

UNIVERSIDADE DO SAGRADO CORAÇÃO

RAFAEL FERNANDES SWENSON

**LEVANTAMENTO DE ANIMAIS SILVESTRES
ATROPELADOS NAS RODOVIAS DO ESTADO DE
SÃO PAULO, BRASIL**

BAURU
2015

RAFAEL FERNANDES SWENSON

**LEVANTAMENTO DE ANIMAIS SILVESTRES
ATROPELADOS NAS RODOVIAS DO ESTADO DE
SÃO PAULO, BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Centro de Ciências da Saúde como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas, sob orientação do Prof. Dr. William Ricardo Amancio Santana.

BAURU
2015

S9749L Swenson, Rafael Fernandes

Levantamento de animais silvestres atropelados nas rodovias do estado de São Paulo, Brasil / Rafael Fernandes Swenson. -- 2015.
58f. : il.

Orientador: Prof. Dr. William R. Amancio Santana.
Coorientadora: Prof. Dra. Carla Gheler Costa.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) – Universidade do Sagrado Coração – Bauru – SP.

1. Mamíferos. 2. Aves. 3. Répteis. 4. Anfíbios. I. Santana, William R. Amancio. II. Costa, Carla Gheler. III. Título.

RAFAEL FERNANDES SWENSON

**LEVANTAMENTO DE ANIMAIS SILVESTRES ATROPELADOS NAS
RODOVIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO, BRASIL**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Centro de Ciências da Saúde como parte dos requisitos para obtenção do título de bacharel em Ciências Biológicas, sob a orientação do Prof. Dr. William Ricardo Amancio Santana.

Banca examinadora:

Prof. Dr. William Santana
Universidade do Sagrado Coração

Prof. Dra. Carla Gheler Costa
Universidade do Sagrado Coração

Bauru, 30 de novembro de 2015

Dedico este trabalho à minha mãe, que muito me apoiou ao longo de minha graduação e a minha avó Ana Maria que foi minha inspiração.

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar à minha mãe Rejane por me tornar a pessoa que sou hoje, me apoiar e não medir esforços para realizar o meu sonho de ser biólogo.

À minha avó Ana Maria, que me fez uma pessoa de caráter e me ensinou o valor das pessoas, respeitando-as acima de tudo.

Ao meu pai Amauri, por ter me inspirado a lutar, batalhar e sempre persistir na vida.

Ao meu grande irmão Gabriel, que sempre esteve do meu lado nos momentos bons e ruins.

Ao meu segundo pai Marcelo, que me ajudou em vários momentos e me aconselhou.

À Tamires, pelo carinho, paciência, compreensão, incentivo e ajuda, mesmo nos momentos mais difíceis sempre esteve ao meu lado, isso só foi possível graças a você.

Aos meus parentes e familiares que sempre me apoiaram e me ajudaram, em especial ao meu tio Raul.

Ao meu orientador Prof. Dr. William Santana, por ter confiado a mim realizar um trabalho sobre sua orientação, pela ajuda e compreensão. Pela paciência, por ter me ensinado tantas coisas ao longo da nossa convivência e principalmente pela amizade.

À minha coorientadora Profa. Dra. Carla Gheler Costa, pelas suas contribuições essenciais para a finalização desse trabalho, por me ensinado os conceitos ecológicos e me auxiliado durante as buscas bibliográficas, e por ter acreditado em mim.

Aos meus irmãos de coração Leticia, Yago e Caique que sempre estiveram comigo, me incentivando, apoiando e puxaram minha orelha quando necessário.

Aos meus primos Jonas e Sílvia, “obrigado irmãos”.

Aos meus amigos Renan, Rodrigo, William e Vinicius pelo convívio durante estes quatro anos que estivemos juntos e “aprontando” muito na universidade, em churrascos, no Herbie, no Flipper, etc.

Ao laboratório de Sistemática Zoológica- LSZ, por ceder o espaço para realização dessa pesquisa e a todos os componentes do laboratório, Monica, Daniel,

Gabriel, Laira, Michelle e em especial a Jessica, pelos ensinamentos, correções e momentos de risadas.

À Universidade do Sagrado Coração – USC pelo espaço cedido durante a graduação, corpo docente prestativo, por ensinarem sabedoria e pelo apoio durante a graduação.

A Central de Laboratórios de Ciência e Tecnologia Ambiental, funcionários, professores em especial Professor Edilson e colegas dos laboratórios vizinhos, pelo maravilhoso convívio durante os estágios, pelos cafés da tarde e festinhas de aniversários

E a todos que contribuíram de alguma forma, direta ou indiretamente.

Muito obrigado

“O passado serve para evidenciar as nossas falhas e dar-nos indicações para o progresso do futuro.” (Henry Ford).

RESUMO

Com o grande crescimento urbano e o aumento de consumo de produtos de diversas áreas, houve a necessidade de grandes obras nas rodovias e estradas brasileiras por onde estes produtos são transportados. Um problema ocasionado com esse aumento no número e dimensão das rodovias, e, conseqüentemente do fluxo nestas rodovias e estradas, foi o impacto causado na fauna, desde mamíferos de grande porte, aves, anfíbios e até répteis, que habitam fragmentos florestais ao seu redor. Com a necessidade de sair em busca de alimentos, ou até mesmo outro local para habitação e/ou reprodução, estes animais correm assim o risco de serem atropelados. O Sistema Urubu é um sistema que reúne informações sobre atropelamento de fauna silvestre, que tem por finalidade disponibilizar dados coletados por parceiros a fim de promover um levantamento dos atropelamentos de animais silvestres nas rodovias brasileiras e para auxiliar em planos de conservação da fauna selvagem. A partir disto, neste trabalho coletamos dados de atropelamentos nas rodovias do estado de São Paulo, assim mostrando as espécies de Mamíferos, Aves, Répteis e Anfíbios mais atropelados e as rodovias que apresentam um maior número de atropelamentos.

Palavras-chave: Mamíferos. Aves. Répteis. Anfíbios.

ABSTRACT

The large urban growth in the last decades and the increase of products from different areas, made necessary major works on Brazilian roads where these products are transported. A huge problem caused by the increase in the number and size of roads, and consequently, the flow in these highways and roads, was the impact on wildlife, especially in vertebrate groups such as mammals, birds, amphibians and reptiles inhabiting forest fragments. The need to search for food, or even another location for housing and/or reproduction, increase the risk of being ran over. The Sistema Urubu is a system that gathers information about wildlife trampling, which aims to provide data collected by partners in order to promote a survey of wildlife roadkill on Brazilian highways and to assist in wildlife conservation plans. From this perspective, in this work we collect data about the road kills in São Paulo, showing species of Mammals, Birds, Reptiles and Amphibians and the roads with higher numbers of kills.

Keywords: Mammals. Birds. Reptiles. Amphibians.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Registros de atropelamentos de vertebrados obtidos pelo Sistema Urubu entre abril de 2014 e outubro de 2015 em rodovias dentro do Estado de São Paulo.....	19
Figura 2 - Registros de mamíferos atropelados obtidos pelo Sistema Urubu entre abril de 2014 e outubro de 2015 em rodovias dentro do Estado de São Paulo	21
Figura 3 - Registros de aves atropeladas obtidos pelo Sistema Urubu entre abril de 2014 e outubro de 2015 em rodovias dentro do Estado de São Paulo.	23
Figura 4 - Registros de répteis atropelados obtidos pelo Sistema Urubu entre abril de 2014 e outubro de 2015 em rodovias dentro do Estado de São Paulo	24
Figura 5 - Registros de atropelamentos por rodovias obtidos pelo Sistema Urubu entre abril de 2014 e outubro de 2015 em rodovias dentro do Estado de São Paulo	25

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. OBJETIVOS	13
3. MATERIAL E MÉTODOS	14
3.1 ÁREA DE ESTUDO	14
3.2 COLETA DOS DADOS.....	14
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	19
5. CONCLUSÃO	26
REFERÊNCIAS	27
ANEXO I	32

1. INTRODUÇÃO

No Brasil são transportados por sua malha rodoviária cerca de 85% da população e produtos de consumo, sendo considerada como a principal via de transporte (MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES, 2004). Para que uma sociedade se desenvolva, o sistema rodoviário é fundamental (PERZ *et al.* 2007), no entanto está entre as alterações ambientais que causam um maior impacto às paisagens naturais (BERGALLO E VERA Y CONDE, 2001). A ampliação de rodovias e estradas, bem como outros empreendimentos lineares (e.g. linha de transmissão de energia e ferrovias) (FU *et al.* 2010) são responsáveis por alterar diversos aspectos das populações e comunidades ao seu redor (i.e. humanas, fauna e flora) (LAURANCE; GOOSEM 2009).

As estradas são agentes fragmentadores e causam grande impacto sobre a biodiversidade dos ecossistemas (FORMAN; ALEXANDER, 1998), diminuindo a qualidade dos recursos e o tamanho das áreas, forçando animais a se deslocarem sobre a rodovia, aumentando assim a probabilidade de colisão com os automóveis e morte de animais e de pessoas (TROMBULAK; FRISSELL 2000). A fragmentação dos habitats é o principal impacto ambiental causado pelas rodovias e está relacionada a dois efeitos principais: (i) efeito de borda, que pode ser considerado como qualquer alteração na riqueza, composição e abundância das espécies na porção marginal de um fragmento; e (ii) efeito de barreira que é a separação de uma área, fazendo com que as espécies não consigam transpor provocando um isolamento geográfico e ao médio e longo prazo um isolamento reprodutivo (interrupção do fluxo gênico) (FAHRIG, 2003).

No Brasil, estimativas mostram que 15 animais são mortos por segundo, vítimas de atropelamento o que gera um total de mais de 473 milhões de animais mortos por ano. Os maiores índices de atropelamentos são de vertebrados de pequeno porte (e.g. sapos, pequenas aves, roedores e répteis) seguidos de vertebrados de médio porte (e.g. gambás, lebres, macacos e cachorros do mato) e com um índice baixo, mas não menos importante, os vertebrados de grande porte (e.g. onça-parda, lobos-guarás, onças-pintadas, antas, capivaras) (<http://cbee.ufla.br/portal/atropelometro>).

As carcaças às margens das rodovias atraem vertebrados carniceiros, que também acabam sendo vítimas, em alguns casos, de morte por atropelamento. Estes animais geralmente se alimentam pela manhã, e podem ser considerados um fator determinante no tempo de permanência das carcaças nas rodovias. Fatores climáticos e o local onde os animais foram atropelados, também influenciam no tempo de permanência destas carcaças nos locais de atropelamento (ANTWORTH; PIKE; STEVENS, 2005; ROLLEY; LEHMAN, 1992; SLATER, 2002). Animais de médio porte desaparecem da rodovia em um período de 1 a 15 dias (FISCHER, 1997), já os animais de pequeno porte são levados rapidamente pelos carniceiros (CANDIDO JR. *et al.*, 2002).

As ocorrências provindas de atropelamentos de fauna silvestre, podem ser reduzidas por programas de monitoramento e ações de conscientização aos motoristas (GOOT; HAZERBOESK, 1996; FORMAN *et al.*, 2003).

O Sistema Urubu é uma rede de conservação da biodiversidade brasileira, o qual reúne informações de pesquisadores, órgãos governamentais, usuários de rodovias e concessionárias. Sua proposta é disponibilizar os dados coletados dos atropelamentos de fauna para auxiliar as concessionárias e o governo na redução da mortalidade de animais silvestres (http://cbee.ufla.br/portal/sistema_urubu/index.php).

2. OBJETIVOS

O presente estudo teve como objetivos principais:

- Levantar e analisar os dados sobre atropelamentos de vertebrados dentro do Estado de São Paulo provenientes do Projeto Urubu disponíveis no site - [www.http://sig.bafs.cbee.ufla.br](http://sig.bafs.cbee.ufla.br);
- Identificar as rodovias com maior número de registros de atropelamentos de vertebrados e quais grupos são mais afetados no Estado de São Paulo.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 ÁREA DE ESTUDO

Para o estudo foram as rodovias estaduais e trechos de rodovias federais dentro do Estado de São Paulo. O estado de São Paulo localiza-se na região Sudeste do Brasil, ocupando uma área de 248.808,8 quilômetros quadrados, tem como divisa os estados Rio de Janeiro, Minas Gerais, Paraná, Mato Grosso do Sul e o oceano Atlântico (http://www.saopaulo.sp.gov.br/conhecasp/principal_conheca). Destaca-se por possuir a melhor malha rodoviária do país segundo pesquisa realizada pela Confederação Nacional do Transporte – CNT (2010), sendo que as dezoito melhores estradas brasileiras estão no estado. São Paulo possui cerca de 35 mil quilômetros de extensão de rodovias pavimentadas, sendo 22mil estaduais, 1.050 federais e mais de 12 mil vicinais (http://www.transportes.sp.gov.br/infraestrutura_/rodoviario.asp). Grande parte das rodovias do estado de São Paulo são administradas por concessionárias, que concorrem a processos de licitações para ficar com a concessão de trechos de estrada desejados. Estas empresas assumem o papel de realizar manutenção, melhorias e benefícios para os usuários por um determinado tempo. Após o término do contrato essas concessionárias devolvem a concessão da rodovia ao estado. O estado de São Paulo possui atualmente as seguintes concessionárias que administram trechos de rodovias: AutoBAN, Autovias, CART, Centrovias, Rodovias das Colinas, Ecopistas, Ecovias, Intervias, Renovias, RodoAnel, Rodovias do Tietê, Rota dos Bandeiras, SPMar, SPVias, TEBE, Triângulo do Sol, Vianorte, ViaOeste e ViaRondon (<http://www.artesp.sp.gov.br/rodovias-concessionarias.html>).

3.2 COLETA DOS DADOS

Os dados foram coletados no período de junho a outubro de 2015, disponibilizados pelo Urubu Map. O Sistema Urubu é uma rede de conservação da biodiversidade do Brasil, sendo que o sistema possui três seguimentos: Urubu Mobile, que possibilita qualquer pessoa com um smartphone coletar os dados; o Urubu Web, que possibilita os usuários e validadores a visualizar os dados enviados

ao programa e o Urubu Map, uma ferramenta que permite visualizar os registros da fauna atropelada nas rodovias (http://cbee.ufla.br/portal/sistema_urubu/faq.php).

Com ajuda do Urubu Map, foi possível visualizar todos os atropelamentos do estado de São Paulo que foram devidamente registrados. A inserção dos dados se iniciou no sistema em abril/2014, portanto os dados apresentados no presente estudo são referentes a um período 18 meses de amostragem (abril/2014 a outubro/2015). Para a coleta foram utilizadas somente rodovias com registro de atropelamento. O sistema Urubu utiliza um padrão de cores para identificar o grupo de espécie atropelado: azul para Mamíferos; vermelho para Répteis; amarelo para Aves e verde para Anfíbios, tornando a identificação dos grupos de fácil visualização no mapa.

O Sistema Urubu tem como objetivo criar um banco de dados sobre o atropelamento de fauna silvestre nas rodovias do país por meio de registros de animais atropelados recebidos e identificados por parceiros. O sistema conta com algumas ferramentas para o usuário e para o administrador sendo elas: Portal de Segurança, com a função de validar perfis de acesso e controlar as permissões dentro do sistema; Urubu Web, que recebe os dados e faz a gestão dos registros, realiza também a avaliação e validação dos dados; Urubu Maps, representando o Sistema de Informações Geográficas (SIG), dando ao usuário acesso ao mapa onde é feita a distribuição dos dados; Ferramenta de Análise com filtros e emissão de relatório e permite a análise dos dados inseridos no sistema; Ferramenta de Importação, dados enviados por parceiros são inseridos por meio desta ferramenta; Urubu Mobile, que é um aplicativo gratuito disponibilizado para smartphones voltado ao público geral e que serve para o envio de registro dos atropelamentos nas rodovias brasileiras.

O sistema utiliza perfis de acesso que possibilitam a confirmação dos dados enviados ao sistema e que apresentam permissões e funções específicas para cada tipo de usuário sendo eles: i) Parceiro, o responsável pelo envio das fotos ao sistema através do Urubu Mobile, visualização dos dados enviados através do Urubu Web e dados do Urubu Maps; ii) Avaliador, responsável pela identificação dos dados enviados pelos parceiros até a classificação taxonômica e a visualização dos dados enviados pelos usuários referente à sua especialidade taxonômica (i.e. anfíbios, répteis, aves ou mamíferos) e também os dados públicos; iii) Gestor, realiza uma avaliação dos registros no sistema e a validação dos dados classificados e gerencia

as demais ferramentas; e iv) Administrador que responde ao controle de tudo que é feito no sistema, e controle de permissão de cada perfil de acesso.

O processo de validação dos dados, passa por quatro etapas até ser inserido no Ururu Maps para a consulta pública. 1) Classificação onde o gestor analisa a posição geográfica, a fotografia e a classe que o animal pertence para ser encaminhada para a avaliação; 2) Avaliação na qual os registros ficam disponíveis até que cinco avaliadores realizem a identificação dos grupos taxonômicos de ordem, família, gênero e espécie; 3) Validação onde é verificado se houve um consenso entre os avaliadores e caso o registro não tenha apresentado nenhum problema é inserido no banco de dados, caso apresente algum problema é encaminhado para uma nova avaliação até que se chegue a um consenso por parte dos avaliadores. Caso o gestor não aprove e deseje alterar algo no registro é necessária uma aprovação do administrador; 4) A aprovação acontece quando o registro é inserido no sistema por definitivo, esse papel diz respeito ao administrador.

No Urubu Web é feita a inserção de dados, gestão e validação dos registros de fauna atropelada além de ser responsável pelo armazenamento destes dados. A inserção de dados de gestores e administradores é um pouco diferente, podendo inserir registro individuais direto no sistema, devendo realizar o upload da foto do indivíduo atropelado seguido pelas coordenadas geográficas e data, sendo obrigatórias estas informações. Até ser inserido no sistema passa por um processo chamado Gestão de Dados, ao qual passa por uma série de avaliações e etapas, como Classificação, Avaliação, Validação e Aprovação. Para finalizar estas etapas o sistema conta com algumas ferramentas disponíveis: Play, habilita classificar, avaliar, validar ou aprovar o registro; Visualização rápida, a onde exibe a imagem e algumas informações; Visualização detalhada, exibe o histórico de ações do registro, informações e a imagem; Editar, permitindo fazer a edição; Remover, a onde pode se excluir o registro.

Existem duas opções para visualizar o registro: 1) Visualização Rápida que é possível ver o parceiro que enviou, status, posição geográfica, descrição e classificação, data do registro e data de entrada no sistema; 2) Visualização Detalhada sendo possível ver as mesmas informações da visualização rápida, além da avaliação consensual, avaliação do gestor, aprovação, histórico de avaliação do registro e o histórico de atividades.

Validar o registro, acontece das seguintes formas: 1º caso – Avaliação consensual, sendo mais de 50% dos avaliadores concordando com a escolha da taxonomia do animal atropelado. Assim caso o gestor esteja de acordo, o registro é finalizado e inserido ao banco de dados; 2º caso – Avaliação não-consensual ou insuficiente, quando os avaliadores não chegam a uma taxonomia em conjunto tendo menos da metade dos avaliadores em um consenso, o gestor encaminha o registro para mais cinco avaliadores distintos para que assim chegue a uma possível classificação; 3º caso – Proposta nova classificação, em caso do gestor não concordar com a avaliação consensual ele mesmo poderá propor uma classificação que será encaminhado ao administrador para a aprovação. O Dado finalizado, é inserido no banco de dados e disponível para visualização no Urubu Map.

Para ser um avaliador o candidato deverá preencher um formulário de cadastro disponível no portal da CBEE, em sequência acontece uma avaliação se este colaborador se encaixa na classe taxonômica escolhida. Ao dar início a avaliação, o avaliador deve preencher os níveis taxonômicos (classe, ordem, família, gênero e espécie) até a possível identificação. Os usuários do Urubu Mobile podem ter acesso e acompanhar o processo de seus registros.

Urubu Map é o Sistema de informação Geográfica onde é possível visualizar todos os dados do sistema. Ao visualizar os dados do Urubu Map, o usuário poderá visualizar todos os atropelamentos de fauna registrados no sistema Mobile. É possível com o auxílio de algumas ferramentas e filtros para a visualização dos dados encontrar no mapa os pontos que indicam os atropelamentos, cada cor se referindo a uma classe (vide acima). Há ainda a opção de visualizar os mapas por camadas como dados de fauna atropelada, biomas e vegetação, divisões políticas, unidades de conservação e malha rodoviária. Também existe a opção denominada de desenho, em que é possível inserir figuras geométricas para destacar áreas, traçar rotas e fazer marcações além da opção de informações que permite adicionar coordenadas geográficas para encontrar alguma área ou atropelamento específico. A última opção do Urubu Map é a busca por endereço, onde digitando o endereço desejado encontra-se locais específicos.

O Urubu Mobile é um aplicativo gratuito desenvolvido para smartphones, podendo ser utilizado por qualquer pessoa para o envio de dados de animais atropelados da fauna silvestre. O registro do animal atropelado começa ao avistar uma carcaça ou causar um atropelamento nas rodovias, a seguir o usuário deve

clicar na opção “Nova foto”, em caso do GPS não estar ligado o aplicativo ira exibir uma mensagem solicitando que o usuário o ligue. Após isto o usuário deve enquadrar a imagem da melhor forma possível e clicar em Salvar, na tela seguinte aparecerá a foto tirada e o campo escrito “Descrição”. Neste campo é possível colocar observações referentes ao animal atropelado, não sendo obrigatório o preenchimento. Depois de realizar todos estes passos o usuário pode clicar em “salvar”. Todas as fotos tiradas são armazenadas dentro do Álbum, onde ocorre o envio clicando na opção “Enviar”. Todos os registros enviados podem ser acompanhados pela Urubu Web, utilizando o mesmo login e senha do Urubu Mobile.

Registros que não são passíveis de identificação, geralmente devido ao estado da carcaça são chamados de indefinidos, e colocados dentro do grupo de origem.

Neste estudo os dados foram analisados de forma quantitativa e qualitativa a partir de registros de atropelamentos das seguintes rodovias do estado de São Paulo: SP-613; SP-270; SP-375; SP-249; SP-250; SP-139; SP-230; SP-266; SP-222; SP-264; SP-079; SP-255; SP-284; SP-421; SP-563; SP-425; SP-333; SP-327; SP-225; SP-280; SP-268; SP-209; SP-129; SP-294; SP-541; SP-300; SP-461; SP-463; SP-261; SP-075; SP-147; SP-008; SP-308; SP-287; SP-595; SP-304; SP-355; BR-153; SP-379; SP-317; SP-331; SP-321; SP-215; SP-127; SP-310; SP-320; SP-543; SP-479; SP-423; SP-427; SP-322; SP-326; SP-345; SP-334; SP-351; SP-338; SP-340; SP-360; SP-063; SP-065; SP-036; BR-101; SP-132; SP-050; SP-098; SP-021; SP-226; SP-181; SP-039; SP-253; SP-561; SP-316; SP-323; SP-527; SP-251; SP-318; SP-291; SP-328; SP-328/SP-330; SP-330; SP-348; SP-135 e SP-306.

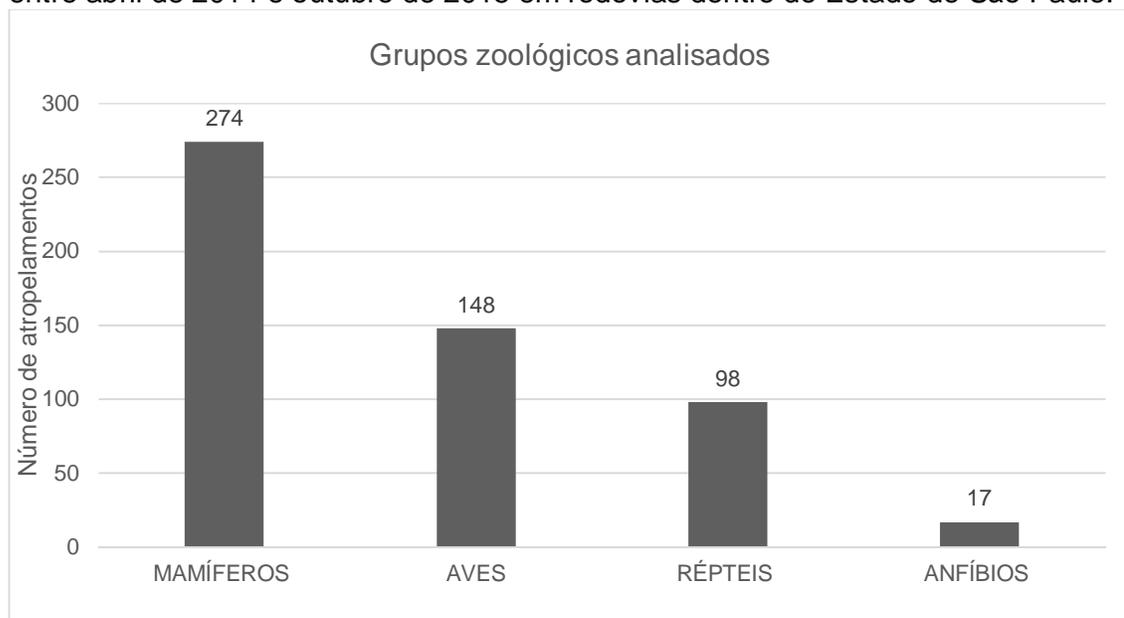
As informações sobre os grupos taxonômicos foram coletadas no Sistema Urubu levando em conta o estado de conservação da carcaça, sendo distribuídas em quatro classes zoológicas: Mammalia (mamíferos), Aves, Reptilia (répteis), Amphibia (anfíbios).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A taxa de atropelamento nas rodovias estaduais e federais no estado de São Paulo foi de 537 de animais silvestres entre abril de 2014 e outubro de 2015.

Quanto ao número de atropelamentos por classe, os Anfíbios foram os menos afetados, sendo registrados apenas 17 atropelados no total, todos considerados como indefinidos, fato que se deve, em grande parte, ao pequeno tamanho dos anfíbios. Para os répteis foram registrados para o período 98 atropelamentos, sendo 55 espécies identificadas e 43 indefinidos. Os grupos mais afetados foram mamíferos com um total de 274 atropelamentos sendo 180 espécies identificadas e 94 indefinidos. As aves formam o segundo grupo mais afetado com 148 de indivíduos atropelados sendo 103 espécies identificadas e 45 indefinidos. (Tabela 1, Figura 1)

Figura 1 - Registros de atropelamentos de vertebrados obtidos pelo Sistema Urubu entre abril de 2014 e outubro de 2015 em rodovias dentro do Estado de São Paulo.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Os mamíferos formam um dos grupos faunísticos com uma ampla distribuição geográfica, assim sendo também os mais ameaçados pela fragmentação de habitats (GEHRING; SWIHART, 2003), e ações antrópicas, assim sendo são os que possuem uma grande quantidade de registros de atropelamentos apontados em

trabalhos referentes à colisão de fauna (NOVELLI *et al.*, 1988; VIEIRA, 1996; FISCHER, 1997). O fator decisivo para o alto número de atropelamentos parece estar relacionado ao padrão de movimento de determinadas espécies de mamíferos, isto é, espécies sedentárias estão menos sujeitas a serem atropeladas e colisões do que espécies mais ativas (BONNET *et al.*, 1999). Isto afeta especialmente diversas espécies de carnívoros (VIEIRA, 1996; SILVEIRA, 1999; FORMAN *et al.* 2003). As estradas também estabelecem barreiras para os pequenos roedores, suspendendo a locomoção destes indivíduos entre os lados da rodovia (RICO; KINDLMANN; SEDLACEK, 2007; MCGREGOR; BENDER; FAHRIG, 2008).

Dentre os Mamíferos registrados, o *Cerdocyon thous* foi a espécie que apresentou a maior taxa de atropelamento nas rodovias do estado de São Paulo, sendo que 21 exemplares desta espécie foram atingidos (Figura 2). *Cerdocyon thous* é um canídeo de médio porte e possui hábito noturno (BERTA, 1982), sua alimentação baseada em pequenos carnívoros e répteis, assim sendo atraído pelas rodovias a qual possui uma grande quantidade destes alimentos. Além disso, durante no período noturno os animais estão mais susceptíveis ao atropelamento devido à baixa visibilidade.

Vinte indivíduos de *Dasyopus novemcinctus* (Tatu galinha) e *Hydrochoerus hydrochaeris* (Capivara) foram atropelados o que representa um valor elevado (figura 2). *Dasyopus novemcinctus* é um tatu de pequeno porte que apresentam hábito crepuscular, forrageando geralmente no final do dia (McDONOUGH *et al.*, 2000). A espécie *Hydrochoerus hydrochaeris*, no decorrer dos anos vem apresentando um aumento significativo de sua população no estado de São Paulo, devido a má adequação ambiental das paisagens rurais e à ausência de predadores de grande porte como onça pintada. Pelo fato das rodovias cortarem diversas áreas, principalmente áreas alagadas, faz com que esta espécie seja frequentemente vítima de atropelamentos e causando muitos danos e/ou mortes aos seres humanos.

O tatu peba (*Euphractus sexcinctus*) apresentou um número de 19 indivíduos atropelados (Figura 2), possuindo uma taxa de atropelamento não muito diferente da espécie *Dasyopus novemcinctu*, a qual se assemelha em muitos aspectos físicos e ecológicos. O que o difere do tatu galinha é seu hábito diurno, podendo ocasionalmente estar ativo a noite (REDFORD; WETZEL, 1985). Sua dieta é composta por invertebrados, material vegetal, pequenos vertebrados como aves, serpentes, roedores e carniça (REDFORD 1985; BEZERRA *et al.* 2001; BONATO

2002; DALPONTE; TAVRES-FILHO 2004; ANACLETO, 2007), sendo esta última um dos motivos de sua presença nas rodovias.

Dentre os mamíferos registrados no presente estudo, foram encontradas duas espécies não nativas do Brasil, denominadas de espécies exóticas. *Lepus europaeus* (lebre européia) e *Sus scrofa* (javali).

Lepus europaeus (lebre européia), apesar de apresentar um número alto de indivíduos atropelados com 17 indivíduos (figura 2). Trata se de uma espécie exótica proveniente do continente Europeu sendo considerada em muitos países da América do Sul como praga agrícola (GRIGERA; RAPOPORT 1983, JAKSIC *et al.* 2002).

Foram registrados 14 indivíduos de tamanduá mirim (*Tamandua tetradactyla*) e 11 indivíduos de tamanduá bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) atropelados (figura 2). Devido à fragmentação de áreas, estas espécies necessitam transpor as rodovias em busca de alimento, por serem espécies noturnas e muito sensíveis à luz acabam vitimadas por atropelamento. O gambá de orelha branca (*Didelphis albiventris*) obteve um registro de 12 indivíduos, atropelados, sendo considerada uma espécie de habito noturno e solitário (CABRERA E YEPES, 1960), generalista e que se desloca principalmente pelo solo. As demais espécies tiveram um baixo número de registros (Figura 2)

Figura 2 – Registros de mamíferos atropelados obtidos pelo Sistema Urubu entre abril de 2014 e outubro de 2015 em rodovias dentro do Estado de São Paulo.



Fonte: Elaborado pelo autor.

As aves são atraídas para a rodovia por recursos alimentares tais como grãos que caem de caminhões, restos de alimentos jogados por motoristas e até mesmo carcaças (FORMAN; ALEXANDER, 1998, NOVELLI *et al.*, 1988). As colisões e atropelamentos são centralizados em espécies de hábitos generalista, excessivamente móveis e localmente abundantes (FORMAN *et al.*, 2003). Outra teoria que explica o registro de atropelamento de aves é seu hábito de forragear e sua capacidade de voo, aumentando assim as chances de serem atingidas por veículos (CLEVENGER *et al.*, 2003).

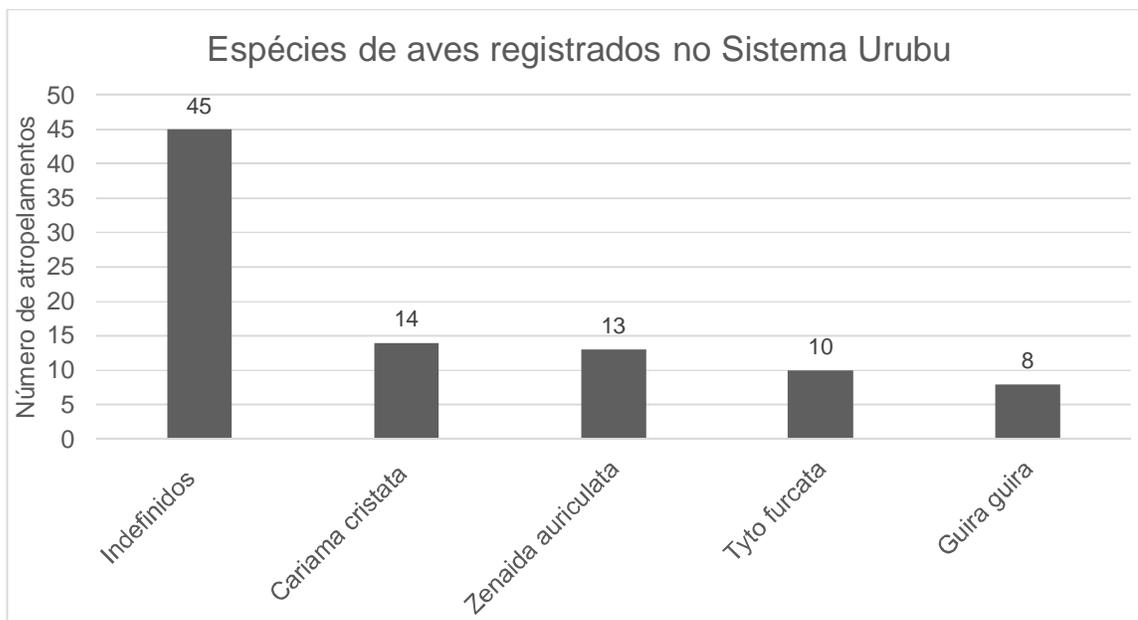
A (siriema) *Cariama cristata* apresentou o maior número de atropelamento (n=14) (Figura 3), em diversas estradas do estado. É uma ave típica do cerrado, e possui uma alimentação que varia desde insetos a pequenos vertebrados como cobras, roedores, lagartos e sapos. Pelo fato de comer cobras é uma ave protegidas pelos fazendeiros.

Foram encontrados 13 registros de atropelamento da pomba *Zenaida auriculata* (Figura 3). É comumente encontrada em áreas urbanas (praças e casas) e rurais, onde encontram ricas fontes de alimento, principalmente grãos e sementes. Esta espécie é atraída para as rodovias por grãos que caem de caminhões.

Para a coruja *Tyto furcata* foram encontrados 10 registros (figura 3), que podem ser explicados pelo hábito noturno e dieta baseada em pequenos vertebrados e alguns invertebrados.

Assim como para todos os outros grupos, aves de pequeno porte são raramente vistas pelos usuários do Sistema Urubu, ou quando são registradas as condições da carcaça não possibilitam a identificação em nível de gênero. Apenas uma espécie exótica foi até o presente momento registrada – pardal (*Passer domesticus*).

Figura 3 – Registros de aves atropeladas obtidos pelo Sistema Urubu entre abril de 2014 e outubro de 2015 em rodovias dentro do Estado de São Paulo.



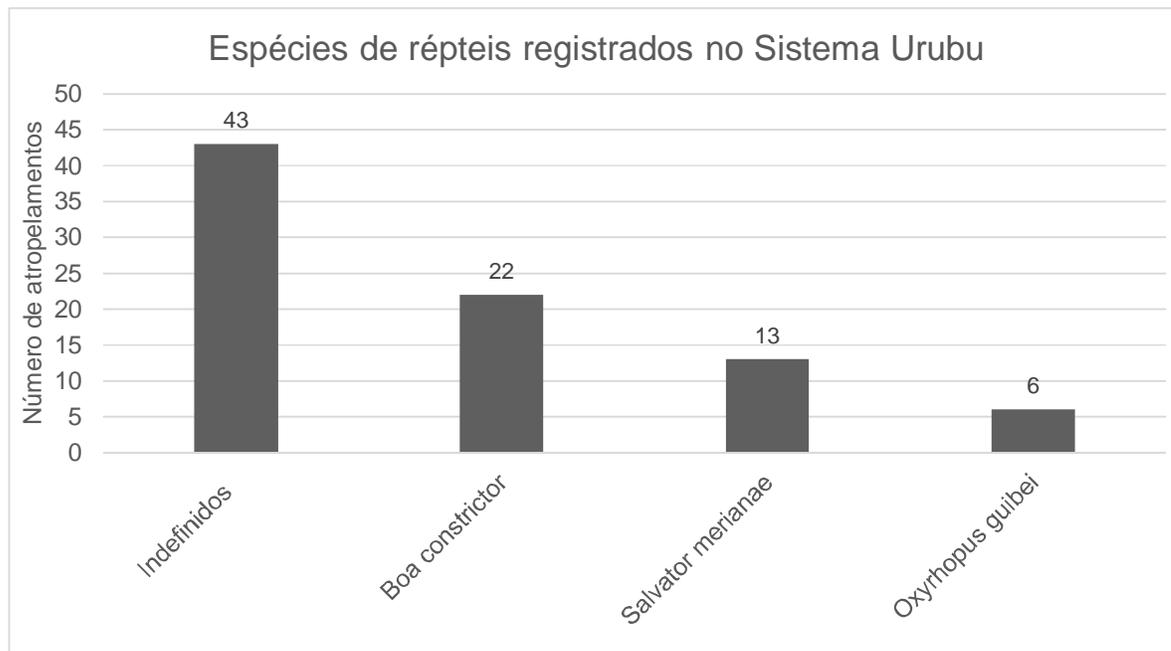
Fonte: Elaborado pelo autor.

Os répteis são animais peilotérmicos, que necessitam realizar a termorregulação, e as estradas disponibilizam recursos para o aquecimento de seu corpo. Esses animais não são de fácil visualização aos condutores, devido ao seu formato corporal e seu tamanho (TSUNOKAWA, 1997; NOSS, 2001; SHINE *et al.*, 2004; PRADA, 2004). As serpentes são mais susceptíveis aos atropelamentos nos períodos de dispersão, procura de parceiro e recrutamento (SHEPARD *et al.*, 2008). Na maioria dos casos a antipatia ou receio de alguns motoristas, acabam conduzindo o veículo para atropelar consciente serpentes e lagartos (RODRIGUES *et al.*, 2002), sendo observado 42 registros de atropelamentos de serpentes no presente estudo.

A jibóia (*Boa constrictor*), foi a espécie com o maior número de registros de atropelamento (n= 22) (Figura 4). É uma espécie com período de atividade noturno/crepuscular, sendo atropeladas durante seu forrageamento alimentar (MARTINS; OLIVEIRA, 1998, PIZZATTO *et al.*, 2009).

O teiú (*Salvator merianae*) foi o segundo réptil mais registrado (n=13) (Figura 4). Tratasse de uma espécie de forrageio ativo, alimentando-se de ovos, frutos, invertebrados e pequenos vertebrados (CASTRO; GALETTI, 2004).

Figura 4 – Registros de répteis atropelados obtidos pelo Sistema Urubu entre abril de 2014 e outubro de 2015 em rodovias dentro do Estado de São Paulo.



Fonte: Elaborado pelo autor.

O grupo dos anfíbios apresenta 17 registros de atropelamento (Figura 1). O baixo número de registros de atropelamentos está relacionado ao tamanho da carcaça, ação dos carniceiros, ressecamento da carcaça e dificuldade de visualização para registro (TAYLOR; GOLDINGAY, 2004).

Rodovias com o maior fluxo de veículos por dia e que muitas vezes cortam fragmentos florestais e/ou corpos d'água são as com maior probabilidade de acidentes com animais silvestres (AMENT *et al.*, 2008). Dentro das rodovias estudadas, as que se destacam pelo número de atropelamentos foram: SP-225; SP-270; SP147; SP-310; SP-294; SP-345 e SP-351.

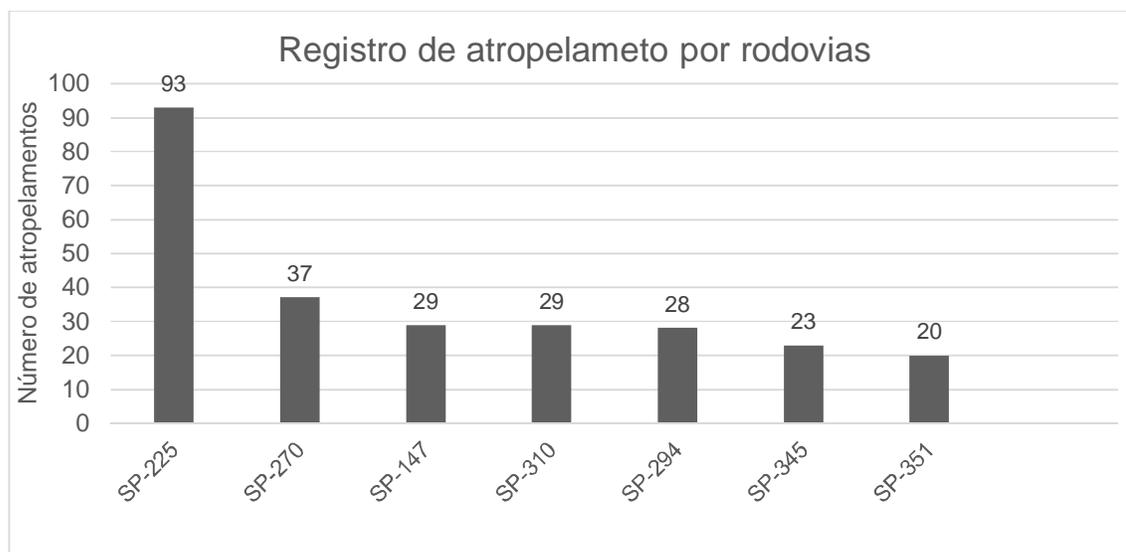
A rodovia SP-225, apresentou 93 registros de atropelamentos em toda sua extensão (Figura 5). A rodovia é administrada por duas concessionárias, CART e a Centrovias. A concessionária CART, empresa responsável pelo trecho de Santa Cruz do Rio Pardo à Bauru. A Centrovias, concessionaria responsável pelo trecho de Itirapina à Bauru.

A rodovia SP-270, possui 37, registros no Sistema Urubu (Figura 5). A rodovia conta com a administração das concessionarias CCR-Via Oeste, CART e SPVias.

Nas rodovias SP-147 e SP-310 foram encontrados 29 registros de atropelamentos (Figura 5). A rodovia SP-147, possui um trecho de 94,462 km administrado pela concessionária Intervias. No caso da rodovia SP-310 é administrada pelas concessionárias Centrovias, responsável pelo trecho de São Carlos à Cordeirópolis, e a concessionária Triângulo do Sol que responde pelo trecho de Mirassol à São Carlos.

As rodovias SP-294, SP-345, SP-351 apresentaram, respectivamente 28, 23 e 20 registros de atropelamentos (Figura 5). A rodovia SP-345, administrada pela Autovias no trecho entre Itirapuã e Franca. A SP-351 é uma rodovia administrada pela concessionária TEBE, entre os municípios de Bebedouro e Catanduva. A SP-294 é uma rodovia que ainda é administrada pelo Governo do Estado de São Paulo.

Figura 5 – Registros de atropelamentos por rodovias obtidos pelo Sistema Urubu entre abril de 2014 e outubro de 2015 em rodovias dentro do Estado de São Paulo.



Fonte: Elaborado pelo autor.

5. CONCLUSÃO

Afim de compreender questões que envolvem atropelamento de fauna silvestre e rodovias no Estado de São Paulo, deve-se investir em projetos científicos e técnicos que visem ampliar a base conceitual sobre ecologia de estradas, ou melhor ecologia na estrada. Assim como inserir a educação ambiental para auxiliar no processo de sensibilização da sociedade, principalmente motoristas.

O governo e as concessionárias devem investir em projetos e processos que visem minimizar os impactos da rodovia sobre a fauna e a flora nativa.

O Sistema Urubu trata-se de um aplicativo extremamente útil para o mapeamento de pontos de atropelamentos, assim como um belo instrumento para educação, pois faz do cidadão comum um co-responsável na conservação.

REFERÊNCIAS

Agencia de Transportes do Estado de São Paulo 2015. Disponível em: <<http://www.artesp.sp.gov.br/rodovias-concessionarias.html>>. Acesso em: 20 de nov. 2015.

AMENT, R.; CLEVINGER, A.P.; YU, O.; HARDY, A. An assessment of road impacts on wildlife populations in US National Parks. **Enviro. Manage**, v. 42, n. 3, p. 480-496, 2008.

ANTWORTH, R. L.; PIKE, D. A.; STEVENS, E. E. Hit and run: effects of scavenging on estimates of roadkilled vertebrates. **Southeastern Naturalist**, v. 4, n. 4, p. 647-656, 2005.

Banco de Dados Brasileiros de Atropelamento de Fauna Selvagem (BAFS) 2015. Disponível em: < [http:// sig.bafs.cbee.ufla.br/](http://sig.bafs.cbee.ufla.br/)>. Acesso em: 19 de mai. 2015.

BERGALLO, H. G.; VERA y CONDE, C. F. O Parque Nacional do Iguaçu e a estrada do Colono. **Ciência hoje**. v. 29, p. 37-39. 2001.

BONNET, X.; NAULLEU, G.; SHINE, R. The dangers of leaving home: dispersal and mortality in snakes. **Biological Conservation**, v. 89, p. 39-50, 1999.

CÂNDIDO-JR, J. F.; MARGARIDO, V. P.; PEGORARO, J. L.; D' AMICO, A. R.; MADEIRA, W.D.; CASALE, V. C.; ANDRADE, L. Animais atropelados na rodovia que margeia o Parque Nacional do Iguaçu, Paraná, Brasil, e seu aproveitamento para estudos da biologia da conservação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, 3., 2002, Fortaleza. **Anais do III Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação**, Fortaleza. p. 553-562. 2002

CASTRO, Everaldo Rodrigo de; GALETTI, Mauro. Frugivoria e dispersão de sementes pelo lagarto teiú *Tupinambis merianae* (Reptilia: Teiidae). **Papéis Avulsos de Zoologia (São Paulo)**, p. 91-97, 2004.

Centro Brasileiro de Estudos em Ecologia de Estradas (CBEE) 2015. Disponível em: < <http://cbee.ufla.br/portal/atropelometro/>>. Acesso em: 19 de mai. 2015.

CLEVENGER, A.P.; CHRUSZCZ, B. & GUNSON, K.E. Spatial patterns and factors influencing small vertebrate fauna road-kill aggregations. **Biological Conservation**, v.109, p.15-26. 2003.

CORLATTI, L.; HACKLÄNDER, K.; FREY-ROOS, F. Ability of wildlife overpasses to provide connectivity and prevent genetic isolation. **Conservation Biology**. v. 23, p. 548-556. 2009.

DA SILVEIRA ANACLETO, Teresa Cristina. Food habits of four armadillo species in the Cerrado area, Mato Grosso, Brazil. **ZOOLOGICAL STUDIES-TAIBEI-**, v. 46, n. 4, p. 529, 2007.

DALPONTE, JÚLIO C.; TAVARES-FILHO, José A. Diet of the yellow armadillo, *Euphractus sexcinctus*, in south-central Brazil. **Edentata**, p. 37-41, 2004.

FAHRING, L. Effects of habitat fragmentation on biodiversity. **Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics**, Palo Alto, v. 34, p. 487-515, Aug. 2003.

FISCHER, W. A. **Efeitos da BR-262 na mortalidade de vertebrados silvestres: síntese naturalística para a conservação da região do Pantanal-MS**. 1997. 44p. Dissertação (Mestrados) – Universidade Federal do Mato Grosso do Sul – UFMS, Campo Grande, MS, Brasil, 1997.

FORMAN, R. T. T. et al. **Road Ecology: Science and Solutions**. Washington: Island Press, p. 481, 2003.

FORMAN, T. T. R.; ALEXANDER, L. E. Roads and their major ecological e effects. **Annual Review of Ecology and Systematics**, v.29, p. 207 – 231, 1998.

FU, W., S. LIU & S. DONG. Landscape pattern changes under the disturbance of road networks. **Procedia Environmental Sciences 2**, 2010.

GEHRING, M. T.; SWIHART, R. K. Body size, niche breadth, and ecologically scales responses to habitat fragmentation: mammalian predators in an agricultural landscape. **Biological Conservation**, Oxford, v. 109, p. 283-295, Feb. 2003

Governo do estado de São Paulo, Secretária de Logística e Transportes 2015.
Disponível em: <http://www.transportes.sp.gov.br/infraestrutura_/rodoviario.asp>.
Acesso em: 20 de nov. 2015.

GRIGERA, Dora E.; RAPOPORT, Eduardo H. Status and distribution of the European hare in South America. **Journal of Mammalogy**, p. 163-166, 1983.

GRILO, C.; BISSONETTE, J. A.; SANTOS-REIS, M. Response of carnivores to existing highway culverts and underpasses: implications for road planning and mitigation. **Biodiversity Conservation**. v.17, p.1685-1699. 2008.

GROOT BRUINDERINK, G.T.A.; HAZERBROEK, Ungulate traffic colliciona in Europe. **Conservation Biology**, v. 10, n.4, p. 1059-1067, 1996.

JAKSIC, Fabian M. et al. Invaders without frontiers: cross-border invasions of exotic mammals. **Biological invasions**, v. 4, n. 1-2, p. 157-173, 2002.

LAURANCE, WILLIAM F.; GOOSEM, MIRIAM; LAURANCE, SUSAN GW. Impacts of roads and linear clearings on tropical forests. **Trends in Ecology & Evolution**, v. 24, n. 12, p. 659-669, 2009.

MARTINS, M.; OLIVEIRA, M. E. Natural history of snakes in forests of the Manaus region, Central Amazonia, Brazil. **Herpetological Natural History**, v.6, n. 2, p. 78-150. 1998.

MCDONOUGH, Colleen M. et al. Burrow characteristics and habitat associations of armadillos in Brazil and the United States of America. **International Journal of Tropical Biology and Conservation**, v. 48, n. 1, p. 109-120, 2000.

MCGREGOR, R. L.; BENDER, D. J.; FAHRIG, L. Do small mammals avoid roads because of the traffic? **Journal of Applied Ecology**, Oxford, v. 45, p.117- 123, Dec. 2008.

NOSS, R. F. **The ecological effects of roads**. In: Managing roads for wildlife. Proceedings of the 2001 International Conference on Ecology and Transportation. **Anais...**, Alberta: Crowest Passp. p. 7-24, 2001.

NOVELLI, R.; TAKASE, E.; CASTRO, V. Estudo das aves mortas por atropelamento em um trecho da Rodovia BR-471, entre os Distritos da Quinta e Taim, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.5 p. 441-454.1988.

PRADA, C. S. **Atropelamento de vertebrados silvestres em uma região fragmentada do nordeste do Estado de São Paulo: quantificação do impacto e análise de fatores envolvidos**. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Programa de Pós-graduação em Ecologia e Recursos Naturais do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde da Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP, p.129, 2004

PERZ, Stephen G. et al. Unofficial road building in the Brazilian Amazon: Dilemmas and models for road governance. **Environmental Conservation**, v. 34, n. 02, p. 112-121, 2007.

REDFORD, K. H. Food habitats of armadillos (*xenartha: dasypodidae*). **The Evolution and Ecology of Armadillos, Sloths and Vermilinguas**. Smithsonian Institution Press, Washington: Montgomery, p. 429-437 1985.

RICO, A.; KINDLMANN, R.; SEDLACEK, R. Road crossing in bank voles and yellow-necked mice. **ActaTheriologicala, Bialystok**, v. 52, n. 1, p. 85-94, Jan. 2007

RODRIGUES, F. H. G. et al. Impacto de rodovias sobre a fauna da Estação Ecológica de Água emendadas, DF. In: III Congresso Brasileiro de Universidades de Conservação, 2002, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza, Brasil, p. 585-593, 2002.

ROLLEY, ROBERT E.; LEHMAN, LARRY E. Relationships among raccoon road-kill surveys, harvests, and traffic. **Wildlife Society Bulletin**, p. 313-318, 1992.

SHEPARD, D. B. et al. Roads as barriers to animal movement in fragmented landscapes. **Animal Conservation**, v. 11, n. 4, p. 288-296, 2008.

SHINE, R. et al. Why did snake cross the road? Effects of roads on movement and location of mates by garter snakes (*Thamnophis sirtalis parietalis*). **Ecology and Society**, v. 9, n. 1, p. 9, 2004.

SILVEIRA, L. **Ecologia e Conservação dos mamíferos carnívoros do Parque Nacional das Emas**. Goiás: Dissertação de Mestrado – Universidade Federal de Goiás, UFG. P. 177, 1999.

TAYLOR, Brendan D.; GOLDINGAY, Ross L. Wildlife road-kills on three major roads in north-eastern New South Wales. **Wildlife Research**, v. 31, n. 1, p. 83-91, 2004.

TROMBULAK, C. S.; FRISSEL, A. C. Review of ecological effects roads on terrestrial and aquatic communities. **Conservation Biology**, v. 14, n. 1, p. 18-30, 2000.

TSUNOKAEA, K. **Roads and the environment: a handbook**. World Technical paper, n. 376, p. 240, 1997.

VIEIRA, E. M. Highway mortality of mammals in central Brazil. **Journal of the Brazil Association for the Advancement of Science**, v. 48, n. 4, p. 270-272, 1996.

ANEXO I

Tabela 1. Número de espécies atropeladas no Estado de São Paulo entre abril de 2014 e outubro de 2015.

Espécie	Nome popular	Atropelamento por espécie	SP-613	SP-270	SP-375	SP-249	SP-250	SP-139	SP-230	SP-266	SP-222	SP-264
MAMIFEROS												
<i>Cerdocyon thous</i>	Cachorro do mato	21		1		1				1		
<i>Chrysocyon brachyurus</i>	Lobo guará	4										
<i>Conepatus semistriatus</i>	Gambá	1										
<i>Dasypus novemcinctus</i>	Tatu galinha	20		1								1
<i>Didelphis albiventris</i>	Gambá de orelha branca	12		1								
<i>Didelphis aurita</i>	Gambá de orelha preta	9				1		1				
<i>Euphractus sexcinctus</i>	Tatupeba	19	1									
<i>Galictis cuja</i>	Furão pequeno	4	1									
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	Capivara	20		1								
<i>Leopardus pardalis</i>	Jaguaritica	1										
<i>Lepus europaeus</i>	Lebre europeia	17		1			1					
<i>Lycalopex vetulus</i>	Raposa do campo	1										
<i>Mazama americana</i>	Veado mateiro	1		1								
<i>Myocastor coypus</i>	Ratão do banhado	2										
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	Tamanduá bandeira	11		1								
<i>Nasua nasua</i>	Quati	8		3								
<i>Procyon cancrivorus</i>	Mão pelada ou Guaxinim	8			1		1		1			
<i>Puma concolor</i>	Onça parda	1										
<i>Puma yagouaroundi</i>	Gato mourisco	1										
<i>Sus scrofa</i>	Javali europeu	3										
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Tapiti ou Coelho do mato	2										
<i>Tamandua tetradactyla</i>	Tamanduá mirim	14		1								
Indefinidos		94	1	11		1		1			1	

Continuação da Tabela 1.

Espécie	Nome popular	Atropelamento por espécie	Atropelamento									
			SP-079	SP-255	SP-284	SP-421	SP-563	SP-425	SP-333	SP-327	SP-225	SP-280
MAMIFEROS												
<i>Cerdocyon thous</i>	Cachorro do mato	21							1		1	
<i>Chrysocyon brachyurus</i>	Lobo guará	4										1
<i>Conepatus semistriatus</i>	Gambá	1								1		
<i>Dasypus novemcinctus</i>	Tatu galinha	20		3				1	1		1	
<i>Didelphis albiventris</i>	Gambá de orelha branca	12		2				1			1	
<i>Didelphis aurita</i>	Gambá de orelha preta	9										
<i>Euphractus sexcinctus</i>	Tatupeba	19						4	2			
<i>Galictis cuja</i>	Furão pequeno	4									1	
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	Capivara	20									1	
<i>Leopardus pardalis</i>	Jaguaririca	1										
<i>Lepus europaeus</i>	Lebre europeia	17	1						1			1
<i>Lycalopex vetulus</i>	Raposa do campo	1										
<i>Mazama americana</i>	Veado mateiro	1										
<i>Myocastor coypus</i>	Ratão do banhado	2		1								
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	Tamanduá bandeira	11					1		1			
<i>Nasua nasua</i>	Quati	8							1			
<i>Procyon cancrivorus</i>	Mão pelada ou Guaxinim	8							1			
<i>Puma concolor</i>	Onça parda	1									1	
<i>Puma yagouaroundi</i>	Gato mourisco	1							1			
<i>Sus scrofa</i>	Javali europeu	3										
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Tapiti ou Coelho do mato	2										
<i>Tamandua tetradactyla</i>	Tamanduá mirim	14						3				
Indefinidos		94				1		2	3		18	4

Continuação da Tabela 1.

Espécie	Nome popular	Atropelamento por espécie										
			SP-268	SP-209	SP-129	SP-294	SP-541	SP-300	SP-461	SP-463	SP-261	SP-075
MAMIFEROS												
<i>Cerdocyon thous</i>	Cachorro do mato	21								1		
<i>Chrysocyon brachyurus</i>	Lobo guará	4										
<i>Conepatus semistriatus</i>	Gambá	1										
<i>Dasypus novemcinctus</i>	Tatu galinha	20				1					1	
<i>Didelphis albiventris</i>	Gambá de orelha branca	12				3						
<i>Didelphis aurita</i>	Gambá de orelha preta	9										
<i>Euphractus sexcinctus</i>	Tatupeba	19				3			1			
<i>Galictis cuja</i>	Furão pequeno	4					1					
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	Capivara	20										
<i>Leopardus pardalis</i>	Jaguaririca	1										
<i>Lepus europaeus</i>	Lebre europeia	17				2		3				
<i>Lycalopex vetulus</i>	Raposa do campo	1										
<i>Mazama americana</i>	Veado mateiro	1										
<i>Myocastor coypus</i>	Ratão do banhado	2				1						
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	Tamanduá bandeira	11									1	
<i>Nasua nasua</i>	Quati	8				1						
<i>Procyon cancrivorus</i>	Mão pelada ou Guaxinim	8				1						
<i>Puma concolor</i>	Onça parda	1										
<i>Puma yagouaroundi</i>	Gato mourisco	1										
<i>Sus scrofa</i>	Javali europeu	3										
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Tapiti ou Coelho do mato	2		1								
<i>Tamandua tetradactyla</i>	Tamanduá mirim	14										
Indefinidos		94	2			6		1	2			1

Continuação da Tabela 1.

Espécie	Nome popular	Atropelamento por espécie	Atropelamento									
			SP-147	SP-008	SP-308	SP-287	SP-595	SP-304	SP-355	BR-153	SP-379	SP-317
MAMIFEROS												
<i>Cerdocyon thous</i>	Cachorro do mato	21	1		1				1			
<i>Chrysocyon brachyurus</i>	Lobo guará	4										
<i>Conepatus semistriatus</i>	Gambá	1										
<i>Dasypus novemcinctus</i>	Tatu galinha	20				1						
<i>Didelphis albiventris</i>	Gambá de orelha branca	12	1						2			
<i>Didelphis aurita</i>	Gambá de orelha preta	9										
<i>Euphractus sexcinctus</i>	Tatupeba	19							2			
<i>Galictis cuja</i>	Furão pequeno	4										
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	Capivara	20	3					2	2			
<i>Leopardus pardalis</i>	Jaguaririca	1										
<i>Lepus europaeus</i>	Lebre europeia	17										
<i>Lycalopex vetulus</i>	Raposa do campo	1										
<i>Mazama americana</i>	Veado mateiro	1										
<i>Myocastor coypus</i>	Ratão do banhado	2										
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	Tamanduá bandeira	11						1		1		
<i>Nasua nasua</i>	Quati	8										
<i>Procyon cancrivorus</i>	Mão pelada ou Guaxinim	8										
<i>Puma concolor</i>	Onça parda	1										
<i>Puma yagouaroundi</i>	Gato mourisco	1										
<i>Sus scrofa</i>	Javali europeu	3										
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Tapiti ou Coelho do mato	2										
<i>Tamandua tetradactyla</i>	Tamanduá mirim	14							1			
Indefinidos		94	4	1		1			1			2

Continuação da Tabela 1.

Espécie	Nome popular	Atropelamento por espécie	Atropelamento									
			SP-331	SP-321	SP-215	SP-127	SP-310	SP-320	SP-543	SP-479	SP-423	SP-427
MAMIFEROS												
<i>Cerdocyon thous</i>	Cachorro do mato	21		1				2	1			
<i>Chrysocyon brachyurus</i>	Lobo guará	4										1
<i>Conepatus semistriatus</i>	Gambá	1										
<i>Dasypus novemcinctus</i>	Tatu galinha	20			2		3					
<i>Didelphis albiventris</i>	Gambá de orelha branca	12										
<i>Didelphis aurita</i>	Gambá de orelha preta	9										
<i>Euphractus sexcinctus</i>	Tatupeba	19					2	1	1			
<i>Galictis cuja</i>	Furão pequeno	4										
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	Capivara	20		1			1	1				
<i>Leopardus pardalis</i>	Jaguaririca	1										
<i>Lepus europaeus</i>	Lebre europeia	17		1								
<i>Lycalopex vetulus</i>	Raposa do campo	1					1					
<i>Mazama americana</i>	Veado mateiro	1										
<i>Myocastor coypus</i>	Ratão do banhado	2										
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	Tamanduá bandeira	11					1	1	1		1	1
<i>Nasua nasua</i>	Quati	8				2						
<i>Procyon cancrivorus</i>	Mão pelada ou Guaxinim	8					2					
<i>Puma concolor</i>	Onça parda	1										
<i>Puma yagouaroundi</i>	Gato mourisco	1										
<i>Sus scrofa</i>	Javali europeu	3							3			
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Tapiti ou Coelho do mato	2					1					
<i>Tamandua tetradactyla</i>	Tamanduá mirim	14		1			4			1		
Indefinidos		94	1	3	1	2	2		1			

Continuação da Tabela 1.

Espécie	Nome popular	Atropelamento por espécie	Atropelamento									
			SP-322	SP-326	SP-345	SP-334	SP-351	SP-338	SP-340	SP-360	SP-063	SP-065
MAMIFEROS												
<i>Cerdocyon thous</i>	Cachorro do mato	21	1		1						1	1
<i>Chrysocyon brachyurus</i>	Lobo guará	4										
<i>Conepatus semistriatus</i>	Gambá	1										
<i>Dasypus novemcinctus</i>	Tatu galinha	20			2							
<i>Didelphis albiventris</i>	Gambá de orelha branca	12										
<i>Didelphis aurita</i>	Gambá de orelha preta	9									1	
<i>Euphractus sexcinctus</i>	Tatupeba	19			1							
<i>Galictis cuja</i>	Furão pequeno	4										1
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	Capivara	20		1	3							
<i>Leopardus pardalis</i>	Jaguaririca	1	1									
<i>Lepus europaeus</i>	Lebre europeia	17					2				2	1
<i>Lycalopex vetulus</i>	Raposa do campo	1										
<i>Mazama americana</i>	Veado mateiro	1										
<i>Myocastor coypus</i>	Ratão do banhado	2										
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	Tamanduá bandeira	11										
<i>Nasua nasua</i>	Quati	8						1				
<i>Procyon cancrivorus</i>	Mão pelada ou Guaxinim	8										
<i>Puma concolor</i>	Onça parda	1										
<i>Puma yagouaroundi</i>	Gato mourisco	1										
<i>Sus scrofa</i>	Javali europeu	3										
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Tapiti ou Coelho do mato	2										
<i>Tamandua tetradactyla</i>	Tamanduá mirim	14			2			1				
Indefinidos		94	2		4	1	1	1		1	6	

Continuação da Tabela 1.

Espécie	Nome popular	Atropelamento por espécie	SP-036	BR- 101	SP-132	SP-050	SP-098	SP-021	SP-226	SP-181	SP-039	SP-253
MAMIFEROS												
<i>Cerdocyon thous</i>	Cachorro do mato	21							1			
<i>Chrysocyon brachyurus</i>	Lobo guará	4										
<i>Conepatus semistriatus</i>	Gambá	1										
<i>Dasypus novemcinctus</i>	Tatu galinha	20										
<i>Didelphis albiventris</i>	Gambá de orelha branca	12										
<i>Didelphis aurita</i>	Gambá de orelha preta	9	1	2	1	1					1	
<i>Euphractus sexcinctus</i>	Tatupeba	19										
<i>Galictis cuja</i>	Furão pequeno	4										
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	Capivara	20										
<i>Leopardus pardalis</i>	Jaguaririca	1										
<i>Lepus europaeus</i>	Lebre europeia	17										
<i>Lycalopex vetulus</i>	Raposa do campo	1										
<i>Mazama americana</i>	Veado mateiro	1										
<i>Myocastor coypus</i>	Ratão do banhado	2										
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	Tamanduá bandeira	11										
<i>Nasua nasua</i>	Quati	8										
<i>Procyon cancrivorus</i>	Mão pelada ou Guaxinim	8		1								
<i>Puma concolor</i>	Onça parda	1										
<i>Puma yagouaroundi</i>	Gato mourisco	1										
<i>Sus scrofa</i>	Javali europeu	3										
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Tapiti ou Coelho do mato	2										
<i>Tamandua tetradactyla</i>	Tamanduá mirim	14										
Indefinidos		94		2					2			

Continuação da Tabela 1.

Espécie	Nome popular	Atropelamento por espécie	Atropelamento			
			SP-330	SP-348	SP-135	SP-306
MAMIFEROS						
<i>Cerdocyon thous</i>	Cachorro do mato	21				1
<i>Chrysocyon brachyurus</i>	Lobo guará	4		1		
<i>Conepatus semistriatus</i>	Gambá	1				
<i>Dasypus novemcinctus</i>	Tatu galinha	20				
<i>Didelphis albiventris</i>	Gambá de orelha branca	12				
<i>Didelphis aurita</i>	Gambá de orelha preta	9				
<i>Euphractus sexcinctus</i>	Tatupeba	19				
<i>Galictis cuja</i>	Furão pequeno	4				
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	Capivara	20				
<i>Leopardus pardalis</i>	Jaguaririca	1				
<i>Lepus europaeus</i>	Lebre europeia	17				
<i>Lycalopex vetulus</i>	Raposa do campo	1				
<i>Mazama americana</i>	Veado mateiro	1				
<i>Myocastor coypus</i>	Ratão do banhado	2				
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	Tamanduá bandeira	11				
<i>Nasua nasua</i>	Quati	8				
<i>Procyon cancrivorus</i>	Mão pelada ou Guaxinim	8				
<i>Puma concolor</i>	Onça parda	1				
<i>Puma yagouaroundi</i>	Gato mourisco	1				
<i>Sus scrofa</i>	Javali europeu	3				
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Tapiti ou Coelho do mato	2				
<i>Tamandua tetradactyla</i>	Tamanduá mirim	14				
Indefinidos		94				

Continuação da Tabela 1.

Espécie	Nome popular	Atropelamento por espécie										
			SP-079	SP-255	SP-284	SP-421	SP-563	SP-425	SP-333	SP-327	SP-225	SP-280
AVES												
<i>Ammodramus humeralis</i>	Tico tico do campo	2										2
<i>Aramides saracura</i>	Saracura do brejo	1										
<i>Asio clamator</i>	Coruja orelhuda	1										
<i>Athene cunicularia</i>	Coruja buraqueira	6										1
<i>Caracara plancus</i>	Gavião caracará	5										
<i>Cariama cristata</i>	Seriema	14			2			1	1			1
<i>Coereba flaveola</i>	Cambacica	2										1
<i>Colaptes campestris</i>	Pica pau do campo	1										
<i>Columbina talpacoti</i>	Rolinha roxa	6										5
<i>Coragyps atratus</i>	Urubu de cabeça preta	7							1			
<i>Crotophaga ani</i>	Anu preto	1										
<i>Falco femoralis</i>	Falcão de coleira	1										
<i>Falco sparverius</i>	Falcão americano ou Quiriquiri	1									1	
<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	Pia cobra ou Caga sebo	1										
<i>Guira guira</i>	Anu branco	8						1				2
<i>Megascops choliba</i>	Corujinha do mato	1										
<i>Passer domesticus</i>	Pardal doméstico	1										
<i>Patagioenas picazuro</i>	Asa branca	3										
<i>Penelope obscura</i>	Jacuaçu	1										
<i>Piaya cayana</i>	Alma de gato	1							1			

Continuação da Tabela 1.

Espécie	Nome popular	Atropelamento por espécie						
			SP-561	SP-316	SP-323	SP-527	SP-251	SP-318
AVES								
<i>Ammodramus humeralis</i>	Tico tico do campo	2						
<i>Aramides saracura</i>	Saracura do brejo	1						
<i>Asio clamator</i>	Coruja orelhuda	1						
<i>Athene cunicularia</i>	Coruja buraqueira	6						
<i>Caracara plancus</i>	Gavião caracará	5						
<i>Cariama cristata</i>	Seriema	14						
<i>Coereba flaveola</i>	Cambacica	2						
<i>Colaptes campestris</i>	Pica pau do campo	1						
<i>Columbina talpacoti</i>	Rolinha roxa	6						
<i>Coragyps atratus</i>	Urubu de cabeça preta	7						
<i>Crotophaga ani</i>	Anu preto	1						
<i>Falco femoralis</i>	Falcão de coleira	1						
<i>Falco sparverius</i>	Falcão americano ou Quiriquiri	1						
<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	Pia cobra ou Caga sebo	1						
<i>Guira guira</i>	Anu branco	8						
<i>Megascops choliba</i>	Corujinha do mato	1						
<i>Passer domesticus</i>	Pardal doméstico	1						
<i>Patagioenas picazuro</i>	Asa branca	3						
<i>Penelope obscura</i>	Jacuaçu	1						
<i>Piaya cayana</i>	Alma de gato	1						

Continuação da Tabela 1.

Espécie	Nome popular	Atropelamento por espécie	Atropelamento					
			SP-328	SP-328/SP-330	SP-330	SP-348	SP-135	SP-306
AVES								
<i>Ammodramus humeralis</i>	Tico tico do campo	2						
<i>Aramides saracura</i>	Saracura do brejo	1						
<i>Asio clamator</i>	Coruja orelhuda	1						
<i>Athene cunicularia</i>	Coruja buraqueira	6				1		
<i>Caracara plancus</i>	Gavião caracará	5						
<i>Cariama cristata</i>	Seriema	14	1					
<i>Coereba flaveola</i>	Cambacica	2						
<i>Colaptes campestris</i>	Pica pau do campo	1						
<i>Columbina talpacoti</i>	Rolinha roxa	6						
<i>Coragyps atratus</i>	Urubu de cabeça preta	7						
<i>Crotophaga ani</i>	Anu preto	1						
<i>Falco femoralis</i>	Falcão de coleira	1						
<i>Falco sparverius</i>	Falcão americano ou Quiriquiri	1						
<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	Pia cobra ou Caga sebo	1						
<i>Guira guira</i>	Anu branco	8						
<i>Megascops choliba</i>	Corujinha do mato	1						
<i>Passer domesticus</i>	Pardal doméstico	1						
<i>Patagioenas picazuro</i>	Asa branca	3			1			
<i>Penelope obscura</i>	Jacuaçu	1						
<i>Piaya cayana</i>	Alma de gato	1						

Continuação da Tabela 1.

Espécie	Nome popular	Atropelamento por espécie	SP-268	SP-209	SP-129	SP-294	SP-541	SP-300	SP-461	SP-463	SP-261	SP-075
AVES												
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bem-te-vi	1										
<i>Pulsatrix koeniswaldiana</i>	Murucututu de barriga amarela	1										
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Príncipe	1										
<i>Ramphastos toco</i>	Tucano toco	2										
<i>Sicalis flaveola</i>	Canário da terra verdadeiro	2										
<i>Sporophila caerulea</i>	Coleirinho	1										
<i>Tangara sayaca</i>	Sanhaço cinzento	1										
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Suiriri comun	1										
<i>Tyrannus savana</i>	Tesourinha do campo	2										
<i>Tyto furcata</i>	Suindara ou Coruja da igreja	10				1		1				
<i>Vanellus chilensis</i>	Quero-quero	4						1				
<i>Zenaida auriculata</i>	Avoante	13										1
Indefinidos		45						1				
RÉPTEIS												
<i>Boa constrictor</i>	Jiboia constritora	22						2				
<i>Bothrops moojeni</i>	Jacuruçu	1										
<i>Caudisoma durissa</i>	Cascavel	2										
<i>Epicrates crassus</i>	Jiboia arco-íris	1										
<i>Eunectes murinus</i>	Sucuri verde	1										
<i>Micrurus corallinus</i>	Coral verdadeira	1			1							
<i>Oxyrhopus guibei</i>	Falsa Coral	6										
<i>Phalotris mertensi</i>	Falsa Coral	2										
<i>Philodryas olfersii</i>	Cobra verde	1										
<i>Salvator merianae</i>	Teiú gigante	13				1						
<i>Sibynomorphus mikanii</i>	Jararaquinha dormideira	2										
<i>Spilotes pullatus</i>	Caninana	3										
Indefinidos		43				1						
ANFÍBIOS												
Indefinidos		17				1						

Continuação da Tabela 1.

Espécie	Nome popular	Atropelamento por espécie	SP-322	SP-326	SP-345	SP-334	SP-351	SP-338	SP-340	SP-360	SP-063	SP-065
AVES												
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bem-te-vi	1										
<i>Pulsatrix koeniswaldiana</i>	Murucututu de barriga amarela	1										
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Príncipe	1										
<i>Ramphastos toco</i>	Tucano toco	2										
<i>Sicalis flaveola</i>	Canário da terra verdadeiro	2										
<i>Sporophila caerulea</i>	Coleirinho	1			1							
<i>Tangara sayaca</i>	Sanhaço cinzento	1					1					
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Suiriri comun	1										
<i>Tyrannus savana</i>	Tesourinha do campo	2										
<i>Tyto furcata</i>	Suindara ou Coruja da igreja	10										
<i>Vanellus chilensis</i>	Quero-quero	4										
<i>Zenaida auriculata</i>	Avoante	13					1					
Indefinidos		45	1				4	1			1	
RÉPTEIS												
<i>Boa constrictor</i>	Jiboia constritora	22			4		2					
<i>Bothrops moojeni</i>	Jacuruçu	1										
<i>Caudisoma durissa</i>	Cascavel	2			1							
<i>Epicrates crassus</i>	Jiboia arco-íris	1										
<i>Eunectes murinus</i>	Sucuri verde	1			1							
<i>Micrurus corallinus</i>	Coral verdadeira	1										
<i>Oxyrhopus guibei</i>	Falsa Coral	6										
<i>Phalotris mertensi</i>	Falsa Coral	2										
<i>Philodryas olfersii</i>	Cobra verde	1								1		
<i>Salvator merianae</i>	Teiú gigante	13				1	1					1
<i>Sibynomorphus mikanii</i>	Jararaquinha dormideira	2										1
<i>Spilotes pullatus</i>	Caninana	3										
Indefinidos		43		1	3					1		
ANFÍBIOS												
Indefinidos		17				2	3					

Continuação da Tabela 1.

Espécie	Nome popular	Atropelamento por espécie	SP-328/SP-330	SP-330	SP-348	SP-135	SP-306
AVES							
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bem-te-vi	1					
<i>Pulsatrix koeniswaldiana</i>	Murucututu de barriga amarela	1					
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Príncipe	1					
<i>Ramphastos toco</i>	Tucano toco	2					
<i>Sicalis flaveola</i>	Canário da terra verdadeiro	2					
<i>Sporophila caerulea</i>	Coleirinho	1					
<i>Tangara sayaca</i>	Sanhaço cinzento	1					
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Suiriri comun	1					
<i>Tyrannus savana</i>	Tesourinha do campo	2					
<i>Tyto furcata</i>	Suindara ou Coruja da igreja	10					
<i>Vanellus chilensis</i>	Quero-quero	4					
<i>Zenaida auriculata</i>	Avoante	13					
Indefinidos		45		1			
RÉPTEIS							
<i>Boa constrictor</i>	Jiboia constritora	22					
<i>Bothrops moojeni</i>	Jacuruçu	1					
<i>Caudisoma durissa</i>	Cascavel	2					
<i>Epicrates crassus</i>	Jiboia arco-íris	1					
<i>Eunectes murinus</i>	Sucuri verde	1					
<i>Micrurus corallinus</i>	Coral verdadeira	1					
<i>Oxyrhopus guibei</i>	Falsa Coral	6					
<i>Phalotris mertensi</i>	Falsa Coral	2					
<i>Philodryas olfersii</i>	Cobra verde	1					
<i>Salvator merianae</i>	Teiú gigante	13		1			
<i>Sibynomorphus mikanii</i>	Jararaquinha dormideira	2					
<i>Spilotes pullatus</i>	Caninana	3					
Indefinidos		43					
ANFÍBIOS							
Indefinidos		17		1			