

Ferramentas e procedimentos desenvolvidos pela CETESB para gestão da fauna silvestre

Biól. Dra. Juliana Moreno Pina

CETESB – Setor de Aprimoramento de Práticas do Licenciamento

1º Workshop Passagem de Fauna

11/02/2026



Secretaria de
Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística



SÃO PAULO
GOVERNO DO ESTADO

Origem dos registros de ocorrências com fauna nas rodovias:

Desde 2019, os operadores rodoviários **enviam anualmente os registros de ocorrências com fauna nas rodovias estaduais** (Decisão de Diretoria CETESB nº 141/2018/I, revogada pela Decisão de Diretoria CETESB nº 39/2024/I).

O registros são obtidos pelos inspetores de tráfegos durante sua rotina de trabalho – também responsáveis por atendimentos e a acidentes e panes; sinalização emergencial; apoio ao usuário (guincho, ambulância, conservação), entre outros.



As orientações para envio dos dados e modelo de tabela a ser preenchida estão disponíveis no site da CETESB:
<https://cetesb.sp.gov.br/licenciamentoambiental/plano-de-mitigacao-de-atropelamento-de-fauna-pmaf/>



Secretaria de
Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística



SÃO PAULO
GOVERNO DO ESTADO

Importância de visualizar as ocorrências de fauna em rodovias estaduais:

- 1) Auxiliar nas análises e tomada de decisão do licenciamento de obras rodoviárias e outros empreendimentos que possam ter como impacto o atropelamento de fauna;
- 2) Auxiliar na análise dos Planos de Mitigação de Atropelamento de Fauna – PMAF (Decisão de Diretoria CETESB nº 039/2024/I);
- 3) Utilização de dados no projeto Mapfauna da CETESB;
- 4) Permitir o acompanhamento de alterações e tendências das ocorrências com fauna nas rodovias estaduais.



MAPFAUNA



As informações a serem enviadas pelos operadores rodoviários incluem:

- Tipo de ocorrência (**atropelado ou afugentado**);
- **Data e localização** (nome rodovia, quilometragem e sentido da pista)
- **Coordenadas geográficas da ocorrência** (graus decimais);
- **Classificação do animal** (doméstico ou silvestre, grupo, nome popular, nome científico)
- **Situação do animal**: vivo íntegro; vivo ferido; morto; não identificado
- **Destinação do animal**
 - Morto: enterramento, tratamento térmico, instituição de pesquisa
 - Vivo íntegro: soltura imediata
 - Vivo ferido: CETRAS, Secretaria de Saúde
 - Não identificado: evasão do animal
- **Coordenadas geográficas da destinação** (graus decimais).

Desde 2024 torna-se também necessário o **envio do registro fotográfico** dos animais/carcaças e a **identificação do animal por profissional habilitado**, no menor nível taxonômico possível.

Modelo tabela preenchida com os dados das ocorrências com fauna nas rodovias

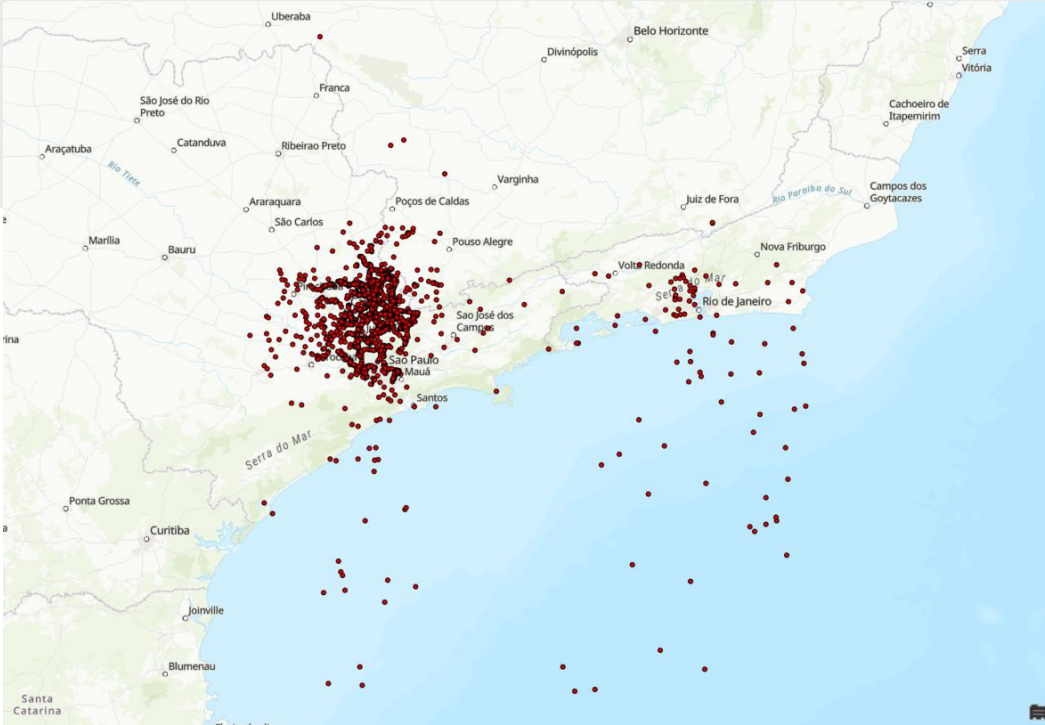
Nº da Ocorrência	Coordenada X (UTM E) - Ocorrência	Coordenada Y (UTM N) - Ocorrência	Fuso (UTM) Ocorrência	Características da Via	Características do Entorno	Data	Hora	Rodovia	Km	Sentido	Classificação	Grupo	Nome popular	Nome científico	Quantidade animais
43	353580	7403656	23	Plano e curva	Área Urbana	01/01/2024	08:17	SP070	26,0	Oeste	Doméstico	Mamíferos	Cachorro-doméstico	<i>Canis lupus familiaris</i>	1
63	360287	7404228	23	Plano	Área Urbana e Fragmento nativo	01/01/2024	11:00	SP070	32,9	Oeste	Doméstico	Mamíferos	Cachorro-doméstico	<i>Canis lupus familiaris</i>	1
96	440052	7445750	23	Plano	Área urbana	01/01/2024	14:23	SP070	130,0	Oeste	Doméstico	Mamíferos	Bode/Cabra	<i>Cabra aegagrus hircus</i>	5
97	408719	7422619	23	Declive	Pastagem	01/01/2024	14:24	SP070	88,0	Oeste	Doméstico	Mamíferos	Cachorro-doméstico	<i>Canis lupus familiaris</i>	1
103	428050	7438289	23	Declive	Plantio agrícola	01/01/2024	14:51	SP070	114,0	Leste	Doméstico	Mamíferos	Boi/Vaca	<i>Bos taurus</i>	10
107	370388	7406858	23	Ative	Área Urbana e Fragmento nativo	01/01/2024	14:54	SP070	44,0	Oeste	Doméstico	Mamíferos	Cachorro-doméstico	<i>Canis lupus familiaris</i>	1
151	418003	7427738	23	Plano	Pastagem	01/01/2024	18:01	SP070	99,0	Leste	Doméstico	Mamíferos	Boi/Vaca	<i>Bos taurus</i>	1
186	351036	7402381	23	Plano	Área Urbana	01/01/2024	19:39	SP070	23,0	Oeste	Doméstico	Mamíferos	Cachorro-doméstico	<i>Canis lupus familiaris</i>	1
232	428570	7439128	23	Plano	Plantio agrícola	01/01/2024	22:34	SP070	115,0	Oeste	Doméstico	Mamíferos	Cachorro-doméstico	<i>Canis lupus familiaris</i>	1
21	352946	7402853	23	Plano	Área Urbana e Fragmento nativo	02/01/2024	02:08	SP070	25,0	Leste	Doméstico	Mamíferos	Cachorro-doméstico	<i>Canis lupus familiaris</i>	1
23	406352	7420172	23	Ative	Fragmento nativo	02/01/2024	02:39	SP070	84,5	Leste	Doméstico	Mamíferos	Boi/Vaca	<i>Bos taurus</i>	20
28	344551	7402484	23	Plano	Área Urbana e Fragmento nativo	02/01/2024	02:54	SP070	16,0	Oeste	Doméstico	Mamíferos	Cachorro-doméstico	<i>Canis lupus familiaris</i>	1
35	361358	7404064	23	Plano	Área Urbana e Fragmento nativo	02/01/2024	05:17	SP070	34,0	Oeste	Doméstico	Mamíferos	Cavalo/Égua	<i>Equus ferus caballus</i>	1
41	355492	7403999	23	Plano	Área Urbana e Fragmento nativo	02/01/2024	05:39	SP070	28,0	Oeste	Doméstico	Mamíferos	Cachorro-doméstico	<i>Canis lupus familiaris</i>	1
81	355492	7403999	23	Plano	Área Urbana e Fragmento nativo	02/01/2024	09:08	SP070	28,0	Oeste	Doméstico	Mamíferos	Cachorro-doméstico	<i>Canis lupus familiaris</i>	1
104	367495	7406912	23	Ative e curva	Área Urbana	02/01/2024	10:34	SP070	41,0	Oeste	Doméstico	Mamíferos	Boi/Vaca	<i>Bos taurus</i>	2
146	408741	7422589	23	Ative	Pastagem	02/01/2024	12:10	SP070	88,0	Leste	Doméstico	Mamíferos	Cachorro-doméstico	<i>Canis lupus familiaris</i>	3
154	357458	7403825	23	Declive e curva	Área Urbana e Fragmento nativo	02/01/2024	12:20	SP070	30,0	Leste	Doméstico	Mamíferos	Boi/Vaca	<i>Bos taurus</i>	9
169	378135	7410097	23	Declive	Pastagens e Plantio de café	02/01/2024	13:17	SP070	52,5	Leste	Doméstico	Mamíferos	Boi/Vaca	<i>Bos taurus</i>	1
263	432106	7440980	23	Ative e curva	Pastagem	02/01/2024	19:06	SP070	119,0	Leste	Doméstico	Mamíferos	Boi/Vaca	<i>Bos taurus</i>	10
309	352001	7402548	23	Plano e curva	Área Urbana e Fragmento nativo	02/01/2024	21:33	SP070	24,0	Leste	Silvestre	Mamíferos	Capivara	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	10
1	365530	7406595	23	Plano	Área Urbana	03/01/2024	00:02	SP070	39,0	Oeste	Doméstico	Mamíferos	Cachorro-doméstico	<i>Canis lupus familiaris</i>	1
37	386117	7416547	23	Plano e curva	Pastagem	03/01/2024	04:20	SP070	63,0	Oeste	Doméstico	Mamíferos	Cachorro-doméstico	<i>Canis lupus familiaris</i>	1
40	360183	7404167	23	Plano	Área Urbana e Fragmento nativo	03/01/2024	04:51	SP070	32,8	Leste	Doméstico	Mamíferos	Boi/Vaca	<i>Bos taurus</i>	1
99	440052	7445750	23	Plano	Área urbana	03/01/2024	10:17	SP070	130,0	Oeste	Doméstico	Mamíferos	Bode/Cabra	<i>Cabra aegagrus hircus</i>	10
171	440928	7446095	23	Ative	Pastagem	03/01/2024	15:28	SP070	131,0	Leste	Doméstico	Mamíferos	Bode/Cabra	<i>Cabra aegagrus hircus</i>	10
219	356474	7403789	23	Ative e curva	Área Urbana e Fragmento nativo	03/01/2024	18:23	SP070	29,0	Leste	Doméstico	Mamíferos	Cachorro-doméstico	<i>Canis lupus familiaris</i>	1
3	432679	7441796	23	Declive e curva	Fragmento nativo	04/01/2024	00:37	SP070	120,0	Leste	Doméstico	Mamíferos	Boi/Vaca	<i>Bos taurus</i>	10
65	440052	7445750	23	Plano	Área urbana	04/01/2024	09:39	SP070	130,0	Oeste	Doméstico	Mamíferos	Bode/Cabra	<i>Cabra aegagrus hircus</i>	5
1	432679	7441796	23	Declive e curva	Fragmento nativo	05/01/2024	00:30	SP070	120,0	Leste	Doméstico	Mamíferos	Boi/Vaca	<i>Bos taurus</i>	15
27	366018	7406711	23	Plano	Área Urbana	05/01/2024	06:08	SP070	39,5	Oeste	Doméstico	Mamíferos	Cachorro-doméstico	<i>Canis lupus familiaris</i>	1
69	429399	7439716	23	Plano	Pastagem	05/01/2024	08:37	SP070	116,0	Leste	Silvestre	Mamíferos	Capivara	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	1
100	414562	7425902	23	Plano	Fragmento nativo	05/01/2024	12:07	SP070	95,0	Oeste	Doméstico	Mamíferos	Cachorro-doméstico	<i>Canis lupus familiaris</i>	1
120	440052	7445750	23	Plano	Área urbana	05/01/2024	13:29	SP070	130,0	Oeste	Doméstico	Mamíferos	Bode/Cabra	<i>Cabra aegagrus hircus</i>	3
122	395658	7417878	23	Plano	Pastagem	05/01/2024	13:33	SP070	73,1	Leste	Doméstico	Mamíferos	Cachorro-doméstico	<i>Canis lupus familiaris</i>	1
130	358406	7404186	23	Ative e curva	Área Urbana e Fragmento nativo	05/01/2024	14:17	SP070	31,0	Oeste	Doméstico	Mamíferos	Boi/Vaca	<i>Bos taurus</i>	6
233	388103	7416275	23	Declive	Fragmento nativo	05/01/2024	21:57	SP070	65,0	Leste	Doméstico	Mamíferos	Cachorro-doméstico	<i>Canis lupus familiaris</i>	1
239	389077	7416296	23	Ative	Pastagem	05/01/2024	22:46	SP070	66,0	Oeste	Doméstico	Mamíferos	Cachorro-doméstico	<i>Canis lupus familiaris</i>	1
25	361358	7404064	23	Plano	Área Urbana e Fragmento nativo	06/01/2024	07:53	SP070	34,0	Oeste	Doméstico	Mamíferos	Cachorro-doméstico	<i>Canis lupus familiaris</i>	1
68	417259	7427094	23	Ative	Pastagem	06/01/2024	12:14	SP070	98,0	Leste	Doméstico	Mamíferos	Boi/Vaca	<i>Bos taurus</i>	1
29	384564	7418525	23	Plano e Curva	Pastagem	07/01/2024	05:16	SPI179/060	2,0	Norte	Doméstico	Mamíferos	Cachorro-doméstico	<i>Canis lupus familiaris</i>	1

Os dados recebidos são adequados e tratados quanto às **inconsistências**:

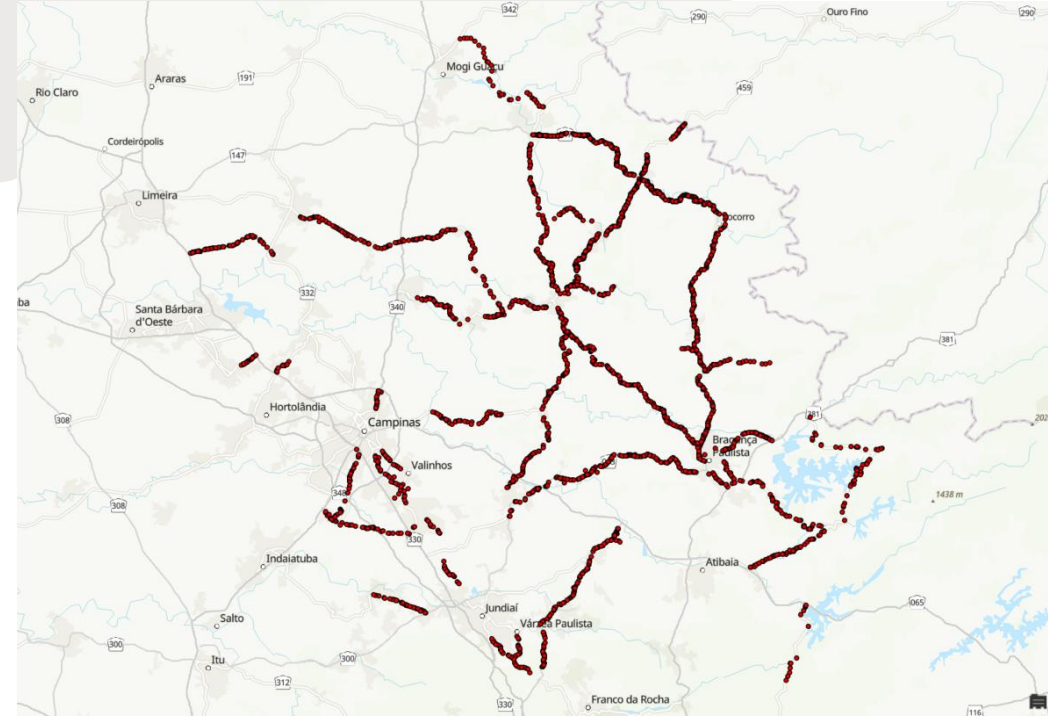
- Coordenada geográfica: utilização do fuso errado quando entrega de dados no formato UTM (22 X 23); inversão de latitude e longitude;
- Incoerências no preenchimento: ocorrência de animais afugentados/vivos com coordenadas de enterramento;
- Dados ausentes;
- Classificação e identificação dos animais; etc.

A linguagem de programação ***Python*** foi utilizada no processamento das várias tabelas recebidas (36 operadores, entregando tabelas semestrais e anuais): limpeza de linhas vazias; regras de decisão; criação de dicionários para substituir registros incorretos; entre outros.

Inconsistências: Localização (coordenadas geográficas) das ocorrências com fauna



Antes dos ajustes



Após os ajustes

Os dados foram ajustados quanto: diferentes projeções (grau decimal e UTM); troca de fuso; inversão das colunas latitude e longitude). Foram descartados os pontos que se encontravam:

- a mais de 500m das rodovias,
- sobre corpos d'água, lagos e oceanos,
- sobre áreas urbanizadas, incluindo bairros de cidades.

Média % de erros = 2,51 % dos dados são descartados

Inconsistências: Classificação e identificação do animal

Com base em uma análise preliminar dos dados (algumas rodovias no 2º semestre de 2023) verificou-se que:

- 1) 80 % dos registros amostrados estão identificados corretamente. Contudo, eles dizem respeito a domésticos (boi, cavalo, cachorro, gato, capivara e gambá;

O restante ... animais silvestres

- 1) Em muito dos casos, apresentam classificação errada: identificação da espécie em grupo errado (masto, herpeto e ave); nome popular incoerente com o nome científico;
- 2) Classificação diferente daquela indicada no registro fotográfico (e ocorrências sem registros fotográficos);
- 3) Vieses na obtenção dos registros: registro de espécies visíveis, de médio e grande porte, com subamostragem de espécies de pequeno porte como anfíbios e aves (são atropelados, mas não são registrados);

Inconsistências: Classificação e identificação do animal

Exemplo “nome científico errado”



= *D. albiventris*, mas é *D. aurita*
AMP 62/4

Exemplo “poderia ter sido ID”



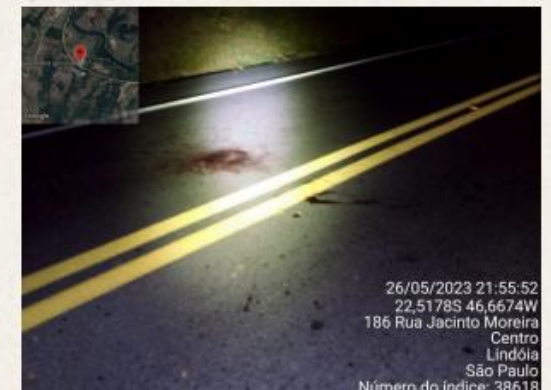
= sem ID, mas é mourisco
JUN 342/2

Exemplo “ID errada”



= cavalo
AMP 1415/4

Exemplo “impossível de dizer pela foto”



= gato doméstico. Onde?
AMP 1357/5

Inconsistências: Onça-pintada (*Panthera onca*)

Com base em uma análise preliminar dos dados, foi encontrado o registro de **atropelamento de 200 de indivíduos de onça-pintada**, durante 2018 e 2024.



PSV XXX 23-04-2023
SP 613 km16+300

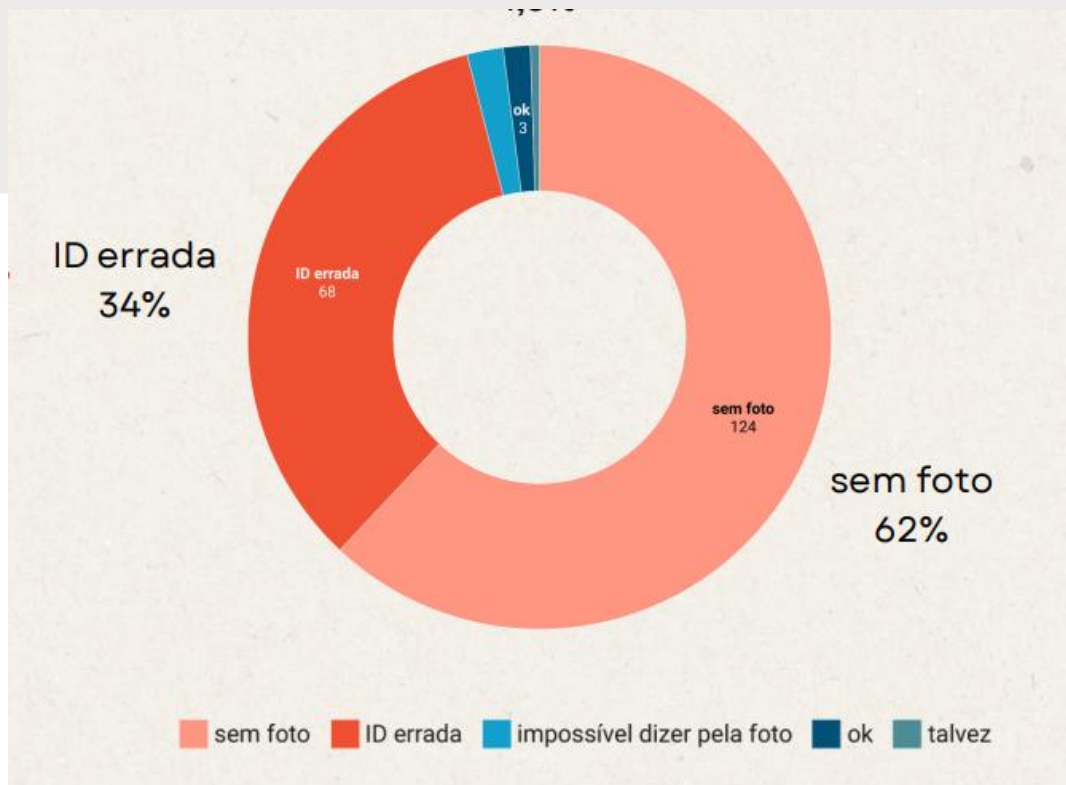


PSV XXX 28-04-2023
PSV XXX 28-04-2023
SP 613 km16+000

Após conferência de cada registro (onde houve envio de foto), verificou-se que, de fato, nesse período **houve o atropelamento de 5 indivíduos**:

- 3 registrados nas tabelas e com fotos
- 2 não registrados nas tabelas, mas com registros fotográficos (fotos ao lado)

Inconsistências: e o restante das 195 ocorrências ?



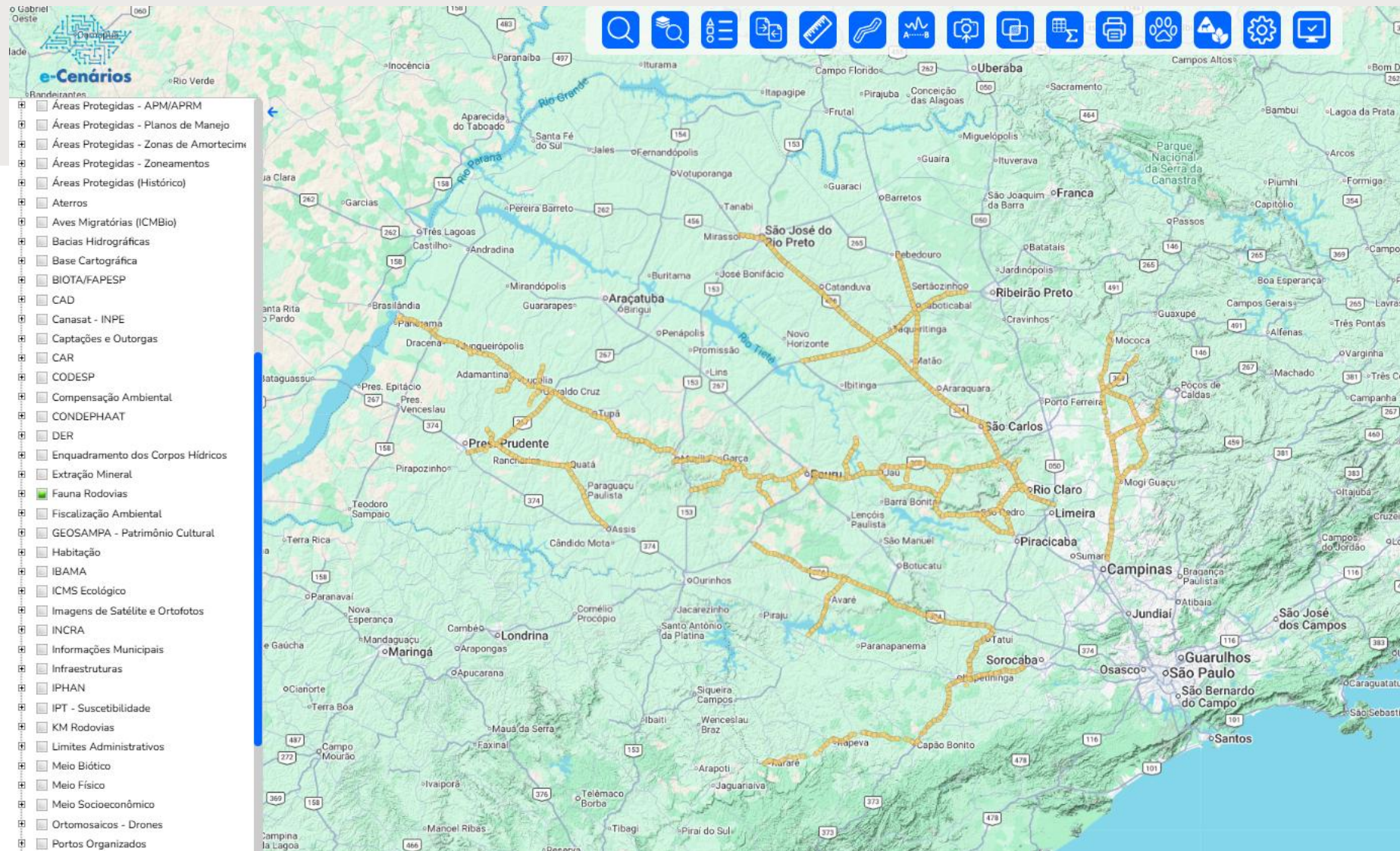
- Onça-parda – *Puma concolor*
- Leopardus spp. - *Leopardus tigrinus* + *Leopardus guttulus* (gato-do-mato) + *Leopardus pardalis* (jaguar)
- Gato-mourisco - *Herpailurus yagouaroundi*
-

Dados disponibilizados no e-Cenários

No final de 2025 os registros de fauna em rodovias foram disponibilizados no e-Cenários.

Considerando a análise preliminar, que indicou a ocorrência de erros significativos na identificação das espécies silvestres, optou-se por disponibilizar os **dados classificados em silvestres e domésticos**.

Registros de ocorrência com fauna em rodovias no e-Cenários



Apos ressalvas, segue um panorama da fauna atropelada nas rodovias estaduais (conforme dados entregues pelos operadores rodoviários):

- 1) No período de 2018 e 2024 foram atropelados 109.991 animais (porção vermelha dos gráficos 01 e 02);
- 2) Dos indivíduos mortos, 65.741 são domésticos e 64.745 são silvestres (porção vermelha do gráfico 03).

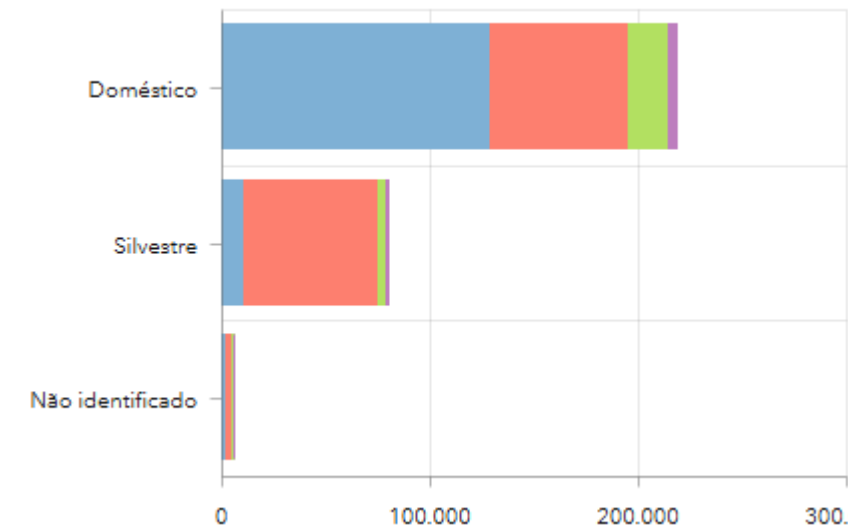
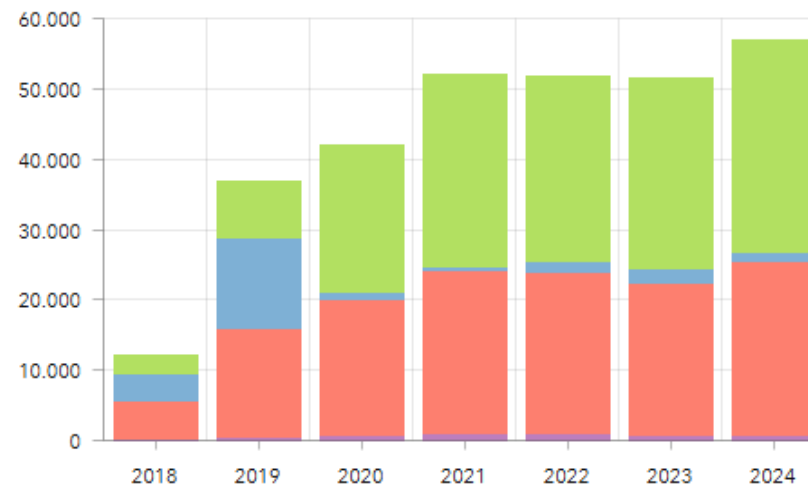
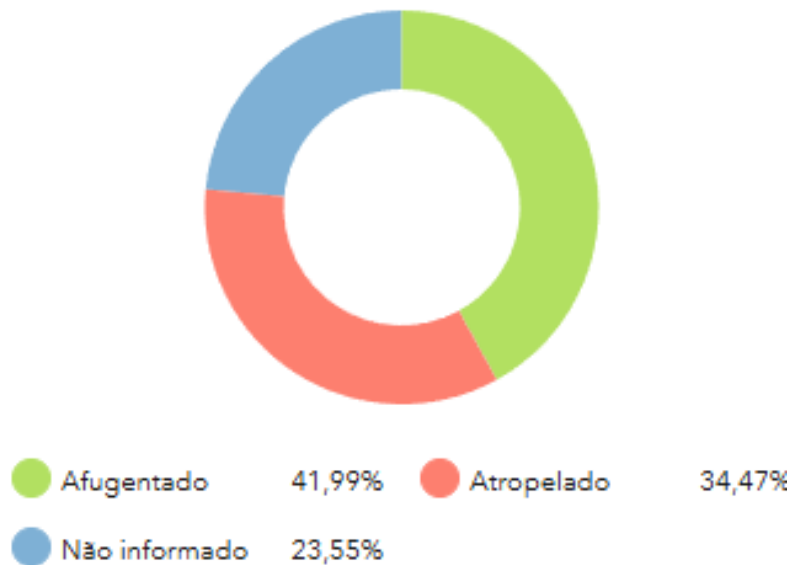


Gráfico 01: Porcentual de animais atropelados, afugentados e não informado (2018 e 2024)

Gráfico 02: Distribuição das ocorrências entre 2018 e 2024

Gráfico 03: Ocorrências com domésticos e silvestres (2018 e 2024)

Algumas considerações:

1. Reiterar aos operadores a necessidade de que os registros de animais entregues anualmente devem previamente verificados por profissional habilitado (classificação dos animais);
2. Reiterar aos operadores que juntamente com as tabelas devem ser enviados os registros fotográficos das carcaças;
3. Os registros de atropelamento a serem obtidos no âmbito do PMAF permitirão uma melhor avaliação do atropelamento de fauna nas rodovias (realizado por profissional habilitado e com metodologia padronizada - 4 campanhas de amostragem de cada trecho da rodovia deverá, 2 observadores + 1 motorista)
4. Idealmente, desenvolver aplicativo para tomada de dados associado com ferramenta de identificação das carcaças por Inteligência Artificial.

Obrigada!

jpina@sp.gov.br



QR Code e link para acesso ao Plano de Mitigação de Atropelamento de Fauna - PMAF:

<https://cetesb.sp.gov.br/licenciamentoambiental/plano-de-mitigacao-de-atropelamento-de-fauna-pmaf/>



Secretaria de
Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística



SÃO PAULO
GOVERNO DO ESTADO

2. Considerações sobre a utilização dos dados

O(a) usuário(a) do presente termo reconhece e concorda que:

- **Divergências Metodológicas:** Há divergências metodológicas entre os operadores responsáveis pela coleta e registro dos dados de atropelamento de fauna. Tais divergências incluem diferentes métodos de contagem, registros e relatórios, os quais podem levar a variações significativas nos resultados apresentados.
- **Erros Aleatórios e Omissões:** Existe a possibilidade de ocorrência de erros aleatórios no processamento dos dados, bem como omissões que possam impactar a integridade e a exatidão das informações fornecidas. Esses fatores devem ser considerados ao interpretar os resultados.
- **Impossibilidade de Comparação de Dados:** Devido às divergências metodológicas e aos possíveis erros e omissões mencionados, os dados obtidos por diferentes operadores não devem ser comparados diretamente entre si. Qualquer tentativa de comparação deve ser feita com cautela, levando em consideração as limitações e especificidades de cada conjunto de dados.

3. Proibição de comercialização e utilização dos dados

Conforme disposto na legislação brasileira:

- **Proibição de Comercialização:** Os dados obtidos por meio de consulta aos processos administrativos não podem ser comercializados em hipótese alguma. Qualquer tentativa de comercialização será considerada uma violação legal e sujeita às sanções previstas em lei.
- **Exigências para Utilização:** A utilização dos dados deve obedecer estritamente às finalidades acadêmicas e de realização de estudos e pesquisas. Qualquer uso diverso, sem o consentimento do titular dos dados, será considerado uma violação legal e sujeita às sanções previstas em lei.

4. Responsabilidades

O(a) usuário(a) declara estar ciente das responsabilidades decorrentes do uso dos dados mencionados neste Termo, comprometendo-se a:

- Utilizar os dados de forma ética e em conformidade com as legislações vigentes;
- Garantir que os dados sejam utilizados apenas para as finalidades especificadas e com a devida autorização do operador rodoviário;
- Não divulgar, compartilhar ou comercializar os dados com terceiros, salvo quando expressamente autorizado por lei ou pelos órgãos competentes.