



ESCOLA SUPERIOR DE CONSERVAÇÃO AMBIENTAL E SUSTENTABILIDADE

MONITORAMENTO DE FAUNA ATROPELADA NA BR-364, RONDÔNIA, BRASIL

Por

ANITA HO-TONG THOMAZ

NAZARÉ PAULISTA, 2023



ESCOLA SUPERIOR DE CONSERVAÇÃO AMBIENTAL E SUSTENTABILIDADE

MONITORAMENTO DE FAUNA ATROPELADA NA BR-364, RONDÔNIA, BRASIL

Por

ANITA HO-TONG THOMAZ

COMITÊ DE ORIENTAÇÃO

PROF Dr. ARNAUD LÉONARD JEAN DESBIEZ

PROF Dra. FERNANDA DELBORGO ABRA

PROF Ma. ERICA NAOMI SAITO

TRABALHO FINAL APRESENTADO AO PROGRAMA DE MESTRADO
PROFISSIONAL EM CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE E
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL COMO REQUISITO PARCIAL À
OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE

IPÊ – INSTITUTO DE PESQUISAS ECOLÓGICAS
NAZARÉ PAULISTA, 2023

Ficha Catalográfica

Thomaz, Anita Ho-Tong

Monitoramento de Fauna atropelada na BR-364, Rondônia, Brasil.

Porto Velho, RO, 2023. 69 pp.

Trabalho Final (mestrado): IPÊ – Instituto de Pesquisas ecológicas

1. Palavra chave 1 MONITORAMENTO

2. Palavra chave 2 FAUNA

3. Palavra chave 3 ATROPELAMENTO

I - Escola Superior de Conservação Ambiental e Sustentabilidade, IPÊ

BANCA EXAMINADORA

Nazaré Paulista, 20 de janeiro de 2023.

Prof. Dr. Arnaud Léonard Jean Desbiez

Prof. Dra. Simone Rodrigues de Freitas

Prof. Dra. Gabriela Cabral Rezende

RESUMO

As rodovias possuem um papel chave no desenvolvimento da sociedade, entretanto, têm causado impactos significativos às paisagens naturais, representando uma das maiores ameaças à biodiversidade, sendo o atropelamento de animais silvestres um dos impactos mais visíveis e uma das principais causas de mortalidade de vertebrados selvagens. O objetivo do presente relatório foi caracterizar espacialmente as ocorrências de carcaças de animais mortos por atropelamentos na BR-364/RO e listar aos gestores da rodovia, as medidas de mitigação mais utilizadas em empreendimentos lineares. Este estudo foi realizado entre setembro de 2021 e janeiro de 2022, ao longo de 90 km da BR-364 entre os municípios de Porto Velho e Itapuã do Oeste no Estado de Rondônia, região norte do Brasil, bioma amazônico. Para a realização do monitoramento de fauna atropelada, foram utilizadas duas metodologias: deslocamento com carro e a pé, na qual a segunda metodologia apresentou maior taxa de animais atropelados em relação à primeira. Ao todo, foram registrados 559 atropelamentos de fauna, envolvendo vertebrados domésticos e silvestres das classes Amphibia, Aves, Mammalia e Reptilia, sendo o grupo dos anfíbios o mais registrado (N=205), seguido das aves (N=161), répteis (N=83), mamíferos (N=80) e domésticos (N=30). O número de espécies encontradas foi de 68, das quais todas apresentaram o status de conservação como Pouco Preocupante – LC. Os presentes resultados ressaltam a necessidade da implantação de medidas de mitigação que visam minimizar o impacto dos atropelamentos sobre a fauna existente no entorno da área estudada, ficando listada e recomendada as principais medidas mitigadoras utilizadas em empreendimentos lineares e mais adequadas aos grupos taxômicos monitorados.

OFÍCIO N° 001/2023

Ao Senhor,

André Lima dos Santos

Superintendente do DNIT – Regional Rondônia

End.: Rua Benjamin Constant, nº 1015.

Bairro: Olaria. CEP.: 76.801-119.

Porto Velho-RO

Assunto: Relatório Técnico referente ao Monitoramento de Fauna Atropelada na BR-364/RO

Senhor Superintendente,

Ao cumprimentá-lo cordialmente, vimos por meio deste, encaminhar o relatório técnico referente a pesquisa intitulada **Monitoramento de Fauna Atropelada na BR-364, Rondônia, Brasil**, realizada durante o mestrado profissional no IPÊ - Instituto de Pesquisas Ecológicas.

Em anexo segue o relatório da supracitada pesquisa e, na oportunidade, sugerimos que as medidas de mitigação apresentadas sejam implantadas, a fim de reduzir os atropelamentos de fauna ocorridos nesta região estudada da BR-364/RO.

Agradecemos imensamente o vosso apoio e autorização para realização da pesquisa de campo, ao tempo que, nos colocamos a disposição para quaisquer esclarecimentos.

Respeitosamente,

Porto Velho, 20 de janeiro de 2023.

Anita Ho-Tong Thomaz

Mestranda da Escola Superior de Conservação Ambiental e Sustentabilidade

ESCAS/IPÊ

**RELATÓRIO DE MONITORAMENTO DE FAUNA ATROPELADA NA BR-364,
RONDÔNIA, BRASIL**

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1: Mapa com a área de estudo: trajeto de 90 km da rodovia BR-364 entre os municípios de Porto Velho e Itapuã do Oeste, Rondônia, Brasil. Fonte: IBGE 2020.....15
- Figura 2: Mapa com a área de estudo demonstrando os tipos de paisagens presente no entorno do trajeto de 90 km da rodovia BR-364 entre os municípios de Porto Velho e Itapuã do Oeste, Rondônia, Brasil. Fonte: IBGE 2020.....16
- Figura 3: Imagens A e B: veículo sinalizado utilizado em monitoramento de fauna atropelada na BR-364/RO, no trecho entre os municípios de Porto Velho e Itapuã do Oeste. Fonte: Fotos: Anita Ho-Tong Thomaz.....17
- Figura 4: Imagens A e B: adesivo utilizado para sinalizar o carro empregado durante o monitoramento de fauna atropelada. Imagem A: alerta sobre o veículo estar sendo usado para monitorar da pista/rodovia. Imagem B: informa a velocidade média que o veículo utilizado está sendo dirigido. Fonte: Fotos: Anita Ho-Tong Thomaz.....18
- Figura 5: Observadores realizando monitoramento de fauna atropelada na BR-364/RO através de deslocamento a pé, no trecho entre os municípios de Porto Velho e Itapuã do Oeste/RO. A: Campanha 1, Data: 26/09/2021. B: Campanha 5, Data: 21/11/2021. Fonte: Fotos: Anita Ho-Tong Thomaz.....19
- Figura 6: Imagens A e B: paisagem de entorno do trecho monitorado da rodovia BR-364/RO, entre os municípios de Porto Velho e Itapuã do Oeste. A: Campanha 8, Data: 09/01/2022, imagem demonstrando uma matriz (pastagem). B: Campanha 8, Data 09/01/2022, imagem demonstrando uma matriz (agrícola/soja). Fonte: Foto Anita Ho-Tong Thomaz.....20
- Figura 7: Esquema representativo da Análise Estatística K de Ripley – 2D. (a) avaliação de cada evento para a primeira escala considerada (r inicial). (b) avaliação de cada evento para a segunda escala considerada (r inicial + incremento em r). Fonte: Manual do Software Siriema.....23
- Figura 8: Esquema representativo da Análise HotSpots 2D. Fonte: Manual do Software Siriema24
- Figura 9: Número de vertebrados por classe registrados durante o monitoramento de fauna atropelada na BR-364/RO, entre os municípios de Porto Velho e Itapuã do Oeste/RO, por meio das metodologias de deslocamento com carro e a pé. Coleta de dados realizada entre os meses de setembro de 2021 e janeiro de 2022.....25
- Figura 10: Número de vertebrados registrados das classes Amphibia, Aves, Reptilia e Mammalia

por km amostrado, através das metodologias de deslocamento com carro e a pé. Coleta de dados realizada entre os meses de setembro de 2021 e janeiro de 2022.....26

Figura 11: Abundância das cinco espécies mais registradas para os grupos taxômicos estudados durante o monitoramento de fauna atropelada na BR-364/RO, entre os municípios de Porto Velho e Itapuã do Oeste/RO, por meio das metodologias de deslocamento com carro e a pé. Coleta de dados realizada entre os meses de setembro de 2021 e janeiro de 2022.....27

Figura 12: Frequência relativa das cinco espécies mais registradas para os grupos taxômicos estudados durante o monitoramento de fauna atropelada na BR-364/RO, entre os municípios de Porto Velho e Itapuã do Oeste/RO, por meio das metodologias de deslocamento com carro e a pé. Coleta de dados realizada entre os meses de setembro de 2021 e janeiro de 2022.....28

Figura 13: Gráfico demonstrando o número de espécies acumuladas durante o monitoramento de fauna atropelada. Curva do Coletor.....39

Figura 14: Número de registros de animais atropelados em cada tipo de paisagem no entorno do trecho monitorado entre os municípios de Porto Velho e Itapuã do Oeste da BR-364/RO..40

Figura 15: Número de registros de animais atropelados por classe de vertebrado em cada tipo de paisagem no entorno do trecho monitorado entre os municípios de Porto Velho e Itapuã do Oeste da BR-364/RO.....40

Figura 16: Análise estatística K de Ripley bidimensional para o grupo de **(A)** animais silvestres, **(B)** - animais domésticos, **(C)** anfíbios, **(D)** aves, **(E)** répteis, e **(F)** mamíferos.....41

Figura 17: Acima: gráfico demonstrando os *hotspots* de atropelamentos para o grupo de animais silvestres, construído no software Siriema a partir de raio inicial de 200 m, com 1000 simulações e 180 divisões da rodovia e 95% de intervalo de confiança. Abaixo: mapa com imagem de satélite demonstrando o trecho estudado da BR-364/RO em traçado preto e os *hotspots* em traçado vermelho. Fonte Mapa: Google Earth. Ano 2023.....42

Figura 18: Acima: gráfico demonstrando os *hotspots* de atropelamentos para o grupo de anfíbios, construído no software Siriema a partir de raio inicial de 200 m, com 1000 simulações e 180 divisões da rodovia e 95% de intervalo de confiança. Abaixo: mapa com imagem de satélite demonstrando o trecho estudado da BR-364/RO em traçado preto e os *hotspots* em traçado vermelho. Fonte Mapa: Google Earth. Ano 2023.....43

Figura 19: Acima: gráfico demonstrando os *hotspots* de atropelamentos para o grupo de aves, construído no software Siriema a partir de raio inicial de 200 m, com 1000 simulações e 180 divisões da rodovia e 95% de intervalo de confiança. Abaixo: mapa com imagem de satélite demonstrando o trecho estudado da BR-364/RO em traçado preto e os *hotspots* em traçado vermelho. Fonte Mapa: Google Earth. Ano 2023.....44

Figura 20: Acima: gráfico demonstrando os *hotspots* de atropelamentos para o grupo de répteis, construído no software Siriema a partir de raio inicial de 200 m, com 1000 simulações e 180

divisões da rodovia e 95% de intervalo de confiança. Abaixo: mapa com imagem de satélite demonstrando o trecho estudado da BR-364/RO em traçado preto e os *hotspots* em traçado vermelho. Fonte Mapa: Google Earth. Ano 2023.....45

Figura 21: Acima: gráfico demonstrando os *hotspots* de atropelamentos para o grupo de mamíferos, construído no software Siriema a partir de raio inicial de 200 m, com 1000 simulações e 180 divisões da rodovia e 95% de intervalo de confiança. Abaixo: mapa com imagem de satélite demonstrando o trecho estudado da BR-364/RO em traçado preto e os *hotspots* em traçado vermelho. Fonte Mapa: Google Earth. Ano 2023.....46

Figura 22: Anfíbios registrados durante pesquisa de monitoramento de fauna atropelada na BR-364/RO, entre os municípios de Porto Velho e Itapuã do Oeste. Imagens: A - Sapo-granuloso (*Rhinella granulosa*); B – Rã-manteiga (*Leptodactylus latrans*); C - Rã-manteiga (*Leptodactylus latrans*); D – Sapo-cururu (*Rhinella marina*); E – *Leptodactylus* sp. e F - Sapo-granuloso (*Rhinella granulosa*). 54

Figura 23: Aves registradas durante pesquisa de monitoramento de fauna atropelada na BR-364/RO, entre os municípios de Porto Velho e Itapuã do Oeste. Imagens: A – Rolinha-roxa (*Columbina talpacoti*); B – Anu-branco (*Guira guira*); C – Urubu-de-cabeça-preta (*Coragyps atratus*); D – Polícia-inglesa-do-norte (*Leistes militaris*); E – Tiziu (*Volatinia jacarina*) e F – Rasga-mortalha (*Tyto furcata*) 55

Figura 24: Répteis registrados durante pesquisa de monitoramento de fauna atropelada na BR-364/RO, entre os municípios de Porto Velho e Itapuã do Oeste. Imagens: A – Cobra-come-lesma (*Dipsas catesbyi*); B – Cobra-cipó (*Mastigodryas boddaerti*); C – Iguana-verde (*Iguana iguana*); D – Calango (*Ameiva ameiva*); E – Jibóia (*Boa constrictor*) e F - Falsa-coral (*Oxyrhopus melanogenys*). 56

Figura 25: Mamíferos registrados durante pesquisa de monitoramento de fauna atropelada na BR-364/RO, entre os municípios de Porto Velho e Itapuã do Oeste. Imagens: A – Indivíduo da Ordem Chiroptera, Família Vespertilionidae; B – Guaxinim (*Procyon cancrivorus*); C – Macaco-da-noite (*Aotus nigriceps*); D – Tatu-galinha (*Dasypus novemcinctus*); E – Tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*) e F – Gambá-de-orelha-preta-da-Amazônia (*Didelphis marsupialis*). 57

Figura 26: Animais domésticos registrados durante pesquisa de monitoramento de fauna atropelada na BR-364/RO, entre os municípios de Porto Velho e Itapuã do Oeste. Imagens: A – Cão doméstico (*Canis lupus familiaris*); B – Galinha-da-angola (*Numida meleagris*); C – Gato doméstico (*Felis catus*) e D – Galinha-da-angola (*Numida meleagris*) 58

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Coordenadas geográficas dos trechos monitorados por meio de deslocamento a pé na BR-364/RO, entre os municípios de Porto Velho e Itapuã do Oeste 19

Tabela 2: Lista de espécies registradas atropeladas no trecho entre os municípios de Porto Velho e Itapuã do Oeste da BR-364/RO, durante as campanhas de monitoramento entre set/2021 a jan/2022 (5 meses). Dados amostrados por meio das metodologias de monitoramento com carro e a pé (frequência relativa e índices de atropelamentos km/dia e km/ano). NI = Não Identificado. N = Número de Registros. FR = Frequência Relativa. ATPS = Atropelamentos. KM = Quilômetro. Categoria de ameaça segundo: IUCN = Lista Vermelha da União Internacional para Conservação da Natureza; MMA = Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção, 2018. A categoria de ameaça é: Pouco Preocupante (LC) 29

LISTA DE ABREVIACÕES

ATPS	Atropelamentos.
DD/MM/AAAA	Dia/Mês/Ano.
DNIT	Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes.
EPC	Equipamento de Proteção Coletiva.
EPI	Equipamento de Proteção Individual.
FR	Frequência Relativa.
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
ICMBio	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade.
IPÊ	Instituto de Pesquisas Ecológicas.
IUCN	União Internacinal para Conservação da Natureza.
LC	Pouco Preocupante.
Km	Quilômetro.
Km/h	Quilômetro por hora.
MMA	Ministério do Meio Ambiente.
mm	Milímetro.
N	Número de Registros.
NI	Não Identificado.
RO	Rondônia.

SUMÁRIO

<u>INTRODUÇÃO</u>	12
<u>1 OBJETIVOS</u>	13
<u>1.1 Objetivo geral</u>	13
<u>1.2 Objetivos específicos</u>	14
<u>2 MATERIAL E MÉTODOS</u>	14
<u>2.1 Área de Estudo</u>	14
<u>2.2 Coleta de dados</u>	17
<u>2.3 Análises de dados</u>	21
<u>2.3.1 Análise descritiva da fauna atropelada</u>	21
<u>2.3.2 Análise da relação da fauna atropelada com a paisagem de entorno da rodovia.....</u>	21
<u>2.3.3 Análise de agregação da fauna atropelada e trechos críticos (<i>Hotspots</i>)</u>	21
<u>3 RESULTADOS</u>	24
<u>3.1 Caracterização da fauna atropelada</u>	24
<u>3.2 Caracterização do número de fauna atropelada em relação a paisagem de entorno.....</u>	39
<u>3.3 Análise de agregação e hotspots de atropelamentos</u>	40
<u>4 DISCUSSÃO</u>	47
<u>4.1 Medidas de Mitigação.....</u>	49
<u>CONCLUSÃO</u>	53
<u>REGISTROS FOTOGRÁFICOS</u>	54
<u>BIOGRAFIA</u>	59
<u>REFERÊNCIAS</u>	60
<u>ANEXOS</u>	67
<u>Anexo 01</u>	67
Anexo 02	68
Anexo 03	69

INTRODUÇÃO

As rodovias, desde os primórdios da humanidade, exercem um papel chave no desenvolvimento da sociedade, promovendo a integração e a defesa do território, facilitando o acesso, escoamento e transporte de bens e pessoas (Neto; Nogueira, 2016; Perz *et al.*, 2007). Entretanto, estão entre as alterações ambientais que, no século XX, causaram impactos mais extensos em paisagens naturais (Bergalo *et al.*, 2001), fragmentando a cobertura vegetal original, ocasionando o efeito de borda e alterando a função e estrutura da paisagem (Ferreira *et al.*, 2004), representando uma das maiores ameaças à biodiversidade (Forman *et al.*, 2003; Trombulak; Frissell, 2000; Bond; Jones, 2008).

Um dos impactos mais visíveis, gerados pela implantação e operação de rodovias, é o atropelamento de animais silvestres (Benítez-López *et al.*, 2010; Van der Ree *et al.*, 2015; Laurance, 2018), sendo identificado como a principal causa de mortalidade de vertebrados selvagens por influência direta das atividades humanas no Brasil e no mundo (Bager *et al.*, 2016; Laurance, 2018). Em alguns países desenvolvidos, a mortalidade da fauna silvestre por atropelamento atingiu patamares mais elevados que a mortalidade por caça (Forman; Alexander, 1998). Os atropelamentos atingem porções consideráveis das populações (Hels; Buchwald, 2001; Maher *et al.*, 1991). Estimativas anuais de mortes incluem 159 mil mamíferos e 653 mil pássaros na Holanda (Forman e Alexander, 1998), sete milhões de pássaros na Bulgária (Van Der Zande *et al.*, 1980) e cinco milhões de anfíbios e répteis na Austrália (Bennett, 1991). Nos Estados Unidos, estimou-se que 80 milhões de pássaros são mortos nas estradas a cada ano (Erickson *et al.*, 2005), enquanto outro estudo estimou que um milhão de vertebrados por dia são mortos nas rodovias (Forman; Alexander 1998).

No Brasil, as estimativas revelam um número elevado de animais atropelados. Em um estudo realizado na Floresta Nacional de Carajás, localizada no estado do Pará, no bioma amazônico, foram encontrados um total de 155 espécimes atropelados (Gumier-Costa; Sperber, 2009). Para outro estudo realizado no mesmo bioma, especificamente no estado de Rondônia, entre os municípios de Presidente Médici e Ouro Preto D' Oeste, registraram-se 220 mamíferos silvestres atropelados ao longo de 1.320 km percorridos (Caires *et al.*, 2019). Revisões em periódicos, teses e relatórios realizadas por Grilo *et al.* (2018), identificaram um número de

21.512 registros de atropelamentos, sendo estes representantes de 31 espécies de anfíbios, 90 de répteis, 229 de aves e 99 de mamíferos. Em outra revisão, Pinto *et al.* (2021) registraram 5.241 mamíferos atropelados na região da Bacia do Alto Paraguai, entre os estados do MT e MS. Ascensão *et al.* (2021), em um estudo realizado também no estado do MS, identificaram mais de 10.000 animais atropelados, dos quais 40% eram de médio e grande porte. Em dados compilados ao longo de 10 anos de monitoramento, Abra *et al.* (2021) estimaram que morrem por ano nas estradas do estado de São Paulo, 39.605 mamíferos de médio e grande porte. Dada a rede viária existente, estima-se que podem morrer, em todo o Brasil por ano, cerca de 8 milhões de aves e 2 milhões de mamíferos (Gonzalez-Suarez *et al.*, 2018), outras estimativas mostram um número de quase 9 milhões de mamíferos de médio e grande porte (Pinto *et al.*, 2022) e 14,7 milhões de vertebrados atropelados por ano (Dornas *et al.*, 2012).

A quantificação dos números de atropelamentos e a identificação de padrões no espaço e no tempo são importantes para justificar, planejar, projetar e implementar medidas eficazes de remissão (Smith; Dodd, 2003). Do ponto de vista do planejamento de medidas mitigadoras é importante identificar se a distribuição dos atropelamentos possui agrupamentos significativos e em que escalas eles ocorrem, para, posteriormente, localizar os trechos com maior mortalidade (*hotspots*) (IBRAM, 2013). Assim, avaliar a distribuição espacial dos atropelamentos e identificar os pontos críticos é um passo importante para implementar uma mitigação bem-sucedida da mortalidade de fauna nas rodovias existentes (Clevenger *et al.*, 2003). Dessa forma, este estudo buscou listar e identificar a fauna atropelada na BR-364/RO, bem como identificar os pontos críticos de atropelamento de fauna entre os municípios de Porto Velho e Itapuã do Oeste, no estado de Rondônia, para sugerir aos gestores da rodovia a necessidade de implantação de medidas mitigadoras, objetivando assim reduzir os impactos que tais atropelamentos podem estar trazendo à biodiversidade local.

1 OBJETIVOS

1.1 Objetivo geral

Caracterizar espacialmente as ocorrências de carcaças de animais mortos por atropelamento na BR-364/RO, entre os municípios de Porto Velho e Itapuã do Oeste, bem como

listar aos gestores da rodovia, as medidas de mitigação mais utilizadas em empreendimentos lineares.

1.2 Objetivos específicos

- a) Listar ao menor nível taxonômico possível a fauna de vertebrados registrada por atropelamentos no trecho monitorado;
- b) Identificar as classes e os táxons de vertebrados mais registrados atropelados;
- c) Calcular o índice de animais atropelados;
- d) Mapear as áreas críticas de colisões com fauna de vertebrados (*Hotspots*);
- e) Listar potenciais medidas de mitigação apropriadas ao local e à fauna registrada.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de Estudo

A área de estudo localiza-se na rodovia BR-364/RO, na região norte do Brasil, estado de Rondônia e compreende um trecho de 90 km entre as cidades de Porto Velho e Itapuã do Oeste, atravessando o município de Candeias do Jamari (maior área monitorada dentro do estudo). É majoritariamente formada por pista simples de mão dupla e delimita-se pelas seguintes coordenadas geográficas: ponto inicial (latitude -8.800556 e longitude -63.735556) e ponto final (latitude -9.182500 e longitude -63.198611) (Figura 1).

A região de estudo está inserida no bioma amazônico, próxima aos limites de duas importantes Unidades de Conservação, a Floresta Nacional do Jamari e a Estação Ecológica de Samuel (Bastos, 2021). Ambas unidades possuem formação florestal do tipo Ombrófila Aberta (predominante) e Ombrófila Densa (Radambrasil, 1978), sendo estas formações características da área pesquisada. O clima da região de acordo com o sistema de classificação de Köppen (Aw) é tropical chuvoso com média da temperatura no mês mais frio, superior a 18°C e média da precipitação pluvial de 2.250 mm ano, registrando índices superiores a 220 mm nos meses de novembro a abril e inferiores a 50 mm nos meses de junho a agosto (Silva, 2010).

Mesmo a área de estudo estando próxima à Unidades de Conservação, a paisagem de entorno vem passando por modificações ao longo do tempo, fruto da mudança econômica da

região (Figura 2). Santos *et al.* (2021) citam que a base econômica, inicialmente, era do setor primário, por meio do extrativismo vegetal, agricultura de subsistência, produção de leite, pecuária e hortaliças.

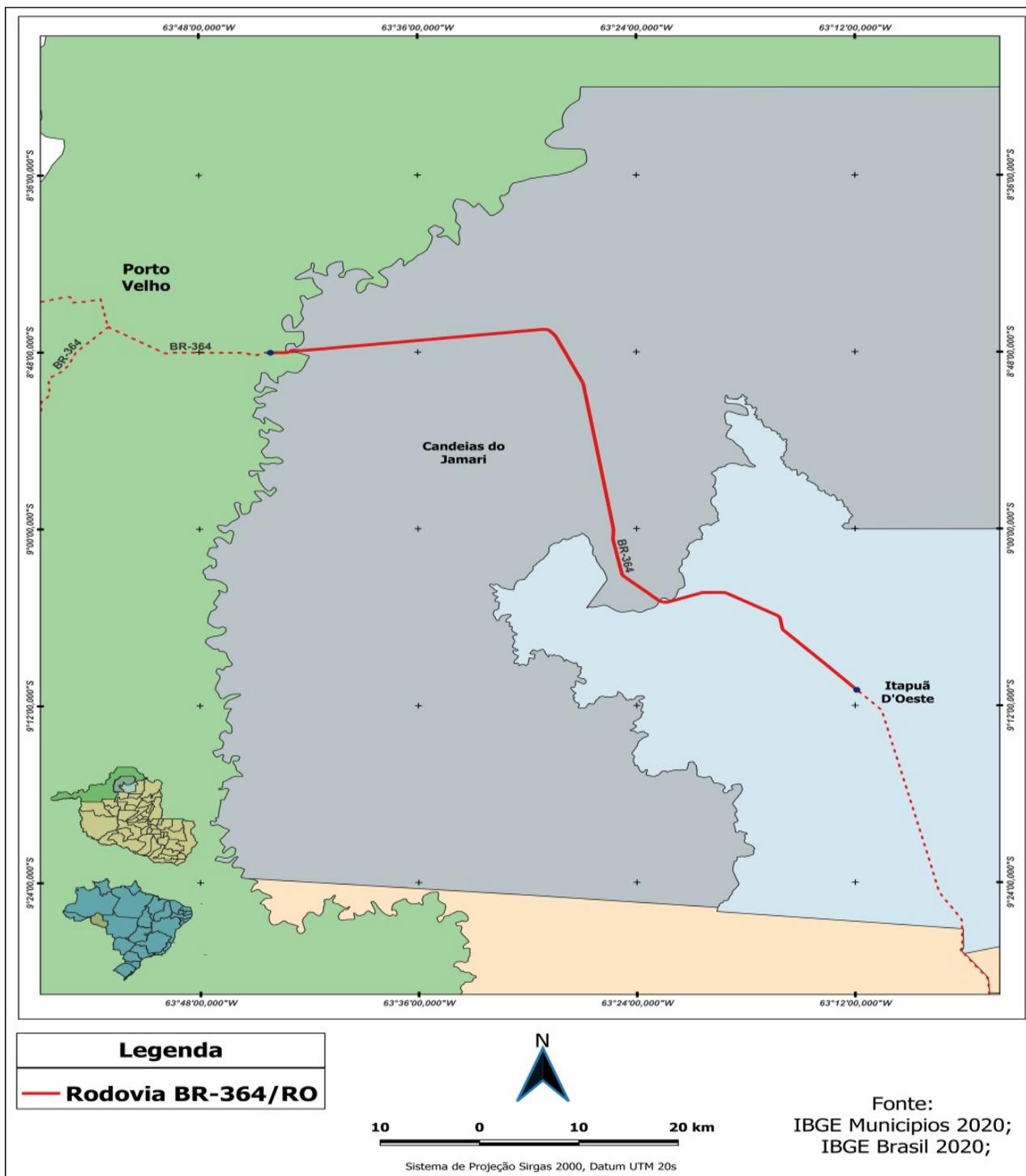


Figura 1. Mapa com a área de estudo: trajeto de 90 km da rodovia BR-364 entre os municípios de Porto Velho e Itapuã do Oeste, Rondônia, Brasil. Fonte: IBGE 2020.

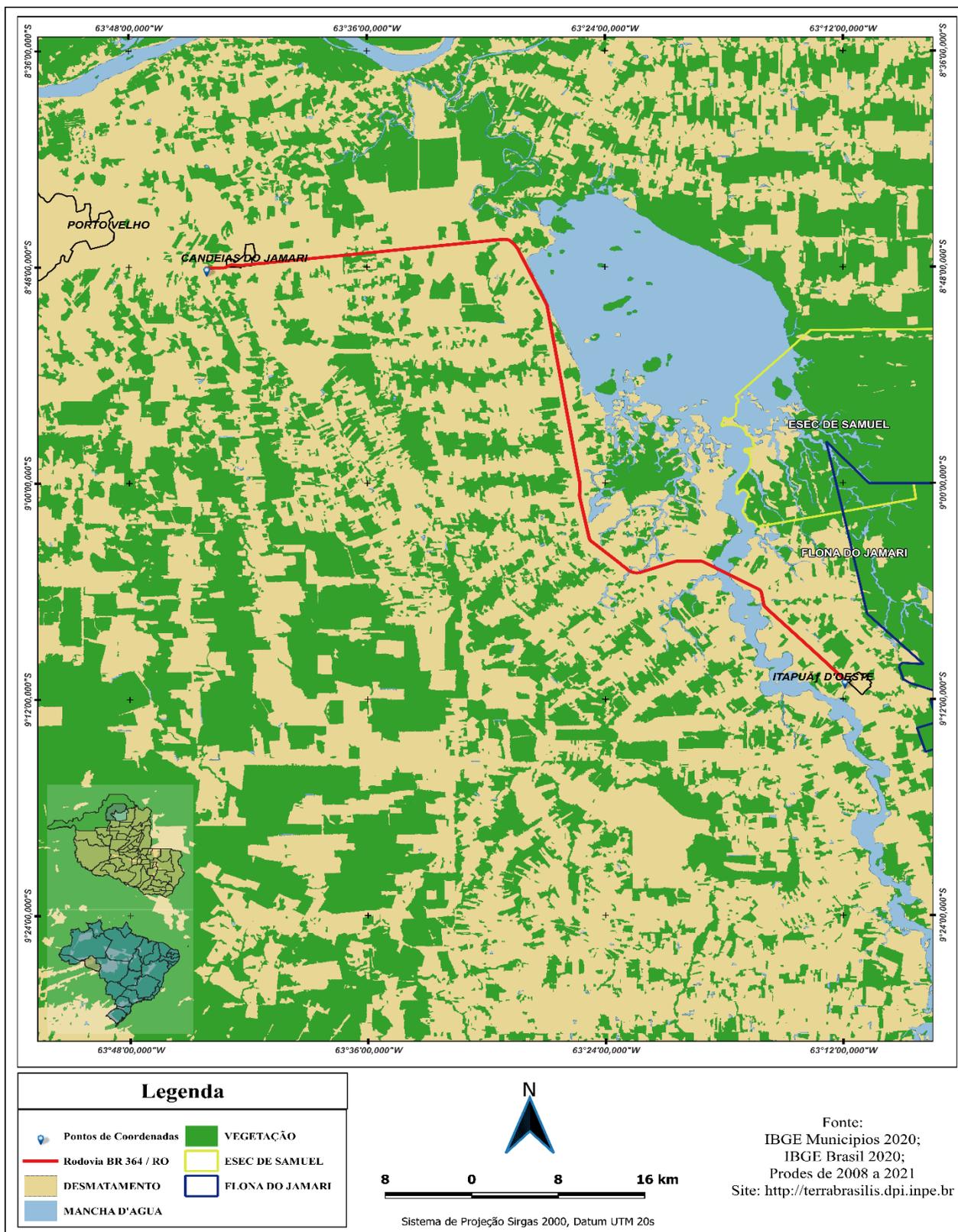


Figura 2. Mapa com a área de estudo demonstrando os tipos de paisagens presentes no entorno do trajeto de 90 km da rodovia BR-364 entre os municípios de Porto Velho e Itapuã do Oeste, Rondônia, Brasil.

Fonte: IBGE 2020.

2.2 Coleta de dados

As coletas de dados sobre as ocorrências de fauna atropelada tiveram início em setembro de 2021, estendendo-se até janeiro de 2022. Foram realizadas 10 campanhas de amostragem, que ocorreram aos domingos, iniciando entre 7h e 8h da manhã e durando o tempo necessário para percorrer uma vez todo o trecho em estudo. O intervalo médio entre as 10 campanhas foi de doze dias, monitorando ao final do estudo 900 km de rodovia. A amostragem contemplou os vertebrados silvestres e domésticos pertencentes às classes Amphibia, Aves, Reptilia e Mammalia.

Cabe ressaltar que com o intuito de realizar a pesquisa apresentada, buscou-se primeiramente a liberação do órgão responsável pela jurisdição das rodovias federais no estado de Rondônia, o Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT (ver autorização em anexo 1).

Após a homologação da autorização, iniciaram-se as coletas de dados. Além disso, por questões de segurança, toda a pesquisa de campo foi conduzida utilizando materiais e equipamentos de proteção individual – EPIs (coletes refletivos) e de Proteção Coletiva – EPC (adesivos de sinalização e bandeirola), visando alertar os demais motoristas que trafegavam na rodovia sobre a presença do veículo em monitoramento, prevenindo possíveis acidentes (Figura 3). Os adesivos utilizados (Figura 4) foram colocados na parte lateral esquerda e traseira do veículo, ficando visíveis aos motoristas que trafegavam na rodovia.



Figura 3. Imagens A e B: veículo sinalizado utilizado em monitoramento de fauna atropelada na BR-364/RO, no trecho entre os municípios de Porto Velho e Itapuã do Oeste. **Fonte:** Fotos: Anita Ho-Tong Thomaz.



Figura 4. Imagens A e B: adesivo utilizado para sinalizar o carro empregado durante o monitoramento de fauna atropelada. Imagem A: alerta sobre o veículo estar sendo usado para monitorar da pista/rodovia. Imagem B: informa a velocidade média que o veículo utilizado está sendo dirigido. **Fonte:** Fotos: Anita Ho-Tong Thomaz.

As campanhas foram executadas através de duas metodologias: deslocamento com veículo e deslocamento a pé, sendo o primeiro método efetuado a uma velocidade de aproximadamente 40 km/h e o segundo a uma velocidade média de 5 km/h.

A cada campanha, 80 quilômetros da área estudada foram monitorados, a partir de veículo, totalizando ao final da pesquisa um esforço amostral de 800 km de monitoramento com carro. Para esse monitoramento, a equipe de campo foi formada por três observadores, um deles dirigia o veículo e também realizava a procura dos animais atropelados, outro observava o lado direito da pista, sendo esta simples ou dupla e o terceiro observador monitorava o lado esquerdo da mesma. Quando a carcaça era avistada na pista, parava-se o carro no acostamento e em seguida os observadores desciam do mesmo e aproximavam-se do animal atropelado, buscando realizar a sua identificação.

O monitoramento de fauna atropelada realizado através de deslocamento a pé, deu-se da seguinte maneira: a cada 8 km monitorados com veículo, um dos observadores percorria 1 km do trecho a pé numa velocidade média de 5 km/h (Figura 5). Em cada campanha foram amostrados 10 km por deslocamento a pé e, ao final do estudo, o esforço amostral totalizou 100 km. Durante o caminhamento, o observador buscava monitorar os dois lados da pista, mesmo quando esta era do tipo pista dupla. A tabela 1 – apresenta as coordenadas dos trechos percorridos durante o monitoramento a pé.

Tabela 1: Coordenadas geográficas dos trechos monitorados por meio de deslocamento a pé na BR-364/RO, entre os municípios de Porto Velho e Itapuã do Oeste.

Trecho	Coord. Inicial Lat	Coord. Inicial Long	Coord. Final Lat	Coord. Final Long
1	-8.800556	-63.734722	-8.800556	-63.726667
2	-8.791944	-63.645833	-8.791111	-63.637778
3	-8.781944	-63.554444	-8.781111	-63.545556
4	-8.785000	-63.472500	-8.792222	-63.469167
5	-8.866667	-63.443611	-8.874722	-63.442222
6	-8.957500	-63.428333	-8.965000	-63.426944
7	-9.043611	-63.415000	-9.051111	-63.413611
8	-9.072222	-63.337222	-9.072222	-63.325000
9	-9.106111	-63.267778	-9.115278	-63.265278
10	-9.172778	-63.208056	-9.179167	-63.201944

Fonte: Autoria: Anita Ho-Tong Thomaz

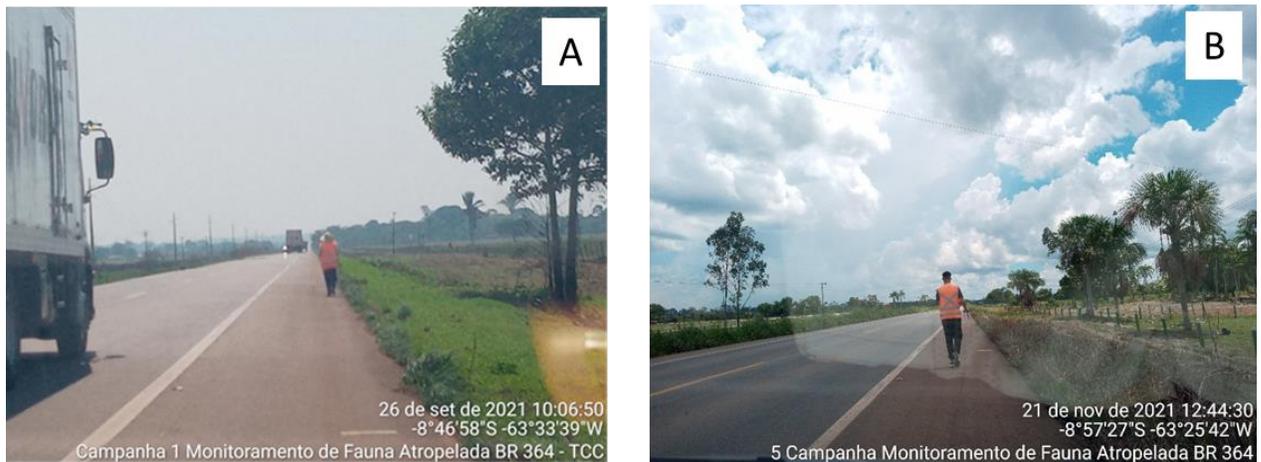


Figura 5. Observadores realizando monitoramento de fauna atropelada na BR-364/RO através de deslocamento a pé, no trecho entre os municípios de Porto Velho e Itapuã do Oeste/RO. A: Campanha 1, Data: 26/09/2021. B: Campanha 5, Data: 21/11/2021. **Fonte:** Fotos: Anita Ho-Tong Thomaz.

Durante o desenvolvimento das duas metodologias empregadas no monitoramento de fauna atropelada, sempre que um animal atropelado era avistado, dois observadores se aproximavam da carcaça e coletavam informações como data e horário de encontro com a mesma, espécie, maturação, sexo, volume de carne e tamanho do animal, todos esses dados eram anotados em um formulário/ficha de campo (ver anexo 2 e 3). Além disso, informações sobre o tipo de paisagem de entorno da rodovia também eram registradas, como presença de pastagem,

cultivos agrícolas, corpos d'água, fragmentos florestais, entre outros (Figura 6).



Figura 6. Imagens A e B: paisagem de entorno do trecho monitorado da rodovia BR-364/RO, entre os municípios de Porto Velho e Itapuã do Oeste. A: Campanha 8, Data: 09/01/2022, imagem demonstrando uma matriz (pastagem). B: Campanha 8, Data 09/01/2022, imagem demonstrando uma matriz (agrícola/soja). **Fonte:** Foto Anita Ho-Tong Thomaz.

Ao ocorrer o avistamento de uma carcaça de animal atropelado, os observadores se aproximavam da mesma e realizavam o registro fotográfico com escala, bem como a coleta das coordenadas geográficas, através do aplicativo *Timestamp Camera Free*, instalado em um aparelho de *smartphone*. Todas as carcaças encontradas foram classificadas ao menor nível taxonômico possível e identificadas com o auxílio de literatura especializada para os diferentes grupos taxonômicos encontrados: anfíbios (UHE Santo Antônio, 2011; Albertina *et al.*, 2005), aves (Guilherme, 2016; Favretto, 2021), mamíferos (Reis *et al.*, 2015; CEVS/RS, 2012) e répteis (Vitt *et al.*, 2008; Fraga *et al.*, 2013). Porém, havendo dificuldade de identificar a fauna encontrada, as imagens dos registros eram encaminhadas para especialistas.

Durante a identificação dos registros alguns indivíduos não puderam ser classificados quanto ao seu nível taxonômico, devido ao seu estado avançado de decomposição, ficando classificados como: “Não Identificados” – NI.

Para determinar o status de conservação dos animais encontrados, foram considerados os graus de ameaça internacional e nacional, utilizando-se como fonte de pesquisa o site da IUCN – União Internacional para Conservação da Natureza (<https://www.iucnredlist.org>), e o volume I do Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio (MMA, 2018) e Portaria MMA nº 300 de dezembro de 2022 (Brasil, 2022), respectivamente.

2.3 Análises de dados

2.3.1 Análise descritiva da fauna atropelada

Os dados de fauna atropelada foram analisados a fim de identificar quais foram as classes de vertebrados (amphibia, aves, reptilia e mammalia) mais registradas, bem como quais as cinco espécies mais registradas dentro de cada classe. A partir dos dados totais encontrados, elaborou-se uma tabela contendo o número observado de atropelamentos e a frequência relativa das espécies e táxons registrados, por meio das duas metodologias anteriormente citadas (carro e a pé). Além dos dados de atropelamentos observados e frequência relativa, foram calculados os índices de animais atropelados (atps/km/dia e atps/km/ano). Para se chegar ao valor dos atps/km/dia, foi efetuado um cálculo em que se dividiu o número de atropelamentos (n) pela extensão do trecho percorrido (90 km) sobre a quantidade de dias monitorados (10 dias). Em seguida multiplicou-se o índice pelo número de dias do ano (365) a fim de se encontrar o índice anual de atropelamentos (Tabela 2).

2.3.2 Análise da relação da fauna atropelada com a paisagem de entorno da rodovia

Os dados da paisagem de entorno da área estudada, foram analisados com o intuito de identificar se há relação dos números de registros de fauna atropelada com a paisagem existente ao redor do trecho monitorado. Para isso, a paisagem de entorno foi identificada da seguinte maneira: Matriz (pastagem e agrícola), Fragmento florestal, Área desmatada, Área urbana, Curso d'água, Ponte e Residência rural (Metzger, 1999; Bueno *et al.*, 2015; Turci e Bernarde, 2009).

2.3.3 Análise de agregação da fauna atropelada e trechos críticos (*Hotspots*)

Para mapear a distribuição espacial dos atropelamentos e assim identificar as áreas críticas de colisões com fauna de vertebrados, as análises foram realizadas somente com os registros encontrados por meio da metodologia de monitoramento com carro. Sendo, primeiramente executada a análise estatística K de Ripley 2D, por meio do Software Siriema 2.0. Esta foi efetuada, inicialmente, para os grupos de animais silvestres e domésticos e,

posteriormente, para os demais grupos taxonômicos presentes no estudo (anfíbios, aves, répteis e mamíferos). O referido teste estatístico busca avaliar a não-aleatoriedade da distribuição espacial de eventos ao longo de diversas escalas (Ripley, 1981; Cressie, 1993; Levine, 2004), mantendo a bidimensionalidade da rota, permitindo que a formação de aglomerados seja melhor avaliada de acordo com as características da rodovia, como curvas e distância espacial real entre os atropelamentos (Coelho *et al.*, 2008).

O teste K de Ripley 2D utiliza um raio centrado em um registro de atropelamento formando um círculo, somando os demais registros dentro dessa área. Assim, o somatório de eventos na área é multiplicado por um fator de correção que leva em conta o comprimento da rodovia dentro do círculo. Este então é centrado no próximo evento e novamente faz-se o somatório dos eventos de atropelamento na área e a multiplicação pelo fator de correção. Quando todos os eventos forem avaliados é feito um somatório geral que corresponde à intensidade de agregação para o tamanho do raio em questão. O raio inicial e o incremento de raio (que é somado ao raio da etapa anterior) são definidos pelo usuário em metros (Coelho *et al.*, 2014) (Figura 7). A análise estatística K de Ripley 2D, é descrita pela fórmula abaixo:

$$K(r) = \frac{D}{n(n-1)} \sum_{i=1}^n 2r / Ci(r) \sum_{j \neq i} f_{ij}$$

Para a interpretação das diferentes escalas utilizadas e avaliação da significância de possíveis agrupamentos é utilizada a função L(r):

$$L(r) = K(r) - Ks(r)$$

Os valores de L(r) acima dos limites de confiança indicam escalas com agrupamento significativo e os valores abaixo desse limite indicam escalas com dispersão significativa.

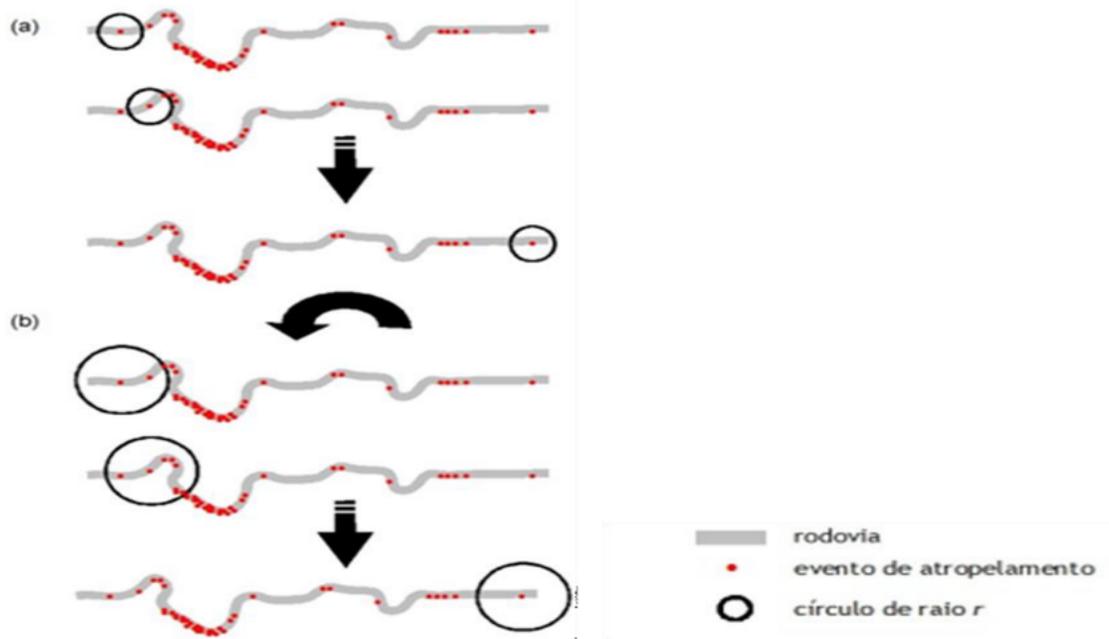


Figura 7. Esquema representativo da Análise Estatística K de Ripley – 2D.
 (a) avaliação de cada evento para a primeira escala considerada (r inicial).
 (b) avaliação de cada evento para a segunda escala considerada (r inicial + incremento em r). Fonte: Manual do Software Siriema.

Para a realização da análise acima foram utilizados os seguintes parâmetros: escala de raio inicial = 100m, com incremento de raio de 500 m, 1000 simulações e um intervalo de confiança de 95% modificado (Coelho *et al.*, 2008). O tamanho do raio inicial escolhido considera que este corresponda a uma escala na qual a maioria das medidas de mitigação são eficazes (Teixeira *et al.*, 2013).

Após a realização da análise K de Ripley 2D, foi realizada a análise dos principais trechos com agregação significativa de atropelamentos (*Hotspots* 2D) no software Siriema 2.0. Para o presente estudo foram realizadas as análises de *hotspots* 2D dos grupos de animais silvestres (dados gerais) e para cada um dos grupos de vertebrados (anfíbios, aves, répteis e mamíferos). Já que a análise K de Ripley realizada para o grupo de animais domésticos não apresentou agregação significativa, a análise de *hotspots* para o referido grupo não foi realizada. A análise de *hotspots* busca identificar os principais trechos com atropelamentos na área pesquisada, assim a rodovia é dividida em segmentos de mesmo tamanho, definidos pelo usuário (Coelho *et al.*, 2014).

Para isso, um círculo de raio r é centrado no ponto central do primeiro segmento da

rodovia, sendo somados todos os valores atribuídos a cada evento de atropelamento. Esse número é multiplicado por um fator de correção que leva em conta o comprimento da rodovia dentro do círculo. Em seguida, este mesmo círculo é centrado na metade do próximo segmento e novamente é computada a soma dos eventos e multiplicado pelo fator de correção. O procedimento é repetido para todos os segmentos em que a rodovia foi dividida, resultando em um valor de intensidade de agregação de atropelamentos para cada segmento da rodovia (Coelho *et al.*, 2014) (Figura 8).

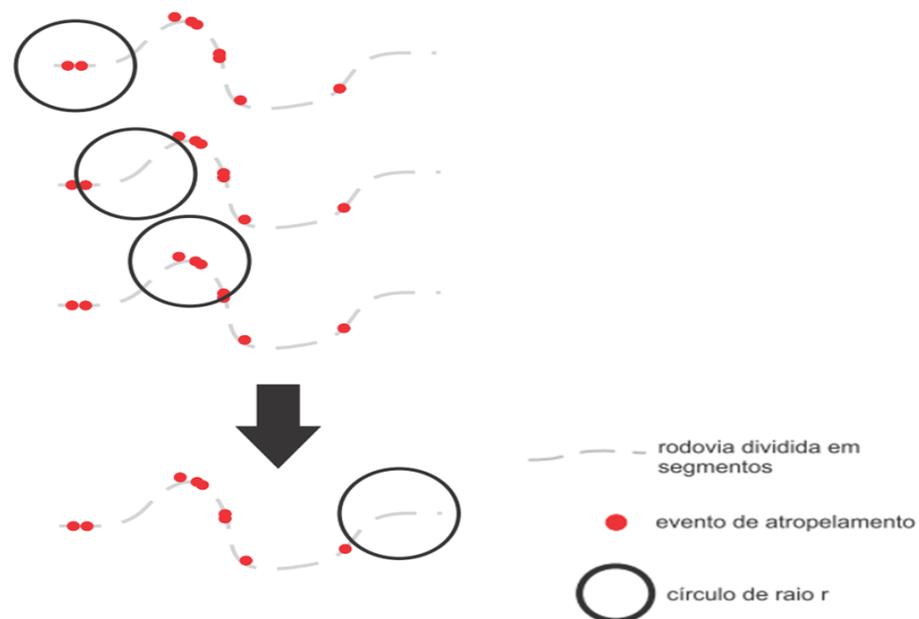


Figura 8. Esquema representativo da Análise *HotSpots* 2D. Fonte: Manual do Software Siriema.

Buscando identificar pontos de aglomeração de atropelamentos (*hotspots*) de animais silvestres (dados gerais) e para cada um dos grupos taxonômicos de vertebrados, foi aplicado um raio inicial de 200 m, 1000 simulações, segmentos de 180 m e limites de confiança de 95%. O valor das divisões foram definidos de maneira que o comprimento de cada divisão não ultrapassasse o valor do raio escolhido para a análise (Coelho *et al.*, 2014).

3 RESULTADOS

3.1 Caracterização da fauna atropelada

Em 10 (dez) campanhas foram encontrados 559 vertebrados atropelados. Desses, a classe Amphibia foi a mais registrada (N=205), seguida das Aves (N=161), Reptilia (N=83), Mammalia (N=80) e Domésticos (N=30) entre aves e mamíferos.

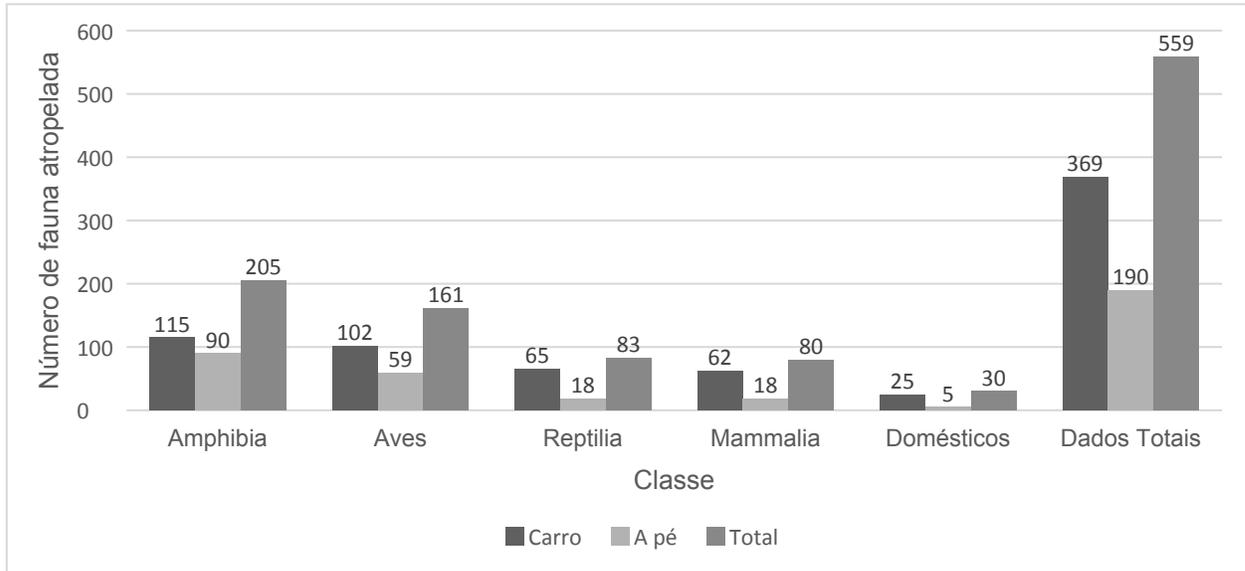


Figura 9. Número de vertebrados por classe registrados durante o monitoramento de fauna atropelada na BR-364/RO, entre os municípios de Porto Velho e Itapuã do Oeste/RO, por meio das metodologias de deslocamento com carro e a pé. Coleta de dados realizada entre os meses de setembro de 2021 e janeiro de 2022.

Para a fauna monitorada com carro, o grupo dos anfíbios foram os mais registrados (N=115), seguido das aves (N=102), répteis (N=65), mamíferos (N=62) e domésticos (N=25). Dado semelhante ocorreu durante a realização do monitoramento a pé, em que a maioria dos registros pertenceram aos anfíbios (N=90), seguido da aves (N=59), répteis e mamíferos (N=18), e domésticos (N=5) (Figura 9).

Ao dividirmos os números de registros pelo total de quilômetros monitorados em cada metodologia, nota-se que o número de indivíduos registrados para cada classe monitorada por meio da metodologia a pé superou os dados obtidos através do monitoramento com carro (Figura 10). Assim, ao dividir o número de 115 anfíbios registrados com carro, pela extensão de quilômetros monitorados para essa metodologia, tem-se o seguinte resultado: $115/800 = 0,14$ anfíbios/km. Ao realizar o mesmo cálculo para a metodologia a pé, obtém-se um resultado de $90/100 = 0,90$ anfíbios/km. Os mesmos dados foram levantados para os demais grupos taxonômicos estudados, ficando os números de animais registrados por quilômetros por meio da metodologia a pé maior que para a metodologia com carro. Os registros dos grupos de anfíbios e

aves juntos, que são animais de pequeno porte, somaram quase 80% do total de animais registrados a pé.

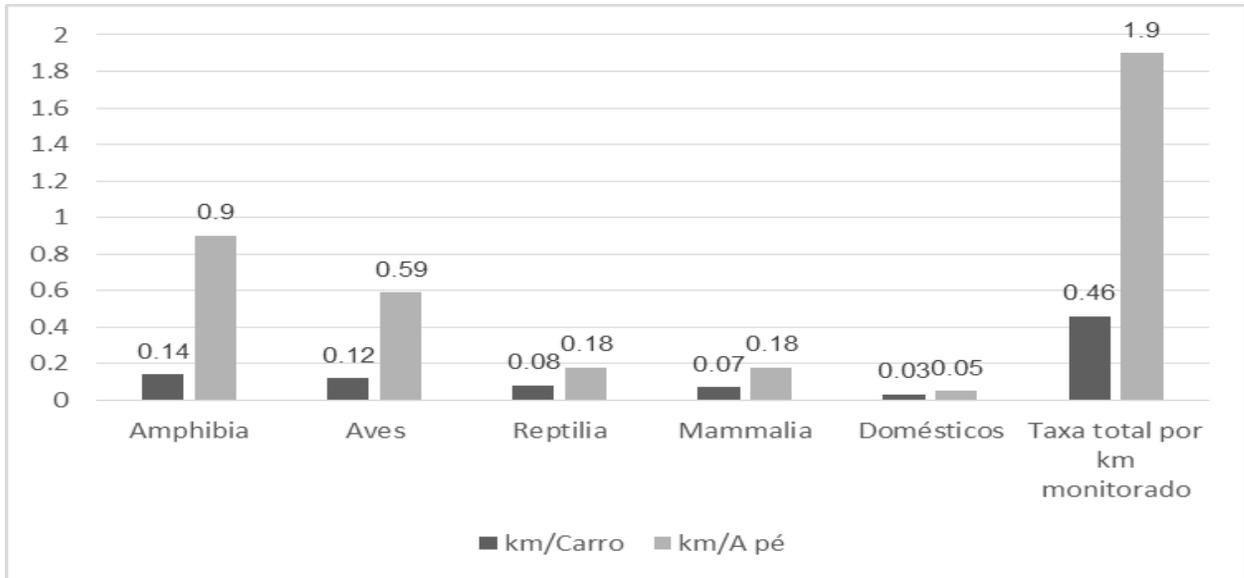


Figura 10. Número de vertebrados registrados das classes Amphibia, Aves, Reptilia e Mammalia por km amostrado, através das metodologias de deslocamento com carro e a pé. Coleta de dados realizada entre os meses de setembro de 2021 e janeiro de 2022.

Durante o monitoramento de fauna atropelada buscou se destacar as cinco espécies mais registradas, bem como os dados referentes a frequência relativa destas cinco espécies (Figuras 11 e 12). De modo que, foram registrados 205 indivíduos pertencentes à classe Amphibia (FR 0,37), dos quais 25 foram da espécie *Leptodactylus latrans* (FR 0,04), 14 da espécie *Rhinella marina* (FR 0,03), quatro da espécie *Rhinella granulosa* (FR 0,01), dois da espécie *Leptodactylus fuscus* (FR 0,00) e um da espécie *Rhinella major* (FR 0,00).

Para o presente estudo a classe das Aves foi a segunda com maior número de animais registrados, sendo 161 (FR 0,29) atropelamentos, distribuídos em 31 táxons, nos quais 26 foram identificados a nível de espécie. Dentre estas, as mais amostradas foram: *Volatinia jacarina* com 33 registros (FR 0,06), *Crotophaga ani* com nove indivíduos (FR 0,02), *Athene cunicularia* com sete registros (FR 0,01), seguida das espécies *Coragyps atratus* e *Tyto furcata* ambas com seis registros cada (FR 0,01).

A classe Reptilia, registrou 29 táxons, divididos em 22 espécies, das quais as cinco mais registradas foram *Boa constrictor* com 19 registros (FR 0,03), *Mastigodryas boddaerti* e *Oxyrhopus melanogenys*, ambas com cinco registros cada (FR 0,01), *Hydrodynastes gigas* com quatro registros (FR 0,01) e *Epicrates cenchria* com três registros (FR 0,01).

A distribuição dos registros da classe Mammalia deu-se da seguinte maneira: 10 identificações a nível de espécie, sendo *Dasyurus novemcinctus* a espécie mais registrada, com 26 indivíduos (FR 0,05), seguida das espécies *Tamandua tetradactyla* e *Procyon cancrivorus* cada uma com seis registros (FR 0,01), *Hydrochoerus hydrochaeris* com cinco registros (FR 0,01), e *Cerdocyon thous* e *Didelphis marsupialis*, ambas com três registros (FR 0,01).

O grupo dos animais domésticos apresentou o menor número de registros de atropelamentos durante o estudo, totalizando 30 indivíduos distribuídos em quatro espécies: *Canis lupus familiaris*, *Felis catus*, *Gallus gallus domesticus* e *Numida meleagris*, tendo três registros cada (FR 0,01).

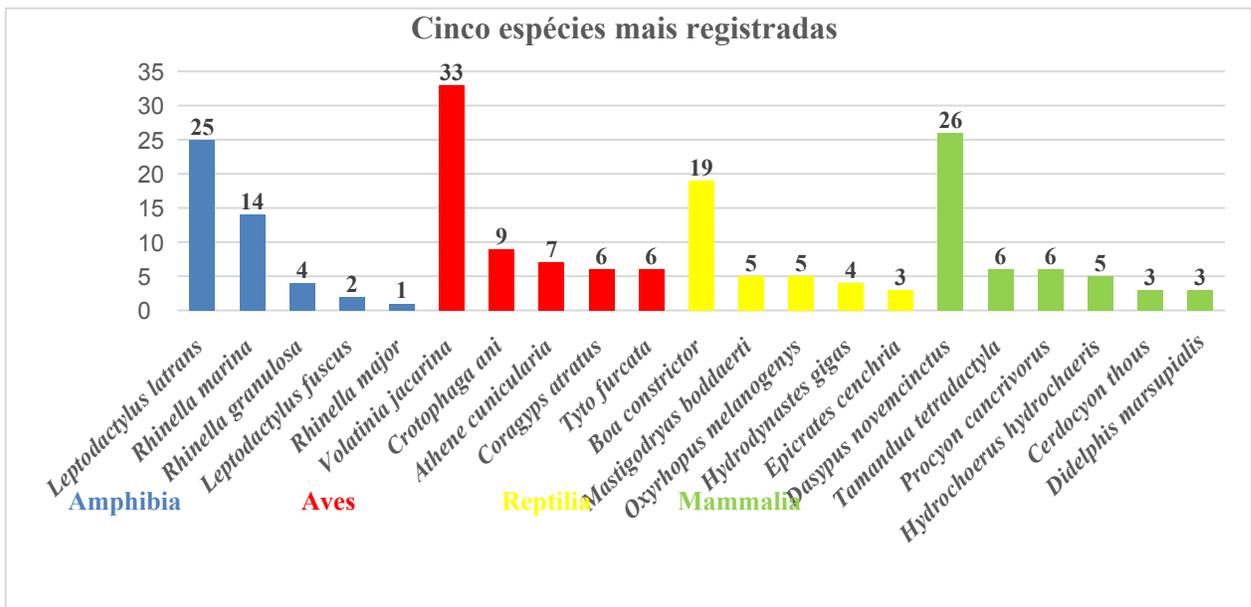


Figura 11. Abundância das cinco espécies mais registradas para os grupos taxômicos estudados durante o monitoramento de fauna atropelada na BR-364/RO, entre os municípios de Porto Velho e Itapuã do Oeste/RO, por meio das metodologias de deslocamento com carro e a pé. Coleta de dados realizada entre os meses de setembro de 2021 e janeiro de 2022.

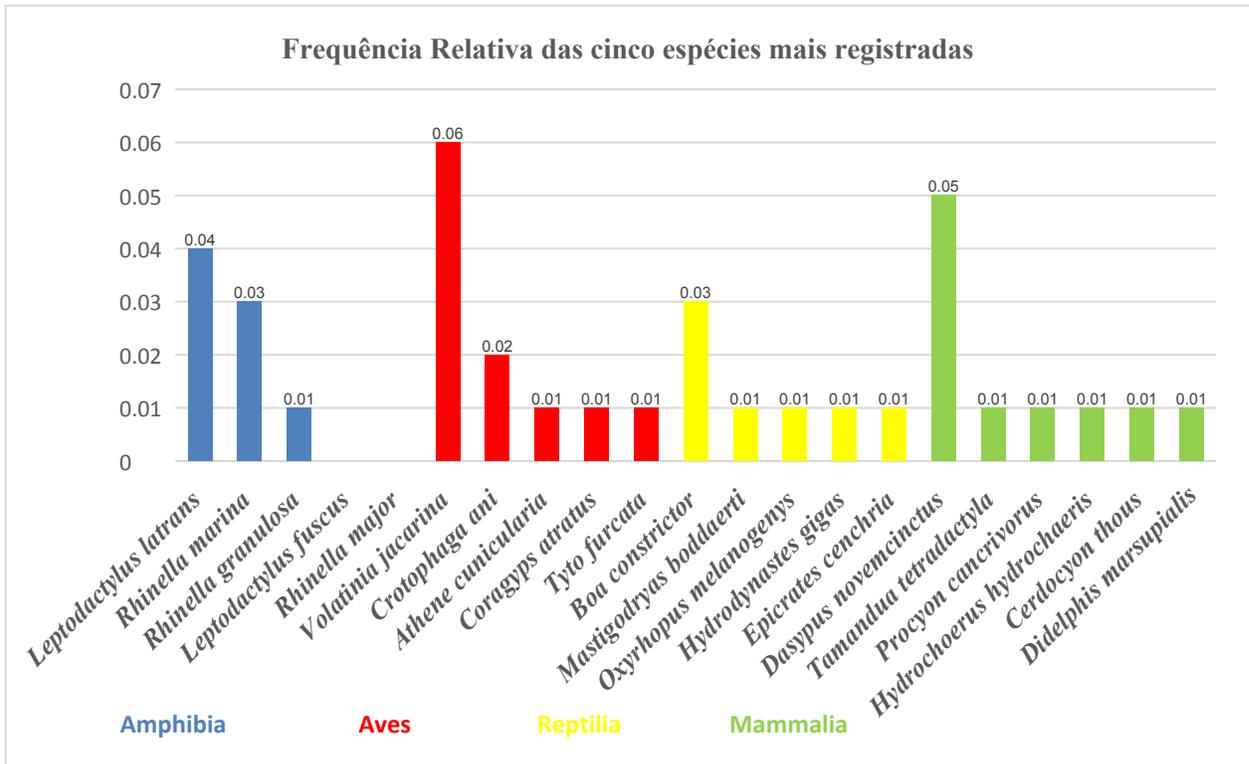


Figura 12. Frequência relativa das cinco espécies mais registradas para os grupos taxômicos estudados durante o monitoramento de fauna atropelada na BR-364/RO, entre os municípios de Porto Velho e Itapuã do Oeste/RO, por meio das metodologias de deslocamento com carro e a pé. Coleta de dados realizada entre os meses de setembro de 2021 e janeiro de 2022.

A partir dos dados coletados em campo, elaborou-se a tabela 2, contendo os dados de todos os registros e espécies encontradas e os índices de atropelamentos por km/dia e por km/ano das mesmas. Assim, as espécies que registraram os maiores índices de atropelamentos por km/ano foram: *Volatinia jacarina* (10,9), *Leptodactylus latrans*, *Dasyurus novemcinctus* e *Boa constrictor* com (7,3), *Crotophaga ani* (3,65), *Coragyps atratus*, *Procyon cancrivorus* e *Tamandua tetradactyla* com (2,1), *Hydrochoerus hydrochaeris*, *Mastigodryas boddaerti* ambas com (1,82) e as espécies *Rhinella granulosa* e *Hydrodynastes gigas* com (1,46).

Além dos índices de atropelamentos, foram apresentados o status de conservação de cada uma das 68 espécies registradas. Ficando estas categorizadas como Pouco Preocupante (LC), ou seja, não sendo registrada nenhuma espécie pertencente ao grau de ameaçada de extinção.

Tabela 2. Lista de espécies registradas atropeladas no trecho entre os municípios de Porto Velho e Itapuã do Oeste da BR-364/RO, durante as campanhas de monitoramento entre set/2021 a jan/2022 (5 meses). Dados amostrados por meio das metodologias de monitoramento com carro e a pé (frequência relativa e índices de atropelamentos km/dia e km/ano). NI = Não Identificado. N = Número de Registros. FR = Frequência Relativa. ATPS = Atropelamentos. KM = Quilômetro. Categoria de ameaça segundo: IUCN = Lista Vermelha da União Internacional para Conservação da Natureza; MMA = Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção, 2018. A categoria de ameaça é: Pouco Preocupante (LC).

CLASSE/TÁXONS/ESPÉCIES		Nº DE ANIMAIS ATROPELADOS DE CARRO E FREQUÊNCIA RELATIVA N (FR)	Nº DE ANIMAIS ATROPELADOS A PÉ E FREQUÊNCIA RELATIVA N (FR)	Nº TOTAL DE ANIMAIS ATROPELADOS E FREQUÊNCIA RELATIVA N (FR)	ÍNDICE DE ATROPELAMENTO (ATPS/KM/DIA)	ÍNDICE DE ATROPELAMENTO (ATPS/KM/ANO)	STATUS DE CONSERVAÇÃO MMA/IUCN
NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM						
Classe Amphibia		115 (0,31)	90 (0,47)	205 (0,37)	0,22	80,3	
Ordem Anura		115 (0,31)	90 (0,47)	205 (0,37)	0,22	80,3	
Anura NI		45 (0,12)	47 (0,25)	92 (0,16)	0,10	36,5	
Família Bufonidae		25 (0,07)	15 (0,08)	40 (0,07)	0,04	14,6	
Gênero Rhinella		0 (0,00)	15 (0,08)	40 (0,07)	0,04	14,6	
<i>Rhinella granulosa</i> (Spix, 1824)		2 (0,01)	2 (0,01)	4 (0,01)	0,004	1,46	LC/LC
1936) <i>Rhinella major</i> (Muller & Helmich,		0 (0,00)	1 (0,01)	1 (0,00)	0,001	0,36	LC/LC
<i>Rhinella marina</i> (Linnaeus, 1758)		13 (0,04)	1 (0,01)	14 (0,03)	0,01	3,6	LC/LC
<i>Rhinella</i> sp.		10 (0,02)	11 (0,06)	20 (0,04)	0,02	7,3	
Família Hylidae		1 (0,00)	2 (0,01)	3 (0,01)	0,003	1,09	
Hylidae NI		0 (0,00)	1 (0,01)	1 (0,00)	0,001	0,36	
Gênero Boana		1 (0,00)	1 (0,01)	2 (0,00)	0,002	0,73	
<i>Boana</i> sp.		1 (0,00)	1 (0,01)	2 (0,00)	0,002	0,73	
Família Leptodactylidae		41 (0,11)	25 (0,13)	66 (0,12)	0,07	25,5	
Leptodactylidae NI		0 (0,00)	2 (0,01)	2 (0,00)	0,002	0,73	
Gênero Leptodactylus		41 (0,11)	23 (0,12)	64 (0,11)	0,07	25,5	
<i>Leptodactylus fuscus</i> (Schneider, 1799)		0 (0,00)	2 (0,01)	2 (0,00)	0,002	0,73	LC/LC
<i>Leptodactylus knudseni</i> (Heyer, 1972)		0 (0,00)	1 (0,01)	1 (0,00)	0,001	0,36	LC/LC
<i>Leptodactylus latrans</i> (Steffen, 1815)		22 (0,06)	3 (0,02)	25 (0,04)	0,02	7,3	LC/LC
<i>Leptodactylus</i> sp.		19 (0,05)	17 (0,09)	36 (0,06)	0,04	14,6	
Família Microhylidae		3 (0,01)	1 (0,01)	4 (0,01)	0,004	1,46	
Gênero Elachistocleis		3 (0,01)	1 (0,01)	4 (0,01)	0,004	1,46	
<i>Elachistocleis</i> sp.		3 (0,01)	1 (0,01)	4 (0,01)	0,004	1,46	

Classe Aves		102 (0,28)	59 (0,31)	161 (0,29)	0,17	62,0	
Aves NI		17 (0,05)	19 (0,10)	36 (0,06)	0,04	14,6	
Ordem Anseriformes		1 (0,00)	0 (0,00)	1 (0,00)	0,001	0,36	
Família Anatidae		1 (0,00)	0 (0,00)	1 (0,00)	0,001	0,36	
Gênero Cairina		1 (0,00)	0 (0,00)	1 (0,00)	0,001	0,36	
<i>Cairina moschata</i> (Linnaeus, 1758)	Pato-do-mato	1 (0,00)	0 (0,00)	1 (0,00)	0,001	0,36	LC/LC
Ordem Caprimulgiformes		1 (0,00)	1 (0,01)	2 (0,00)	0,002	0,73	
Família Caprimulgidae		1 (0,00)	1 (0,01)	2 (0,00)	0,002	0,73	
Gênero <i>Hydropsalis</i>		0 (0,00)	1 (0,01)	1 (0,00)	0,001	0,36	
<i>Hydropsalis maculicaudus</i> (Lawrence, 1862)	Bacurau-de-rabo-maculado	0 (0,00)	1 (0,01)	1 (0,00)	0,001	0,36	LC/LC
Gênero <i>Nyctidromus</i>		1 (0,00)	0 (0,00)	1 (0,00)	0,001	0,36	
<i>Nyctidromus nigrescens</i> (Cabanis, 1849)	Bacurau-de-lajeado	1 (0,00)	0 (0,00)	1 (0,00)	0,001	0,36	LC/LC
Ordem Cathartiformes		5 (0,01)	1 (0,01)	6 (0,01)	0,006	2,1	
Família Cathartidae		5 (0,01)	1 (0,01)	6 (0,01)	0,006	2,1	
Gênero <i>Coragyps</i>		5 (0,01)	1 (0,01)	6 (0,01)	0,006	2,1	
<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	Urubu-de-cabeça-preta	5 (0,01)	1 (0,01)	6 (0,01)	0,006	2,1	LC/LC
Ordem Columbiformes		4 (0,01)	2 (0,01)	6 (0,01)	0,006	2,1	
Família Columbidae		4 (0,01)	2 (0,01)	6 (0,01)	0,006	2,1	
Columbidae NI		1 (0,00)	0 (0,00)	1 (0,00)	0,001	0,36	
Gênero <i>Columbina</i>		3 (0,01)	2 (0,01)	5 (0,01)	0,005	1,8	
<i>Columbina minuta</i> (Linnaeus, 1766)	Rolinha-de-asa-canela	2 (0,01)	0 (0,00)	2 (0,00)	0,002	0,73	LC/LC
<i>Columbina talpacoti</i> (Temminck, 1810)	Rolinha-roxa	1 (0,00)	2 (0,01)	3 (0,01)	0,003	1,09	LC/LC
Ordem Cuculiformes		9 (0,02)	4 (0,02)	13 (0,02)	0,01	3,65	
Família Cuculidae		9 (0,02)	4 (0,02)	13 (0,02)	0,01	3,65	
Gênero <i>Crotophaga</i>		8 (0,02)	3 (0,02)	11 (0,02)	0,01	3,65	
<i>Crotophaga ani</i> (Linnaeus, 1758)	Anu-preto	7 (0,02)	2 (0,01)	9 (0,02)	0,01	3,65	LC/LC
<i>Crotophaga major</i> (Gmelin, 1788)	Anu-coroça	1 (0,00)	1 (0,01)	2 (0,00)	0,002	0,73	LC/LC
Gênero <i>Guira</i>		1 (0,00)	1 (0,01)	2 (0,00)	0,002	0,73	
<i>Guira guira</i> (Gmelin, 1788)	Anu-branco	1 (0,00)	1 (0,01)	2 (0,00)	0,002	0,73	LC/LC
Ordem Falconiformes		1 (0,00)	0 (0,00)	1 (0,00)	0,001	0,36	
Família Falconidae		1 (0,00)	0 (0,00)	1 (0,00)	0,001	0,36	
Gênero <i>Falco</i>		1 (0,00)	0 (0,00)	1 (0,00)	0,001	0,36	

<i>Falco sparverius</i> (Linnaeus, 1758)	Quiriquiri	1 (0,00)	0 (0,00)	1 (0,00)	0,001	0,36	LC/LC
Ordem Passeriformes		52 (0,14)	28 (0,15)	80 (0,14)	0,08	29,2	
Passeriformes NI		4 (0,01)	2 (0,01)	6 (0,01)	0,006	2,1	
Família Furnariidae		1 (0,00)	0 (0,00)	1 (0,00)	0,001	0,36	
Gênero Certhiaxis		1 (0,00)	0 (0,00)	1 (0,00)	0,001	0,36	
<i>Certhiaxis cinnamomeus</i> (Gmelin, 1788)	Curutié	1 (0,00)	0 (0,00)	1 (0,00)	0,001	0,36	LC/LC
Família Icteridae		5 (0,01)	1 (0,01)	6 (0,01)	0,006	2,1	
Gênero Cacicus		3 (0,01)	0 (0,00)	3 (0,01)	0,003	1,09	
<i>Cacicus cela</i> (Linnaeus, 1758)	Xexéu	3 (0,01)	0 (0,00)	3 (0,01)	0,003	1,09	LC/LC
Gênero Leistes		2 (0,01)	1 (0,01)	3 (0,01)	0,003	1,09	
<i>Leistes militaris</i> (Linnaeus, 1758)	Polícia-inglesa-do-norte	2 (0,01)	1 (0,01)	3 (0,01)	0,003	1,09	LC/LC
Thamnophilidae		2 (0,01)	0 (0,00)	2 (0,00)	0,002	0,73	
Gênero Oneillornis		1 (0,00)	0 (0,00)	1 (0,00)	0,001	0,36	
<i>Oneillornis salvini</i> (Berlepsch, 1901)	Mãe-de-taoca-de-cauda-barrada	1 (0,00)	0 (0,00)	1 (0,00)	0,001	0,36	LC/LC
Gênero Thamnophilus		1 (0,00)	0 (0,00)	1 (0,00)	0,001	0,36	
<i>Thamnophilus doliatus</i> (Linnaeus, 1764)	Choca-barrada	1 (0,00)	0 (0,00)	1 (0,00)	0,001	0,36	LC/LC
Família Thraupidae		38 (0,10)	25 (0,13)	63 (0,11)	0,07	25,5	
Thraupidae NI		13 (0,04)	8 (0,04)	21 (0,04)	0,02	7,3	
Gênero Ramphocelus		1 (0,00)	0 (0,00)	1 (0,00)	0,001	0,36	
<i>Ramphocelus carbo</i> (Pallas, 1764)	Pipira-vermelha	1 (0,00)	0 (0,00)	1 (0,00)	0,001	0,36	LC/LC
Gênero Sporophila		3 (0,01)	1 (0,01)	4 (0,01)	0,004	1,46	
<i>Sporophila</i> sp.		3 (0,01)	1 (0,01)	4 (0,01)	0,004	1,46	
Gênero Tangara		3 (0,01)	1 (0,01)	4 (0,01)	0,004	1,46	
<i>Thraupis episcopus</i> (Linnaeus, 1766)	Sanhaço-da-amazônia	1 (0,00)	1 (0,01)	2 (0,00)	0,002	0,73	LC/LC
<i>Thraupis palmarum</i> (Wied, 1821)	Sanhaço-do-coqueiro	2 (0,01)	0 (0,00)	2 (0,00)	0,002	0,73	LC/LC
Gênero Volatinia		18 (0,05)	15 (0,08)	33 (0,06)	0,03	10,9	
<i>Volatinia jacarina</i> (Linnaeus, 1766)	Tiziu	18 (0,05)	15 (0,08)	33 (0,06)	0,03	10,9	LC/LC
Família Troglodytidae		1 (0,00)	0 (0,00)	1 (0,00)	0,001	0,36	
Gênero Pheugopedius		1 (0,00)	0 (0,00)	1 (0,00)	0,001	0,36	
<i>Pheugopedius genibarbis</i> (Swainson, 1838)	Garrinção-pai-avô	1 (0,00)	0 (0,00)	1 (0,00)	0,001	0,36	LC/LC

Família Tyrannidae		1 (0,00)	0 (0,00)	1 (0,00)	0,001	0,36	
Gênero Tyrannus		1 (0,00)	0 (0,00)	1 (0,00)	0,001	0,36	
<i>Tyrannus melancholicus</i> (Vieillot, 1819)	Suiriri	1 (0,00)	0 (0,00)	1 (0,00)	0,001	0,36	LC/LC
Ordem Pelecaniformes		2 (0,01)	0 (0,00)	2 (0,00)	0,002	0,73	
Família Ardeidae		2 (0,01)	0 (0,00)	2 (0,00)	0,002	0,73	
Gênero Ardea		1 (0,00)	0 (0,00)	1 (0,00)	0,001	0,36	
<i>Ardea alba</i> (Linnaeus, 1758)	Garça-branca-grande	1 (0,00)	0 (0,00)	1 (0,00)	0,001	0,36	LC/LC
Gênero Tigrisoma		1 (0,00)	0 (0,00)	1 (0,00)	0,001	0,36	
<i>Tigrisoma lineatum</i> (Boddaert, 1783)	Socó-boi	1 (0,00)	0 (0,00)	1 (0,00)	0,001	0,36	LC/LC
Ordem Psittaciformes		1 (0,00)	0 (0,00)	1 (0,00)	0,001	0,36	
Família Psittacidae		1 (0,00)	0 (0,00)	1 (0,00)	0,001	0,36	
Gênero Psittacara		1 (0,00)	0 (0,00)	1 (0,00)	0,001	0,36	
<i>Psittacara leucophthalmus</i> (Statius Muller, 1776)	Periquitão-maracanã	1 (0,00)	0 (0,00)	1 (0,00)	0,001	0,36	LC/LC
Gênero Strigiformes		9 (0,02)	4 (0,02)	13 (0,02)	0,01	3,65	
Família Strigidae		4 (0,01)	3 (0,02)	7 (0,01)	0,007	2,5	
Gênero Athene		4 (0,01)	3 (0,02)	7 (0,01)	0,007	2,5	
<i>Athene cunicularia</i> (Molina, 1782)	Coruja-buraqueira	4 (0,01)	3 (0,02)	7 (0,01)	0,007	2,5	LC/LC
Família Tytonidae		5 (0,01)	1 (0,01)	6 (0,01)	0,006	2,1	
Gênero Tyto		5 (0,01)	1 (0,01)	6 (0,01)	0,006	2,1	
<i>Tyto furcata</i> (Temminck, 1827)	Rasga-mortalha	5 (0,01)	1 (0,01)	6 (0,01)	0,006	2,1	LC/LC
Animais Domésticos		25 (0,07)	5 (0,03)	30 (0,05)	0,03	10,9	
Ordem Carnivora		20 (0,05)	4 (0,02)	24 (0,04)	0,02	7,3	
Família Canidae		11 (0,03)	2 (0,01)	13 (0,02)	0,01	3,65	
Gênero Canis		11 (0,03)	2 (0,01)	13 (0,02)	0,01	3,65	
<i>Canis lupus familiaris</i> (Linnaeus, 1758)	Cão doméstico	11 (0,03)	2 (0,01)	13 (0,02)	0,01	3,65	
Família Felidae		9 (0,02)	2 (0,01)	11 (0,02)	0,01	3,65	
Gênero Felis		9 (0,02)	2 (0,01)	11 (0,02)	0,01	3,65	
<i>Felis catus</i> (Linnaeus, 1798)	Gato doméstico	9 (0,02)	2 (0,01)	11 (0,02)	0,01	3,65	
Ordem Galliformes		5 (0,01)	1 (0,01)	6 (0,01)	0,006	2,1	
Família Numididae		3 (0,01)	0 (0,00)	3 (0,01)	0,003	1,09	
Gênero Numida		3 (0,01)	0 (0,00)	3 (0,01)	0,003	1,09	
<i>Numida meleagris</i> (Linnaeus, 1758)	Galinha-da-angola	3 (0,01)	0 (0,00)	3 (0,01)	0,003	1,09	

Família Phasianidae		2 (0,01)	1 (0,01)	3 (0,01)	0,003	1,09	
Gênero Gallus		2 (0,01)	1 (0,01)	3 (0,01)	0,003	1,09	
<i>Gallus gallus domesticus</i> (Linnaeus, 1758)	Galinha doméstica	2 (0,01)	1 (0,01)	3 (0,01)	0,003	1,09	
Classe Mammalia		62 (0,17)	18 (0,09)	80 (0,14)	0,08	29,2	
Mammalia NI		4 (0,01)	2 (0,01)	6 (0,01)	0,006	2,1	
Ordem Carnivora		8 (0,02)	1 (0,01)	9 (0,02)	0,001	0,36	
Família Canidae		2 (0,01)	1 (0,01)	3 (0,01)	0,003	1,09	
Gênero Cerdocyon		2 (0,01)	1 (0,01)	3 (0,01)	0,003	1,09	
<i>Cerdocyon thous</i> (Linnaeus, 1766)	Cachorro-do-mato	2 (0,01)	1 (0,01)	3 (0,01)	0,003	1,09	LC/LC
Procyonidae		6 (0,02)	0 (0,00)	6 (0,01)	0,006	2,1	
Gênero Procyon		6 (0,02)	0 (0,00)	6 (0,01)	0,006	2,1	
<i>Procyon cancrivorus</i> (G.Cuvier, 1798)	Guaxinim	6 (0,02)	0 (0,00)	6 (0,01)	0,006	2,1	LC/LC
Ordem Chiroptera		7 (0,02)	8 (0,04)	15 (0,03)	0,01	3,65	
Chiroptera NI		4 (0,01)	4 (0,02)	8 (0,01)	0,008	2,92	
Família Molossidae		2 (0,01)	0 (0,00)	2 (0,00)	0,002	0,73	
Molossidae NI		2 (0,01)	0 (0,00)	2 (0,00)	0,002	0,73	
Família Noctilionidae		1 (0,00)	0 (0,00)	1 (0,00)	0,001	0,36	
Gênero Noctilio		1 (0,00)	0 (0,00)	1 (0,00)	0,001	0,36	
<i>Noctilio albiventris</i> (Desmarest, 1818)	Morcego-buldogue	1 (0,00)	0 (0,00)	1 (0,00)	0,001	0,36	LC/LC
Família Phyllostomidae		0 (0,00)	3 (0,02)	3 (0,01)	0,003	1,09	
Phyllostomidae NI		0 (0,00)	3 (0,02)	3 (0,01)	0,003	1,09	
Família Vespertilionidae		0 (0,00)	1 (0,01)	1 (0,00)	0,001	0,36	
Vespertilionidae NI		0 (0,00)	1 (0,01)	1 (0,00)	0,001	0,36	
Ordem Cingulata		25 (0,07)	3 (0,02)	28 (0,05)	0,03	10,9	
Cingulata NI		0 (0,00)	1 (0,01)	1 (0,00)	0,001	0,36	
Família Dasypodidae		25 (0,07)	2 (0,01)	27 (0,05)	0,03	10,9	
Gênero Dasypus		25 (0,07)	2 (0,01)	27 (0,05)	0,03	10,9	
Dasypus NI		1 (0,00)	0 (0,00)	1 (0,00)	0,001	0,36	
<i>Dasypus novemcinctus</i> (Linnaeus, 1758)	Tatu-galinha	24 (0,07)	2 (0,01)	26 (0,05)	0,02	7,3	LC/LC
Ordem Didelphimorphia		3 (0,01)	1 (0,01)	4 (0,01)	0,004	1,46	
Família Didelphidae		3 (0,01)	1 (0,01)	4 (0,01)	0,004	1,46	
Gênero Didelphis		3 (0,01)	1 (0,01)	4 (0,01)	0,004	1,46	
<i>Didelphis marsupialis</i> (Linnaeus, 1758)	Gambá-de-orelha-preta-da-Amazônia	3 (0,01)	0 (0,00)	3 (0,01)	0,003	1,09	LC/LC

<i>Didelphis sp.</i>		0 (0,00)	1 (0,01)	1 (0,00)	0,001	0,36	
Ordem Pilosa		6 (0,02)	0 (0,00)	6 (0,01)	0,006	2,1	
Família Myrmecophagidae		6 (0,02)	0 (0,00)	6 (0,01)	0,006	2,1	
Gênero Tamandua		6 (0,02)	0 (0,00)	6 (0,01)	0,006	2,1	
<i>Tamandua tetradactyla</i> (Linnaeus, 1758)	Tamanduá-mirim	6 (0,02)	0 (0,00)	6 (0,01)	0,006	2,1	LC/LC
Ordem Primates		3 (0,01)	0 (0,00)	3 (0,01)	0,003	1,09	
Primates NI		1 (0,00)	0 (0,00)	1 (0,00)	0,001	0,36	
Família Aotidae		1 (0,00)	0 (0,00)	1 (0,00)	0,001	0,36	
Ordem Aotus		1 (0,00)	0 (0,00)	1 (0,00)	0,001	0,36	
<i>Aotus nigriceps</i> (Dollman, 1909)	Macaco-da-noite	1 (0,00)	0 (0,00)	1 (0,00)	0,001	0,36	LC/LC
Família Cebidae		1 (0,00)	0 (0,00)	1 (0,00)	0,001	0,36	
Gênero Sapajus		1 (0,00)	0 (0,00)	1 (0,00)	0,001	0,36	
<i>Sapajus apella</i> (Linnaeus, 1758)	Macaco-prego	1 (0,00)	0 (0,00)	1 (0,00)	0,001	0,36	LC/LC
Ordem Rodentia		6 (0,02)	3 (0,02)	9 (0,02)	0,01	3,65	
Família Caviidae		4 (0,01)	1 (0,01)	5 (0,01)	0,005	1,82	
Gênero Hydrochoerus		4 (0,01)	1 (0,01)	5 (0,01)	0,005	1,82	
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i> (Linnaeus, 1766)	Capivara	4 (0,01)	1 (0,01)	5 (0,01)	0,005	1,82	LC/LC
Família Echimyidae		2 (0,01)	0 (0,00)	2 (0,00)	0,002	0,73	
Gênero Proechimys		2 (0,01)	0 (0,00)	2 (0,00)	0,002	0,73	
<i>Proechimys sp.</i>		2 (0,01)	0 (0,00)	2 (0,00)	0,002	0,73	
Família Muridae		0 (0,00)	2 (0,01)	2 (0,00)	0,002	0,73	
Gênero Rattus		0 (0,00)	2 (0,01)	2 (0,00)	0,002	0,73	
<i>Rattus norvegicus</i> (Berkenhout, 1769)	Ratazana	0 (0,00)	2 (0,01)	2 (0,00)	0,002	0,73	LC/LC
Classe Reptilia		65 (0,18)	18 (0,09)	83 (0,15)	0,09	32,85	
Ordem Crocodylia		0 (0,00)	1 (0,01)	1 (0,00)	0,001	0,36	
Família Alligatoridae		0 (0,00)	1 (0,01)	1 (0,00)	0,001	0,36	
Gênero Caiman		0 (0,00)	1 (0,01)	1 (0,00)	0,001	0,36	
<i>Caiman crocodilus</i> (Linnaeus, 1758)	Jacaretinga	0 (0,00)	1 (0,01)	1 (0,00)	0,001	0,36	LC/LC
Ordem Squamata		64 (0,17)	17 (0,09)	81 (0,14)	0,09	32,85	
Squamata Lagartos NI		1 (0,00)	2 (0,01)	3 (0,01)	0,003	1,09	
Squamata Serpentes NI		11 (0,03)	1 (0,01)	12 (0,02)	0,01	3,65	
Família Amphisbaenidae		1 (0,00)	0 (0,00)	1 (0,00)	0,001	0,36	
Gênero Amphisbaena		1 (0,00)	0 (0,00)	1 (0,00)	0,001	0,36	
<i>Amphisbaena alba</i> (Linnaeus, 1758)	Cobra-de-duas-	1 (0,00)	0 (0,00)	1 (0,00)	0,001	0,36	LC/LC

	cabeças						
Família Boidae		17 (0,05)	5 (0,03)	22 (0,04)	0,02	7,3	
Gênero Boa		15 (0,04)	4 (0,02)	19 (0,03)	0,02	7,3	
<i>Boa constrictor</i> (Linnaeus, 1758)	Jibóia	15 (0,04)	4 (0,02)	19 (0,03)	0,02	7,3	LC/LC
Gênero Epicrates		2 (0,01)	1 (0,01)	3 (0,01)	0,003	1,09	
<i>Epicrates cenchria</i> (Linnaeus, 1758)	Jibóia-arco-íris	2 (0,01)	1 (0,01)	3 (0,01)	0,003	1,09	LC/LC
Família Colubridae		12 (0,03)	2 (0,01)	14 (0,03)	0,01	3,65	
Gênero Chironius		5 (0,01)	1 (0,01)	6 (0,01)	0,006	2,1	
<i>Chironius exoletus</i> (Linnaeus, 1758)	Cobra-cipó	1 (0,00)	0 (0,00)	1 (0,00)	0,001	0,36	LC/LC
<i>Chironius multiventris</i> (Schmidt & Walker, 1943)	Cobra-cipó	1 (0,00)	0 (0,00)	1 (0,00)	0,001	0,36	LC/LC
<i>Chironius scurrulus</i> (Wagler, 1824)	Cobra-cipó	2 (0,01)	0 (0,00)	2 (0,00)	0,002	0,73	LC/LC
<i>Chironius</i> sp.		1 (0,00)	1 (0,01)	2 (0,00)	0,002	0,73	
Gênero Drymoluber		1 (0,00)	0 (0,00)	1 (0,00)	0,001	0,36	
<i>Drymoluber dichrous</i> (Peters, 1863)	Cobra-cipó	1 (0,00)	0 (0,00)	1 (0,00)	0,001	0,36	LC/LC
Gênero Mastigodryas		5 (0,01)	0 (0,00)	5 (0,01)	0,005	1,82	
<i>Mastigodryas boddaerti</i> (Sentzen, 1796)	Cobra-cipó	5 (0,01)	0 (0,00)	5 (0,01)	0,005	1,82	LC/LC
Gênero Oxyrhopus		0 (0,00)	1 (0,01)	1 (0,00)	0,001	0,36	
<i>Oxyrhopus melanogenys</i> (Tschudi, 1845)	Falsa-coral	2 (0,00)	3 (0,01)	5 (0,01)	0,001	0,36	LC/LC
Gênero Spilotes		1 (0,00)	0 (0,00)	1 (0,00)	0,001	0,36	
<i>Spilotes pullatus</i> (Linnaeus, 1758)	Caninana	1 (0,00)	0 (0,00)	1 (0,00)	0,001	0,36	LC/LC
Família Dipsadidae		11 (0,03)	3 (0,02)	14 (0,03)	0,01	3,65	
Dipsadidae NI		1 (0,00)	0 (0,00)	1 (0,00)	0,001	0,36	
Gênero Atractus		1 (0,00)	0 (0,00)	1 (0,00)	0,001	0,36	
<i>Atractus albuquerquei</i> (Cunha & Nascimento, 1983)	Cobra-da-terra	1 (0,00)	0 (0,00)	1 (0,00)	0,001	0,36	LC/LC
Gênero Dipsas		1 (0,00)	0 (0,00)	1 (0,00)	0,001	0,36	
<i>Dipsas catesbyi</i> (Sentzen, 1796)	Cobra-come-lesma	1 (0,00)	0 (0,00)	1 (0,00)	0,001	0,36	LC/LC
Gênero Erythrolamprus		0 (0,00)	1 (0,01)	1 (0,00)	0,001	0,36	
<i>Erythrolamprus reginae</i> (Linnaeus, 1758)	Cobra-verde	0 (0,00)	1 (0,01)	1 (0,00)	0,001	0,36	LC/LC
Gênero Hydrodynastes		3 (0,01)	1 (0,01)	4 (0,01)	0,004	1,46	
<i>Hydrodynastes gigas</i> (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)	Jararacuçu-do-brejo	3 (0,01)	1 (0,01)	4 (0,01)	0,004	1,46	LC/LC
Gênero Oxyrhopus		3 (0,01)	1 (0,01)	4 (0,01)	0,004	1,46	

<i>Oxyrhopus melanogenys</i> (Tschudi, 1845)	Falsa-coral	3 (0,01)	1 (0,01)	4 (0,01)	0,004	1,46	LC/LC
Gênero Siphlophis		2 (0,01)	0 (0,00)	2 (0,00)	0,002	0,73	
<i>Siphlophis cervinus</i> (Laurenti, 1768)	Cobra-coral	1 (0,00)	0 (0,00)	1 (0,00)	0,001	0,36	LC/LC
<i>Siphlophis worontzowi</i> (Prado, 1940)	Falsa-coral	1 (0,00)	0 (0,00)	1 (0,00)	0,001	0,36	LC/LC
Família Iguanidae		1 (0,00)	0 (0,00)	1 (0,00)	0,001	0,36	
Gênero Iguana		1 (0,00)	0 (0,00)	1 (0,00)	0,001	0,36	
<i>Iguana iguana</i> (Linnaeus, 1758)	Iguana-verde	1 (0,00)	0 (0,00)	1 (0,00)	0,001	0,36	LC/LC
Família Teiidae		9 (0,02)	1 (0,01)	10 (0,02)	0,01	3,65	
Teiidae NI		4 (0,01)	0 (0,00)	4 (0,01)	0,004	1,46	
Gênero Ameiva		2 (0,01)	0 (0,00)	2 (0,00)	0,002	0,73	
<i>Ameiva ameiva</i> (Linnaeus, 1758)	Calango	2 (0,01)	0 (0,00)	2 (0,00)	0,002	0,73	LC/LC
Gênero Cnemidophorus		3 (0,01)	1 (0,01)	4 (0,01)	0,004	1,46	
<i>Cnemidophorus cryptus</i> (Cole & Dessauer, 1993)	Calango-listrado	2 (0,01)	0 (0,00)	2 (0,00)	0,002	0,73	LC/LC
<i>Cnemidophorus</i> sp.		1 (0,00)	1 (0,01)	2 (0,00)	0,002	0,73	
Família Viperidae		1 (0,00)	0 (0,00)	1 (0,00)	0,001	0,36	
Gênero Bothrops		1 (0,00)	0 (0,00)	1 (0,00)	0,001	0,36	
<i>Bothrops atrox</i> (Linnaeus, 1758)	Jararaca-do-norte	1 (0,00)	0 (0,00)	1 (0,00)	0,001	0,36	LC/LC
Ordem Testudines		1 (0,00)	0 (0,00)	1 (0,00)	0,001	0,36	
Família Chelidae		1 (0,00)	0 (0,00)	1 (0,00)	0,001	0,36	
Gênero Phrynops		1 (0,00)	0 (0,00)	1 (0,00)	0,001	0,36	
<i>Phrynops geoffroanus</i> (Schweigger, 1812)	Cágado-de-barbicha	1 (0,00)	0 (0,00)	1 (0,00)	0,001	0,36	LC/LC
Total Geral		369	190		0,62	226,3	

Fonte: Aatoria: Anita Ho-Tong Thomaz.

A curva do coletor demonstra que não foi atingido a estabilização da amostragem (Figura 13).

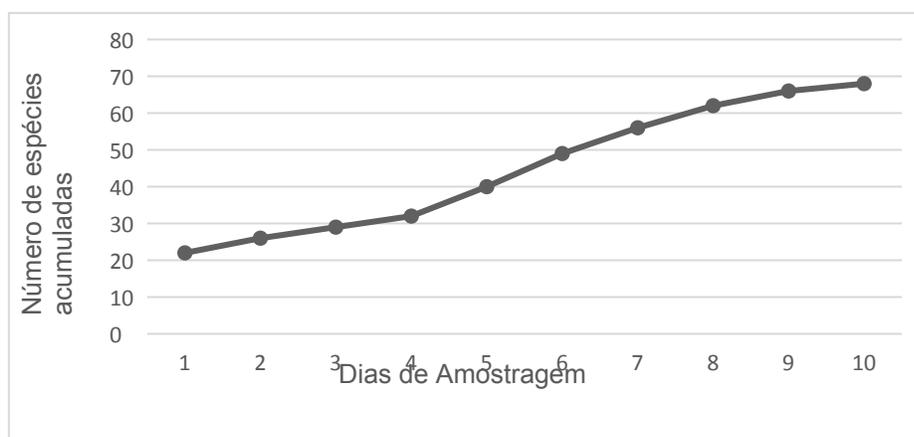


Figura 13. Gráfico demonstrando o número de espécies acumuladas durante o monitoramento de fauna atropelada. Curva do Coletor.

3.2 Caracterização do número de fauna atropelada em relação a paisagem de entorno

A paisagem adjacente ao trecho monitorado possui as formações apresentadas no gráfico abaixo (Figura 14), nas quais a Matriz (pastagem e agrícola) foi a paisagem que mais apresentou os registros de atropelamentos (N=267), seguida de Fragmento florestal (N=112), Residência rural (N=80), Área desmatada e Área urbana (ambas com N=44), Curso d' água (N=7), e por fim, Ponte (N=5). A partir desses números levantou-se a relação do número de atropelamentos com o tipo de paisagem presente no entorno da área estudada, ficando explícito que nos usos e coberturas mais predominantes do trecho (ex. Matriz e Fragmento florestal), ocorreram os maiores registros de fauna atropelada, pertencentes a todos os grupos taxômicos estudados (Figura 15), representados por espécies em sua maioria abundantes e generalistas.

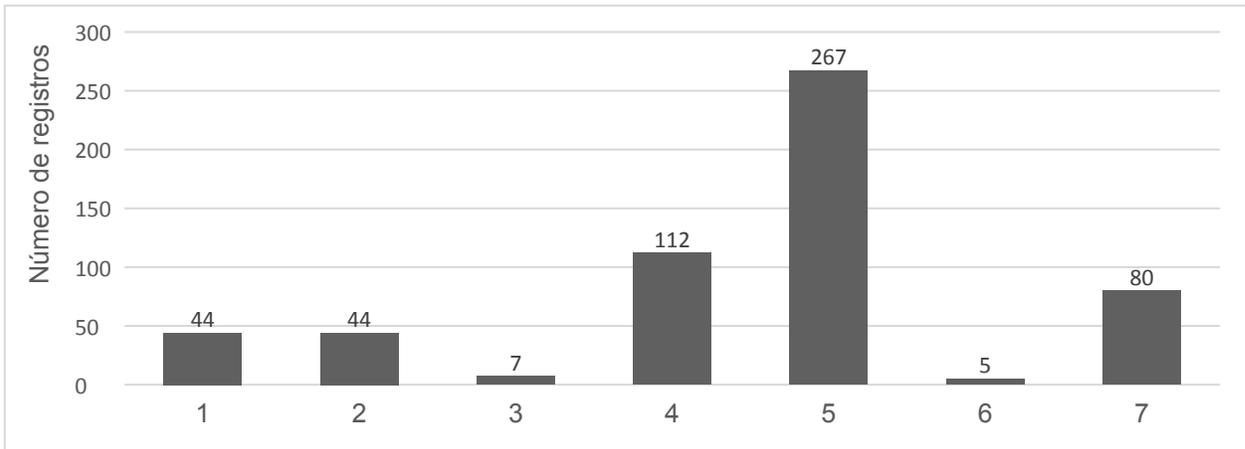


Figura 14. Número de registros de animais atropelados em cada tipo de paisagem no entorno do trecho monitorado entre os municípios de Porto Velho e Itapuã do Oeste da BR-364/RO

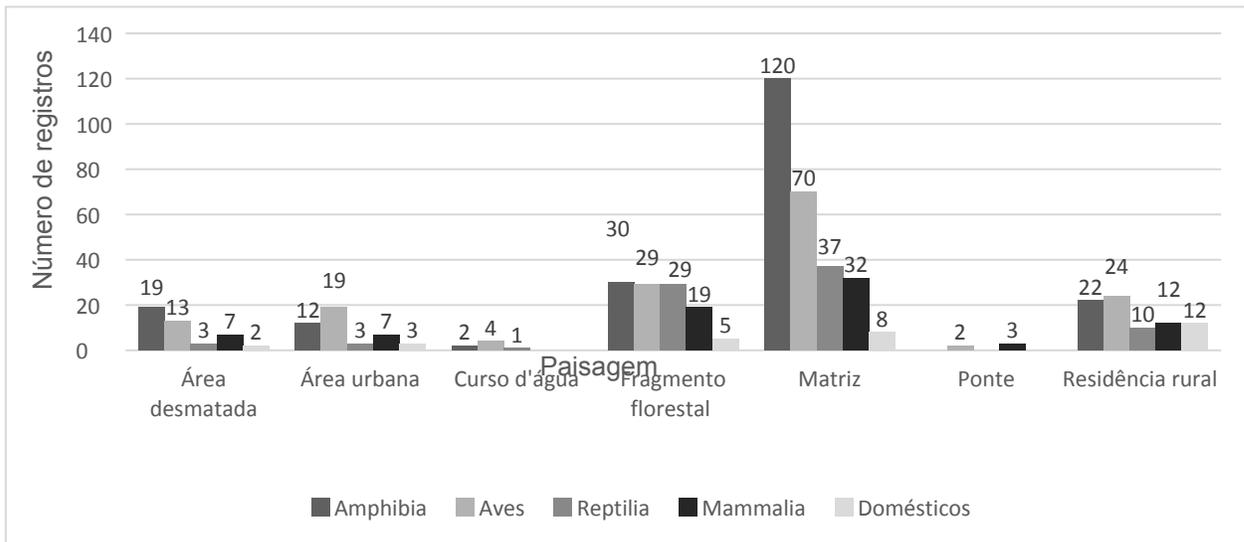


Figura 15. Número de registros de animais atropelados por classe de vertebrado em cada tipo de paisagem no entorno do trecho monitorado entre os municípios de Porto Velho e Itapuã do Oeste da BR-364/RO

3.3 Análise de agregação e hotspots de atropelamentos

A figura 16 demonstra os resultados da análise estatística K de Ripley bidimensional, que avalia a não-aleatoriedade da distribuição espacial dos atropelamentos. Valores de $L(r)$ (linha azul) acima dos limites de confiança (linha preta) indicam escalas com agrupamento significativo (Coelho *et al.*, 2014). A análise da distribuição de atropelamentos, realizada para os grupos silvestres (Figura 16A), anfíbios, aves, mamíferos e répteis (Figuras 16 C-F, respectivamente) mostrou-se agregada a partir dos parâmetros citados anteriormente. Somente para o grupo de

animais domésticos (Figura 16B), a análise não apresentou agrupamento significativo.

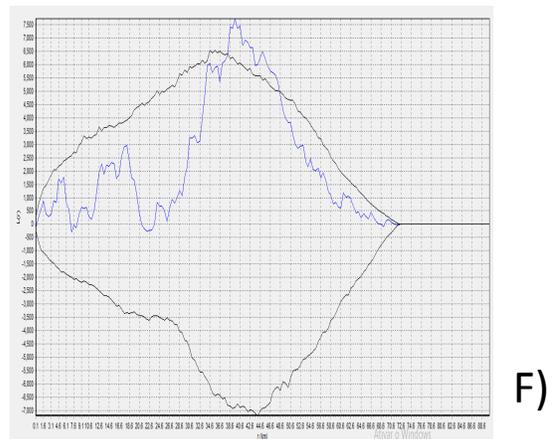
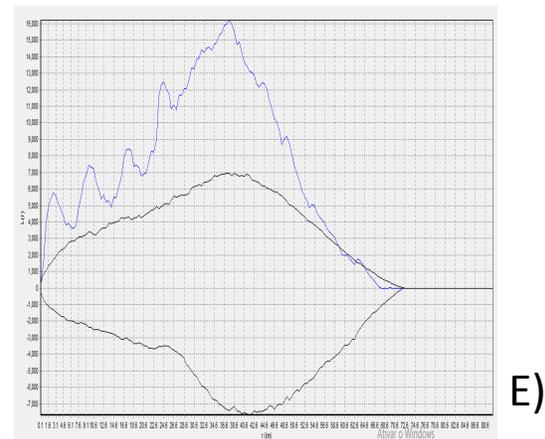
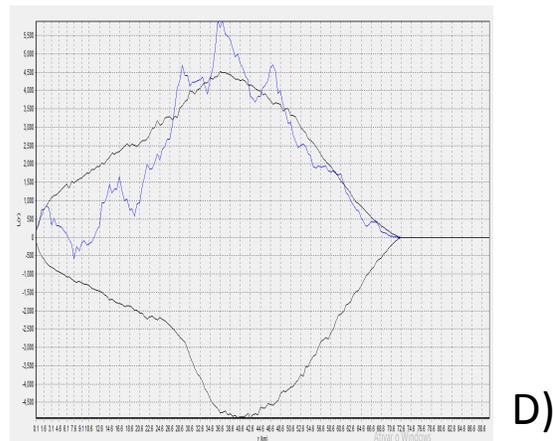
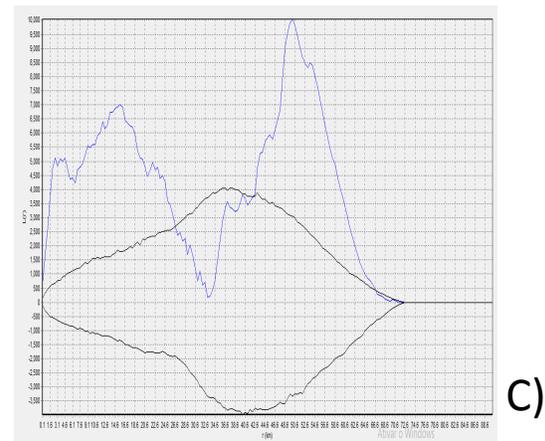
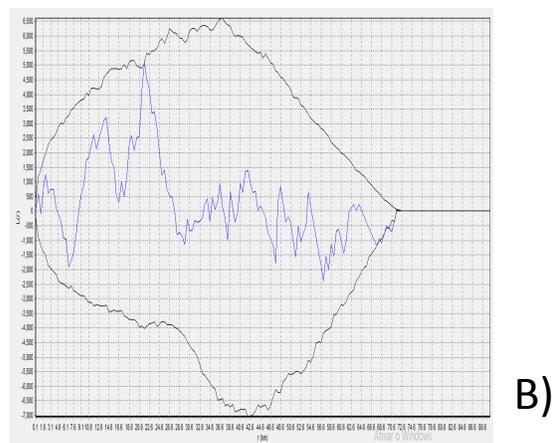
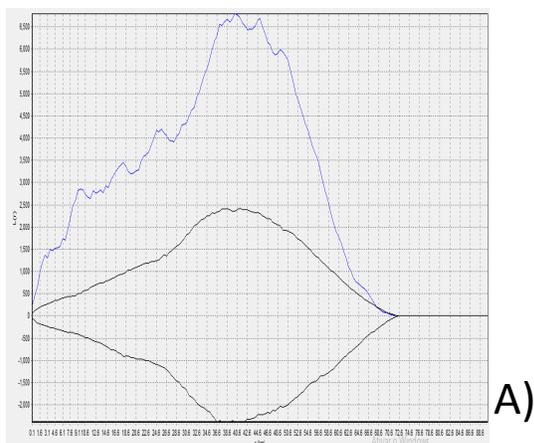


Figura 16. Análise estatística K de Ripley bidimensional para o grupo de (A) animais silvestres, (B) - animais domésticos, (C) anfíbios, (D) aves, (E) répteis, e (F) mamíferos.

Para o grupo de animais silvestres, as agregações de atropelamentos localizaram-se em 10 pontos: entre os quilômetros 5 e 6, 7 e 8, 9 e 10, 31 e 32, 33 e 34, 51 e 52, 53 e 54, 55 e 56, 64 e 65 e 70 e 71 (Figura 17).

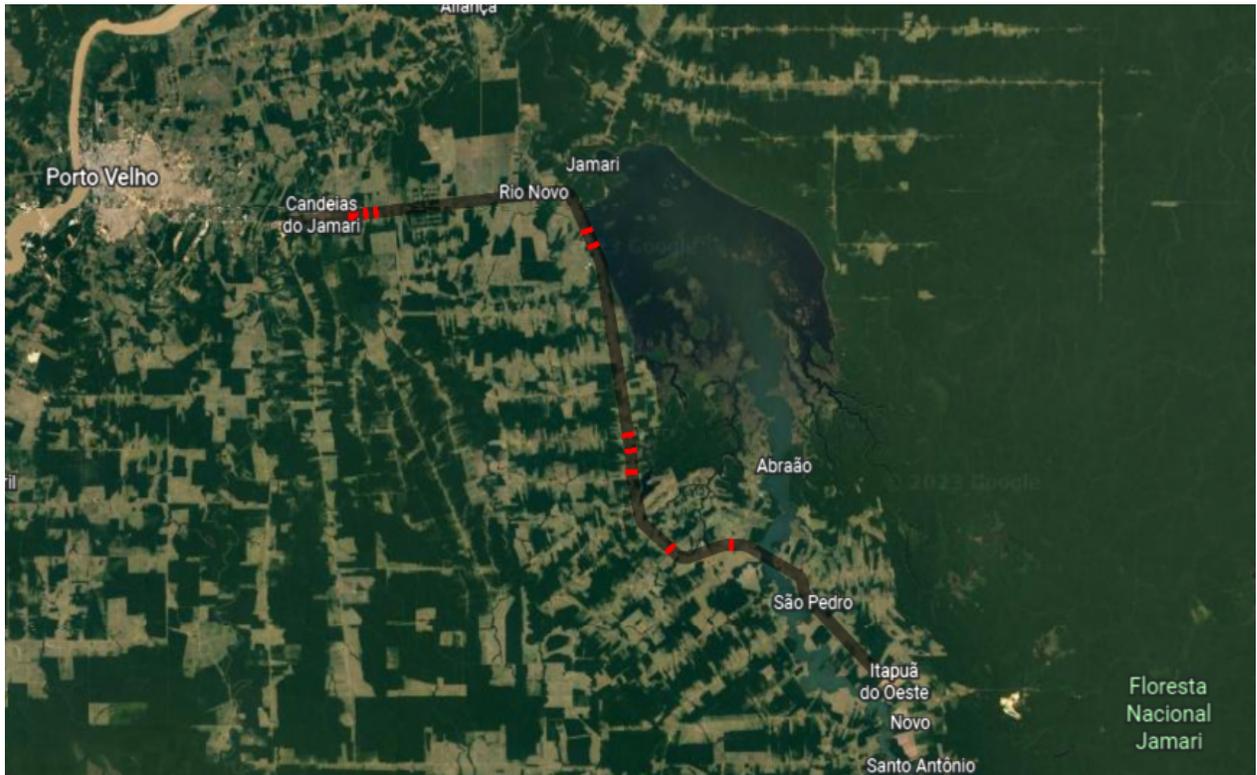
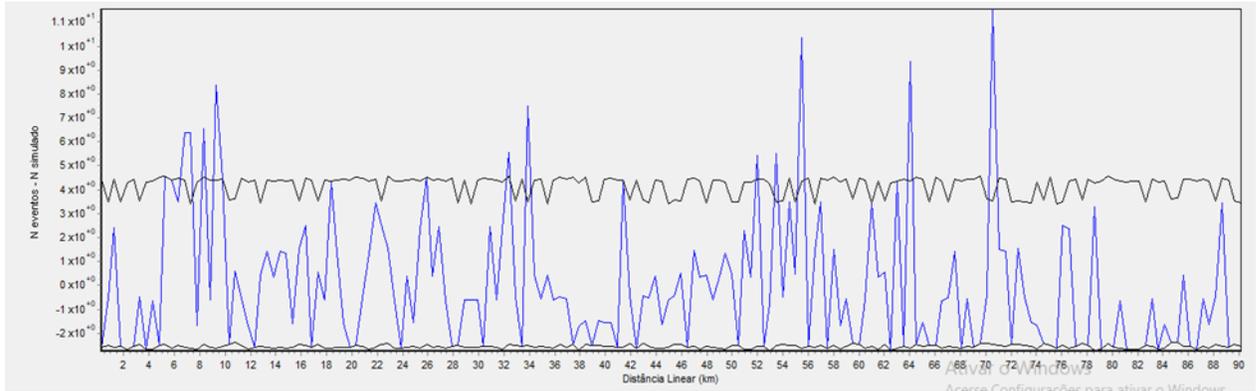


Figura 17. Acima: gráfico demonstrando os *hotspots* de atropelamentos para o grupo de animais silvestres, construído no software Siriema a partir de raio inicial de 200 m, com 1000 simulações e 180 divisões da rodovia e 95% de intervalo de confiança. Abaixo: mapa com imagem de satélite demonstrando o trecho estudado da BR-364/RO em traçado preto e os hotspots em traçado vermelho. Fonte Mapa: Google Earth. Ano 2023.

Para o grupo dos anfíbios, as agregações de atropelamentos localizaram-se em 11 pontos: entre os quilômetros 5 e 6, 7, 8 e 9, 9 e 10, 18 e 19, 33 e 34, 41 e 42; 62 e 63; 64 e 65; e 70 e 71 e 71 e 72 (Figura 18).

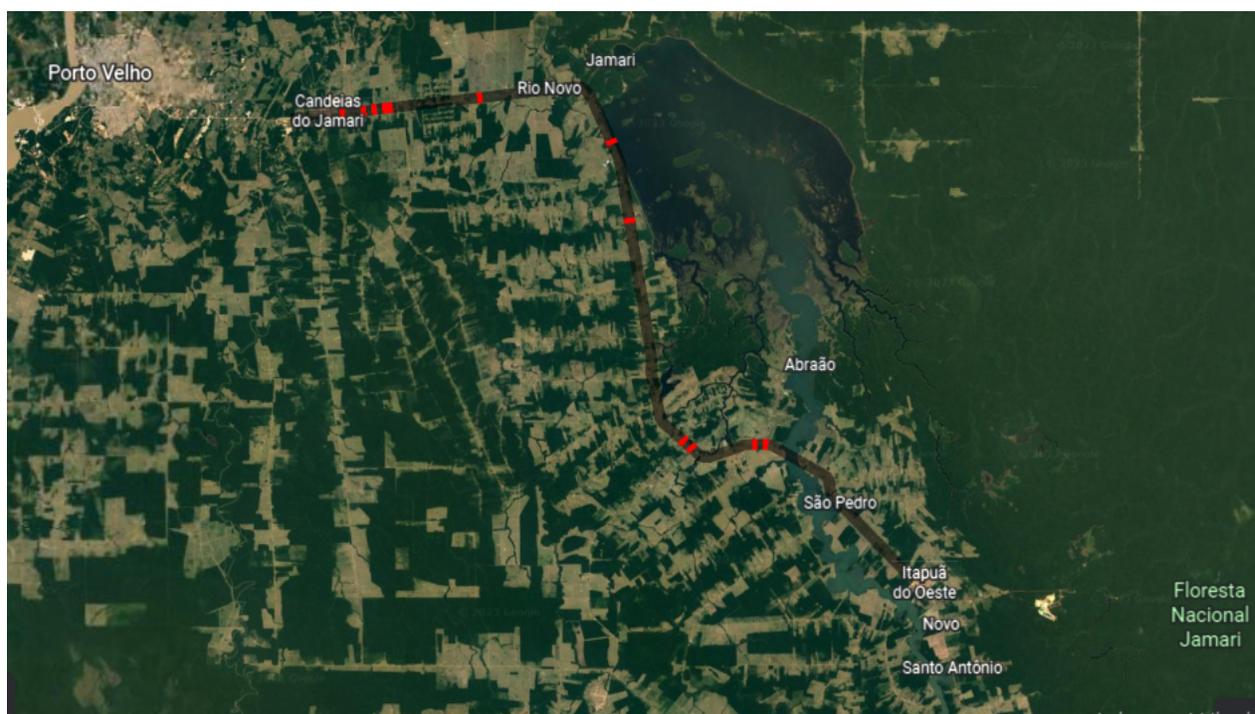
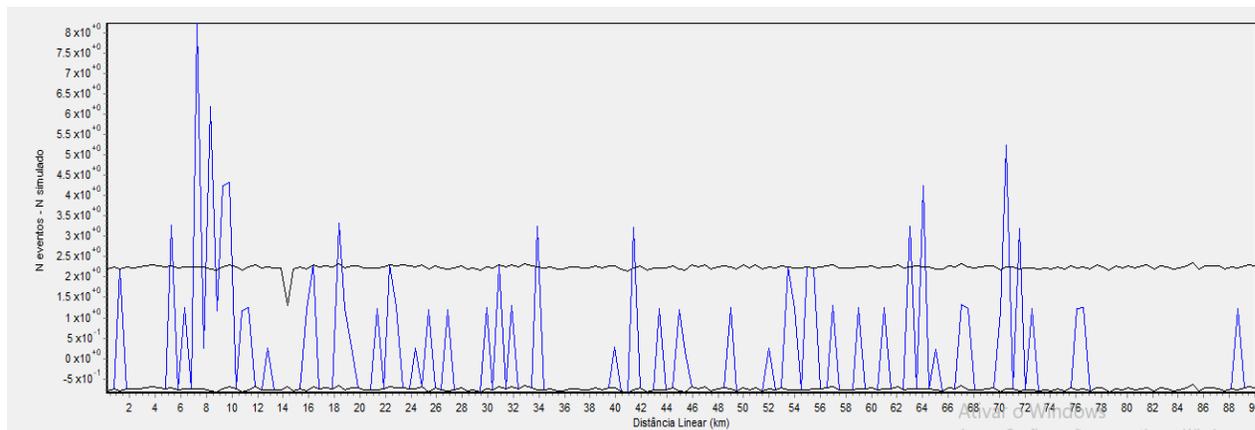


Figura 18. Acima: gráfico demonstrando os *hotspots* de atropelamentos para o grupo de anfíbios, construído no software Siriema a partir de raio inicial de 200 m, com 1000 simulações e 180 divisões da rodovia e 95% de intervalo de confiança. Abaixo: mapa com imagem de satélite demonstrando o trecho estudado da BR-364/RO em traçado preto e os hotspots em traçado vermelho. Fonte Mapa: Google Earth. Ano 2023.

Para o grupo das aves, as agregações de atropelamentos localizaram-se em 7 pontos: entre os quilômetros 9 e 10, 21 e 22; 47 e 48, 51 e 52, 55 e 56, 64 e 65 e 78 a 80 (Figura 19).

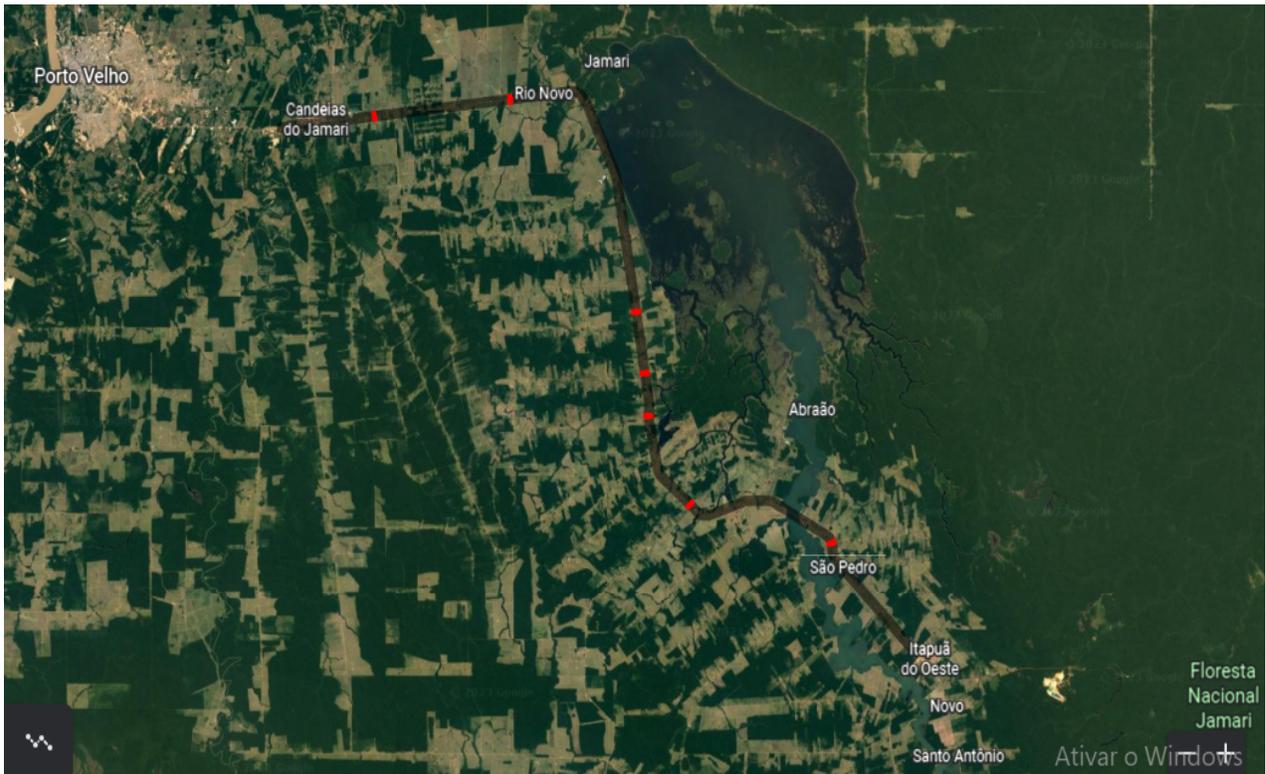
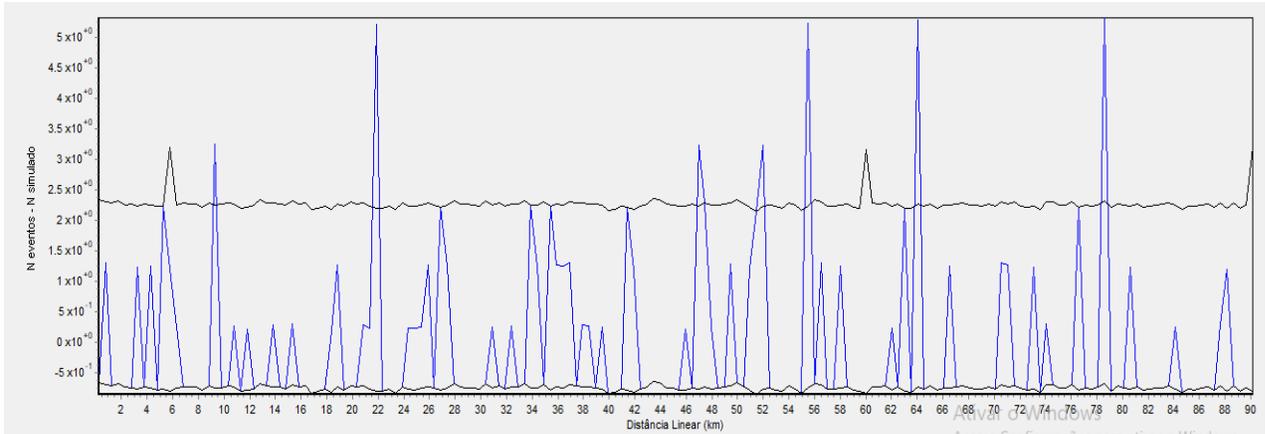


Figura 19. Acima: gráfico demonstrando os *hotspots* de atropelamentos para o grupo de aves, construído no software Siriema a partir de raio inicial de 200 m, com 1000 simulações e 180 divisões da rodovia e 95% de intervalo de confiança. Abaixo: mapa com imagem de satélite demonstrando o trecho estudado da BR-364/RO em traçado preto e os hotspots em traçado vermelho. Fonte Mapa: Google Earth. Ano 2023.

Para o grupo dos répteis, as agregações de atropelamentos localizaram-se em 4 pontos: entre os quilômetros 6 e 7; 31 a 33, 54 e 55 e 70 e 71 (Figura 20).

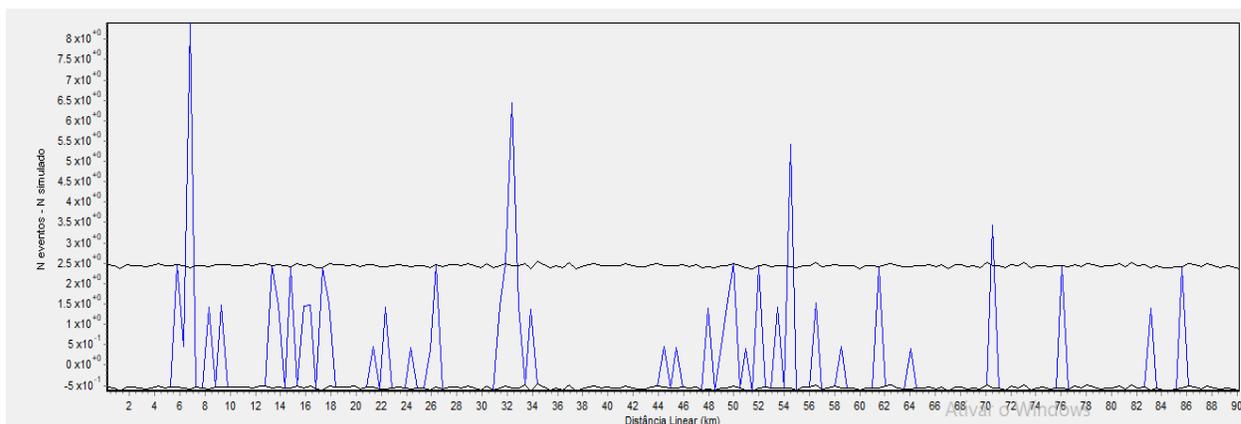


Figura 20. Acima: gráfico demonstrando os *hotspots* de atropelamentos para o grupo de répteis, construído no software Siriema a partir de raio inicial de 200 m, com 1000 simulações e 180 divisões da rodovia e 95% de intervalo de confiança. Abaixo: mapa com imagem de satélite demonstrando o trecho estudado da BR-364/RO em traçado preto e os hotspots em traçado vermelho. Fonte Mapa: Google Earth. Ano 2023.

Para o grupo dos mamíferos, as agregações de atropelamentos localizaram-se em 8 pontos: entre os quilômetros 14 e 15, 25 e 26, 43 e 44, 53 e 54, 55 e 56, 57 e 58, 60 e 61 e 88 e 89 (Figura 21).

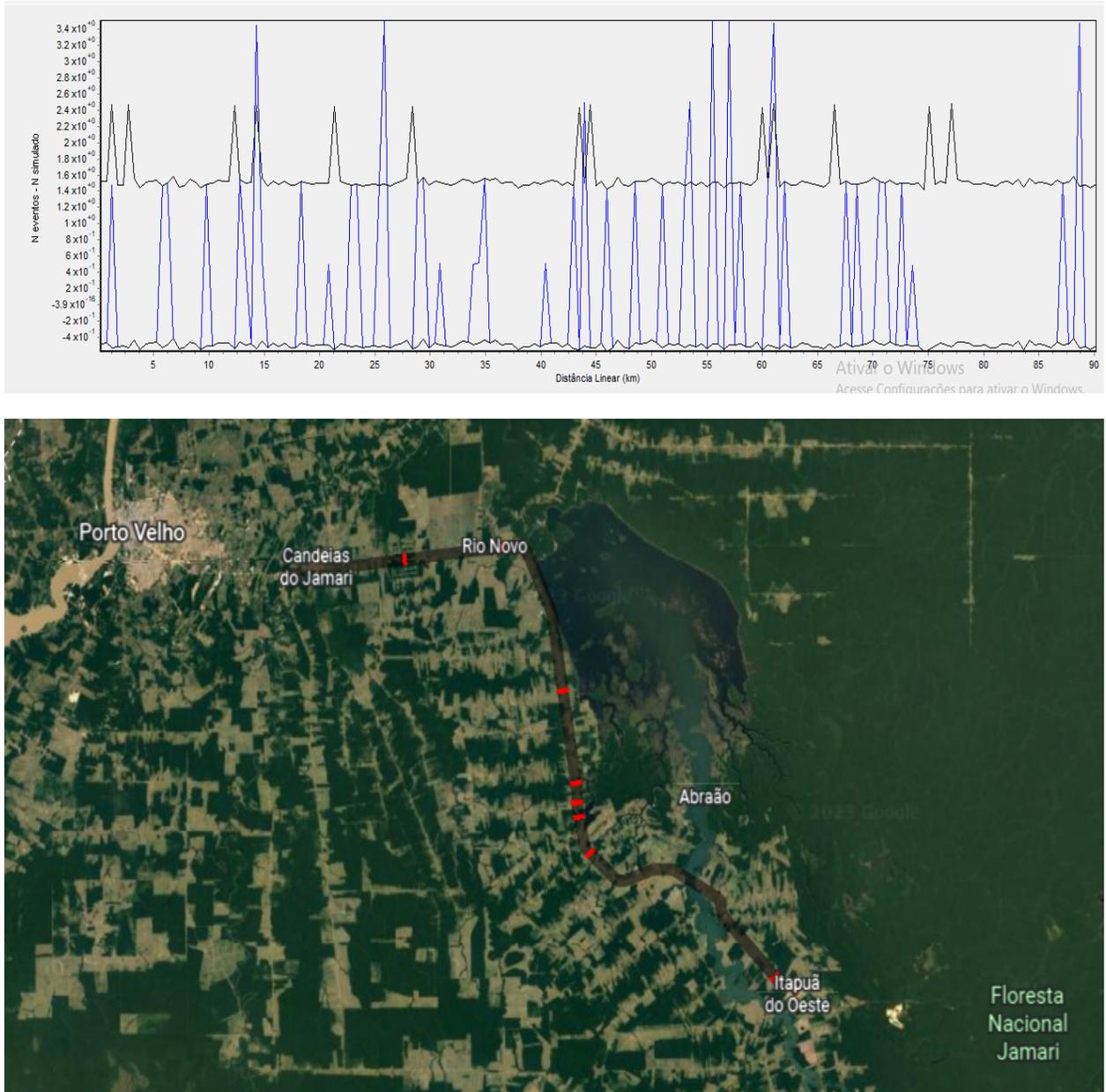


Figura 21. Acima: gráfico demonstrando os *hotspots* de atropelamentos para o grupo de mamíferos, construído no software Siriema a partir de raio inicial de 200 m, com 1000 simulações e 180 divisões da rodovia e 95% de intervalo de confiança. Abaixo: mapa com imagem de satélite demonstrando o trecho estudado da BR-364/RO em traçado preto e os hotspots em traçado vermelho. Fonte Mapa: Google Earth. Ano 2023.

4 DISCUSSÃO

O número de registros de animais atropelados na rodovia variou conforme a metodologia aplicada (monitoramento com carro e a pé). Teixeira (2010) também encontrou diferença significativa na detectabilidade entre os dois métodos de amostragem com relação à abundância de indivíduos de cada grupo taxonômico. Garriga *et al.* (2012) alegam que o método de coleta em campo pode influenciar na análise dos dados, uma vez que um veículo a mais de 40 km/h tem maiores chances de detectar mamíferos e aves, enquanto seu resultado, obtido em uma menor velocidade, demonstrou que répteis e anfíbios são os mais atropelados. Em monitoramentos a 40 km/h, Prado *et al.* (2006) registraram todas as classes de fauna terrestre, sendo que mamíferos de médio e grande porte e aves foram os mais encontrados, enquanto anfíbios ficaram subestimados.

A metodologia de detecção da fauna atropelada por meio de deslocamento a pé, possibilita principalmente a observação de indivíduos que possuem peso corporal menor, como anfíbios, algumas aves e répteis. De acordo com Teixeira (2010), o monitoramento de atropelamento pelo método veicular reduz a detectabilidade de morfotipos menores, sendo mais apropriado para a detecção de animais maiores. Dessa forma, entende-se que o monitoramento a pé possibilita uma maior observação e contagem de indivíduos menores, colaborando para uma amostragem mais robusta.

Os anfíbios são, geralmente, os menos registrados em monitoramentos com carro (e.g. Clevenger *et al.*, 2003; Coelho *et al.*, 2008; Teixeira *et al.*, 2013; Santos *et al.*, 2017). Mas, segundo Coelho *et al.* (2012), esses podem ser os vertebrados mais frequentemente registrados atropelados. Fato esse observado no presente estudo, que do total de animais registrados, 37% pertenceram ao grupo dos anfíbios, seguido do grupo das aves com 29%. Dentre os registros a pé, a grande maioria foi de anfíbios e aves, animais de pequeno porte, corroborando com a importância de se utilizar duas metodologias de monitoramento em um mesmo estudo.

Além da escolha da metodologia utilizada em monitoramentos de fauna atropelada, o fator período/tempo de coleta de dados é crucial para esse tipo de estudo, podendo contribuir para a produção de resultados mais robustos e que possam apoiar futuramente as tomadas de decisões pelos órgãos gestores de rodovias. Algumas pesquisas demonstram que monitoramentos realizados mais de uma vez por semana elevam a probabilidade de detecção de carcaças menores, devido a uma amostragem intensa (Glista *et al.*, 2008). Bager e Rosa (2011) observaram que,

para aves, se o objetivo é atingir o total de espécies, monitoramentos semanais por um ano nem sempre são suficientes, sendo necessários dois anos ou mais. Contudo, se o objetivo for avaliar as espécies mais atropeladas, monitoramentos mensais por um ano são suficientes para a classe, sendo que o mesmo se aplica para os répteis.

Nesse contexto, por mais que a presente pesquisa tenha sido executada em um curto período de tempo (cinco meses), o resultado encontrado demonstrou um número elevado de registros, sendo computado ao todo 68 espécies, ou seja, uma grande diversidade, mesmo não havendo estabilidade no número de espécies encontradas durante a coleta, como demonstrado por meio da Curva do Coletor. A diversidade de espécies mortas em colisões com veículos é maior nos trópicos, e assim as questões de conservação podem se tornar mais relevantes do que as de segurança (Dornas *et al.*; Garriga *et al.*, 2012). A elevada diversidade de espécies geralmente encontrada morta nas rodovias dos trópicos é também uma preocupação de conservação, especialmente quando as espécies ameaçadas estão incluídas (Laurance *et al.*, 2009). Para a presente pesquisa foram amostrados somente indivíduos pertencentes à categoria de Pouco Preocupante (LC), ou seja, não houve registro de animais ameaçados de extinção. Porém, mesmo com esse resultado, não é possível ser conivente com a mortalidade de animais por atropelamento, quando esse impacto é possível de ser evitado e reduzido. Apesar dos animais registrados no presente estudo estarem listados como não ameaçados, não se conhece o real impacto dos atropelamentos na população de cada espécie, podendo estas estarem em declínio e serem ainda mais impactadas devido aos atropelamentos.

Dessa forma, entende-se que se faz necessária a continuação dos estudos no trecho monitorado da BR-364/RO, entre os municípios de Porto Velho e Itapuã do Oeste, para que assim possa alcançar a suficiência amostral, além de registrar espécies mais raras e até mesmo, ameaçadas de extinção. A continuidade da pesquisa poderá demonstrar padrões espaciais e sazonais de distribuição de atropelamentos mais acurados, subsidiar as futuras tomadas de decisões e a implantação de medidas de mitigação.

Durante os cinco meses de monitoramento na BR-364/RO, nota-se uma baixa ocorrência de espécies de animais atropelados pertencentes ao grupo dos arborícolas, tendo sido registrado um indivíduo para cada uma das seguintes espécies: *Didelphis marsupialis*, *Sapajus apella* e *Aotus nigriceps*. Tal resultado pode estar relacionado com a paisagem adjacente à rodovia, que é formada principalmente por matrizes de pastagem e cultivos agrícolas (soja). Isso reflete uma

perda significativa da cobertura vegetal, fragmentando o habitat das espécies, reduzindo a conectividade entre as margens da rodovia e trazendo um possível comportamento de evitamento pelas espécies de entorno. D'eon *et al.* (2002) ressaltam que a conectividade da paisagem é de extrema importância para a sobrevivência das populações. Entretanto, Medeiros (2019) em um estudo realizado na Terra Indígena Waimiri Atroari, localizada na BR-174/AM, registrou um número de 2279 indivíduos do gênero *Didelphis* sp., entre outros marsupiais, além da espécie de primata sauíim-de-mãos-douradas (*Saguinus midas*) com 1122 registros. Fato esse que provavelmente está relacionado à área de estudo ser localizada em uma Terra Indígena, formada por uma paisagem altamente florestada e possivelmente conter uma maior riqueza e abundância de mamíferos aborícolos, principalmente no entorno da rodovia.

Além dos animais silvestres, foram registradas no presente estudo algumas espécies de animais domésticos, como *Canis lupus familiaris* (cão doméstico), *Felis catus* (gato doméstico), *Numida meleagris* (galinha-d'angola) e *Gallus gallus domesticus* (galinha doméstica). Dornas *et al.* (2012) cita que a inclusão de animais domésticos em monitoramentos de fauna atropelada, visa incorporar a preocupação com a segurança dos usuários na rodovia, possibilitando avaliar áreas de maior risco, especialmente com animais de grande porte. É de grande importância promover a conscientização da comunidade lindeira para manter os animais domésticos dentro de suas propriedades e para coibir o abandono de animais na rodovia (considerado crime segundo a Lei Federal nº 14.064/20) (Saito *et al.*, 2021). Tais medidas de mitigação são cruciais para minimizar o impacto sobre os animais domésticos, bem como para a segurança dos usuários da rodovia.

4.1 Medidas de Mitigação

Fora as medidas citadas acima, existe na literatura uma gama de medidas de mitigação disponíveis para os diferentes grupos faunísticos (Iuell *et al.*, 2003; Bates *et al.*, 2003; Wray *et al.*, 2006; Clevenger; Huijser, 2011; Lauxen, 2012; Saito *et al.*, 2021). O presente relatório visa apresentar algumas destas medidas mitigatórias, enfatizando aquelas que fazem ligação com os grupos estudados, bem como as mais comumente implantadas em empreendimento lineares. Essas medidas visam alterar o comportamento dos usuários da rodovia ou da fauna por meio da alteração do habitat e implantação de estruturas como passagens de fauna.

Dentre as medidas que buscam alterar o comportamento dos motoristas, estão a **sinalização viária** e redutores de velocidade. Sinalizações viárias de animais silvestres visam informar e alertar os motoristas sobre a possibilidade de animais na via, estimulando-os a prestar mais atenção ou a reduzir a velocidade (Saito *et al.*, 2021). A sinalização viária, apesar de ser importante, tem se mostrado pouco efetiva como medida de mitigação para reduzir colisões com fauna silvestre (Lauxen, 2012; IBRAM, 2013).

Redutores de velocidade (quebra-molas, tachões, sonorizadores e vibradores) e controladores de velocidade (radares) podem forçar a redução de velocidade e ser utilizados dentro das possibilidades legais, variando de baixo a alto custo, e beneficiando a maioria das espécies. Porém, não diminui atropelamentos intencionais e de pequenos animais que não reagem a veículos (Kindel *et al.*, 2016). Apesar disso, em longos trechos da rodovia, onde se percebe o acúmulo de áreas relevantes para fauna, a limitação de velocidade por meio dessas ações pode ser considerada (Glista *et al.*, 2009). Entre os principais redutores utilizados estão: radares eletrônicos de velocidade, sonorizadores e lombadas. Seja qual for o redutor instalado, é importante que este seja sempre precedido por sinalização vertical direcionando o dispositivo e a regulamentação de velocidade (Saito *et al.*, 2021).

Dentre as medidas de mitigação que tem como objetivo alterar o comportamento animal podemos citar: o **cercamento**. O cercamento é uma estrutura importante que age como barreira de acesso à rodovia e guia para conduzir a fauna até as passagens inferiores, e tem se mostrado uma das medidas mais eficientes para a redução de colisão com fauna silvestre, apesar de variar a eficiência entre diferentes grupos faunísticos. (Dodd *et al.*, 2004; Clewenger *et al.*, 2011; Lauxen, 2012).

Outro tipo de cercamento que pode ser destacado, é o cercamento para animais de pequeno porte. São cercas associadas a passagens inferiores para travessia segura e a um sistema de escape, são uma boa forma de garantir a diminuição da mortalidade por atropelamento. (Saito *et al.*, 2021). (usada em conjunto com outra medida: túneis para herpetofauna). A estrutura da cerca deve permitir que um animal na pista consiga fugir para os ambientes marginais da rodovia (através de rampas de escape, escapes unidirecionais, entre outros), mas não consiga voltar para a rodovia (Saito *et al.*, 2021).

Além das medidas de mitigação já mencionadas, há estruturas como obras de arte correntes adaptadas, passagens inferiores, túneis para herpetofauna, pontes e pontilhões, viadutos

vegetados ou ecodutos e passagens de fauna aéreas (Saito *et al.*, 2021; IBRAM, 2013).

Obras de Arte Correntes - A implantação das OAC deve evitar a erosão do corpo estradal, o assoreamento do corpo hídrico e o efeito barreira, que podem desencorajar o animal a utilizar a drenagem e estimular o acesso à pista, sofrendo risco de colisão. As OAC devem ser adequadas à travessia de animais aquáticos, mas também semiaquáticos. Saito *et al.*, 2021. Nesse sentido, a vazão máxima da água não pode superar 70% da dimensão da estrutura, ou seja, o bueiro não deve operar “afogado”. Além disso, as OAC devem ser adequadas à travessia de animais terrícolas, escaladores e semiaquáticos. Múltiplos modelos de passarelas secas podem ser adaptados às OAC. Saito *et al.*, 2021. Dodd *et al.* (2004) relataram que a implantação de um conjunto de sistema de barreiras com bueiros modificados para fauna levou a uma redução de 65% de mortalidade de vertebrados na reserva “Paynes Prairie” na Florida, Estados Unidos, reduzindo a mortalidade de serpentes em 88%, 98% de quelônios, e 96% de crocodilianos, além de ter havido o decréscimo da mortalidade de anuros de solo (sapos e rãs).

Passagens inferiores - são estruturas que podem ser muito semelhantes às obras de arte corrente, porém são projetadas especificamente para a fauna sendo instaladas em área que sejam identificadas como relevantes e que não há outras estruturas que possam ser modificadas para atender a esta demanda. Esses dispositivos podem atender a uma gama de espécies, como mamíferos, aves terrícolas, bem como herpetofauna (Neto *et al.*, 2017; Yanes *et al.*, 1995; Abra, 2012).

Túneis para herpetofauna - De acordo com Lauxen (2012) este tipo de estrutura é mais eficiente para curtas distâncias de até 40 metros de comprimento. Eles devem contar com aberturas para entrada de luz e a superfície recoberta por solo além de manter o conforto térmico e umidade adequada em seu interior não se tornando demasiadamente quente e seco ou frio. Há recomendações de que diversos túneis espaçados em até 45m entre si sejam utilizados em áreas importantes de sítios reprodutivos (Lauxen, 2012).

Pontes e Pontilhões – são estruturas que possibilitam a conectividade do ambiente e a permeabilidade da rodovia para a fauna, desde que introduzidas com vão seco às cabeceiras. Recomenda-se que tais estruturas ofereçam passagem seca por baixo para que animais de médio e grande porte possam realizar a travessia mesmo em épocas de cheia. É interessante que essas estruturas sejam acompanhadas com cercamento (Saito *et al.*, 2021).

Viadutos vegetados ou Ecodutos – Inicialmente testados na Europa há mais de 5 décadas, é uma medida de mitigação avaliada positivamente quanto a sua habilidade de propiciar o deslocamento para um amplo espectro de animais (Arroyave *et al.*, 2006). Para sua efetividade, é importante a implantação de vegetação e instalação de barreiras visuais, por meio do plantio de arbustos e árvoretas em sua parte lateral ou da instalação de madeiras. Podem, receber, também canais ou ambientes artificiais que impulsionem sua utilização por anfíbios (Arroyave *et al.*, 2006). Permite a continuidade do habitat, pelo fato de recriar um ambiente atrativo aos animais, sem confinamento e possibilitando a reprodução das condições ambientais circundantes, servindo também como um habitat para passagem de animais pequenos (Ahern *et al.*, 2009).

Passagens aéreas de fauna ou Pontes de dossel - são estruturas (flexíveis ou rígidas) fixadas no chão por estruturas artificiais ou em árvores robustas, que devem conectar os fragmentos florestais em cada lado da rodovia permitindo o acesso dos animais à estrutura a partir da copa das árvores. A estrutura deve ser preferencialmente fixada em dispositivos permanentes como postes de sustentação independentes, de concreto, madeira ou fibra de vidro (altura do gabarito de no mínimo 5,5 m acima do leito rodoviário ou de acordo com as especificações viárias locais) e pode ser ancorada diretamente em árvores de grande porte, capazes de sustentar o peso da estrutura e com altura de no mínimo 5,5 m (Saito *et al.*, 2021).

CONCLUSÃO

Este estudo mostrou a importância de se utilizar duas metodologias durante a realização de monitoramentos de fauna atropelada, evidenciando assim um alto número de animais amostrados em um curto espaço de tempo, principalmente de animais pertencentes aos grupos de anfíbios e aves (indivíduos de tamanho corporal menor) e que na maioria das vezes são subestimados dentro dos estudos com fauna atropelada, devido ao uso de metodologias pouco apropriadas para a sua biologia.

Devido ao curto período de amostragem para o referido estudo propomos a continuidade da pesquisa realizada na BR- 364/RO, entre os municípios de Porto Velho e Itapuã, objetivando assim, um incremento para o banco de dados já existente e um melhor diagnóstico das condições ecológicas da referida área.

Contudo, apesar do pequeno período de amostragem, a pesquisa se mostra relevante no contexto da região norte do Brasil, onde ainda existem poucos estudos relacionados à Ecologia de Estradas, principalmente no que diz respeito à rodovia BR-364/RO. Dessa forma, esperamos que este seja o primeiro de muitos estudos a serem realizados nesta área e que possa servir de subsídio para a implantação e elaboração de ações de preservação e conservação da biodiversidade local.

REGISTROS FOTOGRÁFICOS



Figura 22. Anfíbios registrados durante pesquisa de monitoramento de fauna atropelada na BR-364/RO, entre os municípios de Porto Velho e Itapuã do Oeste. Imagens: A - Sapo-granuloso (*Rhinella granulosa*); B – Rã-manteiga (*Leptodactylus latrans*); C - Rã-manteiga (*Leptodactylus latrans*); D – Sapo-cururu (*Rhinella marina*); E – *Leptodactylus* sp. e F - Sapo-granuloso (*Rhinella granulosa*).



Figura 23. Aves registradas durante pesquisa de monitoramento de fauna atropelada na BR-364/RO, entre os municípios de Porto Velho e Itapuã do Oeste. Imagens: A – Rolinha-roxa (*Columbina talpacoti*); B – Anu-branco (*Guira guira*); C – Urubu-de-cabeça-preta (*Coragyps atratus*); D – Polícia-inglesa-do-norte (*Leistes militaris*); E – Tiziu (*Volatinia jacarina*) e F – Rasga-mortalha (*Tyto furcata*).



Figura 24. Répteis registrados durante pesquisa de monitoramento de fauna atropelada na BR-364/RO, entre os municípios de Porto Velho e Itapuã do Oeste. Imagens: A – Cobra-come-

lesma (*Dipsas catesbyi*); B – Cobra-cipó (*Mastigodryas boddaerti*); C – Iguana-verde (*Iguana iguana*); D – Calango (*Ameiva ameiva*); E – Jibóia (*Boa constrictor*) e F - Falsa-coral (*Oxyrhopus melanogenys*).



Figura 25. Mamíferos registrados durante pesquisa de monitoramento de fauna atropelada na BR-364/RO, entre os municípios de Porto Velho e Itapuã do Oeste. Imagens: A – Indivíduo da Ordem Chiroptera, Família Vespertilionidae; B – Guaxinim (*Procyon cancrivorus*); C – Macaco-da-noite (*Aotus nigriceps*); D – Tatu-galinha (*Dasypus novemcinctus*); E – Tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*) e F – Gambá-de-orelha-preta-da-Amazônia (*Didelphis marsupialis*).



Figura 26. Animais domésticos registrados durante pesquisa de monitoramento de fauna atropelada na BR-364/RO, entre os municípios de Porto Velho e Itapuã do Oeste. Imagens: A – Cão doméstico (*Canis lupus familiaris*); B – Galinha-da-angola (*Numida meleagris*); C – Gato doméstico (*Felis catus*) e D – Galinha-da-angola (*Numida meleagris*).

BIOGRAFIA

Anita Ho-Tong Thomaz é Bacharel e Licenciada em Ciências Biológicas pelo Centro Universitário São Lucas (Porto Velho – RO) e especialista em Zoologia, Ecologia e Conservação pela Faculdade de Ciências Biomédicas de Cacoal – FACIMED. Desde o início de sua carreira profissional vem atuando em projetos voltados à Conservação da Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável, realizando trabalhos nas áreas de Educação Ambiental, Monitoramento, Levantamento, Resgate e Destinação de Fauna Silvestre, bem como passando em um curto período de tempo pela área da docência.

No presente momento é funcionária da Secretaria de Estado do Desenvolvimento Ambiental do Estado de Rondônia – SEDAM/RO. Sua trajetória na SEDAM vem de longa data, tendo se iniciado nos idos de 2009. Desde então, já compôs a equipe dos setores de Educação Ambiental, Desenvolvimento Florestal e Faunístico, Recursos Pesqueiros, Monitoramento e Proteção Ambiental (fiscalização), até chegar ao setor de Unidades de Conservação, onde hoje executa suas atividades laborais.

Na Coordenadoria de Unidades de Conservação trabalha desde 2019, atuando nos seguintes cargos: chefe e gestora da Unidade de Conservação de Proteção Integral - Parque Estadual Serra dos Reis, pertencente ao Programa Áreas Protegidas da Amazônia – Programa ARPA. Concomitantemente às atividades na UC referida, realiza ações voltadas à pesquisa de biodiversidade pelo Programa Nacional de Monitoramento da Biodiversidade – Programa Monitora.

Atualmente, desenvolve pesquisa relacionada ao monitoramento de animais atropelados em rodovias através do mestrado profissional da ESCAS/IPÊ, área que acredita ser de extrema importância para a conservação da fauna silvestre.

REFERÊNCIAS

- ABRA, Fernanda Delborgo. **Monitoramento e avaliação das passagens inferiores de fauna presentes na rodovia SP-225 no município de Brotas, São Paulo**. 2012. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.
- ABRA, F. D., HUIJSER, M. P., MAGIOLI, M., BOVO, A. A. A., & FERRAZ, K. M. P. M. DE B. (2021). An estimate of wild mammal roadkill in São Paulo state, Brazil. **Heliyon**, 7(1), e06015. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e06015> Acesso em: 22 ago. 2022.
- AHERN, Jack et al. Issues and Methods for Transdisciplinary Planning of Combined Wildlife and Pedestrian Highway Crossings. **Transportation research record**, v. 2123, n. 1, p. 129-136, 2009.
- ARROYAVE, María del Pilar et al. Impactos de las carreteras sobre la fauna silvestre y sus principales medidas de manejo. **Revista eia**, n. 5, p. 45-57, 2006.
- ASCENSÃO, F. et al. **Preventing wildlife roadkill can offset mitigation investments in short-medium term**. Biological Conservation 253: 108902, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2020.108902>.
- BASTOS, A. de S.; MANIESI, V. BARBOSA, F. G.; BARBERENA, I.M.. Implicações da vulnerabilidade natural à erosão para uso e ocupação dos solos no entorno da unidade de conservação floresta nacional do jamari. **International Journal of Development Research**, 11, (07), 48543-48551.
- BAGER, A.; ROSA, C. A. Influence of Sampling Effort on the Estimated Richness of Road-Killed Vertebrate Wildlife. **Environmental Management**, v.47, n.5, p.851-858, 2011.
- BATES, K. L. *et al.* **Design of road culverts for fish passage**. Washington Department of Fish and Wildlife, 2003.
- BENNETT, A.F. **Estradas, bermas e conservação da vida selvagem: uma revisão**. Nat. Conserva 2 o papel dos corredores. 1991.
- BENÍTEZ-LÓPEZ, A.; ALKEMADE, R.; VERWEIJ, P.A. **The impacts of roads and other infrastructure on mammal and bird populations: a meta-analysis**. Biological Conservation, v. 143, n. 6, p. 1307-1316, 2010.
- BERGALLO, H. G. & VERA Y CONDE, C. F. **O Parque Nacional do Iguaçu e a estrada do Colono**. Ciência Hoje, 29, 2001. p.37-39.
- BOND, A.R.; JONES, D.N., **Temporal trends in use of fauna-friendly underpasses and overpasses**. Wildlife Research, 35: 103-112. 2008.
- BUENO, C.; SOUSA, C. O. M.; FREITAS, S. R. Habitat or matrix: which is more relevant to

predict road-kill of vertebrates?. **Brazilian Journal of Biology**, v. 75, p. 228-238, 2015.

CAIRES, Heloisa S. et al. Mamíferos atropelados na região norte da Amazônia e comparações com rodovias de outras regiões do Brasil. **Iheringia. Série Zoologia**, v. 109, 2019.

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

COELHO, I. P., TEIXEIRA, F. Z., COLOMBO, P., COELHO, A. V. P., & KINDEL, A. **Anuran road-kills neighboring a peri-urban reserve in the Atlantic Forest, Brazil**. Journal of environmental management, 112, 17-26.2012.

COELHO, A.V.P.; COELHO, I.P.; TEIXEIRA, F.T.; KINDEL, A. **Siriema: Road Mortality Software. Manual do Usuário V. 2.0**; NERF; UFRGS: Porto Alegre, Brazil, 2014.

CLEVINGER, A.P.; CHRUSZCZ, B.; GUNSON, K.E. **Spatial patterns and factors influencing small vertebrate fauna roadkill aggregations**. Biological Conservation, v. 109, p. 15-26, 2003.

CLEVINGER, A. P., & HUIJSER, M. P. 2011. **Wildlife crossing structure handbook: design and evaluation in North America No. FHWA-CFL-TD-11-003**. United States. Federal Highway Administration. Central Federal Lands Highway Division.

CRESSIE NAC. **Statistics for Spatial Data**. Revised Edition. John Wiley & Sons, New York.1993.

D'EON, R.G.; GLENN, S.M.; PARFITT, I. & FORTIN, M.J. **Landscape connectivity as a function of scale and organism vagility in a real forested landscape**. Conservation Ecology, 6: 1-10. 2002.

DODD JR, C. Kenneth; BARICHIVICH, William J.; SMITH, Lora L. Effectiveness of a barrier wall and culverts in reducing wildlife mortality on a heavily traveled highway in Florida. **Biological conservation**, v. 118, n. 5, p. 619-631, 2004.

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

ERICKSON, W.P., JOHNSON, G.D., DAVID JR., P., **A summary and comparison of bird mortality from anthropogenic causes with an emphasis on collisions**. In: Ralph, C. John, Rich, Terrell D. (Eds.), 2005. Bird Conservation Implementation and Integration in the Americas: Proceedings of the Third International Partners in Flight Conference. 2002 March 20- 24; Asilomar, California, Volume 2 Gen. Tech. Rep. PSW- GTR-191, 191. US Dept. of Agriculture, Forest Service, Pacific Southwest Research Station, Albany, CA, pp. 1029–1042. 2005.

FAVRETTO, M. A. **Aves do Brasil**. vol I: Rheiformes a Psittaciformes /Mario Arthur Favretto. – Florianópolis : Mario Arthur Favretto, 2021. 596 p. : il.

FERREIRA, A.A. *et al.* **Levantamento de animais silvestres atropelados na BR-153/GO 060 nas imediações do Parque Altamiro de Moura Pacheco**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, 25., 2004. Brasília. Anais... Brasília, 2004. p. 434.

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

FORMAN R.T.T. et al. **Road Ecology: Science and Solutions**. Washington: Island Press. 2003. 481 p.

GONZÁLEZ-SUÁREZ, M., FERREIRA, FZ, GRILO, C., **Previsões espaciais e ao nível da espécie do risco de mortalidade rodoviária usando dados de características**. Glob. Eco. biogeogr. 2018. <https://doi.org/10.1111/geb.12769> .

GARRIGA, N., SANTOS, X., MONTORI, A., RICHTER-BOIX, A., FRANCH, M. & LORENTE, G.A. **Are protected areas truly protected?** the impact of road traffic on vertebrate fauna. *Biodiversity and Conservation*, 21, 2761–2774. 2012.

GUIA DE LAGARTOS DA RESERVA ADOLPHO DUCKE, Amazônia Central = Guide to the Lizards of Reserva Adolpho Ducke, Central Amazonia / Vitt et al. – Manaus : Áttema Design Editorial, 2008.176 p.: il.

LIMA, A. P. **Guia de sapos da Reserva Adolpho Ducke, Amazônia Central = Guide to the frogs of Reserva Adolpho Ducke, Central Amazonia** / Albertina Pimentel Lima ...[et al.]. – Manaus : Áttema Design Editorial, 2005.168 p. : il.

FRAGA, R. de. *et al.*, **Guia de cobras da região de Manaus - Amazônia Central = Guide to the snakes of the Manaus region - Central Amazonia** / Rafael de Fraga... [et. al.]. --- Manaus : Editora Inpa, 2013.303 p. : il. color.

GUILHERME, E. 1970 - **Aves do Acre** / Edson Guilherme – Rio Branco: Edufac, 2016. 897 p. : il.ISBN: 978-85-98499-24-6

GLISTA, D. J.; DEVAULT, T. L.; DEWOODY, J. A. A review of mitigation measures for reducing wildlife mortality on roadways. *Landscape and Urban Planning*, 91(1), 1-7, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2008.11.001>. Acesso em: out. 2021.

GLISTA, D. J., DEVAULT, T. L., & DEWOODY, J. A. A review of mitigation measures for reducing wildlife mortality on roadways. **Landscape and Urban Planning**, 91(1), 1–7.2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2008.11.001>. Acesso em: 19 set. 2022.

GRILO C, *et al.* **Atropelamentos no Brasil: um conjunto de dados de atropelamentos de vertebrados terrestres da vida selvagem**. 2018. *Ecologia* 0 (0): DOI:<https://doi.org/10.1002/ecy.2464>.

GUIA CEVS/RS Rio Grande do Sul. Secretaria Estadual da Saúde. Centro Estadual de Vigilância em Saúde. **Guia de Manejo e Controle de Morcegos. Técnicas de identificação, captura e coleta.** 2.ed./ Org. André Alberto Witt - Porto Alegre: CEVS/RS, 2018. 140 p. ISBN 978-85-60437-24-5 (Papéis) Disponível em: www.cevs.rs.gov.br ISBN 978-85-60437-20-7 (Internet)

GUMIER-COSTA, F. & Sperber, C. F. 2009. Atropelamentos de vertebrados na Floresta Nacional de Carajás, Pará, Brasil. *Acta Amazonica* 39(2):459-466.

HELMS, T., BUCHWALD, E. **The effect of road kills on amphibian populations.** *Biological conservation*, 99(3), 331-340. 2001.

IBRAM - Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Distrito Federal, FIGUEIREDO, A.P.; GARCIA, F.A.C.; GREGÓRIO, L.S.; FRAGA, R.C.; SANTOS, R.A.L. **Diagnóstico e Proposição de Medidas Mitigadoras para Atropelamento de Fauna** - Projeto RODOFAUNA. Brasília/DF. 2013.

IUCN 2022. **The Iucn Red List of Threatened Species.** Version 2022-2. Disponível em: <https://www.iucnredlist.org>. Acesso em: 18 set. 2022.

IUELL, B., G. J. BEKKER, R. CUPERUS, J. DUFEK, G. FRY, C. HICKS, V. HLAVÁČ, V. B. KELLER, C. ROSELL, T. SANGWINE, N. TØRSLØV & B. L. M. WANDALL **Wildlife and traffic: A European handbook for identifying conflicts and designing solutions.** Brussels, European Co-operation in the Field of Scientific and Technical Research. 2003.

KINDEL, A; TEIXEIRA, F. Z.; SCHUCK, G.; COELHO, I.P.; BEDUSHI, J.; GOLÇALVES, L.O.; SEVERO, M. **Mortalidade de fauna nas rodovias de acesso aos parques nacionais de aparados da serra e da serra geral** Plano de mitigação. Realização: NERF ICMbio e Curircaca. 2016.

LAURANCE, W.F., GOOSEM, M. and LAURANCE, S.G.W., 2009. **Impacts of roads and linear clearings on tropical forests.** *Trends in Ecology & Evolution*, vol. 24, no. 12, pp. 659-669.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.tree.2009.06.009>. PMID:19748151.

LAURANCE, W.F. **Conservation and the global infrastructure tsunami: disclose, debate, delay!** *Trends Ecol Evol.* 33(8): 568–571. 2018.

LAUXEN, M.S. **A mitigação dos impactos de rodovias sobre a fauna: Um guia de procedimentos para tomada de decisão.** 2012. 146 f. Monografia Especialização - Curso de Especialização em Diversidade e Conservação da Fauna, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2012.

LEVINE, N. **CrimeStat III: A Spatial Statistics Program for the Analysis of Crime Incident Locations.** Ned Levine & Associates, Houston, TX, and the National Institute of Justice, Washington, DC. 2004.

LIVRO VERMELHO da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume I / -- 1. ed. -- Brasília, DF: ICMBio/MMA, 2018. 492 p. : il., gráfs., tabs. Acompanha Pen Card contendo: v.2. Mamíferos - v.3. Aves - v.4. Répteis - v.5. Anfíbios - v.6. Peixes – v.7 Invertebrados. ISBN: 978-85-61842-79-6

MAHER, D. S., LAND, E. D. & ROELKE, M. E. **Mortality patterns of panthers in Southwest Florida**. Proceedings of the Annual Conference of Southeastern Association Fish and Wildlife Agencies 45:201-207.1991.

MEDEIROS, A.S. M. **Vertebrados atropelados na Amazônia: monitoramento em longo prazo, influência do fluxo de veículos e alternância de hotspots em um trecho da Rodovia BR-174, Brasil**. 2019. 49 f. Dissertação (Mestrado em Biologia), Instituto Nacional de Pesquisas da Amazonia, Manaus, 2019.

METZGER, J.P. 1999. **Estrutura da paisagem e fragmentação: análise bibliográfica**. In: Anais da Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro. Anais. Rio de Janeiro: v.71, n.3-1, p. 445-463.

REIS, M. L; *et al.* Monitoramento da biodiversidade: Região 4 ; ilustrações Stephen D.Nash... [et al.]. – Brasília (DF): GKNORONHA, 2015. – (**Guia de identificação de espécies alvo de aves e mamíferos** ; v. 4) 40 p. : il. ; 21 x 30 cm

MMA – Ministério do Meio Ambiente. Portaria nº 300, de 13 de dezembro de 2022. Lista Nacional Oficial de espécies ameaçadas de extinção. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 14 dez. 2022, seção 1, p. 75.

NETO, T. O; NOGUEIRA, R. J. B. **Por uma integração rodoviária da Amazônia. Revista de Geopolítica**, 7(2), 1-24. 2016.

NETO, Ennio Painkow; DA SILVA, Rodrigo Mariano. Monitoramento de passagens inferiores de fauna presentes na ferrovia Norte-Sul, entre os Municípios de Porto Nacional/TO e Anápolis/GO (2015 e 2016). **Meio Ambiente e Sustentabilidade**, v. 11, n. 6, 2017.

PERZ, S. G., OVERDEVEST, C., CALDAS, M. M., WALKER, R. T; ARIMA, E. Y. **Unofficial road building in the Brazilian Amazon: dilemmas and models for road governance**. Environmental Conservation, 34(2), 112-121.2007.

PINTO, F. A. S., BAGER, A., CERQUEIRA, R. C., MILAGRES, A. P., MORAIS, B. C., SILVA, P. B. A; CONCONE, H. V. B. Diagnóstico do atropelamento de mamíferos silvestres em estradas na bacia do alto Paraguai. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**. Ciências Naturais, 16(3), 441-458. <http://doi.org/10.46357/bcnaturais.v16i3.812>. 2021.

PINTO, Fernando Antônio Silva et al. How Many Mammals Are Killed on Brazilian Roads? Assessing Impacts and Conservation Implications. **Diversity**, v. 14, n. 10, p. 835, 2022.

PRADO, T. R. *et al.* **Efeito da implantação de rodovias no cerrado brasileiro sobre a fauna de vertebrados**. Acta Scientiarum, v. 28, n. 3, p. 237-241, 2006.

RADAMBRASIL. **Levantamento de recursos naturais**. Projeto RADAMBRASIL, FolhaSC.20 – Porto Velho. DNPM. 1978.

RIPLEY BD. **Spatial Statistics**. John Wiley & Sons, New York.1981.

SAITO, E. N.; BALESTIERI, M. F. (Orgs). **Manual de Orientações Técnicas para Mitigação de Colisões Veiculares com Fauna Silvestre nas Rodovias Estaduais do Mato Grosso do Sul**. 1 ed. Campo Grande: SEINFRA, 2021. 63p.

SANTOS, R. A. L., ASCENSÃO, F., RIBEIRO, M. L., BAGER, A., SANTOS-REIS, M., & AGUIAR, L. M. **Assessing the consistency of hotspot and hot-moment patterns of wildlife road mortality over time**. Perspectives in Ecology and Conservation, 15(1), 56-60. 2017.

SANTOS, S. C. DOS, GUIMARÃES, S. C. P., & LIRA, H. M. de. **Alteração da paisagem do município de Candeias do Jamari em Rondônia: uma análise temporal dos anos de 2007 a 2020**. Confins, 51, 1–15. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.4000/confins.38733>. Acesso em: 10 ago. 2022.

SILVA, MARCELO JOSÉ GAMA DA. **Uso e Cobertura do Solo e a Variabilidade do Clima de Porto Velho-RO**. / Marcelo José Gama da Silva. Porto Velho, Rondônia, 2010. 70f.: il.

SMITH, LL, DODD JR., CK. **Mortalidade da Vida Selvagem na Rodovia 441 dos EUA em Paynes Prairie**. Cientista da Flórida, Condado de Alachua, Flórida, pp. 128–140.2003.

TEIXEIRA, F. Z. **Detectabilidade da fauna atropelada: efeito do método de amostragem e da remoção de carcaças**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Biociências, Porto Alegre, 2010.

TEIXEIRA, F. Z. ; COELHO, I. P. ; ESPERANDIO, I. B. ; OLIVEIRA, N. R. ; PETER, F. P. ; DORNELES, S. S. ; DELAZERI, N. R. ; TAVARES, M. ; MARTINS, M. B. ; KINDEL, A. **Are road-kill hotspots coincidente among different vertebrate groups?**. Oecologia Australis, v.17, p. 36-47, 2013a.

TROMBULAK, S.C; FRISSELL, C.A. **Revisão dos efeitos ecológicos das estradas naterra e comunidades aquáticas**. Conserva Biol. 14 (1), 18–30. 2000.

TURCI, Luiz Carlos Batista; BERNARDE, Paulo Sérgio. Vertebrados atropelados na rodovia estadual 383 em Rondônia, Brasil. **Biotemas**, v. 22, n. 1, p. 121-127, 2009.

UHE Santo Antônio : **guia das espécies de fauna resgatada** / organizadores Alexandre Sorókin Marçal, Ivonete Batista Santa Rosa Gomes, Juliano Tupan Coragem . – São Paulo : Scriba Comunicação Corporativa, 2011.

VAN DER REE, R.; TONJES, S.; WELLER, C. **Ensuring the Completed Road Project is Designed, Built and Operated as Intended**. Handbook of Road Ecology. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd, 2015, p. 65-70.

VAN DER ZANDE, A.N., TER KEURS, W.J., VAN DER WEIJDEN, W.J. **The impact of roads on the densities of four bird species in an open field habitat—evidence of a long-distance effect.** *Biol. Conserv.* 18 (4), 299–321. 1980.

WRAY S, REASON P, WELLS D, CRESSWELL W & WALKER H. **Design, installation, and monitoring of safe crossing points for bats on a new highway scheme in Wales.** In *Proceedings of the 2005 International Conference on Ecology and Transportation*, Eds. Irwin CL, Garrett P, McDermott KP. Center for Transportation and the Environment, North Carolina State University, Raleigh, NC: pp. 369-379. 2006.

YANES, Miguel; VELASCO, José M.; SUÁREZ, Francisco. Permeability of roads and railways to vertebrates: the importance of culverts. **Biological conservation**, v. 71, n. 3, p. 217-222, 1995.

ANEXOS**Anexo 01****AUTORIZAÇÃO PARA A REALIZAÇÃO DE PESQUISA**

22/07/2021

SEI/DNIT - 8739612 - Ofício



Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
Superintendência Regional de Rondônia

OFÍCIO Nº 97017/2021/SRE - RO

Porto Velho, 22 de julho de 2021.

A Senhora
Anita Ho-Tong Thomaz
Bióloga CRBio 90266/06-D Consultora Ambiental
Tel: (69)99219-6303

Assunto: : Solicitação para realização de Estudo de Pesquisa na BR 364 - Porto Velho a Itapuã

Prezada Senhora,

1. Em atenção ao E-mail de encaminhamento (8739019), que versa acerca de solicitação de autorização para realização de Estudo de Pesquisa na BR 364 - Porto Velho a Itapuã, **AUTORIZO** a realização do estudo de pesquisa.
2. Sem mais para o momento.

Atenciosamente,

(assinado eletronicamente)
Eng.º André Lima dos Santos
Superintendente Regional DNIT/RO



Documento assinado eletronicamente por **André Lima dos Santos, Superintendente Regional no Estado de Rondônia**, em 22/07/2021, às 16:15, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.dnit.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **8739612** e o código CRC **68888C5A**.

Referência: Caso responda este Ofício, indicar expressamente o Processo nº 50622.001799/2021-45

SEI nº 8739612

Rua Benjamin Constant, nº 1015
CEP 76.801-119
Porto Velho/RO | (69) 3218-1100

Anexo 03

FORMULÁRIO MONITORAMENTO COM CARRO

Reg. N° ____	Data ___/___/___	Hora:		Coleta:
Coord. UTM	Z	E	N	Desl.
Espécie:			Maturação:	Sexo:
Tipo registro:		Vol. carne:	Tamanho:	Cor:
Fator vulnerabilidade:			Marcação Cor/ N°:	
Fotos:		Destinação:	Condições do tempo:	
Dados da Pista 2 faixas, 1 pista	Trecho:	Pavimento:	Vel. Max.:	
Divisão:	Local:	Lado da pista:	Geometria:	
Inter. ou vaz. granel?		Carac. local:		
Obs:				
Reg. N° ____	Data ___/___/___	Hora:		Coleta:
Coord. UTM	Z	E	N	Desl.
Espécie:			Maturação:	Sexo:
Tipo registro:		Vol. carne:	Tamanho:	Cor:
Fator vulnerabilidade:			Marcação Cor/ N°:	
Fotos:		Destinação:	Condições do tempo:	
Dados da Pista 2 faixas, 1 pista	Trecho:	Pavimento:	Vel. Max.:	
Divisão:	Local:	Lado da pista:	Geometria:	
Inter. ou vaz. granel?		Carac. local:		
Obs:				