



2º RELATÓRIO SEMESTRAL DE MONITORAMENTO DE FAUNA SILVESTRE ATROPELADA

Alphaville Paraná - Fase 1

Campo Largo - PR

Mai/2024



ALPHAVILLE DESENVOLVIMENTO IMOBILIÁRIO LTDA.
CAMPO LARGO - PR

**2º RELATÓRIO SEMESTRAL DE MONITORAMENTO DE FAUNA
SILVESTRE ATROPELADA**

Maio/2024

CONTROLE DE ALTERAÇÕES

ÍNDICE DE VERSÕES

VER.	DATA	DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS
01	09/05/2024	Emissão inicial
Projeto: Monitoramento e resgate de fauna e flora Alphaville Campo Largo		CC: 202206201
Requisitos: Instrução Normativa IBAMA nº 13/2013 e Portaria IAT nº 22/2020		
Elaboração	Análise crítica	Aprovação
Data	Data	Data
09/05/2024	13/05/2024	13/05/2024
Como citar este documento: CIA AMBIENTAL. 2º Relatório semestral de monitoramento de fauna silvestre atropelada. Campo largo/PR. 2024.		



1.	IDENTIFICAÇÃO	8
1.1.	EMPREENDEDOR	8
1.2.	EMPREENDIMENTO	8
1.3.	EMPRESA CONSULTORA	9
1.4.	EQUIPE TÉCNICA	11
2.	INTRODUÇÃO	12
3.	OBJETIVOS	14
3.1.	OBJETIVO GERAL	14
3.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
4.	DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES	15
4.1.	ÁREA DE ESTUDO	15
4.2.	MÉTODOS	17
4.2.1.	INVENTÁRIO DE ATROPELAMENTO DE FAUNA PROPRIAMENTE DITO	17
4.2.2.	DETECTABILIDADE DA FAUNA ATROPELADA (P)	17
4.2.3.	PERMANÊNCIA DAS CARCAÇAS NA ESTRADA (TR)	18
4.2.4.	MONITORAMENTO DE ESTRUTURAS DE DRENAGENS	18
5.	RESULTADOS	20
5.1.	COMPOSIÇÃO DA FAUNA ATROPELADA	20
5.1.1.	NÚMERO DE ATROPELAMENTOS POR CLASSE DE VERTEBRADOS	25
5.1.2.	NÚMERO DE ATROPELAMENTOS POR CAMPANHA	26
5.1.3.	NÚMERO DE ATROPELAMENTOS POR TRECHO	27
5.1.4.	STATUS DE OCORRÊNCIA E AMEAÇA	28
5.2.	AGREGAÇÃO ESPACIAL E HOTSPOTS	28
5.2.1.	TRECHO 01A	28
5.2.2.	TRECHO 01B	32
5.2.3.	TRECHO 02	35
5.2.4.	TRECHO 03	37
5.2.5.	TRECHO 04	41
5.3.	DETECTABILIDADE DA FAUNA ATROPELADA – EFICIÊNCIA DO OBSERVADOR (P)	43
5.4.	PERMANÊNCIA DAS CARCAÇAS – TEMPO CARACTERÍSTICO DE REMOÇÃO (TR)	45
5.5.	TAXA DE MORTALIDADE	51
5.6.	MONITORAMENTO DE POSSÍVEIS PASSAGENS DE FAUNA JÁ EXISTENTES	51
5.7.	REGISTROS FOTOGRÁFICOS	52

6.	<u>AVALIAÇÃO CRÍTICA DOS POSSÍVEIS IMPACTOS CAUSADOS PELO EMPREENDIMENTO</u>	<u>57</u>
7.	<u>ATENDIMENTO ÀS CONDICIONANTES</u>	<u>65</u>
8.	<u>CONSIDERAÇÕES FINAIS</u>	<u>73</u>
9.	<u>CRONOGRAMA</u>	<u>75</u>
10.	<u>RESPONSABILIDADE</u>	<u>76</u>
11.	<u>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</u>	<u>77</u>
12.	<u>ANEXOS</u>	<u>80</u>



LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – TRECHOS SELECIONADOS PARA REALIZAÇÃO DO MONITORAMENTO DE ATROPELAMENTO DE FAUNA.	16
FIGURA 2 – NÚMERO DE INDIVÍDUOS DE CADA GRUPO OBSERVADO.	25
FIGURA 3 – NÚMERO DE REGISTROS DE ATROPELAMENTOS POR CAMPANHA.	26
FIGURA 4 – NÚMERO DE REGISTROS DE ATROPELAMENTOS POR TRECHO.	27
FIGURA 5 – ESTATÍSTICA K DE RIPLEY – 2D PARA O TRECHO 01A.	29
FIGURA 6 – ANÁLISE DE <i>HOTSPOTS</i> – 2D PARA O TRECHO 01A.	30
FIGURA 7 – DISTRIBUIÇÃO DOS <i>HOTSPOTS</i> DE ATROPELAMENTOS DESTACADOS EM AMARELOS NO TRECHO 01A.	31
FIGURA 8 – ESTATÍSTICA K DE RIPLEY – 2D PARA O TRECHO 01B.	32
FIGURA 9 – ANÁLISE DE <i>HOTSPOTS</i> -2D PARA O TRECHO 01B.	33
FIGURA 10 – DISTRIBUIÇÃO DOS <i>HOTSPOTS</i> DE ATROPELAMENTOS DESTACADOS EM AMARELOS NO TRECHO 01B.	34
FIGURA 11 – ESTATÍSTICA K DE RIPLEY – 2D PARA O TRECHO 02.	35
FIGURA 12 – ANÁLISE DE <i>HOTSPOTS</i> 2D PARA O TRECHO 02.	35
FIGURA 13 – LOCALIZAÇÃO DO TRECHO 02 NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO.	36
FIGURA 14 – ESTATÍSTICA K DE RIPLEY – 2D PARA O TRECHO 03.	37
FIGURA 15 – ANÁLISE DE <i>HOTSPOTS</i> - 2D PARA O TRECHO 03.	38
FIGURA 16 – DISTRIBUIÇÃO DOS <i>HOTSPOTS</i> DE ATROPELAMENTOS DESTACADOS EM AMARELO NO TRECHO 03.	40
FIGURA 17 – ESTATÍSTICA K DE RIPLEY – 2D PARA O TRECHO 04.	41
FIGURA 18 – ANÁLISE DE <i>HOTSPOTS</i> - 2D PARA O TRECHO 04.	41
FIGURA 19 – DISTRIBUIÇÃO DOS <i>HOTSPOTS</i> DE ATROPELAMENTOS DESTACADOS EM AMARELO NO TRECHO 4.	42
FIGURA 20 – REGISTRO DE <i>SALVATOR MERIANAE</i> (LAGARTO-TEIÚ).	52
FIGURA 21 – REGISTRO DE <i>DASYPUS NOVEMCINCTUS</i> (TATU-GALINHA).	53
FIGURA 22 – REGISTRO DE <i>RATTUS NORVEGICUS</i> (RATAZANA).	53
FIGURA 23 – REGISTRO DE <i>CARACARA PLANCUS</i> (CARCARÁ).	54
FIGURA 24 – REGISTRO DE <i>DIDELPHIS ALBIVENTRIS</i> (GAMBÁ-DE-ORELHA-BRANCA).	54
FIGURA 25 – REGISTRO DE <i>TURDUS AMAUROCHALINUS</i> (SABIÁ-POCA).	55
FIGURA 26 – REGISTRO DE <i>TURDUS RUFIVENTRIS</i> (SABIÁ-LARANJEIRA).	55
FIGURA 27 – REGISTRO DE <i>TYTO FURCATA</i> (SUINDARA).	56
FIGURA 28 – REGISTRO DE <i>ZENaida AURICULATA</i> (AVOANTE).	56
FIGURA 29 – FREQUÊNCIA DE ATROPELAMENTOS POR ESPÉCIES NO TRECHO 03.	59

FIGURA 30 - RIQUEZA DE ESPÉCIES E QUANTIDADE DE REGISTROS DE FAUNA ATROPELADA AO LONGO DO MONITORAMENTO EM CADA TRECHO AVALIADO (TRECHOS 1A E 1B).	60
FIGURA 31 – RIQUEZA DE ESPÉCIES E QUANTIDADE DE REGISTROS DE FAUNA ATROPELADA AO LONGO DO MONITORAMENTO EM CADA TRECHO AVALIADO (TRECHOS 2, 3 E 4).	61
FIGURA 32 - DETALHAMENTO DO <i>HOTSPOT</i> Nº3 DO TRECHO 03 MONITORADO.	64



LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - PERÍODO DE REALIZAÇÃO DAS CAMPANHAS DE MONITORAMENTO DE FAUNA ATROPELADA DO CONDOMÍNIO ALPHAVILLE CAMPO LARGO.	13
TABELA 2 - TRECHOS SELECIONADOS PARA REALIZAÇÃO DO MONITORAMENTO DE ATROPELAMENTO DE FAUNA.	15
TABELA 3 - LISTA DAS ESPÉCIES REGISTRADAS ATROPELADAS NOS TRECHOS MONITORADOS DURANTE AS SEIS CAMPANHAS.	21
TABELA 4 - BASE PARA CÁLCULO DA EFICIÊNCIA DO OBSERVADOR.	44
TABELA 5 - RESULTADOS DO MONITORAMENTO DE CARÇAÇAS AO LONGO DOS 30 DIAS (6 CAMPANHAS X 5 DIAS) DE AMOSTRAGEM.	46
TABELA 6 - TAXA DE MORTALIDADE DA FAUNA SILVESTRE ATROPELADA PARA CADA TRECHO MONITORAMENTO.	51
TABELA 7 - CONDICIONANTES DA AA Nº 57.922 E STATUS DE ATENDIMENTO.	66
TABELA 8 - CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO (PRÉ-OBRA E INSTALAÇÃO).	75



1. IDENTIFICAÇÃO

1.1. Empreendedor

alphavilleurbanismo	
Razão Social:	Alphaville Urbanismo S.A.
CNPJ:	
Endereço:	
Contato:	
Representante legal:	
Telefone:	
E-mail:	

1.2. Empreendimento

Razão Social:	Timbutuva Empreendimentos LTDA
CNPJ:	
Endereço:	
Responsável:	
Contato:	

1.3. Empresa consultora

	Empresa responsável
Razão social:	Assessoria Técnica Ambiental Ltda.
Nome fantasia:	
CNPJ:	
Inscrição estadual:	
Inscrição municipal:	
Registro no CREA-PR:	
Número do CTF IBAMA:	
Endereço:	
Telefone/fax:	
E-mail:	
Representante legal, responsável técnico e coordenador geral:	
CPF:	
Registro no CREA-PR:	
Número do CTF IBAMA:	
Coordenador geral e contato:	
E-mail:	
Registro no CRBIO-PR:	
Número do CTF IBAMA:	

 ANDREOLI AMBIENTAL	Empresa responsável
Razão social:	CMA Ambiental LTDA.
Nome fantasia:	
CNPJ:	
Endereço:	
Telefone/fax:	
E-mail:	
Contato:	
Telefone:	
E-mail:	

1.4. Equipe técnica

Equipe técnica
Coordenador geral Nome: Título: CTF: CRBio: ART: Currículo Lattes:
Responsável técnico pela supervisão e elaboração de laudos Nome: Título: CTF: CRBio: ART: Currículo Lattes:
Responsável técnica pela fauna atropelada Nome: Título: CTF: CRBio: ART: Currículo Lattes:
Responsável técnica pela fauna atropelada Nome: Título: CTF: CRBio: ART: Currículo Lattes:



2. INTRODUÇÃO

Complexos urbanísticos imobiliários são empreendimentos que, para sua implantação, necessitam desde obras de construção civil até obras de instalação ou melhoria de infraestruturas viárias terrestres (acessos), havendo assim intensa movimentação de maquinários, além de processos supressão da vegetação e da possibilidade de influências sobre a fauna em seu entorno imediato. Neste sentido, trazem consigo alguns impactos negativos como eventos de atropelamentos e de perda e fragmentação de habitat, com a diminuição na conectividade entre populações da fauna silvestre (ICMBIO/PRIM, 2018). Portanto, seja por questões éticas ou de respaldo legal é imprescindível a realização de ações de acompanhamento destes impactos, bem como a adoção de medidas de caráter preventivo, corretivo ou mitigatório de forma a promover a conservação da fauna silvestre em âmbito local e regional.

O programa de monitoramento de fauna atropelada tem como objetivo monitorar os atropelamentos de fauna silvestre, de maneira a possibilitar a identificação das espécies atropeladas, estimar taxas de mortalidade, identificar os pontos críticos de atropelamentos (alta mortalidade), bem como propor medidas e/ou ações de mitigação. Para o presente, são apresentados os resultados referentes às duas campanhas pré-obra (CP1 e CP2) e às quatro campanhas da fase de implantação (CO1, CO2, CO3 e CO4) (tabela 1), conforme plano de trabalho aprovado pelo IAT e com atividades autorizadas pela Autorização Ambiental - AA nº 57922 com validade até 15/09/2024 (protocolo: 188833780).

Tabela 1 - Período de realização das campanhas de monitoramento de fauna atropelada do Condomínio Alphaville Campo Largo.

Campanha	Fase	Período
CP1	Pré-obra	10/11 e 14/11/2022
CP2	Pré-obra	24/02 a 28/02/2023
CO1	Obra	27/05 a 31/05/2023
CO2	Obra	04/09 a 08/09/2023
CO3	Obra	04/12 a 08/12/2023
CO4	Obra	13/03 a 17/03/2024



3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo geral

O objetivo do programa é monitorar eventos de atropelamentos envolvendo a fauna silvestre na área de influência do empreendimento, gerando informações que permitam subsidiar a implantação de medidas mitigatórias preventivas e corretivas para este impacto, reduzindo o número de animais atropelados durante as etapas de consolidação do empreendimento.

3.2. Objetivos específicos

- Diagnosticar os grupos de fauna com maior potencial de atropelamento na área do empreendimento e seu entorno;
- Monitorar a fauna atropelada nas vias de acesso do empreendimento;
- Calcular as taxas de atropelamento da fauna durante o período de monitoramento;
- Identificar os pontos críticos (*hotspots*) e propor medidas de controle e mitigação;
- Monitorar a eficiência de passagens de fauna.



4. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

4.1. Área de estudo

Para realização do diagnóstico *in loco* e monitoramento dos atropelamentos de fauna silvestre foram selecionados cinco trechos, incluindo a rodovia principal que dá acesso ao empreendimento, bem como vias de acessos locais. Os trechos foram selecionados com base no fluxo de veículos durante a instalação e operação do empreendimento, e levando em consideração os direcionamentos dos afugentamentos de fauna que ocorreram durante a supressão vegetal.

Cabe nota que o trecho 1 (BR-277), por se tratar de pista dupla, foi dividido em dois trechos para o respectivo diagnóstico e monitoramento, sendo posteriormente seus resultados agrupados para as análises de agregação e de *hotspot*. Essa medida foi adotada de modo a amostrar ambos os lados da via, em consonância com art. nº5, inciso V, alínea 3 da portaria IAP nº 22/2020 (vigente para o período de apreciação). No presente monitoramento, o trecho 5 não foi amostrado, haja vista que ainda não está implantado.

Tabela 2 – Trechos selecionados para realização do monitoramento de atropelamento de fauna.

Trecho	Descrição	Extensão (km)
Trecho 01A	Trecho da Rodovia BR-277 – sentido Curitiba a Campo Largo; pista dupla com barreira de concreto.	14,5
Trecho 01B	Trecho da Rodovia BR-277 – sentido Campo Largo a Curitiba; pista dupla com barreira de concreto.	14,5
Trecho 02	Estrada do Rio Verde (Rua Domingos Puppi), atual acesso à área da Fazenda Timbutuva.	3
Trecho 03	Rua Mato Grosso, localizada ao norte do empreendimento.	6
Trecho 04	Rua Salvador, localizada na porção sul do empreendimento.	3
Trecho 05	Serão consideradas todas as vias utilizadas para locomoção durante a instalação do empreendimento e as vias permanentes da fase de operação.	-

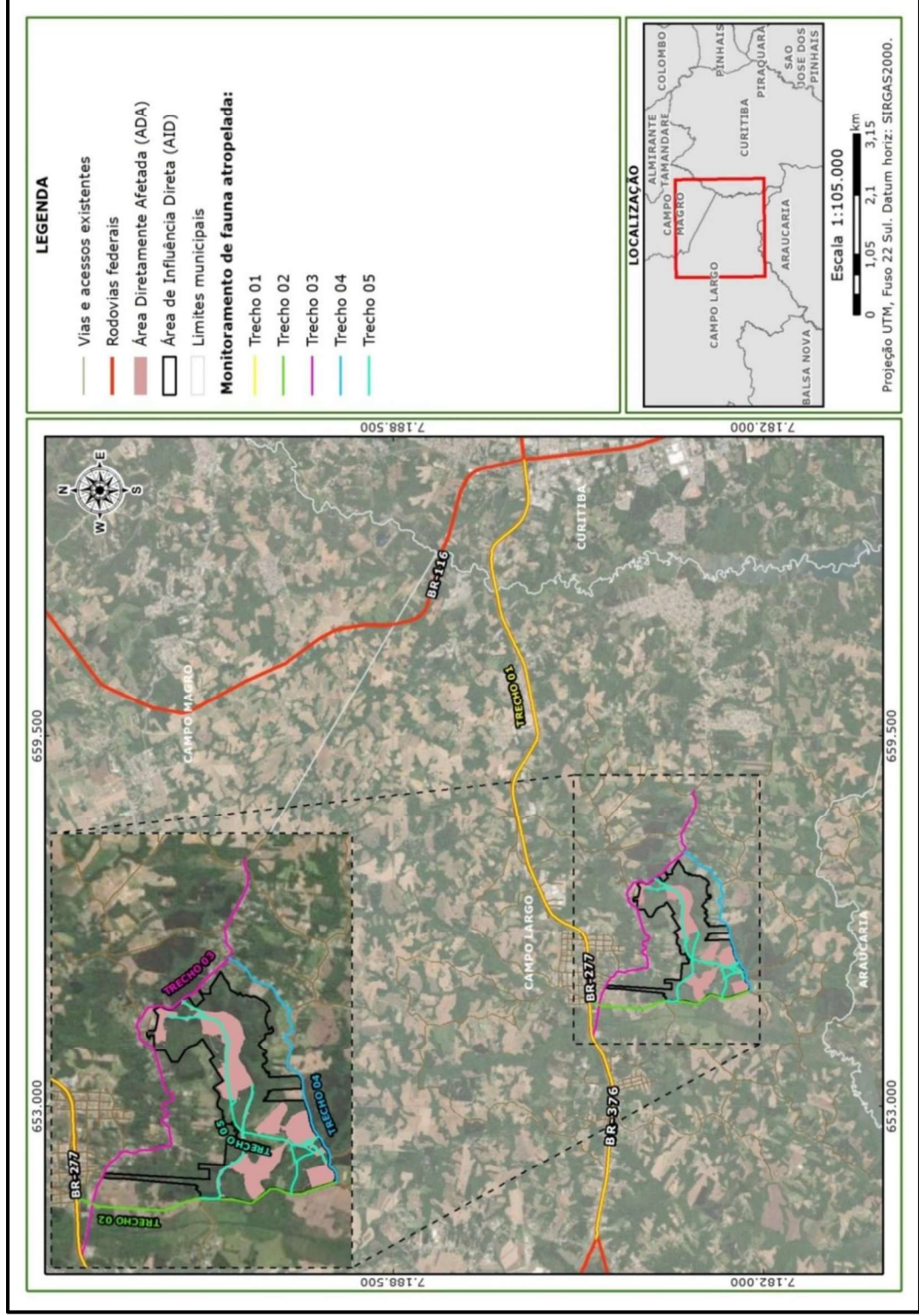


Figura 1 – Trechos selecionados para realização do monitoramento de atropelamento de fauna.

4.2. Métodos

A execução do programa de monitoramento de fauna atropelada é realizada conforme as diretrizes da Instrução Normativa Ibama nº 13/2013 e Portaria IAP nº 22/2020 (vigente no período de apreciação do plano), com periodicidade trimestral.

Em síntese, quatro atividades principais são realizadas *in loco*, ao longo dos cinco trechos que dão acesso ao empreendimento, entre as cidades de Curitiba e Campo Largo, Paraná.

4.2.1. Inventário de atropelamento de fauna propriamente dito

Consiste na busca ativa por carcaças através do deslocamento com veículo a uma velocidade 40 km/h nos trechos selecionados. Quando da visualização ou indício de um animal atropelado, o deslocamento é interrompido para que a equipe obtenha as informações constantes em um formulário para registro de atropelamentos de espécimes da fauna, conforme modelo presente na IN Ibama nº 13/2013. Posteriormente todos os dados provenientes de cada formulário são compilados em planilha eletrônica única, de modo a possibilitar a alimentação de um banco de dados. Caso não seja possível a pronta identificação das espécies, os registros fotográficos deverão permitir a posterior identificação com auxílio de literatura especializada. Deverá ser garantido, minimamente, para cada registro: o horário, o registro fotográfico e as coordenadas geográficas.

4.2.2. Detectabilidade da fauna atropelada (P)

Ao realizar um monitoramento de atropelamentos de fauna com veículo é recomendado que o viés de detecção seja estimado e corrigido. Neste sentido, parte do segmento viário é percorrido a pé, assumindo que a detectabilidade do trecho percorrido a pé é de 100 %, de maneira a

quantificar quantos animais não são detectados pelo observador no veículo. Assim, a detectabilidade também é chamada de eficiência do observador (P), devendo ser calculada com base nas comparações entre o número de registros efetuados por um observador em um veículo e um observador que se desloca a pé, ambos percorrendo um mesmo trecho predeterminado (TEIXEIRA et al., 2013). Para essa atividade foram selecionados trechos de forma aleatória que contemplassem aproximadamente 5 % da extensão total dos trechos, conforme plano de trabalho aprovado.

4.2.3. Permanência das carcaças na estrada (TR)

A permanência das carcaças na rodovia é outro viés que pode levar a subestimar o impacto da rodovia sobre a mortalidade direta da fauna por atropelamentos, considerando que, carcaças de animais menores podem rapidamente ser retiradas da rodovia por atividade de animais carniceiros, ou mesmo que, o tráfego mais intenso pode levar a rápida deterioração destas carcaças (BAGER, 2018; TEIXEIRA et al., 2013). Assim, buscando realizar estimativas mais precisa das taxas de mortalidade, avaliações do tempo de permanência das carcaças nos trechos selecionados são realizadas. Para tal, as carcaças dos animais atropelados que aparentavam ter menos de 24 horas eram marcadas com tinta spray da cor branca e monitoradas ao longo dos dias subsequentes de amostragem, sendo possível estabelecer o tempo característico de remoção das carcaças (TR) no trecho em estudo. As campanhas de amostragem possuíam duração de cinco (5) dias consecutivos.

4.2.4. Monitoramento de estruturas de drenagens

O monitoramento das passagens de fauna terá início durante a operação do empreendimento, quando as estruturas estiverem devidamente instaladas e operantes. Para este monitoramento, serão instaladas armadilhas

fotográficas (câmeras *trap*), em passagens inferiores para fauna, tais como pontes e bueiros do tipo tubular e celular de concreto. As câmeras ficarão instaladas durante cinco dias consecutivos, os mesmos utilizados para o monitoramento da fauna atropelada.



5. RESULTADOS

5.1. Composição da fauna atropelada

Até o momento foram identificadas 45 táxons com registro de atropelamento nos trechos monitorados, pertencentes a 33 famílias e 18 ordens. A lista com todas as espécies registradas durante as seis campanhas, especificando os táxons registrados, nome comum, status de ocorrência e de conservação podem ser visualizados na tabela 3.

Tabela 3 - Lista das espécies registradas atropeladas nos trechos monitorados durante as seis campanhas.

ID	Classificação taxônômica	Nome comum	Campanhas	Ocorrência	Status de conservação			
					Int.	Nac.	Est.	PAN
	Anfíbios							
	Anura							
	Bufonidae							
1	<i>Rhinella icterica</i>	sapo-cururu	CP1	E	LC		-	-
2	<i>Rhinella</i> sp.	-	CP2, C02, C03	-	-		-	-
	Leptodactylidae							
3	<i>Leptodactylus luctator</i>	rã-manteiga	CP1, C02	R	-		-	-
	Ranidae							
4	<i>Aquarana castebeiana</i>	rã-touro	CP1	EI	-		-	-
	Aves							
	Accipitriformes							
	Accipitridae							
5	<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó	C-2	BR	LC		-	-
	Apodiformes							
	Trochilidae							
6	<i>Eupetomena macroura</i>	beija-flor-tesoura	CP2	BR	LC		-	-
	Charadriiformes							
	Charadriidae							
7	<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero	C-1	BR	LC		-	-
	Columbiformes							
	Columbidae							
8	<i>Columba livia</i>	pombo-doméstico	CP1	BR, In	LC		-	-
9	<i>Leptotila verreauxi</i>	juriti-pupu	CP1, CP2, C-1	BR	LC		-	-
10	<i>Zenaida auriculata</i>	avoante	C-2, C-4	BR	LC		-	-
	Falconiformes							
	Falconidae							
11	<i>Caracara plancus</i>	carcará	C-3, C-4	BR	LC		-	-
								ANEXO II

ID	Classificação taxônômica	Nome comum	Campanhas	Ocorrência	Status de conservação				
					Int.	Nac.	Est.	PAN	CITES
	Galliformes				-	-	-	-	-
	Cracidae				-	-	-	-	-
12	<i>Penelope obscura</i>	jacuguacu	CP1, C-2	BR	LC	-	-	-	-
	Gruiformes				-	-	-	-	-
	Rallidae				-	-	-	-	-
13	<i>Aramides</i> sp.	saracura	C-1		-	-	-	-	-
	Passeriformes				-	-	-	-	-
	Furnariidae				-	-	-	-	-
14	<i>Cranioleuca obsoleta</i>	arredio-oliváceo	CP2	BR	LC	-	-	-	-
	Icteridae				-	-	-	-	-
15	<i>Molothrus bonariensis</i>	chupim	CP2, C-1, C-3	BR	LC	-	-	-	-
	Scleruridae				-	-	-	-	-
16	<i>Sclerurus scansor</i>	vira-folha	CP1	BR	LC	-	-	-	-
	Thraupidae				-	-	-	-	-
17	<i>Sporophila caerulescens</i>	coleirinho	CP2	BR	LC	-	-	-	-
	<i>Sporophila</i> sp.		CP2	BR	-	-	-	-	-
18	<i>Thraupis sayaca</i>	sanhaço-cinzento		BR	LC	-	-	-	-
	Troglodytidae				-	-	-	-	-
19	<i>Troglodytes musculus</i>	corruíra	CP2	BR	LC	-	-	-	-
	Turdidae				-	-	-	-	-
20	<i>Turdus amaurochalinus</i>	sabiá-poca	C-4	BR	LC	-	-	-	-
21	<i>Turdus rufiventris</i>	sabiá-laranjeira	CP2, C-1, C-4	BR	LC	-	-	-	-
	Vireonidae				-	-	-	-	-
22	<i>Cyclarhis gujanensis</i>	pitiguari	CP1	BR	LC	-	-	-	-
	Piciformes				-	-	-	-	-
	Ramphastidae				-	-	-	-	-
23	<i>Ramphastos dicolorus</i>	tucano-de-bico-verde	C-3	BR	LC	-	-	-	ANEXO III
	Strigiformes				-	-	-	-	-
	Strigidae				-	-	-	-	-

Alphaville Paraná 2º relatório semestral de monitoramento de fauna silvestre atropelada

ID	Classificação taxônômica	Nome comum	Campanhas	Ocorrência	Status de conservação			
					Int.	Nac.	Est.	PAN CITES
24	<i>Athene cunicularia</i>	coruja-buraqueira	CP2, C-1	BR	LC	-	-	ANEXO II
25	<i>Tyto furcata</i>	coruja-da-igreja		R	-	-	-	-
	Mamíferos							
	Carnivora							
	Mustelidae							
26	<i>Lontra longicaudis</i>	lontra	CP2	R	NT	-	-	ANEXO I
	Procyonidae							
27	<i>Nasua nasua</i>	quati	C-3	R	LC	-	-	ANEXO III
	Chiroptera							
	Phyllostomidae							
28	<i>Artibeus lituratus</i>	morcego	C-2	R	LC	-	-	-
29	<i>Sturnira lilium</i>	morcego	CP2	-	-	-	-	-
	Vespertilionidae							
3-	<i>Eptesicus</i> sp.	morcego	CP2	-	-	-	-	-
	Cingulata							
	Dasyopodidae							
31	<i>Dasyopus novemcinctus</i>	tatu, tatu-galinha	CP2, C-1, C-3	R	LC	-	-	-
32	<i>Dasyopus</i> sp.	tatu	CP2	-	-	-	-	-
	Didelphimorphia							
	Didelphidae							
33	<i>Didelphis albiventris</i>	gambá, saruê	C-1, C-2	R	LC	-	-	-
34	<i>Didelphis aurita</i>	gambá-de-orelha-preta	CP1	R	LC	-	-	-
	Lagomorpha							
	Leporidae							
35	<i>Lepus europaeus</i>	lebre	C-1	R	LC	-	-	-
	Rodentia							
	Caviidae							
36	<i>Cavia aperea</i>	preá	C-2	R	LC	-	-	-

ID	Classificação taxônômica	Nome comum	Campanhas	Ocorrência	Status de conservação				
					Int.	Nac.	Est.	PAN	CITES
	Cricetidae								
37	<i>Oligoryzomys nigripes</i>	rato-do-mato	CP1	R	LC		-	-	-
	Echimyidae								
38	<i>Myocastor coypus</i>	ratão-do-banhado	C-3	R	LC		-	-	-
	Erethizontidae								
39	<i>Coendou</i> sp.	ouriço	C-2	-	-		-	-	-
40	<i>Coendou spinosus</i>	ouriço-cacheiro	CP1, C-1	R	LC		-	-	-
	Muridae								
41	<i>Rattus norvegicus</i>	ratazana	CP2, C-3	EI	LC		-	-	-
42	<i>Rattus rattus</i>	rato-preto	C-3	EI	LC		-	-	-
43	<i>Rattus</i> sp.	rato	C-1, C-2	-	-		-	-	-
	Sciuridae								
44	<i>Guerlinguetus brasiliensis</i>	caxinguelê, esquilo	C-1	E	LC		-	-	-
	Répteis								
	Squamata								
	Teiidae								
45	<i>Salvator merianae</i>	lagarto-teiú	C-3	R	LC		-	-	ANEXO II

Legendas: Status de ocorrência: R: Residente; E: Endêmica da Mata Atlântica; EI: Exótica introduzida. Pan (Plano de Ação Nacional). **Status de conservação:** Int.: Internacional; Nac.: Nacional; Est.: Estadual; DD: Dados Insuficientes; LC: Pouco Preocupante; NT: Quase Ameaçada; VU: Vulnerável; EN: Em perigo; CR: Criticamente em perigo. Nacional: Portaria MMA nº 148/2-22; Estadual: X¹: Decreto/Lei; X²: Livro Vermelho Estadual; X³: Decreto/Lei e Livro Vermelho. CITES: Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção. ANEXO I: Espécies que só poderão ser comercializadas em casos extraordinários, que não ameacem sua sobrevivência. ANEXO II: Espécies que necessitam ter seu comércio regularizado para que não sejam futuramente ameaçadas de extinção. ANEXO III: Alguns países participantes da convenção restringem ou impedem a comercialização de determinadas espécies devido a problemas regionais de conservação. Referências bibliográficas: Internacional: IUCN 2-21-3; Nacional: Portaria MMA nº 148 /2-22; Estadual: Lei Estadual do Paraná nº 11.-67/1995, Decreto Estadual do Paraná nº 3.148/2--4 e Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná (MIKICH; BERNILS, 2--4); CITES: Instrução Normativa MMA nº -1/2-14.

5.1.1. Número de atropelamentos por classe de vertebrados

Durante as seis campanhas de monitoramento (duas da fase pré-obra e quatro da fase de obra) foram registrados 205 atropelamentos de fauna, dos quais 33 registros dizem respeito a animais domésticos (não foram incluídos nas avaliações), totalizando, 172 registros de atropelamentos de fauna silvestre. Destes, quatro indivíduos não possibilitaram a classificação quanto ao grupo taxonômico devido ao estado vestigial das carcaças e foram classificados como Não Identificados (NI). Para aqueles passíveis de identificação, a maior parte corresponde ao grupo dos mamíferos (51,2 %, n= 88), seguido pelas aves (30,2 %, n= 52); anfíbios (9,3% n= 16) e répteis (7%, n= 12), (figura 2).

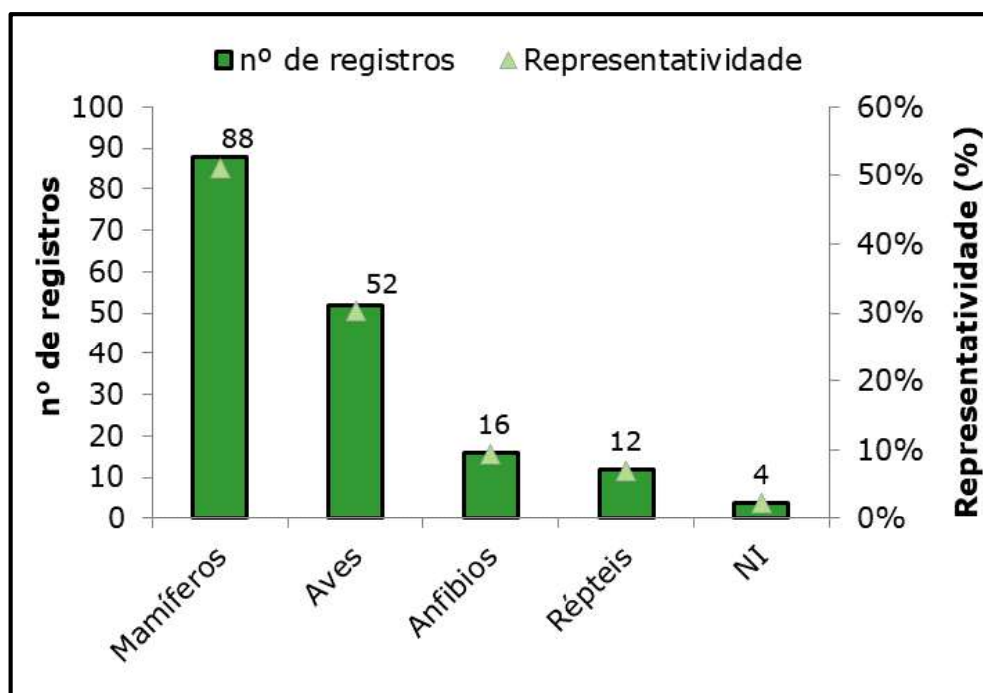


Figura 2 – Número de indivíduos de cada grupo observado.

5.1.2. Número de atropelamentos por campanha

O maior número de fauna vitimada por atropelamentos se deu na segunda campanha pré-obra (CP2), seguido pela segunda campanha da fase de obra C02 (fase de obra).

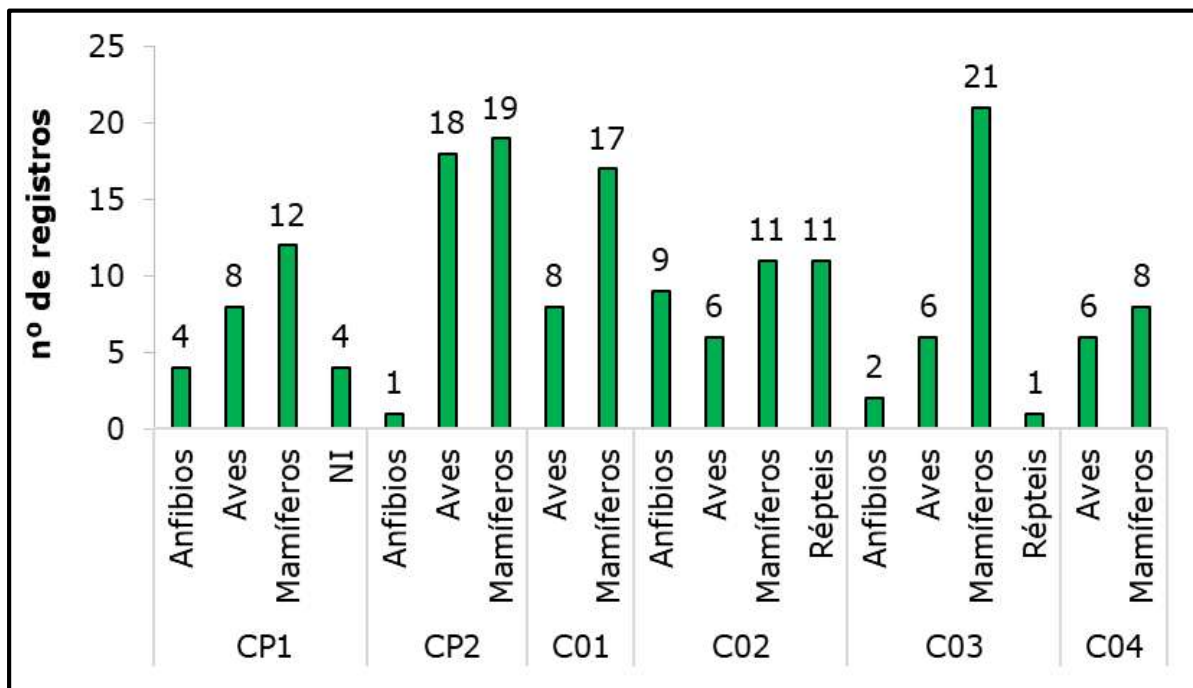


Figura 3 - Número de registros de atropelamentos por campanha.

5.1.3. Número de atropelamentos por trecho

O trecho com o maior número absoluto de animais atropelados foi o trecho 1b (n=78), seguido do trecho 1a (n=61). Os trechos com a menores quantidades de atropelamentos detectados foram os trechos 02 e 04, com seis atropelamentos cada (figura 4). Já o trecho 03 apresentou 21 registros de atropelamentos até o momento.

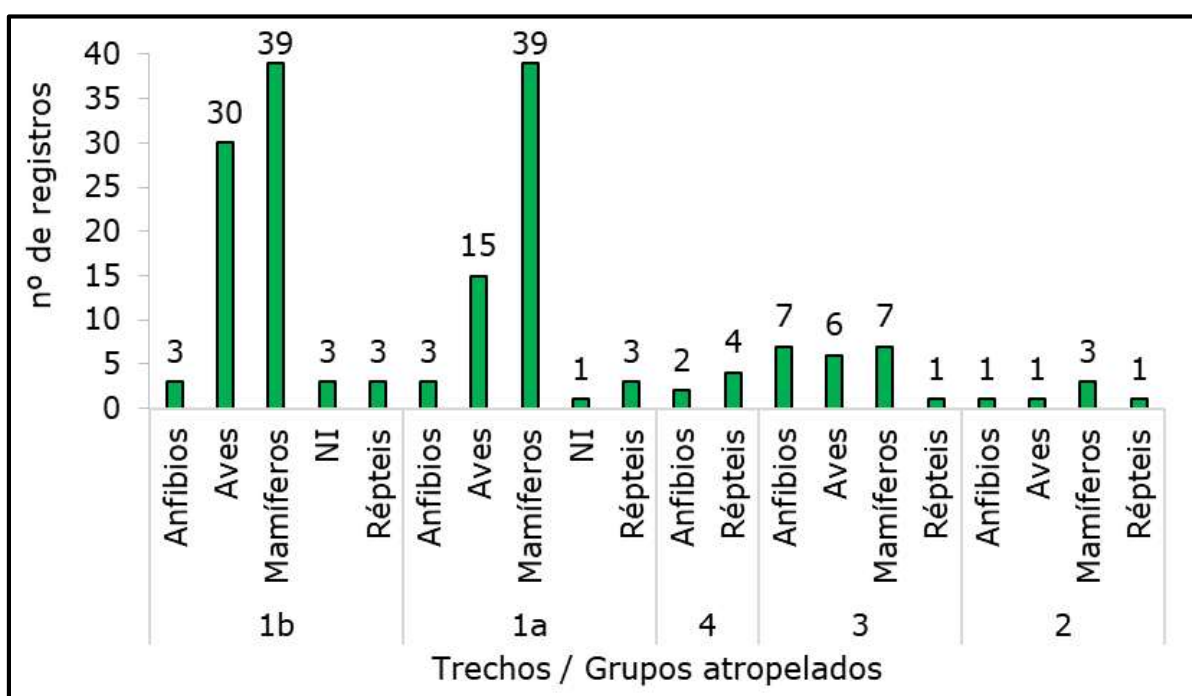


Figura 4 - Número de registros de atropelamentos por trecho.

5.1.4. Status de ocorrência e ameaça

Dos 45 táxons registrados, a *Lontra longicaudis* (lontra) está citada no ANEXO I da Convenção internacional sobre o comércio das espécies da fauna e flora em perigo de extinção (CITES). No ANEXO I estão incluídas espécies ameaçadas de extinção cuja comercialização é permitida apenas em condições excepcionais. Outras seis, a saber: *Rupornis magnirostris* (gavião-carijó), *Eupetomena macroura* (beija-flor-tesoura), *Athene cunicularia* (coruja-buraqueira), *Tyto furcata* (suindara) e *Salvator merianae* (lagarto-teiú) estão citadas no ANEXO II. Estas espécies são aquelas que, embora atualmente não se encontrem necessariamente em perigo de extinção, poderão chegar a esta situação, a menos que o comércio de espécimes de tais espécies esteja sujeito a regulamentação rigorosa. Além destas, o *Ramphastos dicolorus* (tucano-de-bico-verde) está incluso no Anexo III, porém, essa classificação diz respeito apenas à população argentina desta espécie.

No que diz respeito às espécies ameaçadas, não houve nenhum registro em quaisquer uma das listas, internacional, nacional ou estadual de espécies ameaçadas. Apesar disso a *L. longicaudis* é considerada como quase-ameaçada (NT) na lista vermelha da IUCN e na lista do estado do Paraná (tabela 3).

5.2. Agregação espacial e *hotspots*

5.2.1. Trecho 01a

Conforme mencionado anteriormente foram realizadas análises de agregação espacial de eventos de atropelamentos para cada trecho da rodovia monitorado. Para o trecho 1a, a estatística K de Ripley (2D) demonstrou agregações espaciais basicamente nos menores raios e nos maiores testados, sendo a menor escala observada na escala inicial de raio

considerada 0,02 km e, a maior escala onde houve agregação espacial significativa na escala de 13,37 km (figura 5).

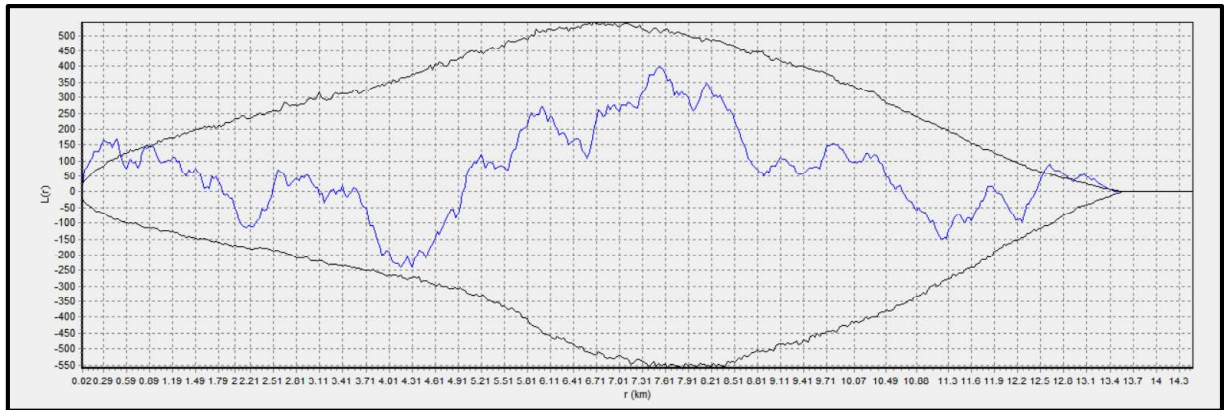


Figura 5 - Estatística K de Ripley – 2D para o trecho 01a.

Já através da avaliação de *hotspots* pela análise de HotSpots 2D para o trecho 01a, indicou nove pontos de maior intensidade de atropelamentos (isto é, *hotspots*), que variam que variam de 80 a 140 metros. Este trechos estão entre os quilômetros 0,1 e 0,4; 5,2 e 5,4; 6,0 e 6,2; 7,1 e 7,4; 8,6 e 8,9; 10,4 e 10,4; 12,1 e 12,3. A partir disto, estas áreas devem ser consideradas como pontos de atenção para implantação de medidas mitigadoras para o atropelamento de fauna deste trecho (figura 6).

Ressalta-se que os locais onde os *hotspots* estão localizados ficam próximos a edificações e acessos, onde um maior fluxo de veículos nestes trechos podem contribuir para aumento no número e atropelamentos. Além disto, localizam-se principalmente nas curvas mais acentuadas do trecho (figura 7).

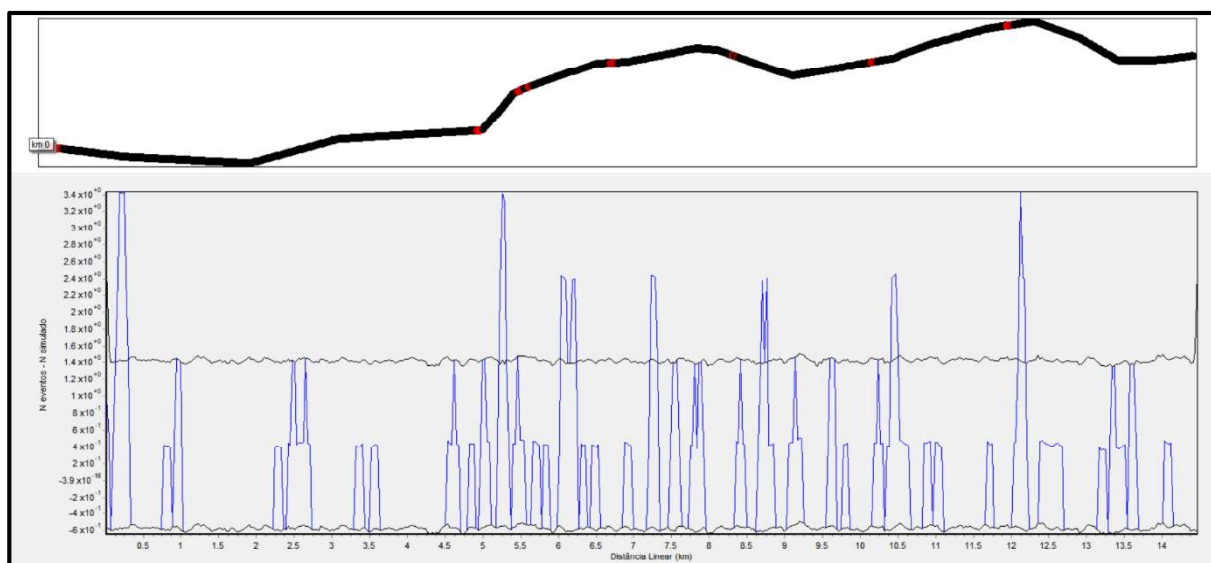


Figura 6 - Análise de *hotspots* – 2D para o trecho 01a.

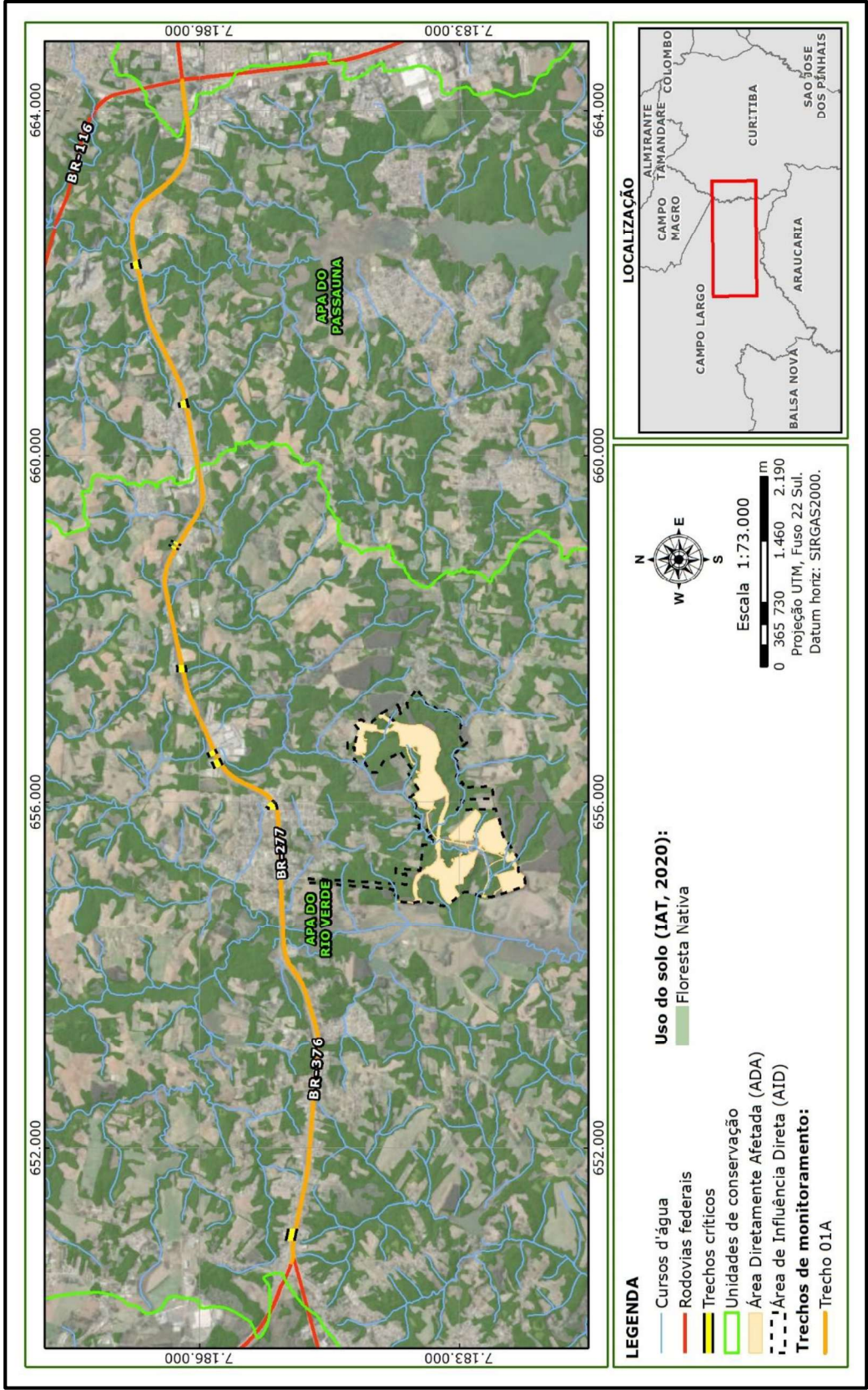


Figura 7 - Distribuição dos hotspots de atropelamentos destacados em amarelos no trecho 01a.

5.2.2. Trecho 01b

Igualmente o trecho 01b (BR-277 Curitiba – Campo Largo) também apresentou agrupamentos espaciais significativos detectados pela estatística K de Ripley (2D), com agregações em diferentes escalas espaciais de raio. A menor escala observada foi em 0,65 km e a maior escala de agregação espacial em 12,8 km (figura 8). Assim, refuta-se a hipótese que a distribuição de atropelamentos neste trecho é aleatória do ponto de vista espacial, sendo então verificada a localização de maior intensidade de atropelamentos através da análise de HotSpots 2D.

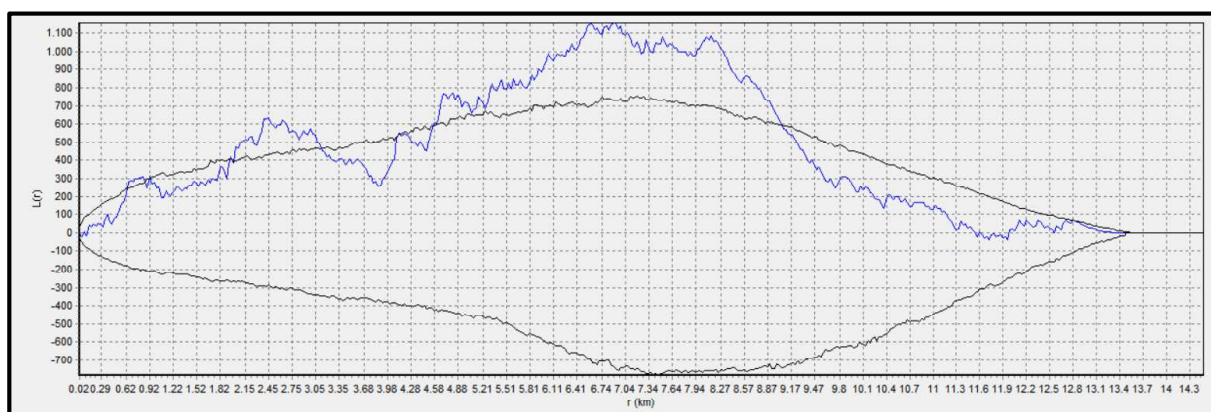


Figura 8 - Estatística K de Ripley – 2D para o trecho 01b.

Através da análise de HotSpots 2D para o trecho 01b demonstrou-se a formação de dois trechos significativos localizados aproximadamente entre o quilômetro 8,6 - 9,2 e 13,4 - 14,1 km, cada um abrangendo aproximadamente 650 metros da rodovia (figura 9). Trechos estes, que devem ser como pontos de atenção para implantação de medidas mitigadoras para o atropelamento de fauna (figura 10).

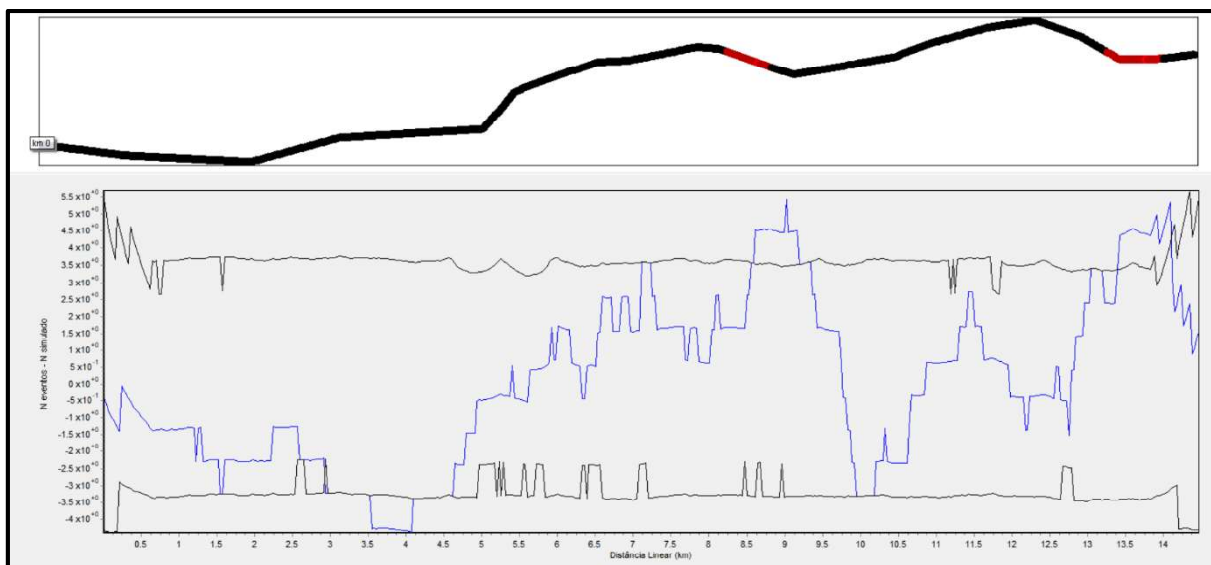


Figura 9 - Análise de HotSpots -2D para o trecho 01b.

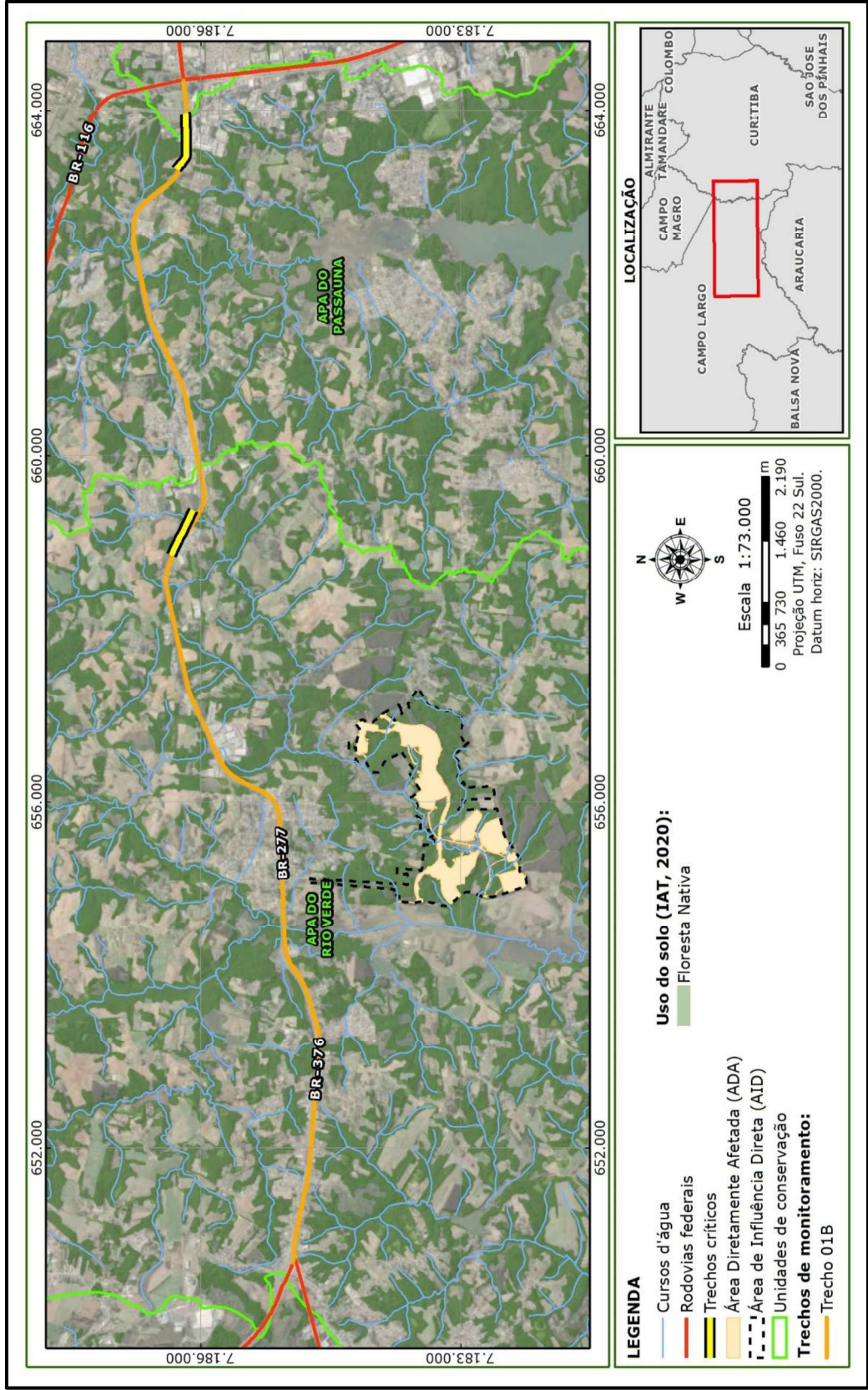


Figura 10 - Distribuição dos *hotspots* de atropelamentos destacados em amarelos no trecho 01b.

5.2.3. Trecho 02

O trecho 02, apresentou agregação espacial não aleatória em relação a distribuição dos atropelamentos, sendo verificada agregação espacial em uma escala de raio de 2,18 km (figura 11). Contudo, a análise de HotSpots 2D não indicou trechos com maior intensidade de atropelamentos do que seria esperado ao acaso (figura 12). Na figura 13 pode ser visualizado a localização do trecho 02 na área de influência do empreendimento.

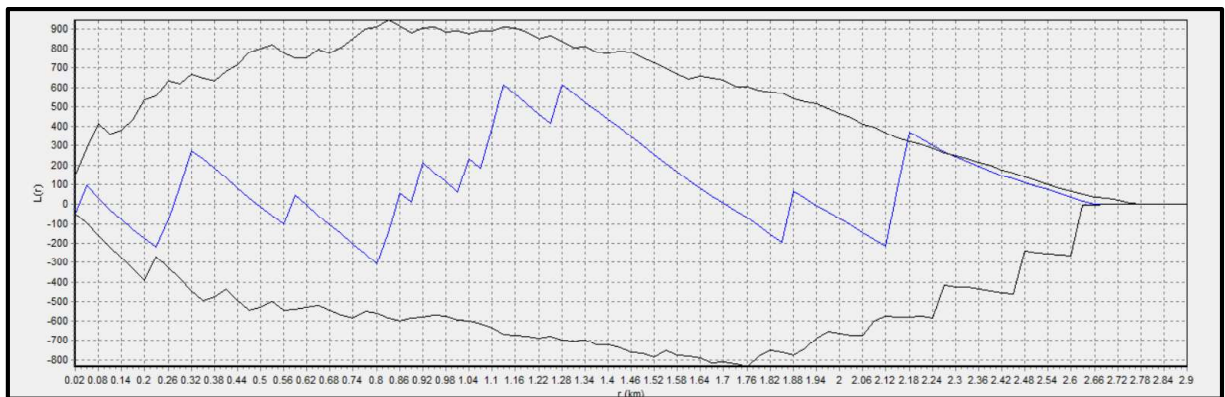


Figura 11 - Estatística K de Ripley – 2D para o trecho 02.



Figura 12 - Análise de HotSpots 2D para o trecho 02.

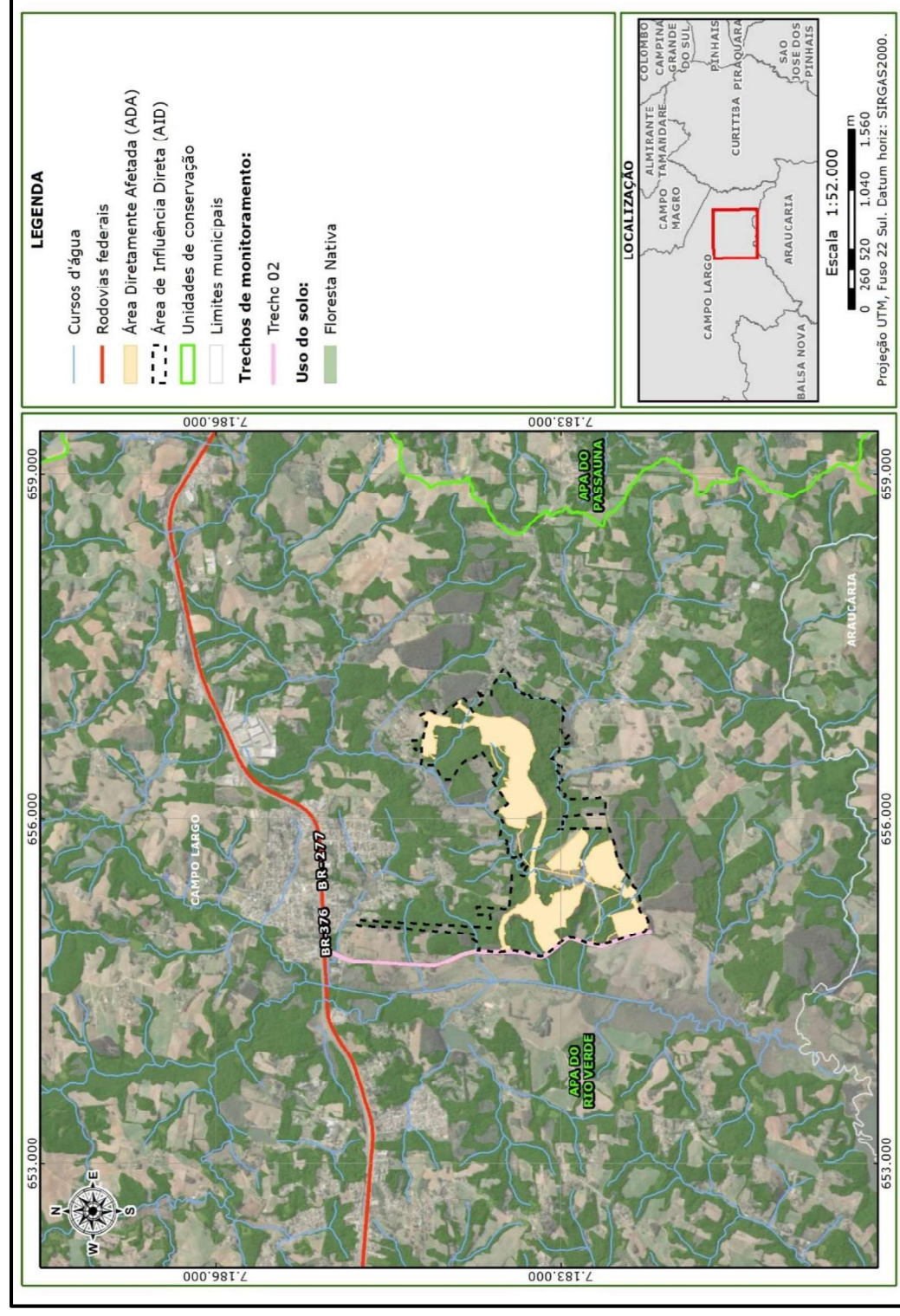


Figura 13 – Localização do trecho 02 na área de influência do empreendimento.

5.2.4. Trecho 03

Para o trecho 03, a estatística K de Ripley (2D) demonstrou agregação espacial significativa em diferentes escalas espaciais, sendo a menor escala detectada em 0,02 km e a maior na escala de 4,5 km (figura 14).

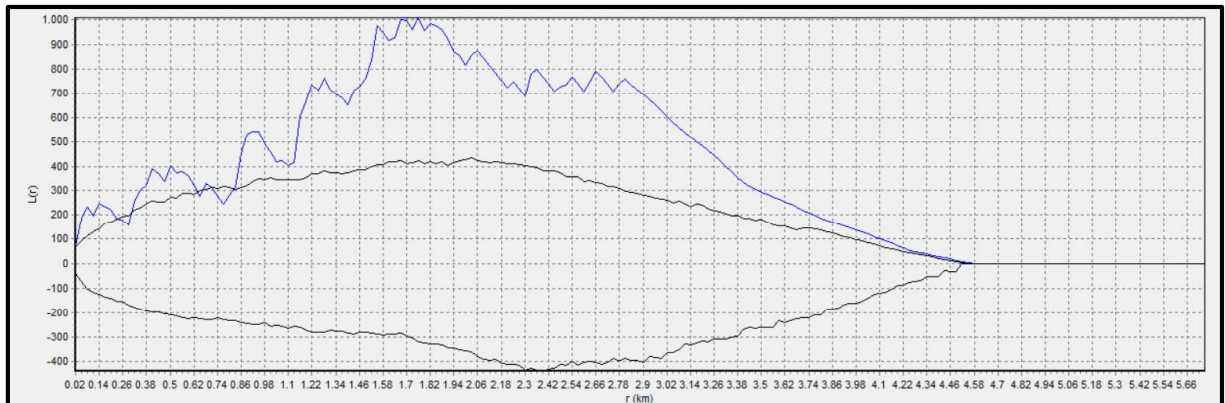


Figura 14 - Estatística K de Ripley – 2D para o trecho 03.

A avaliação de pontos críticos de atropelamento através da análise de HotSpots 2D para o trecho 03 apresenta três regiões significativamente importantes em relação ao número de atropelamentos. A primeira no início do trecho, outra no quilômetro 0,3 (cada uma com aproximadamente 30 metros) e a terceira entre os quilômetros 1,1 e 1,3 (figura 15).

O primeiro *hotspots* identificado está localizado na entrada de um empreendimento de logística rodoviária, ao final da estrada, o segundo *hotspots* em trecho entre remanescentes florestais e o terceiro, localizado em trecho urbanizado com edificações e em curva (figura 16).

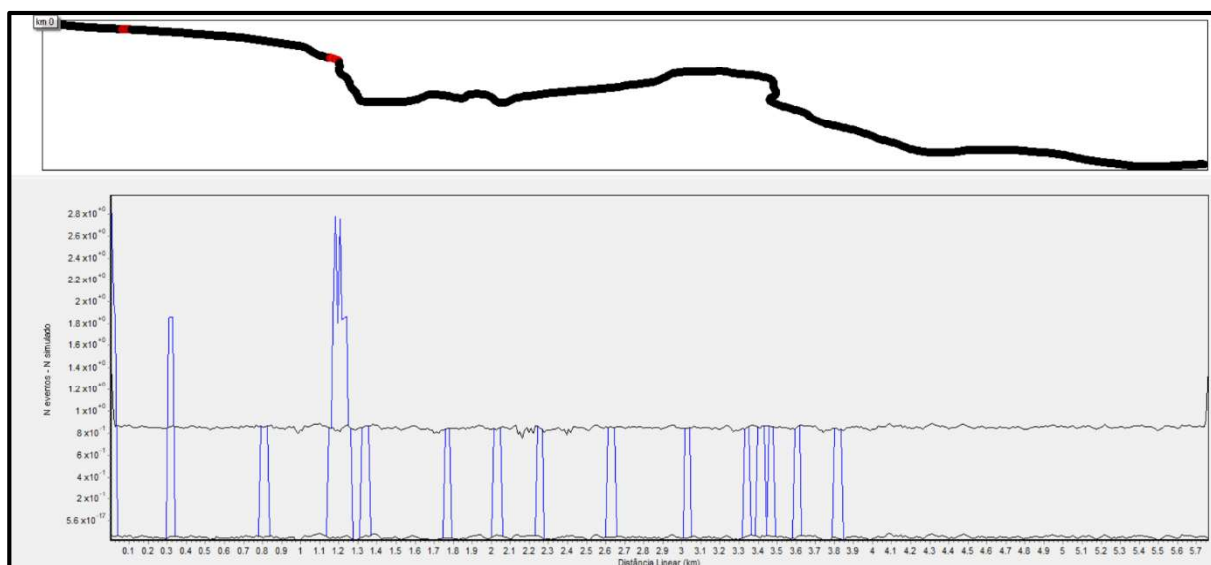


Figura 15 - Análise de HotSpots - 2D para o trecho 03.

Alphaville Paraná
2º relatório semestral de monitoramento de fauna
silvestre atropelada

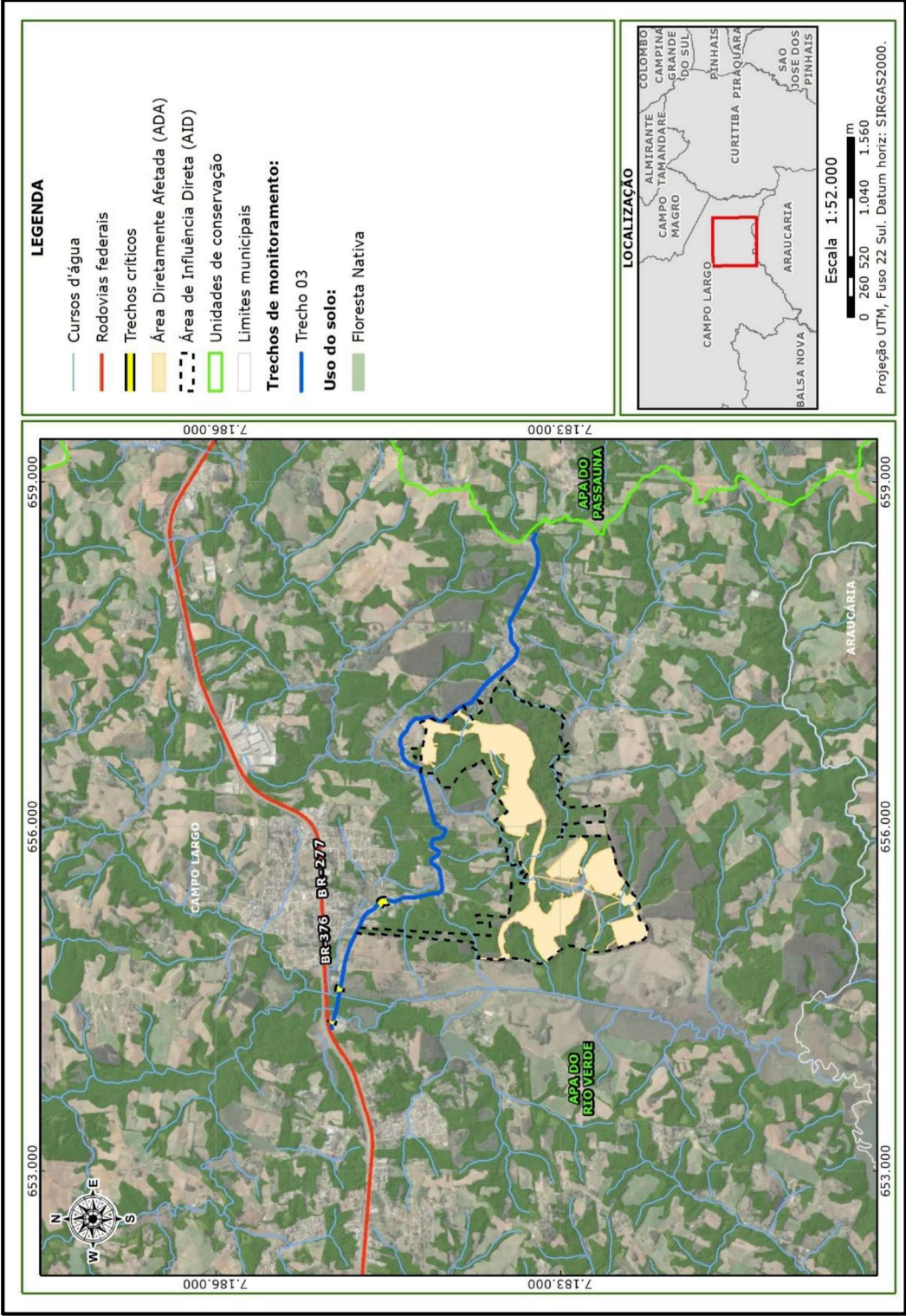


Figura 16 - Distribuição dos *hotspots* de atropelamentos destacados em amarelo no trecho 03.

5.2.5. Trecho 04

O trecho 04 também apresentou agregações espaciais significativas para os atropelamentos em diferentes escalas espaciais, sendo a menor em escala de 0,08 e a maior em escala espacial 0,92 km (figura 17).

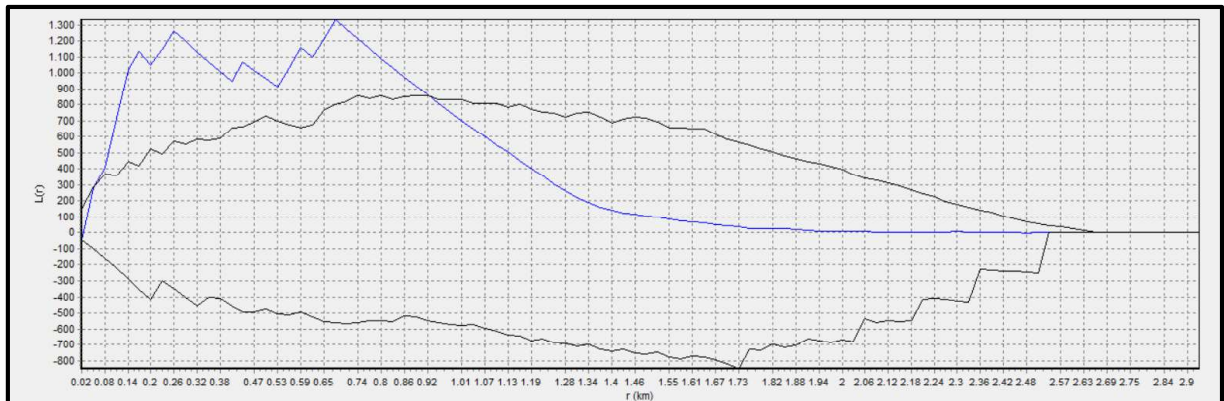


Figura 17 - Estatística K de Ripley – 2D para o trecho 04.

Além disto, o trecho apresentou formação de *hotspots* entre os km 1,3 e 1,6 (250m) (figura 18). Assim, deve-se considerar esses trechos como de especial atenção para implantação de medidas mitigadoras para o atropelamento de fauna.

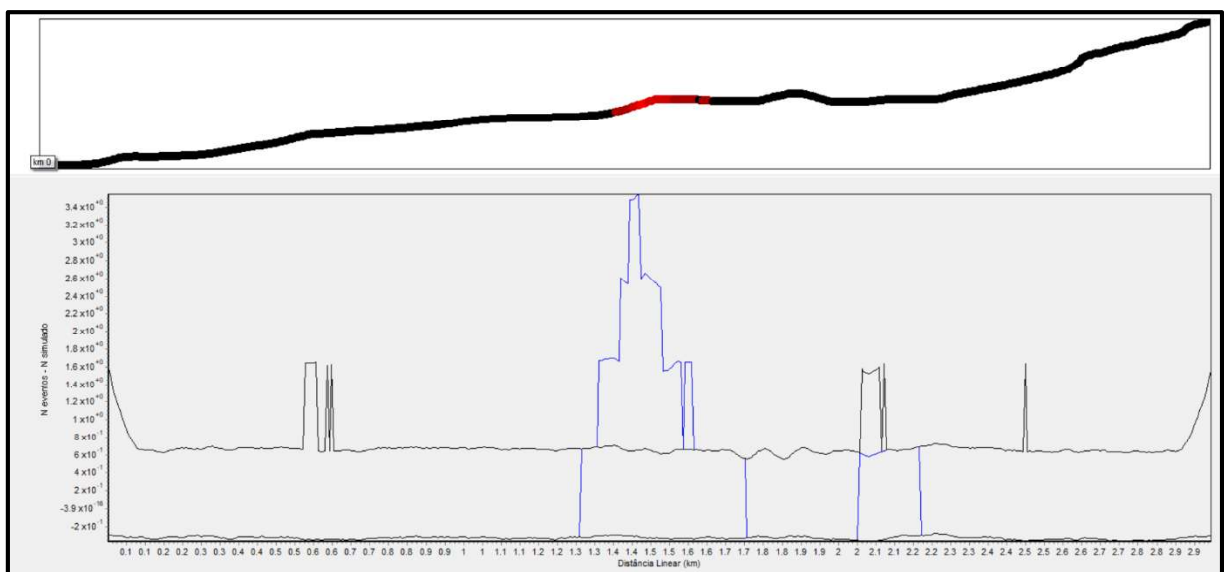


Figura 18 - Análise de HotSpots - 2D para o trecho 04.

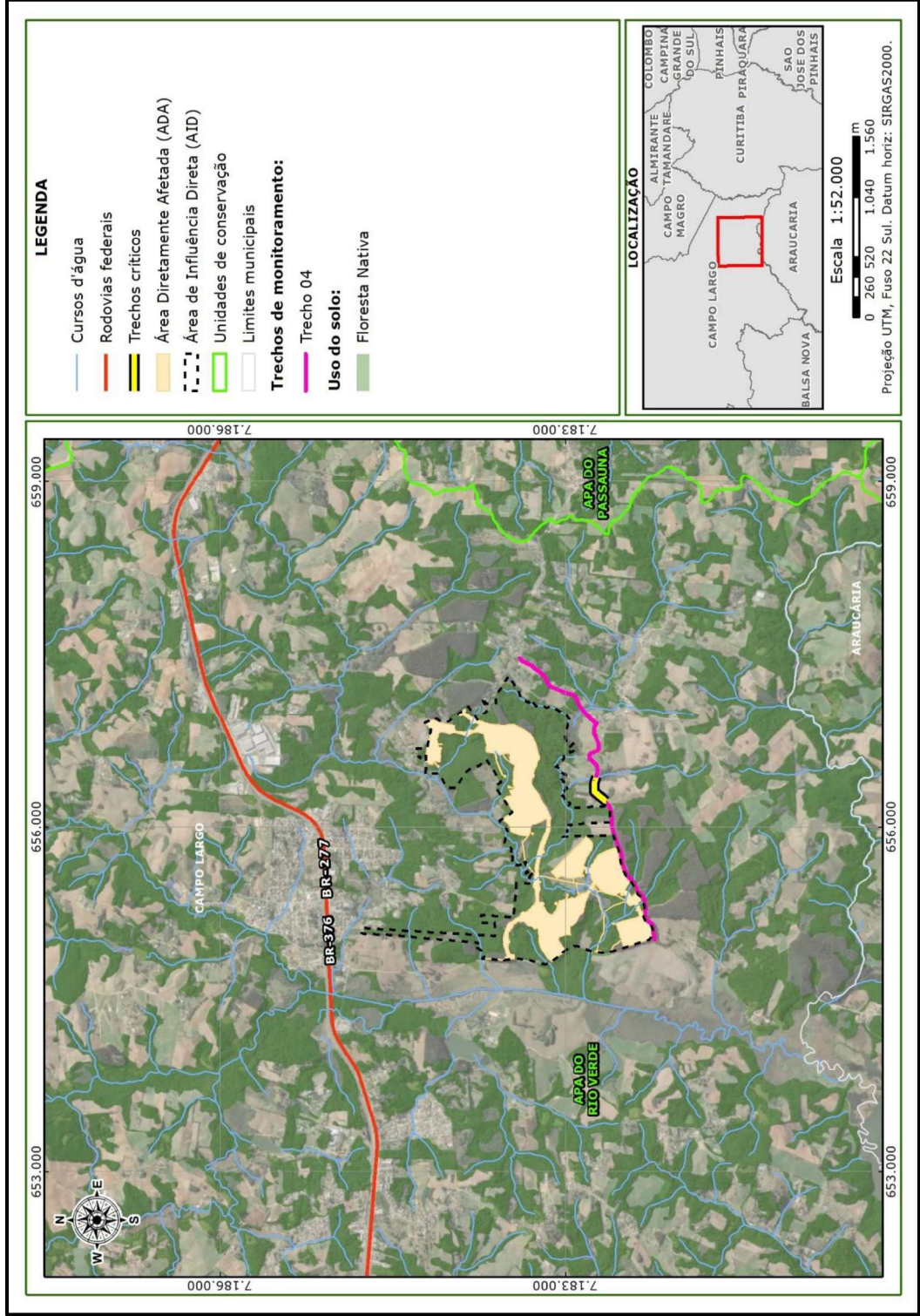


Figura 19 - Distribuição dos hotspots de atropelamentos destacados em amarelo no trecho 4.

5.3. Detectabilidade da fauna atropelada – eficiência do observador (P)

Os resultados da detectabilidade com base nos trechos percorridos por um observador no veículo e por um observador a pé são apresentados na tabela 4. Para o presente estudo, a taxa de detectabilidade resultou no mesmo valor de 10%, utilizado no relatório anterior.

Na primeira campanha (CP01; fase pré-obra) houve o caminhar de 2,05 km, correspondente a 5 % da extensão total (= 41 km) e registrado um total de três carcaças (*Leptodactylus luctator*, *Coendou spinosus*, *Oligoryzomys nigripes*) no monitoramento a pé (trechos 1 e trecho 2, respectivamente), enquanto no monitoramento com veículo não foram registradas carcaças. Para a segunda campanha (CP02; fase pré-obra) foi realizado novamente o caminhar para avaliação da detectabilidade, sendo localizado quatro carcaças (*Sturnira lilium*, *Didelphis* sp., *Eptesicus* sp. e *Athene cunicularia*) com ocorrência para os trechos 1 e 3, sendo *Athene cunicularia* também detectada pelo observador no veículo. Para a campanha C01 (fase obra) foi localizada apenas uma carcaça (*Rattus* sp.) durante o caminhar, a qual não foi visualizada a partir do veículo. Para a campanha C02 foram identificados 10 atropelamentos por caminhar a pé (*Leptotila verreauxi*, *Zenaida auriculata*, e oito anfíbios). Destes um foi visualizado também a partir do observador no veículo. Para campanha C03 uma carcaça de anfíbio foi registrada pelo caminhar a pé e nenhuma com o veículo. Já na campanha mais recente, C04, uma carcaça de *Rattus* sp. foi visualizada pelo caminhante não pelo motorista.

Tabela 4 - Base para cálculo da eficiência do observador.

Campanha	Data	Grupo	Deteccção veículo	Deteccção caminhamento
CP01	13/11/2022	-	-	-
		-	-	-
		Anfíbio	0	1
		Mamífero	0	1
		Mamífero	0	1
CP02	26/02/2022	Ave	1	1
		Mamífero	0	1
		Mamífero	0	1
		Mamífero	0	1
	27/02/2022	NA	-	-
		NA	-	-
		NA	-	-
		Mamífero	0	1
C01	28/05/2023	Mamífero	0	1
		NA	0	0
		NA	0	0
	29/05/2023	NA	0	0
C02	06/09/2023	Herpetofauna	0	1
	05/09/2023	Avifauna	1	1
	06/09/2023	Herpetofauna	0	1
		Herpetofauna	0	1
		Herpetofauna	0	1
		Herpetofauna	0	1
		Herpetofauna	0	1
		Herpetofauna	0	1
	07/09/2023	Herpetofauna	0	1
Avifauna		0	1	
C03	12/06/2023	Anfíbio	0	1
		NA	0	0
		NA	0	0
		NA	0	0
C04	14/03/2024	Mamífero	0	1
		NA	0	0
	15/03/2024	NA	0	0
	16/03/2024	NA	0	0
		NA	0	0
TOTAL:			2	21

5.4. Permanência das carcaças – tempo característico de remoção (TR)

Ao considerar seis campanhas realizadas de cinco dias cada, foram registrados 172 atropelamentos de fauna silvestre dos quais 129 carcaças foram acompanhadas até sua remoção e utilizadas para avaliação do tempo de permanência das carcaças na via. Deste modo foi possível estimar o parâmetro TR (tempo característico de remoção de carcaça da via) através do software Siriema.

O TR é o tempo característico de remoção de carcaças, obtido a partir do ajuste de uma curva de decaimento exponencial aos dados de tempo de remoção de carcaças através do software SIRIEMA. O TR representa o tempo (em dias) estimado para que aproximadamente 63,33% das carcaças que estavam na rodovia num momento desapareçam e não estejam mais disponíveis para serem detectadas durante o monitoramento.

Ao considerar todas as classes de vertebrados silvestres juntas o TR apresentou um valor de 2,81 dias (tabela 5).

Tabela 5 - Resultados do monitoramento de carcaças ao longo dos 30 dias (6 campanhas x 5 dias) de amostragem.

Taxon	Campanha	Dia de amostragem											
		Dia 01		Dia 02		Dia 03		Dia 04		Dia 05			
		manhã	tarde	manhã	tarde	manhã	tarde	manhã	tarde	manhã	tarde		
<i>Rhinella icterica</i>	CP01	P	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
<i>Didelphis aurita</i>	CP01	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
<i>Didelphis aurita</i>	CP01	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
<i>Leptotila verreauxi</i>	CP01	P	P	P	P	A	A	A	A	A	A	A	A
<i>Coragyps atratus</i>	CP01	-	P	P	P	P	P	P	P	A	-	-	-
<i>Columba livia</i>	CP01	-	-	P	P	P	P	A	A	A	A	A	A
<i>Coendou spinosus</i>	CP01	-	-	P	A	A	A	A	A	A	A	A	A
<i>Leptotila verreauxi</i>	CP01	-	-	-	P	A	A	A	A	A	A	A	A
Ave (MNPI)	CP01	-	-	-	-	P	P	A	A	A	A	A	A
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	CP01	-	-	-	-	-	P	A	A	A	A	A	A
<i>Thraupis sayaca</i>	CP01	-	-	-	-	-	P	A	A	A	A	A	A
<i>Leptodactylus luctator</i>	CP01	-	-	-	-	-	-	P	P	A	A	A	A
<i>Coendou spinosus</i>	CP01	-	-	-	-	-	-	P	P	A	A	A	A
Ave (MNPI)	CP01	-	-	-	-	-	-	P	P	A	A	A	A
<i>Oligoryzomys nigripes</i>	CP01	-	-	-	-	-	-	-	-	A	A	A	A
<i>Leptotila verreauxi</i>	CP02	P	P	P	P	P	A	A	A	A	A	A	A
<i>Lontra longicaudis</i>	CP02	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
<i>Columba livia</i>	CP02	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
<i>Columba livia</i>	CP02	P	P	P	P	P	P	A	A	A	A	A	A
<i>Rhinella sp.</i>	CP02	P	P	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
<i>Columba livia</i>	CP02	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Ave (MNPI)	CP02	-	P	P	P	P	A	A	A	A	A	A	A
<i>Rattus norvegicus</i>	CP02	-	-	P	P	A	A	A	A	A	A	A	A
<i>Eupetomena macroura</i>	CP02	-	-	P	P	P	P	P	P	A	A	A	A
<i>Dasyopus sp.</i>	CP02	-	-	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Ave (MNPI)	CP02	-	-	-	-	P	A	A	A	A	A	A	A
Ave (MNPI)	CP02	-	-	-	-	P	P	P	P	P	P	P	P

Taxon	Campanha	Dia de amostragem											
		Dia 01		Dia 02		Dia 03		Dia 04		Dia 05			
		manhã	tarde	manhã	tarde	manhã	tarde	manhã	tarde	manhã	tarde		
<i>Athene cunicularia</i>	CP02	-	-	-	-	P	P	P	P	P	P	P	P
Ave (MNPI)	CP02	-	-	-	-	P	P	A	A	A	A	A	A
<i>Turdus rufiventris</i>	CP02	-	-	-	-	-	-	P	P	P	P	P	P
<i>Leptotila verreauxi</i>	CP02	-	-	-	-	-	-	P	P	P	P	P	P
<i>Rattus norvegicus</i>	CP02	-	-	-	-	-	-	P	A	A	A	A	A
<i>Sporophila caerulea</i>	CP02	-	-	-	-	-	-	-	-	P	P	P	P
Ouriço	C01	P	P	P	P	A	A	A	A	A	A	A	A
Rato	C01	P	P	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Lebre	C01	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Rato	C01	P	P	P	P	P	P	P	A	A	A	A	A
Tatu	C01	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
<i>Vanellus chilensis</i>	C01	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
<i>Rattus sp.</i>	C01	P	P	P	P	A	A	A	A	A	A	A	A
<i>Rattus sp.</i>	C01	P	P	P	P	P	P	A	A	A	A	A	A
Coruja	C01	-	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Gambá	C01	-	-	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Chupim	C01	-	-	P	P	P	P	A	A	A	A	A	A
Juriti-pupu	C01	-	-	-	P	A	A	A	A	A	A	A	A
<i>Rattus sp.</i>	C01	-	-	-	-	P	P	P	P	A	A	A	A
Sapo	C02	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Ratazana	C02	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Mamífero NI	C02	P	P	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Gato-doméstico	4	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Sapo	C02	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Gambá-de-orelha-branca	C02	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P

Taxon	Campanha	Dia de amostragem											
		Dia 01		Dia 02		Dia 03		Dia 04		Dia 05		manhã	tarde
		manhã	tarde	manhã	tarde	manhã	tarde	manhã	tarde	manhã	tarde		
Gambá-de-orelha-branca	C02	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Mamífero NI	C02	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Anfíbio NI	C02	P	P	P	P	A	A	A	A	A	A	A	A
Preá	C02	-	P	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Ouriço-cacheiro	C02	-	P	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Sapo	C02	-	-	P	P	P	A	A	A	A	A	A	A
Sapo	C02	-	-	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Sapo	C02	-	-	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Sapo	C02	-	-	P	P	P	A	A	A	A	A	A	A
Avoante	C02	-	-	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Sapo	C02	-	-	P	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Ratazana	C02	-	-	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Rato NI	C02	-	-	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Sapo	C02	-	-	P	P	A	A	A	A	A	A	A	A
Anfíbio NI	C02	-	-	-	P	A	A	A	A	A	A	A	A
Gambá-de-orelha-branca	C02	-	-	-	-	P	P	P	P	P	P	P	P
Mamífero NI	C02	-	-	-	-	P	P	P	P	P	P	P	P
Jacu-guaçu	C02	-	-	-	-	P	P	P	P	P	P	P	P
Anfíbio NI	C02	-	-	-	-	P	P	P	P	P	P	P	P
Anfíbio NI	C02	-	-	-	-	-	P	P	P	P	P	P	P
Anfíbio NI	C02	-	-	-	-	-	P	P	P	P	P	P	P
Anfíbio NI	C02	-	-	-	-	-	P	P	P	P	P	P	P
Anfíbio NI	C02	-	-	-	-	-	P	P	P	P	P	P	P
Anfíbio NI	C02	-	-	-	-	-	P	P	P	P	P	P	P
Gavião-carijó	C02	-	-	-	-	-	P	P	P	P	P	P	P
Sapo	C02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Taxon	Campanha	Dia de amostragem											
		Dia 01		Dia 02		Dia 03		Dia 04		Dia 05			
		manhã	tarde	manhã	tarde	manhã	tarde	manhã	tarde	manhã	tarde		
Sapo	C02	-	-	-	-	-	-	P	P	P	P	P	P
Anfíbio NI	C02	-	-	-	-	-	-	P	P	P	P	P	P
Avoante	C02	-	-	-	-	-	-	P	P	P	P	P	P
Rato NI	C02	-	-	-	-	-	-	-	-	P	P	P	P
Morcego-da-cara-branca	C02	-	-	-	-	-	-	-	-	P	P	P	P
Gavião-carijó	C02	-	-	-	-	-	-	-	-	P	P	P	P
Avoante	C02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Myocastor coypus</i>	C03	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Mamífero NI	C03	P	P	P	P	P	P	A	A	A	A	A	A
Rato NI	C03	P	P	P	P	P	P	A	A	A	A	A	A
Rato NI	C03	P	P	P	P	P	P	A	A	A	A	A	A
<i>Dasypus novemcinctus</i>	C03	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
<i>Salvator merianae</i>	C03	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
<i>Nasua nasua</i>	C03	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
<i>Molothrus bonariensis</i>	C03	P	P	P	P	P	P	A	A	A	A	A	A
Mamífero NI	C03	P	P	P	P	P	P	A	A	A	A	A	A
Rato NI	C03	-	P	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Rato NI	C03	-	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
<i>Caracara plancus</i>	C03	-	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Ave NI	C03	-	P	P	P	P	P	A	A	A	A	A	A
<i>Dasypus novemcinctus</i>	C03	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
<i>Caracara plancus</i>	C03	-	-	P	P	P	P	P	P	P	P	A	A
<i>Dasypus novemcinctus</i>	C03	-	-	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
<i>Ramphastos dicolorus</i>	C03	-	-	-	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Mamífero NI	C03	-	-	-	-	-	A	A	A	A	A	A	A
Rato NI	C03	-	-	-	-	-	P	P	P	P	P	P	P
Mamífero NI	C03	-	-	-	-	-	P	P	P	P	P	P	P

Taxon	Campanha	Dia de amostragem											
		Dia 01		Dia 02		Dia 03		Dia 04		Dia 05			
		manhã	tarde	manhã	tarde	manhã	tarde	manhã	tarde	manhã	tarde		
Rato NI	C03	-	-	-	-	-	P	A	A	A	A	A	A
<i>Ramphastos dicolorus</i>	C03	-	-	-	-	-	P	A	A	A	A	A	A
<i>Rhinella sp.</i>	C03	-	-	-	-	-	P	P	P	A	A	A	A
<i>Rhinella sp.</i>	C03	-	-	-	-	-	-	P	P	P	P	P	P
Mamífero NI	C03	-	-	-	-	-	-	P	P	P	P	P	P
Mamífero NI	C03	-	-	-	-	-	-	P	P	A	A	A	A
<i>Rattus norvegicus</i>	C03	-	-	-	-	-	-	-	-	P	A	A	A
<i>Rattus rattus</i>	C03	-	-	-	-	-	-	-	-	P	P	P	P
Rato NI	C03	-	-	-	-	-	-	-	-	P	P	P	P
Mamífero NI	C03	-	-	-	-	-	-	-	-	P	P	P	P
<i>Didelphis sp.</i>	C04	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
<i>Rattus norvegicus</i>	C04	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
<i>Rattus norvegicus</i>	C04	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
<i>Caracara plancus</i>	C04	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
<i>Didelphis albiventris</i>	C04	A	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
<i>Tyto alba</i>	C04	A	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
<i>Turdus rufiventris</i>	C04	A	A	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
<i>Dasypus novemcinctus</i>	C04	A	A	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
<i>Rattus norvegicus</i>	C04	A	A	A	A	A	P	P	P	P	P	P	P
<i>Rattus norvegicus</i>	C04	A	A	A	P	A	P	P	P	P	P	P	P
<i>Turdus amaurochalinus</i>	C04	A	A	A	A	A	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rattus sp.</i>	C04	A	A	A	A	A	P	P	P	P	P	P	P
<i>Zenaida auriculata</i>	C04	A	A	A	A	A	A	A	A	P	P	P	P
<i>Zenaida auriculata</i>	C04	A	A	A	A	A	A	A	A	P	P	-	-

5.5. Taxa de mortalidade

Para o cálculo da taxa de mortalidade através do software SIRIEMA foi considerado o parâmetro de detectabilidade (P) como 10 % para todos os trechos (descrito previamente no item 4.2.2 e resultados no item 5.3), bem como seis campanhas de cinco dias cada com respectivos intervalos trimestrais, de aproximadamente 90 dias entre as inspeções. A taxa de remoção (TR) de 2,81 dias determinada no item anterior foi adotada para todos os trechos.

O trecho 01b apresentou a maior taxa de mortalidade dentre os trechos monitorados. Seguido dos trechos 01a, 03 e trechos 02 e 04. A tabela 6 apresenta a estimativa dos valores totais da taxa de mortalidade por trecho, considerando atropelamentos por dia e atropelamentos por dia por quilômetro.

Tabela 6 - Taxa de mortalidade da fauna silvestre atropelada para cada trecho monitoramento.

Trechos	Extensão (km)	Taxa de mortalidade	
		atropelamentos/dia	atropelamento/dia/km
Trecho 01a	14,5	36,18	2,49
Trecho 01b	14,5	46,26	3,19
Trecho 02	3	3,56	1,19
Trecho 03	6	12,45	2,07
Trecho 04	3	3,56	1,19

5.6. Monitoramento de possíveis passagens de fauna já existentes

Assim como explicitado nos itens iniciais, o monitoramento das passagens de fauna terá início durante a operação do empreendimento, quando essas estruturas estiverem devidamente instaladas e operantes. Para este monitoramento, serão instaladas armadilhas fotográficas (câmeras-trap), tanto nas passagens mistas inferiores quanto nas passagens superiores, no intuito de avaliar se os animais estão as utilizando. As câmeras ficarão

instaladas durante cinco dias consecutivos, os mesmos utilizados para o monitoramento da fauna atropelada, sem necessidade de ceva para não induzir a passagem dos animais e coletar dados reais. Nas passagens aéreas serão instaladas duas câmeras, uma em cada extremidade, o que possibilitará avaliação da intenção de utilização da passagem por algum grupo ou mesmo facilitar a identificação dos indivíduos. Assim para o momento não foram realizadas amostragens em possíveis passagens de fauna.

5.7. Registros fotográficos

Na sequência estão apresentados alguns registros de animais atropelados durante as duas campanhas mais recentes, contemplando o período de 04/12 a 08/12/2023 e 13/03 a 17/03/2024.

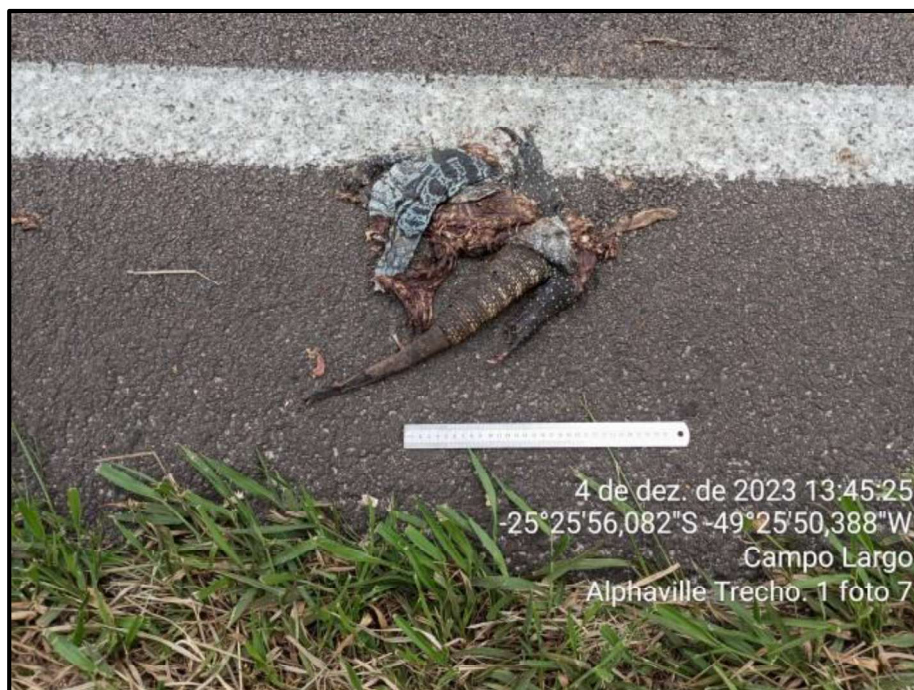


Figura 20 – Registro de *Salvator merianae* (lagarto-teiú).



Figura 21 - Registro de *Dasypus novemcinctus* (tatu-galinha).



Figura 22 - Registro de *Rattus norvegicus* (ratazana).



Figura 23 - Registro de *Caracara plancus* (carcará).



Figura 24 - Registro de *Didelphis albiventris* (gambá-de-orelha-branca).



Figura 25 - Registro de *Turdus amaurochalinus* (sabiá-poca).



Figura 26 - Registro de *Turdus rufiventris* (sabiá-laranjeira).



Figura 27 - Registro de *Tyto furcata* (suindara).



Figura 28 - Registro de *Zenaida auriculata* (avoante).



6. AVALIAÇÃO CRÍTICA DOS IMPACTOS CAUSADOS PELO EMPREENDIMENTO

Até o momento, foram registrados 172 eventos de atropelamento de fauna silvestre nos trechos monitorados pelo programa de monitoramento de fauna atropelada do Condomínio Residencial Alphaville Paraná, ao longo de seis campanhas de amostragem, cada uma com cinco dias de duração (duas campanhas pré-obra e quatro durante as obras).

Os mamíferos representaram mais da metade das vítimas de atropelamento, totalizando 51 % do total, seguidos pelas aves com 30 %, anfíbios com 9 % e répteis com 7 %. Nenhum dos táxons identificados consta nas listas vermelhas internacional, nacional ou estadual de espécies ameaçadas. No entanto, *Lontra longicaudis* é listada como quase ameaçada (NT) na lista vermelha internacional da IUCN e no estado do Paraná (Decreto nº 7264/2010), além de estar incluída no apêndice I da Cites.

Em relação à eficiência do observador, manteve-se o valor de $P = 0,10$ indicando uma baixa eficiência do observador. Valor este certamente influenciado pelo monitoramento dos trechos da BR-277, que devido ao alto fluxo de veículos, canaletas laterais na maior parte do trecho, bem como canteiro central, dificultam a detectabilidade do observador com o veículo em relação aos caminhamentos. Tal questão ressalta a necessidade das continuidades das ações de caminhamentos, para fins futuros de comparação entre a detectabilidade da BR-277 com as demais vias monitoradas.

Em relação à identificação de pontos críticos de atropelamentos, com exceção do trecho 02, nos demais trechos foram constatados *hotspots*. O trecho 01b apresentou dois trechos significativos de *hotspots* de aproximadamente 650 m cada, sendo um deles coincidente com um *hotspot*

do trecho 01a. O trecho 01a apresentou ao todo nove *hotspots*, cada um com aproximadamente 30 m de comprimento. Já o trecho 03 retornou três localidade de *hotspot* enquanto o trecho 04 apenas um *hotspot* de aproximadamente 250 m.

A taxa de mortalidade mais expressiva ocorre no trecho 01b, com estimativa de 46,26 atropelamentos por dia, com taxa de 3,19 atropelamento por dia por quilômetro. Esse trecho corresponde à BR-277, sentido Campo Largo – Curitiba, com alto fluxo de veículos diariamente. Não obstante, o trecho 01a (BR-277 Curitiba – Campo Largo) apresentou valores sutilmente menores, com 36,18 atropelamentos por dia com uma taxa de 2.49 atrop./dia/km. Devido ao alto fluxo de veículos diariamente, independente da implantação do empreendimento, é difícil discernir ou mensurar qual o impacto do empreendimento nestes trechos.

Já os trechos 03 e 04, localizam-se no entorno do empreendimento e podem estar sendo impactados pelo fluxo de veículos associados a implantação do empreendimento localmente. Para o trecho 03, na Rua Mato Grosso, localizada ao norte do empreendimento observou-se uma taxa de 2,07 ind./km/dia correspondendo a 12,45 atropelamentos/dia. Ao compararmos com o trecho 02, por exemplo, que apresenta características similares quanto ao pavimento, entorno e sinalizações, a taxa de atropelamento foi de 1,19 in/km/dia correspondendo uma taxa de 3,56 atropelamento /dia. Resultados estes, que indicam alta taxa relativa de mortalidade no trecho 03.

No trecho (03) observou-se o atropelamento de sete mamíferos, sete anfíbios, seis aves e um réptil não identificado. As espécies registradas até o momento são de hábitos generalistas, pouco exigentes quanto a requisitos ambientais e não estão inseridas em listas da fauna ameaçada de extinção. Apesar disto possuem importantes funções ecológicas, tais

como dispersão de sementes e regeneração natural (e.g. *Thraupis sayaca*, *Turdus sp.* e *Guelinguetus brasiliensis*), participação em cadeia trófica e ciclagem de nutrientes (e.g. *Caracara plancus*) entre outras.

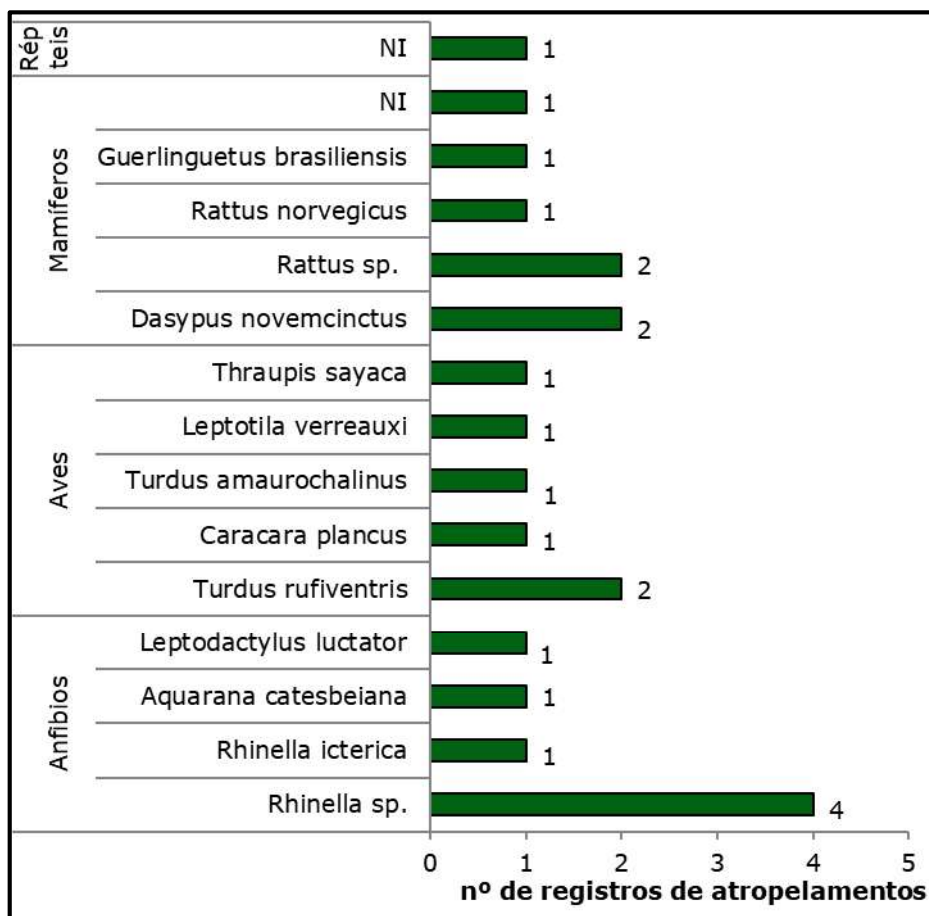


Figura 29 - Frequência de atropelamentos por espécies no trecho 03.

Com intuito de avaliar o potencial aumento de atropelamentos da fauna silvestre decorrente da implantação do empreendimento, analisamos o comportamento do número de atropelamentos ao longo das fases de pré-obra e obra, conforme mostrado na figura 30 e figura 31. Adicionalmente, aplicamos o teste de Mann-Whitney (MCKNIGHT *et al.* 2010) para investigar se há diferença estatística no número de atropelamentos pré-obra e obra em cada trecho avaliado. Adicionalmente, foram construídos gráficos de dispersão para visualização do número de atropelamento ao longo das fases do empreendimento e campanhas.

Para o trecho 1 não se observou diferença significativa entre as amostragens realizadas entre as fases ($p=0,28$; $U=356$). Houve aumento significativo do número de atropelamentos entre as fases pré-obra e obra para o trecho 02 ($p=0,02$; $U=2,5$), trecho 03 ($p=0,02$; $U=53$) e trecho 04 ($p=0,06$; $U=51$). Os dados sugerem um aumento no número de atropelamentos associado a fase de supressão, que ocorreu majoritariamente no segundo semestre de 2023 (maio a novembro).

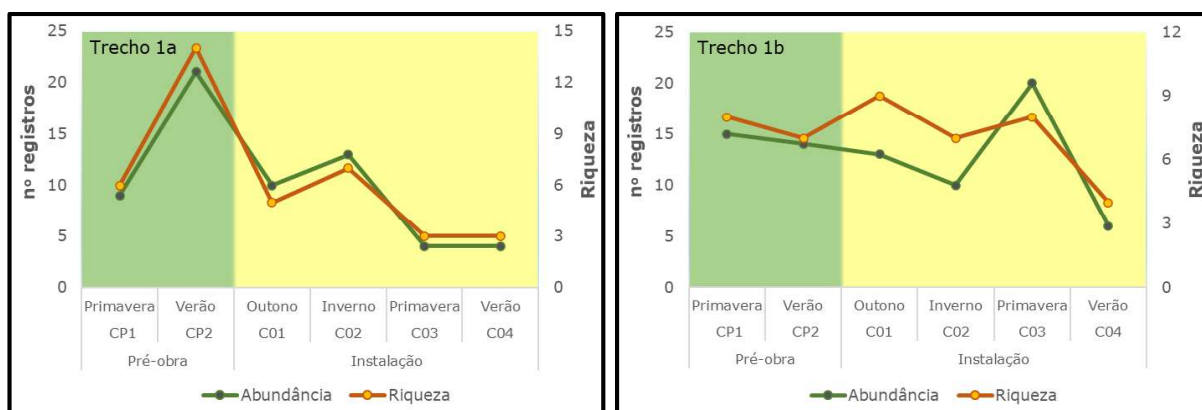


Figura 30 - Riqueza de espécies e quantidade de registros de fauna atropelada ao longo do monitoramento em cada trecho avaliado (trechos 1a e 1b).

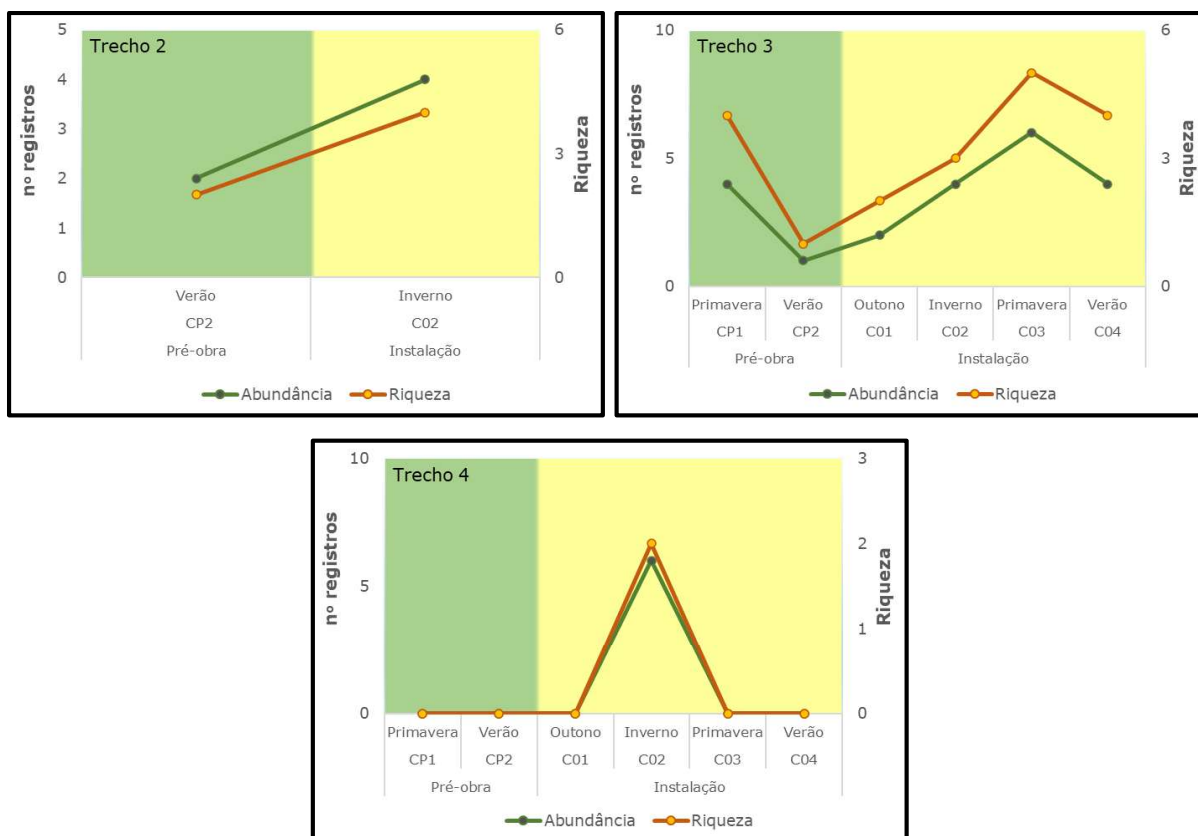


Figura 31 – Riqueza de espécies e quantidade de registros de fauna atropelada ao longo do monitoramento em cada trecho avaliado (trechos 2, 3 e 4).

Para o presente, considerando a alta taxa de mortalidade no trecho 03, bem como a formação de *hotspots*, indicando a presença de segmentos com alta intensidade de atropelamentos, sendo este um dos acessos ao empreendimento e pela diferença significativa evidenciada pelo teste de Mann-Whitney entre as fases de pré-obra e obra, sugere-se ações imediatas como intensificação de campanhas educativas junto aos operadores e motoristas de maquinários. Entende-se, que essa seja a primeira ação a ser adotada e, uma vez que a estabilidade temporal destes pontos críticos permaneçam independente do período de supressão que se encerrou, novas ações corretivas deverão ser adotadas como a abertura de um canal de comunicação com a prefeitura para instalação de lombadas e sinalização de advertência no trecho, uma vez que se trata de uma via pública.

O principal *hotspot* deste trecho encontra-se entre o quilômetro 1,1 e 1,3, contando a partir do início do trecho monitorado e possui aproximadamente 200 m. Em específico, está localizado entre as coordenadas 655325.78 m E, 7184589.81 m S e 655359.23 m E, 7184499.10 m S (long. e lat. UTM Z22J) (figura 32). É digno de nota, que a questão de velocidade nas vias externas foi tratada em ações do Programa de Educação Ambiental, Comunicação Social e Diálogo Diário de Segurança (DDS). Contudo, haja vista que foi evidenciado a presença de pontos críticos de atropelamento nos trechos monitorados, a localização destes trechos deve ser apresentada de imediato através de campanhas incisivas e treinamentos para toda equipe de operadores e demais funcionários, para que seja intensificada atenção nestes trechos. Com a continuidade do monitoramento e a realização de mais campanhas, por exemplo, para o próximo relatório semestral, as taxas de atropelamento para o trecho e a estabilidade temporal deste *hotspots* devem ser reavaliadas e, caso esses hotspots persistam e/ ou as taxas aumentem novas metas e ações devem ser propostas.

Alphaville Paraná
2º relatório semestral de monitoramento de fauna
silvestre atropelada

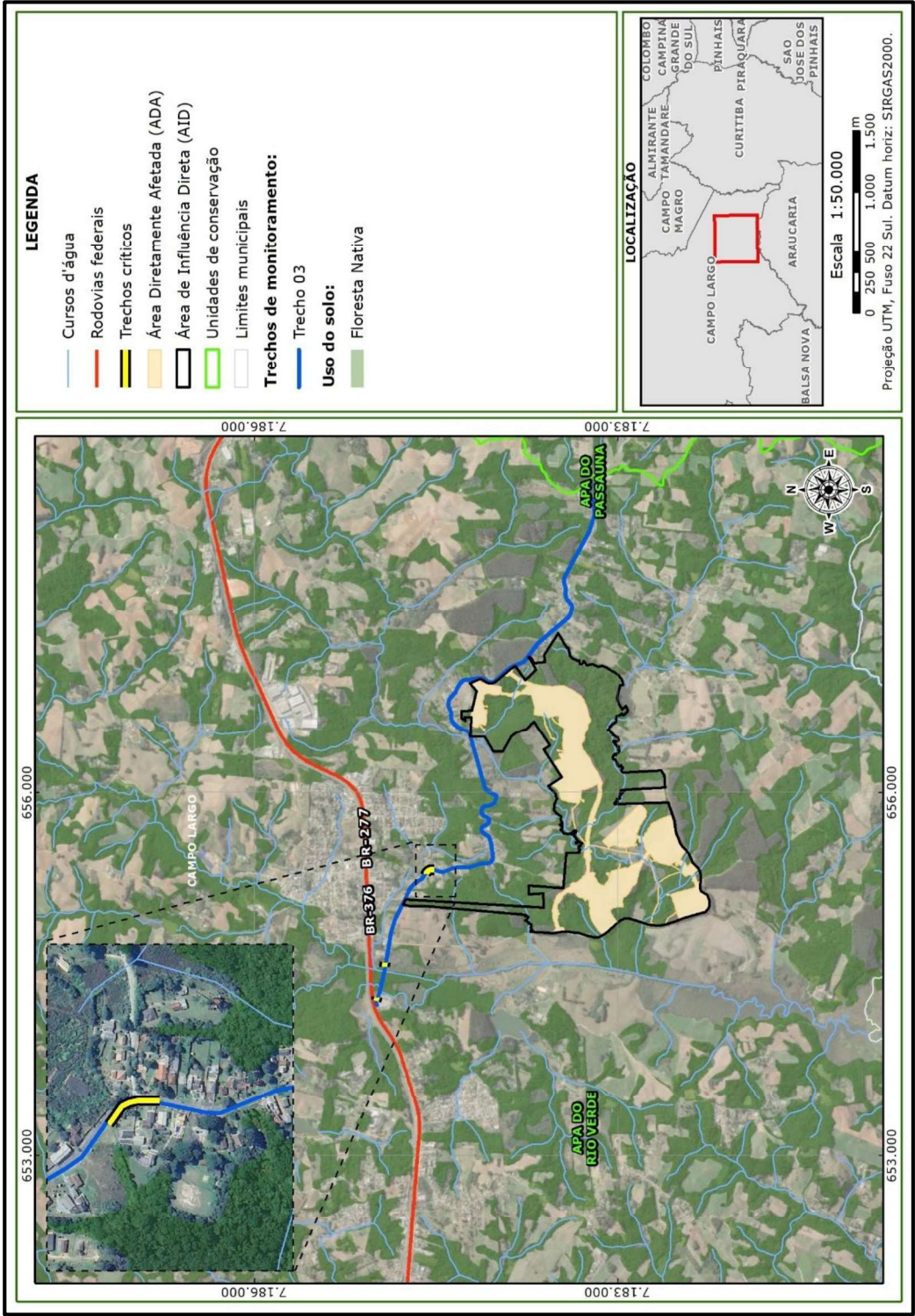


Figura 32 - Detalhamento do *hotspot* nº3 do trecho 03 monitorado.



7. ATENDIMENTO ÀS CONDICIONANTES

Este tópico tem o intuito de apresentar o status e/ou cumprimento das condicionantes da Autorização Ambiental (AA) nº 57.922, vigente durante o período abrangido por este relatório.

Na tabela 7 estão apresentadas as condicionantes, o status de atendimento, a indicação do comprovante de cumprimento (quando aplicável) e observações sobre o cumprimento.

Tabela 7 - Condicionantes da AA nº 57.922 e status de atendimento.

Item da licença	Condicionante	Status	Atendimento	Observação
1	A presente Autorização Ambiental está em conformidade com a Resolução Conama N° 237/97 e atende a Portaria IAP 097/12 e Instrução Normativa Ibama, nº 146/07;	Informativo	-	-
2	Esta Autorização foi concedida com base nas informações e procedimentos metodológicos do plano de trabalho de afugentamento e resgate de fauna apresentado ao IAP;	Informativo	-	-
3	Apresentar, no prazo de 20 (vinte) dias, a carta de aceite da instituição que vai receber o material biológico que porventura vier a óbito.	Atendido	Anexo 2	
4	Equipe técnica [...]	Atendido	Item 1.4 Anexo 01	
5	As campanhas de monitoramento de fauna atropelada durante toda a instalação e operação do empreendimento deverão ter periodicidade trimestral. Durante a fase de operação, a periodicidade do monitoramento de fauna atropelada poderá ser modificada, dependendo dos resultados apresentados nos relatórios e de avaliação do órgão ambiental;	Em atendimento	tabela 1	
6	Prestar o atendimento médico veterinário de animais vitimados e lesionados, assim como dar o suporte necessário à manutenção em cativeiro quando da impossibilidade do animal de retornar à natureza	Informativo		Para presente, os animais registrados durante as campanhas estavam em óbito
7	Os animais feridos que necessitem de atendimento médico veterinário especializado serão encaminhados para as clínicas Vida Livre - Medicina de Animais Selvagens LTDA, localizada em Curitiba-PR, e Associação Instituto Klimionte Ambiental, localizada em Ponta Grossa-PR;	Informativo		Para presente, os animais registrados durante as campanhas estavam em óbito

Item da licença	Condicionante	Status	Atendimento	Observação
8	Monitorar todos os dispositivos de passagem de fauna instalados na área de influência do empreendimento;	Atendimento futuro		Conforme plano de trabalho aprovado o monitoramento de obras de arte corrente (bueiros) e obras de arte especial (pontes e pontilhão) que possam ser utilizadas pela fauna como passagens inferiores serão monitoradas durante período de operação.
9	Implantar medidas mitigatórias de atropelamento de fauna nos corpos hídricos transpostos pelo empreendimento (sinais de alerta, redutores de velocidade igual ou inferior a 40 km/h e lombadas e vedações rodoviárias);	Atendimento futuro		
10	Implantar e executar ações específicas de publicidade incisiva e de campanhas dirigidas aos motoristas que utilizam a Rodovia, com o objetivo de instruir os usuários sobre o trânsito de animais na via e os cuidados necessários para evitar os atropelamentos, assim como qual será o canal a ser buscado em caso de atropelamento de animais e urgência de atendimento médico veterinário;	Atendimento futuro		

Item da licença	Condicionante	Status	Atendimento	Observação
11	Realizar o Programa de Monitoramento da fauna atropelada conforme preconizado na Portaria IAT nº 22/2020, incluindo o monitoramento dos dispositivos de minimização de atropelamentos. As ações de monitoramento de fauna atropelada são de caráter contínuo conforme preconizado para Resolução CEMA nº 098/2016;	Em atendimento		
12	Ressalta-se que a execução do plano de trabalho e atendimento às condicionantes é de responsabilidade tanto do empreendedor quanto empresa consultora, de forma que o não atendimento é passível de penalidades previstas em regulamentações vigentes;	Informativo		
13	Dada a dinâmica dos estudos de fauna, poderá haver novas condicionantes de fauna, diante da análise técnica do Setor de Fauna;	Informativo		
14	O esforço amostral empregado entre as diferentes unidades amostrais deve ser similar e comparável, de modo a possibilitar análises comparativas;	Informativo		
15	Quaisquer alterações na localização ou substituição dos módulos amostrais deverão ser informadas e justificadas ao IAT para autorização;	Informativo		
16	Deverão ser apresentados ao Instituto Água e Terra relatórios parciais durante o desenvolvimento das atividades. Um relatório final deve ser apresentado ao término de 2 anos de monitoramento durante a fase de instalação;	Em atendimento		
17	Os relatórios devem apresentar a descrição detalhada dos procedimentos metodológicos, incluindo áreas de abrangência das atividades, descrição do esforço amostral empregado e análises dos dados obtidos. Apresentar ainda as áreas ou pontos amostrais, incluindo área(s) controle (onde não deverá ser feita soltura de fauna);	Em atendimento	Item 4.2	

Item da licença	Condicionante	Status	Atendimento	Observação
18	Deverão ser incluídos nas análises comparativas índices de biodiversidade (riqueza, diversidade, abundância, similaridade entre locais), além da suficiência amostral. Conjuntamente aos índices encontrados, deverão ser apresentadas discussões críticas sobre a informação gerada pelo índice, que subsidiem a avaliação pelo corpo técnico do Instituto Água e Terra;	Em atendimento		A riqueza de espécies, a composição de espécies e abundância de animais vitimados são apresentados. São apresentados também o número de atropelamentos por trecho, por campanha e por classe de vertebrados. Adicionalmente, são realizadas análises comparativas dentro da perspectiva de ecologia de estradas, como a geração e comparação de taxas de mortalidade para cada trecho, e análises espaciais de atropelamentos como agregação espacial e identificação de hotspots

Item da licença	Condicionante	Status	Atendimento	Observação
19	Em cada relatório, incluir avaliação da comunidade de organismos ameaçados de extinção (segundo lista vermelha das espécies ameaçadas da IUCN, livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção do MMA, lista estadual da fauna ameaçada, Decreto nº 11797 de 2018 sobre a avifauna ameaçada no Paraná e outras listas que poderão ser utilizadas de forma complementar), gerando dados quali-quantitativos e demais dados bio-ecológicos que permitam avaliar sua resposta à instalação e operação do empreendimento;	Em atendimento	5.1.4	
20	Em cada relatório, incluir avaliação crítica dos impactos causados pelo empreendimento sobre as biotas terrestre e aquática, conforme observações de campo e análises posteriores. Considerar o contexto de paisagem no qual o empreendimento está inserido e perspectiva de efeitos negativos ou positivos sobre a fauna local em longo prazo;	Em atendimento	6	
21	Devem ser considerados, na avaliação dos impactos, possíveis efeitos cumulativos entre este e outros empreendimentos ou demais atividades antrópicas na área de influência do empreendimento, especialmente ADA e AID;	Em atendimento	6	

Item da licença	Condicionante	Status	Atendimento	Observação
22	Juntamente com o relatório final, apresentar tabela digital com dados brutos, situada no site do IAT (linkhttps://www.iat.pr.gov.br/Pagina/Autorizacao-Ambiental), na aba Autorizações Ambientais para estudos de fauna silvestre/Modelo de planilha para apresentação dos dados brutos dos Programas de Levantamento, Monitoramento, Afugentamento e Resgate de Fauna e Monitoramento de Fauna Realocada. A mesma deverá ser inserida no protocolo de origem e também encaminhada para o endereço eletrônico destinacaofauna@iat.pr.gov.br ;	Atendimento futuro		
23	O coordenador geral deve assinar o relatório se responsabilizando pelo seu conteúdo, bem como apresentar o mesmo, presencialmente, em mídia audiovisual a este Instituto Água e Terra;	Atendimento futuro	-	-
24	Não é Permitido: [...]	Informativo	-	-
25	Condições específicas: [...]	Informativo	-	-
26	Esta autorização é válida somente sem emendas e/ou rasuras;	Informativo	-	-
27	O Instituto Água e Terra, mediante decisão motivada, poderá modificar as condicionantes, bem como suspender ou cancelar esta autorização;	Informativo	-	-
28	A ocorrência de violação ou inadequação de quaisquer condicionantes ou normas legais, bem como omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiaram a emissão da autorização sujeita os responsáveis, incluindo a equipe técnica, à aplicação de sanções previstas em legislação pertinente;	Informativo	-	-

Item da licença	Condicionante	Status	Atendimento	Observação
29	O início das atividades e/ou de cada campanha deverá ser informado previamente ao Setor de Fauna do Instituto Água e Terra, de modo a possibilitar o acompanhamento destas por técnicos do órgão;	Atendido	Anexo 5	-
30	A equipe técnica deverá portar essa autorização (incluindo a relação da equipe técnica) em todos os procedimentos de captura/coleta/transporte/soltura;	Atendido	-	-
31	Toda a equipe técnica envolvida nas atividades deverá manter o Cadastro Técnico Federal - CTF regular durante o tempo de vigência desta Autorização;	Atendido	Anexo 3	-
32	O descumprimento das condicionantes estabelecidas nesta autorização sujeita os responsáveis à aplicação e sanções previstas na legislação pertinente.	Informativo	-	-



8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em síntese, do ponto de vista de planejamento de mitigação, é importante em primeiro lugar identificar se a distribuição dos atropelamentos possui agrupamentos espaciais significativos e, em que escalas eles ocorrem, para posteriormente localizar os trechos com maior mortalidade (Coelho *et al.*, 2014). Desta forma, o primeiro passo consistiu em verificar a não aleatoriedade espacial na distribuição dos atropelamentos nos trechos. Foram evidenciados agrupamentos espaciais significativos em diferentes escalas espaciais em todos os trechos, através da estatística K de Ripley. Isto significa, que os atropelamentos na rodovia não ocorrem de forma aleatória espacialmente, existindo a ocorrência de agregações espaciais em diferentes raios de distância. Ressalta-se que a não identificação de agrupamentos espaciais significativos em uma distribuição de atropelamentos sugere que não existe um local efetivamente com maior mortalidade. Doravante, após avaliada a ocorrência de agregações espaciais significativas nos diferentes trechos, foram, então, identificados os principais pontos críticos de atropelamentos através de análise HotSpots-2D.

Foram identificados nove (9) *hotspots* de atropelamentos para o trecho 1a, dois (2) *hotspots* para o trecho 1b, três (3) *hotspots* para o trecho 3 e um *hotspots* para o trecho 4. Adicionalmente, foram calculadas as taxas de mortalidade indivíduos/quilômetro/dia para cada trecho, levando em consideração a detectabilidade do observador ($P=0,10$) e tempo de remoção das carcaças ($TR= 2.8$ dias). O trecho 1b e 1a trata-se da BR 277 e apresentaram as maiores taxas de mortalidade. Contudo, é difícil discernir qual a influência do empreendimento relacionado a estes trechos, visto que, por se tratar da BR 277, já apresenta um alto fluxo de veículos em contexto normal de operação, independente do empreendimento, o que torna complexa a avaliação quanto a responsabilidade do empreendimento em

relação aos atropelamentos de fauna silvestres que ocorrem nestes trechos. Já entre os trechos vicinais de acesso ao empreendimento, destaca-se o trecho 3 como prioritário para adoção de medidas de mitigação (apresentadas no item 6) pelos valores de mortalidade verificados.

A implantação do empreendimento possui previsão atual de término em nov/2025. Neste sentido, com o aumento no número de campanhas a estabilidade temporal dos *hotspots* poderá ser avaliada e, outras *recomendações* além das que foram propostas deverão ser realizadas quanto a aplicação de medidas mitigadoras pertinentes cada trecho. Ressalta-se, que para momento, são apontados as taxas de mortalidade para os diferentes trechos e, apresentados onde estão os locais tidos como pontos críticos de atropelamentos (*hotspots*), bem como proposto que seja de intensificada ações específicas educativas e de publicidade dentre os operadores, motoristas e demais funcionários de forma de instruir sobre o trânsito de animais nas vias de acesso ao empreendimento e os cuidados necessários para evitar os atropelamentos.

9. CRONOGRAMA

Tabela 8 - Cronograma de execução (pré-obra e instalação).

Atividade	Ano																
	22	2023				2024				2025							
		Trimestres															
		4º	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º			
Formação equipe técnica	X																
Solicitação Autorização Ambiental	X																
Campanhas de monitoramento – fase pré-obra	X	X															
Campanhas de monitoramento – fase instalação			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
Renovação de AA								X									

Legenda:

- Prevista
- Executada
- Reprogramada



10. RESPONSABILIDADE



Responsabilidade pela elaboração do documento

Razão social: Assessoria Técnica Ambiental Ltda.
Nome fantasia:
CNPJ:
Endereço:
Telefone/fax:
E-mail:
Registro do CREA:

Coordenação Geral
Titulação profissional:
Registro
profissional/visto:
ART:
Telefone:
E-mail:



11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAGER, A. **Infraestrutura viária & biodiversidade: métodos e diagnósticos**. 1. ed. Lavras: Ed. UFLA 261 pp, 2-18.

BRASIL. Instrução normativa Ibama nº 13, de 19/-7/2-13. **Estabelece os procedimentos para padronização metodológica dos planos de amostragem de fauna exigidos nos estudos ambientais necessários para o licenciamento ambiental de rodovias e ferrovias**. Brasília: MMA; IBAMA, 2-13.

BRASIL. ICMBIO/MMA. **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume I**. 1a ed. Brasília-DF, 2-18.

BRASIL. **Instrução Normativa nº1, de 15 de abril de 2-14**. Anexos CITES. Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. 2-14.

CBRO - Comitê Brasileiro de Registros Ornitológico. PACHECO, J.F.; SILVEIRA, L.F.; ALEIXO, A.; AGNE, C.E.; BENCKE, G.A.; BRAVO, G.A.; BRITO, G.R.R.; COHN-HAFT, M.; MAURÍCIO, G.N.; NAKA, L.N.; OLMOS, F.; POSSO, S.; LEES, A.C.; FIGUEIREDO, L.F.A.; CARRANO, E.; GUEDES, R.C.; CESARI, E.; FRANZ, I.; SCHUNCK, F. & PIACENTINI, V.Q. **Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee – second edition**. Ornithology Research, 29(2). <https://doi.org/1-.1--7/s43388--21----58-x>. 2-21.

COELHO, A. V. P.; COELHO, I. P.; TEIXEIRA, F. T.; KINDEL, A. **Siriema: road mortality software**. NERF, UFRGS, Porto Alegre, Brasil. Disponível em: <www.ufrgs.br/siriema>. 2014.

TEIXEIRA, F.Z.; COELHO, A.V.P.; ESPERANDIO, I.B.; KINDEL, A.
Vertebrate road mortality estimates: Effects of sampling methods and carcass removal. Biological Conservation, 157, 317–323. 2-13.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE – ICMBIO. **Plano de Redução de Impacto de Infraestruturas Viárias Terrestres sobre a Biodiversidade** – PRIM-IVT: 1. Ed. Brasília, DF: ICMBio/MMA, 2-18.

INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ - IAP. **Portaria nº 22 de -6 de fevereiro de 2-2-**. Estabelecer procedimentos para a padronização metodológica ao diagnóstico e monitoramento de atropelamentos de animais silvestres.

IUCN. **The IUCN Red List of Threatened Species.** Versão 2-21-3. <https://www.iucnredlist.org>. 2-21.

Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná. Curitiba: Instituto. Ambiental do Paraná. 764p. Ministério do Meio Ambiente – MMA. 2--3.

MCKNIGHT, Patrick E.; NAJAB, Julius. **Mann-Whitney U Test.** The Corsini encyclopedia of psychology, p. 1-1, 2010.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Portaria nº. 444/2-14, de 17 de dezembro de 2-14.** Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção. Brasília: Diário Oficial da União. Seção 1. 2-14.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Portaria nº. 445, de 17 de dezembro de 2-14.** Lista Nacional Oficial de Espécies de Peixes e Invertebrados

aquáticos ameaçados de extinção. Brasília: Diário Oficial da União, Seção 1, 2-14.

PARANÁ – GOVERNO DO ESTADO. **Lista das espécies ameaçadas no Estado do Paraná.** Lei nº 11.-67, de 17 de fevereiro. 1995.

PARANÁ. **Decreto Estadual nº 11.797/2-18.** Reconhece e atualiza Lista de Espécies de Aves pertencentes à Fauna Silvestre Ameaçadas de Extinção no Estado do Paraná e dá outras providências, atendendo o Decreto nº 3.148. 2--4.

PARANÁ. **Decreto nº 7.264, de -1 de junho de 2-1-.** Reconhece e atualiza Lista de Espécies de Mamíferos pertencentes à Fauna Silvestre Ameaçadas de Extinção no Estado do Paraná. Diário Oficial. 2-1-.



-
- Anexo 01 - Licença;
 - Anexo 02 - Autorização ambiental;
 - Anexo 03 - Equipe técnica (ART, CTF e *Lattes*);
 - Anexo 04 - Carta de aceito instituição;
 - Anexo 05 - Tramitações.