motivos, pelas instalações tardias em relação ao monitoramento e por apenas duas passagens de fauna das 11 existentes estarem em meio às agregações de atropelamentos, contudo, para tal afirmação análises mais aprofundadas são necessárias.

No Brasil, a maioria dos estudos que envolveram as quatro classes de vertebrados terrestres (91% das 33 publicações), apresentam um diagnóstico diferente do reportado neste trabalho, no qual os répteis foram acometidos em maior número. Exceto pelos estudos realizados nas rodovias GO-239 e BR-010 em Goiás no bioma Cerrado (BRAZ; FRANÇA, 2016), na rodovia RS-389 no Rio Grande do Sul no bioma Pampa (HENGEMÜHLE; CADEMARTOR, 2008), e na rodovia BR-307 no Acre em bioma Amazônico (PINHEIRO; TURCI, 2013).

#### 5.2.2 Percepção dos usuários da rodovia RJ-165

A análise de conteúdo é um método empírico em comunicação, dependendo do discurso feito e do tipo de interpretação que se pretende com o objetivo (BARDIN, 1977). As entrevistas realizadas em Paraty e em Cunha, podem ter um “viés do pesquisador”, pelo motivo do roteiro de entrevista ter sido construído por mim, assim como a escolha de categorias de análise e caracterização final desta pesquisa. Para minimizar esse viés, procurei ter uma postura investigativa, evitando julgamentos antecipados. Além disso, todas as observações dos entrevistados, mesmo nas perguntas fechadas, foram consideradas, diminuindo a minha influência e evidenciando a voz dos entrevistados. Ademais, uma premissa importante relacionada a esses métodos, os relatos dos atores podem trazer versões distorcidas, assim, os entrevistados podem relatar o que é socialmente aceito (ALONSO, 2016).

A análise das diferentes percepções sobre as questões relacionadas à pavimentação da rodovia RJ-165 e a fauna atropelada permitiu identificar perspectivas distintas, embora não tenham sido analisadas separadas por grupos, como as respostas provindas de homens e de mulheres, por exemplo. O estudo

envolveu uma amostra de indivíduos diversificados, nos quais os participantes foram compostos por homens e mulheres, possuindo ensino fundamental, médio ou superior, exercendo funções desde varredores das cidades a proprietários de empresas. A faixa etária contemplada foi dos 18 aos 78 anos, e a frequência de uso da rodovia teve bastante variação embora as mais citadas tenham sido: uma ou mais vezes por mês (24), uma ou mais vezes por semana (18), uma vez por ano (18). De acordo com BARDIN (1977), de uma amostra bastante diferenciada, podem emergir resultados diferenciados, que podem estar relacionados com a idade ou meio sociocultural, por exemplo.

Os discursos dos participantes envolveram conotações de natureza psicológica, sociológica, política, ambiental, mostrando as relações sociedade-natureza local, exprimindo comportamentos e atitudes observáveis através de suas vivências, suas emoções e seus sentimentos.

É nítida a importância que a pavimentação da rodovia trouxe para ambas as cidades, no qual 98% dos entrevistados afirmaram o benefício desse empreendimento, principalmente na facilidade de locomoção, na economia e no turismo local. Contudo, para 28% dos entrevistados, trouxe prejuízos, principalmente no que se refere ao meio ambiente, estrutura da rodovia, e sensação de insegurança. Vale ressaltar a fala de alguns entrevistados, afirmando não haver prejuízo e realçando os benefícios. A pavimentação e a construção de estradas trazem benefícios enormes para populações que vivem isoladas ou com acesso difícil à cidades mais centrais. O resultado quase unânime desse estudo mostra exatamente isso, a importância desse empreendimento para ambas as cidades, vale ressaltar o sentimento em um dos discursos - "As vans que tinham eram um sacrifício pra vir, foi um sonho pra gente!".

Foram apontadas vulnerabilidades econômicas e ambientais, como a especulação imobiliária, insegurança e o impacto ambiental, e potencialidade econômica, como a geração de emprego. Além disso, mudanças nas dinâmicas das cidades ficaram evidentes através dos discursos, sobretudo quando os atores se referem ao turismo. O turismo foi relacionado a palavra benefício para ambas as cidades mas também tida como prejuízo, principalmente por motoristas profissionais em Paraty (RJ). Eles reportaram a alteração no perfil dos turistas, configurando o



chamado “turismo de excursão”, que ocorre quando os turistas não trazem tanto benefício para a cidade. Para entender profundamente essa nova realidade em Cunha e Paraty haveria necessidade de debruçar-se mais sobre o tema.

Essa pesquisa pode não ter sido o primeiro contato dos usuários da RJ-165 com a problemática relacionada aos atropelamentos. Durante a LI na RJ-165, foram desenvolvidos projetos de educação ambiental inseridos no Programa de Apoio e Compensação Ambiental. Através da Pesquisa Ação Transdisciplinar, foram realizadas reuniões de sensibilização e mobilização, diagnóstico participativo, grupos focais, oficinas temáticas e de *fanzine*, *workshops*, cursos, plano de ação e jogo lúdico (NEFFA, 2015). Ainda diversos panfletos foram distribuídos em ambas as cidades durante a LI (Figura 31). O que pode ter contribuído com a percepção deles, de modo geral, os entrevistados demonstraram possuir um senso crítico em relação as atitudes e comportamento do ser humano.

Figura 31 - Um dentre os diversos panfletos alertando sobre animais na estrada, distribuídos nas cidades de Cunha (SP) e Paraty (RJ) durante a Licença de Instalação da pavimentação na Estrada-Parque Paraty-Cunha.



Fonte: Gestão Ambiental Integrada, 2015.

Em relação ao avistamento de animais atropelados, dos 41% dos entrevistados que observaram, 75% foram compostos por motoristas, 21% moradores e 4% turista. Os avistamentos foram citados tanto na RJ-165 (53%) ou somente em outras rodovias (47%), e citaram 24 grupos taxonômicos. O animal mais citado foi o gambá (22), seguido pelo cachorro doméstico (9), e serpentes (6), sendo acometidas por atropelamentos tanto na rodovia RJ-165 como em outras rodovias.

Gambá é um dos táxons mais acometidos por atropelamentos no Brasil. No nosso levantamento bibliográfico foram encontrados registros de 2.659 indivíduos (1.264 espécimes de *Didelphis albiventris*, 340 de *D. marsupialis*, 192 de *D. aurita*, e 863 de *Didelphis* sp.). *D. aurita* é a espécie que ocorre no Parque Nacional da Serra da Bocaina, onde foram registrados dez espécimes atropelados na RJ-165. Os atropelamentos de animais domésticos, como por exemplo o cachorro, em geral, não são analisados nas publicações, assim como não foi considerado nos relatórios referentes ao estudo feito na RJ-165. O nome popular “cobra” envolve as espécies de serpentes e no levantamento das publicações foram encontradas 147 espécies com 3.023 registros de espécimes atropelados, dos quais 87 foram identificados somente a nível genérico ou da família. Na RJ-165, a maioria dos atropelamentos ficou concentrado no grupo de répteis (183 de 314) principalmente em serpentes (155). Apesar de répteis serem o grupo mais afetado na RJ-165, os entrevistados percebem mais o impacto sobre os mamíferos. Os corpos de mamíferos atropelados atraem mais atenção em estradas e rodovias. Esse fenômeno é explicado pela biofilia, uma tendência inata à ter afinidade com a natureza, e que é acentuada com a proximidade filogenética (WILSON, 2003).

Dos 24 grupos taxonômicos citados pelos entrevistados, a maioria pertencia a classe de mamíferos inclusive a fauna doméstica (por exemplo vaca, cachorro, gato e cavalo). Os répteis tiveram dois grupos referidos (cobra e lagarto), duas em aves (pássaros e falcão) e uma em anfíbios (sapo). Os discursos mostraram-se semelhantes as publicações na área, no qual os mamíferos foram mais estudados e observados (ANEXO G).

Explicações para as causas dos atropelamentos na RJ-165 fizeram partes de alguns discursos, e foram citados a periculosidade da rodovia com descida íngreme e curvas acentuadas, imprudência do motorista e a necessidade de mitigação. Além

disso, as palavras curvas e retas foram utilizadas para descrever locais de atropelamento. Dos locais de atropelamentos citados, na rodovia RJ-165, cobras, pássaros, falcões, macacos, gambás e morcegos foram observados em trechos retos, mais próximos de Cunha, o que está de acordo com os pontos críticos de atropelamentos detectados na RJ-165, principalmente para aves e mamíferos. Gambás, cutias e cobras foram avistados em uma curva bem acentuada, o que pode estar de acordo com os pontos críticos de atropelamentos para o grupo de répteis. Estudos futuros, com análises de influência na paisagem auxiliarão para uma melhor compreensão desses resultados.

Durante as entrevistas foram citadas, pelos entrevistados, as rodovias próximas que se conectam a RJ-165, a BR-101 com oito citações e a SP-171, na cidade de Guaratinguetá (SP), muitas vezes referida como a “estrada de Guará”, com seis citações. Um indivíduo de tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) foi avistado atropelado na BR-101 no município de Angra dos Reis (RJ) por um dos entrevistados, uma espécie provavelmente extinta no estado do Rio de Janeiro (BERGALLO *et al.*, 2000). Apesar de fácil reconhecimento, o entrevistado pode ter confundido a espécie, ou pode ter avistado há muito tempo quando a espécie ocorria no estado, visto que o entrevistado têm 61 anos de idade, ou pode realmente ter avistado recentemente.

Durante as entrevistas, ao realizar a sétima pergunta (que trata dos acidentes com animais apresentando uma reportagem (ANEXO B), me foram apresentados relatos de acidentes. Acredito que a comunicação transmitida pela reportagem os fez recordar de situações sérias envolvendo seres humanos e a fauna na estrada. As capivaras tiveram várias citações no decorrer das entrevistas, principalmente nos relatos de acidentes, mostrando a necessidade da segurança nas rodovias para os animais e para os seres humanos. Esse é um aspecto importante, que deve ser ressaltado. A ecologia de estradas não deve se ater a morte de animais, mas também à segurança dos condutores nas rodovias. Poucos trabalhos realizados em território brasileiro abordam essa questão (HUIJSER; ABRA; DUFFIELD, 2013; FREITAS; BARSZCZ, 2015; ABRA *et al.*, 2019), e temos lacunas necessárias de serem observadas para embasar medidas que auxiliem nesse problema ambiental e de segurança no trânsito.

FREITAS; BARSZCZ (2015) realizaram um levantamento de notícias de acidentes entre veículos e animais disponíveis na internet no período de 2007 a 2012. Os 125 acidentes analisados envolveram 135 animais, reportando o ferimento de pessoas (166), óbitos humanos (66) e de animais (73). Embora a maioria dos acidentes tenha envolvido animais domésticos (por exemplo, boi e cavalo), os acidentes com animais silvestres levaram um número maior de pessoas a óbito, envolvendo principalmente capivaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*), que possuem grande porte e o peso corpóreo, podendo ultrapassar 80kg (HERRERA *et al.*, 2009). No Estado de São Paulo, a capivara foi identificada como a espécie de mamífero silvestre mais frequentemente envolvida em acidentes de trânsito (ABRA *et al.*, 2019).

Os estudos sobre atropelamentos e ecologia de estradas são importantes para que gestores públicos possam se basear nas tomadas de decisões de políticas públicas, não só pelo impacto ambiental, mas também pela questão socioeconômica, visto que os efeitos negativos causados pelas estradas não são limitados à fauna de vertebrados ou ao ecossistema, os atropelamentos de animais podem estender-se a danos econômicos ou fatalidades humanas tornando-se uma questão socioeconômica e de segurança no trânsito (HUGHES; SAREMI; PANIATI, 1996). A segurança de seres humanos e os danos financeiros também fizeram parte dos discursos, permearam como respostas em mais de uma pergunta.

Acidentes envolvendo animais silvestres de grande porte podem custar bilhões de Dólares em danos econômicos nos Estados Unidos, além de cerca de 200 mortes registradas anualmente (HUIJSER *et al.* 2008), e 1 bilhão de Euros por ano na Europa (SEILER; HELLDIN, 2006). No Brasil, um recente estudo em São Paulo calculou o impacto financeiro das colisões de trânsito envolvendo vidas humanas e animais, e observaram que 3,3% do total de acidentes ocorridos por ano são causados por atropelamentos de animais domésticos e silvestres, e destes, 18,5% resultaram em ferimentos ou óbitos humanos, estimando um custo de R\$56.550.642,00 para toda a sociedade (ABRA *et al.* 2019). Ainda, as colisões de veículos e capivara estimaram custos médio de reparo do veículo em R\$ 2.885 (HUIJSER; ABRA; DUFFIELD, 2013).

A capivara (*H. hydrochaeris*), a anta (*Tapirus terrestris*) e os animais domésticos de grande porte como gado (*Bos taurus*) e cavalos (*Equus caballus*), são espécies de animais que em rodovias brasileiras são documentadas como maior preocupação para a segurança humana (ABRA *et al.* 2019). Os relatos nesta pesquisa envolveram diretrizes e histórias de acidentes também relacionados com animais domésticos, a necessidade de conscientização e a punição dos proprietários desses animais foi referida em diversas partes nesta pesquisa.

As nuvens de palavras auxiliaram na visualização de uma lista hierarquizada de palavras, nas quais, as mais frequentes por quase todo o questionário (primeira nuvem) foram “Animal” e “Animais” seguido por “Estradas”, “Velocidade” e “Motorista”, norteando o que veríamos nas perguntas abertas, para muitos dos entrevistados a velocidade praticada pelos motoristas era uma ação que levava ao atropelamento, e reduzir a velocidade na estrada poderia evitar muitos acidentes com animais. A velocidade e o volume de tráfego são fatores importantes para explicar as colisões dos veículos com a fauna nas rodovias (FORMAN; ALEXANDER, 1998), embora em regiões próximas a reservas naturais como nos entornos de unidades de conservação, as explicações são a alta velocidade e o volume baixo a moderado de tráfego (RAMP; WILSON; CROFT, 2006).

O comportamento humano perante as rodovias e a fauna, esteve presente de maneira veemente nos discursos, sendo referenciado em mais de uma pergunta. Ações como impudência, negligência, atenção e precaução foram citadas, bem como desrespeito a sinalização, atropelamento proposital e falta de conscientização, também foram mencionadas. O atropelamento proposital é documentado em publicações sobre ecologia de estradas (ASHLEY; KOSLOSKI; PETRIE, 2007; BECKMANN; SHINE, 2012; MESQUITA; LIPINSKI; POLIDORO, 2015).

Em paralelo, apareceram os discursos que relacionavam as colisões à acidentes, fatalidades e como inevitável. Também existiram referências a fatores que prejudicam a visibilidade na rodovia, o fato do animal circular na rodovia, principalmente invadindo a pista de forma repentina, e os ambientes serem sobrepostos.

A forma como foi feita a pergunta dos animais que os entrevistados acreditavam que podiam ser atropelados, não ajudou a obter bons resultados na

segunda núvem, onde a palavra difícil foi usada para afirmar a resposta positiva assim como a negativa. Quando essas situações ocorriam a pergunta era novamente realizada, com as respostas filtradas, encontramos resultados esperados. Entrevistados associaram o padrão locomotor dos vertebrados com os atropelamentos, acreditando que terrestres são mais atropelados, seguido pelos arborícolas. Gambás, serpentes e tatus foram os grupos citados com maior frequência em relação ao atropelamento. Metade dos entrevistados não acreditam no atropelamento de animais que voam sendo os menos citados. Outra característica intrínseca das espécies como agilidade ou falta de agilidade foi associada a possibilidade de atropelamento. Esse resultado é o mais intuitivo, seria esperado que as pessoas pensassem assim.

Em relação a pergunta do que poderia diminuir o atropelamento dos animais nas rodovias, o comportamento dos motoristas como ter maior atenção e conscientização foram bastante citados, assim como medidas de mitigação para comportamento de motoristas, como sinalizações e fiscalização, e medidas de mitigação para alteração do comportamento de animais como cercas e passagens de fauna.

O lixo na rodovia pode atrair a fauna, aumentando a chance de colisões com veículos. 19% dos entrevistados percebem o lixo como uma atração para a fauna e para 9% essa atratividade pode levar ao atropelamento, de acordo com 22% há impacto, danos ou morte de animais, 2% ao meio ambiente. Na percepção de 7% dos entrevistados, o lixo causa outros impactos, associado aos 27% que não veem relação entre o lixo, a fauna e a rodovia, mostra uma preocupante falta de informação sobre o que o lixo pode causar à fauna local.

A relação entre o ser humano e a fauna pode variar de acordo com o grupo taxonômico, e sentimentos de pavor, de medo, e de raiva foram demonstrados principalmente pela jararaca e morcego, constituindo as duas menores média de notas, 7,9. Os discursos para muitas das notas baixas envolviam o perigo que o animal representava e a sensação de insegurança da pessoa, com o fato do animal ser peçonhento ou hematófago, a biofobia. Vivências pessoais como o falecimento de um ente da família, ou o próprio entrevistado ter sido ferido, após encontros com

animais peçonhentos (jararaca por exemplo), ou mesmo comportamento inato de medo vindo de nossos antepassados configuram essas percepções.

Em torno de 155 serpentes foram encontradas mortas na RJ-165, sendo o grupo mais afetado. Isso pode ter relação com o comportamento exaltado em partes das entrevistas como os discursos de aversão, a biofobia - “cobra, o pessoal passa por cima mesmo” e “importância de matar, porque é venenosa” ou ainda, um relato de desaprovação das pessoas quando uma das entrevistadas disse ter tido a oportunidade de atropelar uma serpente e não o fez, mostrando-se ser uma prática normal na área. Embora os discursos tragam a imprudência do motorista como principal fator para o atropelamento, e poucos discursos referem-se ao atropelamento proposital de serpentes. Esse tipo de percepção, em relação aos grupos de animais com um menor carisma, pode influenciar na eficácia dos esforços de conservação (CERÍACO, 2012). Em contraste com as serpentes, os discursos de simpatia em relação aos animais carismáticos, como o bicho-preguiça, a biofilia. "Já vi na estrada não morta, já vi andando, o pessoal para e resgata, já vi várias vezes" e “Bicho-preguiça é bem visto aqui na serra”, nos quais situações de parar o veículo e ajudá-la ou esperá-la atravessar a rodovia foram relatadas.

Quanto ao grau de importância atribuído à conservação da fauna variou bastante em diversas questões, mas as categorizações mais evidentes foram o animal ser importante para a própria natureza, fazendo parte de um ciclo por exemplo, para o ser humano, como alimento por exemplo, a abundância ou raridade do animal e a compaixão e aversão pelo animal, atribuindo valores distintos, dentre eles, valores ecológicos, econômicos e estéticos (MELAZO, 2005).

No final da entrevista, alguns participantes comentaram sobre a utilização da RJ-165 por caminhões, diminuindo a vida útil da rodovia, em especial dos bloquetes utilizados na obra de pavimentação. O tráfego de caminhões é uma prática proibida nesta rodovia, embora não hajam placas de sinalização alertando sobre tal proibição na saída da Rodovia Presidente Dutra, em Guaratinguetá, nem no início ou ao longo da SP-171. Somente quando se chega na entrada do PNSB, o caminhoneiro descobre, após percorrer 70km de extensão, que não poderá utilizar essa estrada para chegar em Paraty. Me deparei com a surpresa de um caminhoneiro ao descobrir tal proibição, e relatou que chegou na RJ-165 através da referência de um

frentista de um posto de gasolina localizado na Rodovia Presidente Dutra. Essa situação alerta sobre a falta de interação entre o setor público dos estados de São Paulo e do Rio de Janeiro (Departamento de Estradas de Rodagem de São Paulo / DER-SP e Departamento de Estradas de Rodagem de Rio de Janeiro/DER-RJ) e privado (CCR NovaDutra) responsáveis por cada uma das rodovias.

As medidas de mitigação fizeram parte de muitos discursos em mais de uma pergunta do meu questionário, sendo cercas a mais citada, talvez pelo fato de ser um meio de mitigação que eles possuem um maior contato visual. Pude observar que muitos têm conhecimento sobre a passagem de fauna superior, mas nem todos conhecem sua função perante a fauna. Em relação as medidas de mitigação na RJ-165, novamente o contato visual se fez presente para as lembranças dos usuários da rodovia, passagens de fauna superior e cercas foram os itens mais citados. De acordo com TUAN (1980), dentre os cinco sentidos, o homem depende mais da visão para repensar o mundo. O fato de 34% dos entrevistados não terem conhecimento sobre as medidas de mitigação mostra-se um dado importante para ser trabalhado com práticas de educação ambiental.

As categorias mais presentes no decorrer do trabalho fizeram partes da discussão dessa tese, também foram identificados desconhecimentos sobre os assuntos abordados, como alguns exemplos, o impacto do lixo sobre a fauna, das medidas mitigatórias na RJ-165 e no que se refere ao atropelamento dos vertebrados, já que para quase 50% dos entrevistados, as aves não são atropeladas. Essas informações obtidas tornam-se importantes para embasar práticas de educação ambiental no local. Ressalto também, a importância que teve a sequência das perguntas no questionário, uma vez que após alterar a posição da pergunta, em torno de 1/3 dos entrevistados afirmaram ter atropelado animais. Isso pode ser explicado por se tratar de uma pergunta mais invasiva, e o fato dela ser realizada quando os entrevistados estivessem mais a vontade com o pesquisador, os auxiliou, muitas vezes, em conceder respostas verídicas e não a respostas que eles imaginavam ser a correta, adequada ou esperada pelo entrevistador.

Os meios de mitigação e eventos de educação ambiental nesse tema são uma necessidade cada vez maior, embora por vezes não sejam suficiente, o ser humano é composto de realidades e percepções distintas, e a necessidade de



escutar o condutor e a sociedade no entorno de uma rodovia se fazem presente. De acordo com a Dra. Luciana Guedes Pereira (comunicação pessoal), numa estrada em Parauapebas (PA) a caminho do empreendimento “Mina Salobo”, metade da estrada era e é frequentada somente pelos funcionários do empreendimento. Durante a implantação da Mina foram realizados encontros de educação ambiental com esses funcionários, além de existirem sinalizações alertando sobre o limite de velocidade e de travessia de animais silvestres. No entanto, os atropelamentos de animais silvestres continuavam a ocorrer. Descobriu-se em um desses encontros, que na percepção dos motoristas, os animais atravessavam aonde existiam as placas de sinalização sobre travessia de animais, assim, ao passar por essas placas, os motoristas diminuía a velocidade e logo após voltavam a acelerar.

A escuta dos discursos torna-se uma prática necessária visto que as verbas financeiras para mitigação dos impactos causados por uma rodovia nem sempre são o suficiente para todos os grupos de fauna, para contemplar o maior número de espécies por exemplo, precisando fazer escolhas para qual grupo realizar tais mitigações. Existem duas formas de alterar o comportamento dos motoristas, através de mecanismos obrigatórios, como os que fazem diminuir a velocidade, como radares e lombadas ou pela sensibilização através de práticas educacionais, essa última pouco explorada nos estudos na ecologia de estradas no Brasil.

A sensibilização perante esse problema depende muito de quem, onde e como a receba. Um evento de educação ambiental, no qual o intuito seja distribuir panfletos, é uma ótima iniciativa, mas não irá sensibilizar todos participantes, talvez dialogue com maior eficácia com moradores de grandes centros urbanos, no qual seu contato com a fauna é limitada, do que com pessoas que morem próximos as matas e possam ter experiências mais aprofundadas com a fauna, como por exemplo um dos entrevistados com história de morte na família em decorrência de acidente ofídico. Assim, a escuta dos discursos no entorno das rodovias, principalmente nas inseridas ou próximas a áreas de preservação, podem auxiliar em práticas de conservação, auxiliando na composição de uma prática educativa específica para as demandas de cada região.

Em Ontário (Canadá), jovens em período escolar do ensino médio se mostraram mais otimistas no engajamento de conservação de répteis e anfíbios

após informações específicas passadas pela apresentação de divulgação científica. Estas, eram informações novas ou que ajudavam a criar empatia sobre informações da história natural dos grupos, como informações sobre a ameaça de estradas para répteis e anfíbios, ou dos métodos de mitigação dessas ameaças (BOYLE, 2019).

Um outro ponto levantado pelos entrevistados no final da entrevista refere-se a importância de descrever e apresentar a fauna local para os moradores no entorno. Na concepção de PIAGET (1976, *apud* ADDISON, 2003), percepção ambiental pode ser entendida como: “O conhecimento adquirido ocorre através do contato direto. É imediata a percepção dos objetos que estão mais próximos aos seres, tudo se processando no mesmo campo sensorial”. Nesse sentido, o contato direto com a fauna (animais taxidermizados ou fotografias) associado ao conhecimento explanado pelo evento de sensibilização pode ser um aliado da conservação. A ONG SOS Vida Silvestre, que possui um trabalho voltado para a conservação das espécies da fauna da Mata Atlântica, faz esse tipo de evento de sensibilização, através da utilização das carcaças de espécimes atropelados.

A Instrução Normativa do Ibama nº03 (2014) em seu artigo 25, dispõe sobre a coleta e o transporte de animais encontrados mortos para que sejam encaminhados para instituições científicas, para aproveitamento científico ou didático. Algumas espécies de animais são difíceis de coletar, e são subamostrados em coleções zoológicas, o que mostra a importância dessa normativa e a necessidade do depósito nas coleções. Ao não se tratar de uma espécie subamostrada, sugiro a obrigatoriedade de parte desses animais, muitas vezes provenientes de atropelamentos, passarem a ser utilizados como material didático e que sejam utilizados principalmente em eventos de educação ambiental e sensibilização frente a esse tema.

Outro meio de engajamento social, a ciência cidadã engloba a participação de amadores e voluntários em projetos científicos, sendo um meio de engajar a sociedade em iniciativas de conservação da biodiversidade (COMANDULLI *et al.*, 2016). Os aplicativos dos smartphones e os meios de comunicação, como mídias sociais, têm sido uma importante ferramenta para a integração da sociedade e pesquisa científica. Essas ferramentas buscam obter dados de animais em rodovias (vivos ou atropelados), mas podem variar em seu propósito específico, como por

exemplo no grupo taxonômico (SHILLING; PERKINS; COLLINSON, 2015). De acordo com os autores supracitados, o “*California Roadkill Observation System*” (CROS) administrado pelo *Road Ecology Center at the University of California* desde 2009, é o maior e mais longo sistema desta lista, além de relatarem qualquer espécie, permitem a participação de observadores voluntários.

No Brasil, o sistema Urubu, lançado em 2014 pelo Centro Brasileiro de Estudos em Ecologia de Estradas (CBEE), é uma iniciativa para reunir, sistematizar e disponibilizar informações sobre a mortalidade de fauna silvestre nas rodovias e ferrovias brasileiras (CBEE, 2020). Os dados são obtidos através de um aplicativo que é disponível para todos cidadãos, mas analisados somente por pesquisadores e especialistas na identificação das espécies. O objetivo desta ferramenta é ampliar o entendimento para tomada de decisão e envolver a sociedade aumentando a consciência por essa problemática ambiental (CBEE, 2020).

Dar voz ao ator principal desse impacto pode auxiliar em práticas educativas, proporcionando maior envolvimento da população e possíveis mudanças de atitudes, assim como maior entendimento por parte dos pesquisadores e tomadores de decisão envolvidos com essa temática. Há necessidade de compreender a dimensão desta problemática ambiental, aumentando o conhecimento sobre os impactos ambientais (principalmente no que se refere a fauna), sociais e econômicos, estes, podem ser valiosos para subsidiar tomada de decisão por meio de políticas públicas.

## CONCLUSÃO

Esse estudo permitiu observar o estado de conhecimento sobre fauna atropelada em rodovias e estradas no Brasil e no estudo de campo na RJ-165, pelas entrevistas realizadas é possível ter um melhor entendimento sobre a importância da problemática da fauna atropelada e a percepção dos usuários dessa rodovia. Os resultados encontrados entrelaçam-se como uma rede de interações, inclusive nas esferas econômica, política, social, ambiental e cultural.

Embora existam lacunas, o avanço das pesquisas na área de ecologia de estradas no Brasil é evidente, e publicações que envolvem fauna atropelada estão aumentando, inclusive as que tratam grupos de fauna específicos como por exemplo no nível de espécie ou ordem, mostrando uma nova tendência na área.

A falta de completude dos dados nas publicações como a lista de espécies, ou mesmo o método de busca, a velocidade do veículo e o número de observadores, se agrava ao fato dos estudos serem, na sua maioria, de esforços sistemáticos, ou seja, realizados com uma periodicidade frequente durante um período, impossibilitando por vezes, comparações ou a utilização da base de dados para outros tipos de estudos.

Quanto ao estudo de caso, na rodovia RJ-165, os pontos críticos de atropelamentos para cada classe de vertebrados silvestres se mostraram diferentes, sendo necessário investigações diferenciadas para uma melhor compreensão dos padrões de atropelamentos. É necessário o engajamento social em ecologia de estradas, uma vez que o motorista é o ator principal nessa questão, ainda, envolvendo tanto a vida de animais quanto e a vida humana.

O estudo mostrou vulnerabilidades e potencialidades sociais locais após a pavimentação, inclusive vulnerabilidades ambientais em outras rodovias, principalmente na BR-101, no trecho de Angra dos Reis/RJ à Ubatuba/SP. A discussão deste trabalho focou na percepção ambiental de maneira geral, ressaltando as categorias mais presentes no decorrer do trabalho, o que ficou bem evidente, motoristas não atropelam propositalmente, mesmo que alguns grupos sejam mais propensos a esta ação, como morcegos e serpentes. O que leva ao atropelamento é o comportamento do motorista como a falta de atenção e

precaução, assim como a irresponsabilidade na direção, sendo a alta velocidade a mais citada. Desconhecimentos sobre os assuntos abordados foram identificados, como alguns exemplos, o impacto do lixo sobre a fauna, das medidas mitigatórias na RJ-165 e no que se refere ao atropelamento dos vertebrados, já que para quase 50% dos entrevistados, as aves não são atropeladas. Essas informações obtidas tornam-se importantes para embasar práticas de educação ambiental no local. O ser humano é composto de realidades e percepções distintas, e a necessidade de escutar o condutor e a sociedade no entorno de uma rodovia se fazem presente, para auxiliar em práticas educativas, proporcionando maior envolvimento da população e possíveis mudanças de atitudes, assim como maior entendimento por parte dos pesquisadores e tomadores de decisão, para que, em conjunto, embasem políticas públicas de mitigação

## REFERÊNCIAS

- ABBOTT, I. M. Bats and roads. In: VAN DER REE, R.; SMITH, D. J.; GRILO, C. (Ed.). *Handbook of road ecology*. Chichester: Wiley Blackwell, 2015. cap. 34, p. 290-299, 2015.
- ABRA, F. D. *et al.* How reliable are your data? Verifying species identification of road-killed mammals recorded by road maintenance personnel in São Paulo State, Brazil. *Biological Conservation*, v. 225, p. 42-52, 2018.
- ABRA, F. D. *et al.* Pay or prevent? Human safety, costs to society and legal perspectives on animal vehicle collisions in São Paulo state, Brazil. *PLoS One*, v. 14, p. 1-22, 2019.
- ABRANCHES, S. Biological megadiversity as a tool of soft power and development for Brazil. *Brazilian Political Science Review*, v. 14, n. 2, 2020.
- ABREU, E. F. *et al.* Lista de Mamíferos do Brasil. *Comitê de Taxonomia da Sociedade Brasileira de Mastozoologia (CT-SBMz)*, 2020. Disponível em: <<https://www.sbmz.org/mamiferos-do-brasil/>>. Acesso em: 01 dez. 2020.
- ADDISON, E. E. A Percepção Ambiental da População do Município de Florianópolis em Relação à Cidade. 151 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, 2003.
- AGÊNCIA FAPESP Empresa desenvolve sistema de detecção antiatropelamento animal, 2018. Disponível em: <[http://agencia.fapesp.br/empresa\\_desenvolve\\_sistema\\_de\\_deteccao\\_antiatropelamento\\_animal/25922/](http://agencia.fapesp.br/empresa_desenvolve_sistema_de_deteccao_antiatropelamento_animal/25922/)>. Acesso em: 19 ago. 2018.
- AHMED, S.E. *Road Development in the Brazilian Amazon and its Ecological Implications*. Thesis - Imperial College London, 2014.
- ALCÂNTARA, J. V.; MELO, A. G. C. Levantamento de animais atropelados na SP-294 que liga Marília/Garça-SP. *Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal*, v. 28, n. 1, p. 33-43, 2016.
- ALMEIDA, G. V. L.; AMORIN, F. O.; SANTOS, E. M. Anfíbios e répteis atropelados em um trecho da BR-232 no estado de Pernambuco. *Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais*, v. 7, n. 2, p. 61-69, 2016.

- ALMEIDA, V. M.; CARDOSO-JÚNIOR, J. C. S. Registro de atropelamentos de animais silvestres na Rodovia Vicinal Antônio Joaquim de Moura Andrade entre os municípios de Mogi Guaçu-SP e Itapira-SP. *Foco*, v. 5, n. 7, 2014.
- ALONSO, A. Métodos qualitativos de pesquisa: uma introdução. In: ABDAL, A. *et al. Métodos de pesquisa em Ciências Sociais: bloco qualitativo*. São Paulo, 2016. p. 8-23.
- ALVES, D. M. D.; BARROS, R. F.; NEPOMUCENO, C. Levantamento de vertebrados silvestres atropelados com enfoque em indivíduos da ordem Chiroptera: estudo de caso da rodovia MGC-354, Minas Gerais, Brasil. *Perquirere*, v. 12, p. 176-193, 2015.
- ALVES, Z. M. M. B.; SILVA, M. H. G. F. D. Análise qualitativa de dados de entrevista: uma proposta. *Paidéia*, v. 2, p. 61-69. 1992.
- ANDRADE, R. M.; PINTO, R. L. Estímulos naturais e a saúde humana: a hipótese da biofilia em debate. *Polêm!ca*, v. 17, n. 4, p.30-43, 2017.
- AMPHIBIAN SPECIES OF THE WORLD. Disponível em: <<https://amphibiansoftheworld.amnh.org/>>. Acesso em: 30 jun. 2018.
- ANUÁRIO CNT DO TRANSPORTE - Malha Rodoviária Total, Confederação Nacional do Transporte, 2018. Disponível em: <<http://anuariodotransporte.cnt.org.br/2018/Rodoviario/1-3-1-1-1-/Malha-rodovi%C3%A1ria-total>>. Acesso em: 10 ago. 2018.
- ASCENSÃO, F. *et al.* Spatial patterns of road mortality of medium-large mammals in Mato Grosso do Sul, Brazil. *Wildlife Research*, v. 44, n. 2, p. 135-146, 2017.
- ASHLEY, E. P.; KOSLOSKI, A.; PETRIE, S. A. Incidence of Intentional Vehicle-Reptile Collisions. *Human Dimensions of Wildlife*, v. 12, p. 137-143, 2007.
- BAGER, A. *Ecologia de estradas: tendências e pesquisas*. Lavras: UFLA, 2012.
- BAGER, A.; FONTOURA, V. Ecologia de Estradas no Brasil: contexto histórico e perspectivas. In: BAGER, A. *Ecologia de estradas: tendências e pesquisas*. Lavras: UFLA, 2012. p. 12-33.
- BAGER, A.; ROSA, C. A. Impacto da rodovia BR-392 sobre comunidades de aves no extremo sul do Brasil. *Revista Brasileira de Ornitologia*, v. 20, n. 1, p. 30-39, 2012.
- BAGER, A. *et al.* Os caminhos da conservação da biodiversidade brasileira frente aos impactos da infraestrutura viária. *Biodiversidade Brasileira*, v. 6, n. 1, p. 75-86, 2016.

- BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 70, 1977.
- BASTOS, D. F. O. *et al.* Seasonal and spatial variation of road-killed vertebrates on BR-330, southwest Bahia, Brazil. *Oecologia Australis*, No prelo.
- BECKMANN, C.; SHINE, R. Do drivers intentionally target wildlife on roads? *Austral Ecology*, v. 37, p. 629-632, 2012.
- BEE, M. A.; SWANSON, E. M. Auditory masking of anuran advertisement calls by road traffic noise. *Animal Behaviour*, v. 74, p. 1765-1776, 2007.
- BELÃO, M. *et al.* Incidentes de mamíferos na rodovia BR-277, Paraná – Brasil. *Publicatio UEPG Biológicas e da Saúde*, v. 20, n. 1, p. 37-41, 2014.
- BENCKE, G. A.; BENCKE, C. S. C. The potential importance of road deaths as a cause of mortality for large forest owls in southern Brazil. *Cotinga*, v. 11, p. 17-18, 1999.
- BERGALLO, H. G. *et al.* *Lista da Fauna Ameaçada do Estado do Rio de Janeiro*. 1. ed. Rio de Janeiro: EDUERJ, 2000.
- BICKFORD, D. *et al.* Science communication for biodiversity conservation. *Biological Conservation*, v. 151, p. 74-76, 2012.
- BLACKWELL, B. F.; DEVAULT, T. L.; SEAMANS, T. W. Understanding and mitigating the negative effects of road lighting on ecosystems. In: \_\_\_\_\_. (Ed.). *Handbook of road ecology*. Chichester: Wiley Blackwell, 2015, p. 143-150.
- BOYLE, S. P. *A road to conservation: understanding the dynamics of road-effects and road-effect mitigation*. 131 p. Thesis (Doctor of Philosophy in Boreal Ecology) - Laurentian University Sudbury, Ontario, Canada, 2019.
- BRANDON, K. *et al.* Special section: Brazilian conservation: challenges and opportunities. *Conservation Biology*, v. 19, p. 595-600, 2005.
- BRASIL. Decreto nº 40.979, de 15 de outubro de 2007. Dispõe os parâmetros para o estabelecimento de Estradas-Parque no estado do Rio de Janeiro. *Diário Oficial [do] Governo do Estado do Rio de Janeiro*, Poder Executivo, Rio de Janeiro, RJ.
- BRASIL. Portaria Interministerial MMA/MTur nº282, de 16 de setembro de 2008. Dispõe sobre os requisitos para o estabelecimento de uma estrada-parque a serem apresentados junto ao Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - Instituto Chico Mendes, e ao Instituto Brasileiro do Meio



- Ambiente e dos Recursos Naturais – IBAMA. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Poder Executivo, Brasília, DF, 17 set. 2008.
- BRAZ, V. S.; FRANÇA, F. G. R. Wild vertebrate road kill in the Chapada dos Veadeiros National Park, Central Brazil. *Biota Neotropica*, v. 16, n. 1, p. 1-12, 2016.
- BRITO, M. M. A. Introdução à amostragem. In: ABDAL, A. *Métodos de pesquisa em Ciências Sociais: bloco quantitativo*. São Paulo, 2016. p. 32-51.
- BRUM, T. R. *et al.* Effects of roads on the vertebrates diversity of the Indigenous Territory Paresi and its surrounding. *Braz. J. Biol.* v. 78, n. 1, p. 125-132, 2018.
- BUENO, C.; ALMEIDA, P. J. A. L. Sazonalidade de atropelamentos e os padrões de movimentos em mamíferos na BR-040 (Rio de Janeiro-Juiz de Fora). *Revista Brasileira de Zociências*, v. 12, n. 3, p. 219-226, 2010.
- CÁCERES, N. C. *et al.* Mammal occurrence and roadkill in two adjacent ecoregions (Atlantic Forest and Cerrado) in south-western Brazil. *Zoologia*, v. 27, n. 5, p. 709-717, 2010.
- CÂNDIDO-Jr, J. F. *et al.* Dieta de avoantes (*Zenaida auriculata* Des Murs, 1847) atropeladas na BR-277 entre Cascavel e Foz do Iguaçu-PR e implicações para seu manejo Characeae. *Revista Brasileira de Biociências*, v. 6, n. 1, p. 68-69, 2008.
- CARVALHO, C. F.; IANNINI-CUSTÓDIO, A. E.; MARÇAL-JÚNIOR, O. Wild vertebrates' roadkill aggregations on the BR-050 highway, state of Minas Gerais, Brazil. *Bioscience Journal*, v. 31, n. 3, p. 951-959, 2015.
- CARVALHO, N. C.; BORDIGNON, M. O.; SHAPIRO, J. T. Fast and furious: a look at the death of animals on the highway MS-080, Southwestern Brazil. *Iheringia*, v. 104, n. 1, p. 43-49, 2014.
- CENTRO BRASILEIRO DE ESTUDOS EM ECOLOGIA DE ESTRADAS, Sistema Urubu. Disponível em: <[http://cbee.ufla.br/portal/sistema\\_urubu/](http://cbee.ufla.br/portal/sistema_urubu/)>. Acesso em: 22 jan. 2020.
- CENTRO BRASILEIRO DE ESTUDOS EM ECOLOGIA DE ESTRADAS, Atropelamento. Disponível em: <<http://cbee.ufla.br/portal/atropelometro/>>. Acesso em: 23 fev. 2020.

- CERÍACO, L. M. P. Human attitudes towards herpetofauna: The influence of folklore and negative values on the conservation of amphibians and reptiles in Portugal. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, v. 8, n. 1, p. 8, 2012.
- CERON, K. *et al.* Roadkilled bats (Mammalia: Chiroptera) in two highways of Santa Catarina State, Southern Brazil. *Oecologia Australis*, v. 21, n. 2, p. 207-212, 2017.
- CHEREM, J.J. *et al.* Mamíferos de médio e grande porte atropelados em rodovias do estado de Santa Catarina, sul do Brasil. *Biotemas*, v. 20, n. 3, p. 81-96, 2007.
- CLEVINGER, A. P.; CHRUSZCZC, B.; GUNSON, K. E. Spatial patterns and factors influencing small vertebrate fauna road-kill aggregations. *Biological Conservation*, v. 109, n. 1, p. 15-26, 2003.
- COELHO, A. V. P. *et al.* Siriema: road mortality software. Manual do Usuário. Versão 2.0. Porto Alegre, Brasil: UFRGS NERF, 2014. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/siriema/>>. Acesso em: jun. 2019.
- COELHO, I. P. *et al.* Anuran road-kills neighboring a peri-urban reserve in the Atlantic Forest, Brazil. *Journal of Environmental Management*, v. 112, p. 17-26, 2012.
- COELHO, I. P.; KINDEL, A.; COELHO, A. V. P. Road kills of vertebrate species on two highways through the Atlantic Forest Biosphere Reserve, southern Brazil. *European Journal of Wildlife Research*, v. 54, n. 4, p. 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.
- COLWELL, R. K. EstimateS: statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 9.1.0. Storrs, USA: University of Connecticut, 2013. Disponível em: <<http://viceroy.colorado.edu/estimates/EstimateSPages/EstimateSRegistration.htm>>. Acesso em: 12 dez. 2019.
- COMANDULLI, C. *et al.* Ciência cidadã extrema: uma nova abordagem. *Biodiversidade Brasileira*, v. 6, n. 1, p. 34-47, 2016.
- CORRÊA, L. L. C. *et al.* Vertebrate road kill survey on a highway in southern Brazil. *Acta Scientiarum. Biological Sciences*, v. 39, n. 2, p. 219-225, 2017.
- COSTA, L. S. Survey of wild mammals small and medium-size run over in BR101, stretch between the municipalities of Joinville and Piçarras, state of Santa Catarina. *Bioscience Journal*, v. 27, n. 3, p. 666-672. 2011.

- CSERKÉSZ, T. *et al.* Interchange as the main factor determining wildlife–vehicle collision hotspots on the fenced highways: spatial analysis and applications. *European Journal of Wildlife Research*, v. 59, n. 4, p. 587-597, 2013.
- CUNHA, G. G.; HARTMANN, M. T.; HARTMANN, P. A. Atropelamentos de vertebrados em uma área de Pampa no sul do Brasil. *Ambiência*, v. 11, n. 2, p. 307-320, 2015.
- CUNHA, H. F.; MOREIRA, F. G. A.; SILVA, S. D. S. Roadkill of wild vertebrates along the GO-060 road between Goiânia and Iporá, Goiás State, Brazil. *Acta Scientiarum. Biological Sciences*, v. 32, n. 3, p. 257-263, 2010.
- DEFFACI, A. C. *et al.* Diversidade de aves, mamíferos e répteis atropelados em região de floresta subtropical no sul do Brasil. *Ciência e Natura*, v. 38, n. 3, p. 1205-1216, 2016.
- DELICIELLOS, A. C. *et al.* Mammals of Serra da Bocaina National Park, state of Rio de Janeiro, southeastern Brazil. *Check List*, v. 8, n. 4, p. 675-692, 2012.
- DELICIELLOS, A. C. *et al.* First record of *Drymoreomys albimaculatus* Percequillo, Weksler & Costa, 2011 (Rodentia, Cricetidae, Sigmodontinae) in Rio de Janeiro state, Brazil. *Check List*, v. 11, n. 2, p. 1572, 2015.
- DELICIELLOS, A. C. *et al.* Syntopy of cryptic *Phyllomys* (Rodentia: Echimyidae) species: description of the karyotype of *Phyllomys nigrispinus* and an expansion of the geographic distribution of *Phyllomys sulinus*. *Mammalia*, v. 82, n. 3, p. 266-275, 2017.
- DELICIELLOS, A. C. *et al.* Bats of the Serra da Bocaina National Park, southeastern Brazil: an updated species list and a distribution extension for *Trinycteris nicefori* (Sanborn, 1949). *Biota Neotropica*, v. 18, n. 4, p. 1-12, 2018.
- DELICIELLOS, A. C. *et al.* Sympatry between species of *Juliomys* (Rodentia: Sigmodontinae) along an altitudinal gradient in the Serra da Bocaina National Park. *Biota Neotropica*, v. 20, n. 3, e20200958, 2020.
- DORNAS, R. A. P. *et al.* Avaliação da mortalidade de vertebrados em rodovias no Brasil. In: BAGER, A. (Ed.). *Ecologia de Estradas: tendências e pesquisas*. Lavras: UFLA, 2012. p. 139-152.
- DORNAS, R. A. P. Tramas de Siriema. 2018. Disponível em: < [https://rdornas.shinyapps.io/siriema\\_plots](https://rdornas.shinyapps.io/siriema_plots) >. Acesso em: 17 dez. 2019.

- DORNELLES, S. S.; SCHLICKMAN, A.; CREMER, M. J. Mortalidade de vertebrados na Rodovia BR-101, no sul do Brasil. In: BAGER, A. (Org.). *Ecologia de Estradas: tendências e pesquisas*. Lavras: UFLA, 2012. p. 179-192.
- DÜPOND, A.; LOBO, E. A. Levantamento da fauna silvestre atropelada na Avenida Felisberto Bandeira de Moraes, Santa Cruz do Sul, RS, Brasil. *Caderno de Pesquisa*, v. 24, n. 3, p. 71-81, 2012.
- FAHRIG, L. Effects of habitat fragmentation on biodiversity. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, v. 34, p. 487-515, 2003.
- FAHRIG, L. *et al.* Effect of road traffic on amphibian density. *Biological Conservation*, v. 74, p. 177-182, 1995.
- FAHRIG, L.; RYTWINSKI, T. Effects of roads on animal abundance: An empirical review and synthesis. *Ecology and Society*, v. 14, n. 1, p. 21, 2009.
- FERREIRA, C. M. M. *et al.* Spatial variation of mammal road kills in a restinga area in Espírito Santo State, southeast Brazil. *Neotropical Biology and Conservation*, v. 9, n. 3, p. 125-133, 2014.
- FERREIRA, R. B.; SILVA-SOARES, T. Road mortality of snakes at the Parque Estadual da Fonte Grande, an urban forest of southeastern Brazil. *Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão*, v. 29, p. 5-15, 2012.
- FIGUEIREDO, A. P.; LIMA, R. A. S.; SOARES C. M. Variação da taxa de atropelamento de animais entre rodovias com diferentes tipos de pavimentação e número de pistas. *Heringeriana*, v. 7, n. 2, p. 143-151. 2013.
- 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.
- FLETCHER, R. J. *et al.* Is habitat fragmentation good for biodiversity? *Biological Conservation*, v. 226, p. 9-15, 2018.
- FORMAN, R. T. T. Estimate of the area affected ecologically by the road system in the United State. *Conservation Biology*, v. 14, p. 31-35, 2000.
- FORMAN, R. T. T.; ALEXANDER, L. E. Roads and their major ecological effects. *Annual Reviews in Ecology and Systematics*, v. 29, p. 207-231, 1998.
- FORMAN, R. T. T. *et al.* *Road Ecology: science and solutions*. Washington: Island Press, 2003.
- FREITAS, C. H.; JUSTINO, S.; SETZ, E. Z. F. Road-kills of the giant anteater in south-eastern Brazil: 10 years monitoring spatial and temporal determinants. *Wildlife Research*, v. 41, p. 673-680, 2014.

- FREITAS, M. A. *et al.* Roadkill records of Lowland Tapir *Tapirus terrestris* (Mammalia: Perissodactyla: Tapiridae) between kilometers 06 and 76 of highway BR-163, state of Pará, Brazil. *Journal of Threatened Taxa*, v. 9, n. 11, p. 10948-10952, 2017.
- FREITAS, S. R.; BARSZCZ, L. B. A perspectiva da mídia online sobre os acidentes entre veículos e animais em rodovias brasileiras: uma questão de segurança? *Revista Desenvolvimento e Meio Ambiente*, v. 33, p. 261-276, 2015.
- FREITAS, S. R. *et al.* How landscape features influence road-kill of three species of mammals in the Brazilian savanna. *Oecologia Australis*, v. 18, n. 1, p. 35-45, 2015.
- GAREY, M. V. *et al.* Anurans from the Serra da Bocaina National Park and surrounding buffer area, southeastern Brazil. *Journal of species lists and distribution*, v. 10, n. 2, p. 308-316, 2014.
- GETZ, L. L.; VERNER, L.; PRATHER, M. Lead concentrations in small mammals living near highways. *Environmental Pollution*, v. 13, p. 151-157, 1977.
- GIBBS, J. P.; STEEN, D. A. Trends in Sex Ratios of Turtles in the United States: Implications of Road Mortality. *Conservation Biology*, v. 19, n. 2, p. 552-556, 2005.
- GLISTA, D. J.; DEVAULT, T. L.; DEWOODY, J. A. Vertebrate road mortality predominantly impacts amphibians. *Herpetological Conservation and Biology*, v. 3, n. 1, p. 77-87, 2008.
- GOMES, D. C. *et al.* Registro de atropelamento de animais silvestres entre as cidades de Palmeiras de Goiás e Edealina - GO. *Revista Eletrônica da Univar*, v. 1, n. 10, p. 19-34, 2013.
- GONÇALVES, L. O. *et al.* Reptile Road-kills in Southern Brazil: composition, hot moments and hotspots. *Science of the Total Environment*, v. 615, p. 1438-1445, 2018.
- GOOSEM, M. Fragmentation impacts caused by roads through rainforests. *Current Science*, v. 93, n. 11, p. 1587-1595, 2007.
- GOOSEM, M. Tropical ecosystem vulnerability and climatic conditions: particular challenges for road planning, construction and maintenance. In: \_\_\_\_\_. (Ed.). *Handbook of road ecology*. Chichester: Wiley Blackwell, 2015, p. 397-406.
- GRILO, C. *et al.* Brazil road-kill: a data set of wildlife terrestrial vertebrate road-kills. *Ecology*, v. 99, n. 11, p. 2625-2625, 2018.

- GUCINSKI, H. *et al.* *Forest roads: a synthesis of scientific information*. USDA. Forest Service. Portland: PNW General Technical Report-GTR-509, OR: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Research Station, 2001, 120 p. Relatório técnico.
- 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.
- GÜNTHER, H. Pesquisa qualitativa versus pesquisa quantitativa: esta é a questão? *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, v. 22, n. 2, p. 201-210, 2006.
- HADDAD, C. F. B. *et al.* *Guia dos Anfíbios da Mata Atlântica: diversidade e biologia*. Anolis Books, 2013.
- HADLEY, A. S.; BETTS, M. G. Refocusing Habitat Fragmentation Research Using Lessons from the Last Decade. *Current Landscape Ecology Reports*, v. 1, p. 55-66, 2016.
- HANNIBAL, W. *et al.* Roadkill and new records for giant armadillo (*Priodontes maximus*) in central-western Brazil. *Mastozoologia Neotropical /Journal of Neotropical Mammalogy*, v. 25, p. 229-234, 2018.
- HARTMANN, P. A. *et al.* Ecologia de estradas no pampa brasileiro: a perda de répteis por atropelamentos. In: BAGER, A. (Org.). *Ecologia de Estradas: tendências e pesquisas*. Lavras: UFLA, 2012. p. 153-166.
- HARTMANN, P. A.; HARTMANN, M. T.; MARTINS, M. Snake road mortality in a protected area in the Atlantic forest of southeastern Brazil. *South American Journal of Herpetological*, v. 6, p. 35-42, 2011.
- HEGEL, C. G. Z.; CONSALTER, G. C.; ZANELLA, N. Mamíferos silvestres atropelados na rodovia RS-135, norte do Estado do Rio Grande do Sul. *Biotemas*, v. 25, n. 2, p. 165-170, 2012.
- HENGEMÜHLE, A.; CADEMARTORI, C. V. Levantamento de mortes de vertebrados silvestres devido a atropelamento em um trecho da estrada do mar (RS-389). *Biodiversidade Pampeana*, v. 6, n. 4, p. 4-10, 2008.
- HERRERA, M. S. *et al.* Óbito por projeto balístico em capivara de vida livre: relato de caso. *Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária*, v. 7, n. 13, não paginado, 2009.
- HUGHES, W. E.; SAREMI, A. R.; PANIATI, J. F. Vehicle Animal Crashes: An Increasing Safety Problem. *ITE Journal*, v. 66, n. 8, p. 24-28, 1996.

- HUIJSER, M. P.; ABRA, F. D.; DUFFIELD, J. W. Mammal road mortality and cost-benefit analyses of mitigation measures aimed at reducing collisions with Capybara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) in São Paulo State, Brazil. *Oecologia Australis*, v. 17, p. 129-146, 2013.
- HUIJSER, M. P.; BERGERS, P. J. M. The effect of roads and traffic on hedgehog (*Erinaceus europaeus*) populations. *Biological Conservation*, v. 95, n. 1, p. 111-116, 2000.
- HUIJSER, M. P. *et al.* Cost-benefit analyses of mitigation measures aimed at reducing collisions with large ungulates in the United States and Canada: a decision support tool. *Ecology and Society*, v. 14, n. 2, 2009.
- HUIJSER, M. P. *et al.* *Wildlife-vehicle collision reduction study: report to congress*. U.S. 2008. 251 p. Relatório técnico.
- HUIJSER, M. P.; MC GOWEN, P. T. Overview of animal detection and animal warning systems in North America and Europe. In: IRWIN, C. L.; GARRETT, P.; MC DERMOTT, K., P. (Ed.). *Proceedings of the 2003 international conference on ecology and transportation*. Raleigh: Center for Transportation and the Environment, p. 268-382, 2003.
- IANNI, A. M. Z., *Meio ambiente e saúde na periferia da metrópole: Capela do Socorro, São Paulo*. 109 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Ambiental) – Universidade de São Paulo, 1999.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE FLORESTAS. Disponível em: <<https://www.ibflorestas.org.br/bioma-mata-atlantica>>. Acesso em: 20 ago. 2019.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, Mapa bioma. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-ambientais/15842-biomas.html?=&t=downloads>>. Acesso em: 20 jan. 2018.
- INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. *Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção*. Brasília: ICMBio, 2018a.
- INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. *Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção: volume II - Mamíferos*. In: \_\_\_\_\_. (Org.). *Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção*. Brasília: ICMBio, 2018b.
- INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. *Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção: volume III - Aves*. In:

- \_\_\_\_\_. (Org.). *Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção*. Brasília: ICMBio, 2018c.
- INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE, 2019. Disponível em: < <https://www.icmbio.gov.br/parnaserradabocaina/quem-somos.html>>. Acesso em: 20 abr. 2019.
- INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2020-1, 2020. Disponível em: < <http://www.iucnredlist.org/>>. Acesso em: 26 mai. 2020.
- JAEGER, J. A. G. *et al.* Predicting when animal populations are at risk from roads: an interactive model of road avoidance behavior. *Ecological Modeling*, v. 185, p. 329-348, 2005.
- JARDIM, J. M. M. *et al.* Análise dos acidentes de trânsito ocasionados por animais nas rodovias federais do estado de Pernambuco, Brasil. *Medicina Veterinária (UFRPE)*, v. 11, n. 1, p. 76-84, 2017.
- KLIPPEL, A. H. *et al.* Using DNA barcodes to identify road-killed animals in two atlantic forest nature reserves, Brazil. *PLoS ONE*, v. 10, n. 8, p. e0134877, 2015.
- KUNZ, T. S.; GHIZONI-JR, I. R. Serpentes encontradas mortas em rodovias do Estado de Santa Catarina. *Biotemas*, v. 22, n. 2, p. 91-103, 2009.
- LAURANCE, W. F. Bad roads, good roads. In: VAN DER REE, R.; SMITH, D. J.; GRILLO, C. (Ed.). *Handbook of road ecology*. Chichester: Wiley Blackwell, 2015. p. 10-15.
- LAURANCE, W. F.; GOOSEM, M.; LAURANCE, S. G. W. Impacts of roads and linear clearings on tropical forests. *Trends in Ecology and Evolution*, v. 24, n. 12. 2009.
- LEITE, R. M. S. *et al.* Atropelamento de mamíferos silvestres de médio e grande porte nas Rodovias PR-407 e PR-508, Planície Costeira do estado do Paraná, Brasil. In: BAGER, A. (Org.). *Ecologia de Estradas: tendências e pesquisas*. Lavras: UFLA, 2012. p. 193-205.
- LIMA, M. O uso da entrevista na pesquisa empírica. In: ABDAL, A. *et al.* *Métodos de pesquisa em Ciências Sociais: bloco qualitativo*. São Paulo, 2016. p. 24-41.
- MACEDO, J. *Ameaça ou ameaçada? A relação entre onças (Panthera onca e Puma concolor) e moradores das Reservas de Desenvolvimento Sustentável*



- Mamirauá e Amanã na Amazônia. 269 p. Tese (Doutorado em Meio Ambiente) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015.
- MACHADO, F. S. *et al.* Roadkill on vertebrates in Brazil: seasonal variation and road type comparison. *North-western Journal of Zoology*, v. 11, n. 2, p. 247-252, 2015.
- MARTINELLI, M. M.; VOLPI, T. A. Mamíferos atropelados na rodovia Armando Martinelli (ES-080), Espírito Santo, Brasil. Publicado pela ESFA, *Natureza Online*, v. 9, n. 3, p. 113-116, 2011.
- MARTINS-HATANO, F. *et al.* Estudo dos atropelamentos dos animais silvestres na Floresta Nacional de Carajás, Pará, Brasil. In: BAGER, A. (Ed.). *Ecologia de estradas: tendências e pesquisas*. Lavras, Minas Gerais: UFLA, 2012. p. 223-236.
- MASCHIO, G. F.; SANTOS-COSTA, M. C.; PRUDENTE, A. L. C. Road-kills of snakes in a tropical rainforest in the Central Amazon Basin, Brazil. *South American Journal of Herpetology*, v. 11, n. 1, p. 46-53. 2016.
- MELAZO, G. C. Percepção ambiental e educação ambiental: uma reflexão sobre as relações interpessoais e ambientais no espaço urbano. *Olhares e Trilhas*, v. 1, n. 6, p. 45-51, 2005.
- MELO, E. S.; SANTOS-FILHO, M. Efeitos da BR070 na Província Serrana de Cáceres, Mato Grosso, sobre a comunidade de vertebrados silvestres. *Revista Brasileira de Zootecias*, v. 9, n. 2, p. 185-192, 2007.
- MENDES, L.; PAPI, B.; GEISE, L. Registros de roedores sigmodontíneos reportados nas avaliações de impacto ambiental de linhas de transmissão – uma revisão na base de dados do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). *Boletim da Sociedade Brasileira de Mastozoologia*, v. 89, p. 1-10, 2020.
- MENEGUETTI, D. U. O.; MENEGUETTI, N. F. S. P.; TREVISAN, O. Georreferenciamento e reavaliação da mortalidade por atropelamento de animais silvestres na linha 200 entre os municípios de Ouro Preto do Oeste e Vale do Paraíso – RO. *Revista Científica da Faculdade de Educação e Meio Ambiente*, v. 1, n. 1, p. 58-64, 2010.
- MESQUITA, P. C. M. D.; LIPINSKI, V. M.; POLIDORO, G. L. Less charismatic animals are more likely to be “road killed”: human attitudes towards small animals in Brazilian roads. *Biotemas*, v. 28, n. 1, p. 85-90, 2015.

- MILLI, M. S.; PASSAMANI, M. Impacto da Rodovia Josil Espíndula Agostini (ES-259) sobre a mortalidade de animais silvestres (Vertebrata) por atropelamento? *Natureza on line*, v. 4, n. 2, p. 40-46, 2006.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Disponível em:  
<<https://www.mma.gov.br/biodiversidade.html>>. Acesso em: 20 ago. 2019.
- MIRANDA, J. E. S. *et al.* Roadkill in the Brazilian Cerrado savanna: comparing five highways in southwestern Goiás. *Oecologia Australis*, v. 21, n. 3, p. 337-349, 2017.
- MITTERMEIER, R. A.; GIL, P. R.; MITTERMEIER, C. G. Megadiversity: earth's biologically wealthiest nations. Mexico City: CEMEX, 1997.
- NEFFA, E. (Org.). *Gestão Ambiental Integrada: uma estrada, uma história, uma práxis*. Rio de Janeiro: UERJ; Rede Sirius, 2015.
- NOVAES, R. L. M. *et al.* On a collision course: the vulnerability of bats to roadkills in Brazil. *Mastozoología Neotropical*, v. 25, n. 1, p. 115-128, 2018.
- NOVELLI, R., TAKASE, E.; CASTRO, V. Estudo das aves mortas por atropelamento em um trecho da rodovia BR-471 entre os distritos de Quinta e Taim, RS, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 5, n. 3, p. 441-454, 1988.
- OLIVEIRA, D. S.; SILVA, V. M. Vertebrados silvestres atropelados na BR 158, RS, Brasil. *Biotemas*, v. 25, n. 4, p. 229-235, 2012.
- OMENA-JÚNIOR, R. *et al.* Caracterização da fauna de vertebrados atropelada na rodovia BR 174, Amazonas, Brasil. *Revista Colombiana de Ciência Animal*, v. 4, p. 291-307, 2012.
- ORLANDIN, E. *et al.* Mamíferos de médio e grande porte atropelados no Oeste de Santa Catarina, Brasil. *Biota Amazônia*, v. 5, n. 4, p. 125-130, 2015.
- PAES, C. M.; POVALUK, M. Atropelamento de animais silvestres na rodovia federal BR-116, trecho administrado pela concessionária Autopista Planalto Sul. *Saúde e Meio Ambiente Revista Interdisciplinar*, v. 1, n. 2, 2012.
- PAGLIA, A. P. *et al.* Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil. 2. ed. = Annotated Checklist of Brazilian Mammals. 2nd ed. Arlington, VA: Conservation International, 2012.
- PARRIS, K. M. Ecological impacts of road noise and options for mitigation. In: \_\_\_\_\_. (Ed.). *Handbook of road ecology*. Chichester: Wiley Blackwell, 2015, p. 151-158.

- PATTON, J. L.; PARDIÑAS, U. F. J.; D'ELIA G. (Ed.). *Mammals of South America*, v. 2: rodents. University of Chicago Press, 2015.
- PEREIRA, A. N.; CALABUIG, C.; WACHLEVSKIA, M. Less impacted or simply neglected? Anuran mortality on roads in the Brazilian semiarid zone. *Journal of Arid Environments*, v. 150, p. 28-33, 2018.
- PEREIRA, A. P. F. G.; ANDRADE, F. A. G.; FERNANDES, M. E. B. Dois anos de monitoramento dos atropelamentos de mamíferos na rodovia PA-458, Bragança, Pará. *Museu Paraense Emílio Goeldi Ciências Naturais*, v. 1, n. 3, p. 77-83, 2006.
- PIACENTINI, V. Q.; ALEIXO, A.; AGNE, C. E. Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee = Lista comentada das aves do Brasil pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. *Revista Brasileira de Ornitologia*, v. 23, n. 2, p. 91-298, 2015.
- PIAGET, J. *Seis estudos em psicologia*. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1976 apud ADDISON, E. E. *A Percepção Ambiental da População do Município de Florianópolis em Relação à Cidade*. 151 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, 2003.
- PINHEIRO, B. F.; TURCI, L. C. Vertebrados atropelados na estrada da Variante (BR-307), Cruzeiro do Sul, Acre, Brasil. *Natureza on line*, v. 11, n. 2, p. 68-78, 2013.
- PLANO DE MANEJO PNSB. Disponível em:  
<<https://www.icmbio.gov.br/parnaserradabocaina/extras/62-plano-de-manejo-e-monitorias.html>>. Acesso em: 25 jan. 2019.
- PRACUCCI, A.; ROSA, C. A.; BAGER, A. Variação sazonal da fauna selvagem atropelada na rodovia MG 354, Sul de Minas Gerais - Brasil. *Biotemas*, v. 25, n. 1, p. 73-79, 2012.
- PRADO, T. R.; FERREIRA, A. A.; GUIMARÃES, Z. F. S. Efeito da implantação de rodovias no Cerrado brasileiro sobre a fauna de vertebrados. *Acta Scientiarum, Biological Sciences*, v. 28, n. 3, p. 237-241, 2006.
- PREUSS, J. F. Composição e caracterização da fauna de mamíferos de médio e grande porte atropelados em trecho da BR-282, oeste do estado de Santa Catarina. *Unoesc & Ciência*, v. 6, n. 2, p. 179-186, 2015.
- RAMOS-ABRANTES, M. M. *et al.* Vertebrados silvestres atropelados na rodovia BR-230, Paraíba, Brasil. *Pubvet*, v. 12, n. 1, p. 1-7, 2018.

- RAMOS, C. C. O.; BENEDITO, E.; ZAWADZKI, C. H. Dieta e conteúdo calórico de aves atropeladas na região central do estado do Paraná, Brasil. *Biotemas*, v. 24, n. 4, p. 153-170, 2011.
- RAMP, D.; WILSON, V. K.; CROFT, D. B. Assessing the impacts of roads in peri-urban reserves: Road-based fatalities and road usage by wildlife in the Royal National Park, New South Wales, Australia. *Biological Conservation*, v. 129, p. 348-359, 2006.
- RECK, H.; VAN DER REE, R. Insects, snails and spiders: The role of invertebrates in road ecology. In: \_\_\_\_\_. (Ed.). *Handbook of road ecology*. Chichester: Wiley Blackwell, 2015, p. 247-257.
- REIS, N. R. *et al.* (Ed.) *História natural dos morcegos brasileiros: chave de identificação de espécies*. 1. ed. Rio de Janeiro: Technical Books, 2017.
- ROCHA, E. C. *et al.* Atropelamentos de tatu-canastra *Prionomys maximus* (Kerr, 1792) em uma rodovia no Cerrado goiano e sua relação com a paisagem do entorno. *Multi-Science Journal*, v. 1, n. 12, p. 1-4, 2018.
- ROSA, A. O.; MAUHS, J. Atropelamentos de animais silvestres na rodovia RS-40. *Cadernos de Pesquisa, Série Biológica*, v. 16, n. 1, p. 35-42, 2004.
- ROSA, C. A.; BAGER, A. Seasonality and habitat types affect roadkill of neotropical birds. *Journal of Environmental Management*, v. 97, p. 1-5, 2012.
- ROSA, C. A. *et al.* Atropelamento de fauna selvagem: amostragem e análise de dados em ecologia de estradas. In: BAGER, A. (Ed.). *Ecologia de estradas: tendências e pesquisas*. Lavras: UFLA, 2012. p. 79-98.
- SABINO, M. *Influência de fatores extrínsecos e intrínsecos nos atropelamentos de vertebrados silvestres no Parque Nacional da Serra da Bocaina*. 71 p. Monografia (Bacharel em Ciências Biológicas) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 10 dez. 2020.
- SANTANA, G. S. Fatores influentes sobre atropelamentos de vertebrados na região central do Rio Grande do Sul, Brasil. *Neotropical Biology and Conservation*, v. 7, n. 1, p. 26-40, 2012.
- SANTOS, C. M. *et al.* Levantamento das espécies vítimas de atropelamento em um trecho da rodovia BR-262, trajeto Uberaba-Peirópolis-Ponte Alta (MG). *Revista Ceciliana*, v. 6, n. 2, p. 4-6, 2014.

- SANTOS, S. M.; CARVALHO, F.; MIRA, A. How long do the dead survive on the road? Carcass Persistence Probability and Implications for Road-Kill Monitoring Surveys. *PLoSone*, v. 6, p. e25383, 2011.
- SANTOS, V. L. *Além do rural: os vínculos topo-biofílicos na interação visitantes e paisagem rural em Itu/SP*. 255 p. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2005.
- SARANHOLI, B. H. *et al.* Roadkill hotspots in a protected area of Cerrado in Brazil: planning actions to conservation. *Revista MVZ Córdoba*, v. 21, n. 2, p. 5441-5448, 2016.
- SÁSSI, C. M. *et al.* Levantamento de animais silvestres atropelados em trecho da rodovia BR482. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 65, n. 6, p. 1883-1886, 2013.
- SCHMOELLER, M. P. R. *et al.* *Relacionando políticas de combate à fome a mudanças agrícolas: um estudo de caso em Mário Campos – MG*, 2015.
- SECCO, H. *et al.* Intentional snake road-kill: a case study using fake snakes on a Brazilian road. *Tropical Conservation Science*, v. 7, n. 3, p. 561-571, 2014.
- SECCO, H. *et al.* Road and landscape features that affect bat roadkills in southeastern Brazil. *Oecologia Australis*, v. 21, n. 3, p. 323-336, 2017.
- SEILER, A.; HELLDIN, J. Mortality in wildlife due to transportation. In: DAVENPORT, J.; DAVENPORT, J. L. (Ed.). *The ecology of transportation: managing mobility for the environments*. Ireland: University College Cork, 2006. p. 165-190.
- SEOBRAS. Plano Básico Ambiental. Estrutura organizacional para implantação do Relatório de Controle Ambiental na Estrada Parque Paraty-Cunha – RJ-165. Rio de Janeiro, 318p, 2010.
- SHILLING, F.; PERKINS, S.; COLLINSON, W. Wildlife/roadkill observation and reporting systems. In: VAN DER REE, R.; SMITH, D.J.; GRILO, C. (Ed.). *Handbook of road ecology*. Wiley Blackwell, 2015. p. 492-501.
- SILVA, D. E. *et al.* Monitoramento de vertebrados atropelados em dois trechos de rodovias na região central do Rio Grande do Sul – Brasil. *Revista de Ciências Ambientais*, v. 7, 1, p. 27-36, 2013.
- SILVA, M. O. *et al.* Impacto dos atropelamentos sobre a herpetofauna da Floresta Atlântica (PR-340, Antonina, Paraná). *Acta Biologica Paranaense*, v. 36, p. 103-112, 2007.

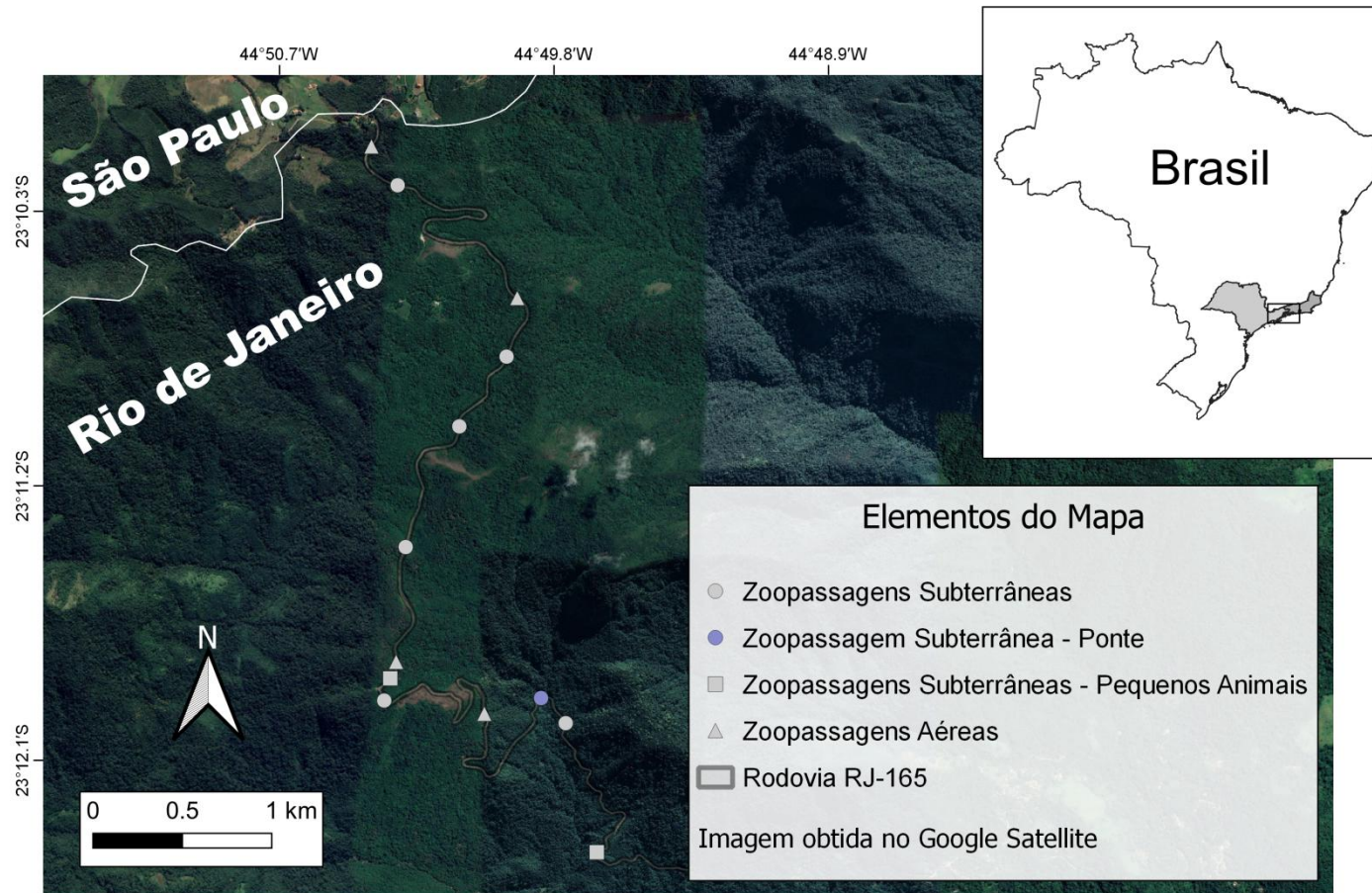
- SILVA-NETO, C. M. *et al.* Fauna atropelada nas estradas do município de Chapadão do Céu (Goiás, Brasil). *Percurso*, v. 7, n. 1, p. 97-114, 2015.
- SILVA, R. M. *et al.* O impacto das rodovias sobre a fauna de vertebrados silvestres no Cerrado mineiro. *Enciclopédia Biosfera*, v. 7, n. 12, p. 1-9, 2011.
- SORIANO, A. J. S. *Estrada-Parque*: proposta para uma definição. 193 p. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, São Paulo, 2006.
- SOUSA, M. A. N.; MIRANDA, P. C. Mamíferos terrestres encontrados atropelados na rodovia BR-230/PB entre Campina Grande e João Pessoa. *Revista de Biologia e Farmácia*, v. 4, n. 2, p. 72-82, 2010.
- SOUZA, A. M. *et al.* Road mortality of the herpetofauna in a Cerrado ecosystem, central Brazil. *Herpetological Journal*, v. 25, p. 141–148, 2015.
- SOUZA, J. C.; CUNHA, V. P.; MARKWITH, S. H. Spatiotemporal variation in human-wildlife conflicts along highway BR-262 in the Brazilian Pantanal. *Wetlands Ecology and Management*, v. 23, p. 227-239, 2014.
- SOUZA, J. L.; ANACLETO, T. C. S. Levantamento de mamíferos atropelados na rodovia BR-158, estado de Mato Grosso, Brasil. In: BAGER, A. (Ed.). *Ecologia de Estradas: tendências e pesquisas*. Lavras: UFLA, 2012. p. 207-222.
- SOUZA, S. A. *et al.* Impactos de atropelamentos de animais silvestres no trecho da rodovia SP–215 confrontante ao Parque Estadual de Porto Ferreira – Porto Ferreira, SP (Nota Científica). *Revista do Instituto Florestal*, v. 22, n. 2, p. 315-323, 2010.
- SOUZA, V. E. *et al.* Animais atropelados em um trecho da rodovia BR-158, região central do Rio Grande do Sul. *Disciplinarum Scientia. Série: Naturais e Tecnológicas*, v. 18, n. 2, p. 265-276, 2017.
- SPELLERBERG, I. F. Ecological effects of roads and traffic: a literature review. *Global Ecology and Biogeography Letters*, v. 7, p. 317-333, 1998.
- SRBEK-ARAÚJO, A. C.; MENDES, S. L.; CHIARELLO, A. G. Jaguar (*Panthera onca* Linnaeus, 1758) roadkill in Brazilian Atlantic Forest and implications for species conservation. *Brazilian Journal Biology*, v. 75, p. 581-586, 2015.
- SRBEK-ARAÚJO, A. C.; ALVARENGA, A. C.; BERTOLDI, A. T. Do we underestimate the impact of roads on arboreal animals? Roadkill as an important threat to *Chaetomys subspinosus* (Mammalia: Rodentia). *Biota Neotropica*, v. 18, n. 3, p. e20170511, 2018.

- STEIL, L.; DÜPONT, A.; LOBO, E. A. Levantamento da fauna silvestre atropelada na BR-290 (km 210 a 214), município de Pântano Grande, RS, Brasil. *Caderno de Pesquisa*, v. 28, n.1, p. 13-23, 2016.
- TEIXEIRA, F. Z. *et al.* Are road-kill hotspots coincident among different vertebrate groups? *Oecologia Australis*, v. 17, n. 1, p. 36-47, 2013
- TEIXEIRA, F. Z. *et al.* Vertebrate road mortality estimates: effects of sampling methods and carcass removal. *Biological Conservation*, v. 157, p. 317-323, 2013.
- THE REPTILE DATABASE. Disponível em: <http://www.reptile-database.org/>. Acesso em: 30 jun. 2018.
- TROMBULAK, S. C.; FRISSEL, C. A. Review of ecological effects of roads on terrestrial and aquatic communities. *Conservation Biology*, v. 14, n. 1, p. 18-30, 2000.
- TUAN, Y. F. *Topofilia*: um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente. Nova Jersey: DIFEL, 1980.
- TUMELEIRO, L. K. *et al.* Notas sobre mamíferos da região de Uruguaiana: estudo de indivíduos atropelados com informações sobre a dieta e conservação. *Biodiversidade Pampeana*, v. 4, n. 1, p. 38-41, 2006.
- TURCI, L. C. B.; BERNARDE, P. R. Vertebrados atropelados na Rodovia Estadual 383 em Rondônia. *Brasil. Biotemas*, v. 22, n. 1, p. 121-127, 2009.
- VALADÃO, M.; BASTOS, L. F.; CASTRO, C. P. Atropelamentos de vertebrados silvestres em quatro rodovias no Cerrado, Mato Grosso, Brasil. *Multi-Science*, v. 1, n. 12, p. 62-74, 2018.
- VAN DER REE, R.; SMITH, D. J.; GRILO, C. The ecological effects of linear infrastructure and traffic: challenges and opportunities of rapid global growth. In: \_\_\_\_\_. (Ed.). *Handbook of road ecology*. Chichester: Wiley Blackwell, 2015, p. 1-9.
- VERAS, M. L. B.; ANDRADE, I. M.; PAIVA, J. C. G. Levantamento da fauna silvestre atropelada nas rodovias BR-343 (Município de buriti Dos Lopes) E BR-402 (Município de Parnaíba). *Espacios*, v.37, n. 22, p. 25-33, 2016.
- VIEIRA, E. M. Highway mortality of mammals in Central Brazil. *Ciência e Cultura*, v. 48, p. 270-272, 1996.

- WAGNER, P. J. Form and function: A more natural approach to infrastructure, fish and stream habitats. In: \_\_\_\_\_. (Ed.). *Handbook of road ecology*. Chichester: Wiley Blackwell, 2015, p. 357-363.
- WEISS, L. P.; VIANNA, V. O. Levantamento do impacto das rodovias BR-376, BR-373 e BR-277. Trecho de Apucarana a Curitiba, Paraná, no atropelamento de animais silvestres. *Publicatio UEPG: Ciências Biológicas e da Saúde*, v. 18, n. 2, p. 121-133, 2012.
- WILSON, E. O. *O futuro da vida: um estudo da biosfera para a proteção de todas as espécies, inclusive a humana*. Rio de Janeiro: Campus, 2002 apud SANTOS, V. L. *Além do rural: os vínculos topo-biofílicos na interação visitantes e paisagem rural em Itu/SP*. 255 p. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2005.
- WILSON, E. O. *Biophilia*. 12th ed. Cambridge, Massachusetts, London, England: Harvard University Press, 2003.
- ZALESKI, T. *et al.* Run-over of wild mammals in the area of Telêmaco Borba, Paraná, Brazil. *Natureza & Conservação*, v. 7, p. 195-207, 2009.
- ZANDONADI, A. P. *et al.* Vertebrados atropelados na BR-429 eixo Alvorada d'Oeste - São Miguel do Guaporé, Rondônia, Brasil. *Revista Científica da Unesc*, v. 12, n. 15, p. 1-11, 2014.
- ZANZINI, A. C. S. *et al.* Roadkills of medium and large-sized mammals on highway BR-242, midwest Brazil: a proposal of new indexes for evaluating animal roadkill rates. *Oecologia Australis*, v. 22, n. 3, p. 248-257, 2018.
- ZENNI, R. D.; DECHOUM, M.; ZILLER, S. R. Dez anos do informe brasileiro sobre espécies exóticas invasoras: avanços, lacunas e direções futuras. *Biotemas*, v. 29, n. 1, p. 133-153, 2016.
- ZILLER, S. R.; ZALBA, S. Propostas de ação para prevenção e controle de espécies exóticas invasoras. *Natureza & Conservação*, v. 5, n. 2, p. 08-15, 2007.



## ANEXO A – Mapa das zoopassagens na RJ-165



**ANEXO B – Roteiro das entrevistas**

**OS ATROPELAMENTOS DE VERTEBRADOS SILVESTRES NO  
BRASIL: COMO ESSA PROBLEMÁTICA DE CONSERVAÇÃO É  
PERCEBIDA PELA SOCIEDADE?**

**ROTEIRO DE ENTREVISTA**

**Rio de Janeiro**

**2018/2019**

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Número da entrevista: \_\_\_\_\_

 Motorista residente Motorista turista Morador

Cidade: \_\_\_\_\_ Meio de transporte: \_\_\_\_\_

Idade: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_

Escolaridade: \_\_\_\_\_

Área: \_\_\_\_\_

Atividade: \_\_\_\_\_

Religião\Crença: \_\_\_\_\_

Qual a sua frequência de utilização da RJ-165:

 1 x por ano 1 x a cada 15 dias 1 x por semestre 1 x por semana 1 x por bimestre 2 x por semana 1 x por mês Mais de 2 x por semana Outro Não respondeu

1º A pavimentação da RJ-165 (Estrada Paraty-Cunha) trouxe benefícios?

2º A pavimentação da RJ-165 (Estrada Paraty-Cunha) trouxe prejuízos?

3º Você já viu um animal atropelado?

4º Caso sim, o que você viu? (**Mostrar as fotos** – era algum parecido com algum desses?)

5º Como foi a situação do atropelamento?

6º Aonde foi o atropelamento?

**Mostrar a(s) reportagem(s).**

7º Acidentes com animais podem causar a morte do animal e também a morte de pessoas, o que você pensa disso?

8º Você acha que esse acidente noticiado teve culpado?

9º Marque de acordo com a sua opinião os animais que podem ser atropelados nas estradas (1) ou não (2) (**Mostrar as fotos**)

A( );      B( );      C( );      D( );      E( );      F( );

G( );      H( );      I( );      J( );      K( );      L( );

M( );      N( );      O( );      P( ).

10º O que você acha que leva ao atropelamento de animais silvestres nas estradas?

11º Você acha que tem algo que possa ser feito para diminuir o atropelamento de animais nas estradas?

12º Você sabe se existe alguma medida para evitar o atropelamento de animais na RJ-165?

13º Já viu alguém jogando lixo?

14º Você vê uma relação entre o lixo, a fauna e a estrada?

15º Em relação à conservação da natureza, para você, quais animais seriam menos importantes ou mais importantes ao serem atropelados. Dê uma nota de 0 a 10, onde 0 é sem importância (não faria diferença se fosse atropelado) e 10 muito

importante (melhor não atropelar), as imagens a seguir: -podendo repetir o número diversas vezes!

Animal 1( ); Animal 2( ); Animal 3( ); Animal 4( ); Animal 5( ); Animal

6( ); Animal 7( ); Animal 8( ); Animal 9( ); Animal 10( ); Animal 11( )

16° Você já atropelou um animal?

17° Você tem observações ou sugestões sobre algo que não esteja neste questionário?

18° Você indica alguém para ser entrevistado?

Imagens apresentadas para a quarta e nona pergunta.







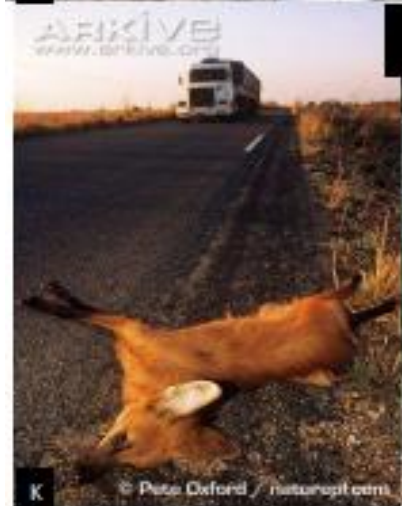


**Crédito de Imagens: A=Foto: Paulo Ricardo de Oliveira Roth; E = Foto: Michael Reichert; M=Foto: Luís Freitas; O= Foto: Arthur Monteiro Gomes; H, J e P=Foto: Lena Geise; C, I e L= PBA (Relatórios semestrais do Plano Básico Ambiental da Pavimentação na Estrada-Parque Paraty-Cunha); B, D, F, G, K e N= ARKIVE.**



Imagens apresentadas para a décima quinta pergunta.











Crédito de Imagens: A= <https://www.anda.jor.br>; D= <http://reptile-database.reptarium.cz/>; F= <http://www.oeco.org.br>; H= Foto: Paulo Ricardo de Oliveira Roth; J= Foto: Glauco Kohler; N= Foto: Cleiton Valentim; O= <https://www.anda.jor.br>; R=Foto: Roberto L. M. Novaes; V= <http://www.kwet.de>; C, E, G, I, M, Q, S e U = PBA (Relatórios semestrais do Plano Básico Ambiental da Pavimentação na Estrada-Parque Paraty-Cunha); B, K, L, P e T = ARKIVE.

## Reportagem 1 - Imagem apresentada para a sétima e oitava pergunta.

 MENU
 

 BUSCAR
 

MATO GROSSO



20/03/2017 15h28 - Atualizado em 20/03/2017 15h30

# Anta causa acidente entre veículos e duas pessoas morrem em MT

Uma das vítimas ficou presa às ferragens na BR-242, em Nova Ubitatã. Um terceiro homem sobreviveu e foi levado para um hospital em Sorriso.

Lislaine dos Anjos  
Do G1 MT

 FACEBOOK
 



Dois homens morreram e um ficou ferido em um acidente na BR-242, na zona rural de **Nova Ubitatã**, a 506 km de Cuiabá, na noite do último sábado (18). Segundo a Polícia Militar, que atendeu a ocorrência, as vítimas ocupavam duas caminhonetes que colidiram após tentarem desviar de uma anta que atravessava a rodovia.

Conforme conta no boletim de ocorrência da PM, os três homens era funcionários de uma fazenda localizada na região e os veículos também pertenciam à propriedade rural. O trabalhador que sobreviveu tem 21 anos e foi encaminhado para o Hospital Regional de Sorriso, município a 420 km de Cuiabá.

Segundo a PM, os outros dois homens morreram no local, sendo que um dele ficou preso às ferragens e ainda estava com vida quando o socorro chegou, mas não resistiu aos ferimentos. Ele precisou ser removido das ferragens por uma equipe do Corpo de Bombeiros de Sorriso.

### Mato Grosso

veja tudo sobre >



**PF prende vice-governador de MG, Joesley Batista e Ricardo...**

HÁ 1 HORA



**Justiça condena homem que matou mulher a facadas na frente...**

08/11/2018

## Reportagem 2 - Imagem apresentada para a sétima e oitava pergunta

**TRIBUNA**  
DO INTERIOR

**PUBLICIDADE  
LEGAL**

1ª VARA DA FAZENDA PÚBLICA DE CAMPO MOURÃO | 1º Leilão - 13/11/2018 14:00 horas  
2º Leilão - 27/11/2018 14:00 horas

CLIQUE E SAIBA MAIS!

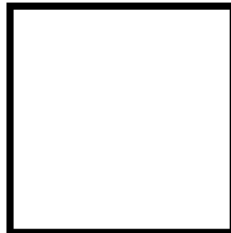
CAMPO MOURÃO REGIÃO POLICIAL POLÍTICA PARANÁ ESPORTES ECONOMIA BRASIL ENTRETENIMENTO SAÚDE

### CAMPO MOURÃO

## Anta cruza rodovia e provoca acidente com 5 feridos na Boiadeira

O acidente aconteceu em uma área de reserva ambiental.

06/08/2018 às 14:22 - por Walter Pereira



*Caminhão ficou destruído após cair em uma ribanceira às margens da via (Foto: Grupo WhatsApp)*

Estrada Boiadeira

Walter Pereira

Uma anta causou um grave acidente na noite desse domingo (5), envolvendo dois veículos e deixando ao menos 5 pessoas feridas na rodovia BR-487 (Estrada Boiadeira), entre Campo Mourão e Tuneiras do Oeste.

O acidente aconteceu no trecho entre Nova Brasília e Guaritava, região da reserva ambiental das Perobas, após o condutor de um guincho que transportava um caminhão tentar desviar do animal, que cruzou a pista de repente, perdendo o controle da direção, caindo em uma ribanceira, às margens da via.

Um veículo Fiat/Pálio, com placas de Naviraí (MS), que seguia logo atrás também tentou desviar do animal e acabou capotando. Os dois veículos, além do caminhão que estava guinchado, ficaram completamente destruídos.

Segundo informações, ao menos cinco pessoas ficaram feridas, duas que estavam no caminhão e outras três no Pálio. O Corpo de Bombeiros de Campo Mourão e Samu foram acionados e socorreram as vítimas que foram encaminhadas a hospitais de Campo Mourão sem risco de morte.



MAIS LIDAS

**PARANÁ**

Ratinho Junior anuncia secretário de Educação empreendedor e da área da inovação

**SEGURANÇA PÚBLICA**

Polícia prende senhora de 55 anos por tráfico de drogas em Campo Mourão

**POLICIAL**

Rotam recaptura preso de alta periculosidade em Campo Mourão

ÚLTIMAS NOTÍCIAS



Em caso de pessoas sensíveis às imagens de atropelamentos, foi apresentado uma versão sem atropelamento.

Animal 1

Tamanduá Mirim

*Tamandua  
tetradactyla*



Animal 2

Lagarto Papa  
Vento

*Enyalius perditus*



Animal 3

Jararaca

*Bothrops  
jararaca*



Animal 4  
Gambá de orelha  
preta  
*Didelphis aurita*



Animal 5  
Tangará  
*Chiroxiphia  
caudata*



Animal 6  
Lobo-guará  
*Chrysocyon  
brachyurus*





Animal 7  
Morcego  
*Sturnira sp.*



N

Animal 8  
Quati  
*Nasua nasua*



ARKIVE  
www.arkive.org

© Patti Murray / Animals Animals

P

Animal 9  
Sapo Cururu  
*Rhinella icterica*



Roberto Lima Novaes

R

Animal 10

Carcará

*Caracara*



T

Animal 11

Cobra espada

Tomodon

dorsatus



V

## ANEXO C – Parecer Consubstanciado do CEP

UERJ - UNIVERSIDADE DO  
ESTADO DO RIO DE JANEIRO;



**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP**

**DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

**Título da Pesquisa:** OS ATROPELAMENTOS DE VERTEBRADOS SILVESTRES NO BRASIL: COMO ESSA PROBLEMÁTICA DE CONSERVAÇÃO É PERCEBIDA PELA SOCIEDADE?

**Pesquisador:** MARCIA REGINA AGUIEIRAS

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 97564918.5.0000.5282

**Instituição Proponente:** Programa de Pós-graduação em Meio Ambiente

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

**DADOS DO PARECER**

**Número do Parecer:** 2.932.457

**Apresentação do Projeto:**

Um atual desafio enfrentado globalmente é conciliar o desenvolvimento econômico e social com a conservação de ecossistemas naturais. Um dos principais fatores que proporcionam o desenvolvimento econômico de um país é a sua infraestrutura viária – aumento, manutenção e modernização – que provoca efeitos no meio físico, biológico e socioeconômico. As estradas levam à fragmentação, provocando instabilidade ecossistêmica, principalmente em ambientes preservados, sendo uma das principais ameaças à conservação da biodiversidade, gerando impactos negativos em populações de vertebrados silvestres, interrompendo fluxo gênico, causando efeito de borda e a morte/ferimento grave de indivíduos por atropelamento. Um atual desafio enfrentado globalmente é conciliar o desenvolvimento econômico e social com a conservação de ecossistemas naturais. Um dos principais fatores que proporcionam o desenvolvimento econômico de um país é a sua infraestrutura viária – aumento, manutenção e modernização – que provoca efeitos no meio físico, biológico e socioeconômico. O estudo será desenvolvido em uma estrada com status de proteção ambiental integral (Parque Nacional da Serra da Bocaina – PNSB, estado do Rio de Janeiro). A área escolhida faz parte de um grande remanescente florestal, inserido na Mata Atlântica, além de possuir dados de fauna atropelada (geográficos, climáticos, lista de espécies e fotos). Esses dados de atropelamentos serão utilizados no questionário semiestruturado, focando nos impactos locais, buscando representar a diversidade de fauna impactada para auxiliar na reflexão e discussões. As entrevistas serão

**Endereço:** Rua São Francisco Xavier 524, BL E 3ºand. SI 3018  
**Bairro:** Maracanã **CEP:** 20.559-900  
**UF:** RJ **Município:** RIO DE JANEIRO  
**Telefone:** (21)2334-2180 **Fax:** (21)2334-2180 **E-mail:** elica@uerj.br



UERJ - UNIVERSIDADE DO  
ESTADO DO RIO DE JANEIRO;



Continuação do Parecer: 2.932.457

focadas em motoristas e turistas. Através do procedimento teórico-metodológico, a Teoria Ator-Rede, pretende-se mapear a rede de acontecimentos e atores humanos e não humanos envolvidos nessa realidade. A partir do conhecimento sistêmico, e com os resultados provindos dos questionários, pretende-se propor ações ou ferramentas para oferecer subsídios para mitigar o impacto causado na fauna de vertebrados da região estudada.

**Objetivo da Pesquisa:**

Compreender diferentes aspectos da relação da sociedade com a fauna silvestre atropelada, decorrentes da implantação de estradas; (1) Realizar revisão bibliográfica integrativa do estado da arte a respeito de ecologia de estradas frente a atropelamentos de vertebrados silvestres no Brasil, avaliando os mecanismos de análise de atropelamentos;(2) Descrever as interações e influências entre o conhecimento científico, a legislação do licenciamento ambiental e a aplicação da lei, ciência cidadã, segurança pública e outros diversos atores que se relacionam frente ao impacto de fauna silvestre atropelada;(3) Analisar a percepção de motoristas e turistas frente à fauna atropelada em estudo de caso a ser realizado na Estrada Parque Paraty-Cunha (RJ).

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

A pesquisadora informa risco mínimo ao participante da pesquisa, especificando que estes, refere-se a possível desconforto em compartilhar informações pessoais ou confidenciais. Considerando a metodologia adotada, bem como os objetivos elencados, o estudo em questão não tem potencial que possa acarretar riscos maiores do que os existentes na vida cotidiana, sendo informado ao participante a possibilidade de recusa ou interrupção em qualquer etapa.

Benefícios: Após as entrevistas serão realizadas palestras nas cidades de Cunha e Paraty para aumentar o conhecimento sobre a problemática ambiental, sendo, portanto, benefícios indiretos aos participantes da pesquisa.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Projeto bem elaborado, apresenta rigor científico e cuidado ético. Possui relevância social e para o campo da ciência.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Foram inseridos todos os termos de apresentação obrigatória.

**Recomendações:**

Não há.

Endereço: Rua São Francisco Xavier 524, BL E 3ºand. SI 3018  
 Bairro: Maracanã CEP: 20.559-900  
 UF: RJ Município: RIO DE JANEIRO  
 Telefone: (21)2334-2180 Fax: (21)2334-2180 E-mail: etica@uerj.br

UERJ - UNIVERSIDADE DO  
ESTADO DO RIO DE JANEIRO;



Continuação do Parecer: 2.932.457

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Ante o exposto, a COEP deliberou pela aprovação do projeto, visto que não há implicações éticas.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Faz-se necessário apresentar Relatório Anual - previsto para outubro de 2019. A COEP deverá ser informada de fatos relevantes que alterem o curso normal do estudo, devendo o pesquisador apresentar justificativa, caso o projeto venha a ser interrompido e/ou os resultados não sejam publicados.

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Outros	MarciaAguieirasroteiroentrevistas.docx	31/08/2018 11:10:48	Patricia Fernandes Campos de Moraes	Aceito
Cronograma	Marcia_Aguieiras_Cronograma.docx	31/08/2018 11:08:42	Patricia Fernandes Campos de Moraes	Aceito
Outros	MarciaAguieirasTCIA.doc	29/08/2018 15:27:12	Patricia Fernandes Campos de Moraes	Aceito
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMACOES_BASICAS_DO_PROJETO_1177905.pdf	30/07/2018 20:51:24		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Marcia_Aguieiras_Projeto.docx	30/07/2018 20:42:08	MARCIA REGINA AGUIEIRAS	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Marcia_TCLE.docx	30/07/2018 12:58:49	MARCIA REGINA AGUIEIRAS	Aceito
Folha de Rosto	Marcia_Aguieiras_Folha_de_Rosto.pdf	26/07/2018 11:24:10	MARCIA REGINA AGUIEIRAS	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

Endereço: Rua São Francisco Xavier 524, BL E 3ºand. SI 3018  
 Bairro: Maracanã CEP: 20.559-900  
 UF: RJ Município: RIO DE JANEIRO  
 Telefone: (21)2334-2180 Fax: (21)2334-2180 E-mail: etica@uerj.br

UERJ - UNIVERSIDADE DO  
ESTADO DO RIO DE JANEIRO;



Continuação do Parecer: 2.932.457

RIO DE JANEIRO, 02 de Outubro de 2018

---

**Assinado por:**  
**Patricia Fernandes Campos de Moraes**  
**(Coordenador(a))**

**Endereço:** Rua São Francisco Xavier 524, BL E 3ºand, SI 3018  
**Bairro:** Maracanã **CEP:** 20.559-900  
**UF:** RJ **Município:** RIO DE JANEIRO  
**Telefone:** (21)2334-2180 **Fax:** (21)2334-2180 **E-mail:** [etica@uerj.br](mailto:etica@uerj.br)

## **ANEXO D - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Você está participando (voluntário(a)), do estudo “Os atropelamentos de vertebrados silvestres no Brasil: como essa problemática de conservação é percebida pela sociedade?”, conduzida por Marcia Aguiéiras, que tem por objetivo compreender aspectos da relação da sociedade com a fauna silvestre atropelada em estradas.

Você foi selecionado(a) como usuário da estrada RJ-165. Sua participação não é obrigatória. A qualquer momento, poderá desistir de participar. Sua recusa, desistência ou retirada de consentimento não acarretará prejuízo.

Sua participação consistirá apenas em responder as perguntas formuladas. As entrevistas serão realizadas nas cidades de Cunha e Paraty e possuem a duração média de 15 minutos, e serão conduzidas por Marcia Aguiéiras. O questionário abordará os seguintes tópicos: sobre o conhecimento e importância da fauna local, sobre as causas de atropelamento, entendimento sobre os animais atropelados, avistamento de animais atropelados, e outros. As entrevistas serão gravadas e transcritas.

Os dados serão confidenciais e não serão divulgados em nível individual, visando assegurar o sigilo de sua participação. Além disso, o participante não precisará se identificar e ao invés de nome, cada questionário conterá um número.

O pesquisador responsável se comprometeu a tornar públicos nos meios acadêmicos e científicos os resultados obtidos de forma consolidada sem qualquer identificação de indivíduos participantes. Esta pesquisa trará maior conhecimento sobre o tema abordado, sem benefício direto para você.

Os riscos são mínimos, mas pode existir o desconforto em compartilhar informações pessoais ou confidenciais, assim, o participante ao sentir que a pergunta é desconfortante ou pessoal, não precisa respondê-la. Sua participação não será remunerada e nem implicará em gastos.

Caso você concorde em participar desta pesquisa, assine ao final deste documento, que possui duas vias, sendo uma delas sua, e a outra, do pesquisador responsável / coordenador da pesquisa. Seguem os telefones e o endereço institucional do pesquisador responsável e do Comitê de Ética em Pesquisa – CEP, onde você poderá tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação nele, agora ou a qualquer momento.

Contatos da pesquisadora responsável: Marcia Aguietas ([m.r.aguietas@gmail.com](mailto:m.r.aguietas@gmail.com))

Telefones: (21)99761-1077; (21) 2334-0560

Caso você tenha dificuldade em entrar em contato com o pesquisador responsável, comunique o fato à Comissão de Ética em Pesquisa da UERJ: Rua São Francisco Xavier, 524, sala 3018, bloco E, 3º andar, - Maracanã - Rio de Janeiro, RJ, e-mail: [etica@uerj.br](mailto:etica@uerj.br) - Telefone: (021) 2334-2180.

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação na pesquisa, e que concordo em participar.

Rio de Janeiro, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

Assinatura do(a) participante: \_\_\_\_\_

Assinatura da pesquisadora: \_\_\_\_\_



**ANEXO E - TERMO DE CESSÃO DE IMAGEM E/OU ÁUDIO**

Pelo presente instrumento de cessão de imagem e/ou áudio, o (a) senhor (a)

\_\_\_\_\_,  
RG \_\_\_\_\_, CPF \_\_\_\_\_, de

maneira inteiramente gratuita e sem fins lucrativos, cedendo os direitos autorais, autoriza a utilização de sua imagem/voz no projeto de doutorado intitulado “Os atropelamentos de vertebrados silvestres no Brasil: Como essa problemática de conservação é percebida pela sociedade?” do Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente da Universidade do Estado do Rio de Janeiro conduzida por Marcia Regina Aguietas (m.r.aguietas@gmail.com - (21) 99761-1077), que tem como objetivo procurar compreender diferentes aspectos da relação da sociedade com a fauna silvestre atropelada, decorrentes da implantação de estradas.

Ressaltamos que os dados obtidos por meio desta pesquisa serão confidenciais e não serão divulgados em nível individual, visando assegurar o sigilo de sua participação.

Rio de Janeiro, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

Assinatura do (a) participante: \_\_\_\_\_

## ANEXO F – DADOS COMPILADOS DE 98 PUBLICAÇÕES

Dados compilados de 98 publicações que envolveram fauna de vertebrados atropelados em território brasileiro. **P = Publicação:** Referências citadas abaixo da tabela; **Met.** = Método de amostragem; **Vel.** = Velocidade (km/h); **Obs.** = Número de observadores; **Ter.** = Trecho (km); **Quilom. Perc.** = Quilômetros percorridos; Grupos: 1 = Número de espécimes de anfíbios; 2 = répteis; 3 = aves; 4 = mamíferos; e 5 = espécimes não identificados à nível de classe. N = total de espécimes atropelados. Nkm = Número de espécimes por kms amostrados. Marcação nos números das publicações: \* = sem lista de espécie; • = com animais domésticos; ◻ = espécies ou grupo alvo; ◯ = dados cedidos pelos autores; ◌ = amostragens acima de uma vez por dia (ida e volta por ex.); \* = dados informados pelos estudos. Números entre: ( ) = espécimes encontrados nesta pesquisa; { } = espécimes excluindo animais domésticos; [ ] = espécimes excluindo animais que não ocorrem e não são introduzidos em território brasileiro. Amazônia = AM; Caatinga = CA; Cerrado = CE; Mata Atlântica = MA; Pampa = PA; Pantanal = PN. Bicicleta = Bi; Carro= Ca; Motocicleta = Mo; Veículo = Ve. NI = Número não informado no decorrer do texto.

P	Rodovia(s)	Estado	Bio ma	Met.	Vel.	Obs	Tre	Quilom. Perc.	GR1	GR2	GR3	GR4	GR5	N	Nkm
1*	BR-392 e BR-471	RS	PA	Ca	50	2	117	11.115			708			708	0,063 *
2	GO-239 e BR-010	GO	CE	Ca	25-50/ 60-80		72/ 64	10.658 *	97	319 (320)	213	195		824 (825)	0,077
3◻	BR-277	PR	MA								205				
4•	MS-080	MS	CE	Ve	50-60		70	3.920◌	24	39	82 {72}	77 {53}	35	257 {223}	0,057
5*	BR-050	MG	CE	Ca	60	2	96	8.064 *		56	145	482		683	0,085
6	BR-040	RJ/ MG	MA				180					147 <sup>1</sup>		147	
7	BR-290	RS	PA	Ca	50	2 a 3	12	624 *		85	120	74		279	0,447
8	ES-060	ES	MA				57,5					258		258	
9	Raimundo Mascarenhas	PA	AM	Ca			25			34	16	80	25	155	
10	BR-262	MG	CE	Van	50- 100	2				6 (0)	8	31 (22)	3	48 (33)	

11	BR-158	RS	MA e PA	Ca	60		98	588 *		1	9	47	4	61	0,104
12	BR-282, SC-355, SC-465, SC-303 e SC-150	SC	MA				25 / 44 / 16 / 18 / 7	1.320 *				66+15 <sub>2</sub>		81	0,05 *
13	MG-354	MG	MA e CE	Bi	20		13	468 *	3	15	16	12 (10)		46 (44)	0,094
14	PA-458	PA	AM		60		36					44		44	
15	BR-282, BR-116, BR-470, BR-480 e BR-101	SC	MA					30.100 *				257		257	0,008 <sup>3</sup>
16	BR-070	MT	CE	Ve	40	–	63	1.575 *	11	20	55	125	–	211	0,134
17	RO-383	RO	AM	Mo	40	–	110	3.300 *	68	63	67	61	–	259	0,078 *
18 <sup>a</sup>	SP-225	SP	CE	Ca	50-60	–	160	–	–	–	–	64	–	64	–
19	RS-135	RS	MA	Ve	60	3 a 5	30	3.720 *	–	–	–	95	–	95	0,025 *
20	BR-472 e BR-290	RS	PA	–	–	–	–	–	–	–	–	58 (60)	–	58 (60)	–
21*	BR-153 e GO-060	GO	CE	Ca	40	3	19,2	–	11	14	68	48	–	141	–
22	RS-389	RS	MA e PA	Pé	–	–	12	252	24	58	14	42	5	143	0,567
23	ES-259	ES	MA	Mo	40	1	28	1.876	NI (4)	NI (2)	NI (32)	NI (16)	–	56 (54)	0,029
24	BR-116	PR/SC	MA	–	–	–	412	–	–	4	7	148	36	195	–
25	BR-376, BR-373 e BR-277	PR	MA	Ca	–	–	366	–	1	196	125 (122)	3.507 (3.501) [3.226]	2	3.831 (3.822) [3.547]	–

26	BR-392 e RS-149	RS	PA	Mo	50	2	29	3.016 *	3	75	118	223	_	419	0,139 *
27	BR-282	SC	MA	Ca	_	_	145	6.960 *	_	_	_	158	_	158	0,023
28	BR-307	AC	AM	Mo	40	_	11	1.760° *	61	84	81	18	_	244	0,139 *
29	BR-277	PR	MA	Ve	50	2	_	_	_	_	_	105	_	105	_
30•	GO-206, GO-050 e BR-359	GO	CE	Ca	40	_	120	720° *	0 (3)	9 (6)	15	39 {35}	_	63 {59}	0,082
31•	BR-174	AM	AM	_	_	_	107	11.877 *	22	22	19	194 {163}	_	258 (257) {226}	0,019
32	RS-040	RS	MA e PA	_	_	_	52	1.092	_	16	27	47	_	90	0,082
33*	BR-429	RO	AM	Mo	40	_	70	560 *	14	7	9	8	_	38	0,068 *
34	BR-290	RS	PA	Pé	_	_	4	2.920° *	14	53	106	55	_	228	0,078 *
35	BR-262	MS	CE e PN	Ca	50	3	215	3.225°	_	67	96	312	43	518	0,161
36	BR-230	PB	CA e MA	Ca e Mo	_	_	130	22.360 *	_	_	_	47	_	47	0,002 *
37	BR-482	MG	MA	Ve	_	3	130	22.360 *	26 (6)	2 (22)	72	128	_	228	0,01 *
38	BR-471	RS	PA	Ve	_	_	66	2.970	_	_	144	_	_	144	0,048
39	BR-158, BR-287, BR-392 e RS-241	RS	PA	Mo	40	_	400	9.600 *	39 (41)	97 (99)	265 (257)	428 (432)	_	829	0,086 *
40	ERS-389	RS	MA	Pé	_	2	4,4	_	1433	_	_	_	_	1433	_
41*	BR-392	RS	PA	Ve	50	_	51	_	_	_	67	_	_	67	_
42	BR-330	BA	CA e MA	Bi	10	_	12,8	512 *	NI (29)	NI (44)	NI (71)	NI (13)	_	216 (157) <sup>4</sup>	0,307
43	BR-101	SC	MA	Ve	_	_	63	4.032 *	_	_	_	43	_	43	0,011

44	SP-342 e SP-352	SP	MA	Ve	60-70	–	23	1.656 *	27	19	72	30	–	148	0,089
45	BR-101 e RS-389	RS	MA	Ve	40-60	2	95 / 100	–	–	152	169	548	–	869	–
46 <sup>o</sup>	BR-101	ES	MA	–	–	–	15	–	–	–	–	1	–	–	–
47	GO-060	GO	CE	Ca	100	2	216	21.600 *	–	10	34	264	–	308	0,014 *
48	SP-294	SP	CE e MA	–	–	–	33	–	5	3	13	27	–	48	–
49	RS-331 e RS-420	RS	MA	Ca	50	2 a 3	24	2.880 *	–	37	120	52	–	209	0,072
50 <sup>o</sup>	Parque Estadual da Fonte Grande	ES	MA	Pé	–	–	2	2.920 <sup>o</sup> *	–	25	–	–	–	25	0,008 *
51*•	BR-020, DF-128, DF-205, DF-345 e DF-001	DF	CE	Ca	50	3	114	25.220 *	134	287	1.399	189	–	2.324 {2.009}	0,079
52	GO-156, GO-215, GO-320 e BR-060	GO	CE	Mo	60	–	120	–	1	16	44	47	–	108	–
53 <sup>o</sup>	BR-101	SP	MA	Ve	30-40	2	16	5.173 <sup>o</sup> *	–	46 + 14	–	–	–	60 <sup>s</sup>	0,009
54	7 rodovias	SP	–	–	–	–	786	–	–	–	–	1627	–	1627	–
55 <sup>o</sup>	BR-282 e outras diversas rodovias	SC	MA	–	–	–	–	–	–	165 (164)	–	–	–	165 (164)	–
56*• ○	BR MG 265 e pequenas estradas próximas	MG	MA	Ve	50	4	56,74	4.766,16 *	–	7 (4)	17 (16) {13}	20 (22) {13}	4 (6)	48 {36}	0,007
57	ES-080	ES	MA	–	50	–	59,6	–	–	–	–	55	–	55	–
58 <sup>o</sup>	Geólogo Pedro de Moura Operational Base	AM	AM	Ve	30-40	2	50	4.150 <sup>o</sup>	–	156	–	–	–	156	0,037

59	Linha 200	RO	AM	–	–	–	36	–	–	20	22	42	–	84	–
60	PR-340	PR	MA	Pé, Bi ou Ca	–	–	8	–	51	23	–	–	–	74	–
61	TO-050 e TO-387	TO	CE	Ca	50	2	51	1.326°	21	88	–	–	–	109	0,082
62	BR-343 e BR-402	PI	CA e CE	–	–	–	8	–	75	7	22	5	22	131	–
63	BR-262, BR-163, BR-267 e MS-134	MS	CE, MA e PN	Ve	40-50	–	920	2.3000 *	–	–	–	1006	–	1006	0,044
64•	MT-358 e MT-235	MT	CE e AM	Ve	40	–	100	4.950 *	10 (8)	11 (13)	9 (6) {4}	135 (134) {126}	13	178 (174) {164}	0,033
65▫	SC-108 e SC-445	SC	MA	Ca e Bi	40 e 20	–	146	3.942 *	–	–	–	11	–	11	0,003
66	BR-392 e BR-290	RS	PA	Mo e Ca	50	2	45	2.160 *	11	35	132	140	–	318	0,147 *
67▫	BR-101	RJ	MA	Ve	40	–	71	5.274°	–	–	–	65	–	65	0,0123
68	BR-262	MS	CE e PN	Ve	60	–	410	29.740° *	–	414	516	–	–	930	0,031
69▫	BR-101	RS	PA	Ca	40-50	2	277	9.141	–	1353	–	–	–	1353	0,148
70*•	BR-158	RS	MA e PA	–	–	–	26,7	881,1 *	14	36	120	{128}	124	{422}	0,48 *
71	BR-242	TO	CE	Ca	40-60	2	115	5.520° *	–	–	–	48	–	48	0,009 *

<b>72</b>	BR-158, GO-221, BR-060, BR-364, GO-194, GO-184, GO-206 e GO-178	GO	CE	Ca	70	3	802	9.624 *	9	55	223	826	_	1.113	0,116 *
<b>73</b>	BR-427 e RN-118	RN	CA	Ca e Pé	40-60	2	14,8	175,4 *	893	_	_	_	_	893	5,091
<b>74</b>	BR-230	PB	CA	Ca	80	2	180	2.340 *	16	37	27	108	_	188	0,08
<b>75</b>	Domingos Innocentini e Ayrton Senna	SP	CE	_	_	_	4 / 12	_	_	12	2	17	_	31	_
<b>76</b>	MT-343, MT-246, BR-364 e MT-010	MT	CE	Ve	40	2	280	2.520 *	34	71	53	325	_	483	0,192 *
<b>77</b>	PR-160 e estradas pavimentadas	PR	CE e MA	_	_	_	_	_	_	_	_	601 (599)	_	601 (599)	_
<b>78</b>	BR-262, BR-060, BR-163, MS-157, MS-162 e BR-487	MS/GO	CE e MA	Ca e Mo	60-70	_	3.900	_	_	_	_	472 (496)	_	472 (496)	_
<b>79</b>	BR-232	PE	CA e MA	Ve	40-60	3	250	7.000	14	75 (76)	_	_	_	89 (90)	0,013
<b>80</b>	Avenida Felisberto Bandeira de Moraes	RS	MA e PA	_	_	_	8	5.840° *	_	7	34	27	_	68	0,012 *
<b>81</b>	LMG-798, 805, 2555, MGT-455, 464, AMG-2510, 2535, 2545, 2540, MG-427 e MG-190	MG	CE	Ve	_	_	_	_	_	26	39	68 (69)	_	133 (134)	_

<b>82<sup>o</sup></b>	ES-060, BR-262 e BR-101	ES	MA	Ve e Pé	–	–	102,5	–	–	–	–	18	–	18 <sup>e</sup>	–
<b>83<sup>o</sup></b>	MG-428, BR-262, BR-452 e BR-146 e SP-334	MG/SP	CE	Ve	60	2	550	43.720 *	–	–	–	45	–	45	0,001
<b>84<sup>o</sup></b>	BR-163	PA	AM	–	–	–	70	–	–	–	–	19	–	19	–
<b>85<sup>o</sup></b>	BR-267, MS-040, BR-262 e GO-461	MS/GO	CE	–	–	–	–	–	–	–	–	5	–	5	–
<b>86<sup>o</sup></b>	GO-330	GO	CE	–	–	–	54	40.000 *	–	–	–	2	–	2	0,00005
<b>87</b>	BR-101	ES	MA	Ve e Pé	–	–	25	–	21	1	38	78	84	222	–
<b>88</b>	BR-317, BR-158, BR-487, PR-460, PR/BR-466	PR	MA	Ve	80	–	–	–	–	–	70	–	–	70	–
<b>89*</b>	Várias rodovias	Diversos Estados	Todos	–	–	–	–	–	–	–	–	415	–	–	–
<b>90</b>	SP-215	SP	CE e MA	–	–	–	4,45	–	1	9	16	43	3	72	–
<b>91</b>	BR-158	MT	CE	Mo	40	–	100	2.400 *	–	–	–	224	–	224	0,093
<b>92</b>	BR-290	RS	PA	Bi	10	2	4	192 <sup>o</sup>	–	360	–	–	–	360	1,875
<b>93<sup>o</sup></b>	BR-470	SC	MA	–	–	–	23	–	–	–	2	–	–	2	–
<b>94</b>	BR-101	SC/RS	MA	Ve	40-60	2	341,6	–	260 (245)	140 (126)	536 (458)	675 (629)	–	1.611 (1.458)	–
<b>95</b>	PR-407 e PR-508	PR	MA	Ve	50	2	49,3	2.218,5 *	–	–	–	39	–	39	0,017 *
<b>96</b>	Estrada Raimundo Mascarenhas e Estrada Manganês Azul	PA	AM	Ve	60	–	67	23.383 <sup>o</sup>	226 (120)	707 (122)	254 (43)	635 (190)	20	1842 (495)	0,021



97	MGC-354	MG	CE	Mo e Pé	20	—	32	672°*	3	16 (14)	40 (24)	24 (16)	—	83 (57)	0,085
98*	BR-040, BR-050 e SP-330	GO/ MG/ SP	CE	—	—	—	1.600	—	—	—	—	82	—	—	—

Legenda: Os números (sobrescritos) se referem a observações retiradas das publicações: <sup>1</sup> 17 animais vivos foram devolvidos as matas; <sup>2</sup> 15 registros ocasionais de atropelamentos não inseridos na frequência de atropelamento; <sup>3</sup> A obtenção dos registros não foi o objetivo principal do estudo, assim, muitos mamíferos não foram anotados; <sup>4</sup> Os autores não informaram toda a lista, e 69 foram registros de uma outra época, destes, apenas 10 espécimes entraram na lista; <sup>5</sup> 46 registros de monitoramento sistemático e 14 por encontros acidentais; <sup>6</sup> O estudo envolveu monitoramento e revisão, três espécimes não foram contabilizados na lista de espécies (totalizando 15), por já terem sido contabilizados nas publicações 8 e 87.

Referências: 1. ROSA; BAGER, 2012; 2. BRAZ; FRANÇA, 2016; 3. CÂNDIDO-JR et al., 2008; 4. CARVALHO; BORDIGNON; SHAPIRO, 2014; 5. CARVALHO; IANNINI-CUSTÓDIO; MARÇAL-JÚNIOR, 2015; 6. BUENO; ALMEIDA, 2010; 7. CUNHA; HARTMANN; HARTMANN, 2015; 8. FERREIRA et al., 2014; 9. GUMIER-COSTA; SPERBER, 2009; 10. SANTOS et al., 2014; 11. OLIVEIRA; MARTINS DA SILVA, 2012; 12. ORLANDIN et al., 2015; 13. PRACUCCI; ROSA; BAGER, 2012; 14. PEREIRA; ANDRADE; FERNANDES, 2006; 15. CHEREM et al., 2007; 16. MELO; SANTOS-FILHO, 2007; 17. TURCI; BERNARDE, 2009; 18. FREITAS et al., 2015; 19. HEGEL; CONSALTER; ZANELLA, 2012; 20. TUMELEIRO et al., 2006; 21. PRADO; FERREIRA; GUIMARÃES, 2006; 22. HENGEMÜHLE; CADEMARTORI, 2008; 23. MILLI; PASSAMANI, 2006; 24. PAES; POVALUK, 2012; 25. WEISS; VIANNA, 2012; 26. SILVA et al., 2013; 27. PREUSS, 2015; 28. PINHEIRO; TURCI, 2013; 29. BELÃO et al., 2014; 30. SILVA-NETO et al., 2015; 31. OMENA JÚNIOR et al., 2012; 32. ROSA; MAUHS, 2004; 33. ZANDONADI et al., 2014; 34. STEIL; DÜPONT; LOBO, 2016; 35. SOUZA; CUNHA; MARKWITH, 2014; 36. SOUSA; MIRANDA, 2010; 37. SÁSSI et al., 2013; 38. NOVELLI; TAKASE; CASTRO, 1988; 39. SANTANA, 2012; 40. COELHO et al., 2012; 41. BAGER; ROSA, 2012; 42. BASTOS et al., 2018 (No prelo); 43. COSTA, 2011; 44. ALMEIDA; CARDOSO JÚNIOR, 2014; 45. COELHO; KINDEL, COELHO, 2008; 46. SRBEK-ARAUJO; MENDES; CHIARELLO, 2015; 47. CUNHA; MOREIRA; SILVA, 2010; 48. ALCÂNTARA; MELO, 2016; 49. DEFFACI et al., 2016; 50. FERREIRA; SILVA-SOARES, 2012; 51. FIGUEIREDO; LIMA; SOARES, 2013; 52. GOMES et al., 2013; 53. HARTMANN; HARTMANN; MARTINS, 2011; 54. HUIJSER; ABRA; DUFFIELD, 2013; 55. KUNZ; GHIZONI-JR, 2019; 56. MACHADO et al., 2015; 57. MARTINELLI; VOLPI, 2011; 58. MASCHIO, SANTOS-COSTA; PRUDENTE, 2016; 59. MENEGUETTI; MENEGUETTI; TREVISAN, 2010; 60. SILVA et al., 2007; 61. SOUZA et al., 2015; 62. VERAS; ANDRADE; PAIVA, 2016; 63. ASCENSÃO et al., 2017; 64. BRUM et al., 2018; 65. CERON et al., 2017; 66. CORREA et al., 2017; 67. SECCO et al., 2017; 68. FISCHER; GODOI; FILHO, 2018; 69. GONÇALVES et al., 2018; 70. SOUZA et al., 2017; 71. ZANZINI et al., 2018; 72. MIRANDA et al., 2017; 73. PEREIRA; CALABUIG; WACHLEVSKIA, 2018; 74. RAMOS-ABRANTES et al., 2018; 75. SARANHOLI et al., 2016; 76. VALADÃO; BASTOS; CASTRO, 2018; 77. ZALESKI et al., 2009; 78. CÁCERES et al., 2010; 79. ALMEIDA; AMORIN; SANTOS, 2016; 80. DÜPOND; LOBO, 2012; 81. SILVA et al., 2011; 82. SRBEK-ARAUJO; ALVARENGA; BERTOLDI, 2018; 83. FREITAS; JUSTINO; SETZ, 2014; 84. FREITAS et al., 2017; 85. HANNIBAL et al., 2018; 86. ROCHA et al., 2018; 87. KLIPPEL et al., 2015; 88. RAMOS; BENEDITO; ZAWADZKI, 2011; 89. NOVAES et al., 2018; 90. SOUZA et al., 2010; 91. SOUZA; ANACLETO, 2012; 92. HARTMANN et al., 2012; 93. BENCKE; BENCKE, 1999; 94. DORNELLES; SCHLICKMAN; CREMER, 2012; 95. LEITE et al., 2012; 96. MARTINS-HATANO et al., 2012; 97. ALVES; BARROS; NEPOMUCENO, 2015; 98. VIEIRA, 1996.



<i>Scinax alter</i>								8	8
<i>Scinax fuscovarius</i>			2					5	7
<i>Scinax granulatus</i>								1	1
<i>Scinax perereca</i>								1	1
<i>Scinax</i> sp.		1						3	4
<i>Scinax squalirostris</i>								2	2
<i>Scinax x-signatus</i>			11						11
<i>Sphaenorhynchus surdus</i>								1	1
<i>Trachycephalus mesophaeus</i>								12	12
<i>Trachycephalus typhonius</i>							1		1
NI									65
<b>Leptodactylidae</b>									
<i>Leptodactylus chaquensis</i>								1	1
<i>Leptodactylus fuscus</i>								8	8
<i>Leptodactylus gracilis</i>								12	125
								5	
<i>Leptodactylus latrans</i>				1				27	3
								2	8
									284
<i>Leptodactylus macrosternum</i>		20							204
		4							
<i>Leptodactylus natalensis</i>								1	1
<i>Leptodactylus notoaktites</i>								1	1
<i>Leptodactylus pentadactylus</i>			13						13
<i>Leptodactylus plaumanni</i>								2	2
<i>Leptodactylus podicipinus</i>									2
									2
<i>Leptodactylus vastus</i>								2	2
<i>Leptodactylus labyrinthicus</i>								23	23
<i>Leptodactylus</i> sp.		2	38	2	16	16		2	223
					3				
<i>Physalaemus albifrons</i>								3	3
<i>Physalaemus cuvieri</i>		8	3	1					12
<i>Physalaemus gracilis</i>								15	15
<i>Physalaemus lisei</i>								3	3
<i>Physalaemus nanus</i>								2	2
<i>Physalaemus</i> sp.			2						2
<i>Pleurodema diplolister</i>			2						2
NI									212
<b>Microhylidae</b>									
<i>Elachistocleis bicolor</i>								13	13
<i>Elachistocleis ovalis</i>								1	1
<b>Odontophrynidae</b>									
<i>Odontophrynus americanus</i>								1	1
<i>Odontophrynus maisuma</i>								27	27
<b>Phyllomedusidae</b>									
<i>Phyllomedusa burmeisteri</i>								1	1
<i>Pithecopus nordestinus</i> $\lambda$			9					1	10

<i>Pithecopus hypochondrialis</i>	5								5		
<b>Pipidae</b>											
<i>Pipa carvalhoi</i>	7								7		
<b>GYMNOPHIONA</b>											
<b>Siphonopidae</b>											
<i>Siphonops paulensis</i>	1								1		
<b>Typhlonectidae</b>											
<i>Chthonerpeton indistinctum</i>	1								1		
<b>RÉPTEIS</b>											
NI									43		
<b>CROCODYLIA</b>											
<b>Alligatoridae</b>											
<i>Caiman crocodilus</i>	2								2		
<i>Caiman latirostris</i>	1								1		
<i>Caiman yacare</i>	2								24 7	249	
<i>Paleosuchus palpebrosus</i>	3								3		
NI									1		
<b>SQUAMATA</b>											
NI									334		
<b>Teiidae</b>											
<i>Ameiva ameiva</i>	5	2	16	5					2	8	38
<i>Ameivula ocellifera</i>	5								5	1	11
<i>Dracaena guianensis</i>	1										1
<i>Dracaena paraguayensis</i>										4	4
<i>Salvator merianae</i>	1	24	12	27	8	19	3	44	504		
<i>Teius oculatus</i>									9	6	11
<i>Tupinambis quadrilineatus</i>	5										5
<i>Tupinambis teguixin</i>	1	4							1		6
<i>Tupinambis sp.</i>	6								1	2	9
NI											4
<b>Diploglossidae</b>											
<i>Ophiodes fragilis</i>	1										1
<i>Ophiodes striatus</i>	6										6
<b>Iguanidae</b>											
<i>Iguana iguana</i>	3	4	5					1	3	16	
<b>Leiosauridae</b>											
<i>Enyalius iheringii</i>	1										1
NI											2
<b>Polychrotidae</b>											
<i>Polychrus acutirostris</i>	22								3		25
<b>Tropiduridae</b>											
<i>Tropidurus hispidus</i>									9		9
<i>Tropidurus itambere</i>	2										2

<i>Tropidurus oreadicus</i>				1							1	
<i>Tropidurus semitaeniatus</i>									4		4	
<i>Tropidurus</i> sp.				1							1	
<b>Aniliidae</b>												
<i>Anilius scytale</i>	2			1							3	
<b>Anomalepididae</b>												
<i>Liotyphlops ternetzii</i>				1							1	
<b>Boidae</b>												
<i>Boa constrictor</i>	34	5	45	5		1		12	7	1	1	111
<i>Corallus hortulanus</i>	8											8
<i>Epicrates assisi</i>								6				6
<i>Epicrates cenchria</i>	50	2	13			1						66
<i>Epicrates crassus</i>				2								2
<i>Eunectes murinus</i>	1		5						1			7
<i>Eunectes notaeus</i>									83			83
<i>Eunectes</i> sp.				1								1
<b>Colubridae</b>												
<i>Apostolepis ammodites</i>				1								1
<i>Apostolepis</i> sp.				2								2
<i>Atractus</i> sp.	2					1						3
<i>Atractus albuquerquei</i>				1								1
<i>Atractus latifrons</i>	7											7
<i>Atractus pantostictus</i>				9								9
<i>Atractus reticulatus</i>						2						2
<i>Atractus schach</i>	1											1
<i>Atractus taeniatus</i>						3						3
<i>Atractus torquatus</i>	1											1
<i>Boiruna maculata</i>				1		49						50
<i>Boiruna sertaneja</i>		3						14				17
<i>Chironius bicarinatus</i>				2	21	3						26
<i>Chironius exoletus</i>				5	20							25
<i>Chironius flavolineatus</i>				9								9
<i>Chironius foveatus</i>					4							4
<i>Chironius fuscus</i>	8			2	6							16
<i>Chironius laevicollis</i>					9							9
<i>Chironius laurenti</i>				2								2
<i>Chironius multiventris</i>	5				1							6
<i>Chironius quadricarinatus</i>				2				6				8
<i>Chironius scurrulus</i>	18			1								19
<i>Chironius</i> sp.	6				1	1						8
<i>Clelia Clélia</i>	2			1		2						5
<i>Clelia hussami</i> <sup>λ</sup>					1	1						2
<i>Clelia plúmbea</i>					1			1				2
<i>Clelia</i> sp.				1								1
<i>Dendrophidion dendrophis</i>	2											2
<i>Dipsas albifrons</i>					3							3

<i>Dipsas alternans</i>			2					2
<i>Dipsas catesbyi</i>	2							2
<i>Dipsas indica</i>			2					2
<i>Dipsas mikanii</i>		19	1		3			23
<i>Dipsas neuwiedi</i>		4	19	4			11	38
<i>Dipsas turgidus</i>							5	5
<i>Dipsas ventrimaculatus</i>			6					6
<i>Dipsas sp.</i>			1				1	2
<i>Drepanoides anomalus</i>	3							3
<i>Drymarchon corais</i>	4	1					2	7
<i>Drymoluber dichrous</i>	1							1
<i>Echinanthera cyanopleura</i>		1	2					3
<i>Echinanthera undulata</i>			1					1
<i>Erythrolamprus aesculapii</i>	1	5	4				2	12
<i>Erythrolamprus almadensis</i>		5		4			4	13
<i>Erythrolamprus dorsocorallinus</i>	7							7
<i>Erythrolamprus jaegeri</i>			1	52				53
<i>Erythrolamprus maryellenae</i>		1						1
<i>Erythrolamprus miliaris</i>			29			2		31
<i>Erythrolamprus poecilogyrus</i>		11	11	16		1	1	185
<i>Erythrolamprus reginae</i>	39	1						40
<i>Erythrolamprus semiaureus</i>				11				118
<i>Erythrolamprus typhlus</i>	8			8				8
<i>Erythrolamprus sp.</i>		7		3				10
<i>Helicops angulatus</i>	17							17
<i>Helicops carinicaudus</i>			7					7
<i>Helicops infrataeniatus</i>			12	31		5		327
<i>Helicops leopardinus</i>		1					2	3
<i>Helicops modestus</i>		1						1
<i>Hydrodynastes bicinctus</i>							1	1
<i>Hydrodynastes gigas</i>							8	8
<i>Imantodes cenchoa</i>	2		1					3
<i>Imantodes lentiferus</i>	1							1
<i>Leptodeira annulata</i>	12	2					2	16
<i>Leptophis ahaetulla</i>	10							10
<i>Lygophis anomalus</i>				40				40
<i>Lygophis flavifrenatus</i>				6				6
<i>Lygophis meridionalis</i>		2						2
<i>Lygophis paucidens</i>		2						2
<i>Lygophis sp.</i>			2	2				4
<i>Mussurana bicolor</i>							1	1
<i>Oxybelis aeneus</i>		3	4				1	8
<i>Oxybelis fulgidus</i>	5							5
<i>Oxyrhopus clathratus</i>			14					14

<i>Oxyrhopus formosus</i>	1									1
<i>Oxyrhopus guibei</i>		29			1					30
<i>Oxyrhopus melanogenys</i>	50									50
<i>Oxyrhopus petolarius</i>	1		2				2			5
<i>Oxyrhopus rhombifer</i>		11	7	52						70
<i>Oxyrhopus trigeminus</i>		47			3		12		1	63
<i>Oxyrhopus sp.</i>			2							2
<i>Palusophis bifossatus</i>		10	3	42		1		9		65
<i>Phalotris lemniscatus</i>			1	6						7
<i>Philodryas aestiva</i>		6	21	38						65
<i>Philodryas agassizii</i>		4								4
<i>Philodryas arnaldoi</i>			2							2
<i>Philodryas georgeboulengeri</i>	4									4
<i>Philodryas mattogrossensis</i>			2					2		4
<i>Philodryas nattereri</i>		9	12					6		27
<i>Philodryas olfersii</i>	6	1	12	14	11	1	3	2	7	57
<i>Philodryas patagoniensis</i>		7	43	22			2	2		277
<i>Philodryas psammophidea</i>		1								1
<i>Philodryas viridissima</i>	6									6
<i>Philodryas sp.</i>		2		1						3
<i>Phimophis guerini</i>		10								10
<i>Phrynonax poecilonotus</i>	2									2
<i>Pseudoboa coronata</i>	5									5
<i>Pseudoboa haasi</i>				3						3
<i>Pseudoboa nigra</i>		6	13	2					1	22
<i>Pseudoeryx plicatilis</i>	1									1
<i>Psomophis obtusus</i>					1					1
<i>Simophis rhinostoma</i>			1							1
<i>Siphlophis cervinus</i>	1									1
<i>Siphlophis compressus</i>	1									1
<i>Spilotes pullatus</i>	15		6	10		2			3	36
<i>Spilotes sulphureus</i>	5		2							7
<i>Taeniophallus affinis</i>				1						1
<i>Taeniophallus bilineatus</i>				1						1
<i>Taeniophallus brevirostris</i>	3									3
<i>Taeniophallus occipitalis</i>			1							1
<i>Taeniophallus poecilopogon</i>					1					1
<i>Tantilla melanocephala</i>	1		4	2						7
<i>Thamnodynastes hypoconia</i>			13		80				1	94
<i>Thamnodynastes sertanejo</i>								2		2
<i>Thamnodynastes strigatus</i>				9	2					11
<i>Thamnodynastes sp.</i>			1							1
<i>Tomodon dorsatus</i>				4						4
<i>Tomodon ocellatus</i>					5					5

<i>Tropidodryas striaticeps</i>						1		1	
<i>Uromacerina ricardinii</i>		1						1	
<i>Xenodon dorbignyi</i>		1	1	37				38	
<i>Xenodon guentheri</i>			3					3	
<i>Xenodon matogrossensis</i>		1				2		3	
<i>Xenodon merremii</i>		12	5	31		1	3	1	53
<i>Xenodon nattereri</i>		1						1	
<i>Xenodon rabdocephalus</i>	1							1	
<i>Xenopholis undulatus</i>		1						1	
NI								12	
<b>Elapidae</b>									
<i>Micrurus altirostris</i>			5	2				7	
<i>Micrurus corallinus</i>		1	8					9	
<i>Micrurus hemprichii</i>	2							2	
<i>Micrurus ibiboboca</i>						2		2	
<i>Micrurus lemniscatus</i>	2							2	
<i>Micrurus spixii</i>	3							3	
<i>Micrurus surinamensis</i>	5							5	
<i>Micrurus sp.</i>	1							1	
<b>Leptotyphlopidae</b>									
<i>Trilepida salgueiroi</i>			1					1	
<b>Viperidae</b>									
<i>Bothrops alternatus</i>			16	47		2		65	
<i>Bothrops atrox</i>	7							7	
<i>Bothrops cotiara</i>			1					1	
<i>Bothrops erythromelas</i>						1		1	
<i>Bothrops jararaca</i>		2	23			3		28	
<i>Bothrops jararacussu</i>			6					6	
<i>Bothrops marmoratus</i>		62						62	
<i>Bothrops matogrossensis</i>						2		2	
<i>Bothrops moojeni</i>		35				4		39	
<i>Bothrops neuwiedi</i>		1	1		4			6	
<i>Bothrops pubescens</i>				15				15	
<i>Bothrops sp.</i>	35					1	1	37	
<i>Crotalus durissus</i>		45	5	1	3	1	2	57	
<i>Lachesis muta</i>	3							3	
NI								18	
<b>Typhlopidae</b>									
<i>Amerotyphlops brongersmianus</i>		2					1	3	
<b>Amphisbaenidae</b>									
<i>Amphisbaena alba</i>		21	2			4		1	28
<i>Amphisbaena trachura</i>								2	
<i>Amphisbaena prunicolor</i>				2				2	
<i>Amphisbaena silvestrii</i>		1						1	
<i>Amphisbaena talisiae</i>		1						1	



<i>Amphisbaena</i> sp.	23	3	2	20	11				59
Testudines									
NI									11
<b>Chelidae</b>									
<i>Acanthochelys macrocephala</i> ○									1
<i>Acanthochelys spixii</i> ○									82
<i>Hydromedusa tectifera</i>									7
<i>Hydromedusa</i> sp.									2
<i>Mesoclemmys vanderhaegei</i> ○									3
<i>Phrynops geoffroanus</i>									6
<i>Phrynops hilarii</i>									35
<i>Phrynops</i> sp.									1
<b>Emydidae</b>									
<i>Trachemys dorbigni</i>									253
<i>Trachemys scripta</i>									1
<i>Trachemys</i> sp.									1
<b>Testudinidae</b>									
<i>Chelonoidis carbonarius</i>									1
<i>Geochelone</i> sp.									2
AVES									
NI									206
ACCIPITRIFORMES									
<b>Accipitridae</b>									
<i>Accipiter striatus</i>									1
<i>Elanoides forficatus</i>									1
<i>Gampsonyx swainsonii</i>									2
<i>Heterospizias meridionalis</i>									5
<i>Rostrhamus sociabilis</i>									4
<i>Rupornis magnirostris</i>									35
<i>Spizaetus melanoleucus</i>									1
<i>Urubitinga urubitinga</i>									2
NI									5
ANSERIFORMES									
<b>Anatidae</b>									
<i>Amazonetta brasiliensis</i>									1
<i>Cairina moschata</i>									2
<i>Dendrocygna bicolor</i>									5
NI									2
APODIFORMES									
<b>Apodidae</b>									
<i>Chaetura meridionalis</i>									1
<b>Trochilidae</b>									
<i>Amazilia leucogaster</i>									1
<i>Anthracothorax nigricollis</i>									1

<i>Chlorostilbon lucidus</i>						2				2
<i>Colibri serrirostris</i>		1								1
<i>Eupetomena macroura</i>									1	1
<i>Eupetomena sp.</i>				1						1
<i>Glaucis hirsutus</i>								1	1	2
<i>Heliomaster furcifer</i>									1	1
<i>Phaethornis hispidus</i>	1									1
<i>Phaethornis pretrei</i>		1							1	2
<i>Phaethornis sp.</i>									1	1
<i>Thalurania furcata</i>		1								1
<i>Thalurania sp.</i>									1	1
<b>CAPRIMULGIFORMES</b>										
<b>Caprimulgidae</b>										
<i>Antrostomus rufus</i>		2		4						6
<i>Chordeiles acutipennis</i>									6	6
<i>Hydropsalis albicollis</i>		1	1							2
<i>Hydropsalis longirostris</i>		3								3
<i>Hydropsalis parvula</i>		8	2							10
<i>Hydropsalis torquata</i>		1		3	1			1		6
<i>Nannochordeiles pusillus</i>		6								6
<i>Nyctidromus albicollis</i>		8	4					3		3
<i>Nyctidromus sp.</i>	6									6
<i>Podager nacunda</i>			2	1						3
NI										3
<b>CARIAMIFORMES</b>										
<b>Cariamidae</b>										
<i>Cariama cristata</i>		12	6	2	3			29		167
		7								
<b>CATHARTIFORMES</b>										
<b>Cathartidae</b>										
<i>Cathartes aura</i>			1					14		15
<i>Cathartes burrovianus</i>				1				1		2
<i>Coragyps atratus</i>	16	19	64			1		14	1	14
								2		257
<i>Coragyps sp.</i>	2									2
NI										2
<b>CHARADRIIFORMES</b>										
<b>Charadriidae</b>										
<i>Vanellus chilensis</i>		3	13	13		5				34
<b>Jacaniidae</b>										
<i>Jacana jaçanã</i>	3		1	4				1		9
<b>Laridae</b>										
<i>Chroicocephalus maculipennis</i>				2						2
<b>Scolopacidae</b>										
<i>Gallinago undulata</i>		1								1
<b>CICONIIFORMES</b>										

<b>Ciconiidae</b>											
<i>Jabiru mycteria</i>									1	1	
<i>Mycteria americana</i>	1	4								5	
COLUMBIFORMES											
<b>Columbidae</b>											
<i>Columba Livia</i>	1	1								2	
<i>Columba sp.</i>		1								1	
<i>Columbina picui</i>			23	33			1			57	
<i>Columbina sp.</i>		3	1							4	
<i>Columbina squammata</i>		1								1	
<i>Columbina talpacoti</i>	6	10	38	7	2	10	1			74	
<i>Geotrygon sp.</i>		1								1	
<i>Leptotila rufaxilla</i>		1	2							3	
<i>Leptotila sp.</i>			1							1	
<i>Leptotila verreauxi</i>		2		1						3	
<i>Patagioenas cayennensis</i>		3								3	
<i>Patagioenas picazuro</i>		1	4		1			3		9	
<i>Patagioenas plumbea</i>		1								1	
<i>Zenaida auriculata</i>										318	
CORACIIFORMES											
<b>Alcedinidae</b>											
<i>Chloroceryle amazona</i>			1	3						4	
<i>Chloroceryle americana</i>						1		1		2	
<i>Megaceryle torquata</i>			2					1		3	
CUCULIFORMES											
<b>Cuculidae</b>											
<i>Coccyzus euleri</i>								1		1	
<i>Coccyzus melacoryphus</i>			4	18		2	1		1	26	
<i>Coccyzus sp.</i>			1							1	
<i>Crotophaga ani</i>	13 3	35	80	21	4	4	1	15	1	1	295
<i>Crotophaga major</i>			1								1
<i>Crotophaga sp.</i>	4	1									5
<i>Guira guira</i>	1	37	85	42		6	1	11			183
<i>Piaya cayana</i>		5	12	8		1					26
<i>Tapera naevia</i>		1	3	1				1			6
FALCONIFORMES											
<b>Falconidae</b>											
<i>Caracara plancus</i>	5	28	6		2			24		283	
								2			
<i>Falco peregrinus</i>			1							1	
<i>Falco sparverius</i>		3	2	10	2			1		18	
<i>Ibycter americanus</i>	1									1	
<i>Milvago chimachima</i>		1	6					1		8	
<i>Milvago chimango</i>			1							1	
NI										10	
GALBULIFORMES											

<b>Bucconidae</b>				
<i>Nystalus chacuru</i>	4	2		6
<b>Galbulidae</b>				
<i>Galbula ruficauda</i>	1			1
GALLIFORMES				
<b>Cracidae</b>				
<i>Crax fasciolata</i> •	2			2
<i>Ortalis guttata</i>		14		14
<i>Penelope obscura</i>		3	5	8
<i>Penelope ochrogaster</i> •		18		18
<i>Penelope supercilialis</i>	2	1	2	8
<b>Phasianidae</b>				
NI				1
GRUIFORMES				
<b>Aramidae</b>				
<i>Aramus guaraúna</i>	1		3	4
<b>Rallidae</b>				
<i>Aramides cajaneus</i>	4		2	6
<i>Aramides saracura</i>	1	9	2 1	13
<i>Aramides</i> sp.	1			1
<i>Aramides ypecaha</i>			3	3
<i>Gallinula galeata</i>		1		1
<i>Pardirallus maculatus</i>			1	1
<i>Pardirallus nigricans</i>		2		2
<i>Pardirallus sanguinolentus</i>			1	1
<i>Porphyrio martinicus</i>		2	1	3
NYCTIBIIFORMES				
<b>Nyctibiidae</b>				
<i>Nyctibius griséus</i>	1	4		5
<i>Nyctibius</i> sp.		2		2
PASSERIFORMES				
NI				133
<b>Cardinalidae</b>				
<i>Cyanoloxia brissonii</i>		2	2	4
<i>Cyanoloxia glaucocaerulea</i>		1	1	2
<b>Conopophagidae</b>				
<i>Conopophaga lineata</i>		1		1
<b>Corvidae</b>				
<i>Cyanocorax chrysops</i>		1		1
<i>Cyanocorax</i> sp.			2	2
<b>Dendrocolaptidae</b>				
<i>Lepidocolaptes squamatus</i>		1		1
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>		1		1
<b>Donacobiidae</b>				
<i>Donacobius atricapilla</i>			1	1

<b>Estrildidae</b>						
<i>Estrilda astrild</i>					1	1
<b>Fringillidae</b>						
<i>Euphonia chlorotica</i>		1				1
<i>Euphonia violácea</i>		3				3
<i>Euphonia xanthogaster</i>		1				1
<i>Spinus magellanicus</i>		1				1
<b>Furnariidae</b>						
<i>Anumbius anumbi</i>	1		4			5
<i>Cranioleuca obsoleta</i>		1				1
<i>Furnarius rufus</i>	1	25	85		6	1
<i>Phacellodomus rufifrons</i>				1		1
<i>Synallaxis albescens</i>	1					1
<i>Synallaxis frontalis</i>	2			1	1	7
<i>Synallaxis hypospodia</i>					2	2
<i>Synallaxis spixi</i>		1				1
<b>Hirundinidae</b>						
<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>		1				1
<i>Progne chalybea</i>			1		1	2
<i>Progne tapera</i>					1	1
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>		6				3
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>		6				6
<i>Tachycineta leucorrhoa</i>		1				1
NI						1
<b>Icteridae</b>						
<i>Agelaioides badius</i>			3			3
<i>Cacicus cela</i>	3					3
<i>Chrysomus Chrysomus</i>		1				1
<i>Chrysomus ruficapillus</i>			73			73
<i>Gnorimopsar chopi</i>	7					10
<i>Icterus cayanensis</i>		1	2			3
<i>Icterus croconotus</i>						1
<i>Icterus jamacaii</i>					1	1
<i>Molothrus bonariensis</i>	1	3	8		2	14
<i>Sturnella superciliaris</i>		3	5			8
NI						23
<b>Mimidae</b>						
<i>Mimus saturninus</i>	7	2				9
<i>Mimus triurus</i>			1			1
<b>Parulidae</b>						
<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	2	14	3			19
<i>Myiothlypis leucoblephara</i>			1			1
<i>Setophaga pitiayumi</i>		1			1	2
<b>Passerellidae</b>						
<i>Ammodramus humeralis</i>		25	5	1	1	32
<i>Zonotrichia capensis</i>	1	3	14	11		29

<b>Passeridae</b>						
<i>Passer domesticus</i>	1	26	2	1	1	31
<b>Pipridae</b>						
<i>Ceratopipra rubrocapilla</i>	4					4
<b>Poliopitidae</b>						
<i>Poliopitila dumicola</i>		1				1
<i>Poliopitila plúmbea</i>				1		1
<b>Rhynchocyclidae</b>						
<i>Tolmomyias flaviventris</i>					1	1
<b>Thamnophilidae</b>						
<i>Dysithamnus mentalis</i>	1					1
<i>Mackenziaena leachii</i>		1				1
<i>Myrmotherula axillaris</i>	4					4
<i>Taraba major</i>	1					1
<i>Thamnophilus caerulescens</i>	3	1				4
<i>Thamnophilus doliatus</i>	3					3
<i>Thamnophilus ruficapillus</i>	2	4				6
<i>Thamnophilus sp.</i>	1					1
<b>Thraupidae</b>						
<i>Coereba flaveola</i>	1	1				2
<i>Conirostrum speciosum</i>				1		1
<i>Coryphaspiza melanotis</i> ●	1					1
<i>Coryphospingus cucullatus</i>	2	8				10
<i>Coryphospingus pileatus</i>	3			1		4
<i>Cypsnagra hirundinacea</i>	1					1
<i>Dacnis cayana</i>	2					2
<i>Emberizoides herbicola</i>	3					3
<i>Embernagra platensis</i>	1	6				7
<i>Eucometis penicillata</i>	1					1
<i>Hemithraupis flavicollis</i>	1					1
<i>Paroaria capitata</i>					5	5
<i>Paroaria coronata</i>		18				18
<i>Pipraeidea bonariensis</i>		1				1
<i>Poospiza nigrorufa</i>	1					1
<i>Pyrrhocomma ruficeps</i>	1					1
<i>Saltator maximus</i>	2					2
<i>Saltator similis</i>	1	9				10
<i>Saltatricula atricollis</i>	3					3
<i>Sicalis citrina</i>	3					3
<i>Sicalis flaveola</i>	1	73	12	2		88
<i>Sicalis luteola</i>		7				7
<i>Sporophila angolensis</i>					1	1
<i>Sporophila caerulescens</i>	1	5			1	7
<i>Sporophila plumbea</i>	3				1	4
<i>Sporophila sp.</i>	4	2			4	10

<i>Stephanophorus diadematus</i>				1				1
<i>Tachyphonus coronatus</i>					1			1
<i>Tangara episcopus</i>	2							2
<i>Tangara palmarum</i>		1						1
<i>Tangara preciosa</i>			1					1
<i>Tangara sayaca</i>			5	1		1		7
<i>Tangara seledon</i>			1					1
<i>Tangara sp.</i>	1							1
<i>Tersina viridis</i>			1					1
<i>Volatinia jacarina</i>	1	18	28	4	1		9	61
<b>Tityridae</b>								
<i>Laniisoma elegans</i> ○							1	1
<i>Pachyrampus polychopterus</i>			4	1				5
<b>Troglodytidae</b>								
<i>Troglodytes musculus</i>		1	16				3	20
<b>Turdidae</b>								
<i>Turdus leucomelas</i>		3	9	2		1		15
<i>Turdus albicollis</i>			1					1
<i>Turdus amaurochalinus</i>			6	3			1	10
<i>Turdus rufiventris</i>			13	8		1	1	23
<b>Tyrannidae</b>								
<i>Culicivora caudacuta</i> ●		1						1
<i>Elaenia cristata</i>		4						4
<i>Elaenia flavogaster</i>			2	1				3
<i>Elaenia obscura</i>			2					2
<i>Elaenia sp.</i>		4						4
<i>Euscarthmus meloryphus</i>							1	1
<i>Gubernetes yetapa</i>		2						2
<i>Lathrotriccus euleri</i>							8	8
<i>Legatus leucophaeus</i>							1	1
<i>Machetornis rixosa</i>		1	1	6				8
<i>Megarynchus pitangua</i>	1							1
<i>Myiarchus tyrannulus</i>		1						1
<i>Myiophobus fasciatus</i>		1	2				3	6
<i>Myiozetetes cayanensis</i>								1
<i>Myiozetetes similis</i>		1	1					2
<i>Myiozetetes sp.</i>	7							7
<i>Ochthornis littoralis</i>	3							3
<i>Pitangus sp.</i>		1						1
<i>Pitangus sulphuratus</i>		5	22	24	1	5	1	58
<i>Satrapa icterophrys</i>				1				1
<i>Suiriri suiriri</i>		2						2
<i>Tyrannus melancholicus</i>	21		8	2		1	1	33
<i>Tyrannus savana</i>			5	17			3	25
<i>Xolmis cinereus</i>		1						1

<i>Xolmis irupero</i>	1	1					2
NI							3
<b>Vireonidae</b>							
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	1	2					3
<i>Hylophilus amaurocephalus</i>					1		1
<i>Vireo olivaceus</i>	1						1
NI							1
PELECANIFORMES							
<b>Ardeidae</b>							
<i>Ardea Alba</i>	1	1					2
<i>Botaurus pinnatus</i>		1					1
<i>Butorides striata</i>	1						1
<i>Egretta thula</i>	4						4
<i>Nycticorax nycticorax</i>	1			1			2
<i>Syrigma sibilatrix</i>	1						1
<i>Tigrisoma sp.</i>	1						1
<b>Threskiornithidae</b>							
<i>Phimosus infuscatus</i>	2						2
PICIFORMES							
<b>Picidae</b>							
<i>Colaptes campestris</i>	8	1	6	3	1	2	21
<i>Colaptes melanochloros</i>	1	2	9	1			13
<i>Dryocopus lineatus</i>	1						1
<i>Melanerpes candidus</i>	1	2					3
<i>Veniliornis spilogaster</i>		1					1
<b>Pipridae</b>							
<i>Dixiphia pipra</i>		1					1
<i>Manacus manacu</i>		2					2
<b>Ramphastidae</b>							
<i>Pteroglossus aracari</i>		2					2
<i>Pteroglossus castanotis</i>	2						2
<i>Pteroglossus sp.</i>	1						1
<i>Ramphastos dicolorus</i>		3					3
<i>Ramphastos toco</i>	2	2				3	7
<i>Ramphocelus carbo</i>	1						1
NI							3
PODICIPEDIFORMES							
<b>Podicipedidae</b>							
<i>Podilymbus podiceps</i>				1			1
PSITTACIFORMES							
<b>Psittacidae</b>							
<i>Alipiopsitta xanthops</i> ○	1						1
<i>Amazona aestiva</i> ○		3				1	4
<i>Ara ararauna</i>	2						2
<i>Aratinga auricapillus</i> ○	2						2



<i>Aratinga nenday</i>							2	2	
<i>Brotogeris chiriri</i>	9							9	
<i>Eupsittula áurea</i>	13						5	18	
<i>Forpus xanthopterygius</i>							1	1	
<i>Myiopsitta monachus</i>			3					3	
<i>Pionopsitta pileata</i>		1						1	
<i>Psittacara leucophthalmus</i>	1							1	
<i>Pyrrhura cruentata</i> ●		1						1	
<i>Pyrrhura frontalis</i>		1	3					4	
NI								2	
<b>RHEIFORMES</b>									
<b>Rheidae</b>									
<i>Rhea americana</i> ○	18						3	21	
<b>STRIGIFORMES</b>									
NI								77	
<b>Strigidae</b>									
<i>Aegolius harrisii</i>			1					1	
<i>Asio clamator</i>	4	20					5	29	
<i>Athene cunicularia</i>	9	40	70	46	8	7	2	182	
<i>Athene</i> sp.	4							4	
<i>Bubo virginianus</i>	1			8			2	11	
<i>Glaucidium brasilianum</i>		1		1			2	4	
<i>Megascops choliba</i>		2	6	1	2			11	
<i>Megascops</i> sp.			4					4	
<i>Pulsatrix koeniswaldiana</i>			2					2	
<i>Pulsatrix perspicillata</i>	5	1					1	7	
<i>Strix hylophila</i> ○			1					1	
<b>Tytonidae</b>									
<i>Tyto furcata</i>	25	12	3	2			1	43	
<b>SULIFORMES</b>									
<b>Phalacrocoracidae</b>									
<i>Nannopterum brasilianus</i>			3					3	
<b>TINAMIFORMES</b>									
<b>Tinamidae</b>									
<i>Crypturellus parvirostris</i>	9						1	10	
<i>Crypturellus soui</i>	1							1	
<i>Crypturellus undulatus</i>	3							3	
<i>Crypturellus variegatus</i>	1							1	
<i>Crypturellus</i> sp.	1							1	
<i>Nothura maculosa</i>	30	12	68		4		4	118	
<i>Rhynchotus rufescens</i>	21	3	5				1	1	31
<b>MAMÍFEROS</b>									
NI								104	
<b>ARTIODACTYLA</b>									
<b>Cervidae</b>									
<i>Blastocerus dichotomus</i> ●	1						6	7	



<i>Lycalopex gymnocercus</i>			14	54		8			76	
<i>Lycalopex</i> sp.			92						921	
			1							
<i>Speothos venaticus</i> ○	1	1							2	
NI									126	
<b>Procyonidae</b>										
<i>Nasua nasua</i>	11		83	83	1	105		8	8	324
<i>Potos flavus</i>			1	2						3
<i>Procyon cancrivorus</i>	22	1	88	11	42	56	5	3	9	346
				7						
<b>CHIROPTERA</b>										
NI										13
<b>Emballonuridae</b>										
<i>Saccopteryx bilineata</i>				2						2
<b>Molossidae</b>										
<i>Molossus molossus</i>				23				1		24
<i>Molossus rufus</i>				2						2
<i>Molossus</i> sp.				1						1
<i>Promops nasutus</i>				2						2
<i>Tadarida brasiliensis</i>				1						1
<b>Mormoopidae</b>										
<i>Pteronotus personatus</i>				5						5
<b>Noctilionidae</b>										
<i>Noctilio albiventris</i>				1						1
<i>Noctilio leporinus</i>				3						3
<b>Phyllostomidae</b>										
<i>Anoura caudifer</i>				1						1
<i>Anoura geoffroyi</i>			1	1						2
<i>Artibeus fimbriatus</i>				1						1
<i>Artibeus lituratus</i>	2			34						36
<i>Artibeus</i> sp.			4	11						15
<i>Carollia perspicillata</i>				5				1		6
<i>Chiroderma villosum</i>				2						2
<i>Chiroderma</i> sp.				2						2
<i>Chrotopterus auritus</i>							1			1
<i>Dermanura gnoma</i>				1						1
<i>Glossophaga soricina</i>								1		1
<i>Lamproncycteris brachyotis</i>				1						1
<i>Lophostoma brasiliense</i>				1						1
<i>Micronycteris minuta</i>				1						1
<i>Micronycteris</i> sp.				1						1
<i>Mimon bennettii</i>			2							2
<i>Phyllostomus hastatus</i>				3						3
<i>Pygoderma</i> sp.				1						1
<i>Platyrrhinus lineatus</i>								1		1
<i>Platyrrhinus recifinus</i>				1						1
<i>Platyrrhinus</i> sp.				4						4



<i>Metachirus nudicaudatus</i>	1			1					2
<i>Monodelphis sp.</i>							2		2
<i>Philander opossum</i>				1					1
<i>Philander frenatus</i>				6					6
<b>LAGOMORPHA</b>									
<b>Leporidae</b>									
<i>Lepus europaeus*</i>			23	29	15	26	1		313
<i>Lepus sp.*</i>							2		2
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	10		7	31	1	10	2		158
	7								
NI									453
<b>PERISSODACTYLA</b>									
<b>Tapiriidae</b>									
<i>Tapirus terrestris</i>	19		5			39		4	4
									71
<b>PILOSA</b>									
<b>Bradypodidae</b>									
<i>Bradypus tridactylus</i>	2								2
<i>Bradypus variegatus</i>	2			14					16
<b>Cyclopedidae</b>									
<i>Cyclopes didactylus</i>	1								1
<b>Megalonychidae</b>									
<i>Choloepus didactylus</i>	3								3
<b>Myrmecophagidae</b>									
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>			21			303		19	6
			2						543
<i>Tamandua tetradactyla</i>	38	1	24	82	4	100		33	11
			5						602
NI									39
<b>PRIMATES</b>									
<b>NI</b>									
									5
<b>Atelidae</b>									
<i>Alouatta caraya</i>			10	1		1			12
<i>Alouatta guariba clamitans</i>				10	2	2			14
<i>Alouatta sp.</i>	2								2
<b>Callitrichidae</b>									
<i>Callithrix geoffroyi</i>				13					13
<i>Callithrix jacchus</i>				11					11
<i>Callithrix penicillata</i>			2	10			2		14
<i>Callithrix sp.</i>			4						6
<i>Mico melanurus</i>			3						3
<i>Saguinus midas</i>	2								2
<i>Saguinus sp.</i>	4								4
NI									2
<b>Cebidae</b>									
<i>Sapajus apella</i>	1		6					4	11
<i>Sapajus cay</i>								4	4
<i>Sapajus libidinosus</i>			3						3

NI									6
<b>RODENTIA</b>									
NI									61
<b>Caviidae</b>									
<i>Cavia aperea</i>		1	20	24	8	6			275
				0					
<i>Cavia magna</i>			8						8
<i>Cavia sp.</i>	1	4	13			4			22
<i>Galea flavidens</i>		84							84
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	3	30	13	4	130	89		8	856
			0						
<i>Kerodon rupestris</i>		3							3
NI									3
<b>Cricetidae</b>									
<i>Holochilus brasiliensis</i>			2	1					3
<i>Nectomys squamipes</i>			1						1
<i>Oligoryzomys flavescens</i>			2						2
<i>Oligoryzomys nigripes</i>			2						2
NI									1
<b>Ctenomyidae</b>									
<i>Ctenomys minutus</i>			7						7
<b>Cuniculidae</b>									
<i>Cuniculus paca</i>		4	12		2				20
<b>Dasyproctidae</b>									
<i>Dasyprocta azarae</i>		3	5		5	1		1	1
<i>Dasyprocta leporina</i>	4	2	3						9
<i>Dasyprocta sp.</i>	42								42
<b>Echimyidae</b>									
<i>Myocastor coypus</i>		1	23	8		4			39
<i>Phyllomys dasythrix</i>			1						1
<b>Erethizontidae</b>									
<i>Chaetomys subspinosus</i>			18						18
<i>Coendou insidiosus</i>			16						16
<i>Coendou prehensilis</i>	1	29	3	5	2				63
<i>Coendou spinosus</i>	2		71		3	2			78
<i>Coendou sp.</i>			38						38
<b>Muridae</b>									
<i>Mus (Mus) musculus*</i>				4					4
<i>Rattus norvegicus*</i>			1						1
<i>Rattus rattus*</i>		1	2	1					4
<i>Rattus sp.*</i>	4								4
<b>Sciuridae</b>									
<i>Guerlinguetus aestuans</i>			2						2
<i>Guerlinguetus brasiliensis</i>			1						1