

ANEXO ÚNICO

(a que se refere o artigo 2º da Decisão de Diretoria nº 039/2024/I, de 24/05/2024)



PLANO DE MITIGAÇÃO DE ATROPELAMENTO DE FAUNA EM RODOVIAS -DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO

São Paulo 2024

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	3
2	TERMOS E DEFINIÇÕES	6
3	CARACTERIZAÇÃO DA MALHA RODOVIÁRIA.....	7
3.1	DADOS CADASTRAIS	7
3.2	LOCALIZAÇÃO E CARACTERÍSTICAS DAS RODOVIAS.....	8
3.3	BARREIRAS FÍSICAS À TRANSPOSIÇÃO DA RODOVIA PELA FAUNA	8
3.4	ESTRUTURAS COM POTENCIAL PARA TRAVESSIA DE FAUNA SILVESTRE	8
3.5	MEDIDAS MITIGADORAS EXISTENTES.....	9
3.6	USO, OCUPAÇÃO E COBERTURA DA TERRA DO ENTORNO DAS RODOVIAS	9
4	ATROPELAMENTO DE FAUNA NA RODOVIA	11
4.1	FAUNA SILVESTRE ATROPELADA.....	11
4.1.1	<i>Inventário de atropelamento de fauna silvestre</i>	<i>11</i>
4.1.2	<i>Hotspots do Inventário de atropelamento de fauna silvestre</i>	<i>13</i>
4.1.3	<i>Registros de Inspeção de Ocorrência de Fauna</i>	<i>15</i>
4.1.4	<i>Hotspot dos registros de ocorrências de inspeção da fauna silvestre</i>	<i>15</i>
4.1.5	<i>Priorização dos hotspots da fauna silvestre</i>	<i>17</i>
4.1.6	<i>Medidas mitigadoras do atropelamento de fauna silvestre.....</i>	<i>17</i>
4.2	FAUNA DOMÉSTICA ATROPELADA.....	20
4.2.1	<i>Registros da fauna doméstica</i>	<i>21</i>
4.2.2	<i>Hotspots dos registros de ocorrências de inspeção da fauna doméstica</i>	<i>21</i>
4.2.3	<i>Priorização dos hotspots da fauna doméstica.....</i>	<i>22</i>
4.2.4	<i>Medidas mitigadoras do atropelamento de fauna doméstica</i>	<i>23</i>
5	TRAVESSIA DE FAUNA SILVESTRE EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DE PROTEÇÃO INTEGRAL	23
5.1	CARACTERIZAÇÃO DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DE PROTEÇÃO INTEGRAL E DA FAUNA SILVESTRE DO ENTORNO.....	24
5.2	IDENTIFICAÇÃO DAS ZONAS POTENCIAIS PARA TRAVESSIA DE FAUNA SILVESTRE EM UCPI.....	25
5.3	PRIORIZAÇÃO E SELEÇÃO DAS ZONAS POTENCIAIS PARA TRAVESSIA DE FAUNA SILVESTRE EM UCPI	26
5.4	MEDIDAS PARA POTENCIALIZAÇÃO DA TRAVESSIA E CONECTIVIDADE DE FAUNA EM UCPI	27
6	DESTINAÇÃO DE ANIMAIS REMOVIDOS DA RODOVIA	28
6.1	DESTINAÇÃO DE ANIMAIS VIVOS	28
6.2	DESTINAÇÃO DE CARCAÇAS DE ANIMAIS ATROPELADOS	29
7	MONITORAMENTO.....	30
7.1	SISTEMA DE REGISTRO DE INSPEÇÃO DE OCORRÊNCIAS DE FAUNA	30
7.2	AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DAS MEDIDAS MITIGADORAS	31
7.3	MONITORAMENTO E MANUTENÇÃO DAS MEDIDAS ESTRUTURAIS	34
7.4	RELATÓRIOS DE ACOMPANHAMENTO DO PLANO DE MITIGAÇÃO DE ATROPELAMENTO DE FAUNA	35
8	CRONOGRAMA.....	36
	REFERÊNCIAS.....	37
	ANEXO A	38

1 INTRODUÇÃO

Além de comprometer a segurança operacional e gerar custos para os usuários e administradores rodoviários, o atropelamento de animais é um dos principais impactos ambientais negativos da operação de rodovias.

Conforme relatórios apresentados à CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo sobre os registros de fauna em rodovias estaduais, no período de 2018 a 2022, ocorreu, aproximadamente, uma média de 30 mil atropelamentos por ano¹. Trata-se, portanto, de uma situação que é preocupante do ponto de vista ambiental e pode ser ainda mais crítica se for considerado que esses atropelamentos são subestimados. Além de erros e omissões nos registros, algumas carcaças de animais não são encontradas, principalmente de espécies e indivíduos de pequeno porte, de difícil visualização e que podem ser removidas com facilidade por animais carniceiros, pelo elevado tráfego de veículos, lançadas para fora da pista ou serem ocultadas pela presença de cobertura vegetal e condição climática adversa.

Soma-se ao atropelamento o fato de haver trechos de rodovias em que a fauna pode ser impactada pelo efeito barreira provocado pela estrada, especialmente em áreas florestadas e protegidas — locais com a presença de espécies mais sensíveis. Em outros termos, considerando que a rodovia pode funcionar como uma barreira física ou ser evitada pelo distúrbio causado pelo tráfego de veículos, alguns animais podem não conseguir alcançar habitats presentes do outro lado, acarretando o isolamento de populações e ameaçando a persistência de espécies.

Tal cenário indica a necessidade de elaboração e execução, por cada administrador rodoviário, de um Plano de Mitigação de Atropelamento de Fauna (PMAF) que vise à redução do atropelamento de animais nas rodovias estaduais e à promoção da conectividade. A implementação do PMAF também tem como objetivo a conservação da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos, o aprendizado organizacional e o amadurecimento da própria política pública.

Considerando a importância do tema e sua dimensão, nesta primeira versão do PMAF as ações serão direcionadas para o levantamento padronizado e representativo de áreas que apresentam concentração de atropelamentos de fauna, também chamadas de *hotspots*, e a proposição de medidas para reduzir o atropelamento de mamíferos, répteis, aves e animais domésticos. Ademais, deve ser incorporada ao PMAF a identificação de trechos que atravessam ou margeiam Unidades de Conservação de Proteção Integral (UCPI) onde, pelas características da paisagem e da fauna local, há relevância ambiental em promover a conectividade e propor as medidas necessárias para a travessia segura da fauna silvestre, independentemente de ser ou não um *hotspot* de atropelamento.

¹ *Dados oriundos dos relatórios entregues à CETESB em atendimento da Decisão de Diretoria CETESB nº 141/2018/I.*

Nesse sentido, o presente documento instrui a elaboração e implementação do PMAF para rodovias em operação, de modo que os administradores rodoviários possam melhor gerenciar os impactos de suas rodovias sobre a fauna. Para isso, este documento divide-se em sete itens, resumidos na **Figura 1**, que compõem a organização e o conteúdo a serem apresentados, bem como as diretrizes a serem seguidas para elaboração e implementação do Plano de Mitigação de Atropelamento de Fauna.

Figura 1 - Organização e resumo de cada item do Plano de Mitigação de Atropelamento de Fauna (PMAF)



Fonte: CETESB (2024)

2 TERMOS E DEFINIÇÕES

Para fins desta diretriz de elaboração e implementação de Plano de Mitigação de Atropelamento de Fauna em Rodovias, considera-se:

Afugentamento: ato de conduzir ou direcionar o animal para fora da pista buscando a segurança e a integridade do animal.

Espécies ameaçadas: espécies de fauna que constam na lista do Decreto Estadual nº 63.853/2018 (São Paulo (Estado), 2018), ou outro que o substituir, e que as classifica em diferentes classes de ameaças de extinção (regionalmente extinto, criticamente em perigo, em perigo, vulnerável). Nas análises previstas no PMAF não devem ser consideradas como ameaçadas as espécies classificadas como “quase ameaçadas” e “insuficiente de dados” (anexo II e III do Decreto Estadual nº 63.853/2018) (São Paulo (Estado), 2018), exceto quando contempladas como espécie-alvos nos Plano de Ação Nacional para Conservação de Espécies Ameaçadas de Extinção (PAN).

Grupo-alvo funcional: animais agrupados conforme a medida mitigadora da qual potencialmente se beneficiam.

Hotspot: designa as zonas de concentração de atropelamentos de fauna, ou seja, os trechos da rodovia de maior incidência de atropelamento de fauna, identificados por meio de análise estatística, como as análises de agregação do tipo *hotspot* e Densidade de Kernel.

Índice de Atropelamento e Riqueza (IAR): índice que visa priorizar os *hotspots* de atropelamento de fauna silvestre levando em consideração a taxa de atropelamento e a riqueza de espécies atropeladas no trecho. É representado pela taxa de atropelamento de indivíduos do grupo-alvo (ind/km) multiplicada pela quantidade de espécies de fauna do grupo-alvo presentes na Zona de Concentração de Atropelamentos de Fauna.

Inventário de atropelamento de fauna silvestre: quantificação e qualificação da fauna silvestre atropelada na rodovia, realizadas com base em buscas ativas, ou seja, no encontro sistemático e dedicado de carcaças de animais silvestres atropelados na rodovia.

Medidas estruturais: medidas para mitigação do atropelamento ou potencialização da conectividade da fauna que dependem de obras civis ou implantação de equipamentos, como a construção de passagens de fauna, cercamento e adequação do sistema de drenagem da rodovia.

Medidas não-estruturais: medidas para mitigação do atropelamento de fauna que independem da adequação ou da realização de obras civis, como a implantação de sinalização, redutores de velocidade, radares eletrônicos, medidas de resgate de animais, a promoção de campanhas de educação ambiental e ações e parcerias institucionais com prefeituras e Organizações Não Governamentais (ONG).

Registro de inspeção de ocorrência de fauna: registros de atropelamento, captura, visualização e afugentamento de fauna na rodovia, realizados pelo serviço de inspeção de

tráfego e que compõem o Sistema de Registro de Inspeção de Ocorrências de Fauna na Rodovia, incluindo a série histórica de registros realizados para atendimento à Decisão de Diretoria da CETESB nº 141, de 14 de agosto de 2018 (CETESB, 2018).

Segmento homogêneo: trechos da rodovia que apresentam similaridade quanto ao tipo de pista (simples, dupla segregada ou multivias), número de faixas, divisão do entrepistas (canteiro central, barreira rígida, defesa metálica ou sinalização horizontal) e velocidade máxima permitida.

Trecho de alcance da medida: trecho da rodovia em que a fauna é beneficiada pela medida mitigadora, como o trecho cercado, sinalizado ou com redutor de velocidade.

Trecho-controle: segmentos rodoviários de localização próxima ao trecho de alcance da medida mitigadora; paisagem do entorno, curvatura e inclinação do traçado e volume de tráfego semelhantes ao trecho de alcance da medida mitigadora; e extensão e velocidade máxima iguais ao respectivo trecho de alcance da medida mitigadora, de tal modo que possibilite comparação para avaliar o desempenho de uma medida mitigadora implantada.

Zonas Potenciais para Travessia de Fauna Silvestre: trechos de rodovias em que, pelas características da paisagem e da fauna local, há relevância ambiental em promover a conectividade e a travessia segura da fauna silvestre, independentemente de ser um *hotspot* de atropelamento.

3 CARACTERIZAÇÃO DA MALHA RODOVIÁRIA

Neste item devem ser apresentados os dados que caracterizam as rodovias objeto do Plano de Mitigação de Atropelamento de Fauna (PMAF), incluindo as características físicas e de operação, a indicação dos trechos que apresentem barreiras à transposição da rodovia pela fauna, as estruturas existentes que são utilizadas ou com potencial de uso como passagem de fauna, as medidas mitigadoras do atropelamento de fauna já implantadas e o uso do solo do entorno da rodovia.

3.1 DADOS CADASTRAIS

Apresentar, neste subitem, os dados de identificação do administrador da malha rodoviária e da empresa responsável pela elaboração do PMAF, incluindo:

- a) razão social;
- b) nome fantasia da empresa;
- c) CNPJ;
- d) endereço;
- e) nome, telefone e e-mail do representante legal e da pessoa para contato.

3.2 LOCALIZAÇÃO E CARACTERÍSTICAS DAS RODOVIAS

Este subitem deve conter a descrição, a localização e as características gerais das rodovias.

Para isso, apresentar, pelo menos:

- mapa e arquivos vetoriais de localização da malha viária objeto do PMAF;
- quadro resumo com a indicação de cada rodovia objeto do Plano, a marcação dos quilômetros iniciais e finais, a extensão do trecho sob administração e os municípios interceptados, conforme modelo da **Tabela 3.2-1**;
- planilha contendo as características físicas e de operação das rodovias por segmento homogêneo, conforme o modelo da **Tabela 1**, disponível no **ANEXO A**.

Tabela 3.2-1 - Modelo de quadro resumo da malha rodoviária objeto do PMAF

Rodovia	Trecho		Extensão (km)	Municípios interceptados
	km inicial	km final		

Fonte: CETESB (2024)

3.3 BARREIRAS FÍSICAS À TRANSPOSIÇÃO DA RODOVIA PELA FAUNA

Identificar, neste subitem, as barreiras físicas à transposição da rodovia pela fauna silvestre existentes ao longo de todo o traçado, tais como cercas de propriedades, cercas direcionadoras de fauna, barreiras rígidas, defensas metálicas, muros etc.

Para isso, apresentar, pelo menos:

- mapa e arquivos vetoriais com a localização e identificação do tipo de barreira à transposição da fauna;
- quadro resumo dos trechos e os tipos de barreiras, conforme o modelo da **Tabela 3.3-1**.

Tabela 3.3-1 - Modelo de quadro de trechos com barreiras físicas à transposição pela fauna

Rodovia	Id Barreira	Trecho			Tipo de barreira	Localização na faixa de domínio	Fotografia
		km inicial	km final	Sentido da pista			
					(cercas propriedade, cerca direcionadora de fauna, barreiras rígidas, defensas metálicas, muros)	(entre pistas/ canteiro central/ canteiro lateral)	(Registro fotográfico da barreira)

Fonte: CETESB (2024)

3.4 ESTRUTURAS COM POTENCIAL PARA TRAVESSIA DE FAUNA SILVESTRE

Neste subitem deverá ser apresentado um inventário das estruturas de drenagem pluvial, Obras de Arte Correntes (OAC) e Obras de Arte Especiais (OAE) que possuem potencial para a travessia pela fauna silvestre.

Para isso, apresentar, pelo menos:

- a) mapa e arquivos vetoriais com a localização e identificação de cada estrutura com potencial para travessia;
- b) quadro resumo com a localização, identificação, tipo, dimensões e fotografia das estruturas com potencial para travessia, conforme o modelo da **Tabela 3.4-1**.

Tabela 3.4-1 - Modelo de quadro de estruturas com potencial para travessia de fauna silvestre

Rodovia	km	Estrutura	Tipo	Dimensões	Fotografia
		(Id da estrutura)	(p.ex. bueiro, ponte)	(Altura x comprimento ou diâmetro)	(Registro fotográfico da estrutura)

Fonte: CETESB (2024)

3.5 MEDIDAS MITIGADORAS EXISTENTES

Neste subitem deve-se indicar e descrever as medidas mitigadoras estruturais e não-estruturais de atropelamento de fauna silvestre e doméstica existentes em cada rodovia objeto do PMAF, incluindo o estado de conservação em caso de medidas estruturais. Ressalta-se que se deve considerar como medidas mitigadoras estruturais existentes as OAC ou OAE modificadas para funcionarem como travessia para a fauna silvestre, contendo adaptações como emboque natural, cerca direcionadora associada, passarela seca etc.

Para isso, apresentar, pelo menos:

- a) mapa e arquivos vetoriais com a localização e identificação de cada medida estrutural e não-estrutural de mitigação do atropelamento de fauna silvestre e doméstica existente;
- b) quadro resumo com a localização, identificação, tipo da medida e fotografia, conforme o modelo da **Tabela 3.5-1**.

Tabela 3.5-1 - Modelo de quadro de medidas mitigadoras estruturais existentes

Rodovia	km	Medida	Tipo de Medida	Dimensões (metros)	Estado de conservação	Fotografia
		(Id da medida mitigadora)	(p.ex. passagem inferior seca ou úmida, passagem aérea, viaduto, ponte, galerias, passagem superior, cercamento direcionado, redutor de velocidade, sinalização, passagem de gado)			(Registro fotográfico da medida, se aplicável)

Fonte: CETESB (2024)

3.6 USO, OCUPAÇÃO E COBERTURA DA TERRA DO ENTORNO DAS RODOVIAS

Neste subitem deverá ser apresentada a classificação do uso, ocupação e cobertura da terra do entorno da rodovia e de interesse para avaliação do atropelamento de fauna.

Para isso, apresentar mapa e anexar arquivos georreferenciados contendo pelo menos:

- a) a classificação do uso, ocupação e cobertura da terra em um *buffer* de 300 (trezentos) metros, contados a partir dos limites do corpo da rodovia, identificando as categorias constantes na **Tabela 3.6-1** abaixo, conforme classificação MapBiomas (até nível 3):

Tabela 3.6-1 – Categorias de uso e ocupação do solo

Nível 1	Nível 2	Nível 3
Floresta	Formação Florestal	
	Formação Savânica	
	Mangue	
	Restinga Arbórea	
Formação Natural não Florestal	Campos Alagados e Áreas Pantanosas	
	Formação Campestre	
	Afloramento Rochoso	
	Restinga Herbácea	
Agropecuária	Pastagem	
	Agricultura	Lavoura Temporária
		Lavoura Perene
	Silvicultura	
Área não vegetada	Mosaico de Usos	
	Praia, Duna e Areal	
	Área urbanizada	
	Mineração	
Corpos de água	Outras áreas não vegetadas	
	Rios, lago e oceano	
	Aquicultura	

Fonte: MapBiomas (2024)

- b) as Unidades de Conservação Federais, Estaduais e Municipais, em um *buffer* de 300 (trezentos) metros, contados a partir dos limites do corpo da rodovia.

4 ATROPELAMENTO DE FAUNA NA RODOVIA

Neste item deve ser realizado o levantamento dos animais silvestres e domésticos que são atropelados nas rodovias, a identificação dos *hotspots*, a priorização dessas áreas e a proposição de medidas mitigadoras do atropelamento de fauna. Apresentar mapa e anexar arquivos vetoriais das informações conforme **Tabela 4** do **ANEXO A**.

4.1 FAUNA SILVESTRE ATROPELADA

Para a proposição de medidas mais assertivas para a fauna silvestre, a identificação dos *hotspots* deve ser realizada com base em um inventário dos atropelamentos e, separadamente, com base nos registros de ocorrência de inspeção. A **Figura 2** resume as etapas e o conteúdo que compreendem este subitem do PMAF.

Figura 2 - Etapas para diagnóstico e proposição de medidas para o atropelamento de fauna silvestre



Fonte: CETESB (2024)

4.1.1 Inventário de atropelamento de fauna silvestre

O diagnóstico dos animais silvestres atropelados deve ser baseado em encontros sistemáticos e dedicados de carcaças de animais na rodovia, que consiste na realização de buscas ativas dos indivíduos atropelados visando qualificar a fauna silvestre atropelada.

Neste subitem, devem ser descritos os procedimentos metodológicos adotados para a realização das buscas ativas visando o inventário de animais silvestres atropelados, bem como apresentados os resultados do levantamento realizado.

São especificações mínimas para a realização do inventário de atropelamento de fauna silvestre com busca ativa:

- a) percorrer de carro toda a malha rodoviária objeto do PMAF visando o encontro de carcaças de animais silvestres, incluindo espécies nativas e exóticas:
 - em alternativa ao carro, podem ser adotadas outras tecnologias para a busca ativa, desde que tenham a eficiência para reconhecimento e identificação de animais atropelados comprovada e autorizada previamente pela CETESB;
- b) esforço amostral de quatro campanhas de busca ativa, com intervalo mínimo de 30 dias entre as campanhas, sendo duas campanhas no período chuvoso (entre dezembro e fevereiro) e duas campanhas no período seco (entre junho e agosto);
- c) em cada campanha, cada trecho da rodovia deverá ser amostrado pelo menos uma vez por dia, por cinco dias consecutivos:
 - caso necessário, pode haver um intervalo de no máximo três dias entre um dia de busca no trecho e o dia de busca seguinte;
- d) iniciar os dias de busca, preferencialmente, alternando o ponto de partida, ou seja, em um dia começar por um sentido (ida) e no dia amostral seguinte começar pelo sentido oposto (volta);
- e) área amostral que abrange as pistas de rolamento e os acostamentos (quando houver), até os limites da faixa de domínio que sejam visualizáveis de carro;
- f) empenho de visualização de carcaças de 2 (dois) observadores por veículo, sem contar o motorista como observador;
- g) velocidade de tráfego do veículo entre 40 (quarenta) e 50 (cinquenta) km/h, desde que não ultrapasse as velocidades máxima e mínima da rodovia;
- h) percorrer apenas um sentido da rodovia, quando:
 - se tratar de pista simples e todas as faixas de rolamento estiverem dentro do campo de visão dos observadores, e;
 - o volume diário médio for inferior a 10.000 (dez mil) veículos/dia;
- i) percorrer ambos os sentidos, quando:
 - se tratar de pista duplicada, ou;
 - as faixas de rolamento forem separadas por barreiras rígidas ou canteiros que impeçam a visualização do viário no sentido contrário, ou;
 - o volume diário médio for superior a 10.000 (dez mil) veículos/dia;
- j) evitar dupla contagem de carcaças por meio de método tecnicamente justificado;
- k) acordar com os inspetores de tráfego para que nos dias amostrais as carcaças por eles removidas no trecho amostrado sejam informadas e validadas, por meio da apresentação de registros fotográficos, à equipe que realiza a busca ativa para a inclusão no inventário de fauna atropelada;
- l) durante a busca ativa, registrar pelo menos:
 - número de identificação da carcaça;
 - data e hora;
 - coordenadas;
 - fotos para identificação;

- classificação do animal até o maior detalhamento do nível taxonômico possível;
- m) caso sejam fortuitamente avistados animais domésticos atropelados ou animais silvestres vivos na faixa de domínio, registrar a ocorrência e reportar ao operador rodoviário para inclusão no Sistema de Registro de Inspeção de Ocorrências de Fauna;
- n) anexar ao PMAF as Anotações de Responsabilidade Técnica (ART) dos profissionais habilitados e responsáveis pela realização do inventário de animais silvestres atropelados;
- o) administradores rodoviários que possuam dados de monitoramento com busca ativa podem ter a utilização desses dados no inventário de atropelamento de fauna, desde que aprovado previamente pela CETESB;
- p) a pedido do operador rodoviário, a CETESB poderá dispensar a elaboração de inventário de atropelamento de fauna silvestre com busca ativa quando da revisão do PMAF, a depender da qualidade do Sistema de Registro de Inspeção de Ocorrência de Fauna quanto à identificação de espécies e à consistência das ocorrências registradas, sem prejuízo de solicitar levantamentos adicionais.

Para apresentação dos resultados do inventário de animais silvestres atropelados:

- q) informar a quantidade de indivíduos atropelados encontrados por grupo faunístico, a classificação taxonômica das espécies identificadas e indicação sobre a ameaça de extinção, conforme lista estadual atualizada;
- r) anexar ao PMAF as informações brutas obtidas nas campanhas de busca de carcaças de animais silvestres atropelados, conforme o modelo da **Tabela 2** do ANEXO A;
- s) compilar os resultados do inventário de atropelamento de fauna silvestre, conforme o modelo da **Tabela 4.1-1**.

Tabela 4.1-1 - Modelo de apresentação de resultado do inventário de atropelamento de fauna silvestre

Rodovia	Trecho		Quantidade de indivíduos			Total
	km inicial	km final	Mamíferos	Répteis	Aves	

Fonte: CETESB (2024)

4.1.2 Hotspots do Inventário de atropelamento de fauna silvestre

Os *hotspots* indicam os trechos onde, comparativamente à toda extensão analisada da rodovia, foram computadas as maiores quantidades de animais atropelados, subsidiando a definição dos locais a serem priorizados para a implantação de medidas mitigadoras.

Neste subitem devem ser identificados e mapeados os *hotspots* com base no resultado do inventário com busca ativa da fauna silvestre, conforme os seguintes critérios:

- a) classificar as carcaças encontradas no inventário em grupos-alvos funcionais, tomando como referência os tipos de medidas mitigadoras que podem ser adotadas,

e compilar as informações em quadro resumo, conforme o modelo da **Tabela 4.1-2**. Para medidas estruturais que levam em consideração o tipo de animal, o porte e o tipo de deslocamento, sugere-se o seguinte agrupamento:

- animais silvestres arborícolas ou escaladores que potencialmente utilizam passagem de dossel. Exemplos: macaco-prego, bugio, gambá, ouriço, preguiça e esquilos;
- animais silvestres terrícolas ou escaladores de qualquer porte que potencialmente utilizam passagens inferiores secas. Exemplos: lobo-guará, anta, tatu, gambá, cachorro-do-mato, veado, onça e tamanduá-bandeira;
- animais silvestres aquáticos ou semiaquáticos de qualquer porte que potencialmente utilizam passagens inferiores úmidas. Exemplos: capivara, lontra e ratão-do-banhado;
- animais silvestres terrícolas, semiaquáticos ou escaladores, todos de pequeno porte (massa corpórea inferior a 1 (um) quilograma), que potencialmente utilizam passagens inferiores de pequenas dimensões. Exemplos: tatu, gambá, pequenos mamíferos, lagartos e serpentes;
- animais silvestres voadores que necessitam de medidas específicas que elevem a altura do voo, como barreiras e anteparos. Exemplos: morcegos e aves.

Tabela 4.1-2 - Modelo de apresentação dos grupos-alvos funcionais

Grupo-alvo	Espécies do grupo-alvo	Porte	Deslocamento	Potenciais medidas mitigadoras

Fonte: CETESB (2024)

- b) realizar análise estatística para identificação espacial dos trechos com concentração de atropelamentos de cada grupo-alvo:
- para a definição da escala de análise espacial, levar em consideração o grupo-alvo de mitigação, a extensão do efeito das ações mitigadoras pertinentes ao grupo-alvo e a significância da agregação mediante análises estatísticas, como função K de Ripley.

Para apresentação dos resultados da identificação dos *hotspots* com base no resultado do inventário com busca ativa:

- c) indicar espacialmente os *hotspots* de cada grupo-alvo em mapa sobre imagem de satélite e anexar os respectivos arquivos vetoriais;
- d) compilar as informações sobre os *hotspots* da fauna silvestre em quadro resumo contendo a identificação do *hotspot* (Id), as coordenadas iniciais e finais, a extensão do *hotspot*, a quantidade de indivíduos e espécies de animais atropelados e o percentual de abrangência do *hotspot*, conforme o modelo da **Tabela 4.1-3**:

- o percentual de abrangência corresponde ao percentual que os indivíduos atropelados presentes no trecho do *hotspot* representam em relação ao total de atropelamentos de animais do grupo-alvo na rodovia, tomando como referência os dados do inventário.

Tabela 4.1-3 - Modelo de apresentação das características dos *hotspots* da fauna silvestre

Rodovia	Grupo-alvo	Id do <i>hotspot</i>	Trecho do <i>hotspot</i>				Extensão do <i>hotspot</i> (m)	Quantidade de indivíduos do grupo-alvo	Quantidade de espécies do grupo-alvo	Abrangência do <i>hotspot</i> (%)
			Coordenada inicial		Coordenada final					
			X	Y	X	Y				

Fonte: CETESB (2024)

4.1.3 Registros de Inspeção de Ocorrência de Fauna

Neste subitem devem ser apresentados os dados das ocorrências com os animais silvestres oriundos do Sistema de Registro de Inspeção de Ocorrências de Fauna.

Para apresentação dos resultados oriundos do Sistema de Registro de Inspeção de Ocorrência de Fauna:

- informar a quantidade de indivíduos atropelados encontrados por grupo, a classificação taxonômica das espécies identificadas e indicação sobre a ameaça de extinção, conforme lista estadual atualizada;
- anexar ao PMAF as informações brutas obtidas nos últimos 24 (vinte e quatro) meses, conforme planilha modelo ou sistema digital disponibilizado pelo órgão (<https://cetesb.sp.gov.br/licenciamentoambiental/plano-de-mitigacao-de-atropelamento-de-fauna-pmaf/>);
- compilar os resultados oriundos do Sistema de Registro de Inspeção de Ocorrências de Fauna, conforme o modelo da **Tabela 4.1-4**.

Tabela 4.1-4 - Modelo de apresentação de resultado do Sistema de Registro de Inspeção de Ocorrência de Fauna

Rodovia	Trecho		Quantidade de indivíduos				Total
	km inicial	km final	Mamíferos	Répteis	Aves	Anfíbios	

Fonte: CETESB (2024)

4.1.4 *Hotspot* dos registros de ocorrências de inspeção da fauna silvestre

Neste subitem devem ser identificados e mapeados *hotspots* da Fauna Silvestre com base nos registros de inspeção de ocorrência de fauna, conforme os seguintes critérios:

- selecionar, no Sistema de Registro de Inspeção de Ocorrência de Fauna, as ocorrências nos últimos 24 (vinte e quatro) meses de atropelamento de animais silvestres;

- b) classificar os registros do Sistema de Registro de Inspeção de Ocorrência de Fauna em grupos-alvos funcionais, tomando como referência os tipos de medidas mitigadoras que podem ser adotadas, e compilar as informações em quadro resumo, conforme o modelo da **Tabela 4.1-5**. Para medidas estruturais que levam em consideração o tipo de animal, o porte e o tipo de deslocamento, sugere-se o seguinte agrupamento:
- animais silvestres arborícolas ou escaladores, que potencialmente utilizam passagem de dossel. Exemplos: macaco-prego, bugio, gambá, ouriço, preguiça e esquilos;
 - animais silvestres terrícolas ou escaladores de qualquer porte que potencialmente utilizam passagens inferiores secas. Exemplos: lobo-guará, anta, tatu, gambá, cachorro-do-mato, veado, onça e tamanduá-bandeira;
 - animais silvestres aquáticos ou semiaquáticos de qualquer porte que potencialmente utilizam passagens inferiores úmidas. Exemplos: capivara, lontra e ratão-do-banhado;
- c) realizar análise estatística para identificação espacial dos trechos com concentração de atropelamentos de cada grupo-alvo:
- para a definição da escala de análise espacial, levar em consideração o grupo-alvo de mitigação, a extensão do efeito das ações mitigadoras pertinentes ao grupo-alvo e a significância da agregação mediante análises estatísticas, como função K de Ripley.

Tabela 4.1-5 - Modelo de apresentação dos grupos-alvos funcionais

Grupo-alvo	Espécies do grupo-alvo	Porte	Deslocamento	Potenciais medidas mitigadoras

Fonte: CETESB (2024)

Para apresentação dos resultados da identificação dos *hotspots* da Fauna Silvestre com base nos registros de inspeção de ocorrência de fauna:

- d) indicar espacialmente os *hotspots* de cada grupo-alvo em mapa sobre imagem de satélite e anexar os respectivos arquivos vetoriais;
- e) compilar as informações sobre os *hotspots* da fauna silvestre em quadro resumo contendo a identificação do *hotspot* (Id), as coordenadas iniciais e finais, a extensão do *hotspot*, a quantidade de indivíduos e espécies de animais atropelados e o percentual de abrangência do *hotspot* conforme o modelo da **Tabela 4.1-3**:
- o percentual de abrangência corresponde ao percentual que as ocorrências presentes no trecho do *hotspot* representam em relação ao total de ocorrências de animais do grupo-alvo na rodovia.

4.1.5 Priorização dos *hotspots* da fauna silvestre

Realizar, neste subitem, a classificação em ordem de prioridade dos *hotspots* da Fauna Silvestre, levantados nos subitens 4.1.2 e 4.1.4, visando identificar aqueles a serem priorizados para a realização de medidas estruturais e no cronograma de implantação do PMAF.

A priorização dos *hotspots* deve considerar os seguintes critérios de preferência, na referida ordem:

- o *hotspot* foi identificado por ambos os métodos de levantamento, ou seja, o trecho de rodovia é um *hotspot* tanto tomando como base o inventário com busca ativa (subitem 4.1.2) como pelo levantamento realizado com base nos registros de inspeção de ocorrência de fauna (subitem 4.1.4);
- o *hotspot* foi identificado com base no inventário com busca ativa (subitem 4.1.2);
- o *hotspot* se sobrepõe total ou parcialmente a um ou mais *hotspots* de outros grupos-alvos;
- maior quantidade de indivíduos de espécies ameaçadas do grupo-alvo registrada no *hotspot*, tomando como referência tanto o inventário de animais silvestres atropelados como as eventuais ocorrências de atropelamento de espécies ameaçadas nos Registros de Inspeção de Ocorrência de Fauna;
- maior Índice de Atropelamento e Riqueza (IAR) do grupo-alvo, ou seja, o maior produto da taxa de atropelamento do grupo-alvo (razão da quantidade de indivíduos atropelados pela extensão do *hotspot* em ind/km) pela quantidade de espécies de fauna do grupo-alvo presentes no *hotspot*, conforme o modelo de cálculo na **Tabela 4.1-6**.

Para apresentação dos resultados da priorização dos *hotspots* da fauna silvestre:

- compilar em quadro resumo, por grupo-alvo, a classificação de prioridade dos *hotspots* da fauna silvestre conforme o modelo da **Tabela 4.1-6**.

Tabela 4.1-6 - Modelo de apresentação do resultado de priorização dos *hotspots* de animais silvestres

Rodovia	Id do <i>hotspot</i>	Base de dados utilizada	Há sobreposição com outro <i>hotspot</i> ?	Quantidade de indivíduos de espécies ameaçada do grupo-alvo	Índice de atropelamento e riqueza (IAR) do grupo-alvo			Classificação de Prioridade
					Taxa de atropelamento (ind/km)	Quantidade de espécies	IAR	
		(Inventário / Registro de Inspeção)	(sim/não)				(Taxa de atropelamento) x (Quantidade de espécies)	(1º, 2º, 3º, ...)

Fonte: CETESB (2024)

4.1.6 Medidas mitigadoras do atropelamento de fauna silvestre

Neste subitem devem ser indicadas, descritas e ilustradas as medidas estruturais e não-estruturais que serão implantadas para reduzir o atropelamento de fauna para cada *hotspot* identificado nos itens 4.1.2 e 4.1.4.

Para selecionar as medidas a serem realizadas, considerar os seguintes aspectos:

- a) grupo-alvo funcional: priorizar as medidas definidoras do grupo-alvo, descritas nos itens 4.1.2 e 4.1.4:
 - caso ocorra sobreposição total ou parcial de *hotspots* de diferentes grupos-alvos, considerar a realização de medidas que contemplem mais de um grupo-alvo, como passagens mistas com ambientes secos e úmidos;
- b) medidas e estruturas existentes identificadas no item 3.5: avaliar a existência de medidas mitigadoras ou estruturas de drenagem pluvial, passagens de gado e obras de arte especiais e correntes já implantadas que possam ser convertidas para utilização como passagem de fauna no trecho de *hotspots*;
- c) viabilidade técnica: no caso de propor medidas estruturais, avaliar se as características da via, do relevo e outros aspectos técnicos e legais são compatíveis com a implantação das medidas a serem propostas:
 - caso não exista viabilidade técnica ou haja impeditivo justificado para a implantação da medida definidora do grupo-alvo, avaliar a possibilidade de realização de medidas alternativas ou não-estruturais, como o uso de cercamento sem passagem de fauna, redutores de velocidade, sonorizador e sinalização;
- d) uso, ocupação e cobertura da terra: em caso de passagens de fauna, avaliar se o uso, a ocupação e cobertura da terra em ambos os lados da rodovia são compatíveis com os habitats das espécies do grupo-alvo funcional:
 - sugere-se considerar na avaliação as informações disponíveis no Cadastro Ambiental Rural (CAR), no plano diretor dos municípios afetados e a pretensa utilização do entorno pelos proprietários;
 - sugere-se considerar na avaliação que áreas com uso agropecuário também são permeáveis para algumas espécies de fauna (silvicultura, pastagem e agricultura);
 - caso em todo trecho do *hotspot* o uso, ocupação ou cobertura da terra não sejam compatíveis com os habitats do grupo-alvo em ambos os lados da rodovia, avaliar a possibilidade de implantar medidas alternativas à passagem de fauna ou a implantação de cercamento sem passagem;
- e) ocorrência de eventos indutores de atropelamentos: avaliar se no período de levantamento dos dados houve eventos que possam ser indutores de atropelamentos do grupo-alvo, como incêndios florestais, desmatamento de áreas do entorno, queima de palha de cana-de-açúcar, colheita em plantios agrícolas etc:
 - caso sejam identificados eventos potencialmente indutores do atropelamento, avaliar a necessidade de proposição de medidas não-

estruturais, como campanhas de educação ambiental e ações e parcerias institucionais;

A proposição das medidas mitigadoras estruturais no âmbito do PMAF deve considerar as seguintes recomendações:

- f) os materiais, as dimensões e o formato das passagens de fauna devem atender desde a espécie de menor porte até a espécie de maior porte presente no grupo-alvo funcional;
- g) o intervalo entre as passagens de fauna deve levar em conta o deslocamento diário previsto ou estimado para as espécies do grupo-alvo;
- h) as passagens de dossel devem possuir altura mínima que permita o tráfego seguro de veículos de altura máxima permitida na via;
- i) recomenda-se que as passagens de fauna inferiores secas, úmidas ou mistas, contenham:
 - cercas de direcionamento de fauna em ambos os lados da rodovia;
 - emboque nivelado com a superfície e sem degraus;
 - substrato que mimetize a superfície natural e que seja atrativo para os diferentes grupos-alvos, composto preferencialmente de material orgânico (cordas, solo orgânico, pedras, restos de podas ou de madeira triturada etc.) em toda sua extensão, quando aplicável e viável;
 - abertura do tipo claraboia no canteiro central, quando aplicável e viável;
 - dimensões da travessia seca, quando implantada em conjunto com galerias úmidas, que atendam as espécies terrícolas de maior porte presentes no grupo-alvo funcional e com extensão prolongada ou rampa que permita o acesso da fauna à plataforma sem degraus;
- j) recomenda-se que os cercamentos, conjugados ou não às passagens de fauna, possuam:
 - extensão mínima compatível com a extensão do *hotspot* e com as características e paisagem do entorno;
 - altura mínima de 2 (dois) metros para cima do solo e parte enterrada de 20 (vinte) a 30 (trinta) centímetros;
 - malha de menor abertura ou de superfície lisa nos primeiros 50 (cinquenta) centímetros a partir da superfície para evitar a passagem de fauna de menor porte;
 - extremidades laterais da cerca orientadas de modo a direcionar a fauna no sentido contrário ao da rodovia até os limites da faixa de domínio ou estruturas de travessia segura no final do cercamento;
 - dispositivos que impeçam o acesso da fauna à rodovia quando houver interrupções da cerca para acessos a propriedades e vias secundárias, como a instalação de portões, valas com gradil similares a “mata-burros”, prolongamento da cerca na via secundária etc;
 - adaptações da cerca quando interceptar estruturas de drenagem ou outros obstáculos de modo a impedir o acesso da fauna à rodovia;

- estruturas que permitam fluxo único de retorno de animais que porventura tenham ingressado a pista, como os dispositivos de escape do tipo rampas, *jump-out* ou “portinholas” com sistema de abertura para sentido único de entrada;
 - adaptações na parte superior da cerca para evitar a fuga de animais escaladores, como o uso de roletes ou o direcionamento para dentro da área cercada, caso o grupo-alvo inclua esse tipo de animal;
- k) recomenda-se que para a mitigação do atropelamento de aves:
- junto a cursos de água e trechos elevados de rodovia, sejam adotados anteparos (postes) ou cercas com altura suficiente para levantar os voos de aves e morcegos acima dos veículos com altura máxima permitida na via.

As medidas propostas para cada *hotspot* de fauna silvestre devem ser justificadas, caracterizadas e ilustradas. Para cada medida proposta, apresentar, no mínimo:

- l) tipo e características da medida, como material a ser utilizado e dimensões, incluindo o perfil longitudinal e transversal das passagens de fauna;
- m) estimativa de extensão espacial e temporal do alcance da medida;
- n) período de execução.

Para apresentação dos resultados da seleção das medidas mitigadoras do atropelamento de fauna silvestre:

- o) indicar em mapa a delimitação dos trechos de rodovia que são *hotspot* a serem objeto de medidas e a localização prevista das medidas mitigadoras propostas e anexar os respectivos arquivos vetoriais;
- p) compilar, por rodovia e grupo-alvo funcional, o resultado da seleção das medidas mitigadoras em quadro resumo contendo a identificação do *hotspot* (Id), as medidas mitigadoras propostas e a justificativa de escolha das medidas, conforme modelo da

Tabela 4.1-7:

- caso algum *hotspot* de fauna silvestre não possua viabilidade técnica para a realização de nenhum tipo de medida mitigadora, apresentar as devidas justificativas.

Tabela 4.1-7 - Modelo de apresentação do resultado da indicação das medidas de mitigação de atropelamentos

Rodovia	Id do <i>hotspot</i>	Medidas de mitigação propostas	Justificativa da escolha das medidas

Fonte: CETESB (2024)

4.2 FAUNA DOMÉSTICA ATROPELADA

Considerando os tipos de medidas mitigadoras aplicáveis para a redução de atropelamento de animais domésticos, o diagnóstico de atropelamento desses animais pode ser baseado

exclusivamente nas ocorrências do Sistema de Registro de Inspeção de Ocorrências de Fauna. A **Figura 3** resume as etapas e o conteúdo que compreendem o diagnóstico e a proposição de medidas mitigadoras para o atropelamento de fauna doméstica.

Figura 3 - Etapas para diagnóstico e proposição de medidas para o atropelamento de fauna doméstica



4.2.1 Registros da fauna doméstica

Apresentar, neste subitem, os resultados da série histórica de ocorrências de animais domésticos registradas no Sistema de Registros de Ocorrências de Fauna. Para isso:

- a) realizar um perfil descritivo, acompanhado de gráficos e tabelas, das ocorrências dos animais domésticos atropelados e afugentados, indicando, pelo menos:
 - a quantidade de ocorrências e animais domésticos por tipo de ocorrência (atropelamento e afugentamento);
 - os grupos de animais domésticos mais afetados;
 - os potenciais fatores associados à presença desses animais nas rodovias, como abandono, fuga, a presença de atrativos às margens da rodovia etc.

4.2.2 Hotspots dos registros de ocorrências de inspeção da fauna doméstica

Neste subitem devem ser identificados e mapeados os *hotspots* de Fauna Doméstica com base nas ocorrências do Sistema de Registro de Inspeção de Ocorrência de Fauna, conforme os seguintes critérios:

- a) selecionar, no Sistema de Registro de Inspeção de Ocorrência de Fauna, as ocorrências nos últimos 24 (vinte e quatro) meses de atropelamento e

afugentamento de animais domésticos dos seguintes grupos-alvos funcionais, tomando como referência os tipos de medidas mitigadoras que podem ser adotadas:

- animais domésticos de pequeno porte: cães e gatos, que demandam medidas mitigadoras não-estruturais, como apoio ao controle populacional e campanhas de conscientização com a população lindeira e usuários sobre o abandono de animais;
 - animais domésticos de grande porte: equinos, bovinos e outros; que demandam medidas, como campanhas de conscientização com a população lindeira sobre posse responsável, cercamento de propriedades rurais, segurança viária da transposição de animais pela rodovia por intermédio de caminhões, a instalação de passagens de gado, entre outros;
- b) realizar análise estatística para identificação espacial dos trechos com concentração de ocorrências de cada grupo-alvo, como a análise de agregação do tipo *hotspot*;
- utilizar como escala de análise espacial um raio superior a 500 (quinhentos) metros.

Para apresentação dos resultados da identificação dos *hotspots* de Fauna Doméstica:

- c) indicar espacialmente os *hotspot* de cada grupo-alvo em mapa sobre imagem de satélite e anexar os respectivos arquivos vetoriais;
- d) compilar em quadro resumo a identificação do *hotspot* (Id), as coordenadas iniciais e finais, a extensão do *hotspot*, a quantidade de animais atropelados e o percentual de abrangência do *hotspot* conforme o modelo da **Tabela 4.2-1**:
- o percentual de abrangência corresponde ao percentual que as ocorrências presentes no trecho do *hotspot* representam em relação ao total de ocorrências de animais do grupo-alvo na rodovia.

Tabela 4.2-1 - Modelo de apresentação das características dos *hotspot* de fauna doméstica

Rodovia	Grupo-alvo	Id do hotspot	Trecho do hotspot				Extensão do hotspot (m)	Quantidade de indivíduos do grupo-alvo	Abrangência do hotspot (%)
			Coordenada inicial		Coordenada final				
			X	Y	X	Y			

Fonte: CETESB (2024)

4.2.3 Priorização dos *hotspots* da fauna doméstica

Realizar, neste subitem, a classificação em ordem de prioridade dos *hotspots* da Fauna Doméstica, levantadas no subitem 4.2.2, visando identificar aqueles a serem priorizados para a realização de medidas e no cronograma de implantação do PMAF.

A priorização dos *hotspots* de animais domésticos deve considerar o seguinte critério de preferência:

- a) maior quantidade de ocorrências do grupo-alvo presentes nos *hotspots* de Fauna Doméstica, tomando como referência os dados do Sistema de Registro de Inspeção de Ocorrências de Fauna.

Para apresentação dos resultados da priorização dos *hotspots* de Fauna Doméstica:

- b) compilar em quadro resumo, por grupo-alvo, a classificação de prioridade dos *hotspots* de Fauna Doméstica conforme o modelo da **Tabela 4.2-2**.

Tabela 4.2-2 - Modelo de apresentação do resultado de priorização dos *hotspots* de animais domésticos

Rodovia	Id do <i>hotspot</i>	Quantidade de indivíduos do grupo-alvo	Classificação de Prioridade
			(1º, 2º, 3º, ...)

Fonte: CETESB (2024)

4.2.4 Medidas mitigadoras do atropelamento de fauna doméstica

Neste subitem devem ser indicadas, descritas e ilustradas as medidas estruturais e/ou não-estruturais que serão implantadas para reduzir as ocorrências com a fauna doméstica para cada *hotspot* identificado no item 4.2.2.

Para apresentação dos resultados da seleção das medidas mitigadoras do atropelamento de fauna doméstica:

- a) indicar em mapa a delimitação dos trechos de rodovia que são *hotspots* a serem objeto de medidas e a localização ou região de abrangência prevista para a realização das medidas mitigadoras propostas;
- b) compilar, por rodovia e grupo-alvo funcional, o resultado da seleção das medidas mitigadoras em quadro resumo contendo a identificação do *hotspot* (Id), as medidas mitigadoras propostas e a justificativa de escolha das medidas, conforme modelo da **Tabela 4.2-3**:
 - caso algum *hotspot* não possua viabilidade técnica para a realização de nenhum tipo de medida mitigadora, apresentar as devidas justificativas.

Tabela 4.2-3 - Modelo de apresentação do resultado da indicação das medidas de mitigação de atropelamentos de fauna doméstica

Rodovia	Id do <i>hotspot</i>	Medidas de mitigação propostas	Justificativa da escolha das medidas

Fonte: CETESB (2024)

5 TRAVESSIA DE FAUNA SILVESTRE EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DE PROTEÇÃO INTEGRAL

Pode haver segmentos rodoviários que atravessam Unidades de Conservação de Proteção Integral (UCPI) e a fauna silvestre está sob efeito barreira pela rodovia ou é atropelada de forma dispersa, ou seja, pela quantidade de ocorrências envolvendo animais silvestres não é uma Zona de Concentração de Atropelamentos, mas há ainda impacto sobre a fauna em um local com alta sensibilidade e necessidade de proteção.

Nesse sentido, neste item, devem ser identificados trechos de rodovias que margeiam ou atravessam UCPI e que podem ser Zonas Potenciais para Travessia de Fauna Silvestre, ou seja, que podem ser objeto de medidas estruturais de travessia segura de fauna silvestre para potencializar a conectividade e reduzir o risco de atropelamento.

5.1 CARACTERIZAÇÃO DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DE PROTEÇÃO INTEGRAL E DA FAUNA SILVESTRE DO ENTORNO

Realizar, neste subitem, uma breve caracterização das Unidades de Conservação de Proteção Integral que margeiam (até 300 (trezentos) metros do limite da faixa de domínio) ou são atravessadas pelas rodovias objetos do PMAF, bem como da fauna silvestre presente nessas UCPIs e seu entorno, tomando como referência dados secundários, como os Planos de Manejo, levantamentos já realizados nessas áreas pelo órgão gestor da unidade ou outros dados e pesquisas científicas existentes.

A descrição das UCPIs deve conter:

- a) informação sobre a existência de Plano de Manejo;
- b) o zoneamento da UCPI;
- c) os programas de gestão relacionados à fauna silvestre.

A caracterização da fauna silvestre presente nessas UCPIs e seu entorno pode ser realizada com base em dados secundários e deve conter:

- d) as espécies de fauna existentes na área e a situação sobre a ameaça de extinção, conforme lista estadual atualizada;
- e) classificação das espécies de fauna existentes na área em grupos-alvos para medidas de promoção da travessia. Sugere-se a adoção dos seguintes agrupamentos funcionais:
 - animais silvestres arborícolas ou escaladores, que potencialmente utilizam passagem de dossel. Exemplos: macaco-prego, bugio, ouriço, preguiça e esquilos;
 - animais silvestres terrícolas ou escaladores de qualquer porte que potencialmente utilizam passagens inferiores secas. Exemplos: lobo-guará, anta, tatu, gambá, cachorro-do-mato, veado, onça e tamanduá-bandeira;

- animais silvestres aquáticos ou semiaquáticos de qualquer porte que potencialmente utilizam passagens inferiores úmidas. Exemplos: capivara, lontra e rato-do-banhado;
- animais silvestres terrícolas, semiaquáticos ou escaladores, todos de pequeno porte (massa corpórea inferior a 1 (um) quilograma), que potencialmente utilizam passagens inferiores de pequenas dimensões. Exemplos: tatu, gambá, pequenos mamíferos, lagartos e serpentes;
- animais silvestres voadores que necessitam de medidas específicas que elevem a altura do voo, como barreiras e anteparos. Exemplos: morcegos e aves.

Para apresentação dos resultados da caracterização das UCPIs e da fauna do entorno:

- apresentar mapa e anexar arquivos vetoriais dos trechos de rodovias que se sobrepõem total ou parcialmente, em um *buffer* de 300 (trezentos) metros para cada lado do limite da faixa de domínio, às UCPIs, incluindo os limites territoriais das Unidades de Conservação e das respectivas Zonas de Amortecimento, bem como seu Zoneamento, se existente;
- apresentar mapa do uso, ocupação e cobertura da terra dos trechos de rodovias que se sobrepõem total ou parcialmente às UCPIs, em um *buffer* de 300 (trezentos) metros para cada lado do limite da faixa de domínio;
- compilar os resultados do agrupamento das espécies de fauna silvestre existentes na área em quadro resumo, contendo a lista de espécies incluídas em cada grupo-alvo funcional, indicando se ameaçadas ou não-ameaçadas de extinção, conforme o modelo da **Tabela 5.1-1**.

Tabela 5.1-1 - Modelo de apresentação dos grupos-alvos para travessia

Rodovia	UCPI	Grupo-alvo para travessia	Espécies não-ameaçadas	Espécies ameaçadas

Fonte: CETESB (2024)

5.2 IDENTIFICAÇÃO DAS ZONAS POTENCIAIS PARA TRAVESSIA DE FAUNA SILVESTRE EM UCPIs

Com base na caracterização das Unidades de Conservação de Proteção Integral e da fauna silvestre do entorno, realizar, neste subitem, a identificação dos trechos de rodovia que margeiam ou atravessam UCPI com potencial para implantação de travessia da fauna silvestre para cada grupo-alvo funcional definido no subitem 5.1.

Para a identificação das Zonas Potenciais para Travessia de Fauna Silvestre em UCPIs:

- considerar como Zonas Potenciais para Travessia de Fauna Silvestre os trechos que margeiam (até 300 (trezentos) metros do limite da faixa de domínio) ou atravessam a UCPI nos quais:

- uso, ocupação e cobertura da terra em ambos os lados da rodovia são compatíveis com os habitats preferenciais das espécies do grupo-alvo;
 - as características da via, do relevo, do entorno e outros aspectos técnicos e legais são compatíveis com a implantação das respectivas medidas de travessia do grupo;
 - trechos elevados de rodovia onde as copas das árvores estão próximas à via, podendo ocasionar atropelamento de avifauna ou pontes que passam por trechos de rios onde há elevado número de travessias de aves aquáticas;
- b) caso o trecho margeie ou atravesse UCPI e não possua potencial ou viabilidade técnica para implantação de medidas de travessia, indicar esses trechos e justificar as restrições encontradas.

Para apresentação dos resultados da identificação das Zonas Potenciais para Travessia de Fauna Silvestre em UCPIs:

- c) apresentar mapa e arquivos vetoriais das Zonas Potenciais para Travessia de Fauna Silvestre identificadas;
- d) apresentar quadro resumo das Zonas Potenciais para Travessia de Fauna Silvestre conforme o modelo da **Tabela 5.2-1**.

Tabela 5.2-1 - Modelo de apresentação das Zonas Potenciais para Travessia de Fauna Silvestre

Rodovia	UCPI	Grupo-alvo	Zona Potencial de Travessia de Fauna Silvestre		
			Identificação (Id)	km inicial	km final

Fonte: CETESB (2024)

5.3 PRIORIZAÇÃO E SELEÇÃO DAS ZONAS POTENCIAIS PARA TRAVESSIA DE FAUNA SILVESTRE EM UCPI

Com base no levantamento das Zonas Potenciais para Travessia de Fauna Silvestre, ranquear e selecionar, para cada grupo-alvo funcional, as mais importantes para implantação de medidas de travessia. Para isso, priorizar as Zonas Potenciais para Travessia de Fauna Silvestre para implantação de medidas que:

- a) estejam sobrepostas a *hotspots* do grupo-alvo funcional (com base nos dados do Inventário de atropelamento de fauna silvestre e nos dados do Sistema de Registro de Inspeção de Ocorrência de Fauna);
- b) possuam maior estágio sucessional da cobertura vegetal em ambos os lados da rodovia;
- c) possuam barreiras físicas ou outras características que aumentem o risco de atropelamento da fauna;
- d) estejam inseridas em linhas de conectividade e/ou corredores ecológicos estabelecidos na legislação, em Planos de Manejo ou identificadas na literatura;
- e) sejam recomendadas pelo órgão gestor da UCPI.

Para apresentação dos resultados da priorização e seleção das Zonas Potenciais para Travessia de Fauna Silvestre em UCPIs:

- f) compilar o resultado da priorização e seleção das Zonas Potenciais para Travessia de Fauna Silvestre conforme o modelo da **Tabela 5.3-1**.

Tabela 5.3-1 - Modelo de apresentação do resultado de priorização e seleção das Zonas Potenciais para Travessia de Fauna Silvestre

Zona Potencial de Travessia de Fauna Silvestre	Classificação de Prioridade	Justificativa
Id da Zona	(1º, 2º, 3º)	

Fonte: CETESB (2024)

5.4 MEDIDAS PARA POTENCIALIZAÇÃO DA TRAVESSIA E CONECTIVIDADE DE FAUNA EM UCPI

Neste subitem, descrever e ilustrar as medidas que serão implantadas para cada Zona selecionada no subitem 5.3.

As medidas propostas para as Zonas Potenciais para Travessia de Fauna Silvestre selecionadas devem ser justificadas, caracterizadas e ilustradas.

Para cada medida proposta, informar, se aplicável:

- a) as dimensões mínimas das estruturas de travessia, como a altura e largura de passagens, incluindo o perfil longitudinal e transversal;
- b) se a medida de travessia será associada a outras ações, como passagens associadas a cercas e sinalização;
- c) a extensão, as dimensões, a malha e o tipo de material recomendado para cercas.
- d) o substrato recomendado para as passagens, como base de solo ou vegetação favoráveis ao grupo-alvo;
- e) estimativa de extensão espacial e temporal do alcance da medida.

Para apresentar os resultados da seleção das medidas para potencialização da travessia e conectividade de fauna em UCPI:

- f) compilar o resultado da indicação das medidas para potencialização da travessia e conectividade de fauna conforme o modelo da **Tabela 5.4-1**.

Tabela 5.4-1 - Modelo de apresentação do resultado da indicação das medidas para potencialização da travessia e conectividade de fauna

Zonas selecionadas	Classificação de Prioridade	Grupo-alvo	Medida de mitigação proposta	Justificativa da escolha da medida
(Id da Zona)	(1º, 2º, 3º)			

Fonte: CETESB (2024)

6 DESTINAÇÃO DE ANIMAIS REMOVIDOS DA RODOVIA

Neste item, devem ser apresentados os procedimentos e os locais para a destinação adequada dos animais removidos da rodovia pelo inspetor de tráfego ou outros profissionais designados, os locais para o recebimento de animais vivos e para a destinação de carcaças de animais atropelados.

Ressalta-se que o manejo de animais silvestres mortos e vivos, íntegros ou feridos, deve seguir os critérios estabelecidos na Autorização de Manejo *in situ*, emitida pelo órgão ambiental competente.

6.1 DESTINAÇÃO DE ANIMAIS VIVOS

Neste subitem, descrever os procedimentos a serem adotados em caso de resgate de animais silvestres e domésticos, feridos ou íntegros, bem como os locais para a destinação de cada tipo de animal que possa ser encontrado vivo.

As opções para destinação de animais vivos são:

- a) os animais silvestres vivos devem ser encaminhados em conformidade com a Autorização de Manejo *in situ*;
 - caso o animal silvestre esteja íntegro e em boas condições de saúde, deve ser realizado o afugentamento para fora da pista ou a realocação para fragmento de vegetação nativa próximo;
 - caso o animal silvestre precise de cuidados veterinários, deve ser realizado o encaminhamento para empreendimentos autorizados pelo órgão ambiental competente para essa finalidade;
- b) os animais domésticos vivos e íntegros devem ser, preferencialmente, afugentados para fora da pista ou capturados e devolvidos ao proprietário.
 - caso o animal doméstico esteja ferido, encaminhá-lo para atendimento veterinário;
 - caso o animal doméstico seja capturado e não seja encontrado o proprietário, encaminhá-lo para locais destinados ao cuidado e guarda de animais domésticos.

Para indicar os locais selecionados de destinação de animais vivos, apresentar:

- c) mapa de localização dos empreendimentos conveniados para destinação de animais silvestres e domésticos feridos ou íntegros;
- d) quadro resumo com os empreendimentos conveniados para destinação de animais silvestres e domésticos feridos ou íntegros, especificando os trechos rodoviários abrangidos por cada local de destinação, conforme o modelo da **Tabela 6.1-1**.

Tabela 6.1-1 - Modelo de apresentação dos locais para destinação de animais

Rodovia	Trecho	Tipo animal	Locais de destinação
		(Silvestre ou Doméstico)	

Fonte: CETESB (2024)

6.2 DESTINAÇÃO DE CARCAÇAS DE ANIMAIS ATROPELADOS

Descrever, neste subitem, os procedimentos a serem adotados em caso de encontro de carcaças de animais atropelados, bem como indicar os locais para a destinação final.

As opções e critérios para a destinação de animais mortos em rodovias são:

- a) encaminhamento aos órgãos de saúde e agricultura (Coordenadoria de Defesa Agropecuária) do Estado ou do Município e instituições de pesquisa, quando houver demonstração prévia de interesse:
 - para verificar o interesse no recebimento de carcaças de animais mortos, o operador da rodovia deverá notificar anualmente os órgãos de saúde e as instituições científicas, solicitando demonstração de interesse, sendo essa destinação prioritária quando requerida;
- b) encaminhamento para aterro sanitário licenciado, tratamento térmico licenciado ou outra destinação licenciada para esse fim;
- c) enterramento na faixa de domínio, o mais próximo possível da ocorrência, desde que atendidos os seguintes critérios:
 - o local deve estar afastado, no mínimo, 100 (cem) metros de corpos de água, edificações e equipamentos sociais;
 - a cava deve estar localizada em terreno plano ou pouco inclinado, sendo vedado o enterramento em encostas e taludes;
 - a camada de cobertura com solo sobre o animal enterrado deverá ser de no mínimo 60 (sessenta) centímetros;
 - o local de enterramento deverá manter um recuo mínimo de 5 (cinco) metros em relação à faixa de rolamento ou ao acostamento, quando houver;
 - em caso de necessidade de se enterrar mais de um animal, a cava deve ser dimensionada de forma a permitir que as carcaças sejam dispostas lado a lado, sendo vedado o enterramento de uma sobre a outra;
- d) caso existam trechos de rodovia que margeiem ou atravessem Unidades de Conservação de Proteção Integral ou suas Zonas de Amortecimento, formalizar consulta prévia ao gestor dessas unidades sobre as melhores práticas de destinação a serem adotadas para os animais silvestres mortos encontrados nesses trechos, visando incorporá-las ao PMAF;
- e) a destinação final dos animais mortos deverá ser realizada em até 24 (vinte e quatro) horas após a constatação do óbito;
- f) os critérios para o enterramento de animais mortos não excluem outras restrições legais ou autorizações para essa atividade.

Para indicar os locais de destinação de carcaças de animais atropelados e as eventuais restrições para enterramento, apresentar:

- g) quadro com lista dos locais identificados e acordados para a encaminhamento de carcaças de animais atropelados e os respectivos trechos rodoviários cobertos por cada tipo de destinação, conforme o modelo da **Tabela 6.1-1**;
- h) mapa e arquivos vetoriais das áreas de restrição para enterramento de animais na faixa de domínio, conforme os critérios apontados na alínea c deste subitem;
- i) quadro resumo contendo os quilômetros em que há tais restrições, conforme o modelo da **Tabela 6.2-1**.

Tabela 6.2-1 - Modelo de apresentação dos locais com restrição para enterramento de carcaças

Rodovia	Trecho		Motivo para restrição
	km inicial	km final	

Fonte: CETESB (2024)

7 MONITORAMENTO

Compõem o Plano de Mitigação de Atropelamento de Fauna o monitoramento constante e o relato periódico das ocorrências envolvendo a fauna na rodovia, bem como o acompanhamento da execução das atividades e medidas aprovadas, a avaliação do desempenho, o monitoramento e a manutenção das medidas mitigadoras propostas.

7.1 SISTEMA DE REGISTRO DE INSPEÇÃO DE OCORRÊNCIAS DE FAUNA

Com o objetivo de monitorar as ocorrências envolvendo a fauna na rodovia, o administrador rodoviário deve implementar um Sistema de Registro de Inspeção de Ocorrências de Fauna. Nele, toda ocorrência envolvendo atropelamento, afugentamento, avistamento e destinação de animais deve ser registrada.

São informações mínimas a serem registradas e armazenadas no Sistema de Registro de Inspeção de Ocorrências de Fauna:

- a) as coordenadas, a quilometragem e o sentido da pista do local onde o animal foi encontrado;
- b) a data e hora de encontro do animal;
- c) a classificação do tipo de ocorrência (se atropelamento, afugentamento ou avistamento);
- d) a integridade do animal encontrado (vivo íntegro, vivo ferido, morto);
- e) o tipo de destinação dada ao animal, quando aplicável;
- f) o nome do local de destinação do animal, quando aplicável;
- g) as coordenadas do local de enterramento, quando essa for a destinação dada à carcaça;
- h) fotografias do animal com escala para identificação da espécie;

- i) a identificação da espécie no menor nível taxonômico possível, verificada por profissional habilitado.

Os registros deverão ser encaminhados anualmente à CETESB em conformidade com uma planilha modelo ou sistema digital disponibilizado pelo órgão (<https://cetesb.sp.gov.br/licenciamentoambiental/plano-de-mitigacao-de-atropelamento-de-fauna-pmaf/>).

7.2 AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DAS MEDIDAS MITIGADORAS

Descrever, neste subitem, o planejamento da avaliação do desempenho das medidas mitigadoras a serem implantadas no âmbito do PMAF. Para planejamento das atividades sugere-se como referencial teórico, o “Guia de Boas Práticas para Avaliação de Efetividade de Medidas de Mitigação dos Impactos sobre a Fauna”, disponível em <https://cetesb.sp.gov.br/licenciamentoambiental/plano-de-mitigacao-de-atropelamento-de-fauna-pmaf/>.

Para avaliar o desempenho das medidas que visam reduzir o atropelamento da fauna silvestre, sugere-se o desenho metodológico *Antes-Depois-Controle-Impacto*, conforme segue:

- a) comparar a quantidade de atropelamentos de indivíduos do grupo-alvo nos trechos de alcance das medidas com os trechos-controle, antes e depois da implantação da medida, conforme o modelo da **Tabela 7.2-1**:
 - para quantificar os atropelamentos de indivíduos do grupo-alvo antes da implantação da medida nos trechos de alcance da medida e nos trechos-controle, utilizar como referência os resultados do inventário de atropelamento de fauna silvestre realizado para a elaboração do PMAF, conforme as especificações do subitem 4.1.1;
 - para quantificar os atropelamentos de indivíduos do grupo-alvo depois da implantação da medida, realizar novo inventário de atropelamento de fauna silvestre nos trechos de alcance da medida e nos trechos-controle, conforme as especificações do subitem 4.1.1;
 - adotar como trechos-controle segmentos rodoviários de localização próxima ao trecho de alcance da medida mitigadora; paisagem do entorno, curvatura e inclinação do traçado e volume de tráfego semelhantes ao trecho de alcance da medida mitigadora; e extensão e velocidade máxima iguais ao respectivo trecho de alcance da medida mitigadora;
- b) avaliar para cada trecho de alcance da medida mitigadora:
 - se houve variação relativa do registro de atropelamento de animais silvestres do grupo-alvo, conforme o percentual de variação relativa dos atropelamentos da **Tabela 7.2-1** (variação relativa (%) = $100 * [(Quantidade\ atropelamentos\ depois - Quantidade\ de\ atropelamento\ antes) / Quantidade\ de\ atropelamentos\ antes]$);
 - se houve variação absoluta do atropelamento de animais silvestres do grupo-alvo, conforme o percentual de variação dos atropelamentos da **Tabela 7.2-1**

(variação absoluta (%)) = (% de variação do trecho de alcance da medida - % de variação no trecho controle);

- quais espécies do grupo-alvo foram beneficiadas pela medida mitigadora;
- quais espécies do grupo-alvo não foram beneficiadas pela medida mitigadora, ou seja, as espécies do grupo-alvo que continuam sendo atropeladas em quantidade próxima a de antes da implantação da medida mitigadora;
- os fatores associados a um baixo desempenho da efetividade da medida mitigadora;
- se são necessárias medidas adicionais ou adequação das medidas mitigadoras implantadas.

Tabela 7.2-1 - Modelo de apresentação de resultado da avaliação do desempenho das medidas mitigadoras do atropelamento de fauna silvestre

Medida	Trecho de alcance da medida			Trecho-controle			% variação absoluta atropelamentos
	Quant. Antes	Quant. Depois	% de variação relativa	Quant. Antes	Quant. Depois	% de variação relativa	
(Id da medida)	(Quant. de atropelamentos antes)	(Quant. de atropelamentos depois)	$(100 * [(Quant. Depois - Quant. Antes) / Quant. Antes])$	(Quant. de atropelamentos antes)	(Quant. de atropelamentos depois)	$(100 * [(Quant. Depois - Quant. Antes) / Quant. Antes])$	(% de variação relativa do trecho de alcance da medida - % de variação relativa do trecho-controle)

Fonte: CETESB (2024)

Para avaliar o desempenho das medidas adaptadas ou construídas em momento anterior à aprovação do PMAF (medidas pré-existentes **Tabela 7.2-2**) sugere-se o desenho metodológico *Controle-Impacto*.

Tabela 7.2-2 - Modelo de apresentação de resultado da avaliação do desempenho das medidas mitigadoras do atropelamento de fauna silvestre pré-existentes ao PMAF

Medida	Trecho de alcance da medida	Trecho-controle	Variação absoluta
(Id da medida)	(Quant. de atropelamentos)	(Quant. de atropelamentos)	(quantidade de atropelamento trecho de alcance da medida – quantidade de atropelamento trecho controle)

Fonte: CETESB (2024)

Para avaliar o desempenho das medidas que visam promover a travessia da fauna silvestre, recomenda-se, no mínimo:

- quantificar as travessias completas de indivíduos do grupo-alvo que utilizam as passagens de fauna instaladas e valorar os indicadores de desempenho de medidas de travessia listados na **Tabela 7.2-3**, conforme a seguinte sugestão metodológica:

- monitorar as travessias por meio de armadilhas fotográficas (câmera *trap*) e observação de vestígios (presença de pegadas, pelos etc.) ou tecnologias mais avançadas que vierem a sucedê-las;
 - iniciar o monitoramento das travessias preferencialmente após implantação ou até 1 (um) ano, contado a partir da conclusão da implantação da medida da passagem;
 - amostrar as travessias no período de 2 (dois) anos consecutivos, em campanhas trimestrais de 10 (dez) dias de campo com filmagem contínua;
- d) identificar e listar as espécies do grupo-alvo que foram beneficiadas pela medida de travessia de fauna silvestre;
- e) identificar e listar as espécies do grupo-alvo que não foram beneficiadas pela medida de travessia, ou seja, as espécies do grupo-alvo das quais não há evidências de travessia completa de indivíduos;
- f) levantar os fatores associados a um eventual baixo desempenho da medida de promoção da travessia de fauna silvestre;
- g) avaliar se são necessárias medidas adicionais ou adequação das medidas de travessia de fauna silvestre implantadas ou continuidade do monitoramento de promoção de travessias.

Tabela 7.2-3 - Modelo de apresentação de resultado da avaliação do desempenho das medidas de travessia

Indicador	Valor
Índice geral de uso da travessia	(Quantidade de travessias completas de animais/quantidade de dias monitorados)
Índice de uso da travessia pelo grupo-alvo	(Quantidade de travessias completas de animais do grupo-alvo/quantidade de dias monitorados)
Espécies do grupo-alvo que utilizam a travessia	(Quantidade de espécies do grupo-alvo/quantidade de dias monitorados)
Espécies fora do grupo-alvo que utilizam a travessia	(Quantidade de espécies de fora do grupo-alvo/quantidade de dias monitorados)
Espécies totais que utilizam a travessia	(Quantidade de espécies totais/quantidade de dias monitorados)

Fonte: CETESB (2024)

Para descrever o planejamento da avaliação do desempenho das medidas mitigadoras, apresentar:

- h) mapa e arquivos vetoriais das medidas, dos trechos de alcance das medidas e dos trechos-controle a serem avaliados;
- i) quadros de caracterização dos trechos de alcance das medidas de atropelamento de fauna silvestre e trechos-controle a serem avaliados, conforme o modelo da **Tabela 7.2-4**, caso sejam utilizados os desenhos metodológicos Antes-Depois-Controle-Impacto e Controle-Impacto;
- j) os métodos e equipamentos a serem utilizados;
- k) esforços amostrais, incluindo duração e intervalo entre campanhas;

l) equipe envolvida;

Tabela 7.2-4 - Modelo de quadro resumo de caracterização dos trechos de alcance das medidas da fauna silvestre e trechos-controle a serem avaliados

Medida	Trecho	Rod.	km inicial	km final	Extensão (m)	Velocidade máxima (km/h)	VDM estimado	Curvatura e inclinação do trecho
(Id da medida)*	Trecho de alcance da medida							(p.ex. curvo com aclave; reto e plano etc.)
	Trecho - controle							

* adotar Id apresentados na **Tabela 7.2-1** (medidas novas) e na **Tabela 7.2-2** (medidas pré-existent)

Fonte: CETESB (2024)

Para avaliar o desempenho das medidas que visam reduzir o atropelamento da fauna doméstica, sugere-se o desenho metodológico *Antes-Depois*, conforme segue:

- m) comparar a quantidade de ocorrências de atropelamento de fauna doméstica antes e depois da execução da medida mitigadora, no trecho de alcance da medida, tomando como referência o Sistema de Registros de Inspeção de Ocorrências de Fauna, conforme o modelo da **Tabela 7.2-5**;
- n) avaliar, para cada trecho de alcance das medidas mitigadoras:
 - se houve redução da quantidade de ocorrências com animais domésticos do grupo-alvo, conforme percentual de variação dos atropelamentos do trecho de alcance da medida da **Tabela 7.2-2**;
 - os fatores associados a um baixo desempenho da efetividade da medida mitigadora;
 - se são necessárias medidas adicionais ou adequação das medidas mitigadoras executadas.

Tabela 7.2-5 - Modelo de apresentação de resultado da avaliação do desempenho das medidas mitigadoras do atropelamento de fauna doméstica

Medida	Trecho de alcance da medida		
	Quant. Antes	Quant. Depois	% de variação
(Id da medida)	(Quant. de ocorrências antes)	(Quant. de ocorrências depois)	$(100 * (\text{Quant. Depois} - \text{Quant. Antes}) / \text{Quant. Antes})$

Fonte: CETESB (2024)

7.3 MONITORAMENTO E MANUTENÇÃO DAS MEDIDAS ESTRUTURAIS

Descrever, neste subitem, as atividades que serão realizadas para monitorar e manter as medidas estruturais a serem implantadas ou adaptadas para mitigar o atropelamento e/ou promover a travessia segura da fauna silvestre.

Para monitorar as condições das medidas mitigadoras estruturais, sugere-se incorporar às vistorias periódicas de manutenção da operação da rodovia:

- a) a avaliação do estado de conservação das estruturas e a necessidade de reparos, como ajustes em cercas, desobstrução de OACs adaptadas e de passagens de fauna, controle de matocompetição que possa comprometer a funcionalidade ou desempenho da medida, remoção de resíduos etc;
- b) a identificação de alterações da cobertura, uso e ocupação do solo do entorno da medida que possam comprometer a funcionalidade ou desempenho da medida estrutural implantada:
 - caso sejam identificadas alterações da cobertura, uso ou ocupação do solo do entorno que possam comprometer o desempenho ou funcionalidade da medida implantada, comunicar a Prefeitura Municipal e o Ministério Público de São Paulo sobre o risco associado à alteração.

7.4 RELATÓRIOS DE ACOMPANHAMENTO DO PLANO DE MITIGAÇÃO DE ATROPELAMENTO DE FAUNA

O administrador da rodovia deverá enviar à Diretoria de Avaliação de Impacto Ambiental – I da CETESB, relatórios anuais de acompanhamento do Plano de Mitigação de Atropelamento de Fauna. É escopo mínimo dos Relatórios de Acompanhamento do Plano de Mitigação de Atropelamento de Fauna:

- a) Análise da quantidade dos Registros de Inspeção de Ocorrência de Fauna, por grupo de animais e tipo de ocorrência, com descrições sobre a evolução da quantidade de ocorrências e fatores associados ao aumento ou redução de registros.
- b) Informações, em gráficos e tabelas, sobre a destinação dada aos animais vivos e mortos, incluindo a quantidade de animais por tipo de destinação.
- c) Lista de acordos e contratos vigentes com:
 - empreendimentos licenciados para o tratamento e/ou destinação de carcaças de animais atropelados;
 - instituições científicas e órgãos de saúde interessados no recebimento de carcaças de animais atropelados;
 - empreendimentos para o recebimento e guarda de animais domésticos vivos ou que necessitem de cuidados veterinários;
 - empreendimentos autorizados pelo órgão ambiental competente para o recebimento de animais silvestres vivos ou que necessitem de cuidados veterinários.
- d) Análise espacial dos enterramentos de carcaças de animais realizados no último ano, sobrepondo os pontos de enterramento com um *buffer* de 100 metros de corpos de água e, caso necessário, indicação das medidas a serem adotadas para evitar novos enterramentos em áreas com restrições ambientais.
- e) Análise espacial da concentração de enterramentos tomando como base os registros do último ano e, caso necessário, indicação das medidas a serem adotadas para evitar novos enterramentos em áreas de maior concentração.

- f) Evolução do cronograma de implantação das medidas mitigadoras propostas no PMAF, acompanhado de registro fotográfico para comprovação.
- g) Resultado da avaliação do desempenho para cada medida mitigadora implantada, incluindo os indicadores das **Tabela 7.2-1, Tabela 7.2-2, Tabela 7.2-3 e Tabela 7.2-4**, quando aplicáveis.
- h) Resultado da avaliação do desempenho das medidas de potencialização da travessia e conectividade de fauna em UCPI.
- i) Análise das condições físicas das medidas mitigadoras implantadas e, caso necessário, indicação de medidas a serem adotadas de reparo e manutenção.
- j) Responsáveis Técnicos pelo Relatório e pela classificação taxonômica dos indivíduos registrados no Sistema de Registro de Inspeção de Ocorrência de Fauna.

8 CRONOGRAMA

Neste item, deve ser apresentado um cronograma de execução do Plano de Mitigação de Atropelamento de Fauna considerando o prazo máximo de 8 (oito) anos de vigência.

É necessário que o cronograma preveja que:

- a) Após o protocolo do PMAF na CETESB, sejam executadas as medidas não-estruturais e iniciadas as ações de implantação de placas de sinalização educativa e alertas referentes à fauna e a redutores de velocidade:
 - as medidas não-estruturais e adaptações devem estar implantadas em até 2 (dois) anos contados a partir da aprovação do PMAF pela CETESB, sendo executadas ao longo de todo o período de operação;
- b) seja concluída, em até 5 (cinco) anos contados a partir da aprovação do PMAF pela CETESB, da implantação de todas as medidas propostas para mitigar os *hotspots* de atropelamento de fauna silvestre e doméstica e promover a travessia segura em UCPI, exceto em casos excepcionais devidamente justificados e aprovados pela CETESB:
 - as medidas estruturais propostas podem ser executadas de forma escalonada, desde que concluídas no prazo de 5 (cinco) anos contados a partir da aprovação do PMAF pela CETESB, a não ser em casos excepcionais devidamente justificados e aprovados pela CETESB;
- c) Os 3 (três) últimos anos de execução do PMAF sejam dedicados à avaliação do desempenho das medidas mitigadoras propostas;
- d) Encerrado o prazo de avaliação do desempenho, o operador rodoviário terá até 12 (doze) meses para apresentação da proposta de revisão do PMAF.

REFERÊNCIAS

CETESB. **Decisão de Diretoria n. 141/2018/I, de 14 de agosto de 2018.** Dispões sobre a aprovação dos “Critérios para a destinação de animais mortos em rodovias”. São Paulo: CETESB, 2018.

EMPRESA GAÚCHA DE RODOVIAS S.A. **Gestão ambiental dos trechos rodoviários e praças de pedágio:** contrato 073/2018: plano de mitigação de atropelamento de fauna: mês outubro ano 2020. Canoas, RS: EGR, 2021. 102 p. (EGR/GENG/143). Disponível em: <https://www.egr.rs.gov.br/upload/arquivos/202206/23154012-20210825162958anexo-ii-plano-de-mitigacao-fauna-egr.pdf>. Acesso em: abr. 2024.

GARCIA, *et al.* **Guião de boas práticas:** soluções para minimização de impactes das estradas na fauna. ISBN 978-972-778-225-3. Évora, PT: Universidade de Évora. 2021. 46 p. (Projeto LIFE LINES, LIFE14 NAT / PT / 001081). Disponível em: <https://lifelines.uevora.pt/wp-content/uploads/2022/01/V3-Gui%C3%A3o-LINES-IMPACTES-PT-300dpi.pdf>. Acesso em: abr. 2024.

KINDEL, Andreas *et al.* Following the “Why? What? and How?” schema to improve road-kill evaluation in environmental impact assessments of southern Brazil. **Oecologia Australis**, Rio de Janeiro, v. 21, n. 3, p. 256-267, 2017. DOI: <https://doi.org/10.4257/oeco.2017.2103.03> . Disponível em: <https://revistas.ufrj.br/index.php/oa/article/view/13818>. Acesso em: abr. 2024.

MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE SÃO PAULO (MP/SP). **Informativo Técnico - IT 11-19 MAHUAC/GAEMA-CAMPINAS: Recomendação de conteúdo mínimo para estudos visando à elaboração de plano de mitigação de atropelamento de fauna silvestre em rodovias,** 2019. Documento incluído no Inquérito Civil – IC 14.1097.00000014/2015-3. Disponível em <https://sismpconsultapublica.mpsp.mp.br/ConsultarProcedimentos/ObterProcedimentos>. Acesso em: abr. 2024.

SAITO, Erica Naomi; BALESTIERI, Maria Fernanda (org). **Manual de orientações técnicas para mitigação de colisões veiculares com fauna silvestre nas rodovias estaduais do Mato Grosso do Sul.** 1. ed. Campo Grande, MS: SEINFRA, 2021. 63 p. Disponível em: <https://www.estradaviva.ms.gov.br/wp-content/uploads/2021/12/Manual-orientacoes-mitigacao-CVF-MS-SEINFRA.pdf>. Acesso em: abr. 2024.

SÃO PAULO (Estado). Decreto Estadual n. 63.853, de 27 de novembro de 2018. Declara as espécies da fauna silvestre no Estado de São Paulo regionalmente extintas, as ameaçadas de extinção, as quase ameaçadas e as com dados insuficientes para avaliação, e dá providências correlatas. **Diário Oficial [do] Estado de São Paulo:** seção 1: Poder Executivo, São Paulo, v. 128, n. 220, p. 1, 28 novembro 2018. Republicado em 29 novembro 2018, seção 1: Poder Executivo, São Paulo, v. 128, n. 221, p.1.

ANEXO A

Neste item, devem ser anexados documentos e dados brutos obtidos para elaboração do PMAF.

São documentos, arquivos e informações a serem anexados ao PMAF:

- a) Autorização de Manejo *in situ* da fauna nativa ou exótica, com finalidade Licenciamento Ambiental e objetivo de Monitoramento da Fauna, emitida pelo órgão ambiental competente.
- b) Anotações de Responsabilidade Técnica (ART) dos profissionais habilitados e responsáveis pela realização do inventário de animais silvestres atropelados.
- c) Comprovação de consulta formal aos órgãos gestores das Unidades de Conservação de Proteção Integral, quando aplicável a elaboração do item 3 desta diretriz.
- d) Comprovação de notificação dos órgãos de saúde e de instituições científicas, solicitando demonstração de interesse em receber carcaças de animais.
- e) Comprovação de contratos, convênios e parcerias firmados para a destinação de animais silvestres e doméstico, vivos, feridos e mortos.
- f) Planilha contendo as características físicas e de operação das rodovias, conforme o modelo da **Tabela 1**.
- g) Planilha contendo os dados brutos obtidos nas campanhas do inventário de atropelamento de animais silvestres com busca ativa, conforme o modelo da **Tabela 2**.
- h) Planilha contendo os dados brutos obtidos no monitoramento das medidas de mitigação, conforme o modelo da **Tabela 3**.
- i) Arquivos vetoriais com os respectivos atributos listados na **Tabela 4** (utilizar *datum* SIRGAS 2000), deverão ser obrigatoriamente apresentados nos formatos:
 - *Shapefile*: Cada camada no formato *shapefile* deve representar uma única camada no mapa. Uma camada no formato *shapefile* é constituída, no mínimo, por quatro arquivos de diferentes extensões: SHP, SHX, DBF e PRJ. Adicionalmente também pode haver arquivos de extensão XML, CPG, SBN e SBX. Por exemplo, a camada que representa o “Limite da Faixa de Domínio” poderá se chamar “faixa_dominio” e haverá no mínimo quatro arquivos na pasta de origem com o nome “faixa_dominio.shp”, “faixa_dominio.shx”, “faixa_dominio.dbf” e “faixa_dominio.prj”. Todos os arquivos que representam a camada deverão ser agrupados em um arquivo compactado no formato ZIP utilizando a função nativa do Windows® Enviar > Pasta Compactada presente na versão Windows Vista® ou superior. Para gerar o arquivo compactado é necessário selecionar, ao mesmo tempo, todos os arquivos que compõem o *shapefile* da camada e então executar a compactação. Este procedimento deverá ser adotado para cada camada individualmente. Somente os arquivos no formato ZIP deverão ser enviados à CETESB.

- Kml: Usar simbologia (layout) equivalente à utilizada na apresentação temática dos mapas e os atributos equivalentes aos apresentados nos *shapefiles*.

Os mapas solicitados ao longo desta diretriz poderão ser entregues nas extensões “.pdf”, “.jpg” e “.png” em escala adequada para o que informam, contendo, no mínimo, os seguintes elementos:

- a) Título.
- b) Legenda contendo a simbologia de todas as feições (camadas) representadas no mapa, separando as informações referentes às convenções cartográficas das informações temáticas.
- c) Toponímia.
- d) Escalas gráfica e numérica, grade de coordenadas e indicação do norte.
- e) Projeção cartográfica, sistema de coordenadas, referencial planimétrico e fuso.
- f) Articulação das folhas (se necessário).
- g) Data de elaboração do mapa.
- h) Fontes, incluindo a bibliografia de todos os dados apresentados no mapa, nome do sensor, resolução espacial e data de coleta (imageamento) das imagens de satélite ou ortofotos digitais utilizadas, se aplicável.

Tabela 1 - Planilha modelo de caracterização das rodovias por segmento homogêneo

Rodovia	km inicial	km final	Coordenada inicial X	Coordenada inicial Y	Coordenada final X	Coordenada final Y	Pista	Nº de faixas	Separador	Sentido	Velocidade máxima (km/h)	VDM*	Município
Formato texto com sigla e número da rodovia separados por espaço (ex. SP 230)	Formato número com decimal (ex. 367,8)	Formato número com decimal (ex. 367,8)	Formato número com grau decimal (ex. - 24,305761)	Formato número com grau decimal (ex. - 47,057573)	Formato número com grau decimal (ex. - 24,305761)	Formato número com grau decimal (ex. - 47,057573)	Formato texto restrito às opções “simples” “dupla segregada” ou “multivias”	Formato número inteiro	Formato texto restrito às opções “canteiro”, “barreira rígida”, “defensa metálica” ou “sinalização horizontal”	Formato texto restrito às opções “crescente” ou “decrecente”	Formato número inteiro	Formato número inteiro	Formato texto livre

* Campo não obrigatório
Fonte: CETESB (2024)

Tabela 2 - Planilha modelo de dados brutos do Inventário de Atropelamento de Fauna Silvestre

Rodovia	Data	Coordenada X	Coordenada Y	Km	Sentido	Classe	Ordem	Família	Nome científico	Nome popular	Ameaça de extinção	Tipo de registro
Formato texto com sigla e número da rodovia separados por espaço (ex. SP 230)	Formato data DD/MM/AAAA	Formato número com grau decimal (ex. -24,305761)	Formato número com grau decimal (ex. -47,057573)	Formato número com decimal (ex. 367,8)	Formato texto livre	Formato texto livre	Formato texto livre	Formato texto livre	Formato texto livre	Formato texto livre	Formato texto restrito às opções “ameaçada” (categoria de ameaça) e “não ameaçada”	Formato texto restrito às opções “encontro de carcaça” e “avistamento fortuito de animal vivo”

Fonte: CETESB (2024)

Tabela 3 - Planilha modelo de dados brutos do monitoramento das medidas mitigadoras

Registro	Data do registro	Horário do registro	Medida de mitigação	Tipo de medida de mitigação	km	Número de indivíduos	Classe	Ordem	Família	Nome científico	Nome popular	Método de coleta	Programação da câmera em caso de armadilha fotográfica	Comportamento	Observação adicional
Id do registro	Formato data DD/MM/AAA A	Formato hora h:mm AM/PM	Id da medida	Formato texto livre	Formato número com decimal (ex. 367,8)	Formato texto livre	Formato texto livre	Formato texto livre	Formato texto livre	Formato texto livre	Formato texto livre	Formato texto restrito às opções “armadilha fotográfica”, “cama de pegada”, ou “outro”		Formato texto restrito às opções “travessia completa”, “travessia incompleta” e “evitamento”	Formato texto livre

Fonte: CETESB (2024)

Tabela 4 - Lista de arquivos vetoriais e atributos

Arquivo vetorial	Formato do vetor	Atributo	Formato do atributo
Marcação quilométrica	Ponto	Rodovia	Texto com sigla e número da rodovia separados por espaço (ex. SP 230)
		km	Número com decimal (ex. 367,8)
Limites da faixa de domínio	Polígono	Rodovia	Texto com sigla e número da rodovia separados por espaço (ex. SP 230)
Traçado da malha por segmentos homogêneos	Linha	Rodovia	Texto com sigla e número da rodovia separados por espaço (ex. SP 230)
		km inicial	Número com decimal (ex. 367,8)
		km final	Número com decimal (ex. 367,8)
		Pista	Texto restrito às opções “simples”, “dupla segregada” ou “multivias”
		Nº de faixas	Número inteiro
		Separador	Texto restrito às opções “canteiro”, “barreira rígida”, “defensa metálica” ou “sinalização horizontal”
		Sentido	Texto restrito às opções “crescente” ou “decrecente”
		Velocidade máxima (km/h)	Número inteiro (ex. 120)
		Município	Texto livre com nome do município
Barreiras à transposição da fauna	Linha	Rodovia	Texto com sigla e número da rodovia separados por espaço (ex. SP 230)
		Id barreira	Texto livre com identificação da barreira
		km inicial	Número com decimal (ex. 367,8)
		km final	Número com decimal (ex. 367,8)
		Tipo de barreira	Texto livre (ex. cercas, barreiras rígidas, defensas metálicas, muros)
		Localização na faixa de domínio	Texto restrito às opções "entre pistas", "canteiro central" ou "canteiro lateral"
Estruturas com potencial para travessia	Ponto	Rodovia	Texto com sigla e número da rodovia separados por espaço (ex. SP 230)
		km	Número com decimal (ex. 367,8)
		Id estrutura	Texto livre com identificação da estrutura com potencial para travessia
		Tipo	Texto livre com o tipo de estrutura (ex. bueiro, ponte, obra de arte especial)
		Dimensões	Texto livre com altura, largura e comprimento da estrutura (ex. 12x20x30)
Medidas mitigadoras pré-existentes	Ponto, Linha, Polígono	Rodovia	Texto com sigla e número da rodovia separados por espaço (ex. SP 230)
		km	Número com decimal (ex. 367,8)
		Id medida	Texto livre com identificação da medida mitigadora existente
		Tipo	Texto livre com o tipo de medida (ex. passagem inferior seca ou úmida; passagem aérea;

Arquivo vetorial	Formato do vetor	Atributo	Formato do atributo
			viaduto; passagem superior; cercamento direcionado; redutor de velocidade; sinalização; passagem de gado)
Uso do solo, ocupação e cobertura da terra	Polígono	Uso do Solo	Texto restrito às opções "formação florestal", "formação savânica", "mangue", "restinga arbórea", "campos alagados e áreas pantanosas", "formação campestre", "afloramento rochoso", "restinga herbácea", "pastagem", "agricultura - lavoura temporária", "agricultura - lavoura perene", "silvicultura", "mosaico de uso", "praia, duna e areal", "área urbanizada", "mineração", "outras áreas não vegetadas", "rios, lagos e oceanos", "aquicultura" e "Unidade de Conservação"
Inventário de atropelamento de fauna silvestre (dados brutos) 1 camada por campanha	Ponto	Rodovia	Texto com sigla e número da rodovia separados por espaço (ex. SP 230)
		Data	Data na forma DD/MM/AAAA
		km	Número com decimal (ex. 367,8)
		Sentido	Texto livre com sentido da pista
		Classe	Texto livre com a classe do animal
		Ordem	Texto livre com a ordem do animal
		Família	Texto livre com a família do animal
		Nome científico	Texto livre com o nome científico do animal
		Nome popular	Texto livre com o nome popular do animal
		Ameaça de extinção	Texto restrito às opções “ameaçada” (categoria de ameaça) e “não ameaçada”
		Tipo de registro	Texto restrito às opções “encontro de carcaça” e “avistamento fortuito de animal vivo”
Hotspots Inventário atropelamento fauna silvestre	Linha	Rodovia	Texto com sigla e número da rodovia separados por espaço (ex. SP 230)
		Grupo-alvo	Texto livre com nome do grupo-alvo
		Id do <i>hotspot</i>	Texto livre com identificação do <i>hotspot</i>
		Extensão do <i>hotspot</i> (m)	Número com decimal (ex. 367,8)
		Quantidade de indivíduos do grupo-alvo	Número inteiro (ex. 12)
		Quantidade de espécies do grupo-alvo	Número inteiro (ex. 12)
		Abrangência do <i>hotspot</i>	Número decimal (ex. 0,14)
Hotspots registros ocorrência fauna silvestre	Linha	Rodovia	Texto com sigla e número da rodovia separados por espaço (ex. SP 230)
		Grupo-alvo	Texto livre com nome do grupo-alvo
		Id do <i>hotspot</i>	Texto livre com identificação do <i>hotspot</i>
		Extensão do <i>hotspot</i> (m)	Número com decimal (ex. 367,8)
		Quantidade de indivíduos do grupo-alvo	Número decimal (ex. 12)

Arquivo vetorial	Formato do vetor	Atributo	Formato do atributo
		Quantidade de espécies do grupo-alvo	Número inteiro (ex. 12)
		Abrangência do <i>hotspot</i>	Número decimal (ex. 0,14)
Inventário de atropelamento de doméstico (dados brutos)	Ponto	Rodovia	Texto com sigla e número da rodovia separados por espaço (ex. SP 230)
		Data	Data na forma DD/MM/AAAA
		Km	Número com decimal (ex. 367,8)
		Sentido	Texto livre com sentido da pista
		Classe	Texto livre com a classe do animal
		Ordem	Texto livre com a ordem do animal
		Família	Texto livre com a família do animal
		Nome científico	Texto livre com o nome científico do animal
		Nome popular	Texto livre com o nome popular do animal
<i>Hotspots</i> registros ocorrência fauna doméstica	Linha	Rodovia	Texto com sigla e número da rodovia separados por espaço (ex. SP 230)
		Grupo-alvo	Texto livre com nome do grupo-alvo
		Id do <i>hotspot</i>	Texto livre com identificação do <i>hotspot</i>
		Extensão do <i>hotspot</i> (m)	Número com decimal (ex. 367,8)
		Quantidade de indivíduos do grupo-alvo	Número inteiro (ex. 12)
		Abrangência do <i>hotspot</i>	Número decimal (ex. 0,14)
Medidas mitigadoras propostas (silvestres)	Ponto, Linha, Polígono	Rodovia	Texto com sigla e número da rodovia separados por espaço (ex. SP 230)
		km	Número com decimal (ex. 367,8)
		Id medida	Texto livre com identificação da medida
		Id <i>hotspot</i>	Texto livre com identificação do <i>hotspot</i>
		Tipo	Texto livre com tipo de medida (ex. passagem inferior seca ou úmida; passagem aérea; viaduto; passagem superior; cercamento direcionado; redutor de velocidade; sinalização; passagem de gado)
Trechos de rodovias que se sobrepõem à UCPI	Linha	Rodovia	Texto com sigla e número da rodovia separados por espaço (ex. SP 230)
		km inicial	Número com decimal (ex. 367,8)
		km final	Número com decimal (ex. 367,8)
		UCPI	Texto livre com nome da UCPI
Uso do solo, ocupação e cobertura da terra dos trechos que se sobrepõem à UCPI	Polígono	Uso do Solo	Texto restrito às opções "formação florestal", "formação savânica", "mangue", "restinga arbórea", "campos alagados e áreas pantanosas", "formação campestre", "afloramento rochoso", "restinga herbácea", "pastagem", "agricultura - lavoura temporária", "agricultura -

Arquivo vetorial	Formato do vetor	Atributo	Formato do atributo
			lavoura perene", "silvicultura", "mosaico de uso", "praia, duna e areal", "área urbanizada", "mineração", "outras áreas não vegetadas", "rios, lagos e oceanos", "aquicultura" e "Unidade de Conservação"
Zonas Potenciais para Travessia de Fauna Silvestre	Linha	Rodovia	Texto com sigla e número da rodovia separados por espaço (ex. SP 230)
		UCPI	Texto livre com nome da UCPI
		Grupo-alvo	Texto livre com nome do grupo-alvo
		Id Zona de Travessia	Texto livre com identificação da Zona Potencial de Travessia de Fauna Silvestre
		km inicial	Número com decimal (ex. 367,8)
		km final	Número com decimal (ex. 367,8)
Medidas de travessia de fauna silvestre em UCPI	Ponto	Rodovia	Texto com sigla e número da rodovia separados por espaço (ex. SP 230)
		UCPI	Texto livre com nome da UCPI
		Grupo-alvo	Texto livre com nome do grupo-alvo
		Id Zona de Travessia	Texto livre com identificação da Zona Potencial de Travessia de Fauna Silvestre
		Medida de travessia	Texto livre com tipo de medida de travessia (ex. passagem inferior, passagem de dossel, viaduto)
Empreendimentos indicados para destinação de animais vivos	Ponto	Nome	Texto livre com nome do empreendimento
		Tipo de animal	Texto livre com tipo de animal que o empreendimento recebe (ex. silvestre ferido ou doméstico íntegro)
Empreendimentos indicados para destinação de carcaças de animais	Ponto	Nome	Texto livre com nome do empreendimento
		Tipo de animal	Texto livre com tipo de animal (ex. silvestre ou doméstico)
Locais com restrição para enterramento de animais na faixa de domínio	Linha	Rodovia	Texto com sigla e número da rodovia separados por espaço (ex. SP 230)
		km inicial	Número com decimal (ex. 367,8)
		km final	Número com decimal (ex. 367,8)
		Motivo para restrição	Texto livre com motivo para restrição
Trechos para avaliação da efetividade das medidas mitigadoras	Linha	Rodovia	Texto com sigla e número da rodovia separados por espaço (ex. SP 230)
		km inicial	Número com decimal (ex. 367,8)
		km final	Número com decimal (ex. 367,8)
		Tipo de trecho	Texto restrito as opções "trecho de alcance da medida" ou "trecho controle"

Fonte: CETESB (2024)