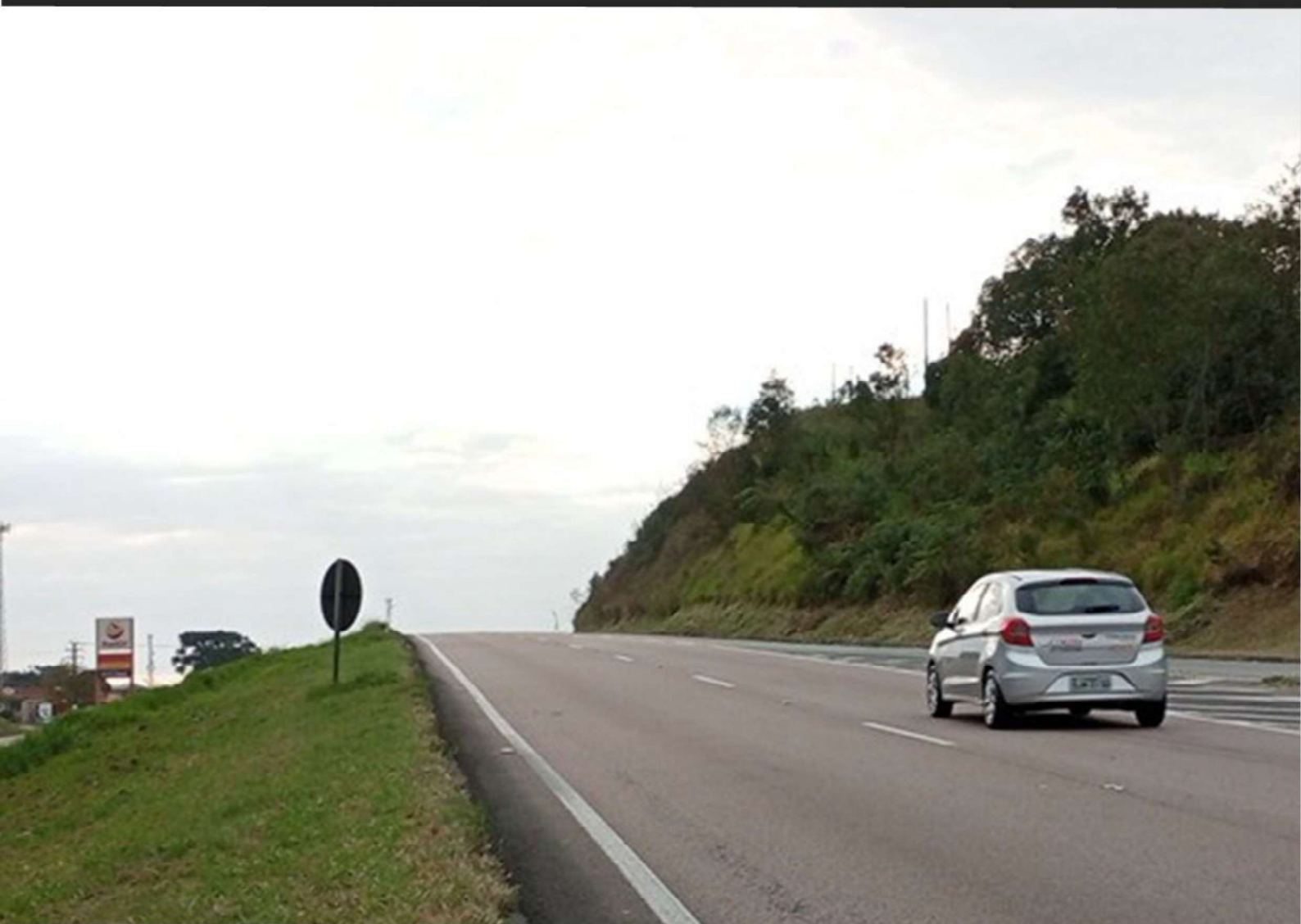


alphaville

URBANISMO SUSTENTÁVEL PARA UMA VIDA MELHOR

ALPHAVILLE URBANISMO S.A.



3º RELATÓRIO SEMESTRAL DE MONITORAMENTO DE FAUNA ATROPELADA

Alphaville Paraná - Fase 1
Campo Largo - PR

Nov/2024



ALPHAVILLE DESENVOLVIMENTO IMOBILIÁRIO LTDA.
CAMPO LARGO - PR

3º RELATÓRIO SEMESTRAL DE MONITORAMENTO DE FAUNA
ATROPELADA

Novembro/2024

CONTROLE DE ALTERAÇÕES

ÍNDICE DE VERSÕES

VER.	DATA	DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS
01	07/11/2024	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
07/11/2024	07/11/2024	19/11/2024
Como citar este documento: CIA AMBIENTAL. 3º Relatório semestral de monitoramento de fauna atropelada, Alphaville Paraná. 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)	18
4.2.3.	PERMANÊNCIA DAS CARCAÇAS NA ESTRADA (TR)	19
4.2.4.	MONITORAMENTO DE ESTRUTURAS DE DRENAGENS	20
5.	RESULTADOS	21
5.1.	COMPOSIÇÃO DA FAUNA ATROPELADA	21
5.1.1.	NÚMERO DE ATROPELAMENTOS POR CLASSE DE VERTEBRADOS	27
5.1.2.	NÚMERO DE ATROPELAMENTOS POR CAMPANHA	28
5.1.3.	NÚMERO DE ATROPELAMENTOS POR TRECHO	29
5.1.4.	STATUS DE OCORRÊNCIA E AMEAÇA	30
5.2.	AGREGAÇÃO ESPACIAL E HOTSPOTS	30
5.2.1.	TRECHO 01A	30
5.2.2.	TRECHO 01B	34
5.2.3.	TRECHO 02	37
5.2.4.	TRECHO 03	39
5.2.5.	TRECHO 04	42
5.3.	DETECTABILIDADE DA FAUNA ATROPELADA – EFICIÊNCIA DO OBSERVADOR A (P)	45
5.4.	PERMANÊNCIA DAS CARCAÇAS – TEMPO CARACTERÍSTICO DE REMOÇÃO (TR)	47
5.5.	TAXA DE MORTALIDADE	55
5.6.	MONITORAMENTO DE POSSÍVEIS PASSAGENS DE FAUNA JÁ EXISTENTES	55
5.7.	REGISTROS FOTOGRÁFICOS	56

6. AVALIAÇÃO CRÍTICA DOS IMPACTOS CAUSADOS PELO EMPREENDIMENTO	63
7. ATENDIMENTO ÀS CONDICIONANTES	68
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS	77
9. CRONOGRAMA	79
10. RESPONSABILIDADE	80
11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	81
12. ANEXOS	84
ANEXO 1 - LICENÇA	85
ANEXO 2 – AUTORIZAÇÃO AMBIENTAL	86
ANEXO 3 - EQUIPE TÉCNICA (ART, CTF E LATTES)	87
ANEXO 4 - CARTA DA INSTITUIÇÃO CIENTÍFICA	88
ANEXO 5 – TRAMITAÇÕES	89
ANEXO 6 - DDS	90
ANEXO 7 – FOLDER AOS MOTORISTAS	91
ANEXO 8 – OUTDOOR	92



LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – TRECHOS SELECIONADOS PARA REALIZAÇÃO DO MONITORAMENTO DE ATROPELAMENTO DE FAUNA.	16
FIGURA 2 - EXEMPLO DE MONITORAMENTO REALIZADO COM VEÍCULO.	18
FIGURA 3 - EXEMPLO DE EXECUÇÃO DE CAMINHAMENTO.	19
FIGURA 4 - EXEMPLO DO MÉTODO DE MONITORAMENTO DA PERMANÊNCIA DAS CARCAÇAS NA ESTRADA	20
FIGURA 5 – NÚMERO DE INDIVÍDUOS DE CADA GRUPO OBSERVADO.	27
FIGURA 6 - NÚMERO DE REGISTROS DE ATROPELAMENTOS POR CAMPANHA.	28
FIGURA 7 - NÚMERO DE REGISTROS DE ATROPELAMENTOS POR TRECHO.	29
FIGURA 8 - ESTATÍSTICA K DE RIPLEY – 2D PARA O TRECHO 01A.	31
FIGURA 9 - ANÁLISE DE <i>HOTSPOTS</i> – 2D PARA O TRECHO 01A.	32
FIGURA 10 – LOCALIZAÇÃO DOS <i>HOTSPOTS</i> DE ATROPELAMENTOS DESTACADOS EM AMARELOS NO TRECHO 01A.	33
FIGURA 11 - ESTATÍSTICA K DE RIPLEY – 2D PARA O TRECHO 01B.	34
FIGURA 12 - ANÁLISE DE <i>HOTSPOTS</i> -2D PARA O TRECHO 01B.	35
FIGURA 13 – LOCALIZAÇÃO DOS <i>HOTSPOTS</i> DE ATROPELAMENTOS DESTACADOS EM AMARELOS NO TRECHO 01B.	36
FIGURA 14 - ESTATÍSTICA K DE RIPLEY – 2D PARA O TRECHO 02.	37
FIGURA 15 - ANÁLISE DE <i>HOTSPOTS</i> 2D PARA O TRECHO 02.	37
FIGURA 16 – LOCALIZAÇÃO DO TRECHO 02 NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO.	38
FIGURA 17 - ESTATÍSTICA K DE RIPLEY – 2D PARA O TRECHO 03.	39
FIGURA 18 - ANÁLISE DE <i>HOTSPOTS</i> - 2D PARA O TRECHO 03.	40
FIGURA 19 – LOCALIZAÇÃO DOS <i>HOTSPOTS</i> DE ATROPELAMENTOS DESTACADOS EM AMARELO NO TRECHO 3.	41
FIGURA 20 - ESTATÍSTICA K DE RIPLEY – 2D PARA O TRECHO 04.	42
FIGURA 21 - ANÁLISE DE <i>HOTSPOTS</i> - 2D PARA O TRECHO 04.	43
FIGURA 22 - DISTRIBUIÇÃO DOS <i>HOTSPOTS</i> DE ATROPELAMENTOS DESTACADOS EM AMARELO NO TRECHO 4.	44
FIGURA 23 – REGISTRO DE <i>CAVIA APEREA</i> .	56
FIGURA 24 - REGISTRO DE <i>COLUMBA LIVIA</i> .	57
FIGURA 25 - REGISTRO DE <i>FURNARIUS RUFUS</i> .	57
FIGURA 26 - REGISTRO DE <i>LEPUS EUROPAEUS</i> .	58
FIGURA 27 - REGISTRO DE <i>MOLOTHRUS BONARIENSIS</i> .	58
FIGURA 28 - REGISTRO DE <i>RATTUS NORVEGICUS</i> .	59
FIGURA 29 - REGISTRO DE <i>RUPORNIS MAGNIROSTRIS</i> .	59

FIGURA 30 - REGISTRO DE <i>RHINELLA</i> SP.	60
FIGURA 31 - REGISTRO DE <i>TURDUS RUFIVENTRIS</i> .	60
FIGURA 32 - REGISTRO DE <i>GALICTIS CUJA</i> .	61
FIGURA 33 - REGISTRO DE <i>RUPORNIS MAGNIROSTRIS</i> .	61
FIGURA 34 - REGISTRO DE <i>COENDOU SPINOSUS</i> .	62
FIGURA 35 - RIQUEZA DE ESPÉCIES E QUANTIDADE DE REGISTROS DE FAUNA ATROPELADA AO LONGO DO MONITORAMENTO EM CADA TRECHO AVALIADO (TRECHOS 1A E 1B).	66
FIGURA 36 – RIQUEZA DE ESPÉCIES E QUANTIDADE DE REGISTROS DE FAUNA ATROPELADA AO LONGO DO MONITORAMENTO EM CADA TRECHO AVALIADO (TRECHOS 2, 3 E 4).	66



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.	22
TABELA 4 - COORDENADAS E COMPRIMENTO DE CADA <i>HOTSPOTS</i> IDENTIFICADO.	32
TABELA 5 - COORDENADAS E COMPRIMENTO DE CADA <i>HOTSPOTS</i> IDENTIFICADO.	35
TABELA 6 - COORDENADAS E COMPRIMENTO DE CADA <i>HOTSPOTS</i> IDENTIFICADO.	40
TABELA 7 - COORDENADAS E COMPRIMENTO DE CADA <i>HOTSPOTS</i> IDENTIFICADO.	43
TABELA 8 - BASE PARA CÁLCULO DA EFICIÊNCIA DO OBSERVADOR.	46
TABELA 9 - RESULTADOS DO MONITORAMENTO DE CARCAÇAS AO LONGO DOS 30 DIAS (6 CAMPANHAS X 5 DIAS) DE AMOSTRAGEM.	48
TABELA 10 - TAXA DE MORTALIDADE DA FAUNA SILVESTRE ATROPELADA PARA CADA TRECHO MONITORAMENTO.	55
TABELA 11 - CONDICIONANTES DA AA Nº 57.922 E STATUS DE ATENDIMENTO.	69
TABELA 12 - CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO (PRÉ-OBRA E INSTALAÇÃO).	79



1. IDENTIFICAÇÃO

1.1. Empreendedor

	
Razão Social:	AL EMPREENDIMENTOS 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 seis campanhas da fase de implantação (CO1, CO2, CO3, CO4, CO5 e CO6), (tabela 1), conforme plano de trabalho aprovado pelo IAT e com atividades autorizadas pela Autorização Ambiental - AA nº 57922 com validade até 15/09/2026 (protocolo: 188833780).

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

Campanha	Fase	Período	Sazonalidade
CP1	Pré-obra	10/11 e 14/11/2022	Primavera
CP2	Pré-obra	24/02 a 28/02/2023	Verão
CO1	Obra	27/05 a 31/05/2023	Outono
CO2	Obra	04/09 a 08/09/2023	Inverno
CO3	Obra	04/12 a 08/12/2023	Primavera
CO4	Obra	13/03 a 17/03/2024	Verão
CO5	Obra	14/06 a 18/06/2024	Outono
CO6	Obra	04/09 a 08/09/2024	Inverno

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 (BR-277/376) 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, também, levando-se em consideração os direcionamentos dos afugentamentos de fauna que ocorrerão durante a supressão vegetal.

Cabe nota, que o trecho 1 (BR-277/376), por se tratar de pista dupla, foi dividido em dois trechos para diagnóstico e monitoramento. Essa medida foi adotada para 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). Adicionalmente, informa-se, também, que o trecho 5 ainda não foi amostrado, haja vista que 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.	-

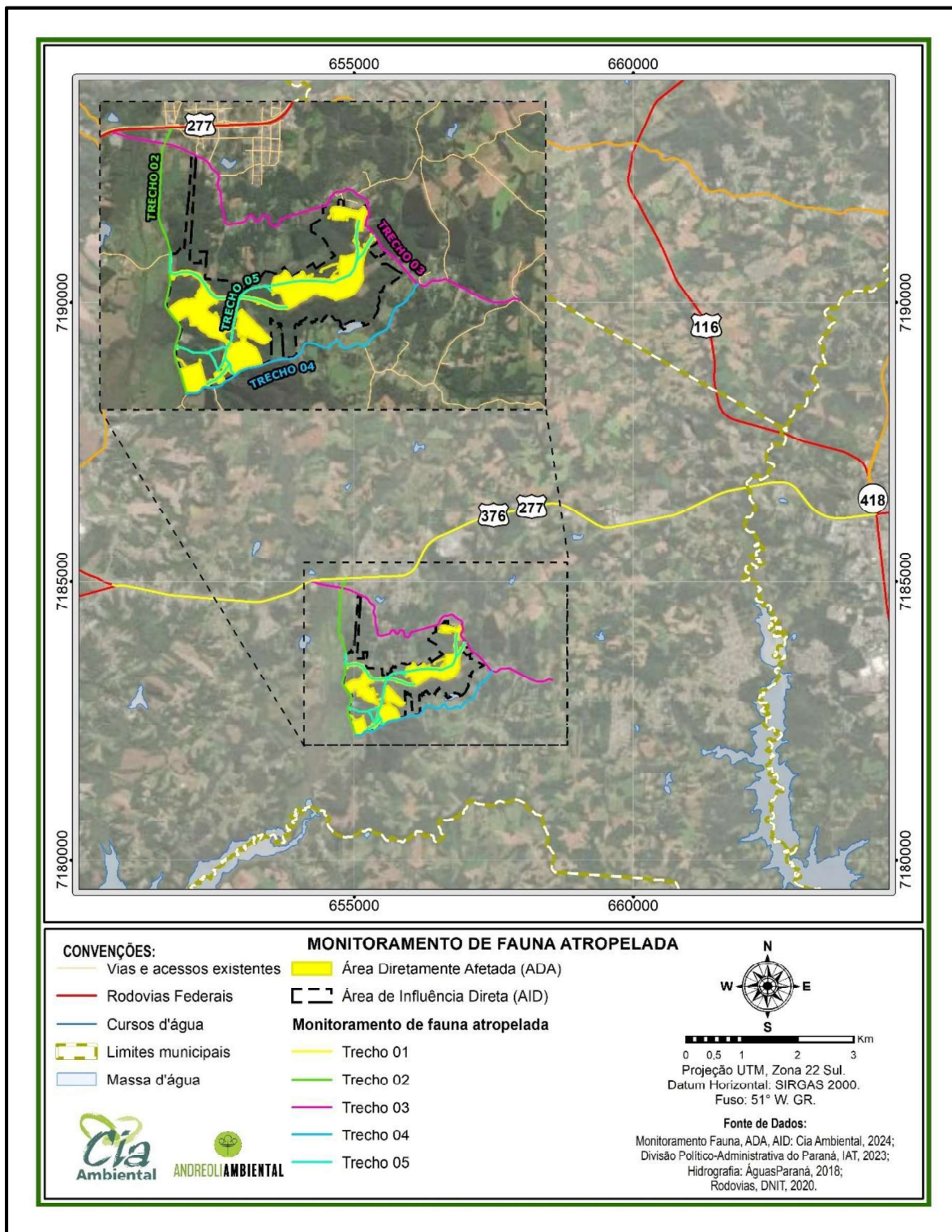


Figura 1 – Trechos selecionados para realização do monitoramento de atropelamento de fauna.

4.2. Métodos

A execução do programa de monitoramento de fauna atropelada é realizada conforme as diretrizes da 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 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 (figura 2). 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.

O trecho 1, por se tratar de uma rodovia duplicada, terá os dois lados vistoriados abrangendo até o limite de cinco metros da margem (acostamento) para cada lado da pista. Já os demais trechos, por se tratar de vias simples e vicinais, serão vistoriados em apenas um sentido. Cada trecho será monitorado por cinco dias consecutivos, sendo uma amostragem no período da manhã e outra no período da tarde.

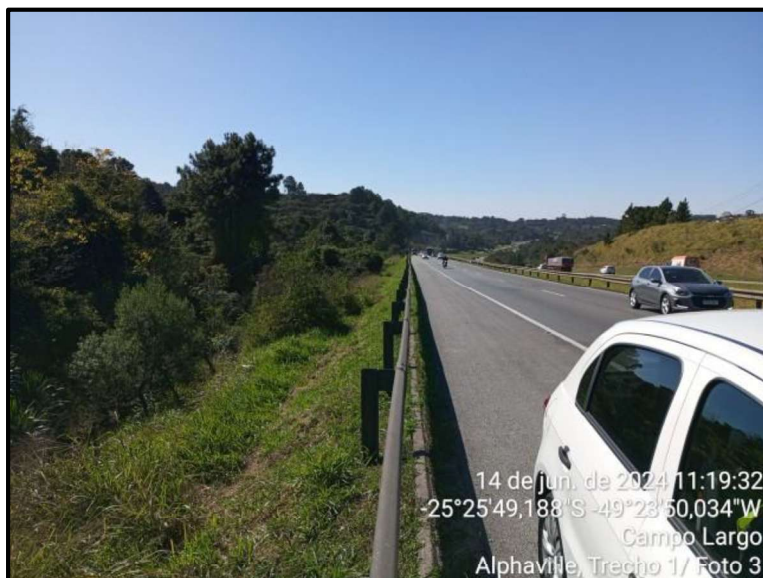


Figura 2 - Exemplo de monitoramento realizado com veículo.

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 (figura 3), 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.

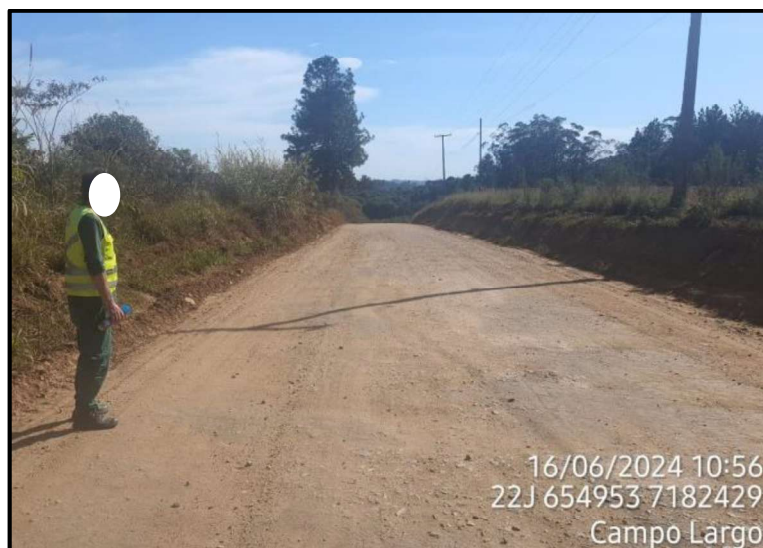


Figura 3 - Exemplo de execução de caminhamento.

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 precisas das taxas de mortalidade, avaliações do tempo de permanência das carcaças nos trechos selecionados são realizadas (figura 4). 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.

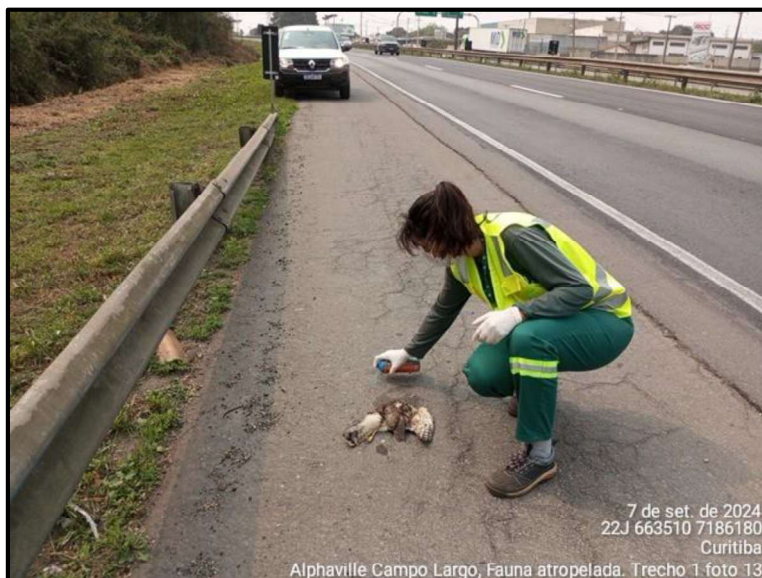


Figura 4 - Exemplo do método de monitoramento da permanência das carcaças na estrada

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, 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 identificados 46 táxons considerando todos os trechos monitorados, pertencentes a 35 famílias e 19 ordens. A lista com todas as espécies registradas durante as duas campanhas pré-obra e seis campanhas da fase de obra, 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.

Nº	Classificação taxonômica	Nome Popular	Campanhas	Trechos	Status de ocorrência	Status de conservação			
						PAN	CITES	Int.	Nac. Est.
	Anfíbios								
	Anura								
	Bufonidae								
1	<i>Rhinella icterica</i>	sapo-cururu	1	1a 3	E	-	-	LC	- -
2	<i>Rhinella sp.</i>	-	2 4 5	1a 1b 2 3 4	-	-	-	-	- -
	Leptodactylidae								
3	<i>Leptodactylus luctator</i>	rãzinha-do-folhicho	1 4	1b 3	R	-	-	-	- -
	Ranidae								
4	<i>Aquarana catesbeiana</i>	rã-touro	1	3	E	-	-	-	- -
	Aves								
	Accipitriformes								
	Accipitridae								
5	<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó	4	1a 1b 2	BR	-	ANEXO II	LC	- -
	Apodiformes								
	Trochilidae								
6	<i>Eupetomena macroura</i>	beija-flor-tesoura	2	1b	BR	-	ANEXO II	LC	- -
	Charadriiformes								
	Charadriidae								
7	<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero	3	1b	BR	-	-	LC	- -
	Columbiformes								
	Columbidae								

Alphaville Paraná
3º Relatório semestral de monitoramento de fauna
atropelada

Nº	Classificação taxonômica	Nome Popular	Campanhas	Trechos	Status de ocorrência	Status de conservação			
						PAN	CITES	Int.	Nac. Est.
8	<i>Leptotila verreauxi</i>	juriti-pupu	CP1 CP2 C1	1a 1b 3	BR	-	-	LC	-
9	<i>Zenaida auriculata</i>	avoante	C2 C4	1a 1b	BR	-	-	LC	-
	Cuculiformes								
	Cuculidae								
10	<i>Guira guira</i>	anu-branco	C3	1a	BR	-	-	LC	-
	Falconiformes								
	Falconidae								
11	<i>Caracara plancus</i>	carcará	C3 C4	1b 3	BR	-	ANEXO II	LC	-
	Galliformes								
	Cracidae								
12	<i>Penelope obscura</i>	jacuguacu	CP1 C2	1a 1b	BR	-	-	LC	-
	Gruiformes								
	Rallidae								
13	<i>Aramides sp.</i>	saracura	C1	1a	BR	-	-	0	0
	Passeriformes								
	Furnariidae								
14	<i>Cranioleuca obsoleta</i>	arredio-oliváceo	CP2	1a	BR	-	-	LC	-
15	<i>Furnarius rufus</i>	joão-de-barro	CP2	3	BR	-	-	LC	-
	Icteridae								
16	<i>Molothrus bonariensis</i>	chupim	CP2 C1 C3	1a 1b	BR	-	-	LC	-
	Scleruridae								
17	<i>Sclerurus scansor</i>	vira-folha	CP1	1b	BR	-	-	LC	-

Alphaville Paraná 3º Relatório semestral de monitoramento de fauna atropelada

Nº	Classificação taxonômica	Nome Popular	Campanhas	Trechos	Status de ocorrência	Status de conservação			
						PAN	CITES	Int.	Nac. Est.
	Thraupidae								
18	<i>Sporophila caerulea</i>	coleirinho	CP2	1a	BR	-	-	LC	-
19	<i>Sporophila sp.</i>	-	CP2	1b	BR	-	-	-	-
20	<i>Thraupis sayaca</i>	sanhaço-cinzento	CP1	1b 3	BR	-	-	LC	-
	Troglodytidae								
21	<i>Troglodytes musculus</i>	corruíra	CP2	1a	BR	-	-	LC	-
	Turdidae								
22	<i>Turdus amaurochalinus</i>	sabiá-poca	C4	3	BR	-	-	LC	-
23	<i>Turdus rufiventris</i>	sabiá-laranjeira	CP2 C1 C4	1a 3	BR	-	-	LC	-
	Vireonidae								
24	<i>Cyclarhis gujanensis</i>	pitiguari	CP1	1a	BR	-	-	LC	-
	Tyrannidae								
25	<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi	CP1	1a	BR	-	-	LC	-
	Piciformes								
	Ramphastidae								
26	<i>Ramphastos dicolorus</i>	tucano-de-bico-verde	C3	1a 1b	BR	-	ANEXO III	LC	-
	Strigiformes								
	Strigidae								
27	<i>Athene cunicularia</i>	coruja-buraqueira	CP2 C1	1a 1b	BR	-	ANEXO II	LC	-
	Tytonidae								
28	<i>Tyto furcata</i>	suindara	C4	1b	BR	-	ANEXO II	LC	-
	Mamíferos								
	Carnivora								

Alphaville Paraná 3º Relatório semestral de monitoramento de fauna atropelada

Nº	Classificação taxonômica	Nome Popular	Campanhas	Trechos	Status de ocorrência	Status de conservação			
						PAN	CITES	Int.	Nac. Est.
	Mustelidae								
29	<i>Lontra longicaudis</i>	lontra	CP2	1a	R	Ariranha	-	NT	- NT
30	<i>Galictis cuja</i>	furão-pequeno, furão	CP2	1	R	-	-	LC	- LC
	Procyonidae								
31	<i>Nasua nasua</i>	quati	C3	1b	R	-	-	LC	- LC
	Chiroptera								
	Phyllostomidae								
32	<i>Artibeus lituratus</i>	morcego-das-frutas	C2	1b	R	-	-	LC	- LC
33	<i>Sturnira lilium</i>	morcego	CP2	1a 2	R	-	-	LC	- LC
	Vespertilionidae								
34	<i>Eptesicus sp.</i>	morcego	CP2	1a	R	-	-	-	- -
	Cingulata								
	Dasypodidae								
35	<i>Dasypus novemcinctus</i>	tatu-galinha	CP2 C1 C3 C4	1a 1b 3	R	0	-	LC	- LC
36	<i>Dasypus sp.</i>	tatu	CP2	1a 1b	R	-	-	-	- -
	Didelphimorphia								
	Didelphidae								
37	<i>Didelphis albiventris</i>	gambá-de-orelha-branca	C1 C2 C4	1a 1b	R	-	-	LC	- LC
38	<i>Didelphis aurita</i>	gambá-de-orelha-preta	CP1	1a 1b	R	-	-	LC	- LC
39	<i>Didelphis sp.</i>	gambá	CP2 C4	1a 1b	R	-	-	-	- -
	Lagomorpha								
	Leporidae								

Alphaville Paraná

3º Relatório semestral de monitoramento de fauna
atropelada

Nº	Classificação taxonômica	Nome Popular	Campanhas	Trechos	Status de ocorrência	Status de conservação			
						PAN	CITES	Int.	Nac. Est.
40	<i>Lepus europaeus</i>	lebre-comum	C1	1a 1b	EI	0	-	LC	-
	Rodentia								
	Caviidae								
41	<i>Cavia aperea</i>	preá	C2	1a 2 3	R	-	-	LC	- LC
	Cricetidae								
42	<i>Oligoryzomys nigripes</i>	rato-do-mato	CP1	1b	R	-	-	LC	-
	Echimyidae								
43	<i>Myocastor coypus</i>	ratão-do-banhado	C3	1b	R	-	-	LC	- LC
	Erethizontidae								
44	<i>Coendou spinosus</i>	ouriço-cacheiro	CP1 C1 C2	1a 1b	R	-	-	LC	-
	Sciuridae								
45	<i>Guerlinguetus brasiliensis</i>	caxinguelê	C1	3	0	0	-	-	-
	Répteis								
	SQUAMATA								
	Teiidae								
46	<i>Salvator merianae</i>	lagarto-teiú	C3	1b	R	-	ANEXO II	LC	-

Legendas: Campanhas: CP1 – campanha 1 (pré-obra); CP2 – campanha 2 (pré-obra); C01 – campanha obra 1; C02 – campanha obra 1; C03 – campanha obra 2; C03 – campanha obra 3; C04 – campanha obra 4; C05 – campanha obra 5; C06 – campanha obra 6. **Status de ocorrência (CBRO - PACHECO, 2021):** BR: residentes ou migrante reprodutivo, VI: visitante sazonal não reprodutivo VI (S): Oriundos do Sul, VI (N): Oriundos do norte; VI (E): Oriundos do leste e VI (W): Oriundos de áreas a oeste do território brasileiro, VA: vagante (ocorrência irregular e casual no Brasil), VA (S): oriundo do sul, VA (N):do norte, VA (E): do leste, VA (W): do oeste, ou VA: sem uma direção de origem definida; #: status presumido, mas não confirmado, R: Residente; E: Endêmica do Brasil; EI: Exótica introduzida. **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 nº 148/2022. **PAN:** Plano de Ação Nacional: **Ariranhá:** Plano de Ação Nacional para a Conservação da Ariranhá; **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 2024; **Nacional:** Portaria MMA nº 148/2022 **Estadual:** Decreto Estadual nº 6040/2024 (PARANÁ, 2024); CITES: Instrução Normativa MMA nº 1/2014.

5.1.1. Número de atropelamentos por classe de vertebrados

Durante as oito campanhas de monitoramento (duas da fase pré-obra e seis da fase de obra) foram registrados 209 atropelamentos de fauna, dos quais 43 registros dizem respeito a animais domésticos, a saber: *Columba livia* (pomba-doméstica), *Rattus norvegicus* (ratazana), *Rattus rattus* (rato-de-telhado), *Canis lupus familiaris* (cachorro-doméstico), *Gallus gallus domesticus* (galinha), *Felis catus* (gato-doméstico). Excetuando-se os domésticos foram registrados 166 registros de atropelamentos de fauna silvestre. Destes, cinco 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, os mamíferos foram aqueles que apresentaram o maior número de registros (42%, n= 70), seguido pelas aves (36%, n= 60); anfíbios (11% n= 19) e répteis (7%, n= 12), (figura 5).

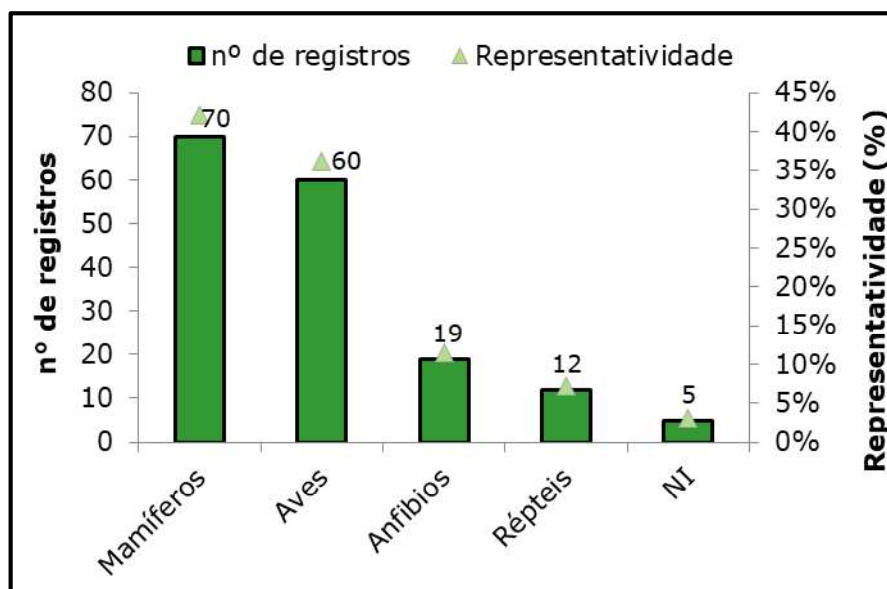


Figura 5 – Número de indivíduos de cada grupo observado.

5.1.2. Número de atropelamentos por campanha

Se tratando apenas de animais silvestres, 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). Enquanto na CP2 houve uma predominância em número de atropelamentos de mamíferos (n=15) e aves (n=19), durante a campanha C2 houve uma predominância de atropelamentos de répteis (n=11) e anfíbios (n=9).

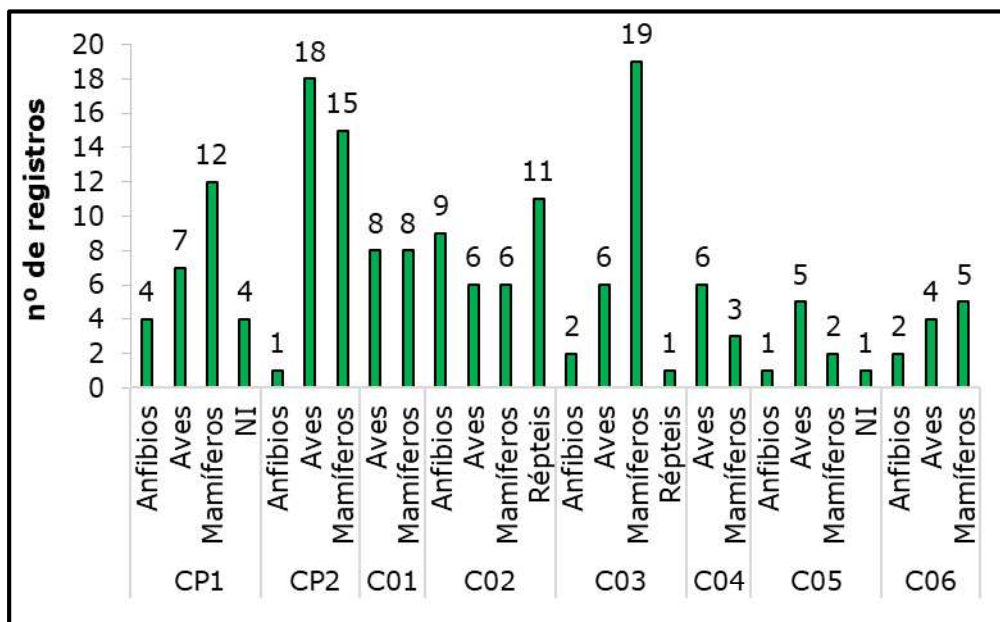


Figura 6 - Número de registros de atropelamentos por campanha.

5.1.3. Número de atropelamentos por trecho

Ao considerar apenas animais silvestres, o trecho com o maior número absoluto de animais atropelados foi o trecho 1b (n=77), seguido do trecho 1a (n=55). Os trechos com a menores quantidades de atropelamentos detectados foram os trechos 02 e 04, com seis atropelamentos cada (figura 7). Já o trecho 03 apresentou 22 registros de atropelamentos até o momento.

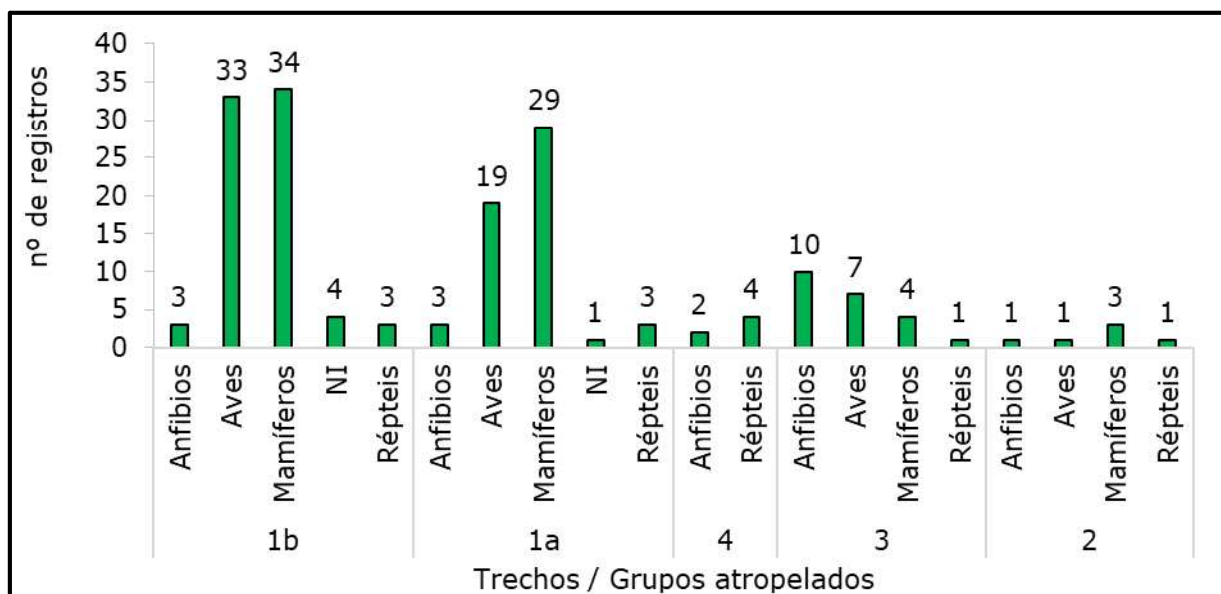


Figura 7 - Número de registros de atropelamentos por trecho.

5.1.4. Status de ocorrência e ameaça

Das 46 espécies registradas, durante o último semestre, não foram evidenciadas novas espécies sensíveis ou de interesse conservacionista. Dentre as espécies registradas, a única ameaçada é a *Lontra longicaudis* (lontra) citada no decreto estadual nº6.040 categorizada como vulnerável (VU), além de 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 (tabela 3).

5.2. Agregação espacial e *hotspots*

5.2.1. Trecho 01a

Primordialmente, foram realizadas análises de agregação espacial dos 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 raios intermediários, sendo a menor escala observada de 0,08 km e a maior escala, onde houve agregação espacial significativa, em 12,050 km (figura 8).

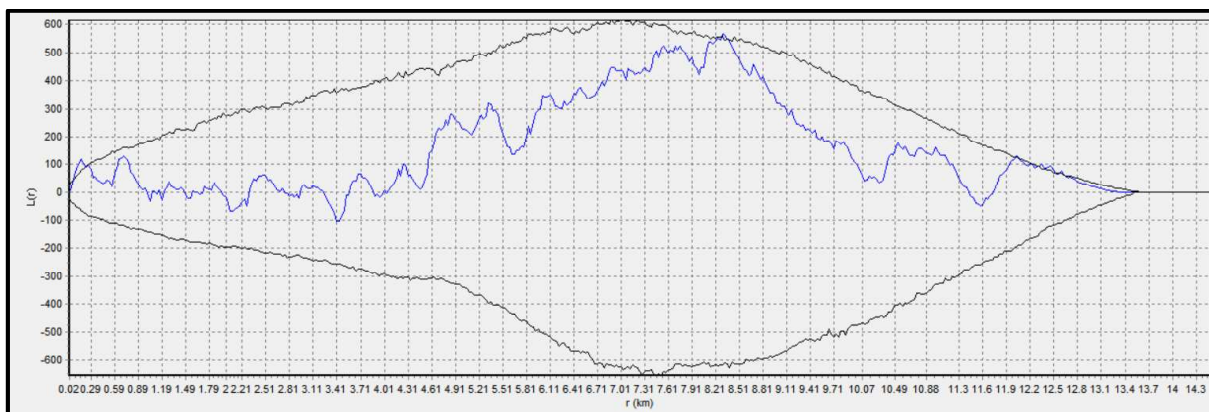


Figura 8 - Estatística K de Ripley – 2D para o trecho 01a.

Através da avaliação de *hotspots* pela análise de HotSpots 2D para o trecho 01a, em relação a avaliação pretérita no último relatório semestral, onde houve a indicação de nove pontos de maior intensidade de atropelamentos (isto é, *hotspots*), para o presente, houve a evidência de 12 *hotspots* que variam de 28 a 174 metros (Tabela 4). Contudo, ressalta-se que pela proximidade de alguns *hotspots* (e.g., 4-5/8-9/10-11-12), a depender dos objetivos em termos de medidas de mitigação a serem adotadas, podem ser concatenados em 8 *hotspots* (ver figura 10, tabela 4). Para este trecho o *hotspot* de maior intensidade ocorre entre os km 13,337 e 13,510 (figura 9), referente ao *hotspots* (id) nº10 (ver tabela 4).

Ressalta-se que os locais onde os *hotspots* estão localizados ficam próximos a edificações e acessos, onde um maior fluxo de veículos nestes trechos pode contribuir para aumento no número e atropelamentos. Além disto, localizam-se principalmente nas curvas mais acentuadas do trecho (figura 10).

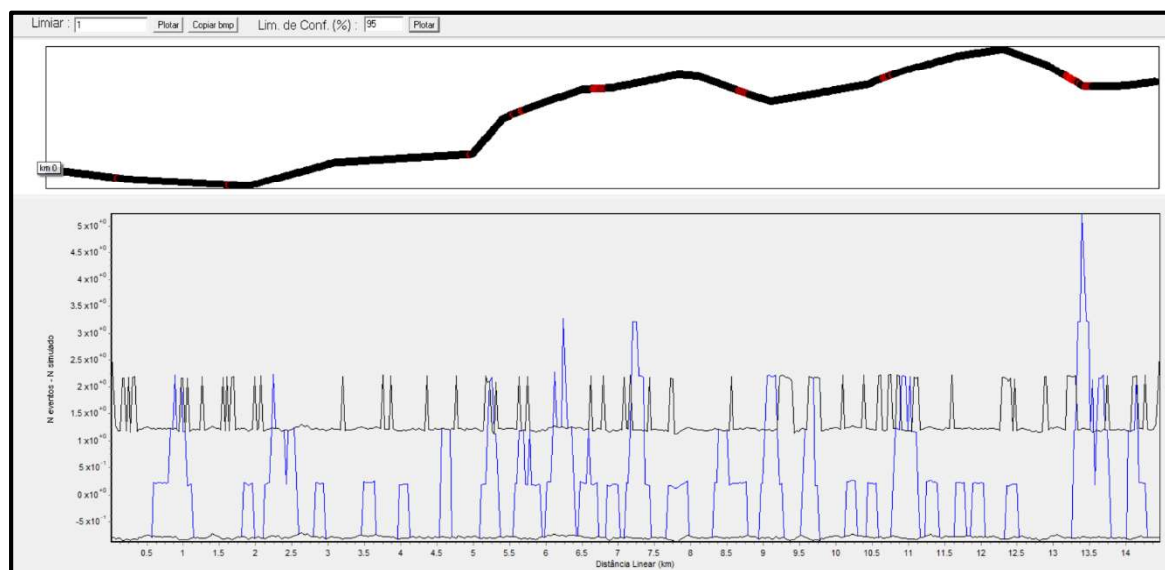


Figura 9 - Análise de *hotspots* – 2D para o trecho 01a.

Tabela 4 - Coordenadas e comprimento de cada *hotspots* identificado.

Hotspot concatenados	Hotspot (id)		Leste (m)	Norte (m)	Zona	Extensão (metros)
1	1	início	651636.22	7184822.05	22 J	28.90
		fim	651664.58	7184816.861	22 J	
2	2	início	652992.9589	7184698.86	22 J	29.04
		fim	653021.9069	7184696.503	22 J	
3	3	início	655942.4931	7185160.07	22 J	28.58
		fim	655965.9757	7185173.315	22 J	
4	4	início	656479.6959	7185815.33	22 J	28.94
		fim	656505.5112	7185828.413	22 J	
	5	início	656583.0787	7185867.53	22 J	58.10
		fim	656634.9554	7185893.703	22 J	
5	6	início	657470.6006	7186202.78	22 J	174.08
		fim	657644.2468	7186214.802	22 J	
6	7	início	659242.8478	7186149.67	22 J	144.92
		fim	659373.4912	7186086.997	22 J	
7	8	início	661009.4701	7186343.73	22 J	86.94
		fim	661087.0569	7186382.959	22 J	
	9	início	661112.8767	7186395.9	22 J	28.99
		fim	661138.8193	7186408.842	22 J	
8	10	início	663243.5282	7186335.52	22 J	173.62
		fim	663379.5006	7186227.577	22 J	
	11	início	663402.3688	7186209.72	22 J	28.99
		fim	663424.988	7186191.593	22 J	
	12	início	663475.0401	7186167.45	22 J	86.97
		fim	663561.9864	7186168.016	22 J	

*Coordenadas em Datum horizontal SIRGAS 2000.

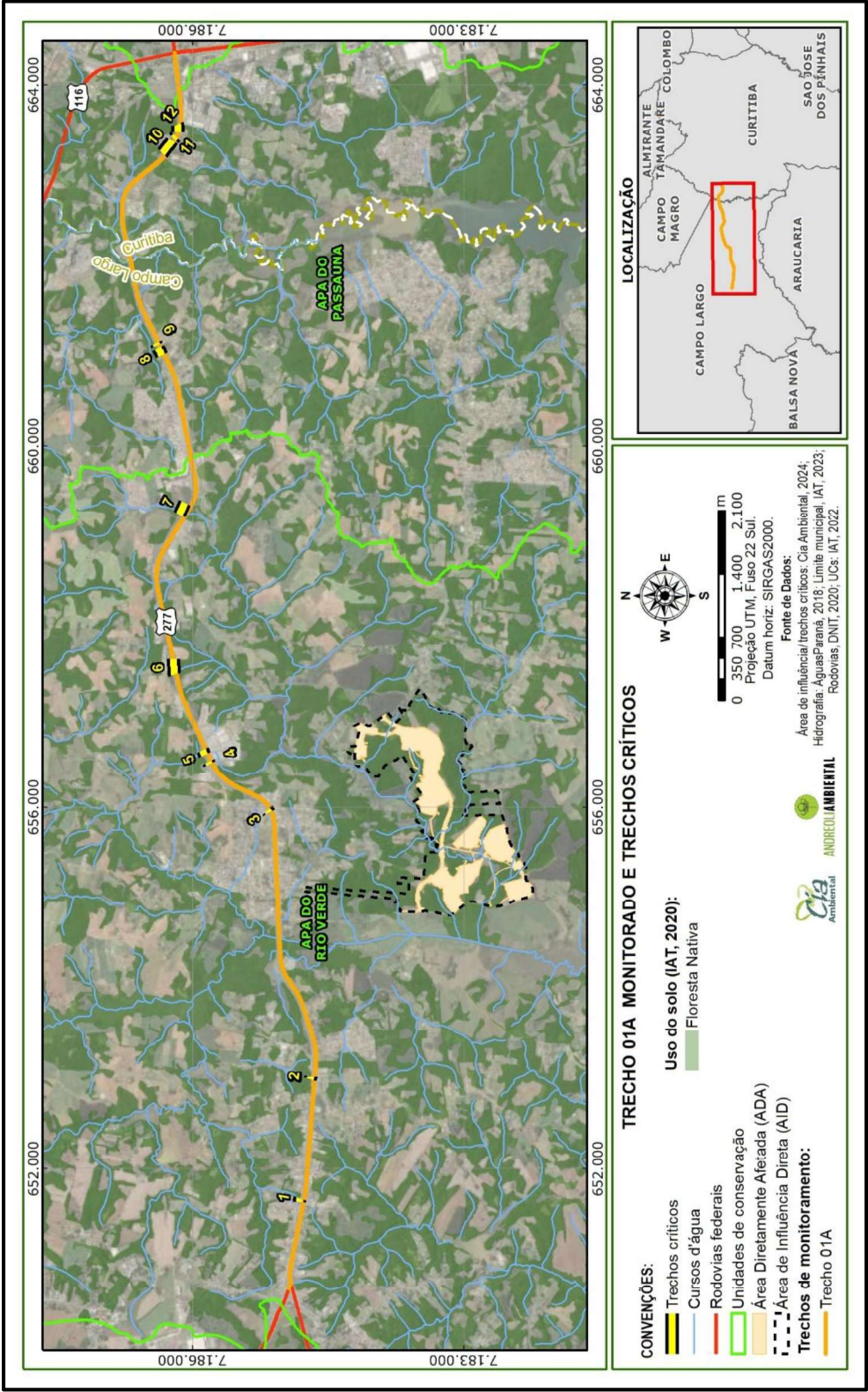


Figura 10 – Localização dos hotspots de atropelamentos destacados em amarelos no trecho 01a.

5.2.2. Trecho 01b

O trecho 01b (BR-277 Curitiba – Campo Largo) também apresentou agrupamentos espaciais significativos pela estatística K de Ripley (2D), com agregações em diferentes escalas espaciais. A menor escala observada foi em 0,02 km, e a maior escala de agregação espacial ocorreu em 12,650 km (figura 11). Assim, após a identificação de agrupamentos espaciais significativos foi verificada a localização dos trechos de maior intensidade de atropelamentos através da análise de HotSpots 2D.

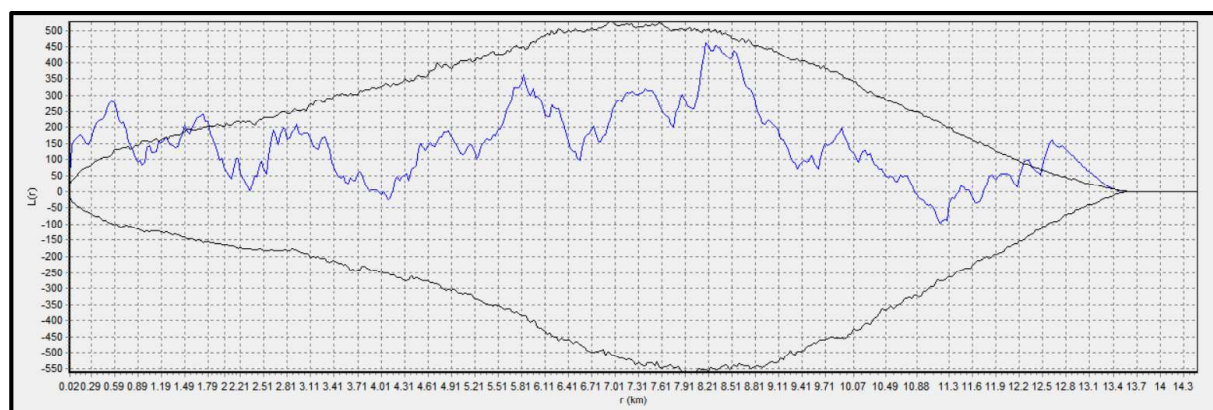


Figura 11 - Estatística K de Ripley – 2D para o trecho 01b.

A análise de HotSpots 2D para o trecho 01b demonstrou-se a formação de 17 *hotspots*, mas que pela proximidade entre eles e, a depender dos objetivos em termos de medidas de mitigação a serem adotadas, podem ser concatenados em 10 *hotspots* (tabela 5), sendo que três apresentam maior intensidade (figura 12), localizados aproximadamente entre o quilômetro 0,130 – 0,275 km (hotspot id nº1); 6,039 – 6,096 km (hotspot id nº 4); 8,703 ao 8,790 (hotspot id nº 10), (ver tabela 5 e figura 13).

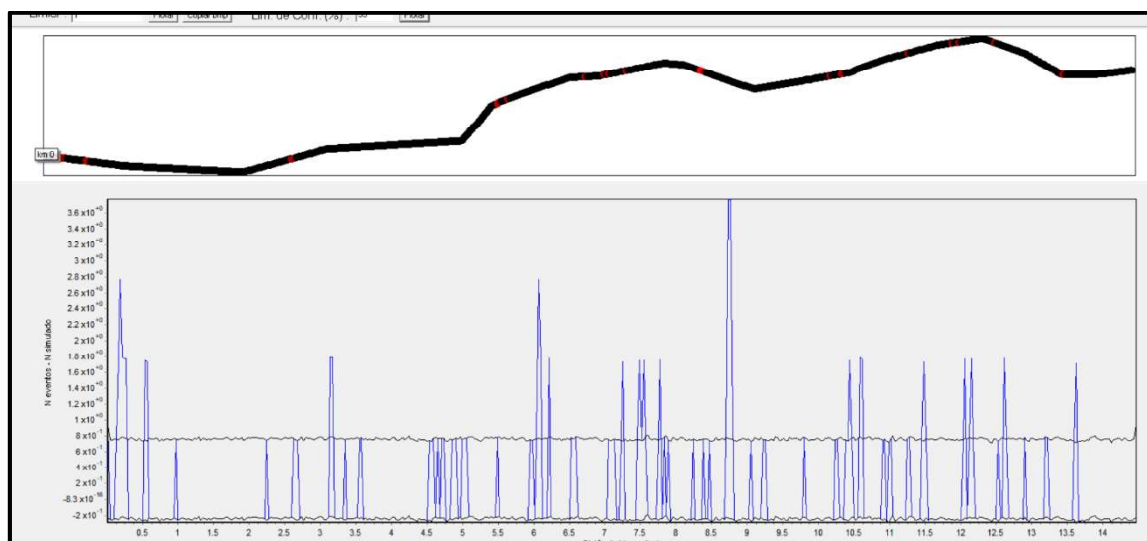


Figura 12 - Análise de HotSpots -2D para o trecho 01b.

Tabela 5 - Coordenadas e comprimento de cada *hotspots* identificado.

Hotspots concatenados	Hotspot (id)	Leste (m)	Norte (m)	Zona	Extensão
1	1	início	650922.7466	7184950.45	22 J
		fim	651065.46	7184925.042	22 J
	2	início	651293.8861	7184884.06	22 J
		fim	653854.4223	7184897.65	22 J
2	3	início	653854.4223	7184897.65	22 J
		fim	653909.3973	7184916.493	22 J
3	4	início	656427.9458	7185789.43	22 J
		fim	656479.6959	7185815.327	22 J
	5	início	656557.2648	7185854.58	22 J
		fim	656583.0787	7185867.534	22 J
4	6	início	657528.4848	7186206.97	22 J
		fim	657557.3639	7186208.927	22 J
	7	início	657757.845	7186237	22 J
		fim	657786.0433	7186243.696	22 J
	8	início	657814.2479	7186250.94	22 J
		fim	657842.3236	7186257.638	22 J
	9	início	658039.6059	7186305.89	22 J
		fim	658067.6833	7186312.726	22 J
5	10	início	658956.9425	7186290.99	22 J
		fim	659034.8251	7186252.207	22 J
6	11	início	660577.4159	7186184.88	22 J
		fim	660605.8517	7186190.756	22 J
	12	início	660719.3577	7186214.95	22 J
		fim	660775.5139	7186228.481	22 J
7	13	início	661546.4639	7186558.5	22 J
		fim	661573.8367	7186567.776	22 J
8	14	início	662101.9864	7186719.76	22 J
		fim	662130.2982	7186725.365	22 J
	15	início	662187.4047	7186735.9	22 J
		fim	662215.9588	7186741.233	22 J
9	16	início	662628.3152	7186710.28	22 J
		fim	662654.3153	7186697.385	22 J
10	17	início	663475.0401	7186167.45	22 J
		fim	663504.014	7186166.965	22 J

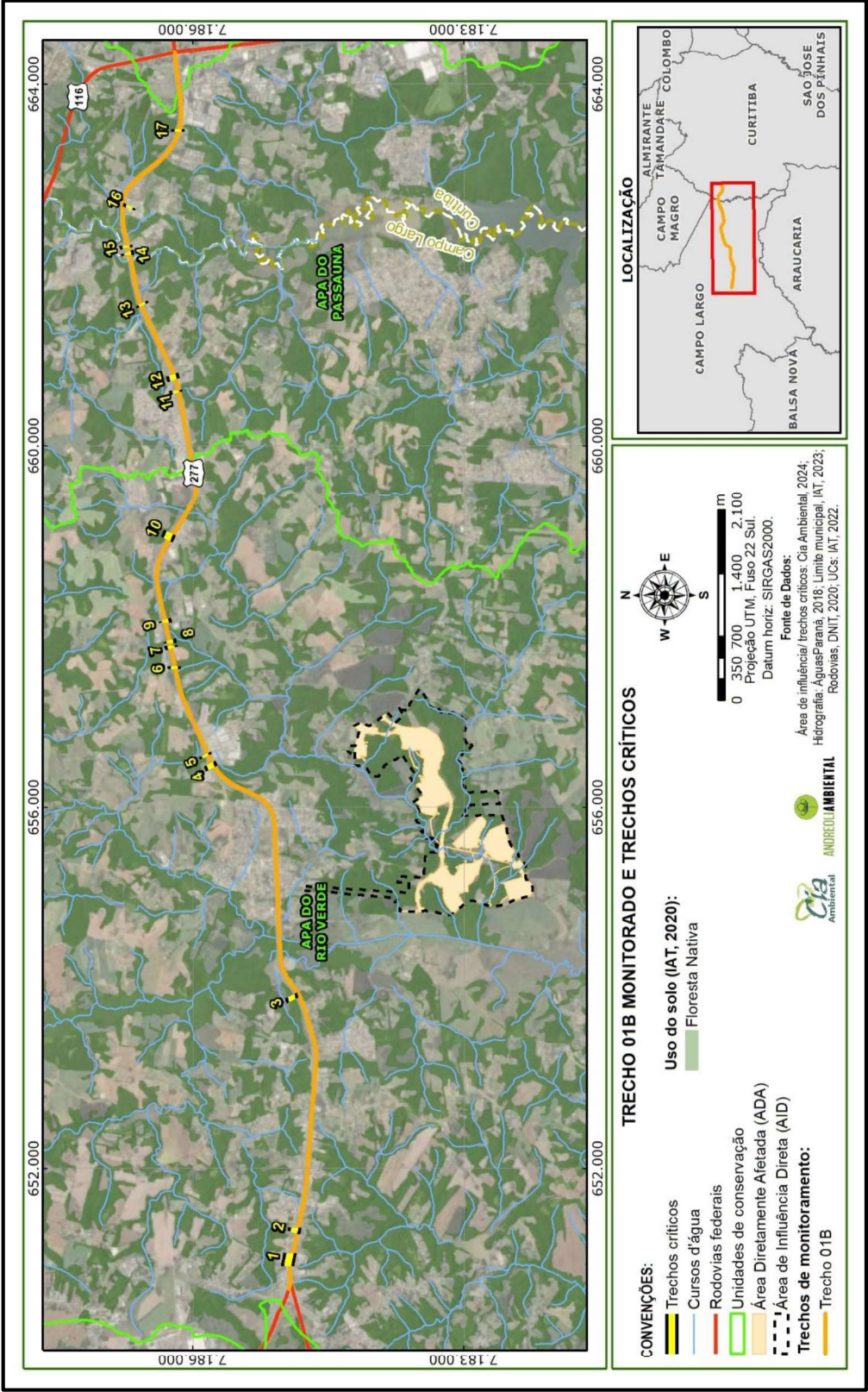


Figura 13 – Localização dos *hotspots* de atropelamentos destacados em amarelos no trecho 01b.

5.2.3. Trecho 02

Não houve novos registros de atropelamentos no último semestre no trecho 02. Este trecho apresenta agregação espacial não aleatória em relação a distribuição dos atropelamentos, sendo verificada agregação espacial em uma escala de raio de 2,18 km a 2,27 km (figura 14). Contudo, a análise de HotSpots 2D não indicou trechos com maior intensidade de atropelamentos (figura 15). Na figura 16 pode ser visualizado a localização do trecho 02 na área de influência do empreendimento.

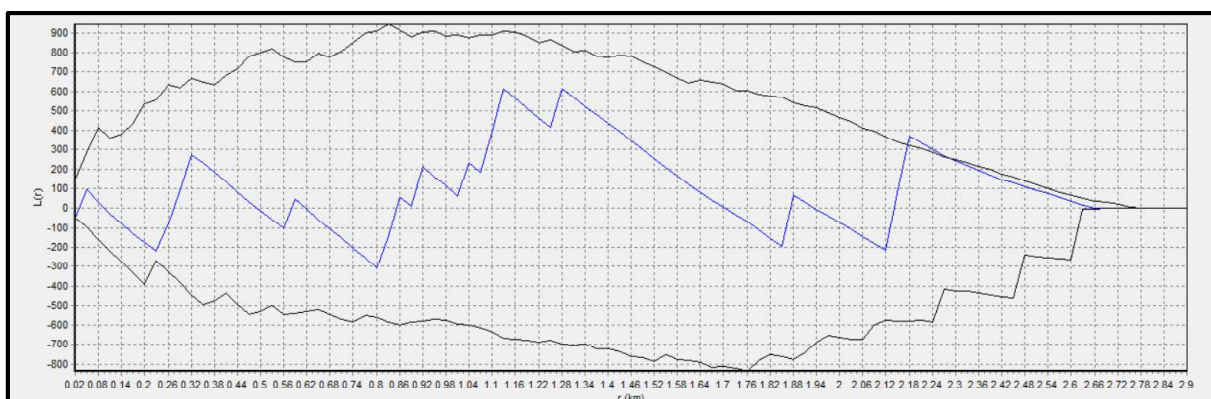
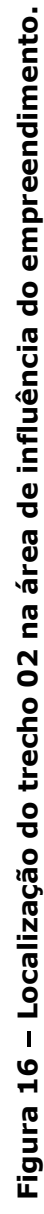


Figura 14 - Estatística K de Ripley - 2D para o trecho 02.



Figura 15 - Análise de HotSpots 2D para o trecho 02.



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 0,08 km e a maior na escala de 3,20 km (figura 17).

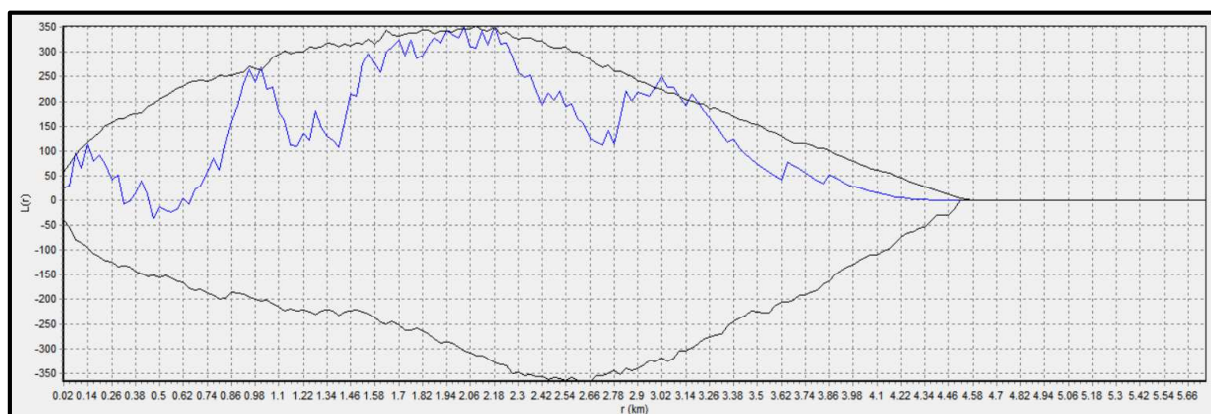


Figura 17 - Estatística K de Ripley – 2D para o trecho 03.

A avaliação de pontos críticos de atropelamento através da análise de HotSpots 2D para o trecho 03, até então apresentava três regiões significativamente importantes em relação ao número de atropelamentos. Com a evolução do monitoramento, houve a formação de cinco *hotspots*, variando de 23 a 172 metros (figura 18). Os *hotspots* estão localizados entre os quilômetros: 1,113 km e 1,275 km; 1,759 km ao 1,771 km; 2,555 km ao 2,624 km; 2,671 km ao 2,674 km; 3,386 km ao 3,420 km (ver tabela 6 e figura 19).

Os *hotspots* identificados estão localizados em trechos urbanizados com edificações residenciais e comerciais, com presença de açudes nas proximidades e, entre remanescentes florestais (figura 19).

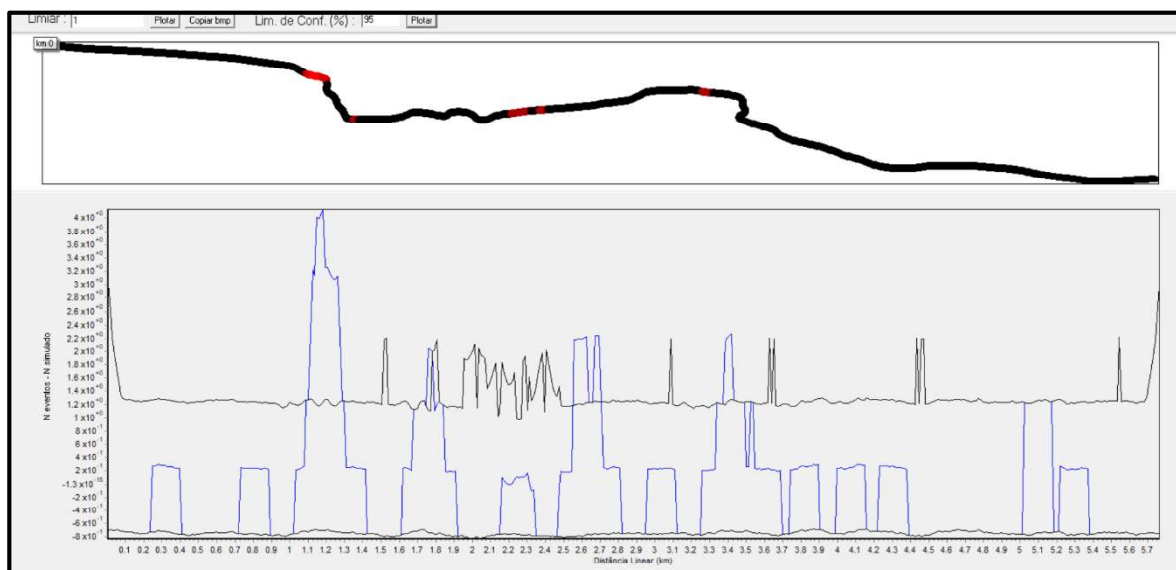


Figura 18 - Análise de HotSpots - 2D para o trecho 03.

Tabela 6 - Coordenadas e comprimento de cada *hotspots* identificado.

	Hotspot (id)	Leste (m)	Norte (m)	Zona	Extensão
1	início	655272.102	7184609.61	22 J	171.82
	fim	655350.89	7184473.488	22 J	
2	início	655448.5784	7184031.5106	22 J	23.20
	fim	655471.3699	7184027.73	22 J	
3	início	656054.2921	7184102.09	22 J	80.79
	fim	656129.1572	7184131.508	22 J	
4	início	656162.4177	7184141.13	22 J	34.64
	fim	656195.9143	7184149.932	22 J	
5	início	656787.7764	7184368.31	22 J	46.06
	fim	656828.2916	7184347.278	22 J	

*Coordenadas em Datum horizontal SIRGAS 2000.

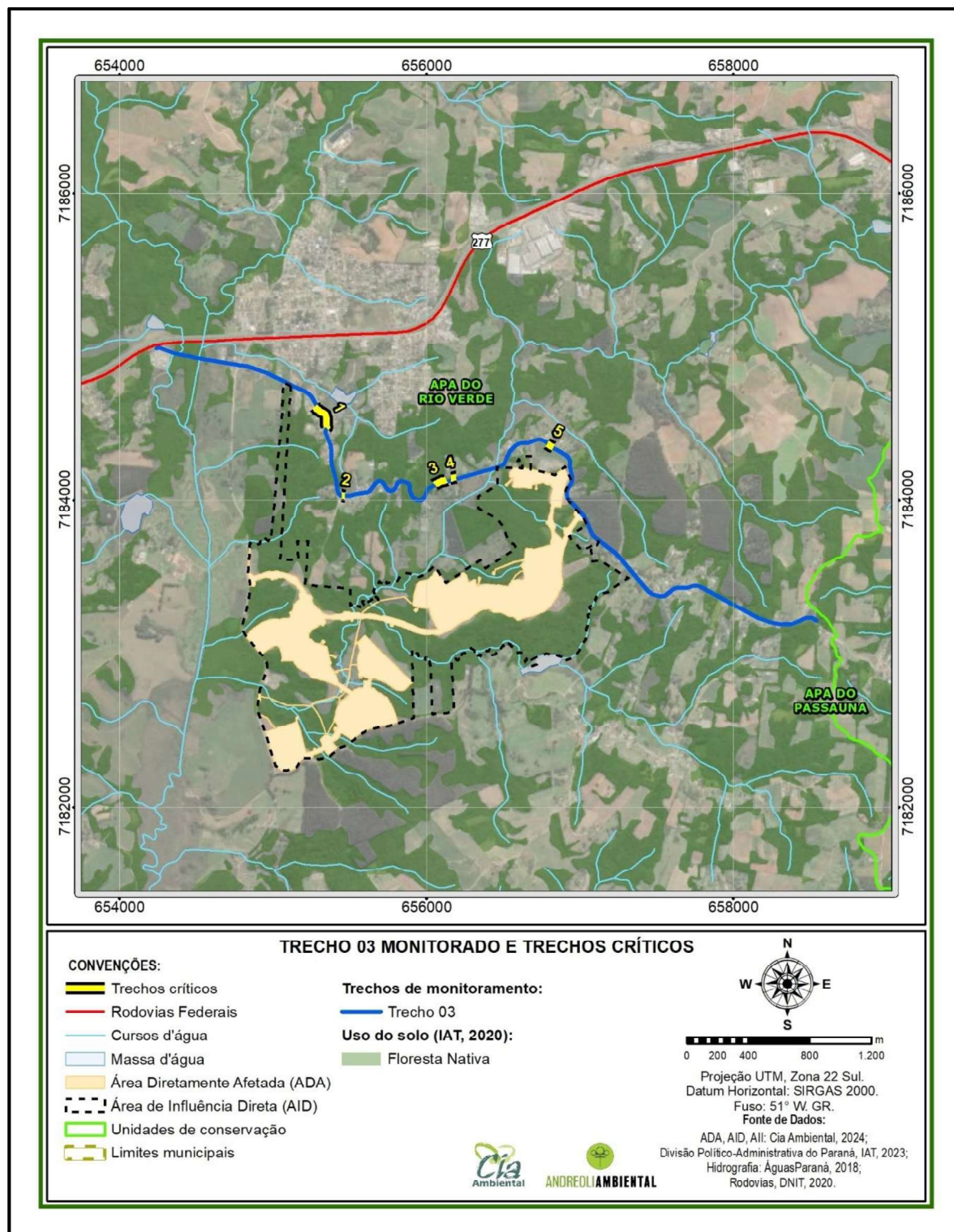


Figura 19 – Localização dos *hotspots* de atropelamentos destacados em amarelo no trecho 3.

5.2.5. Trecho 04

Não houve novos registros de atropelamentos no último semestre para o trecho 04. Este trecho apresenta agregações espaciais significativas para em diferentes escalas espaciais, sendo a menor em escala de 0,08 e a maior em escala espacial 0,92 km (figura 20).

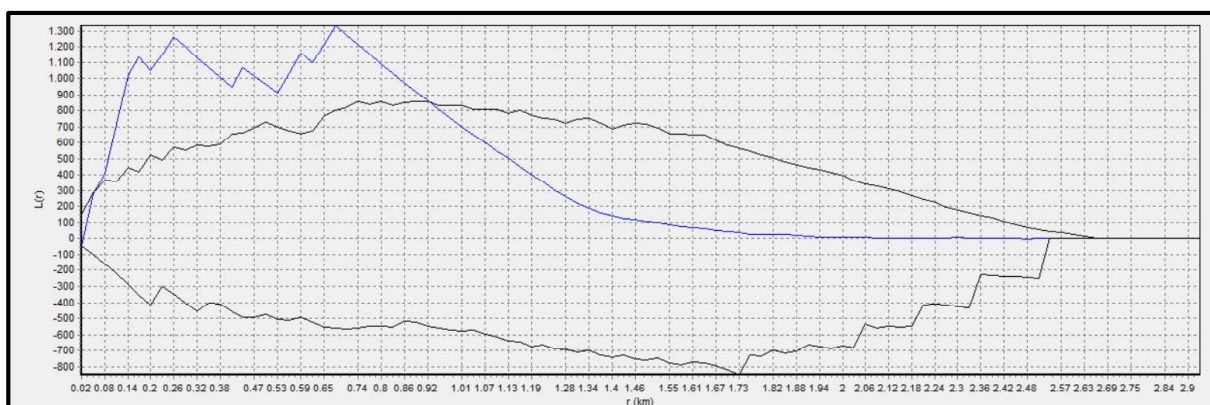


Figura 20 - Estatística K de Ripley – 2D para o trecho 04.

Este trecho apresenta um *hotspots* entre os km 1,311 e 1,559 ($\approx 250\text{m}$) (figura 21). Assim, deve-se considerar esse segmento como de especial atenção para implantação de medidas mitigadoras para o atropelamento de fauna.

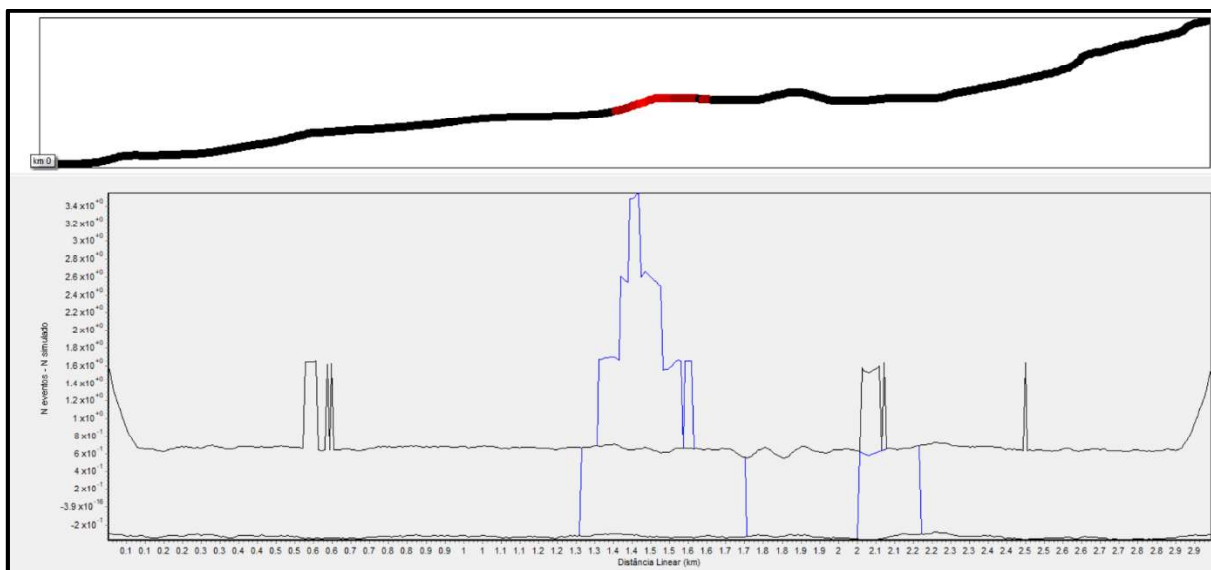


Figura 21 - Análise de HotSpots - 2D para o trecho 04.

Tabela 7 - Coordenadas e comprimento de cada *hotspots* identificado.

	Hotspot (id)	Leste (m)	Norte (m)	Zona	Extensão
1	início	656212.37	7182651.29	22 J	250 metros
	fim	656427.64	7182733.13	22 J	

*Coordenadas em Datum horizontal SIRGAS 2000.

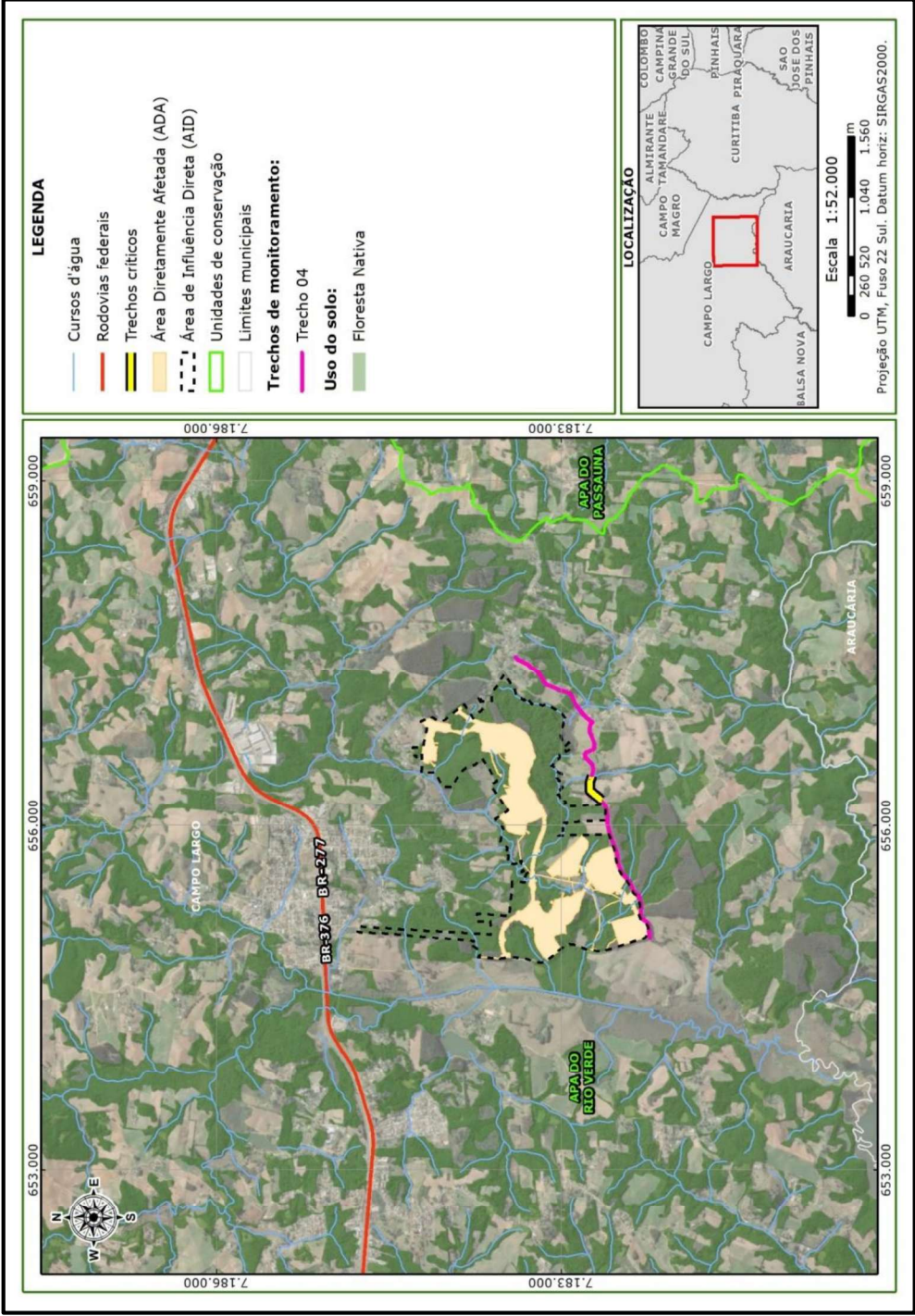


Figura 22 - Distribuição dos hotspots de atropelamentos destacados em amarelo no trecho 4.

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

Para o presente estudo, a taxa de detectabilidade resultou no valor de 8%, sendo que no relatório anterior a taxa estava em 10%. Os resultados da detectabilidade com base nos trechos percorridos por um observador no veículo e por um observador a pé são apresentados na tabela 8.

Na primeira campanha (CP01; fase pré-obra) houve o caminhamento 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 caminhamento 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 caminhamento, a qual não foi visualizada a partir do veículo.

Para a campanha C02 foram identificados 10 atropelamentos por caminhamento a pé (*Leptotila verreauxi*, *Zenaida auriculata*, e oito anfíbios). Destes, um indivíduo foi visualizado, também, a partir do observador no veículo.

Para campanha C03 uma carcaça de anfíbio foi registrada pelo caminhamento a pé e nenhuma carcaça foi visualizada com o veículo.

Na campanha C04, uma carcaça de *Rattus* sp. foi visualizada pelo observador a pé mas não foi visualizada pelo observador no veículo. Para as duas últimas campanhas, C05 e C06, 19 carcaças foram encontradas durante os caminhamentos e, apenas uma carcaça (um mamífero), também foi detectado pelo observador no veículo.

Tabela 8 - Base para cálculo da eficiência do observador.

Campanha	Data	Grupo	Deteccção veículo	Deteccção caminhamento
CP01	13/11/2022	-	-	-
		-	-	-
		Anfíbio	-	1
		Mamífero	-	1
		Mamífero	-	1
CP02	26/02/2022	Ave	1	1
		Mamífero	-	1
		Mamífero	-	1
		Mamífero	-	1
C01	27/02/2022	NA	-	-
		NA	-	-
		NA	-	-
		Mamífero	-	1
	28/05/2023	Mamífero	-	1
C02		NA	-	-
		NA	-	-
		NA	-	-
		NA	-	-
C03	06/09/2023	Herpetofauna	-	1
	05/09/2023	Avifauna	1	1
	06/09/2023	Herpetofauna	-	1
		Herpetofauna	-	1
		Herpetofauna	-	1
		Herpetofauna	-	1
		Herpetofauna	-	1
		Herpetofauna	-	1
	07/09/2023	Herpetofauna	-	1
		Avifauna	-	1
	12/06/2023	Anfibio	-	1
C04		NA	-	-
		NA	-	-
		NA	-	-
	14/03/2024	Mamífero	-	1
		NA	-	-
	15/03/2024	NA	-	-
	16/03/2024	NA	-	-
		NA	-	-
C05	16/06/2024	Anfibio	-	1
		Ave	-	1

Campanha	Data	Grupo	Deteção veículo	Deteção caminhada
C06	04/09/2024	Ave	-	1
		Mamífero	-	1
		Mamífero	-	1
		Mamífero	-	1
		Mamífero	-	1
	05/09/2024	Anfíbio	-	1
		Mamífero	-	1
	06/09/2024	Ave	-	1
		Mamífero	-	1
	07/09/2024	Anfíbio	-	1
		Mamífero	-	1
		Ave	-	1
		Mamífero	1	-
	08/09/2024	Mamífero	-	1
		Mamífero	-	1
		Ave	-	1
		Mamífero	-	1
		TOTAL:	3	39

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

Ao longo das oito campanhas foram monitoradas 159 carcaças quanto ao tempo de permanência na via. Deste modo foi possível estimar o parâmetro TR (tempo característico de remoção de carcaça) 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 juntas o TR apresentou um valor de 2,69 dias (tabela 9).

Tabela 9 - Resultados do monitoramento de carcaças ao longo dos 30 dias (6 campanhas x 5 dias) de amostragem.

Táxon	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	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<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	-	-	-	-	-	-	-
<i>Coragyps atratus</i>	CP01	-	P	P	P	P	P	P	P	A	-	-	-
<i>Columba livia</i>	CP01	-	-	P	P	P	P	A	-	-	-	-	-
<i>Coendou spinosus</i>	CP01	-	-	P	A	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Leptotila verreauxi</i>	CP01	-	-	-	P	A	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ave NI</i>	CP01	-	-	-	-	P	P	A	-	-	-	-	-
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	CP01	-	-	-	-	-	P	A	-	-	-	-	-
<i>Thraupis sayaca</i>	CP01	-	-	-	-	-	P	A	-	-	-	-	-
<i>Leptodactylus luctator</i>	CP01	-	-	-	-	-	-	P	P	A	-	-	-
<i>Coendou spinosus</i>	CP01	-	-	-	-	-	-	P	P	A	-	-	-
<i>Ave NI</i>	CP01	-	-	-	-	-	-	P	P	A	-	-	-
<i>Oligoryzomys nigripes</i>	CP01	-	-	-	-	-	-	-	p	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
<i>Ave NI</i>	CP02	-	P	P	P	A	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	A	A	A	A	A

Táxon	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>Dasyopus</i> sp.	CP02	-	-	P	P	P	P	P	P	P	P
Ave NI	CP02	-	-	-	-	P	A	A	A	A	A
Ave NI	CP02	-	-	-	-	P	P	P	P	P	P
<i>Athene cunicularia</i>	CP02	-	-	-	-	P	P	P	P	P	P
Ave NI	CP02	-	-	-	-	P	P	A	A	A	A
<i>Turdus rufiventris</i>	CP02	-	-	-	-	-	-	P	P	P	P
<i>Leptotila verreauxi</i>	CP02	-	-	-	-	-	-	P	P	P	P
<i>Rattus norvegicus</i>	CP02	-	-	-	-	-	-	P	A	A	A
<i>Sporophila caerulea</i>	CP02	-	-	-	-	-	-	-	-	P	P
<i>Coendou spinosus</i>	C01	P	P	P	P	A	A	A	A	A	A
Rato NI	C01	P	P	A	A	A	A	A	A	A	A
<i>Lepus europaeus</i>	C01	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Rato NI	C01	P	P	P	P	P	P	P	A	A	A
<i>Dasyopus</i> sp.	C01	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
<i>Rattus</i> sp.	C01	P	P	P	P	A	A	A	A	A	A
<i>Rattus</i> sp.	C01	P	P	P	P	P	P	A	A	A	A
Strigidae	C01	-	P	P	P	P	P	P	P	P	P
<i>Didelphis</i> sp.	C01	-	-	P	P	P	P	P	P	P	P
<i>Molothrus bonariensis</i>	C01	-	-	P	P	P	P	A	A	A	A
<i>Leptotila verreauxi</i>	C01	-	-	-	P	A	A	A	A	A	A
<i>Rattus</i> sp.	C01	-	-	-	-	P	P	P	P	A	A
<i>Rhinella</i> sp.	C02	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
<i>Rattus norvegicus</i>	C02	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P

Táxon	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
Mamífero NI	C02	P	P	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
<i>Felis catus</i>	4	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
<i>Rhinella</i> sp.	C02	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
<i>Didelphis albiventris</i>	C02	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
<i>Didelphis albiventris</i>	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
<i>Cavia aperea</i>	C02	-	P	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
<i>Coendou spinosus</i>	C02	-	P	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
<i>Rhinella</i> sp	C02	-	-	P	P	P	A	A	A	A	A	A	A
<i>Rhinella</i> sp	C02	-	-	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
<i>Rhinella</i> sp	C02	-	-	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
<i>Rhinella</i> sp.	C02	-	-	P	P	A	A	A	A	A	A	A	A
<i>Zenaida auriculata</i>	C02	-	-	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
<i>Rhinella</i> sp.	C02	-	-	P	A	A	A	A	A	A	A	A	A
<i>Rattus norvegicus</i>	C02	-	-	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Rato NI	C02	-	-	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
<i>Rhinella</i> sp.	C02	-	-	P	P	A	A	A	A	A	A	A	A
Anfíbio NI	C02	-	-	-	P	A	A	A	A	A	A	A	A
<i>Didelphis albiventris</i>	C02	-	-	-	-	P	P	P	P	P	P	P	P
Mamífero NI	C02	-	-	-	-	P	P	P	P	P	P	P	P
<i>Penelope obscura</i>	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

3º Relatório semestral de monitoramento de fauna atropelada

Táxon	Campanha	Dia de amostragem									
		Dia 01		Dia 02		Dia 03		Dia 04		Dia 05	
		manhã	tarde	manhã	tarde	manhã	tarde	manhã	tarde	manhã	tarde
Anfíbio NI	C02	-	-	-	-	-	P	P	P	P	P
Anfíbio NI	C02	-	-	-	-	-	P	P	P	P	P
Anfíbio NI	C02	-	-	-	-	-	P	P	P	P	P
<i>Rupornis magnirostris</i>	C02	-	-	-	-	-	P	P	P	P	P
<i>Rhinella</i> sp.	C02	-	-	-	-	-	-	P	P	P	P
<i>Rhinella</i> sp.	C02	-	-	-	-	-	-	P	P	P	P
Anfíbio NI	C02	-	-	-	-	-	-	P	P	P	P
<i>Zenaida auriculata</i>	C02	-	-	-	-	-	-	P	P	P	P
Rato NI	C02	-	-	-	-	-	-	-	-	P	P
<i>Artibeus lituratus</i>	C02	-	-	-	-	-	-	-	-	P	P
<i>Rupornis magnirostris</i>	C02	-	-	-	-	-	-	-	-	P	P
<i>Zenaida auriculata</i>	C02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	P
<i>Myocastor coypus</i>	C03	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Mamífero NI	C03	P	P	P	P	P	P	P	P	A	A
Rato NI	C03	P	P	P	P	P	P	P	P	A	A
<i>Dasybus novemcinctus</i>	C03	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
<i>Nasua nasua</i>	C03	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
<i>Molothrus bonariensis</i>	C03	P	P	P	P	A	A	A	A	A	A
Mamífero NI	C03	P	P	P	A	A	A	A	A	A	A
Rato NI	C03	-	P	A	A	A	A	A	A	A	A
Rato NI	C03	-	P	P	P	P	P	P	P	P	P
<i>Caracara plancus</i>	C03	-	P	P	P	P	P	P	P	P	P

Táxon	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		
Ave NI	C03	-	P	P	A	A	A	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	-	-	-	-	P	A	A	A	A	A	A	A
Rato NI	C03	-	-	-	-	P	P	P	P	P	P	P	P
Mamífero NI	C03	-	-	-	-	-	P	P	P	P	P	P	P
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	P	P	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	P	P	A	A
<i>Rattus norvegicus</i>	C03	-	-	-	-	-	-	-	-	P	P	A	A
<i>Rattus rattus</i>	C03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	P	P
Rato NI	C03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	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

3º Relatório semestral de monitoramento de fauna
Alphaville Paraná
atropelada

Táxon	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>Dasyopus 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	P	P	P	P	P	P	P	P
<i>Turdus amaurochalinus</i>	C04	A	A	A	A	P	-	-	-	-	-	-	-
Rato NI.	C04	A	A	A	A	P	P	P	P	P	P	P	P
<i>Zenaida auriculata</i>	C04	A	A	A	A	A	A	P	P	P	P	P	P
<i>Zenaida auriculata</i>	C04	A	A	A	A	A	A	P	P	P	P	-	-
<i>Molothrus bonariensis</i>	C05	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
<i>Guira guira</i>	C05	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	A
<i>Rupornis magnirostris</i>	C05	-	P	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
<i>Columba livia</i>	C05	-	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
<i>Turdus rufiventris</i>	C05	-	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
<i>Lepus europaeus</i>	C05	-	-	P	P	P	P	P	P	P	P	A	A
Mamífero NI	C05	-	-	-	P	P	P	P	P	P	P	P	P
<i>Cavia aperea</i>	C05	-	-	-	P	A	A	A	A	A	A	A	A
<i>Rattus norvegicus</i>	C05	-	-	-	-	P	P	P	P	P	P	P	P
<i>Rhinella</i> sp.	C05	-	-	-	-	P	P	P	P	P	P	P	P
<i>Furnarius rufus</i>	C05	-	-	-	-	-	P	P	P	P	P	P	P
<i>Columba livia</i>	C05	-	-	-	-	-	P	P	P	P	P	P	A
<i>Gallus gallus domesticus</i>	C06	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
<i>Athene cunicularia</i>	C06	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
<i>Dasyopus</i> sp.	C06	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Rato NI	C06	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
<i>Coendou spinosus</i>	C06	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P

Alphaville Paraná
 3º Relatório semestral de monitoramento de fauna
 atropelada

Táxon	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
<i>Canis lupus familiaris</i>	C06	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
<i>Rhinella</i> sp.	C06	A	A	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
<i>Canis lupus familiaris</i>	C06	A	A	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
<i>Pitangus sulphuratus</i>	C06	A	A	A	A	P	A	A	A	A	A	A	A
<i>Canis lupus familiaris</i>	C06	A	A	A	A	P	P	P	P	P	P	P	P
<i>Rhinella</i> sp.	C06	A	A	A	A	A	A	P	P	P	P	P	P
<i>Canis lupus familiaris</i>	C06	A	A	A	A	A	A	P	P	P	P	P	P
<i>Rupornis magnirostris</i>	C06	A	A	A	A	A	A	P	P	P	P	P	P
<i>Rattus</i> sp.	C06	A	A	A	A	A	A	P	P	P	P	P	P
Mamífero NI	C06	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	P	P
<i>Cavia aperea</i>	C06	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	P	P
<i>Zenaida auriculata</i>	C06	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	P	P
<i>Galictis cuja</i>	C06	A	A	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 8% para todos os trechos (descrito previamente no item 4.2.2 e resultados no item 5.3), bem como uma taxa de remoção (TR) de 2,69 dias, e intervalos trimestrais de 90 dias.

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 10 apresenta as taxas de mortalidade por trecho, considerando o número de atropelamentos por dia (atps/dia) e o número de atropelamentos, por dia e, por quilômetro (atps/dia/km).

Tabela 10 - 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	41,24	2,84
Trecho 01b	14,5	56,34	3,88
Trecho 02	3	3,48	1,16
Trecho 03	6	15,68	2,61
Trecho 04	3	3,48	1,16

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 nas passagens inferiores (obras de arte corrente e obras de arte especial) com o intuito de avaliar se os animais estão as utilizando com propósito de travessia. 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.

5.7. Registros fotográficos

Na sequência estão apresentados alguns registros de animais atropelados durante as duas campanhas mais recentes, contemplando o período de 14/06 s 18/06/2024 e 04/09 a 08/09/2024.



Figura 23 – Registro de *Cavia aperea*.



Figura 24 - Registro de *Columba livia*.



Figura 25 - Registro de *Furnarius rufus*.



Figura 26 - Registro de *Lepus europaeus*.



Figura 27 - Registro de *Molothrus bonariensis*.



Figura 28 - Registro de *Rattus norvegicus*.



Figura 29 - Registro de *Rupornis magnirostris*.



Figura 30 - Registro de *Rhinella* sp.

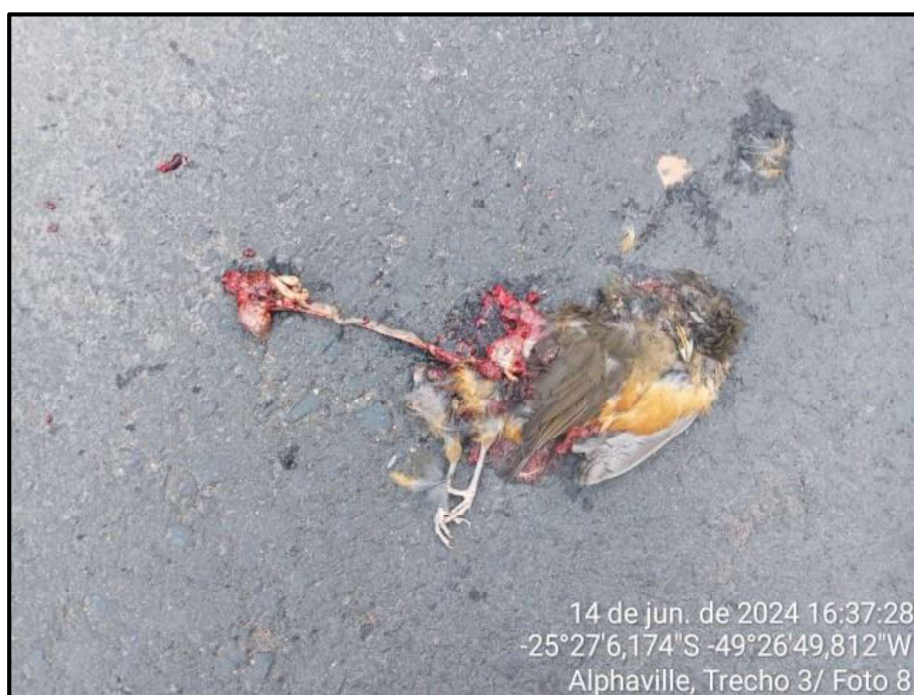


Figura 31 - Registro de *Turdus rufiventris*.



Figura 32 - Registro de *Galictis cuja*.



Figura 33 - Registro de *Rupornis magnirostris*.



Figura 34 - Registro de *Coendou spinosus*.



6. AVALIAÇÃO CRÍTICA DOS IMPACTOS CAUSADOS PELO EMPREENDIMENTO

Até o momento, foram registrados 209 eventos de atropelamento de fauna nos trechos monitorados pelo programa de monitoramento de fauna atropelada do Condomínio Residencial Alphaville Paraná, ao longo de oito campanhas de amostragem, cada uma com cinco dias de duração (duas campanhas pré-obra e seis durante as obras).

Os mamíferos representaram 42% do total, seguidos pelas aves com 36%, os anfíbios com 11% e répteis com 7%. Dos táxons identificados, a *Lontra longicaudis* (lontra) é ameaçada, classificada como vulnerável (VU), em âmbito estadual (Decreto nº 6.040/2024), além de estar incluída no apêndice I da Cites. Esta espécie foi registrada atropelada no trecho 1a (BR-277) na segunda campanha pré-obra.

Em relação à eficiência do observador, infere-se uma baixa detectabilidade próximo a 10% ($P = 0,08$) 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 no veículo.

Em relação à identificação de pontos críticos de atropelamentos (isto é, *hotspots*), com exceção do trecho 02, todos os demais trechos monitorados apresentaram *hotspots*. O trecho 01b apresentou 17 *hotspots*, mas que pela proximidade entre eles e, a depender dos objetivos em termos de medidas de mitigação a serem adotadas, podem ser concatenados em 10 *hotspots*, sendo que quatro deles se sobrepõem parcialmente com os *hotspot* do trecho 01a. O trecho 01a apresentou ao todo 12 *hotspots*, que variam entre 28 e 174 metros de comprimento. Análogo ao trecho 1b, para o trecho 1a

devido à proximidade de alguns *hotspots*, a depender dos objetivos em termos de medidas de mitigação podem ser concatenados 9 *hotspots*. Já o trecho 03 retornou cinco *hotspots* enquanto o trecho 04 apenas um *hotspot* de aproximadamente 250 m. A localização de cada *hotspots* (início e fim) pode ser visualizado no item 5.2.

A taxa de mortalidade mais expressiva ocorre no trecho 01b, com estimativa de 56 atropelamentos por dia, com taxa de 3,88 atropelamento por dia por quilômetro (atrop. /dia/km). 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 41 atropelamentos por dia, com uma taxa de 2.84 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, estão localizados no entorno do empreendimento, utilizados como vias de acesso, apresentam maior potencial de ser impactados pelo fluxo de veículos associados a implantação do empreendimento. Para o trecho 03, na Rua Mato Grosso, localizada ao norte do empreendimento observa-se uma taxa de 2,6 atrop./dia/km correspondendo a 15,6 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 1,16 atrop/km/dia correspondendo uma taxa de 3,4 atropelamentos/dia. Resultados estes, que indicam alta taxa relativa de mortalidade no trecho 03.

No trecho (03), se tratando somente de silvestres foram registrados 22 atropelamentos, sendo dez anfíbios, sete aves, quatro mamíferos 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.

Com intuito de avaliar um 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 através de gráficos de dispersão, conforme mostrado na figura 35 e figura 36. 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.

Para o trecho 1a ($p=0,68$; $U=580,5$), para o trecho 2 ($p=0,2$; $U=7,5$), não se observou diferença significativa entre as amostragens realizadas nas fases pré-obra e obra. Contudo, houve um aumento significativo do número de atropelamentos entre as fases pré-obra e obra para o trecho 1b ($p=0,01$; $U=326,5$), para o trecho 03 ($p=0,005$; $U=59,5$) e trecho 4 (marginamente significativo $0,06$; $U=51$).

Os dados sugerem um aumento no número de atropelamentos associado a fase de supressão, que ocorreu majoritariamente no segundo semestre de 2023 (C1, C2, C3). Graficamente, pode se observar ao compararmos o número de atropelamentos das campanhas de outono e inverno de 2023, quando do período de supressão (C1, C2), com as campanhas de outono e inverno que ocorreram no ano de 2024, sem ocorrência supressão (C5, C6) uma queda no número de atropelamento pós-período de supressão. Esse padrão pode estar associado a um aumento no número de maquinário e aumento de afugentamento decorrente da supressão.

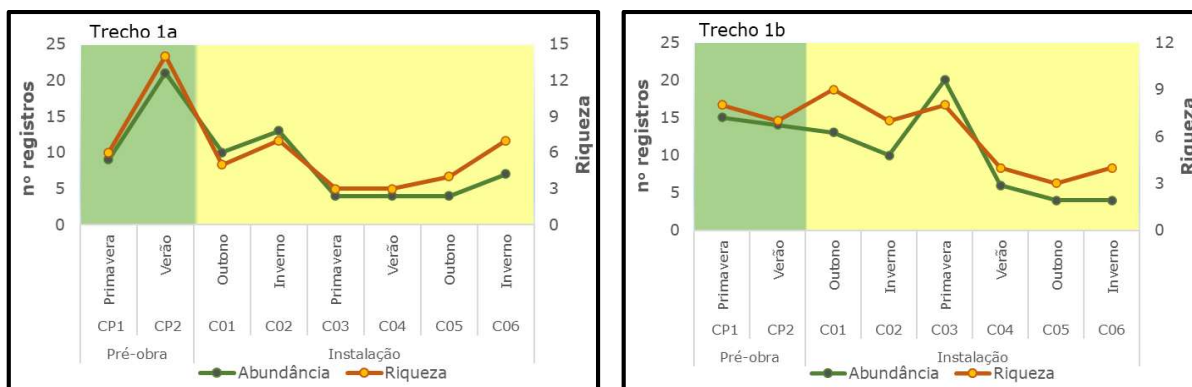


Figura 35 - Riqueza de espécies e quantidade de registros de fauna atropelada ao longo do monitoramento em cada trecho avaliado (trechos 1a e 1b).

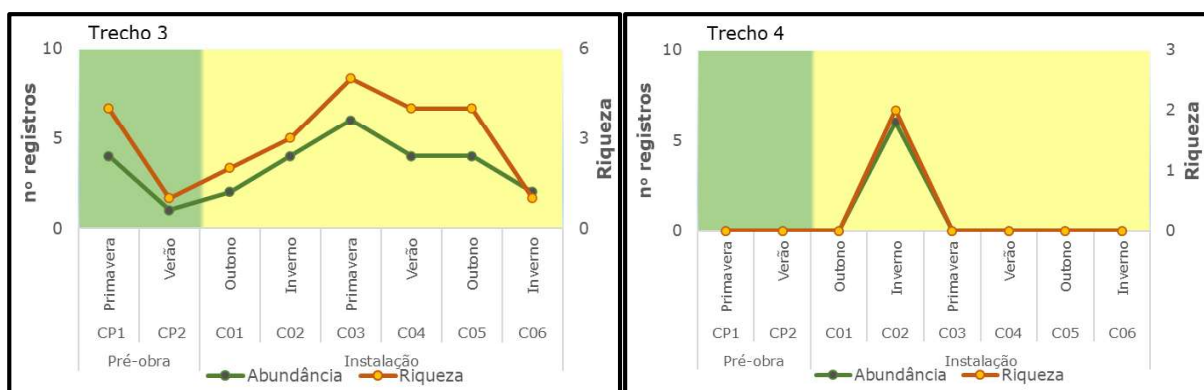
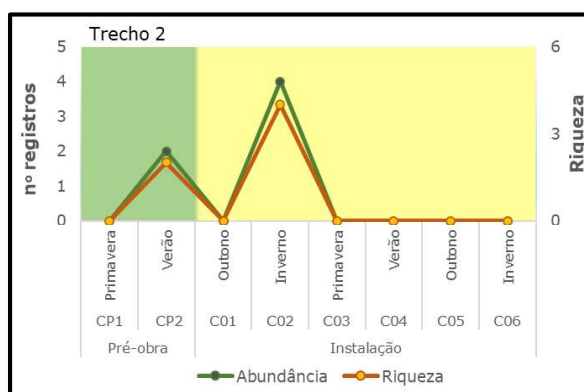


Figura 36 – Riqueza de espécies e quantidade de registros de fauna atropelada ao longo do monitoramento em cada trecho avaliado (trechos 2, 3 e 4).

Após evidenciado uma alta taxa de mortalidade no trecho 03, sendo esse um dos acessos do empreendimento, bem como a formação de *hotspots* e diferença significativa evidenciada pelo teste de Mann-Whitney entre as

fases de pré-obra e obra, medidas mitigatórias voltadas aos motoristas foram adotadas. Ressalta-se que foram realizadas ações educativas imediatas através do Programa de Educação Ambiental, Comunicação Social por meio de Diálogo Diário de Segurança (DDS) (ver anexo 6). Adicionalmente, como medida mitigadora visando executar ações específicas de publicidade incisivas e de campanhas dirigidas aos motoristas que utilizam a Rodovia BR-277 e acessos, foram gerados folders para instruir os usuários sobre o trânsito de animais na via e os cuidados necessários para evitar os atropelamentos (ver anexo 7). Esses folders foram gerados e serão entregues aos motoristas através de ações educativas em estabelecimentos comerciais localizados às margens da rodovia, uma vez que ações educativas nas praças de pedágio através de Blitz educativas não foram permitidas pela concessionária. Ainda, também como forma de publicidade e de sensibilização dos motoristas foi instalado um outdoor na BR-277 advertindo os motoristas sobre riscos de atropelamentos de animais silvestres na via (ver anexo 8).

Conclui-se para momento que houve um aumento no número de atropelamentos nas campanhas que ocorreram durante o período de supressão e, que após esse período, os dados sugerem uma redução no número de atropelamentos nos trechos 2, 3 e 4. Dos trechos monitorados, o trecho 03 é aquele que merece destaque em termos de avaliação de mitigação por ter potencial de influência direta do empreendimento. Medidas mitigadoras como ações educativas, folders voltados aos motoristas e implantação de outdoor foram implementadas de pronto. Com a continuidade do monitoramento, para o próximo relatório semestral, as taxas de atropelamento para este trecho e a estabilidade temporal dos *hotspots* apresentados devem ser reavaliadas e, caso essas taxas de mortalidade aumentem novas metas e ações poderão ser propostas.



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

Tabela 11 - 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 monitoramento de fauna atropelada 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		

Alphaville Paraná

3º Relatório semestral de monitoramento de fauna atropelada

Item da licença	Condicionante	Status	Atendimento	Observação
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;	Em atendimento	ANEXO 7 – FOLDER AOS MOTORISTAS ANEXO 8 – OUTDOOR	Durante o segundo semestre de 2024 foram confeccionados folders que serão distribuídos aos motoristas em empreendimentos nos estabelecimentos de entorno da rodovia, bem como um outdoor que foi implantado na BR-277. Ver anexo 7 e 8.
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 empregendedor 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		

Alphaville Paraná 3º Relatório semestral de monitoramento de fauna atropelada

Item da licença	Condicionante	Status	Atendimento	Observação
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		Protocolo nº 22.287.811-0 Protocolo nº 21 608 570 1
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	

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 <i>hotspots</i>

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 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;	Em atendimento	-	-
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 doze (12) *hotspots* de atropelamentos para o trecho 1a, (17) *hotspots* para o trecho 1b, cinco (5) *hotspots* para o trecho 3 e um *hotspots* para o trecho 4. Adicionalmente, foram calculadas as taxas de mortalidade indivíduos/km/dia para cada trecho, levando em consideração a detectabilidade do observador ($P=0,08$) e tempo de remoção das carcaças ($TR= 2.69$ dias). O trecho 1b e 1ª, trata-se da Rodovia 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 e a verificação da estabilidade temporal dos *hotspots*, outras recomendações, além das que foram propostas poderão ser adotadas. Ressalta-se, que para momento, são apontadas as taxas de mortalidade para os diferentes trechos e, apresentados onde estão os locais tidos como pontos críticos de atropelamentos (*hotspots*), bem como executadas ações educativas e de publicidade tangíveis seja para os operadores, motoristas das vias monitoradas, 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 12 - Cronograma de execução (pré-obra e instalação).

Atividade	Ano																
	22	2023				2024				2025				2026			
		Trimestres															
	4º	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	
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	X	X	X
Renovação de AA								X									

Legenda:

Prevista

Executada

Reprogramada



10. RESPONSABILIDADE



Responsabilidade pela elaboração do documento

Razão social:

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-.

12. ANEXOS

- Anexo 01 - Licença;
- Anexo 02 - Autorização ambiental;
- Anexo 03 - Equipe técnica (ART, CTF e *Lattes*);
- Anexo 04 - Carta de aceito instituição;
- Anexo 05 - Tramitações;
- Anexo 06 - DDS aos motoristas;
- Anexo 07 - Folder aos motoristas;
- Anexo 08 - Outdoor de publicidade.