

LEI 1657/2024, DE 14 DE AGOSTO DE 2024.

“DISPÕE SOBRE A APROVAÇÃO E HOMOLOGAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE CONSERVAÇÃO E MANEJO DA FAUNA SILVESTRE DO MUNICÍPIO DE TARUMÃ, E DÁ OUTRAS PROVIDÊNCIAS”.

OSCAR GOZZI, PREFEITO MUNICIPAL DE TARUMÃ, ESTADO DE SÃO PAULO, NO USO DAS ATRIBUIÇÕES QUE LHE SÃO CONFERIDAS POR LEI.

FAZ SABER, que a Câmara Municipal de Tarumã, Estado de São Paulo aprovou, e ele sanciona e promulga a seguinte LEI:

Art. 1º. - Fica aprovado e homologado o Plano Municipal de Conservação e Manejo da Fauna Silvestre do Município de Tarumã previsto no Anexo I desta Lei, com o objetivo de proteger a fauna silvestre mediante estratégias de conservação, bem como ações de manejo adequado de habitats.

Art. 2º. – Esta Lei entrará em vigor na data de sua Publicação.

Art. 3º. – Revogam-se as disposições em contrário.

Paço Municipal “Waldemar Schwarz”, em 14 de agosto de 2024, 34º. Ano da Emancipação Política e 32º. Ano da Instalação.

Oscar Gozzi
PREFEITO MUNICIPAL

Gleyson Ramos Guimarães Lima
SECRETÁRIO MUNICIPAL DE GOVERNO

Publicado no **Diário Oficial do Município.**

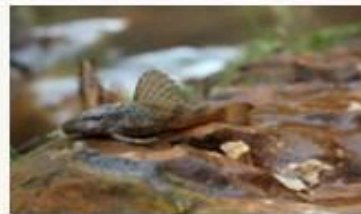
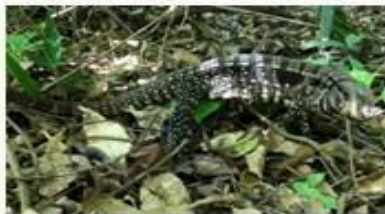
Gleyson Ramos Guimarães Lima
SECRETÁRIO MUNICIPAL DE GOVERNO

ANEXO I

LEI N.º 1657/2024

PLANO MUNICIPAL DE CONSERVAÇÃO E MANEJO DA FAUNA SILVESTRE

PLANO DE CONSERVAÇÃO E MANEJO DA FAUNA SILVESTRE



Tarumã - SP
2023

CONTRATANTE

PREFEITURA DE TARUMÃ/SP

Rua: Aroeira, 482 Vila das Árvores

CEP: 19.820 – 000 Tarumã/SP

FONE/FAX (18) 3373 - 4700

DIRETOR DO EXECUTIVO

Prefeito: Oscar Gozzi

Vice-prefeito: Fernandes Baratela

SECRETARIA MUNICIPAL DE AGRICULTURA, MEIO AMBIENTE, OBRAS E SERVICOS URBANOS

Secretario: José Francisco Fogaça

Responsável: Raphael Rodrigues de Souza

CONTRATADO

ARBORETUS AMBIENTAL – Consultoria e Projetos

Rua: Orquideas, 38 bloco B2 Apto 31

Bairro: Parque das Acacias

CEP: 19.813-145 Assis/SP

Contato : (18) 99081-8534

arboretusambiental@gmail.com

Diretor: Evaldo Quirino dos Santos

1.	APRESENTAÇÃO.....	06
2.	OBJETIVO GERAL.....	07
3.	OBJETIVO ESPECÍFICO.....	07
4.	CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO.....	08
4.1.	Localização.....	08
4.2.	Aspectos Ambiental.....	10
4.3.	Uso e Ocupação do Solo.....	12
4.4.	Fitofisionomia.....	14
4.5.	Recursos Hídricos.....	16
5.	COMPOSIÇÃO DA FAUNA SILVESTRE.....	08
6.	PROGRAMA DE ATENDIMENTO A FAUNA SILVESTRE.....	08
6.1.	Justificativa.....	08
6.2.	Objetivos.....	09
6.3.	Metas.....	09
6.4.	Indicadores Ambientais.....	09
6.5.	Descrição do Programa.....	09
6.6.	Centro de Reabilitação de Animais Silvestres CRAS.....	20
6.7.	Sistematização e Integração de Dados.....	23
6.8.	Alimentação da Rede de Conservação.....	23
6.9.	Reintrodução e Soltura.....	24
6.10.	Responsável pela Implementação do Programa.....	25
6.11.	Formas de Registros.....	25
7.	PROGRAMA DE CONTROLE E OUTROS CONFLITOS COM A FAUNA SILVESTRE.....	26
7.1.	Justificativa.....	26
7.2.	Objetivos.....	26
7.3.	Metas.....	26
7.4.	Indicadores Ambientais.....	26
7.5.	Descrição do Programa.....	27
7.6.	Medidas Mitigatórias para Atendimento e Conservação da Fauna Silvestre.....	28
7.7.	Sinalização e Redutores de Velocidade.....	29
7.8.	Passagem de Fauna Superior e Inferior.....	31
7.9.	Cercas e Barreiras.....	34
7.10.	Estudo de Caso no Município de Tarumã.....	35
7.11.	Responsável pela Implementação do Programa.....	32
7.12.	Formas de Registros.....	32

8.	PROGRAMA DE RESGATE E AFUGENTAMENTO DA FAUNA SILVESTRE.....	43
8.1.	Justificativa.....	43
8.2.	Objetivos.....	43
8.3.	Metas.....	43
8.4.	Indicadores Ambientais.....	43
8.5.	Descrição do Programa.....	44
8.6.	Intervenção Vegetal em Vias e Parques Urbanos.....	45
8.7.	Abertura de Vias Públicas em Área Rural.....	46
8.8.	Construção de Pontes em Área Rural.....	47
8.9.	Áreas de Solturas ou Áreas Contígua.....	48
8.10.	Responsável Legal pela Implementação do Programa.....	49
8.11.	Formas de Registro.....	49
9.	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FAUNA SILVESTRE.....	50
9.1.	Justificativa.....	50
9.2.	Objetivos.....	50
9.3.	Metas.....	50
9.4.	Indicadores Ambientais.....	50
9.5.	Descrição do Programa.....	51
9.6.	Monitoramento da Avifauna – Passáros e Aves.....	51
9.7.	Monitoramento da Herpetofauna – Répteis e Anfíbios.....	52
9.8.	Monitoramento da Ictiofauna – Peixes.....	52
9.9.	Monitoramento da Mastofauna – Pequenos Mamíferos, Roedores e Marsupiais.....	54
9.10.	Monitoramento da Mastofauna – Grandes e Médios Mamíferos.....	54
9.11.	Local de Estudo e Monitoramento.....	55
9.12.	Responsável Legal pela Implementação do Programa.....	57
9.13.	Formas de Registro.....	57
10.	PROGRAMA MONITORAMENTO DA FAUNA EM RODOVIAS.....	58
10.1.	Justificativa.....	58
10.2.	Objetivos.....	58
10.3.	Metas.....	58
10.4.	Indicadores Ambientais.....	58
10.5.	Descrição do Programa.....	59
10.6.	Atropelamento de Animais.....	60
10.7.	Destinação.....	61
10.8.	Rodovias a Serem Monitoradas.....	63

10.9.	Responsável Legal pela Implementação do Programa.....	65
10.10.	Formas de Registro.....	65
11.	PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....	66
11.1.	Justificativa.....	66
11.2.	Objetivos.....	66
11.3.	Metas.....	66
11.4.	Indicadores Ambientais.....	66
11.5.	Descrição do Programa.....	67
11.6.	Capacitação Técnica para Manejo da Fauna Silvestre.....	68
11.7.	Guia Ilustrativo da Fauna Silvestre.....	69
11.8.	Produção de Material Ecológico.....	69
11.9.	Organização de Fórum e Seminários Sobre a Fauna Silvestre.....	69
11.10.	Responsável Legal pela Implementação do Programa.....	70
11.11.	Formas de Registro.....	70
	CONSIDERAÇÕES.....	81
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	82
	ANEXO – 1 Relatório do Levantamento e Inventário da Fauna Silvestre	
	ANEXO – 2 Relatório Fotográfico das Espécies Inventariadas	
	ANEXO – 3 Lista Taxonômica das Espécies das Espécies Inventariadas	
	ANEXO – 4 Guia Ilustrativo das Espécies Inventariadas	

1. APRESENTAÇÃO

Planos de conservação e manejo de fauna seja ela municipal ou nacional tem a finalidade de proteger a fauna silvestre, avaliando o risco de extinção das espécies brasileiras, identifica cenários de perda dessa diversidade e traça ações estratégicas para a conservação na esfera municipal e regional. O Plano de Manejo elaborado neste documento tem a finalidade de proteger a fauna silvestre irá traçar ações estratégicas para a conservação dessa biodiversidade possibilitando identificar espécies prioritárias ou até mesmo problemas com as espécies da fauna, reunindo um conjunto de informações com ênfase nos aspectos que envolva sua real situação. Promovendo a proteção dos grupos faunísticos com o manejo adequado de habitats, de forma a priorizar os requisitos ecológicos das espécies.

A construção desse Plano de Conservação está em consonância e premissas da Política Estadual de Proteção a Fauna Silvestre no Estado de São Paulo, na qual preconiza sobre direcionamento e ações de conservação da fauna no estado. Podendo ser visto como um instrumento eficaz nas discussões e tomadas de decisões envolvendo técnicos de secretarias de meio ambiente, gestores municipais, profissionais especializados, comunidade científicas, órgãos ambientais e organizações que trabalham em prol da conservação da fauna silvestre na região do Médio Paranapanema.

O conjunto de ações descritas nesse Plano de Conservação e Manejo é composto por seis programas fundamentais para proteção da fauna sendo eles: Programa de Atendimento a Fauna Silvestre, Centro de Reabilitação de Animais Silvestres (CRAS), Sistematização e Integração de Dados, Alimentação da Rede de Conservação e Reintrodução.

Programa de Controle e Outros Conflitos com a Fauna: Medidas Mitigatórias para Atendimento e Conservação da Fauna Silvestre, Sinalização e Redutores de Velocidades, Passagem de Fauna Superior e Inferior e Instalação de Cercas e Barreiras Vegetais.

Programa de Resgate e Afugentamento da Fauna Silvestre: Intervenção na vegetação em Vias e Parques, Abertura de Vias Públicas em Área Urbana e Rural, Construção de Passarelas e Pontes em Área Rural, Cadastramento de Áreas de Soltura ou Contíguas.

Programa de Monitoramento da Fauna Silvestre para os seguintes grupos: Avifauna (Pássaros e Aves), Herpetofauna (Répteis e Anfíbios), Ictiofauna (Peixes) e Mastofauna (Pequenos, Médio e Grande mamíferos).

Programa de Monitoramento da Fauna Silvestre em Rodovias: Impacto das Rodovias para a Biodiversidade, Características das Rodovias Monitoradas e Atropelamento de Animais.

Programa de Monitoramento de Educação Ambiental: Capacitação Técnica para Manejo da Fauna Silvestre, Alimentação do Guia de Espécies, Confecção de Material Didático sobre a Fauna e Organização de Fórum e Seminários sobre a Fauna Silvestre do Município.

Para acompanhamento desse Plano de Conservação e Manejo da Fauna Silvestre faz-se necessário uma revisão e atualização a cada quatro anos.

2. OBJETIVO GERAL

Desenvolver ações mitigatórias para Atendimento, Conservação e Manejo da Fauna Silvestre na área de abrangência do Município de Tarumã – SP.

3. OBJETIVO ESPECÍFICOS

- Acompanhar ações de conflitos e a mitigação dos impactos sofrido pelas fauna;
- Acompanhamento o atendimento da fauna;
- Elaboração para a conservação de espécies ameaçadas de extinção;
- Acompanhar o estudo de possíveis cenários de risco para a perda da biodiversidade;
- Elaboração, implementação de articulação com órgãos ambientais e entidades privadas;
- Elaboração de atividades e publicação das informações sobre o estado de conservação das espécies da fauna local através de relatórios;
- Apresentar a população do município e comunidade científica as informações sobre a fauna local através da Educação Ambiental;
- Acompanhar o monitoramento da fauna silvestre;
- Acompanhar o monitoramento da fauna atropelada nas rodovias do município;
- Atualização da lista taxonômica de espécies;
- Acompanhar o estabelecimento e a execução dos programas de manejo composto nesse plano.

4. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

Tarumã é um município brasileiro localizado na região oeste do estado de São Paulo, foi fundado em 1924, se tornou distrito em 1927 e emancipado de Assis em 1º de Janeiro de 1993. Sua população estimada em 2022 (segundo o IBGE) foi de 14.882 habitantes. Centrado na atividade agrícola, o histórico do desenvolvimento de Tarumã está ligado à fertilidade de sua terra que durante boa parte do século XX esteve ligada a produção de café, migrando anos depois ao plantio e cultivo da cana-de-açúcar o que resultou na instalação de indústrias do setor que representam hoje a maior parte da produção agrícola do município. Um dos principais fatores que propiciaram a emancipação política especificamente agroindústrias.

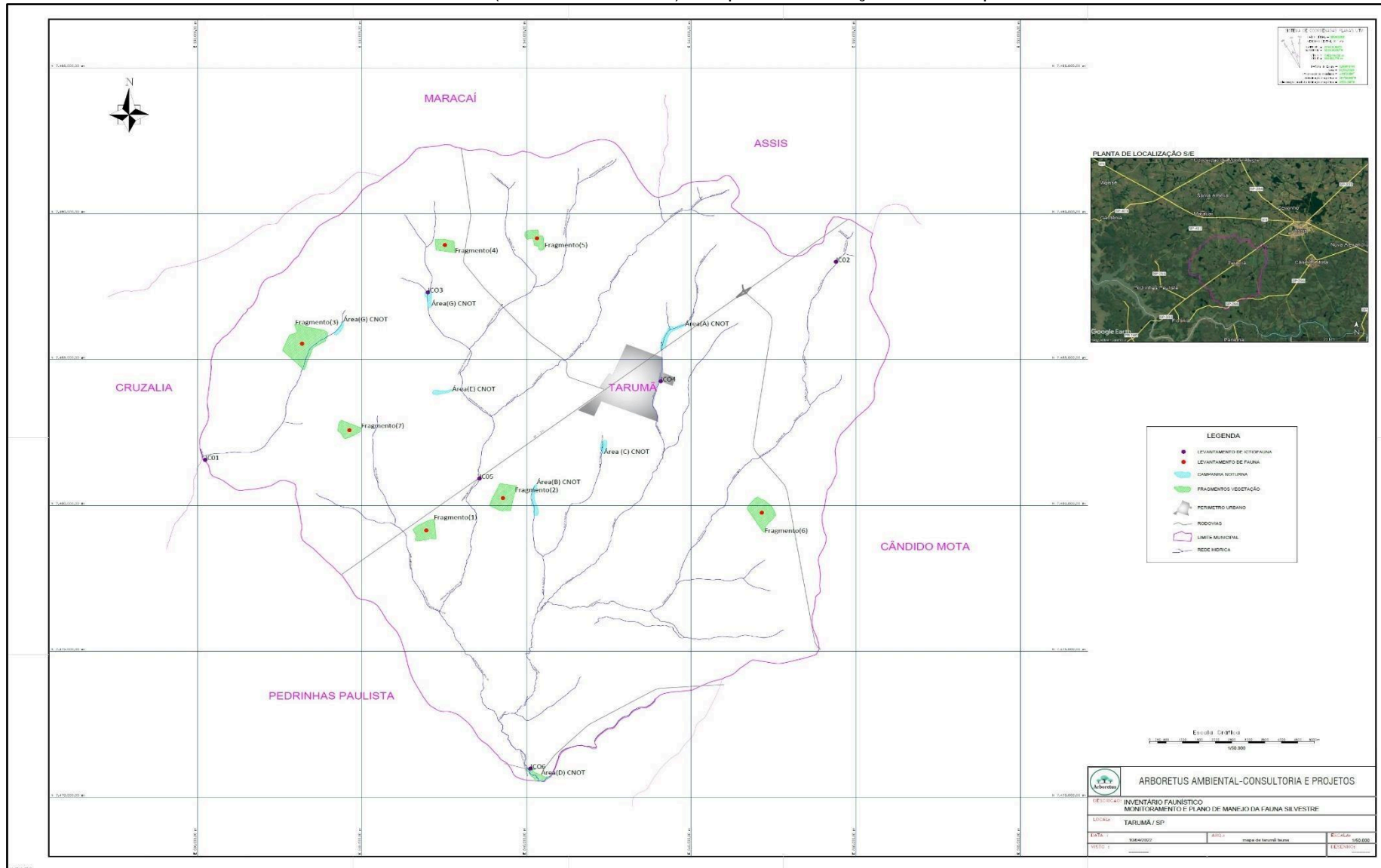
4.1. Localização

O município de Tarumã localiza-se no oeste do Estado de São Paulo, a uma latitude 22°44'48" sul e a uma longitude 50°34'38" oeste pertencente à microrregião de Assis. O município está localizado na microrregião de Assis e inserida na Mesorregião de Marília (IBGE, 1990, p. 105). Possui como principal via de acesso a SP-333 que parte de Assis e vai em direção ao Paraná. Faz fronteira com os municípios de Cândido Mota, Florínea, Cruzália, Assis e Maracáí.

O Município faz parte do complexo hidrográfico do Rio Paranapanema e está inserido na Bacia Hidrográfica do Médio Paranapanema. É cortado por diversos rios e ribeirões, sendo os principais: o ribeirão da Aldeia, o ribeirão Tarumã, ribeirão Dourado e Córrego Santo Antônio, que desaguam no rio Paranapanema.

Tarumã está bem localizada em relação aos acessos rodoviários. A principal via de acesso é a Rodovia SP-333 (Miguel Jubran), que liga ao estado do Paraná (PR-323) e às Rodovias Raposo Tavares, SP-270, SP-284 e continuidade da SP-333.

Fonte: Levantamento e Inventário da Fauna Silvestre (ARBORETUS,2022) - Mapa de Localização do Município de Tarumã - SP.



4.2. Aspectos Ambiental

A composição ambiental do município de Tarumã contempla a existência significativa dos recursos naturais tais como: água imprescindível para manutenção da fauna silvestre além de áreas florestais que promovem a conectividade através de corredores ecológicos em áreas de preservação permanente.

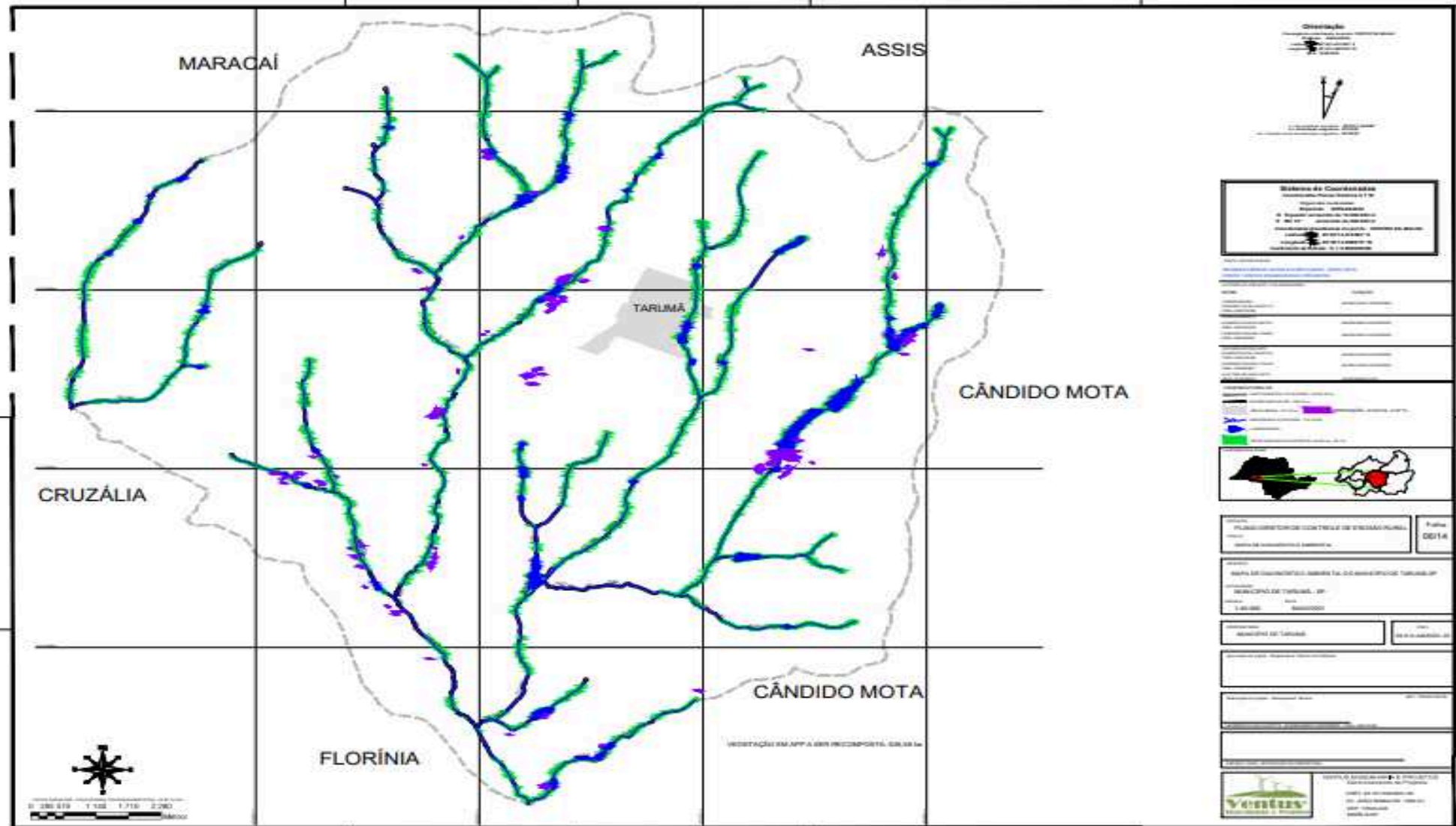
Também possui uma Unidade Gerencial Básica denominada sigla (UGB) Meio Ambiente executa, direta e indiretamente, a política ambiental dentro do Município coordenando os trabalhos municipais em busca da conservação ambiental, realizando o devido monitoramento e controle de ações irregulares.

O município desenvolve várias ações em prol do meio ambiente sendo:

- A Cartilha de Arborização que visa demonstrar à população a importância e melhor manejo da arborização urbana no município,
- O projeto de inventário faunístico do município que tem como objetivo realizar um diagnóstico da fauna existente no município, para que assim seja possível propor ações de diminuição de impacto do homem na natureza e conscientizar a população da importância da preservação das espécies para o equilíbrio do ecossistema por meio de ações de educação ambiental,
- Canal de Educação Ambiental onde é divulgado informações e ações em prol do meio ambiente,
- Programa de descarte correto do lixo com um cronograma de horários definidos,
- Plano Municipal de Resíduos da Construção Civil – PMRCC, como instrumento da Política Municipal, tem como diretrizes, respeitadas as competências da União e do Estado, melhorar a qualidade pública e sanitária, manter o meio ambiente equilibrado em busca do desenvolvimento sustentável, além de fornecer diretrizes ao poder público e à coletividade para a defesa, conservação e recuperação da qualidade e salubridade ambiental, cabendo a todos o direito de exigir a adoção de medidas neste sentido e
- Plano Municipal de Saneamento Básico Específico Para Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário que são acompanhados,

Através do Conselho Municipal de Meio Ambiente o (CONDEMA) que é um órgão colegiado, autônomo, normativo, deliberativo, consultivo, paritário e fiscalizador de questões afetas ao meio ambiente, composto por representantes do poder público municipal e membros da sociedade civil.

Fonte: Plano Diretor de Controle de Erosão Rural (VENTUS,2021) - Mapa Ambiental do Município de Tarumã/SP



Assinado por 2 pessoas: GLEYSON RAMOS GUIMARÃES LIMA e OSCAR GOZZI
 Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://taruma.1doc.com.br/verificacao/872D-DF84-4AC7-7B1C> e informe o código 872D-DF84-4AC7-7B1C



4.3 Uso e Ocupação do Solo

O uso e a ocupação do solo do município de Tarumã são o reflexo de atividades econômicas, como a industrial e comercial, entre outras, que são responsáveis por alterações na qualidade da água, do ar, do solo e de outros recursos naturais, que interferem diretamente na qualidade de vida da população.

Na análise do uso do solo, uma das principais categorias a ser analisada é a divisão do território em zonas urbanas e zonas rurais. O município de Tarumã possui apenas o Distrito sede urbana a densidade de ocupação tem uma superfície territorial de 302,913 km² e com uma população estimada de 14.882 atingindo uma densidade de 49,13 hab/km².

O setor comercial apresenta uma estrutura diversificada buscando alcançar o índice de necessidades do consumidor. A proximidade com o município de Assis facilita o acesso da comunidade local a serviços mais especializados.

Um dos principais fatores que propiciaram a emancipação política de Tarumã incide pela presença do setor secundário no município mais especificamente agroindústrias ou outras periféricas de suporte à estas sem a maior delas que atua no setor sucroalcooleiro.

4.4 Fitofisionomia

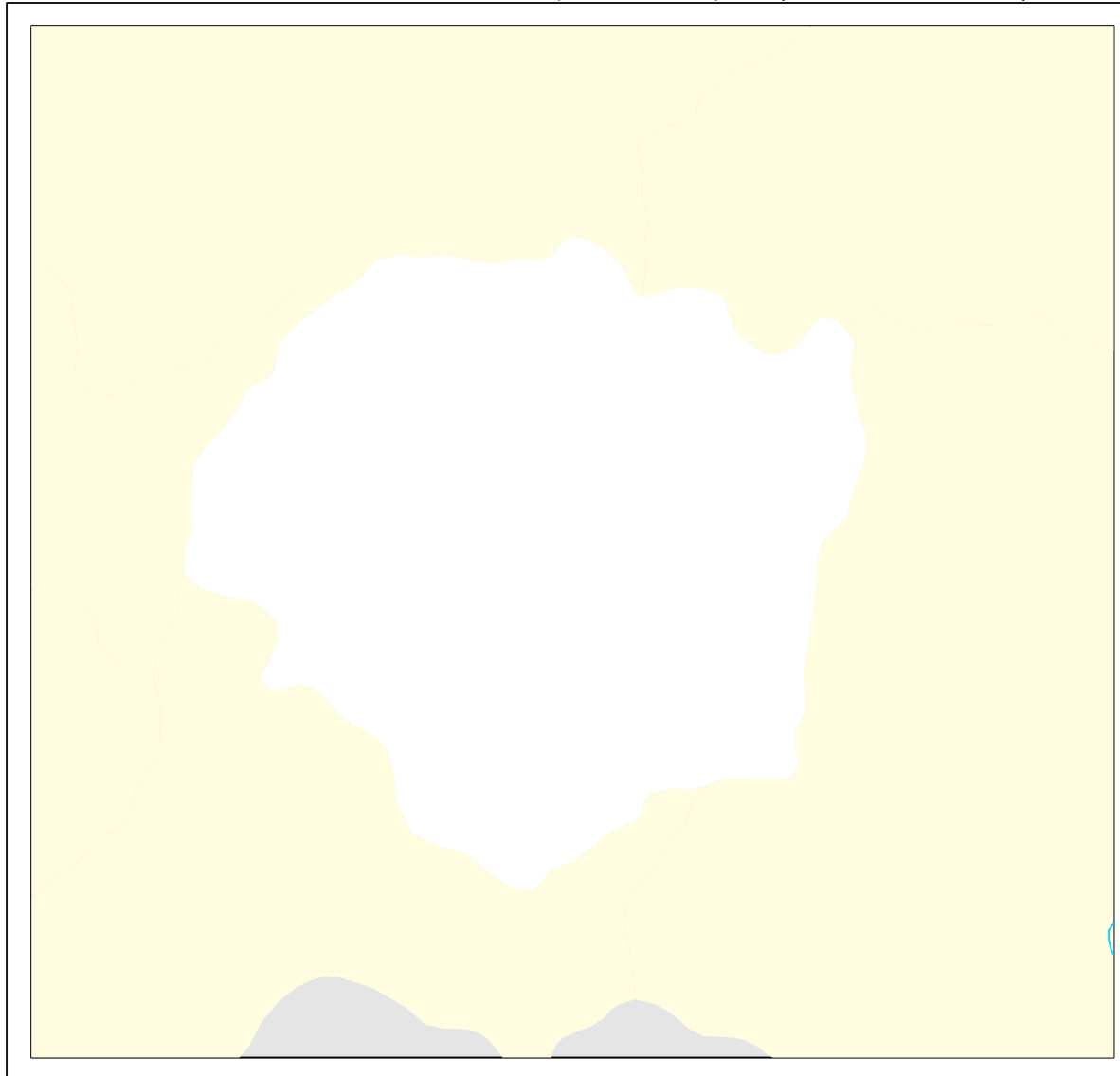
As principais unidades fitogeográficas que ocorrem no município de Tarumã - SP são a formações de Floresta Estacional Semidecidual e de Cerrado, apresentando os seguintes tipos fisionômicos: cerradão, cerrado *stricto sensu*, campo úmido, floresta paludícola, ecótono Cerrado/Floresta Estacional Semidecidual (PLANO DE MANEJO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ASSIS).

O município de Tarumã compõe 4% do bioma Cerrado e 96% do bioma Mata Atlântica (INFOSANBAS, 2022). O quadro atual dos remanescentes naturais segue o mesmo padrão verificado para o Estado de São Paulo como um todo. A acelerada degradação das formações florestais nas últimas décadas é evidente, e o principal fator responsável por ela foi a expansão da fronteira agrícola.

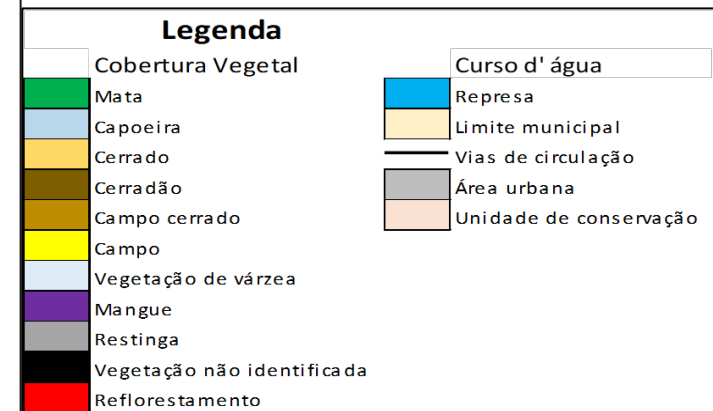
A consequência direta dessa devastação foi à fragmentação da vegetação. O que resta da vegetação, atualmente, são fragmentos de dimensões variadas em diversos estados de degradação, isolados uns dos outros. Essas “ilhas de vegetação”, em geral, são de pequenas dimensões e circundadas de terras agrícolas.

Segundo o Inventário florestal do estado de São Paulo (SIFESP, 2022) a cobertura vegetal é dividida em 1,26% de mata, sendo 0,45 % de capoeira e 0,05 % de cerrado. Apresenta, ainda, 0,17 % de reflorestamento.

Fonte: Inventário Florestal do Estado de São Paulo(SIFESP,2022) - Mapa florestal do município de Tarumã/SP



Vegetal	(ha)	(%)
Mata	384,65	1,26
Capoeira	138,48	0,45
Cerrado	16,70	0,05
TOTAL	539,83	1,76
Reflorestamento	53,45	0,17



Assinado por 2 pessoas: GLEYSON RAMOS GUIMARAES LIMA e OSCAR GOZZI
 Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://taruma.doc.com.br/verificacao/872D-DF84-4AC7-7B1C> e informe o código 872D-DF84-4AC7-7B1C

4.9 Recursos Hídricos

O município de tarumã faz parte da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Médio Paranapanema (UGRHI -17) na qual abrange uma área de 16.749 km² agregando os tributários da margem direita do curso do médio do rio Paranapanema. Entre os principais corpos hídricos que compõem esse sistema podemos cita o Rio Pardo, Rio Turvo, Rio Capivara, Rio Novo e o Rio Pari.

O Rio Paranapanema por compor a divisa entre os Estados de São Paulo e Paraná, é um rio de domínio da União, competindo ao Governo Federal o gerenciamento dos aspectos qualitativos e quantitativos.

A Divisão Hidrográfica do Estado de São Paulo estabelecida pelo Plano Estadual de Recursos Hídricos (Primeiramente pela Lei Estadual 9.034/94 revogada pela Lei Estadual 16.337/2019), definiu que integram a UGRHI-17 os municípios cujas sedes estejam inseridas em sua área de abrangência, correspondendo estes a 42 municípios.

Os principais ribeirões que compõe a rede hídrica do município de Tarumã são eles: Ribeirão do Bugio, Ribeirão do Dourado, Córrego da Aldeia, Córrego da Prata, Córrego da Paca, Córrego da Palmeira, Córrego Boa Vista, Córrego do Bugiozinho, Córrego Santo Antônio, Córrego da Água da Figueira, Água Bonita, Água da Onça e Ribeirão Tarumã se esse afluente do Rio Paranapanema.

5. COMPOSIÇÃO DA FAUNA SILVESTRE DO MUNICÍPIO DE TARUMÃ/SP

A composição da fauna levantada durante o Inventário da Fauna Silvestre permitiu catalogar e registrar noventa e cinco espécies da avifauna na qual pertencente a dezenove ordens e trita e cinco famílias.

Já para a composição da herpetofauna na qual compreende os répteis e anfíbios foram registradas duas ordens com cinco famílias e treze espécies. Os anfíbios registrados pertencem à ordem Anura e estão distribuídos em três famílias com dez espécies. Os répteis pertencem à ordem Squamata com duas famílias e três espécies.

Com relação a ictiofauna considerado os peixes foram identificados cinco espécies. As ordens mais ricas foram Characiformes e Siluriformes, cada uma com duas espécies, seguidas por Perciformes com uma única espécie.

Sobre a mastofauna grupo que compreende os pequenos mamíferos (roedores e marsupiais) e grandes e médios mamíferos foram registradas dez espécies pertencentes a cinco ordens e sete famílias. Não foi registrado nenhum representante para os mamíferos de grande porte, somente de pequeno e médio porte. As ordens com maior representatividade de famílias foram Carnívora e Rodentia.

Em relação as espécies ameaçadas e protegidas por legislação federal foram registradas oito espécies listadas em categoria de ameaça de extinção, sendo três representantes do grupo mastofauna e cinco espécies do grupo avifauna.

Entre as espécies endêmicas, raras ou não descritas foi contabilizado oito espécies endêmicas do bioma Mata Atlântica, sobre as espécies invasoras, exóticas ou de risco epidemiológico foi registrado apenas uma espécie invasora.

Sobre a importância econômica e cinegética foram registrados treze espécies presentes nos apêndices da CITES, já as espécies migratórias foram identificadas três nas área de estudo. Dentre todas as espécies registradas no levantamento e inventário da fauna silvestre somente onze se enquadram como bioindicadoras conforme evidenciado no Relatório do Levantamento e Inventário da Fauna Silvestre do município de Tarumã/SP (ARBORETUS, 2022).

6. PROGRAMA DE ATENDIMENTO A FAUNA SILVESTRE

6.1 Justificativa

O Programa de Atendimento a Fauna Silvestre visa à articulação com um Centro de Reabilitação de Animais Silvestres, conhecidos respectivamente por CRAS, que são responsáveis pela recepção dos animais silvestres apreendidos e resgatados na área de abrangência do município. Todo animal recebido deverá ser identificado, registrado e receber atendimento médico veterinário e cuidados necessários até que possam ser reintroduzidos ao no seu habtat natural ou encaminhar para locais adequados caso não tenham possibilidade de soltura.

6.2 Objetivos

- Acompanhar e quantificar o número de animais atendidos pelo Centro de Reabilitação de Animais Silvestres;
- Gerar resultados sobre a reintrodução dos animais no seu ambiente de origem,
- Colaborar com a implantação intregração de dados e alimentação da rede de conservação da fauna silvestre.

6.3 Metas

- Registrar todas as espécies atendidas oriundas de apreensões, doadas e resgatada na área de abrangência do município,
- Acompanhar de forma sistêmica o atendimento da fauna silvestre.

6.4 Indicadores Ambientais

- Número de espécies triadas pelo Centro de Reabilitação,
- Número de espécies soltas ou reintroduzidas,
- Número de espécies monitoradas,
- Número de espécies tombadas e/ou enviadas para coleções científicas própria ou de centros de pesquisas em universidades.

6.5 Descrição do Programa

Uma das principais ameaças e risco de pedada da biodiversidade é a diminuição do

tamanho populacional de animais que compõe a fauna silvestre de um determinado local além do comércio ilegal de espécies que vem aumentando significativamente (IBAMA, 2016). O tráfico da fauna silvestre é considerado a terceira atividade ilegal mais lucrativa no país, movimentando cerca de US\$ 2,5 bilhões por ano, perdendo apenas para o de armas e drogas (RENCTAS, 2011).

No Brasil, as aves pertencem ao grupo que mais sofre impactos por conta desse crime: 79,3% dos animais resgatados do tráfico pertencem à classe Aves (IBAMA, 2016). A instituição responsável por receber animais oriundos do tráfico são os Centros de Triage de Animais Silvestres (CETAS) ou Centros de Reabilitação de Animais Silvestre.

Essas instituições são habilitadas e preparadas para o atendimento mediante a autorização do órgão ambiental competente e autorizada a funcionar possuem como principais atividades a recepção, reabilitação, soltura e monitoramento das espécies na natureza são fundamentais na política de conservação (FRANCISCO e SILVEIRA, 2013; ZAMBOM, 2018).

Geralmente o encaminhamento mais habitual dirigidos para a fauna silvestre resgatados pela polícia ambiental, gestores municipais na área de abrangência do município é a reintrodução desses animais na natureza, atividade que é executada pelos Centros de Reabilitação de Animais Silvestres (CRAS) em áreas de soltura determinadas de acordo com o órgão ambiental competente.

Essas instituições são responsáveis pelo acolhimento e tratamaneto dos animais diretamente entregues nas próprias instituições ou provindos dos CETAS, realização da quarentena, exames a partir de protocolos, como sexagem, e como o próprio nome diz, reabilitação do animal para que possa ser devolvido e reintroduzido em seu habitat natural para suas interações (EFE, 2006; SIGAM/SIMA, s/d 1; SIGAM/SIMA s/d 2).

6.6 Centro de Reabilitação de Animais Silvestres - CRAS

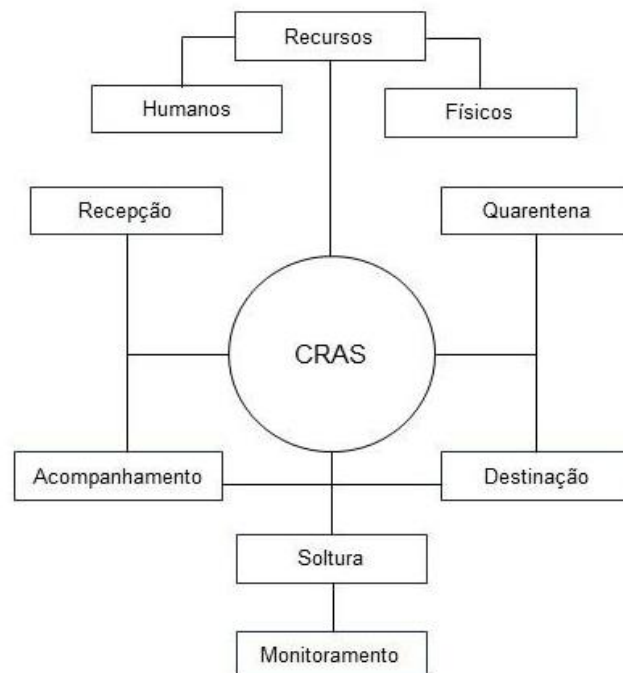
Com um aumento na destruição dos habitats naturais e o tráfico animal se fortalecendo ao longo dos anos, novas estratégias de conservação ex situ (em cativeiro) se tornaram emergentes, como por exemplo, a criação de Centros de Triage de Animais Silvestres (CETAS) e Centros de Reabilitação de Animais Silvestres (CRAS).

A finalidade desses centros é de promover a recuperação dos animais admitidos, contribuindo para que a conservação ex situ seja temporária, ou seja, visando a reintrodução desses a animais à natureza, podendo ser complementar às estratégias de conservação in situ (criação de áreas naturais protegidas a fim de garantir a perpetuação de diversos componentes da biodiversidade) (FRANCISCO e SILVEIRA, 2013; ZAMBOM, 2018).

Essas instituições possuem como principais atividades a recepção, reabilitação,

soltura e monitoramento das espécies na natureza. Os animais são identificados, marcados, triados, avaliados, recuperados, reabilitados e soltos novamente quando há condições. Esses animais são provenientes de ações de fiscalização, resgates ou até mesmo entrega voluntária de particulares.

Esse trabalho é de suma importância para o caso de espécies em risco de extinção. Esses centros possuem profissionais como biólogos, médicos veterinários, zootecnistas e cuidadores de animais. (FRANCISCO e SILVEIRA, 2013; ZAMBOM, 2018).

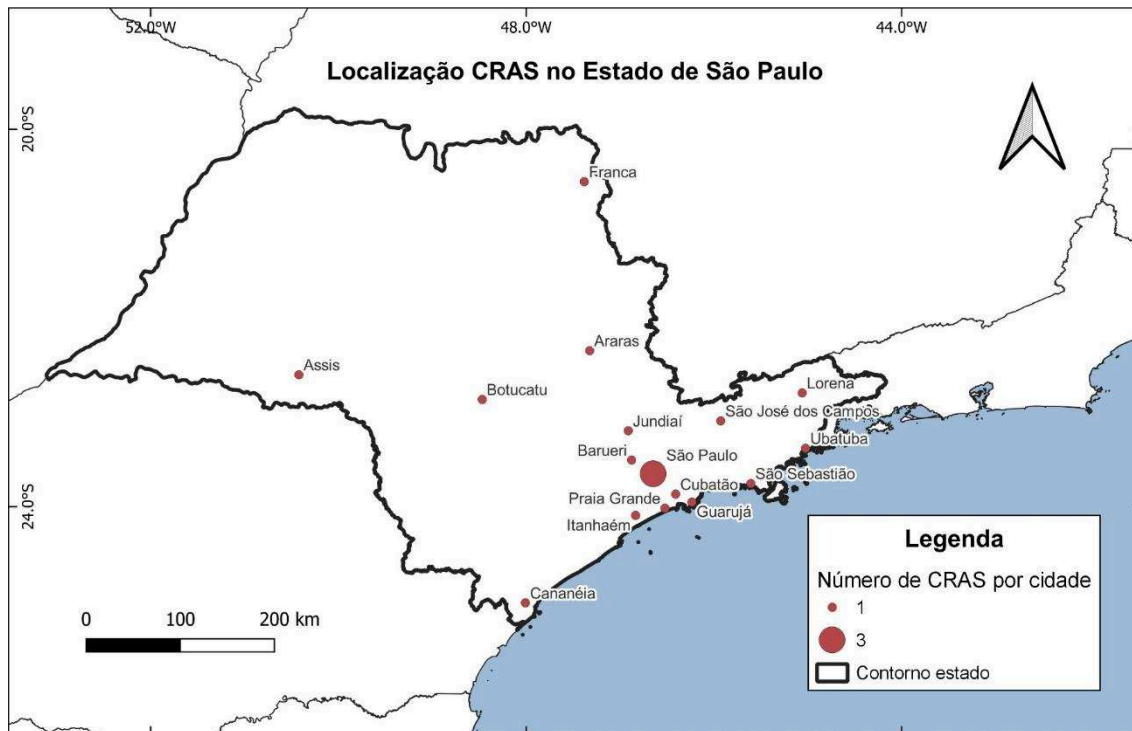


Fluxograma – Estrutura e Atividades a serem Desenvolvidas nos Centros de Reabilitação de Animais Silvestre – CRAS.

- **Recepção:** Animais encaminhados ao centro geralmente são oriundos de apreensões realizadas pela Polícia Militar Ambiental, doações por particulares ou direcionados pelos gestores públicos dos municípios;
- **Quarentena:** a quarentena consiste no isolamento do animal para observações mais detalhadas, visando evitar qualquer contaminação nos recintos. O período de quarentena é variado, não devendo ser inferior a dias. Nesse período o animal deverá ser marcado, sexado e vermifugado.
- **Acompanhamento:** após a quarentena o animal é alojado em recintos individuais ou coletivos, de acordo com suas características biológicas. Durante o período de permanência no Centro, os animais são acompanhados individualmente quanto aos aspectos sanitários, nutricionais e comportamentais. Cada animal é analisado de acordo com sua origem, tempo de cativeiro, estado de mansidão e físico, idade, sexo e outros.

- Destinação: Estas destinações podem ser classificadas como devolução ao ambiente natural para repovoamentos (soltura em local onde a espécie está presente); translocação (soltura após curto período de cativeiro).
- Monitoramento: Os animais antes de saírem do Centro são marcados de acordo com suas características físicas (anilhas, tatuagem, picote na orelha, brincos e furos na carapaça), para que seja possível o seu monitoramento.
- Área de Soltura: São propriedades rurais credenciadas para a realização de solturas de animais silvestres provenientes dos Centros de Triagem de Animais Silvestres, do Centro de Reabilitação de Animais Silvestres.
- Recursos Humanos e Físicos: A estrutura física do Centro é composta por, sede administrativa; centro de atendimento veterinário; cozinha; biotério: quarentena; recintos para aves, mamíferos e répteis; recinto para treinamento de vôo; cercados e piquete para mamíferos de médio porte. Sua equipe é formada por médicos veterinários, biólogos e funcionários de apoio.

Atualmente, no estado de São Paulo, há 18 CETAS/CRAS localizados em 15 municípios, sendo a cidade de São Paulo a única com mais de uma unidade, possuindo o total de 3 organizações desse tipo (SEMIL, 2023). Observa-se que não há nenhuma instituição na porção oeste do Estado, o que pode ser reflexo de uma menor demanda por reabilitação da vida silvestre ou falta de iniciativa público ou privada. Além da região oeste, a região sudeste do estado também é pouco atendida por CRAS ou CETAS.



Fonte: Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística do Estado de São Paulo, 2023.

6.7 Sistematização e Integração de Dados

A sistematização de dados sobre o Atendimento da Fauna Silvestre irá colaborar de forma contundente nas ações municipais de política de proteção e conservação possibilitando a integração de dados precisos e fundamentais para a elaboração de normativas sobre a fauna silvestre.

6.8 Alimentação da Rede de Conservação

Com a constatação desses dados sobre o Atendimento da Fauna Silvestre no município é possível um entendimento maior e abrangente da real situação do atendimento traçando um panorama regional criando um cenário futuro de compartilhamento das informações em uma possível rede intermunicipal de conservação.

6.9 Reintrodução e Soltura

Essas diretrizes estão voltadas para disciplinar as destinações e reintroduções realizadas, com a preocupação de minimizar os possíveis impactos resultantes dessas atividades recomendando ações para reintroduções, introduções, controle e erradicação de espécies exóticas, entre outras atividades.

As diretrizes para reintroduções abordam desde a definição dos termos usuais, apresentados a seguir, até aspectos importantes que devem constar em um projeto desta categoria. Reintrodução: é uma tentativa de se estabelecer uma espécie em uma área da qual anteriormente fazia parte de seu histórico, mas da qual foi extirpado ou se tornou extinto.

As reintroduções somente devem ser levadas adiante se as causas originais da extinção tiverem sido removidas ou puderem ser controladas e se o habitat apresentar todos os requerimentos específicos necessários.

- Translocação: é a captura e transferência de animais silvestres, em estado selvagem, de uma parte de sua distribuição natural para outra, com um período curto de tempo de contenção.
- Introdução: é a soltura de indivíduos de uma espécie em uma área em que a espécie não ocorria naturalmente. Pode ser relativa a espécies nativas (brasileiras) ou exóticas.
- Revigoração populacional: É a soltura de uma determinada espécie, com a intenção de aumentar o número de indivíduos de uma população, em seu habitat e distribuição geográfica originais. Deve ser realizado somente após estudos sistemáticos da dinâmica populacional na área a ser trabalhada.

6.10 Responsável pela Implementação do Programa

O responsável legal pela implementação do programa é a Prefeira Municipal.

6.11 Formas de Registro

O principal produto a ser gerado por este programa são os relatórios que documentarão os resultados da implantação do mesmo. Para acompanhar as atividades de implantação do Programa de Atendimento a Fauna Silvestre devem ser elaborados os seguintes relatórios:

Relatórios semestrais

Estes relatórios deverão apresentar os resultados obtidos durante todo o período de atendimento da fauna silvestre realizado pelo Centro de Reabilitação de Animais Silvestres. Deverá apresentar informações como: número de espécies triadas pelo Centro de Reabilitação de Animais Silvestres, número de espécies soltas ou reintroduzidas, número de espécies monitoradas e número de espécies tombadas ou enviadas para coleções científicas próprias ou de centros de pesquisas em universidades.

Relatório Final

A ser emitido ao final da execução do programa. Deverá apresentar uma consolidação das informações apresentadas nos relatórios de acompanhamento, assim como uma análise da necessidade da continuidade a execução do programa.

7. PROGRAMA DE CONTROLE E OUTROS CONFLITOS COM A FAUNA SILVESTRE

7.1 Justificativa

O programa de controle e outros conflitos com a fauna silvestre tem como justificativa a elaboração de políticas de proteção e conservação da fauna de forma que possa ser realizadas ações de mitigação do impacto sofrido nas rodovias que cortam o município.

São medidas fundamentais que possibilita mapear e diagnosticar quais são os pontos com maior ocorrência de travessia de animais.

7.2 Objetivos

- Levantar os tipos de passagens de fauna e outra medidas mitigatórias;
- Identificar as possíveis passagens de fauna existentes na área de abrangência do município;
- Caracterizar os tipos de passagem de fauna e verificar a importância se sua implantação.

7.3 Metas

- Registrar e monitorar todas as passagens de fauna já existentes ou as que ainda irão ser construídas,
- Acompanhar de forma sistêmica a implantação de medidas mitigatórias tais como: sinalização viária, redutores de velocidade, passagens de fauna e cercamento dos mesmo.

7.4 Indicadores Ambientais

- Número de sinalização viária e redutores de velocidade,
- Número de passagens de fauna superior, inferior,
- Número de cercamentos e barreiras e
- Número de animais utilizando as passagens.

7.5 Descrição do Programa

Através de estruturas de passagem de fauna é possível reestabelecer o fluxo de animais pois a construção de túneis e elevados é uma medida preventiva bastante utilizada para evitar que estradas e rodovias cortem os ambientes naturais.

Apesar de ser estruturas extramente eficientes estas medidas acarretam no aumento do orçamento, o que resulta a inviabilidade ou ausência de medidas mitigadoras nos estudos realizados no Brasil, quando as alternativas de prevenção não são tomadas ou até mesmo de carter corretivo torna-se necessária a instalação de dispositivos de passagem de fauna (FREITAS, 2010; SANTANA, 2010).

Alguns sistema tais como os passa-faunas, passadores de fauna, passa-bicho ou ainda faunodutos, são técnicas construtivas realizadas com um planejamento adequado designado para a passagem de animais, quando estes são impedidos por obstáculos criados em seu meio natural e tem o intuito de promover uma nova orientação segura para que seus hábitos e necessidades não sejam prejudicados (GAISLER et al., 2009; FREITAS, 2010; GIACOBONI et al., 2012). As passagens de fauna permite um deslocamento eficaz e seguro dos animais por baixo ou por cima das estradas, o que possibilita ajudar na diminuição do impactos e colisões com veículos, além de manter a conectividade das bordas da rodovia (DENNEBOOM; BAR-MASSADA; SHWARTZ, 2021).

Podem apresentar desenhos formas e dimensões diferentes desde estruturas relativamente pequenas construídas abaixo da rodovia, até passagens mais amplas construídas por cima da rodovia (SAITO, 2022). São instaladas de acordo com a ecologia paisagem no entorno levando em consideração o modelo e condição da rodovia e espécies alvo do sistema de proteção de fauna (ABRA, 2012). Passagens através galerias são construídas para espécies aquáticas, semi-aquáticas e terrestres que se deslocam acompanhando cursos d'água.

As passagens conhecidas como caixa seca apresentam o formato de um quadrado e são construídas de concreto, são destinadas para animais que não se que se locomovem por caminhos úmidos. Existem viadutos, que também são conhecidos por ponte revegetada, que possibilita a travessia segura de animais de grande porte. Já as estruturas aéreas são destinadas a animais arborícolas (ZANARDO, 2018).

7.6 Medidas Mitigatórias para atendimento e Conservação da Fauna Silvestre

As medidas mitigatórias para atendimento e conservação da fauna silvestre ainda são cautelosas e vêm crescendo para o atropelamento de animais silvestres, como as passagens de fauna, porém ainda pouco executadas no estado de São Paulo (ABRA,2012).

No estado de São Paulo mantém oitenta e uma passagens subterrâneas de fauna em quatorze rodovias diferentes. Essas passagens atuam como ligamento dos maciços florestais e mananciais com áreas úmidas preservando a conservação da fauna e aumenta confiança do usuário nas vias (ABRA,2012). Com tudo as passagens inferiores destaca-se também no estado de São Paulo um viaduto de fauna localizado na Rodovia dos Tamoios no município de Paraibuna e uma passagem aérea de fauna para animais arborícolas no trecho de Serra da Rodovia dos Tamoios no município de Caraguatatuba (TAMOIOS, 2015; TAMOIOS, 2017).

Nas fotos abaixo esta evidenciado alguns modelos de passagem de fauna implantados no Brasil, os mesmo deverá servir como exemplo de mitigação no município.

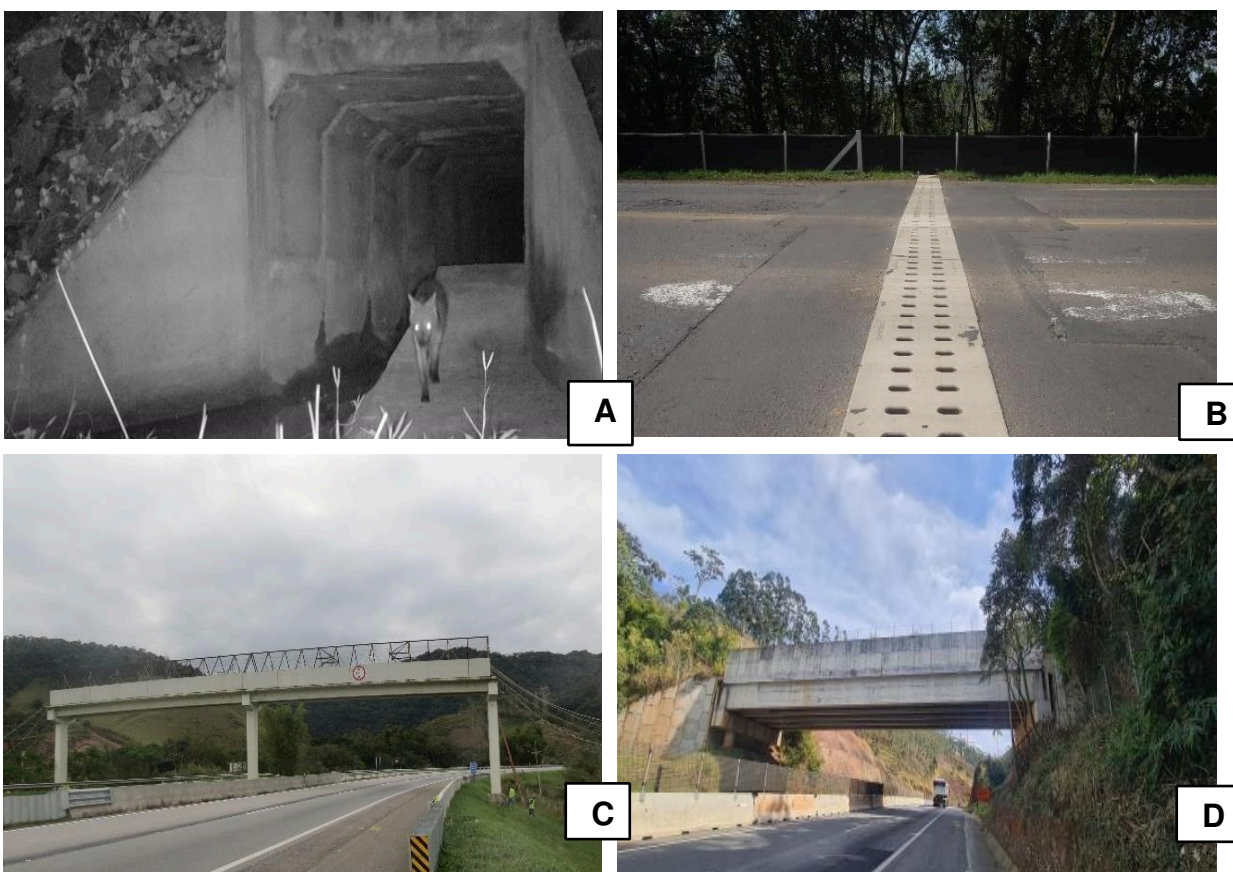


Foto A: Galeria com plataforma seca para passagem da fauna terrestre (Robson Siqueira), Foto B: Túnel de concreto para anfíbios (Caroline Zank), Foto C: Passagem superior de fauna com múltiplas cordas ligados na vegetação (Hélio Secco), Foto D: Viaduto para travessia da fauna silvestre (Erica Naomi Saito).

7.7 Sinalização Viária Redutores de Velocidade

As sinalizações de travessia de animais silvestres visam informar e alertar os motoristas sobre a possibilidade de animais na via, estimulando-os a prestar mais atenção ou a reduzir a velocidade. A sinalização viária, apesar de ser importante por sua função educativa e informativa, tem se mostrado pouco efetiva como medida mitigadora para reduzir colisões com fauna silvestre (LAUXEN, 2012; IBRAM, 2013).

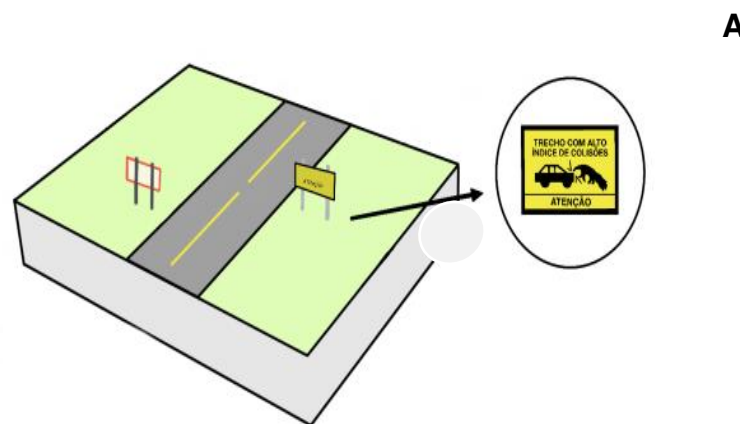


Figura – 1A Modelo placa de sinalização

A instalação de placas informativas sobre a ocorrência de animais nas rodovia é considerada uma ação educativa para os motoristas que utilizam frequentemente a via se tornando uma estratégia eficaz. A redução da velocidade permitida deve ser acompanhada de muitos mecanismos de fiscalização, e que a redução da velocidade à noite, principalmente, é uma medida que deve diminuir todos os tipos de acidentes, não só os relacionados à fauna.

As placas de sinalização sejam as oficiais ou as educativas têm uma efetividade extremamente pequena no que tange a redução dos atropelamentos. Elas não devem ser vistas como estratégias de mitigação mas como informativas e educativas, devendo ser implementadas de forma complementar (PRADA,2004).

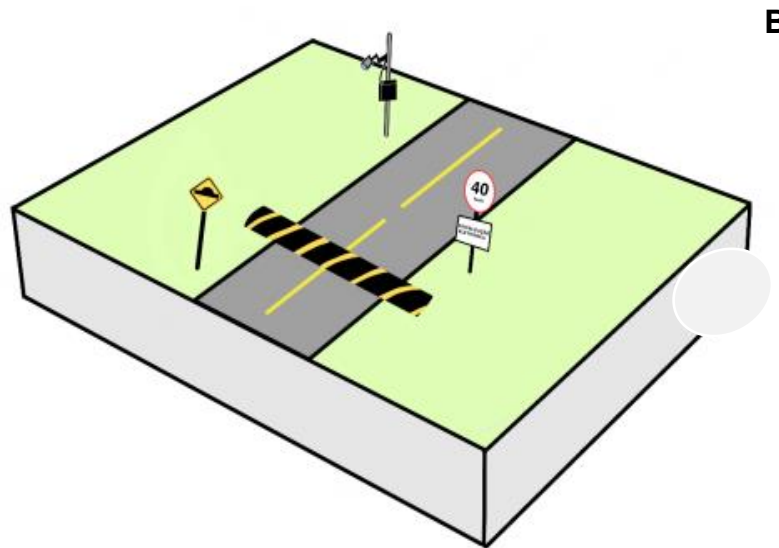


Figura – 2B Modelo de redutor de velocidade.

Uma das alternativas para a mitigação dos atropelamentos de fauna silvestre são as medidas voltadas à conscientização humana, tendo como foco a reeducação dos motoristas, incentivando o uso e observação de placas, semáforos e redutores eletrônicos, por exemplo A redução da velocidade é comprovadamente uma excelente forma de evitar acidentes e atropelamento de animais. Alguns estudos revelam que a redução em 10 km/h pode implicar na diminuição de 20 a 30% nas taxas de atropelamento de animais de grande porte (SAITO, 2022).

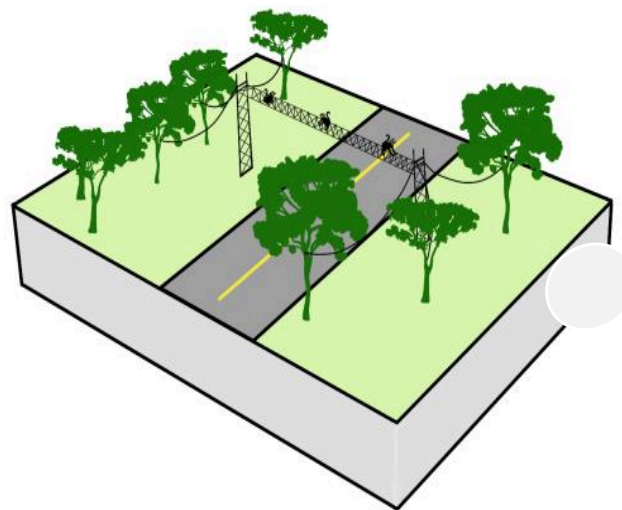
A tecnologia também tem sido utilizada, a exemplo dos repelentes sonoros, que são instalados nas margens das rodovias, emitindo um som a uma certa frequência 12 com o intuito de repelir alguns animais Sistemas de detecção de animais essencialmente são sensores que identificam o deslocamento de animais nas margens e na pista de rodovia e automaticamente ligam placas de sinalizações luminosas, que informam os motoristas da presença de animais à frente (GARRETT, 2012).

Atualmente uso de inteligência artificial visa identificar a presença de animais na rodovia e notificar os motoristas, alertando-os para que possam evitar acidentes (PELLEGRINI, 2021) podendo ser uma ferramenta eficiente para diminuição dos impactos sofrido pela fauna silvestre nas rodovias.

7.8 Passagem de Fauna Superior e Inferior

A construção de passagens de fauna é umas das maneiras mais eficazes para devolver ou conservar a conectividade entre os indivíduos, onde é necessário que, com essas construções, diferentes grupos da fauna e grande número de espécies sejam favorecidos (BECKMANN,2010)

As passagens superiores de fauna são estruturas na qual possibilita a conexão de animais arborícolas de um local para o outro desde que haja maciços florestais que permita essa transição, podendo ser alocados nas margens da rodovia proporcionando uma travessia segura para os animais que venha a se deslocar de uma área para outra.



C

Figura -3C Passagem superior da fauna

São estruturas construídas com cabos de aço ou cordas com a função de se encontrarem na parte superior do dossel com a finalidade de interligar as copas das árvores permitindo a passagem de espécies arborícolas (BECKMANN, 2010). Para rodovias multilinhas ou estradas em que há mais espaço livre e espaço maior entre as árvores, é necessárias estruturas permanentes e estáveis, como cabos e vigas de sinalização permitindo assim que os animais se desloquem entre as copas das árvores situadas em lados opostos da estrada, assim como em estruturas mais simples que consistem em cordas e cabos (CLEVENGER & HUIJSER, 2011).

Para uma maior eficiência das passagens da fauna é essencial que essas estruturas sejam construídas juntamente com cercas condutoras que funcionam como direcionamento para conduzir os animais até as passagens impossibilitando seu esforço de atravessarem as rodovias sendo que os mesmos são bloqueados dificultando seu acesso para área de rolagem inicialmente (ABRA,2012).

A não utilização de cercamento contíguo nas áreas de passagem de fauna se torna inviável todo o trabalho de proteção não atingindo o propósito de direcionamento desses animais conforme citado por (IUELL, 2003; TROCMÉ, 2006).

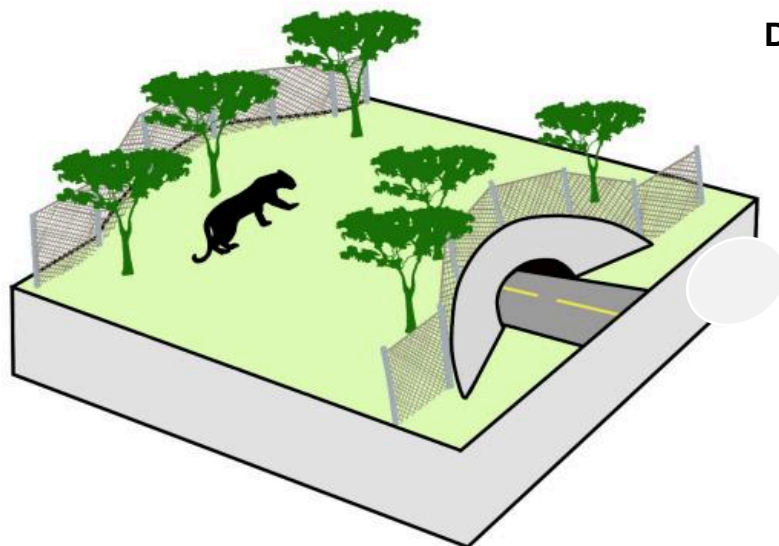


Figura – 4D Passagem superior da fauna

O viaduto com a presença de vegetação é uma estrutura de grande porte construída sobre a rodovia possibilita manter a conectividade de animais de habitat para o outro ou até mesmo a travessia de uma margem à outra, servindo tanto como passagem de fauna como habitat intermediário para pequenas espécies.

Essas estruturas são parecidas às passagens elevadas preservam a qualidade dos ambientes aquáticos além de viabilizar excelentes corredores para a fauna terrestre, nas passagens secas e matas ciliares (BARNUM, 2003).

Essas estruturas não intervêm significativamente no hábitat, pois não há grandes interferências e são sempre preferenciais aos aterros permitindo que o fluxo gênico se desloque com segurança em busca de alimentos (CARR, 2002).

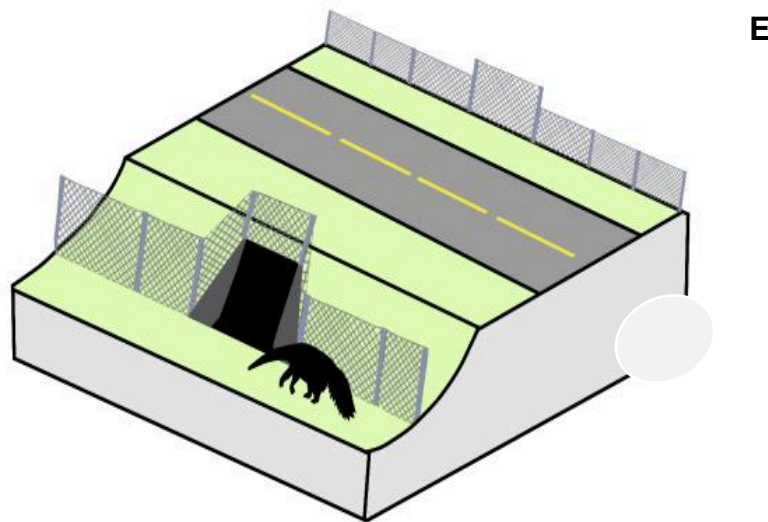


Figura – 5E Passagem inferior da fauna

Passagens inferiores de fauna são estruturas do tipo bueiro de concreto principalmente para a travessia de animais de pequeno e médio porte com dimensionamento condizente à fauna local que geralmente está associados a habitats úmidos. Apresenta ser uma alternativa fácil e econômico pois fornece o deslocamento de animais por meio de áreas úmidas ou inundadas durante todo o ano ou sazonalmente.

A manutenção deve ser periódica para evitar a obstrução por resíduos ou vegetação estas drenagens e canais, levando sempre em consideração que qualquer modificação do local para essas adaptações não deve impedir ou reduzir a capacidade hidrológica da ponte (BECKMANN, 2010).

As adaptações economicamente mais viáveis são as plataformas ou passarelas secas, por exemplo as de madeira, que são construídas nas paredes laterais internas da ponte acima da marca d'água (CLEVENGER & HUIJSER, 2011).

Assim como a maioria das passagens de fauna, os bueiros devem ter uma baixa atividade antrópica visando garantir sua eficiência e seus resultados satisfatório (BECKMANN, 2010).

7.9 Cercas e Barreiras

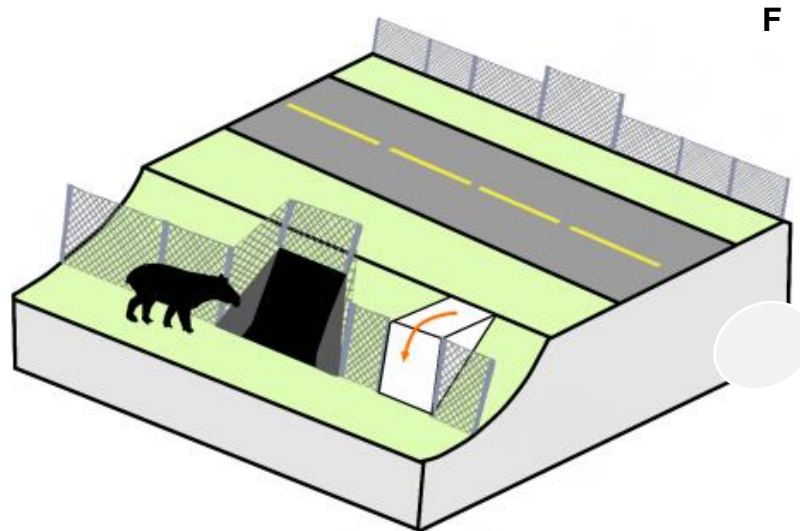
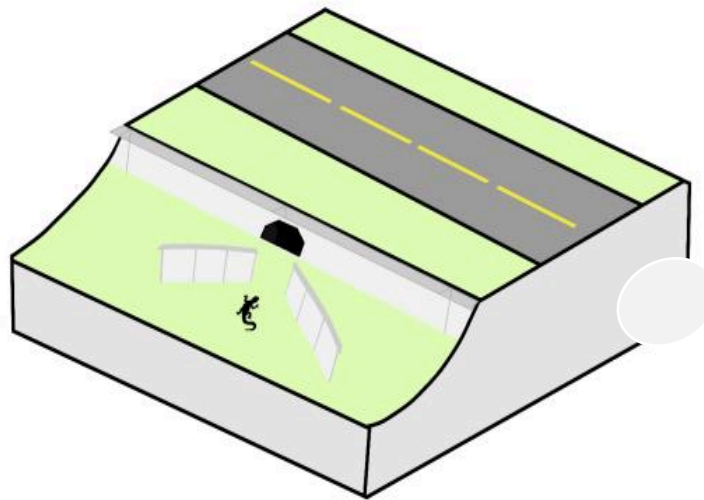


Figura – 6F Cercamento para animais de médio e grande porte

Essas estruturas permite bloquear a tarvessia do animal em cima da rodovia são elementos fundamental do plano de mitigação junto com as passagens de fauna pois, junto com essas medidas, promovem a prevenção do risco de atropelamento dos animais na medida em quem são barrados e direcionados até às travessias.

As cercas foram estruturas pioneiras nas medidas implantadas para mitigação da fauna em países como da América do Norte, Canadá e Estados Unidos, (BECKMANN et al., 2010). Seus modelos diversificam de acordo com o local, com o tipo do uso do solo e com o volume do tráfego, sendo que essas estruturas devem ser construídas em amba as margens da rodovia e as extremidades delas ao longo da estrada devem ser simétricas (CLEVINGER & HUIJSER, 2011).

As cercas exigem manutenção constantes para manter sua durabilidade e sua latencia e que é comumente acontecer de animais ficarem presos dentro da área cercada, portanto é importante tomar medidas que os animais saiam com segurança dessas áreas, como com instalações de portões vaivém de aço, portas de metal com dobradiças ou rampas de terras. É importante também a instalação de aventais nas cercas, por exemplo, para mamíferos de grande porte, para evitar a passagem de mamíferos de pequeno e médio porte (BECKMANN, 2010).



G

Figura – 7G Cercamento para animais de pequeno porte

As cercas tem um papel fundamental na mitigação dos impactos sobre a fauna, porém tem que se pensar em um modelo na qual seja compatível com as espécies alvo. Um grande desafio das cercas é evitar a passagem de espécies escaladoras para isso faz se necessário a utilização de materiais com superfícies lisas e escorregadias.

Existem alguns problemas associados ao cercamento sendo: animais podem escalar a cerca se não estiver na altura correta e material com design adequado; podem atravessar a cerca e ficarem presos na poista aumentando o risco de atropelamento; podem escavar e danificar a cerca. A falta de manutenção pode torna-la ineficiente até mesmo virando lixo na paisagem.

Se não estiver associado as passagens de fauna a cerca pode se tornar uma barreira para a movimentação e as populações podem ficar isoladas. Por essa razão é importante realizar um bom planejamento e instalação de cercas adequadas.

7.11 Estudo de caso no Município de Tarumã

Na área de abrangência do município de tarumã foram mapeados e levantado possíveis pontos de travessia da fauna silvestre nas rodovias que cortam o município conforme decrito no mapa abaixo. Essa análise permitirá um olhar sobre a possível locomoção de animais nessas regiões e futuras ações de mitigação de impacto sofridos pela fauna e até mesmo o atropelamento.

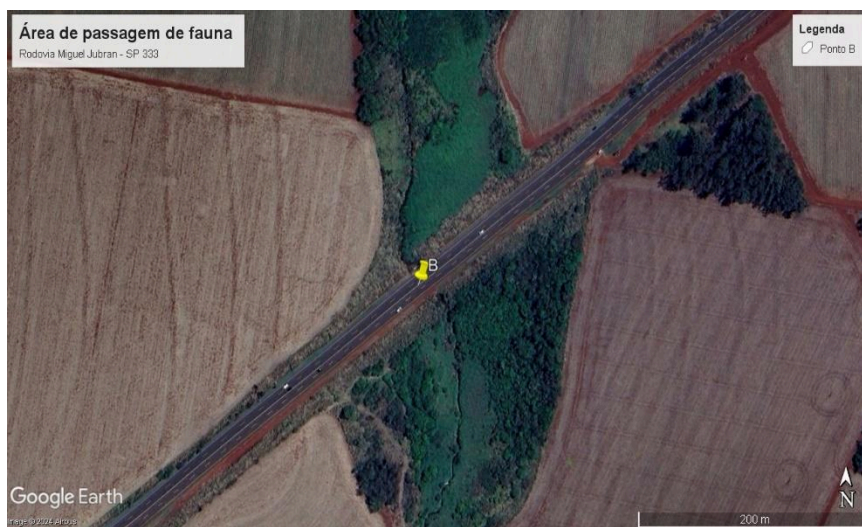
Fonte: Mapa de pontos de travessia da Fauna Silvestre (ARBORETUS,2023)





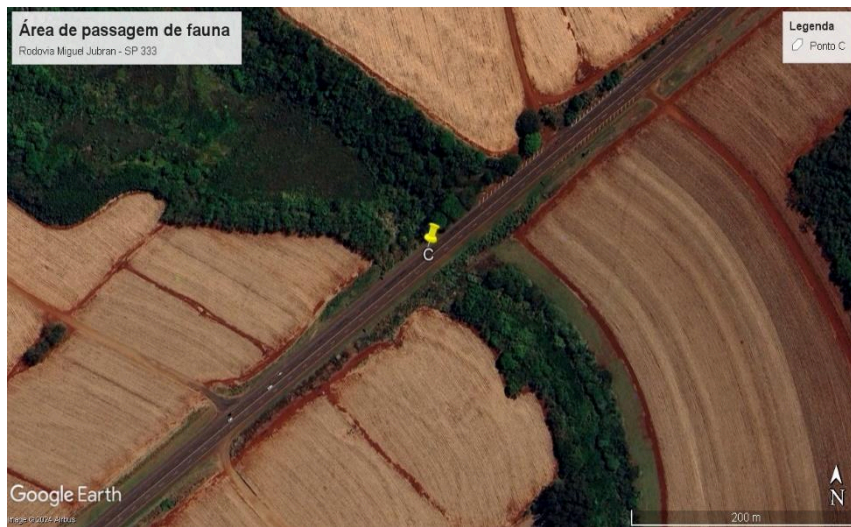
Coordenadas Geográficas: UTM SIRGAS 2000 544120 - 7485363

Situação Atual: No ponto (A) foi possível constatar somente a tubulação de escoamento da água.
O que precisa ser realizado: Construção de passagem seca para fauna e cercamento com tela.



Coordenadas Geográficas: UTM SIRGAS 2000 538561 -7480954

Situação Atual: No ponto (B) foi possível constatar somente a tubulação de escoamento da água.
O que precisa ser realizado: Construção de passagem seca para fauna e cercamento com tela.



Coordenadas Geográficas: UTM SIRGAS 2000 536233 -7479111

Situação Atual: No ponto (C) foi possível constatar somente a tubulação de escoamento da água.
O que precisa ser realizado: Construção de passagem seca para fauna e cercamento com tela.



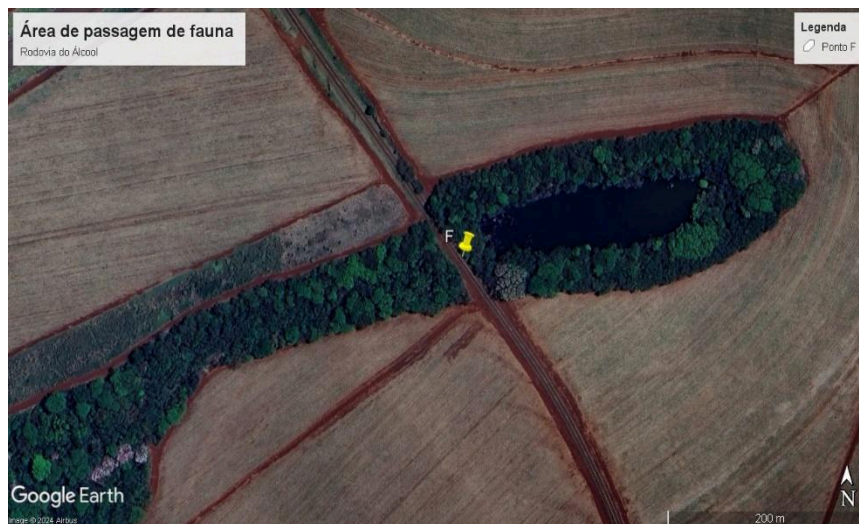
Coordenadas Geográficas: UTM SIRGAS 2000 540124 -7470981

Situação Atual: No ponto (D) foi possível constatar somente a tubulação de escoamento da água.
O que precisa ser realizado: Construção de passagem seca para fauna e cercamento com tela.



Coordenadas Geográficas: UTM SIRGAS 2000 547060 -7481622

Situação Atual: No ponto (E) foi possível constatar somente a tubulação de escoamento da água.
O que precisa ser realizado: Construção de passagem seca para fauna e cercamento com tela.



Coordenadas Geográficas: UTM SIRGAS 2000 547698 -7480867

Situação Atual: No ponto (F) foi possível constatar somente a tubulação de escoamento da água.
O que precisa ser realizado: Construção de passagem seca para fauna e cercamento com tela.



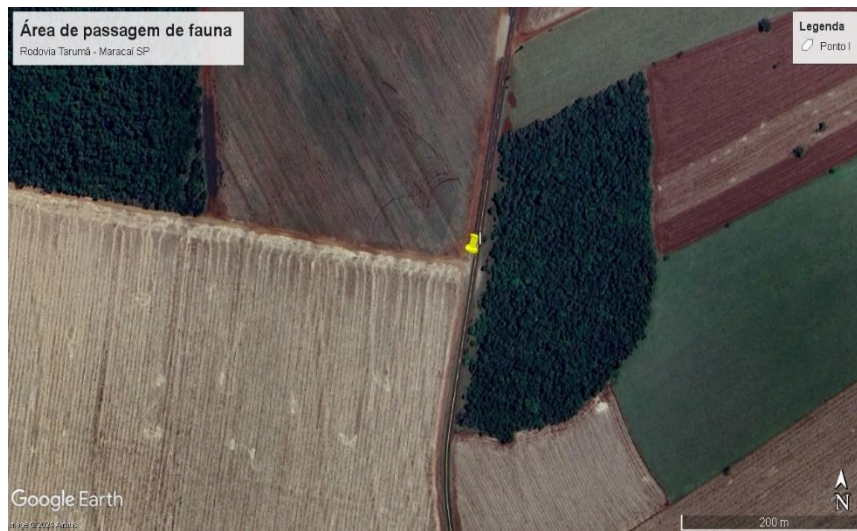
Coordenadas Geográficas: UTM SIRGAS 2000 541157 - 7484973

Situação Atual: No ponto (G) foi possível constatar somente a tubulação de escoamento da água.
O que precisa ser realizado: Construção de passagem seca para fauna e cercamento com tela.



Coordenadas Geográficas: UTM SIRGAS 2000 539331-7486737

Situação Atual: No ponto (H) foi possível constatar somente a tubulação de escoamento da água.
O que precisa ser realizado: Construção de passagem seca para fauna e cercamento com tela.



Coordenadas Geográficas: UTM SIRGAS 2000 538119 - 7488626

Situação Atual: No ponto (I) não existe nenhum tipo de passagem.

O que precisa ser realizado: Construção de passagem seca para fauna e cercamento com tela.

7.11 Responsável pela Implementação do Programa

O responsável legal pela implementação do programa é a Prefeira Municipal.

7.12 Formas de Registro

O principal produto a ser gerado por este programa são os relatórios que documentarão os resultados da implantação do mesmo. Para acompanhar as atividades de implantação do Programa de Controle e Outros Conflitos com a Fauna Silvestre devem ser elaborados os seguintes relatórios:

Relatórios semestrais

Estes relatórios deverão apresentar os resultados obtidos durante todo o período de Controle e Outros Conflitos com a Fauna Silvestre. Deverá apresentar informações como: número de sinalização, redutores de velocidade, número de passagens de fauna tanto superior com inferior, número de cercamentos, barreiras e o monitoramento de animais que estão utilizando as passagens para que possa ser validado a eficiência das passagens de fauna.

Relatório Final

A ser emitido ao final da execução do programa. Deverá apresentar uma consolidação das informações apresentadas nos relatórios de acompanhamento, assim como uma análise da necessidade da continuidade a execução do programa.

8. PROGRAMA DE RESGATE E AFUGENTAMENTO DA FAUNA SILVESTRE

8.1 Justificativa

De acordo com a legislação estadual de proteção da fauna silvestre os impactos identificados precisam ser mitigados ou compensados. A fauna terrestre presente nos remanescentes florestais do município podem sofrer impactos direto com algumas ações na implantação de empreendimentos. Conseqüentemente haverá diminuição de diversidade biológica através da perda de espécimes da fauna que migrarão ou fugirão das áreas com atividades antrópicas que alteraram os habitats naturais

8.2 Objetivos

- Realizar a condução direcionada dos animais, manipulando o mínimo possível os animais e registrando suas ocorrências,
- Realizar o salvamento de animais feridos ou acidentados, executando os cuidados adequados e posterior soltura.

8.3 Metas

- Reduzir o impacto sobre a diversidade da fauna local em consequência da supressão da vegetação,
- Realizar a condução da fauna e conseqüente diminuição de capturas, acidentes ou óbitos durante a operação.

8.4 Indicadores Ambientais

- Número de espécies resgatadas,
- Número de espécies translocadas para áreas contígua e
- Números de espécies que vier a óbito.

8.5 Descrição do Programa

O programa de Resgate e Afugentamento da Fauna silvestre tem com finalidade mitigar os impactos sofridos pela fauna durante a realização de obras no município. É fundamental que antes do início de qualquer intervenção sejam feitas a abertura de vias públicas ou em área rural, construção de passarelas ou pontes e até podas de árvores na arborização urbana.

Antes de qualquer atividade de supressão faz-se necessário a capacitação de técnicos e o pessoal de apoio que atuarão no resgate, deverá ser realizado um curso de manejo com os seguintes tópicos básicos como: relevância e objetivos do resgate, características físicas da área que sofrerá a intervenção.

A principal medida mitigadora deve ser a condução de espécimes para áreas do entorno apresentando o menor contato junto ao animal. O mesmo deve ocorrer quando o remanescente for contínuo e grande o suficiente para fornecer os recursos necessários bem como o micro habitats adequado para abrigar a fauna.

A chance deste animal se recuperar do impacto de ter o seu território alterado é maior quando além da mínima manipulação humana, o animal for para o ambiente mais próximo do seu antigo território sua área de entorno.

Caso haja necessidade de além do afugentamento ocorrer outra metodologia durante a intervenção na vegetação esta deverá ser a mesma a ser adotada em consonância com o inventário faunístico obtido com as campanhas realizadas anteriormente na qual subsidiará a definição final dos materiais e métodos a serem utilizados neste resgate.

No entanto, algumas indicações já podem ser feitas e estão descritas a seguir. As espécies registradas durante o resgate e afugentamento da fauna silvestre serão capturadas utilizando-se os seguintes métodos:

Os espécimes capturados deverão ter ficha de identificação contendo dados como: data, local, coordenadas, identificação taxonômica, coletor, número de registro, ambiente, e tipo de ação. Além disso sempre que possível, deverá ser feito um registro fotográfico do animal.

8.6 Intervenção Vegetal em Vias e Parques Urbanos

É comum nas cidades as atividades de podas na arborização urbana de vias e parques ou até mesmo supressão da vegetação com isso é necessário um olhar sistêmico e detalhado para os animais que vivem nas copas de árvores e no solo dos parques urbanos,

As atividades de supressão de vegetação devem considerar técnicas que minimizem o impacto sobre a fauna orientando as frentes de corte em um mesmo sentido e na direção de um fragmento contíguo que não seja suprimido de modo a otimizar o sucesso da execução do salvamento, através da condução animal ou da captura dos indivíduos.

Deverá existir uma equipe de Salvamento e Resgate de Fauna a cada frente de supressão de vegetação. Em virtude da natural capacidade de rápida locomoção das aves, é esperado que a partir do início das atividades de supressão da vegetação os indivíduos abandonem gradativamente a área impactada em direção a áreas contíguas de mesma fitofisionomia.

Durante o acompanhamento da supressão da vegetação devem ser realizadas buscas ativas por animais de acordo com os procedimentos descritos a seguir:

- Árvores mortas ou ocas devem ser verificadas quanto à presença de ninhos e/ou animais entocados. Quanto aos ninhos e filhotes que vierem a serem resgatados devem ser encaminhados para Centros de Reabilitação de Animais Silvestres.
- Copas, galhadas, troncos e solo, devem ser verificados quanto a presença de animais utilizando pinças e ganchos para répteis e pinções para mamíferos.

Algumas espécies registradas serão priorizadas para a soltura (translocação) em áreas contíguas ou de transferência para áreas de conservação considerando-se os seguintes pré-requisitos:

- Espécies ameaçadas de extinção;
- Espécies topo de cadeia alimentar com baixa densidade populacional;
- Espécies localmente abundantes que figurem como fonte de recurso alimentar para espécie selecionada;
- Espécies com baixa densidade populacional.

8.7 Abertura de Vias em Área Urbana e Rural

A construção ou abertura de vias denominada ruas dentro dos municípios é extremamente importante para o desenvolvimento das cidades e chegada do progresso, só que com isso vem também os impactos antrópico sobre a fauna nesses locais sendo necessário um estudo e levantamento prévio da fauna.

No meio rural, ainda persistem muitos desafios relacionados à construção das estradas rurais. Quando não são construídas de maneira adequada, podem causar o carreamento de sedimentos sólidos para o leito dos rios e outros recursos hídricos.

A abertura de vias públicas em área urbana e rural é comum observarmos que a uma constante remoção de solo e cobertura vegetal, geralmente nesses ambientes abrigam e convivem uma diversidade significativa da fauna silvestre junto a serrapilheira.

Na condução desse trabalho faz-se necessário uma equipe de profissionais habilitados e capacitados para realizarem o resgate ou até mesmo o afugentamento de espécies de baixa locomoção tais como répteis e anfíbios, além de ninhos no solo proveniente de animais da avifauna que fazem sua nidificação nesses locais.



A



B

Foto A – Prolongamento de avenida e Foto B – Abertura de estrada rural. Imagens ilustrativas retiradas da internet.

8.8 Construção de Pontes em Área Rural

Muitas são as mudanças produzidas no ambiente natural causadas pela implantação de uma construção em uma região fechada de mata nativa. No caso de pontes e passarelas promovem uma imperfeição na dinâmica e equilíbrio do ecossistema além de acarretar de vários impactos que funcionam como soma no processo de degradação ambiental.

Os problemas gerados pela realização da destas construções evidencia a poluição do meio ambiente em decorrência da liberação ou do vazamento de resíduos da obra quando lançados em um ambiente natural e apresentam problemas irreversível para o equilíbrio da flora e principalmente a fauna silvestre que ocorrem em ambientes aquáticos.

O que pode levar à extinção de espécies deve-se observar ainda que há prejuízos a fauna silvestre, que vivem associados ao leito dos ribeirões. A composição da fauna silvestre residentes nesse tipo de ambiente são fundamentais para manter vivo os membros das cadeias alimentares, pois muitos deles servem como elo trófico, conectando os membros da base com o topo da cadeia.

Portanto para que haja um bom atendimento em respeito a fauna silvestre na condução desses empreendimento faz-se necessário o preparo de uma equipe de profissionais habilitados e capacitados para realizarem o resgate ou até mesmo o afungentamento de espécies nesses locais. Como forma de mitigação do impacto sofrido pela fauna nesses ambientes.



C



D

Fotos - C e D Construção de pontes em Área Rural. Imagens ilustrativas retiradas da internet.

8.9 Áreas de Soltura ou Áreas Contígua

As áreas de soltura de fauna silvestre poderá ser a mesmas estudadas durante o levantamento e inventário da fauna realizado em 2021 e 2022, cujo relatório foi apresentado ao município. Estas áreas devem ser localizadas o mais próximo possível do empreendimento e ter semelhança fitofisionômica em relação à área original que foi suprimida. Para a reintrodução de qualquer animal, é necessário que os procedimentos estejam de acordo com as normas estabelecidas pelo IBAMA e ICMBIO.

Os fragmentos sugeridos como áreas de soltura para a relocação de animais provenientes das áreas suprimidas são:

- Remanescente Florestal 02: Coordenadas UTM (Fuso 22 K) 0532962-7480670
- Remanescente Florestal 04: Coordenadas UTM (Fuso 22 K) 0537819-7488672
- Remanescente Florestal 05: Coordenadas UTM (Fuso 22 K) 0540339-7489454
- Remanescente Florestal 06: Coordenadas UTM (Fuso 22 K) 0547220-7479096

Em caso de soltura serão anotados dados como biometria somente serão reintroduzidos em outras áreas animais que não forem considerados como um fator de estresse ambiental que favoreça o aparecimento de doenças ou comprometa os recursos alimentares existentes.

No caso de aproveitamento científico o animal será preparado etiquetado e estocado, para envio à instituição depositária. Serão priorizadas instituições que já desenvolvam trabalho com a espécie em questão e instituições locais.

A equipe do Programa de Salvamento e Resgate de Fauna deve acompanhar o deslocamento de animais oriundos do entorno efetuando a condução do animal ou a captura, para garantir tanto a integridade dos animais (IUCN, 1987).

Como há possibilidade de aparecerem animais peçonhentos principalmente cobras durante a supressão de vegetação a equipe do Programa de Salvamento e Resgate de Fauna deverá capturar os animais com segurança

8.10 Responsável pela Implementação do Programa

O responsável legal pela implementação do programa é a Prefeitura Municipal.

8.11 Formas de Registro

O principal produto a ser gerado por este programa são os relatórios que documentarão os resultados da implantação do mesmo. Para acompanhar as atividades de implantação do Programa de Resgate e Afugentamento da Fauna Silvestre devem ser elaborados os seguintes relatórios:

Relatórios semestrais

Estes relatórios deverão apresentar os resultados obtidos durante todo o período de Resgate e Afugentamento da Fauna Silvestre. Deverá apresentar informações como: número de espécies resgatada, número de espécies afugentadas, número de espécies tranlocada de um local para o outro em área contígua e número de espécies que por ventura vir a óbito.

Relatório Final

A ser emitido ao final da execução do programa. Deverá apresentar uma consolidação das informações apresentadas nos relatórios de acompanhamento, assim como uma análise da necessidade da continuidade a execução do programa.

9. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FAUNA SILVESTRE

9.1 Justificativa

O monitoramento é uma poderosa ferramenta, pois dá suporte a processos de tomada de decisão em políticas públicas e ações de conservação, gestão e manejo da fauna silvestre local e regional.

O monitoramento da fauna e sua biodiversidade deverá estar baseado no estudo de levantamento e inventário com a utilização dos mesmos pontos de amostragem realizados anteriormente. Os grupos faunísticos avifauna, ictiofauna, herpetofauna e mastofauna poderão ser considerando seu potencial de discriminar gradientes de impactos e contribuir para a obtenção de informações confiáveis permitindo um diagnóstico contínuo da biodiversidade *in situ local*.

9.2 Objetivos

- Atualizar e alimentar a lista taxonômica das espécies ocorrentes no município,
- Acompanhar através do monitoramento as espécies bioindicadoras,
- Caracterizar as comunidades de aves, anfíbios, répteis e mamíferos,
- Contribuir para o acréscimo do conhecimento técnico-científico da fauna local.

9.3 Metas

- Acompanhar as alterações ambientais que comprometem a fauna silvestre na área de abrangência do município,
- Propor medidas quando for identificado algum impacto sobre a fauna silvestre.

9.4 Indicadores Ambientais

- Número de grupos faunístico acompanhados e
- Número de espécies monitorados.

9.5 Descrição do Programa

Para ter subsídios que possibilitem a realização do monitoramento da fauna silvestre, deverá ser levantado considerando informações específicas para cada grupo faunístico alvo do monitoramento, a saber: Avifauna (aves e passáros), Herpetofauna (anfíbios e répteis), Ictiofauna (peixes) e Mastofauna (roedores marsupiais e médios e grandes mamíferos).

A caracterização da fauna e a busca de dados secundários se basearão em estudos já realizados na região, são eles: Plano de Manejo da Estação Ecológica de Assis (EEcA); Estação Ecológica dos Caetets. Para a o levantamento de dados primários, será realizada campanha de campo com metodologias específicas para cada grupo inventariado.

O monitoramento deverá considerar uma metodologia amostral e protocolos de coleta de dados padronizados para todas as áreas de estudo, uma vez definidos os grupos faunísticos que serão monitorados e determinar as técnicas e procedimentos mais adequados para realizar a coleta de dados.

Considerando a grande diversidade de hábitos e comportamentos das espécies que integram os grupos selecionados, diferentes técnicas de amostragem serão necessárias para monitorá-los. Deverá levar em consideração a utilização dos mesmos pontos de amostragem realizados durante o período de inventário, isso permitirá a inclusão de novas espécies bem como atualização delas nas áreas amostrais.

9.6 Monitoramento da Avifauna (passáros e aves)

O monitoramento da avifauna frequentadora da área de estudo baseia-se em Mackinnon por serem mais eficientes em relação à técnica de pontos de escuta em termos de registro de espécies. As listas são mais eficientes, pois o pesquisador pode ir de encontro ao animal e percorrer uma área maior do que nas amostragens por pontos.

Listas de Mackinnon trata-se de um método de avaliação rápida, onde todas as aves observadas, ouvidas ou gravadas para que as vocalizações de alguns indivíduos sejam identificadas posteriormente em laboratório deverá ser anotadas sob a forma de listas de 10 espécies para cálculo dos índices adotados, como a curva de acumulação de espécies e até mesmo para uso de estimadores de riqueza.

Os padrões ecológicos da comunidade de aves na área de monitoramento deverá ser estudado com o auxílio de diferentes parâmetros, considerando a curva de acúmulo de espécies que traz uma representação gráfica amplamente utilizada para a medição da suficiência amostral em estudos de fauna, sobretudo, em inventários.

Para estimar a riqueza de espécies da comunidade de aves estudada, deverá ser utilizado o estimador não paramétrico Jackknife de 1ª Ordem. Para os cálculos de diversidade de espécies, por Área Amostral, serão utilizados os índices de Shannon-Wiener (H'), Dominância de Simpson (D) e Equitabilidade pelo índice de Pielou (E). Seguindo o protocolo da CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo Nº 167/2015/C.

9.7 Monitoramento da Herpetofauna (répteis e anfíbios)

As metodologias aplicadas para o estudo da Herpetofauna deverá ser realizadas semestralmente levando em consideração os períodos sazonais. Os métodos relacionados ao trabalho são os mais utilizados em estudos envolvendo a comunidade da Herpetofauna sendo eles armadilhas de interceptação e queda e busca ativa.

Os anfíbios deverão ser contabilizados por encontro direto, por interceptação nas armadilhas, ou por vocalização, enquanto que espécies de répteis serão contabilizadas por encontro direto e por interceptação. Seguindo o protocolo da CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo Nº 167/2015/C.

Para o levantamento da herpetofauna foi utilizado dois métodos de amostragem. O primeiro consistiu na captura através de armadilhas de interceptação e queda (*pitfalls traps*) (CORN, 1994). Essas armadilhas são largamente utilizadas para a amostragem de anfíbios e répteis em estudos de fauna (CECHIN & MARTINS, 2000).

A busca ativa foi aplicada durante as campanhas noturnas em cada ponto amostral das áreas úmidas dos corredores ecológicos (denominadas CNOT – A1, A2, A3, A4, A5, A6 e A7).

9.8 Monitoramento da Ictiofauna (peixes)

Os peixes exibem tamanha diversidade morfológica, fisiológica, comportamental e de estratégias alimentares e reprodutivas, entre outros fatores, que permitem que estes organismos ocupem praticamente todos os ambientes aquáticos, o que torna a ictiofauna um grupo adequado

para estudos que objetivam diagnosticar e monitorar os impactos de origem antrópica sobre os sistemas aquáticos.

O levantamento da ictiofauna compreendeu seis pontos de amostragem nos seguintes locais; Ribeirão do Bugiu, Ribeirão da Aldeia, Córrego da Água da Figueira, Ribeirão Tarumã, Córrego Santo Antônio e Ribeirão do Dourado.

Para realizar o monitoramento da ictiofauna em cada ponto amostral deverá ser utilizadas redes de espera. A rede deverá ser armada no período da tarde e recolhidas no início da manhã do dia seguinte. Os exemplares capturados serão identificados, fotografados e soltos no mesmo local da captura. Para caracterizar a estrutura da comunidade de ictiofauna, deverão ser realizadas as análises descritas a seguir.

a) Rarefação

A técnica de rarefação permite fazer comparações do número de espécies entre comunidades quando o tamanho das amostras não for igual. Calcula-se o número esperado de espécies de cada amostra reduzindo-a a um tamanho padrão, isto é, quantas espécies seriam registradas caso a amostra considerada fosse de N indivíduos. Além disso, essa técnica permite realizar uma estimativa de riqueza do local, avaliando se o ambiente foi bem amostrado a partir da estabilidade da curva.

Para medir a diversidade de espécies serão aplicados o índice de riqueza de espécies de Margalef (MG) e dois índices baseados na abundância proporcional das espécies: diversidade de Shannon (H') e equabilidade de Pielou (J').

b) Índice de Margalef

Esse índice transforma o número de espécies por amostra em uma proporção na qual as espécies são adicionadas pela expansão da amostra. Supõe-se que haja uma relação funcional entre o número de espécies e o número total de indivíduos $S=k\sqrt{N}$, onde k é constante.

Se isso não for mantido, o índice varia com o tamanho da amostra de forma desconhecida. Usa-se $S - 1$ no lugar de S, sendo $MG = 0$ quando existe uma única espécie. Um aspecto importante a ser considerado é que o número de espécies registradas depende fortemente do tamanho da amostra.

Se o esforço amostral não é o mesmo, a comparação de distintos valores de riqueza não será válida a menos que se utilizem índices que não dependam do tamanho da amostra, ou se

padronize o tamanho da amostra mediante métodos como rarefação, curva de acúmulo de espécies ou métodos não paramétricos.

9.9 Monitoramento da Matofauna (pequenos mamíferos – roedores e marsupiais)

Os mamíferos fazem parte de um grupo diverso, com tamanhos, hábitos e ambientes de vida distintos, logo, as metodologias de amostragem devem atender às várias peculiaridades de cada grupo de espécies.

Para avaliar a diversidade da mastofauna deverão ser utilizados os índices de Shannon- Wiener (H'), Dominância de Simpson (D) e Equitabilidade de Pielou (E). A similaridade entre as áreas também pelo índice de Jaccard. Seguindo o protocolo da CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo Nº 167/2015/C.

O monitoramento deste grupo deverá ser realizado através de visualizações e/ou audições além de armadilhas de interceptação e queda, armadilhas de captura de animais vivos. As armadilhas de queda são as mesmas utilizadas pela equipe de herpetofauna.

Para cada animal capturado deverá ser tomadas às informações padrão para o grupo: espécie, estação de captura, sexo, condição reprodutiva, peso, dentição (apenas em marsupiais), comprimento cabeça-corpo e comprimento da cauda, entre outras.

Os animais deverão ser soltos imediatamente soltos no próprio ponto de captura. A vistoria das armadilhas deverá ser realizada no início da manhã e a isca será renovada a cada dois dias ou sempre que haja necessidade.

O sucesso de captura deverá ser calculado pela porcentagem de capturas totais sobre o esforço de captura (armadilhas/noite). A riqueza deve corresponde ao número de espécies observadas na comunidade. Uma maneira de observar a suficiência do esforço de captura em relação ao número de espécies registradas é através da curva de acumulação de espécies.

9.10 Monitoramento da Matofauna (Médios e Grandes Mamíferos Terrestres)

O monitoramento deverá ser realizado com a instalação de armadilhas fotográficas para instalação das mesmas será considerado trilhas naturais ou trilhas de animais, popularmente conhecidas como “carreiro”. A posição de cada câmera deverá ser georeferenciada e o cartão de

memória identificado com o número da área.

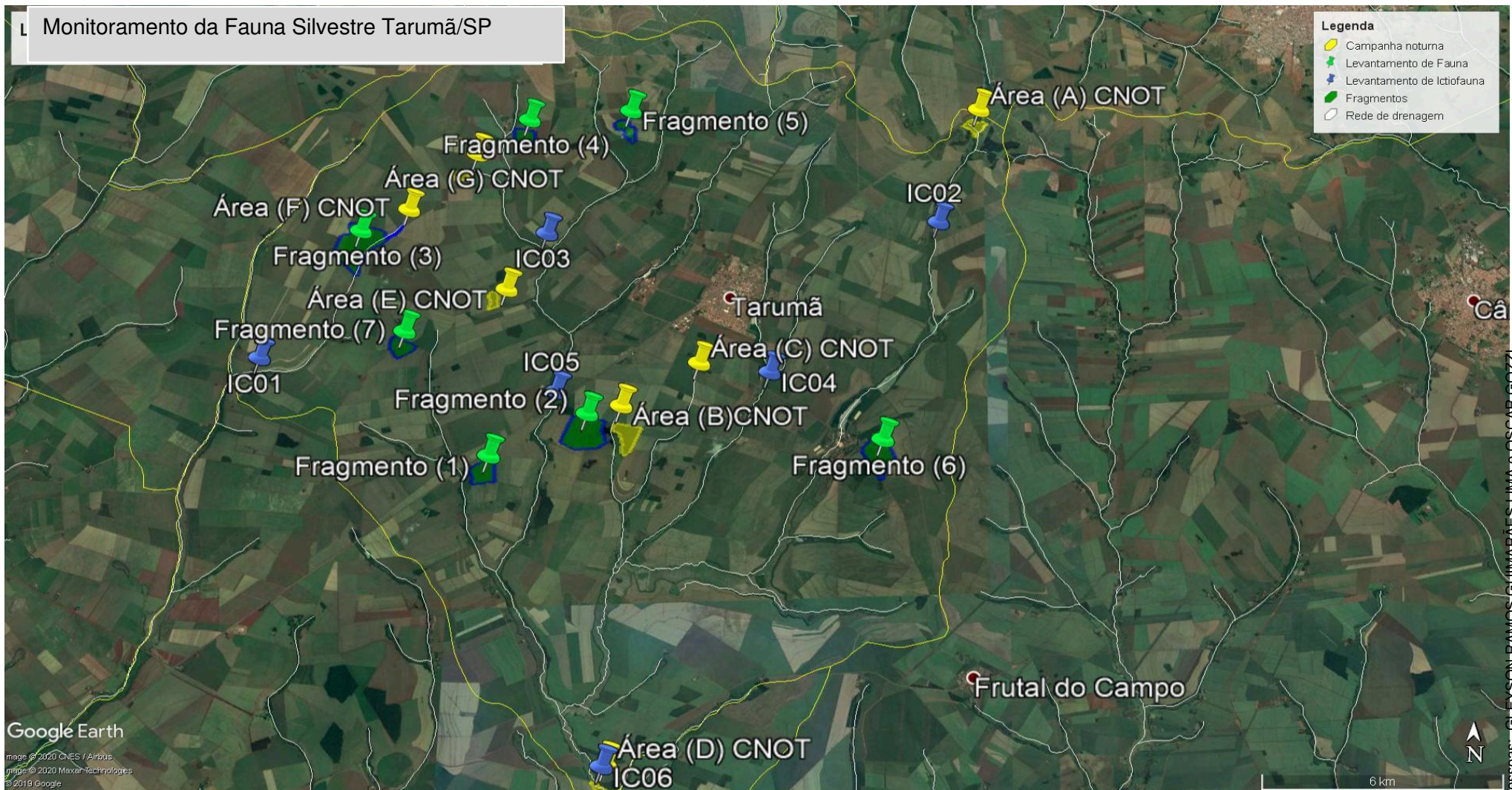
A observação indireta será pela busca de rastros, pegadas, tocas, arranhões em árvores e pelos. Podendo ser realizada análise de dados de suficiência amostral através da confecção de curvas de acúmulo de espécies considerando os dias de amostragem. Seguindo o protocolo da CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo Nº 167/2015/C.

9.11 Local de Estudos e Monitoramento

A área onde será desenvolvido o monitoramento da fauna silvestre compreende o município de Tarumã/SP e está localizada sob a latitude de 22° 44' 49" S e longitude 50° 34' 37" O 22°53'56.0" S, se posicionando a uma altitude de 509 metros acima do nível do mar. Em relação à organização espacial de acordo com fatores socioeconômicos está localizado na Microrregião de Assis, inserida na Mesorregião de Marília (IBGE, 1990, p. 105).

O Município faz parte do complexo hidrográfico do Rio Paranapanema e está inserido na Bacia Hidrográfica do Médio Paranapanema. É cortado por diversos rios e ribeirões, sendo os principais: o Córrego da Água da Figueira, Ribeirão do Bugiu, Ribeirão da Aldeia, o Ribeirão Tarumã, Ribeirão Dourado e Córrego Santo Antônio, que desaguam no rio Paranapanema.

Foram distribuídos espacialmente em toda a extensão territorial do município 20 pontos de amostragem para consideração do esforço amostral, para ictiofauna compreendendo toda a sua área drenagem compondo 6 pontos de amostragem e para levantamento da fauna terrestre 14 abrangendo fragmentos florestais, áreas de reserva legais e corredores ecológicos como especificado no **mapa abaixo**.



Mapa -1 Localização do Município de Tarumã/SP destacando os pontos de monitoramento da fauna terrestre e ictiofauna.
Legenda: Fragmento 1-2-3-4-5-6-7 Pontos de estudo e monitoramento de mastofauna, herpetofauna e avifauna; **Áreas A-B-C-D-E-F-G** Campanha noturna para herpetofauna;
Pontos IC01-1C02-IC03-IC04-IC05-IC06 monitoramento da ictiofauna.

9.12 Responsável pela Implementação do Programa

O responsável legal pela implementação do programa é a Prefeira Municipal.

9.13 Formas de Registro

O principal produto a ser gerado por este programa são os relatórios que documentarão os resultados da implantação do mesmo. Para acompanhar as atividades de implantação do Programa de Monitoramento da Fauna Silvestre devem ser elaborados os seguintes relatórios:

Relatórios semestrais

Estes relatórios deverão apresentar os resultados obtidos durante todo o período de Monitoramento dos grupos da Fauna Silvestre. Deverá apresentar informações como: número de espécies monitoradas e atualização da lista de ocorrência da fauna silvestre presente no município.

Relatório Final

A ser emitido ao final da execução do programa. Deverá apresentar uma consolidação das informações apresentadas nos relatórios de acompanhamento, assim como uma análise da necessidade da continuidade a execução do programa.

10. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FAUNA EM RODOVIAS

10.1 Justificativa

O atropelamento de animais que compõe a fauna silvestre é reconhecido como a principal causa direta de mortalidade de animais superando até mesmo outro impactos como a caça ilegal. De acordo com o CBBE-Centro de Estudo Brasileiro de Ecologia de Estradas estima-se que mais de 15 animais morrem nas estradas brasileiras a cada segundo, diariamente devem morrer mais de 1,3 milhões de animais, e ao final de um ano mais de 475 milhões de animais silvestres são atropelados no Brasil (CBBE,2023)

10.2 Objetivos

- Quantificar o atropelamento de animais, avaliando as proporções em que as espécies são atingidas;
- Identificar os possíveis fatores que influenciam estes valores;
- Analisar as possíveis variações das taxas de atropelamento ao longo do ano associados a sazonalidade;
- Identificar os pontos de maior incidência de atropelamento avaliando sua distribuição espacial;
- Gerar resultados estatísticos sobre as ocorrências de atropelamentos da fauna silvestre nas rodovias em estudo e
- Colaborar na implantação de medidas mitigadoras para proteção da fauna silvestre.

10.3 Metas

- Registrar todas as espécies da fauna silvestre atropelada e
- Identificar os principais trechos *hotspots* de atropelamento da fauna.

10.4 Indicadores Ambientais

- Número de espécies atropeladas e
- Número de espécies por rodovias.

10.5 Descrição do Programa

O programa de monitoramento da fauna atropelada nas rodovias que cortam o município de Tarumã -SP é uma importante ferramenta para ações de mitigação do impacto ambiental sobre a biodiversidade local.

Os acidentes com a fauna seguidos de atropelamentos produzem consequências consideráveis para os usuários das rodovias (IBRAM, 2012) estes atropelamentos podem causar acidentes fatais ou não fatais elevando a custos financeiros para reparo de veículos, além da perda ecológica da fauna silvestre (FONSECA, 2014).

É comum rodovias cruzarem ou margearem áreas de proteção ambiental o que acarreta na vulnerabilidade transitória dos animais que abrigam esses locais o que intensifica os problemas para a conservação da sua diversidade faunística (BAGATINI, 2006).

Identificar as circunstâncias dos efeitos causados pelas rodovias é o primeiro passo para estabelecer o trabalho de monitoramento e implementar e cumprir ações preventivas e mitigatórias possibilitando um caminho a ser alcançado (PRADA, 2004).

A malha viária do município de Tarumã compreende um total de quarenta e oito quilômetros de extensão composta por três rodovias vicinais e uma rodovia estadual sendo elas; Rodovia do Ácool com aproximadamente treze quilômetros de extensão, Rodovia Tarumã a Frutal do Campo com aproximadamente sete quilômetros de extensão, Rodovia Tarumã a Maracaí com aproximadamente dez quilômetros de extensão na qual oscilam com a ausência e presença de acostamento as margens ao longo dos trechos observados e Rodovia Miguel Jubran com aproximadamente dezoito quilômetros de extensão.

O monitoramento da fauna atropelada nas rodovias do município de Tarumã compreenderá um total de quarenta e oito quilômetros de estudos na qual viabilizará um conjunto de informações para tomada de decisões.

O estudo de monitoramento da fauna atropelada deverá ser realizado de forma permanente para uma maior compreensão dos dados podendo ser apresentado semestralmente em formato de relatório com todas as metodologias empregadas em campo.

10.6 Atropelamentos de Animais

As rodovias são elementos imprescindível para o crescimento econômico pois promove a ocupação humana além de transporte, porém sua serventia ajuda no aumento de impactos ambientais, como o atropelamento da fauna, fragmentação e destruição de habitats. Visto estes motivos, a ecologia de estradas busca estudar a relação desses impactos e identificar formas de minimizá-los (BAGER,2012).

A grande maioria dos animais mortos por atropelamento são pequenos animais tais como :sapos e pequenas aves. Estima-se que morrem aproximadamente 430 milhões de animais pequenos. O restante dos 45 milhões se dividem em 43 milhões de animais de médio porte por exemplo: gambás, lebres e macacos e 2 milhões são de grande porte tais como: onças pardas, lobos guarás, onças pointadas, antas e capivaras (CBEE,2023).

O conhecimento dos modelos de atropelamento é uma instrumento importante na observação dos efeitos trazidos por uma rodovia e na tomada de decisões para reduzir estes impactos (FONSECA,2014).

As áreas de concentração ou *hotspots* de atropelamento diversificam no ambiente provisoriamente entre espécie. A identificação dos locais s é um dos principais objetivos de estudos realizados com foco na mitigação dos impactos dos empreendimentos (SANTOS,2017).

Para a execução de medidas de redução e avaliação da sua realidade pode ser realizada uma análise espacial dos atropelamentos, que permite identificar os locais onde ocorre o maior número de colisões com animais silvestres, já que os modelos de atropelamentos não são aleatórios porque que os animais usam as mesmas rotas de deslocamento (MALO,2004).

A produção de medidas de mitigação é fundamental na avaliação da possível avaliar a falta de melhorias ou de execução de novas ações. Além da análise espacial, a análise temporal dos atropelamentos auxilia na compreensão do padrão de atropelamentos, pois avalia as variações sazonais, sendo que, para algumas espécies, a estação reprodutiva ou de recrutamento coincide com a estação chuvosa, e as frequências de atropelamento podem ser maiores nessa época (GRILO, 2009). Identificar os períodos com maior número de atropelamento da fauna silvestre é imprescindível no planejamento para intensificação de campanhas educativas para os condutores de veículos nas rodovias

10.7 Destinação

As carcaças representam um material biológico valioso para estudos por isso a apresentação de alternativas que envolvem a destinação às instituições de pesquisa ou aos órgãos de saúde é muito importante para que tentemos ter algo positivo nessas mortes.

Essas pesquisas podem trazer bons resultados para a conservação das espécies ou conhecimento de zoonoses, especialmente àquelas que dificilmente seriam executadas sem a eutanásia dos indivíduos.

A destinação dos animais mortos vítimas de atropelamento podem ser levados para órgão da secretaria da saúde e agricultura do município ou até mesmo para instituições científicas tais como: centros de pesquisas ou universidades, aterros sanitários, tratamento térmico, enterramento na faixa de domínio das rodovias ou levar até bases de apoio de Atendimento a Fauna Silvestre das rodovias para armazenamento temporário de animais mortos, como destino temporário de carcaças de acordo com o artigo 3º da Decisão de Diretoria 141/2018\|:

Fonte: Mapa

de



Monitoramento da Fauna Silvestres nas Rodovias do município de Tarumã/SP (ARBORETUS,2023).

10.8 Rodovias a serem Monitoradas

A malha viária do município de Tarumã é composta pelas seguintes rodovias: Rodovia de Álcool, Rodovia Miguel Jubran SP-333, Rodovia Tarumã – Frutal do Campo SP-266 e Rodovia Tarumã – Maracáí SP.



Foto – Vista frontal da Rodovia Miguel Jubran – SP 333



Foto – Vista frontal da Rodovia SP 266



Foto – Vista frontal da Rodovia do Alcoól



Foto – Vista frontal da Rodovia Tarumã/Maracaí – Ponto amostral (H)

10.9 Responsável pela Implementação do Programa

O responsável legal pela implementação do programa é a Prefeitura Municipal.

10.10 Formas de Registro

O principal produto a ser gerado por este programa são os relatórios que documentarão os resultados da implantação do mesmo. Para acompanhar as atividades de implantação do Programa de Monitoramento da Fauna Silvestre nas rodovias devem ser elaborados os seguintes relatórios:

Relatórios semestrais

Estes relatórios deverão apresentar os resultados obtidos durante todo o período de Monitoramento da Fauna Silvestre nas rodovias. Deverá apresentar informações como: registro do número de espécies atropeladas, identificação das espécies atropeladas por rodovia e mapeamento dos principais pontos de atropelamento.

Relatório Final:

A ser emitido ao final do programa. Deverá apresentar uma consolidação das informações apresentadas nos relatórios de campanha, assim como uma análise da necessidade da continuidade a execução do programa.

11. PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

11.1 Justificativa

A falta de conhecimento popular e as informações sobre os animais acarreta várias dificuldades na conservação da fauna silvestre e, logo, algumas consequências desses fatores dentro da natureza. O Programa de Educação Ambiental traz em seu escopo medidas de proteção, conhecimento e divulgação da fauna através da educação ambiental na qual poderá ser trabalhado em diversas escolas, repartições públicas e instituições do município.

11.2 Objetivos

- Divulgar através da educação ambiental o Plano de Conservação e Manejo da Fauna Silvestre do município,
- Elaborar ações de capacitação técnica para os gestores e funcionários municipais sobre o manejo correto da fauna,
- Apresentar e interagir com a população de forma dinâmica através de materiais ecológicos sobre a fauna silvestre do município e
- Alimentar o guia ilustrativo das espécies registradas no município.

11.3 Metas

- Desenvolver o conhecimento técnico e científico sobre a fauna silvestre,
- Apresentar a população sobre a real situação da fauna silvestre através da educação ambiental.

11.4 Indicadores Ambientais

- Número de capacitações técnicas de manejo da fauna,
- Número de materiais ecológicos produzidos e
- Número de fóruns e seminários sobre a fauna do município.

11.5 Descrição do Programa

A prática da educação ambiental gera conhecimentos e direcionamento para que população e as comunidades sejam preparados para promover ações visando o benefício na resolução de problemas ambientais (DIAS, 1998).

A educação ambiental para conhecimento e conservação da fauna silvestre apresentam-se como estratégias fundamentais e necessárias para a mitigação dos impactos sofrido pela fauna, uma vez que aborda a proteção da fauna através de um viés ambiental de maneira interdisciplinar facilita a indormação e formação de cidadãos mais conscientes e atuantes em relação a fauna silvstre que habita nos mais diferentes ambientes (PÁDUA, 2003).

A maioria do animais que vivem hoje nas áreas urbanas são vítimas de maus tratos, e chegam a óbito devido à má relação com os seres humanos. Alguns desses animais presentes são gambás, morcegos, sapos, aranhas, aves, entre muitos outros (DO VALE; PREZOTO, 2019). O desempenho das atividades de Educação Ambiental para proteção da fauna silvestre não só em área urbana mas também é direcionada como uma das principais medidas mitigatórias para os casos de atropelamentos de animais silvestres. Assumindo o papel de desenvolver procedimento e meios de educar a população sobre o impacto sobre a fauna (DIAS e BOS, 2006).

É imprescindível apresentar metodologias para abranger as comunidades locais e os que estimulem a se envolver com a conservação da fauna local de maneira eficiente com teoria e práticas sobre o assunto para que os resultados sejam alcançados (PÁDUA, 2003).

A falta de conhecimento sobre a fauna silvestre produz informações errôneas a respeito dos diversos tipos de animais que vive no meio natural o que pode promover sentimentos inconvenientes para as espécies (OLIVEIRA; LEITE; PINTO, 2022).

Portanto acabam sendo vistos como pragas indesejavéis por não estar nesses ambientes por desejo próprio ou até mesmo tenham sido acomodados a uma situação imposta pelos seres humanos (DO VALE; PREZOTO, 2019).

A maioria dos animais que compõe a fauna silvestre conseguem se adaptar a diversas situações em que vivem para buscar alternativas de sobrevivência, pois os mesmo não possuem outra alternativa.

11.6 Capacitação Técnica para Manejo da Fauna Silvestre

A fauna silvestre é tem uma importancia fundamental no equilibrio do meio ambiente sendo responsável pelo desenvolvimento de interações e manutenção de ecossistemas.No entanto vem sofrendo impactos negativos ocasionados pelas ações antrópicas, como caça, incêndios, atropelamentos, entre outras, que vem comprometendo as populações e as tornando ameaçadas e devido alguns desequilíbrios, a fauna também tem causados impactos para as pessoas do setor agropecuário, cidades e até mesmo nos ambientes naturais.

Com isso, fica evidente a necessidade do atendimento desses animais para que os mesmos sejam manejados visando sua conservação, uso de forma correta e controle de danos e para isso os profissionais tem que ser capacitados e especializados.

A capacitação técnica proposta nesse Programa de Educação Ambiental permitirá levar aos profissionais a compreensão e importância do manejo adequado da fauna para a conservação dos animais e como possibilidade de diferencial no mercado de trabalho.

Temas a serem abordados na capacitação:

- Classificação da fauna e sua importância,
- Inventário da fauna silvestre,
- Criadouros e centros de reabilitação da fauna silvestre,
- Nutrição alimentos adequados para cada espécie,
- Reconhecer animais debilitados e sua reabilitação,
- Legislação ambiental pertinentes a fauna silvestre,
- Equipamento e técnicas para manejo e contenção física em aves,mamíferos e répteis,
- Técnicas de manejo conservacionista,
- Controle e de uso sustentável da fauna,
- Monitoramento, biometria e microchipagem,
- Fauna atropelada e
- Conservação da fauna silvestre.

A capacitação técnica para manejo da fauna silvestre é uma ferramenta fundamental para mitigação dos impactos sofridos pela fauna silvestre além de abranger assuntos pertinentes sobre a fauna exótica, doméstica e fauna sinantrópica que pode ser nocivas quando interagem de forma negativa com os seres humanos (SEMIL,2023).

11.7 Guia Ilustrativo

A alimentação do guia ilustrativo das espécies inventariadas na área de abrangência do município, produzidos através do inventário é uma ótima ferramenta para divulgação da Educação Ambiental.

Possibilitará uma interação de conhecimento entre o setor público e a população levando o conhecimento da composição faunística presente no município.

11.8 Produção de Material Ecológico

A produção de materiais ecológicos tais como; quebra cabeça, jogo da memória e cadeia alimentar envolvendo a fauna silvestre do município servirá de material educativo a ser distribuído e aplicado na rede municipal de ensino como instrumento de conhecimento sobre a fauna.

11.9 Organização de Fóruns e Seminários sobre a Fauna Silvestre

A organização de fóruns e seminários sobre a fauna silvestre possibilita na promoção de um espaço de debate e conhecimento além de criar estratégias para a Conservação e Manejo da Fauna na área de abrangência do município.

11.10 Responsável pela Implementação do Programa

O responsável legal pela implementação do programa é a Prefeira Municipal.

11.11 Formas de Registro

O principal produto a ser gerado por este programa são os relatórios que documentarão as metodologias e os resultados da implantação do mesmo. Para acompanhar as atividades de implantação do Programa de Educação Ambiental devem ser elaborados os seguintes relatórios:

Relatórios semestrais

Estes relatórios deverão apresentar os resultados obtidos durante todo o período de atividades do Programa de Educação Ambiental. Deverá apresentar informações como: ações de divulgação do Plano de Conservação e Manejo da Fauna Silvestre no município, número de capacitações técnicas para os gestores e funcionários municipais, número de materias ecológicos produzidos através de informações obtidas pelos programas do plano de conservação e número de fóruns e seminários sobre a fauna silvestre do município.

Relatório Final:

A ser emitido ao final do programa. Deverá apresentar uma consolidação das informações apresentadas nos relatórios de campanha, assim como uma análise da necessidade da continuidade a execução do programa.

CONSIDERAÇÕES

As ações voltadas para a Conservação e Manejo da Fauna Silvestre do município de Tarumã-SP proposta dentro desse plano poderá ser desenvolvido de forma integrada envolvendo a Secretaria Municipal de Agricultura, Meio Ambiente, Obras e Serviços Urbanos além de outros setores tais como: administrativo, de conservação dos recursos naturais e educação ambiental.

As estratégias recomendadas para a consecução dos objetivos propostos dentro do Plano de Conservação e Manejo da Fauna Silvestre e outras atividades a serem desenvolvidas no município é recomendável que haja um supervisor responsável pela condução do plano no qual será encarregado da interlocução com os órgãos ambientais competentes nos assuntos relacionados a fauna.

Nesse sentido poderá contar com o apoio de consultoria técnica para acompanhamento do Plano de Conservação e Manejo da Fauna Silvestre envolvendo os demais profissionais como engenheiros agrônomo ou florestal, biólogos e médicos veterinários nos trabalhos de conservação da fauna.

É conveniente ressaltar que somente a Secretaria Municipal de Agricultura, Meio Ambiente, Obras e Serviços Urbanos pode autorizar ou realizar o manejo da fauna silvestre de vida livre na área de abrangência do município. O supervisor do Plano de Conservação e Manejo da Fauna Silvestre administrará e orientará também as atividades desenvolvidas pelas equipes operacionais de campo para que observem os procedimentos estabelecidos neste documento, bem como a legislação aplicável, por ocasião da realização de seus trabalhos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRA, F.D. Monitoramento e avaliação das passagens inferiores de fauna presentes na rodovia SP-225 no município de Brotas. Dissertação (Mestrado em Ecologia de Ecossistemas Terrestres e Aquáticos). Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo. São Paulo. 2012.

AGOSTINHO, A. A., L. C. GOMES & F. M. PELICICE. 2007. Ecologia e Manejo de Recursos Pesqueiros em Reservatórios do Brasil. Maringá, EDUEM, 512 p.

AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. C. 2005a. O manejo da pesca em reservatórios da bacia do alto rio Paraná: avaliação e perspectivas. In: Marcos Gomes Nogueira; Raoul Henry; Adriana Jorcini; (Org.). Ecologia de reservatórios; impactos potenciais, ações de manejo e sistemas em cascata. São Carlos - SP: RiMa, v. 1,.

AGOSTINHO, A. A.; JULIO JR, H.F.; PETRERE-JR, M. 1994. Itaipu reservoir (Brazil): impacts of the impoundment on the fish fauna and fisheries. In: COWX, I.G.; Rehabilitation of freshwater fishes. Bodman: Fishing News Book, 1994.

AGOSTINHO, A. A.; JÚLIO JR., H. F. & BORGHETTI, J. R. 1992. Considerações sobre os impactos dos represamentos na ictiofauna e medidas para sua atenuação. Um estudo de caso: reservatório de Itaipu. Revista UNIMAR 14 (suplemento). 89-107.

AGOSTINHO, A. A.; MIRANDA, L. E.; BINI, L. M.; GOMES, L. C.; THOMAZ, S. M. & SUZUKI, H. I. Patterns of colonization in neotropical reservoir, and prognoses on aging. In: TUNDISI, J. G. & STRASKRABA, M. eds. Theoretical reservoir ecology and its applications. São Carlos, Brazilian Academic of Science and Backhuy. 1999. 592p.

AGOSTINHO, A. A.; PELICICE, F. M.; GOMES, L. C. 2008. Dams and the fish fauna of the Neotropical region: impacts and management related to diversity and fisheries. Braz. J. Biol., vol. 68, n.4, 1119-1132.

AGOSTINHO, A. A.; THOMAZ, S. M.; GOMES, L. C. 2005b. Conservação da biodiversidade em águas continentais do Brasil. Megadiversidade, vol. 1. n.1, 646-652., AICHINGER, M. Annual Activity Patterns of Anurans in a Seasonal Neotropical Environment. Oecologia, 71: 583-592, 1987.

ACCIOLY, A.M.R. (Org.). Brasil 500 pássaros. Eletronorte, Eletrobrás, Ministério de Minas e Energia, Governo Federal. 2000.

ALLEGRINI, M.F. Avifauna como possível indicador biológico dos estádios de regeneração da Mata Atlântica. Dissertação de Mestrado. Instituto de Biociências. Universidade de São Paulo, SP. 161 p., 1997.

ALMEIDA, I. G; DELICIO, H. C. 2006. Caracterização da Mastofauna de Médio e Grande porte da Mata do IB, Fazenda Experimental Edgárdia – Botucatu/SP. Trabalho de conclusão de curso - Departamento de Fisiologia – IBB – UNESP, Botucatu, SP.

ALVES, M.A.S. 2007. Sistemas de migrações de aves em ambientes terrestres no Brasil: exemplos, lacunas e propostas para o avanço do conhecimento. Revista Brasileira de Ornitologia, 15 (2) 231-238.

ALVES, L.C.P.S. & A. Andriolo. 2005. Camera traps use on the mastofaunal survey of Araras Biological Reserve, IEF-RJ. *Revista Brasileira de Zoociências* 7 (2): 231-246.

AMARAL, A. Contribuição à biologia dos ofídios brasileiros (habitat, hábitos e alimentação). 1a Nota prévia. *Coll. Trab. Int. Butantan*, 2: 177-181, 1924.

AMARAL, A. Estudos sobre ofídios dos neotropicos XVIII. Lista remissiva dos ofídios da região neotropical. *Mem. Inst. Butantan* 4: 129-271, 1929.

AMARAL, A. Serpentes do Brasil. *Iconografia Colorida*. 2ª ed., Editora Melhoramentos/Editora da Universidade de São Paulo, 1978. 247p.

ARAÚJO, A.F.B. Comunidades de lagartos brasileiros. In: NASCIMENTO, L.B.; BERNARDES, A.T.; COTTA, G.A. *Herpetologia do Brasil* 1. Pont. Univ. Católica de Minas Gerais, Minas Gerais, Brasil. pp. 58-68, 1994.

ARNOLD, S.J. Foraging Theory and Prey-size-predator-size. In: SEIGEL, R.A.; COLLINS, J.T. (Eds.) *Snakes. Ecology and Behavior*, McGraw-Hill Inc., USA, pp. 87-112, 1993.

ARSEGO, E., SANTOS, V. V., DEBONA, T., DAMACENO, D. Z., ARMILIATO, F. C., DIAS, J. H. P., BAUMGARTNER, G. 2010. Peixes do rio Turvo – bacia do rio Paranapanema, São Paulo, Brasil. II Simpósio Nacional de Engenharia de Pesca e XII Semana Acadêmica de Engenharia de Pesca.

ÁVILA-PIRES, T.C.S. Lizards of Brazilian Amazon (Reptilia: Squamata). *Zool. Verhand.Nat. Naturh. Mus. Leiden* 299:1-709, 1995.

BALDISSERA, F.A., CARAMASCHI, U., HADDAD, C.F.B. Review of the Bufo crucifer species group, with descriptions of two new related species (Amphibia, Anura, Bufonidae). *Arquivos do Museu Nacional. Rio de Janeiro*: 62(3): 255-282, 2004.

BARRETO, L.N. Padrões reprodutivos de uma comunidade de anuros (Anura: Hylidae, Microhylidae) em uma poça permanente no Distrito Federal. 1993. (Resumo de Tese). Acessado na página da Pós-Graduação em Ecologia, da Universidade de Brasília. Disponível em: http://www.unb.br/ib/ecl/posecl/teses/resumos_p/126.html.

BASTOS, R.P.; MOTTA, O.J.A. DE; LIMA, L.P.; GUIMARÃES, L.D. Anfíbios da Floresta nacional de Silvânia, estado de Goiás. Goiânia. 2003. 82p.

BARNUM, S. A. Identifying the best locations along highways to provide safe crossing opportunities for wildlife: A handbook for highway planners and designers. 2003. Denver, Colorado, Colorado Department of Transportation Research, 60p.

BAGER, A. Ecologia de Estradas: alternativa para diminuição de impactos ambientais. São Leopoldo, RS, março de 2012. Disponível em: <http://www.ihu.unisinos.br/entrevistas/ecologia-de-estradas-alternativa-paradiminuicao-de-impactos-ambientais-entrevista-especial-com-alex-bager/507081>. Acesso em: 08 setembro de 2023.

BAGATINI, T. Evolução dos Índices de Atropelamento de Vertebrados Silvestres das Rodovias do Entorno da Estação Ecológica Águas Emendadas, DF, Brasil, e Eficácia de Medidas Mitigadoras. 2006.

BECKER, M.; DALPONTE, J.C. Rastros de mamíferos silvestres brasileiros: guia de campo. Ed. Universidade de Brasília, Brasília: IBAMA, 1999. 180p

BECKMANN, J.P.; CLEVENGER, A.P.; HUIJSER, M.P.; HILTY, J.A. Safe Passages: highways, wildlife, and habitat connectivity. 2010. Island Press, Washington, USA.

BEEBEE, T.J.C. Ecology and conservation of amphibians. London, Chapman & Hall, VII.214p. 1996.

BEECHER, N.A.; JOHNSON, R.J.; BRANDLE, J.R.; CASE, R.M.; YOUNG, L.J. Agroedology of birds in organic and monorganic farmland. Conservation Biology. Boston, v.15, n.6, p. 1620-1631, 2002.

BENEDITO-CECÍLIO, E.; AGOSTINHO, A. A.; JÚLIO JUNIOR, H. F.; PAVANELLI, C.S. 1997 . Colonização ictiofaunística do reservatório de Itaipu e sua área adjacentes. Revista Brasileira de Zoologia, v. 14, n. 1,. 1-14.

BERNARDE, P.S.; ANJOS, L. Distribuição Espacial e Temporal da Anurofauna no Parque Estadual Mata dos Godoy, Londrina, Paraná, Brasil (Amphibia: Anura). Comum. Mus. Ciênc. Tecnol. Sér. Zool, 12: 127-140, 1999.

BERNARDE, P.S.; KOKUBUM, M.N.C.; MARQUES, O.A.V. Utilização de hábitat e atividade em *Thamnodynastes strigatus* (Günther, 1858) no sul do Brasil (Serpentes, Colubridae). Bol. Mus. Nac. Zool., Rio de Janeiro. n.428, p. 1-8, 2000.

BERNARDE, P.S.; MACHADO, R.A. Riqueza de Espécies, Ambientes de Reprodução e Temporada de vocalização da Anurofauna em Três Barras do Paraná, Brasil (Amphibia: Anura). Cuad. Herpetol., 14(2): 93-104, 2001.

BERNARDE, P. S. 2012. Ecologia e métodos de amostragem de Répteis Squamata. Pp. 189-201 In: SILVA, F.P.C.; GOMES-SILVA, D.A.P.; MELO, J.S. & NASCIMENTO, V.M.L.(Orgs.).Coletânea de textos - Manejo e Monitoramento de Fauna Silvestre em Florestas Tropicais. VIII Congresso Internacional Sobre Manejo de Fauna Silvestre na Amazônia e América Latina, Rio Branco, AC.

BÉRNILS, R.S.; COSTA, H.C. 2012. Brazilian reptiles - List of species. Disponível em <http://www.sbherpetologia.org.br>. Sociedade Brasileira de Herpetologia. BERRY, P.Y. The Breeding Patterns of Seven Species of Singapore Anura. J. Anim. Ecol., 33: 227-243, 1964.

BERTOLUCI, J.; RODRIGUES, M.T. Utilização de habitats reprodutivos e micro-habitats de vocalização em uma taxocenose de Anuros (Amphibia) da Mata Atlântica do sudeste do Brasil. Pap. Av. Zool., 42(11): 287-297, 2002.

BEVIER, C.R. Breeding Activity and Chorus Tenure of Two Neotropical Hylid Frogs. Herpetologica, 53(3): 297-311, 1997.

BIRDLIFE INTERNATIONAL. Threatened birds of the world. Barcelona e Cambrigde, Lynx e BirdLife International. 2000. 852 p.

BONVICINO, C.R., DE OLIVEIRA, J.A.; D'ANDREA, P.S. Guia dos Roedores do Brasil, com chaves para gêneros baseadas em caracteres externos. Rio de Janeiro: Centro Pan- Americano de Febre Aftosa - OPAS/OMS, 2008. 120 p.: Il. (Série de Manuais Técnicos, 11).

BONVICINO, C.R., LINDBERGH, S.M.; MAROJA, L. Small Non-Flying Mammals from Conserved and Altered Areas of Atlantic Forest and Cerrado: Comments on their Potential Use for Monitoring Environment. Braz. J. Biol., v. 62(4B). Pp. 765-774, 2002.

BORGES, P.A.L.; TOMAS, W.M. Guia de rastros e outros vestígios de mamíferos do Pantanal. Corumbá : Embrapa Pantanal, 2004. 148 p.

CAMPBELL, H. W. & CHRISTMAN, S. P. Field techniques for herpetofaunal community analysis. In: Herpetological communities: a Symposium of the Society for the Study of Amphibians and Reptiles and the Herpetologist's League. N. J. SCOTT, Jr. (Ed.). U.S. Fish Wild. Serv. Wildl. Res. Rep. 13. 1982.

CARR, L. W., L. FAHRIG & S. E. POPE. Impacts of landscape transformation by roads. 2002. In: K. J. Gutzwiller (Ed) Applying landscape ecology in biological conservation. New York, Springer-Verlag, pp. 225-243.

CARVALHO-E-SILVA, A. M. T.; SILVA, G. R. & CARVALHO-E-SILVA, S. P. Anuros da Reserva Rio das Pedras, Mangaratiba, RJ, Brasil. Biota Neotropica. [online], v. 8, n. 1, pp. 199-209. 2008.

CBEE-CENTRO DE ESTUDOS BRASILEIRO DE ECOLOGIA DE ESTRADAS, 2023.

CLEVENGER, A. P. & M. P. HUIJSER. Wildlife crossing structure handbook: Design and evaluation in North America. 2011. Washington, DC, Federal Highway Administration, 224p. Disponível em: https://roadecology.ucdavis.edu/files/content/projects/DOTFHWA_Wildlife_Crossing_Structures_Handbook.pdf. Acesso em: 17 agosto de 2023.

DENNEBOOM, D.; BAR-MASSADA, A.; SHWARTZ, A. Factors affecting usage of crossing structures by wildlife – A systematic review and meta-analysis. Science of the total environment, v. 777, p. 146061, 2021.

DECISÃO DE DIRETORIA CETESB141/2018\I: Diretrizes para Elaboração e Implementação de Plano de Mitigação de Atropelamento de Fauna nas Rodovias do Estado de São Paulo, 2023.

DIAS, G. F. Educação ambiental: princípios e praticas. São Paulo: Gaia, 1998.

DIAS, M.; BOSS, S, M.; Levantamento e conservação da mastofauna em um remanescente de Floresta Ombrófila Mista, Paraná, Brasil. Colombo, n. 52, 2006. Disponível em: <http://www.cnpf.embrapa.br/pfb/index.php/pfb/article/view/214/165> >. Acesso em: 20 de março de 2023.

DICIONÁRIO AMBIENTAL DA FAUNA: Portal da Educação Ambiental – Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística do Estado de São Paulo SEMIL: Disponível em <https://semil.sp.gov.br/educacaoambiental/prateleira-ambiental/fauna/>; acesso em: 03 de maio de 2023.

DO VALE, Caroline Almeida; PREZOTO, Fábio. Fauna urbana: Quem vive aqui? CES Revista, v.33,n.2,p 119-146,2019.

EFE, M. A.; MARTINS-FERREIRA, C.; OLMOS, F.; MOHR, L. V.; & SILVEIRA, L. F. Diretrizes da Sociedade Brasileira de Ornitologia para a destinação de aves silvestres provenientes do tráfico e cativeiro. Revista Brasileira de Ornitologia, Belém v. 14, n. 1, p. 67-72, 2006.

FONSECA, V. S. C. Análise dos pontos críticos de atropelamento de animais em rodovias operadas por uma concessionária na região nordeste do Estado de São Paulo e recomendação de medidas mitigadoras. 2014

FRANCISCO, M. R.; SILVEIRA, L. F. Conservação Animal ex situ. In: FRANCISCO, M. R.; PIRATELLI, J. A. Conservação da biodiversidade dos conceitos às ações. Rio de Janeiro: Technical Books, 2013. Capítulo 5, p. 117-130. (v. 1)

FREITAS, S. O efeito das Estradas sobre a Vegetação Nativa e a Biodiversidade. SIMPÓSIO SOBRE OBRAS RODOVIÁRIAS. Santo André, 21 de Outubro de 2010. Anais do 3º Simpósio sobre Obras Rodoviárias, RODO. São Paulo: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia, 2010.

GARRETT, F. Empresa australiana cria tecnologia que evita atropelamento de animais. 2012. Disponível em: <https://www.techtudo.com.br/noticias/2012/10/empresa-australiana-cria-tecnologia-que-evita-atropelamento-de-animais.ghtml>. Acesso em: 09 maio de 2023.

GAISLER, J.; ŘEHÁK, Z.; BARTONIČKA, T. Bat casualties by road traffic (BrnoVienna). Acta Theriologica 54, p. 147-155. 2009. GIACOBONI, S. F.; KOHLER, A.; COSTA, A. Utilização de passa-fauna em rodovias no estado do Rio Grande do Sul - Brasil. Caderno de Pesquisa, Série Biologia. v.24, n°.3, p.57-69. 2012.

GIACOBONI, S. F.; KOHLER, A.; COSTA, A. Utilização de passa-fauna em rodovias no estado do Rio Grande do Sul - Brasil. Caderno de Pesquisa, Série Biologia. v.24, n°.3, p.57-69. 2012.

Grilo C, Bissonette J, Santos-Reis M. Spatial-temporal patterns in Mediterranean carnivore road casualties: consequences for mitigation. Biol. Conserv., 2009; 142: 301-313.

IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis). Dia mundial da vida selvagem: Ibama combate o tráfico de animais e apreende 1.342 armadilhas. 2016. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/noticias/58-2016/108-dia-mundial-da-vida-selvagem-ibamacombate-o-traffic-de-animais-e-apreende-1-342-armadilhas-decaptura>. Acesso 05 maio de 2023.

INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS HÍDRICOS DO DISTRITO FEDERAL – IBRAM. Diagnóstico e proposição de medidas 65 mitigadoras para o atropelamento de fauna na BR-020–ProjetoRodofauna.Brasília,2012.Disponível em: <http://www.ibram.df.gov.br/wpcontent/uploads/2018/03/Diagnóstico-e-Proposição-de-Medidas-Mitigadoraspara-o-Atropelamento-de-fauna-Resumo-executivo.pdf>. Acesso em: 21 julho de 2023.

INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS HÍDRICOS DO DISTRITO FEDERAL – IBRAM. Diagnóstico e proposição de medidas 65 mitigadoras para o atropelamento de fauna na BR-020 – Projeto Rodofauna. Brasília, 2012.

JAEGER, R.G. Transect sampling, p. 103-107. In: W.R. Heyer, M.A. Donnely, R.W. McDiarmid, L.-A. Hayek & M. Foster (Eds.). Measuring and monitoring biological diversity: standard methods for

amphibians. Washington, D.C., Smithsonian Institution Press, XIX + 364p. 1994.

LAUXEN, M.S. A mitigação dos impactos de rodovias sobre a fauna: Um guia de procedimentos para tomada de decisão. 2012. 146f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Diversidade e Conservação da Fauna) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/72378/000877896.pdf?sequence=1>. Acesso em: 15 julho de 2023.

Malo JE, Suárez F, Díez A. Can we mitigate animal–vehicle accidents using predictive models? J. Appl. Ecol. 2004; 41: 701-710.

MCDIARMID, R.W.; HAYEK, L.-A. & FOSTER, M. (eds.). Measuring and monitoring biological diversity: standard methods for amphibians. Washington, D.C., Smithsonian Institution Press, XIX + 364p. 1994.

OLIVEIRA, Francisca Laianny Gomes; LEITE, Romualdo Lunguinho; PINTO, Márcia Freire. Conhecimentos e percepções dos estudantes do ensino médio sobre serpentes. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, v. 21, n. 2, p. 398– 419, 2022.

PÁDUA, S. M.; TABANEZ M. F e SOUZA M. G. 2003. A abordagem participativa na educação da conservação da natureza. In Métodos de estudos em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre (L. Cullen Junior, R. Rudran & C. Valladares-Pádua, org.). Editora da UFPR, Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, Curitiba, 2003.

PRADA, C. D. S. Atropelamento de vertebrados silvestres em uma região fragmentada do nordeste do estado de São Paulo: Quantificação do impacto e análise de fatores envolvidos. 2004. 129f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/2117/DissCSP.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 9 julho de 2023.

PRADA, C. D. S. Atropelamento de vertebrados silvestres em uma região fragmentada do nordeste do estado de São Paulo: Quantificação do impacto e análise de fatores envolvidos. 2004.

PELLEGRINI, P. T. Contribuição à consideração de inovações tecnológicas de condução veicular e de sistemas inteligentes de transporte no desenvolvimento de projetos viários. 2021. Tese (Doutorado em Ciências). Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2021.

POUGH, F. H.; HEISER, J. B. & MCFARLAND, W. N. A Vida dos Vertebrados. 2ª Edição. Atheneu Editora, São Paulo, 798 p. 1999.

RENTAS (Rede Nacional de Combate ao Tráfico de Animais Silvestres). 1º Relatório Nacional sobre o Tráfico de Fauna Silvestre. 2001. Disponível em: <http://www.rentas.org.br/trafico-de-animais/>. Acesso em: 06 outubro de 2023.

REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A. & LIMA, I. P. Mamíferos do Brasil. Editora da Universidade Estadual de Londrina. Londrina – PR. 2006.

SAITO, E.N. et al. Estradas mais seguras para todos: no caminho para reduzir as colisões com fauna. Instituto de Conservação de Animais Silvestres (ICAS): Campo Grande, 2022.

SANTANA, G. S. Fatores influentes sobre atropelamentos de vertebrados silvestres em rodovias da região central do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. 23 de Agosto de 2010. 68f. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade Animal) Centro de Ciências Naturais e Exatas. Universidade Federal de Santa Maria. Rio Grande do Sul. 2010.

SANTOS, R. A. L. et al. Assessing the consistency of hotspot and hot-moment patterns of wildlife road mortality over time. *Perspectives in Ecology and Conservation*, v. 15, n. 1, p. 56-60, 2017.

SIGAM/SIMA (Sistema Integrado de Gestão Ambiental/ Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente). DicasCRAS.s/d1. Disponível em: <<https://www.sigam.ambiente.sp.gov.br/sigam3/Default.aspx?idPagina=13980>>. Acesso em: 05 maio de 2023.

TAMOIOS. Equipes da Concessionária Tamoios apoiam lançamento de vigas de passagem aérea de fauna. 2015. Disponível em: <https://concessionariatamoios.com.br/noticias/show/20/equipes-daconcessionaria-tamoios-apoiam-lancamento-de-vigas-de-passagem-aerea-defauna>. Acesso em: 19 novembro de 2023.

TAMOIOS. Rodovia dos Tamoios implementa passagem aérea de fauna no trecho de Serra. 2017. Disponível em: <https://www.concessionariatamoios.com.br/noticias/show/408/rodovia-dostamoios-implementa-passagem-aerea-de-fauna-no-trecho-de-serra>. Acesso em: 19 novembro de 2023.

ZAMBOM, M. L. A. Políticas públicas municipais e gestão de fauna silvestre vitimada pelo comércio ilegal de animais: análise dos municípios paulistas que possuem CETAS e CRAS. 2018. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2018).

ZANARDO, G. L. P. Construção de passagem de fauna em rodovias para a sobrevivência de animais silvestres. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária). Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2018.



VERIFICAÇÃO DAS ASSINATURAS



Código para verificação: 872D-DF84-4AC7-7B1C

Este documento foi assinado digitalmente pelos seguintes signatários nas datas indicadas:

- ✓ GLEYSON RAMOS GUIMARÃES LIMA (CPF 320.XXX.XXX-06) em 15/08/2024 11:15:41 (GMT-03:00)
Papel: Parte
Emitido por: Sub-Autoridade Certificadora 1Doc (Assinatura 1Doc)
- ✓ OSCAR GOZZI (CPF 403.XXX.XXX-72) em 17/08/2024 09:38:29 (GMT-03:00)
Papel: Parte
Emitido por: Sub-Autoridade Certificadora 1Doc (Assinatura 1Doc)

Para verificar a validade das assinaturas, acesse a Central de Verificação por meio do link:

<https://taruma.1doc.com.br/verificacao/872D-DF84-4AC7-7B1C>