

Avaliação dos atropelamentos de animais silvestres na BR-153, trecho Guaraí-Tabocão

Evaluation of run-over of wild animals on BR-153, trecho Guaraí-Tabocão

Evaluación de atropelos de animales silvestres em la BR-153, tramo Guaraí-Tabocão

Recebido: 24/11/2021 | Revisado: 29/11/2021 | Aceito: 30/11/2021 | Publicado: 01/12/2021

Ana Rita Porto Vasconcelos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3070-8539>

Faculdade Guaraí, Brasil

E-mail: anavasc25@gmail.com

Érika Inácio da Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3426-4798>

Faculdade Guaraí, Brasil

E-mail: erikaainacio@gmail.com

Aluísio Vasconcelos de Carvalho

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3793-3133>

Faculdade Guaraí, Brasil

E-mail: aluisiovasconcelos@gmail.com

Resumo

Com o aumento da população e tráfego de veículos, resultando a perda do seu habitat, os animais silvestres são as principais vítimas de atropelamentos. Embora as estradas proporcionem o homem a locomoção, esta ação traz impactos negativos para o meio ambiente como o desmatamento, modificação de paisagens naturais, perda do habitat, diminuição de indivíduos e até mesmo a extinção de uma espécie. O presente trabalho avalia pontos críticos de atropelamentos de animais silvestres e domésticos referente ao trecho no estado do Tocantins da BR-153 nos municípios de Guaraí-Tabocão e os impactos causados na fauna local. Para isso foi realizada a saída em campo com registros fotográficos, anotações e localização com GPS. Este trabalho teve duração de 7 meses, onde foram encontrados 39 animais atropelados, onde todos foram identificados. Quanto a classe a que pertencem registramos 14 mamíferos (36%), 15 aves (38%), 8 répteis (21%), 2 anfíbios (5%). Analisando o entorno foram propostas medidas para a diminuição dos atropelamentos de animais silvestres e domésticos e como seu respectivo monitoramento podem ser uma importante ferramenta de gestão ambiental nas estradas.

Palavras-chave: Estradas; Animais silvestres; Habitat; Atropelamentos; Fauna.

Abstract

With the increase in population and vehicle traffic, resulting in the loss of their habitat, wild animals are the main victims of roadkill. Although roads provide human mobility, this action has negative impacts on the environment, such as deforestation, modification of natural landscapes, loss of habitat, reduction of individuals and even the extinction of a species. The present work evaluates critical points of running over by wild and domestic animals related to the stretch in the state of Tocantins of the BR-153 in the municipalities of Guaraí-Tabocão and the impacts on local fauna. For this, the field trip was carried out with photographic records, annotations, and GPS location. This work lasted for 7 months, where 39 animals were found to be run over, all of which were identified, according to the class they belong to and of these we recorded 14 mammals (36%), 15 birds (38%), 8 reptiles (21%), 2 amphibians (5%). Analyzing the surroundings, measures were proposed to reduce accidents by wild and domestic animals and how their respective monitoring can be an important environmental management tool on the roads.

Keywords: Roads; Wild animals; Habitat; Roadkill; Fauna.

Resumen

Con el aumento de la población y el tráfico de vehículos, lo que resulta en la pérdida de su hábitat, los animales salvajes son las principales víctimas de los atropellamientos. Si bien las carreteras brindan movilidad humana, esta acción tiene impactos negativos en el medio ambiente, como deforestación, modificación de paisajes naturales, pérdida de hábitat, reducción de individuos e incluso la extinción de una especie. El presente trabajo evalúa puntos críticos de atropello de animales domésticos y silvestres relacionados con el tramo en el estado de Tocantins de la BR-153 en los municipios de Guaraí-Tabocão y los impactos en la fauna local. Para ello, se realizó el viaje de campo con registros fotográficos, anotaciones y ubicación GPS. Este trabajo tuvo una duración de 7 meses, donde se encontraron 39 animales atropellados, todos los cuales fueron identificados, según la clase a la que pertenecen y de estos registramos 14 mamíferos (36%), 15 aves (38%), 8 reptiles (21%), 2 anfíbios (5%). Analizando el entorno, se

propusieron medidas para reducir los accidentes por animales salvajes y domésticos y cómo su respectivo seguimiento puede ser una importante herramienta de gestión ambiental en las carreteras.

Palabras clave: Carreteras; Animales salvajes; Habitat; Roadkill; Fauna.

1. Introdução

Os impactos de estradas e rodovias sobre o ambiente são inúmeros, onde os aspectos da hidrologia, geomorfologia, distribuição e estrutura de populações aumenta a taxa de mortalidade da fauna de vertebrados terrestres por causa de colisões. Segundo Alexandre et al, (2005) as estradas agem como barreiras para os animais, o que contribui para reduzir o fluxo gênico entre algumas populações de determinadas espécies de animais silvestres.

As estradas ainda apresentam alguns efeitos ecológicos como a destruição do habitat presente nos arredores de estradas e rodovias, poluição devido a pavimentação e tráfego dos veículos, degradação do entorno, sedimentação de corpos híbridos, modificação comportamental de espécies e exerce a função de passagem para a disseminação de espécies nativas e exóticas (Trombulak & Frissel, 2000).

As alterações e construções de rodovias trazem resultados mais negativos do que o próprio atropelamento de uma determinada espécie, seja ela a que vive em baixa densidade populacional ou costumes limitados. Encontra-se fatores que atuam na mortalidade de fauna nas rodovias, como exemplo o fluxo de veículos, paisagem da região, afastamento, atrativos para animais carniceiros à pista, agilidade de travessia do animal e densidade de indivíduos no entorno (Formam et al., 2003).

São diversas as sugestões de medidas que previnem a morte desse indivíduos que preservam a conectividade das estradas e paisagens como bueiros cuja função é facilitar o deslocamento de espécies locais; telas que bloqueiam o acesso dos animais à rodovia e direcionam o animal para o local de cruzamento seguro; sinalização como placas de aviso e barreiras eletrônicas; redutores de velocidade; investimento na sensibilização dos motoristas através de campanhas educativas; repelentes olfatórios, luminosos e sonoros; dentre outras estratégias.

As passagens de fauna têm se mostrado como uma medida efetiva, pois permitem o fluxo nas rodovias (Glista et al., 2009; Grilo et al., 2010), ou seja, evitam o efeito barreira. Porém, a criação de qualquer medida que busque reduzir os atropelamentos deve apresentar estudos antecipados constando os pontos mais importantes a serem privilegiados na planificação de uma rodovia, sua manutenção natural do uso da fauna.

A preferência desses espaços para a implementação de medidas para amenizar atropelamentos deve ser efetuada com cuidado para que espaços importantes não sejam retirados durante a seleção (Bager et al., 2010). A construção devida das passagens de fauna ajuda a aprimorar e manter a conectividade das populações encontradas no local (Lesbarrères; Fahrig, 2012).

Projetos e planejamentos das rodovias são capazes de amenizar impacto de veículos com a vida selvagem, levando em consideração as áreas com mais frequência de atropelamentos (Conffin, 2007). Visto que, deve-se levar em consideração os fatores implicados nos atropelamentos, com proposito de buscar medidas facilitadoras que ajudem a construção, intervenção e reparo das estradas sendo eficientes para a proteção e conservação da fauna silvestre (Bueno et al., 2012).

Para esquematização do local de construção de um sistema de mitigação, é necessário atentar-se para o status de conservação das espécies e sua importância ecológica no sistema, e não somente para as espécies mais afetadas (Bager; Rosa, 2010). Através de dados da posição geográfica dos atropelamentos, é possível avaliar sua distribuição espacial e detectar se existem zonas de agregação (*hotspots*), já que os padrões de atropelamentos não seguem um certo padrão, ainda que animais utilizem as mesmas rotas de deslocamento (Malo et al., 2004).

Esses levantamentos ajudam a ter uma base sobre esses acontecimentos, pode mostrar as espécies que estão sofrendo mais agressões de atropelamento em determinada região e os fatores que influenciam. É de muita importância os dados da

paisagem, relevo, posição geográfica, topografia, relevo para esse tipo de trabalho. No Brasil, é muito importante observar esses tópicos para formular estratégias de planejamento territorial e desenvolvimento de ações governamentais específicas.

Esta pesquisa teve como objetivo avaliar pontos críticos de atropelamentos de animais silvestres referente ao trecho no estado do Tocantins da BR-153 nos municípios de Guaraí-Tabocão, analisando também os táxons mais afetados e constatar os impactos dos acidentes.

Considerando a metodologia utilizada, respalda-se em uma pesquisa bibliográfica com a fundamentação teórica apoiada em autores como: Bager (2013), Carvalho (2014), Dornas et al, (2012), Leite et al, (2012), Prada (2004) e dentre outros, assim, Gil (2002, p. 44) destaca: “A pesquisa bibliográfica é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos. Somando-se a isto, o trabalho fundamenta-se também em uma pesquisa de campo, no qual, utilizou-se os métodos estatístico e descritivo, com análise qualitativa e quantitativa, visando alcançar os objetivos propostos; nesse sentido, Gil (2002, p. 53) sintetiza: “No estudo de campo, o pesquisador realiza a maior parte do trabalho pessoalmente (...)”.

Portanto, o trabalho encontra-se sistematizado em dois capítulos, no primeiro capítulo abordam-se os materiais e métodos que destacam a área de estudo da pesquisa de campo e sintetizam as informações no subcapítulo coleta e análise de dados; e alinhado a essa perspectiva o segundo capítulo disserta sobre os resultados e discussões que norteia o presente trabalho de campo, sob o amparo da pesquisa bibliográfica.

2. Metodologia

2.1 Área de estudo

Os dados do presente trabalho foram coletados na rodovia BR-153, entre as cidades de Guaraí e Tabocão (Figura 1), tendo a distância em linha reta de 30.66 km, distância de condução de 44 km, 30 min de tempo de condução estimado, extensão de 24.000 quilômetros Guaraí (TO) a Fortaleza do Tabocão (TO), Os dados amostrados pertencem ao período de fevereiro a agosto de 2021 totalizando sete meses de coleta de dados.

Sendo a quinta maior rodovia do Brasil a BR-153 possui 3.585 km de extensão ligando Marabá ao município de Açu, corta 8 estados sendo eles Pará, Tocantins, Goiás, Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, e termina na fronteira entre Brasil e Uruguai.

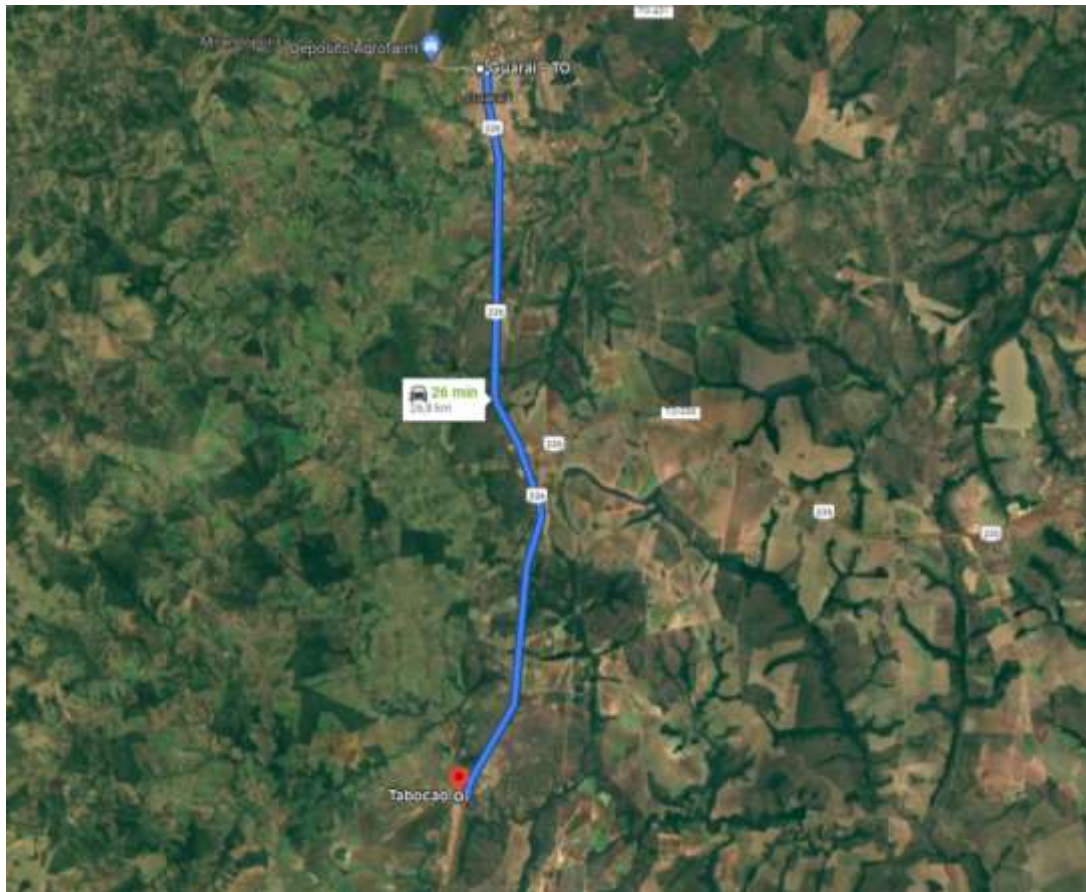
Foi realizado monitoramento de atropelamentos de fauna silvestre no entorno da Rodovia 153 de forma sistemática de acordo com metodologia padronizada por Maia e Bager (2013). O espaço está inserido no domínio do cerrado, clima tropical seco com duas estações determinadas sendo elas: inverno (quente e chuvoso) e verão (seco e quente), prevalecem áreas de planaltos, morros, serras e chapadas, havendo também porções de mata, cerrado e vereda, onde as pastagens e agricultura preponderam na paisagem do entorno da rodovia.

A respeito do atropelamento de animais silvestres, Betez et al, (2021) destacam: “assim, percebemos que o principal problema encontrado pelos Jiahui, além da morte dos animais por atropelamento, foi o afugentamento da fauna em decorrência da perturbação acústica e do grande fluxo na estrada”. Logo, a problemática a respeito do atropelamento de animais silvestres é uma das causas de evasão de animais de uma determinada localidade.

Consoante a área de estudo em tela destaca-se por ser uma importante rodovia federal do Brasil que apresenta intensa movimentação de veículos, assim, infelizmente os atropelamentos de animais silvestres tem acontecido nesta região em decorrência da vegetação ao entorno da BR-153 ser o local que contém diversos animais silvestres.

Diante disso, a Rodovia Transbrasiliana BR-153 exerce uma função social para toda a sociedade que depende dela para os meios de locomoção, assim, o intenso fluxo de veículos tem uma tendência a serem constantes, diante disso é necessário implementar projetos para evitar os atropelamentos de animais silvestres no entorno da rodovia.

Figura 1. Trecho de Guaraí-Tabocão.



Fonte: Google Maps.

2.2 Coleta e análise de dados

Foi realizado monitoramento de atropelamentos de fauna silvestre de acordo com metodologia padronizada pelo Projeto Malha (Bager, 2013), este projeto organiza um processo adaptado de coleta, conservação, estudo e medidas que ajudam na mitigação do efeito do atropelamento sobre a fauna silvestre, em que se obteve dados qualitativos e quantitativos.

O trajeto possuía 25 km de extensão total e foi explorado o com veículo de 40 a 50km, com um observador a bordo, partindo de Tabocão; seguindo a Guaraí; retornando para Tabocão, onde as coordenadas foram registradas em aparelho GPS (Timestamp Camera Free), no momento que era encontrado um animal atropelado o motorista parava o veículo e o observador dava início ao procedimento para a coleta de dados anotando data, espécie e registro fotográfico como de exemplo a (Figura 2), contendo a posição geográfica com o aparelho de GPS.

Figura 2: Registros fotográficos.



A- Urubu-de-cabeça-preta



B- Raposa-do-campo



C- Jiboia



D- Tamanduá mirim



E- Sapo-cururu



F- Macaco prego

Fonte: Autores (2021).

As carcaças registradas eram retiradas da rodovia após o registro, evitando recontagens e o atropelamento de animais carniceiros (Kindel, 2014; Melo, Santos-Filho, 2007; Coelho et al., 2008; Costa, 2011; Cáceres et al., 2012; Hegel et al., 2012). O monitoramento, os dados coletados eram organizados em formas de fotografias e inseridos no Google Drive para facilitar a busca de informações. A avaliação de cada ponto de atropelamento foi feita mediante uma tabela contendo os seguintes pontos:

- a) Espécie e nome popular;
- b) Data de coleta;
- c) Coordenadas do local utilizando o aparelho de GPS.

O método estatístico foi descritivo com análise qualitativa e quantitativa (Michael, 2005). Para análise ecológica, os dados foram correlacionados com o local do acidente, modificação do ambiente, entre outras variações que poderiam afetar a biodiversidade da área.

Á vista disso, com a realização da coleta e análises dos dados, inferem-se que a pesquisa de campo fornece as respostas para as indagações que eram desconhecidas, logo, as reflexões qualitativas e quantitativas são os pressupostos para o norteamento do trabalho.

3. Resultados e Discussão

No período total de avaliação de 7 meses foram encontrados 39 animais atropelados pertencentes a quatro classes, assim distribuídos: 14 mamíferos (36%), 15 aves (38%), 8 répteis (21%), 2 anfíbios (5%), analisando os dados mostra que a classe mais vítima foi a de aves (38%), os mamíferos com apenas 2% de diferença, seguindo dos répteis e anfíbios conforme a Tabela 1.

Tabela 1. Porcentagem de atropelamento de fauna silvestre de acordo com a classe taxonômica identificada no trecho dos municípios de Guaraí-Taboão, no período de fevereiro a agosto de 2021.

Táxon	Percentual
Aves	38%
Mamíferos	36%
Répteis	21%
Anfíbios	5%

Fonte: Autores (2021).

No grupo das aves o Urubu de cabeça preta (*Coragyps atratus*) foi a espécie com maior número de atropelamentos, com 8 registros no total, 20,51% considerada todas as classes. Já na classe dos mamíferos a Raposa-do-campo (*Lycalopex vetulus*) foi a espécie com maior número de registros, contendo 5 vítimas, na classe dos répteis a Jiboia (Boidae) totalizou 7 registros sendo a segunda espécie mais encontrada, 17,95% do total de todas as classes e na classe com menor número de registros é a de anfíbios onde está presente apenas uma espécie o Sapo-Cururu com 2 registros.

Como foi visto nos resultados anteriormente 38% das vítimas eram aves, alguns resultados encontrados em bibliografias apresentam que as maiores vítimas são mamíferos e aves (Sassi et al., 2013; Prada, 2004; Rosa & MauhS, 2004; Melo & Santos Filho, 2007).

O Urubu de cabeça preta foi a espécie mais afetada por ser uma espécie sinantrópica, disputam carcaças de outros animais, é atraída também por restos de comida e lixo deixados junto às rodovias, o que o deixa mais vulnerável a atropelamentos (Bueno e Almeida, 2010).

No período de coleta observou-se uma variação nos táxons apresentados entre o período chuvoso (fevereiro a abril) e período seco (maio a agosto) conforme a Tabela 2. É possível perceber que o número de acidentes foi maior no período seco com 24 registros, enquanto no período chuvoso foram registrados 15 registros.

Tabela 2. Variação de animais atropelados no período de coleta.

	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO
Anfíbios	-	-	1	-	-	-	1
Aves	1	2	-	2	4	1	5
Mamíferos	-	4	3	1	-	4	2
Répteis	1	-	3	-	2	-	2
TOTAL	2	6	7	3	6	5	10

Fonte: Autores (2021).

As aves atropeladas (15 indivíduos, 38% do total de atropelamentos) possuem em sua parte espécies de voo curto e perto ao solo, outras com padrão de voo lento o que os torna mais vulneráveis a atropelamentos. Sugere-se também que as áreas agrícolas seja um agente atrativo para essas espécies em geral, pequenos mamíferos servem como pressas, os grãos e dejetos deixados por veículos servem de alimento (Grilo et al., 2010), o hábito alimentar desses animais aumenta o nível de atropelamentos, isso explica o porquê desses animais foram mais atropelados em relação às outras espécies de mamíferos, como exemplo, o *Coragyps atratus* que consome carcaça, o que contribuiu no local da pesquisa ser uma das espécies mais atropeladas.

A maioria dos mamíferos são vítimas de atropelamento devido a atração dos recursos disponíveis na imediação da rodovia os de grande e médio porte possuem uma esfera de vida maior, necessitando a travessia dessas rodovias para busca de parceiros sexuais (Laurence et al., 2009).

O *Tamandua tetradactyla* possui uma locomoção lenta, como uma forma de defesa fica na posição ereta, apoiando os membros posteriores e cauda, deixando apenas as garras livres o que faz o que esse animal tenha muitos casos de atropelamentos.

É necessário levar em conta o bioma inserido no local, em algumas pesquisas é possível perceber que poucas espécies apresentam um alto nível de atropelamentos, a maioria são espécies comuns e nem todas se encontram em ameaça de extinção, por mais que nessa pesquisa não houve a presença de animais ameaçados de extinção é importante a preservação do Cerrado presente na área.

Como em outros trabalhos os anfíbios mais atropelados foi a *Rhinella* spp. (Turci; Bernarde, 2009; Dornas et al., 2012), mas como houve poucos registros devido ao clima seco nessa pesquisa não é viável uma comparação.

No estudo realizado as taxas de atropelamentos foram no período de seca, alguns autores explicam esse fato devido aos recursos estarem escassos, tendo aumento na mobilidade dos animais, o que aumenta os casos nas rodovias (Prado et al.,

2006, Melo; Santos-Filho, 2007, Bueno; Almeida, 2010, Cunha et al., 2010). Floração e frutificação aumenta a atividade da fauna, assim como diferenças estacionais e variações climáticas. De acordo com Leite e colaboradores (2012) o fator temperatura possui um domínio em relação ao comportamento dos animais silvestres. Além disso a época de reprodução também pode ter influência na taxa de aumento de atropelamentos (Oliveira et al., 2018).

Nos trechos amostrados não existem sinalização de passagem de animais silvestres ou passagem de fauna, havendo apenas uma placa de redução de velocidade, tendo em falta outras medidas como radares, lombares eletrônicas, implantação de mecanismos que ajudem os animais na travessia das estradas, em alguns trechos a velocidade máxima permitida a trafegar é de 110 km/h, aumentando assim a probabilidade de atropelamento, por ora não existem medidas mitigatórias na região que amenizem este fato.

A falta de conscientização dos motoristas ao excederem o limite de velocidade, com a inexistente sinalização que aponte a passagem de animais silvestre, contribui para o aumento no número de vítimas, para mudar esse quadro é necessário pensar em estratégias de mitigação, para isso, concessionárias gestoras de rodovias, Departamento de Estradas e Rodagem - DER's, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, prefeituras, Universidades e ONG's devem se reunir e discutir providências para amenizar o problema do atropelamento.

O planejamento para construções de rodovias também é importante para que haja uma conciliação de conservação da fauna, medida essa que ajuda também no baixo impacto sobre o meio ambiente como um todo. O monitoramento de todos os grupos de animais vertebrados é relevante, não apenas para prever os fatores e as consequências nos riscos de atropelamentos da fauna local, como também para promover ações que assegurem melhor estimativa dos impactos do tráfego das rodovias (Pedroso et al., 2021).

Queimadas, desmatamento, abandono de animais, são exemplos de acontecimentos que o Brasil vem sofrendo, e diante disso houve a criação de leis com o objetivo de proteger e preservar a fauna e flora com a cooperação de órgãos ambientais e da federação (Lopes et al., 2014). Atempar todas não é fácil, pois além de várias fontes a legislação brasileira é extensa, mas como exemplos das mais apontadas e importantes para o trabalho:

- Lei nº6.938- Política Nacional do Meio Ambiente, instituída em 1981, que tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no país, condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana.

Onde a partir dela deu início o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) que compõe órgãos como o (IBAMA) Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais e Renováveis e o (CONAMA) Conselho Nacional de Meio Ambiente, órgãos esses têm o objetivo de controle e fiscalização de entidades públicas ou privadas, para melhor conservação dos ecossistemas naturais.

A constituição federal de 1988, artigo 23: reforça a proteção do meio ambiente e estabelece que a preservação da fauna juntamente com a flora é de competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios (Brasil, 1988).

Ainda na Constituição Federal, art 225, § 1, VII, inclui a proteção à flora e fauna, como meio de assegurar a efetividade do direito ao meio ambiente equilibrado, estando vedadas, na forma da lei as práticas que coloquem em risco de função ecológica, provoquem extinção de espécies ou submetam animais a crueldade.

- Lei nº 5.197/67 de Proteção a Fauna- de acordo com essa lei aos animais de quaisquer espécies, em qualquer fase do seu desenvolvimento e que vivem naturalmente constituindo a flora silvestre, bem como seus ninhos, abrigos e criadouros naturais são de propriedades do Estado, sendo proibida a sua utilização, perseguição, caça, destruição.

O CBEE dispõe uma investigação de mortes da fauna nas rodovias e ferrovias no seu aplicativo “Sistema Urubu”, onde possui dados de concessionárias, órgãos governamentais, usuários de rodovia, pesquisadores e auxilia o governo e agências que decidem implementações para a diminuição desses acontecimentos (Araújo et al., 2017). Seus dados são julgados por investigadores especialistas em identificação de espécies. O aplicativo foi criado em 2014 e se tornou a maior rede social de conservação da biodiversidade brasileira onde possui mais de 25 mil usuários e 100 mil registros de animais atropelados em todo os estados brasileiros.

Nós também podemos fazer nossa parte conscientizando motoristas e quem mais faz uso dessas rodovias, com comportamentos para prevenir a conservação das medidas do local para a diminuição de atropelamentos e manutenção das cercas das propriedades que percorrem o domínio das rodovias (Araújo et al., 2017).

4. Conclusão

O trabalho realizado no trecho entre as cidades de Guaraf e Tabocão mostra como as rodovias possui um domínio sobre o cotidiano da fauna local, durante esse trabalho, foi observado a necessidade de medidas para a diminuição do impacto das rodovias sobre a fauna local, requerendo estudos de cada trecho para evitar futuros efeitos adversos.

Sugerem-se medidas para diminuir a quantidade de acidentes com animais silvestres sendo de curto ou longo prazo, como exemplo cercas onde foram encontradas mais agregações de atropelamento, passagens como túneis ou pontes como corredores, que são mais eficientes em áreas que apresentam maior número de atropelamentos de anfíbios e mamíferos de pequeno porte para facilitar a travessia desses animais, necessitando de uma manutenção constante, é importante também o conhecimento das espécies com maior número de atropelamento para constatar os locais com maior número de colisões.

Outro exemplo de medida de baixo custo de implantação são os redutores de velocidade e radares, que não isola populações e permite o deslocamento desses animais entre os dois lados, placas para os motoristas terem uma maior atenção em certo trecho para a travessia de animais.

As retiradas de caraças de animais atropelados do local, ajuda diminuir o atropelamento de animais carniceiros e domésticos, manter as vegetações das margens cortadas para melhor visibilidade dos motoristas. Dada a relevância do tema para a preservação da fauna em torno de vias rodoviárias, vale ressaltar a importância de novos estudos e pesquisas para melhor entendimento e tomada de medidas preventivas que possam minimizar esse tipo de fatalidade.

Conscientização a população para evitar a soltura de animais domésticos na rodovia que acabam causando acidentes, tendo em vista o resgate de animais das ruas, estradas e rodovias. Há leis municipais e estaduais que tratam esse assunto como exemplo o Sistema Urubu. É necessário investigar a causa dos acidentes de cada espécie separadamente.

Referências

- Araújo, Vanessa. (2017). Atropelamento de Animais Silvestres no Brasil. <https://biologiaparabiologos.com.br/atropelamento-de-animais-silvestres/>
- Bager, A. (2003). Repensando as medidas mitigadoras impostas aos empreendimentos rodoviários associados a Unidades de Conservação—Um estudo de caso. *Áreas protegidas: conservação no âmbito do cone sul. Pelotas: edição do autor*, 159-172.
- Bager, A. (Ed.). (2012). *Ecologia de Estradas: tendências e pesquisas*. Editora UFLA.
- Bager, A., & Rosa, C. A. D. (2010). Priority ranking of road sites for mitigating wildlife roadkill. *Biota Neotropica*, 10, 149-153.
- Brasil, S. F. (1988). Constituição da república federativa do Brasil. *Brasília: Senado Federal, Centro Gráfico*.
- Brasil. Lei, N. (2016). 5.197, de 3 de janeiro de (1967). *Legislação Federal do Brasil. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos. Dispõe sobre a proteção à fauna e dá outras providências*.
- Bager, A. (2013). Projeto Malha-Manual para equipe de campo. *Centro Brasileiro de Estudos em Ecologia de Estradas—UFLA*. 30p. <https://bab.emprededor-academico.com.br/wp-content/uploads/2018/05/Projeto-Malha-MANUAL-PARA-EQUIPE-DE-CAMPO.pdf>.

- Betez, C. (2021). Transformações ambientais e socioculturais na Terra Indígena Jiahui em decorrência da construção da BR230/Transamazônica.
- Bueno, C., & de Almeida, P. J. A. (2010). Sazonalidade de atropelamentos e os padrões de movimentos em mamíferos na BR-040 (Rio de Janeiro-Juiz de Fora). *Revista Brasileira de Zoociências*, 12(3).
- Carvalho, C. F. (2014). Atropelamento de vertebrados, hotspots de atropelamentos e parâmetros associados, BR-050, trecho Uberlândia-Uberaba.
- Cáceres, N. C., Casella, J., & dos Santos Goulart, C. (2012). Variação espacial e sazonal de atropelamentos de mamíferos no bioma cerrado, rodovia BR 262, Sudoeste do Brasil. *Mastozoologia neotropical*, 19(1), 21-33.
- Coelho, I. P., Kindel, A., & Coelho, A. V. P. (2008). Roadkills of vertebrate species on two highways through the Atlantic Forest Biosphere Reserve, southern Brazil. *European Journal of Wildlife Research*, 54(4), 689-699.
- Coffin, A. W. (2007). From roadkill to road ecology: a review of the ecological effects of roads. *Journal of transport Geography*, 15(5), 396-406.
- Cunha, H. F., Moreira, F. G. A., & de Sousa Silva, S. (2010). Roadkill of wild vertebrates along the GO-060 road between Goiânia and Iporá, Goiás State, Brazil. *Acta Scientiarum. Biological Sciences*, 32(3), 257-263.
- Dornas, R. A. P., Kindel, A., Bager, A., & Freitas, S. R. (2012). Avaliação da mortalidade de vertebrados em rodovias no Brasil. *Ecologia de estradas: tendências e pesquisas. Lavras: UFLA*, 139-152.
- Estradas, E. C. O. L. O. G. I. A. ecologia de estradas.
- Forman, R. T., Sperling, D., Bissonette, J. A., Clevenger, A. P., Cutshall, C. D., Dale, V. H., ... & Winter, T. C. (2003). *Road ecology: science and solutions*. Island press.
- Gil, A. C. (2002). *Como elaborar projetos de pesquisa* (Vol. 4, p. 175). São Paulo: Atlas.
- Glista, D. J., DeVault, T. L., & DeWoody, J. A. (2009). A review of mitigation measures for reducing wildlife mortality on roadways. *Landscape and urban planning*, 91(1), 1-7.
- Grilo, C., Bissonette, J. A., & Cramer, P. C. (2010). Mitigation measures to reduce impacts on biodiversity.
- Hegel, C. G. Z. (2012). Mamíferos silvestres atropelados na rodovia RS-135 e entorno. *Biotemas*, 25(2), 165-170.
- Laurance, W. F., Goosem, M., & Laurance, S. G. (2009). Impacts of roads and linear clearings on tropical forests. *Trends in ecology & evolution*, 24(12), 659-669.
- Lesbarreres, D., & Fahrig, L. (2012). Measures to reduce population fragmentation by roads: what has worked and how do we know?. *Trends in ecology & evolution*, 27(7), 374-380.
- Lopes, D. M. C. O tráfico de animais silvestres no Brasil: análise dos artigos 9º e 10 da resolução Nº 457 do CONAMA.
- Malo, J. E., Suárez, F., & Diez, A. (2004). Can we mitigate animal-vehicle accidents using predictive models?. *Journal of applied ecology*, 41(4), 701-710.
- Melo, E. S., & Santos-Filho, M. (2007). Efeitos da BR-070 na Província Serrana de Cáceres, Mato Grosso, sobre a comunidade de vertebrados silvestres. *Revista Brasileira de Zoociências*, 9(2).
- Oliveira, B. L., de Brito Gomes, P. C., Ribeiro, A. L., Ribeiro, G. M. F., Pessoa, J., & Brasil, P. B. (2018). Atropelamentos da fauna silvestre como uma consequência da fragmentação das paisagens e sua proximidade com rodovias e estradas. Anais do Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental e Sustentabilidade - Vol. 6: Congestas.
- Prada, C. D. S. (2004). Atropelamento de vertebrados silvestres em uma região fragmentada do nordeste do estado de São Paulo: quantificação do impacto e análise de fatores envolvidos. <https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/2117/DissCSP.pdf?sequence=1&isAllowed=y> .
- Prado, T. R de, Ferreira, A. A., & Guimarães, Z. F. S. (2006). Efeito da implantação de rodovias no cerrado brasileiro sobre a fauna de vertebrados. *Acta Scientiarum. Biological Sciences*, 28(3), 237-241.
- Pedroso, N.M., Eufrazio, S., Salgueiro, P., Pinto, T. & Mira, A. (2021) Guião de Boas Práticas para Monitorização e Registo de Dados de Mortalidade de Fauna por Atropelamento. *Projeto LIFE LINES. Universidade de Évora*. ISBN: 978-972-778-204-8.
- Rosa, A. O., & Mauhs, J. (2004). Atropelamento de animais silvestres na rodovia RS-040.
- Sássi, C. M., Nascimento, A. A. T., Miranda, R. F. P., & Carvalho, G. D. (2013). Survey of road-killed wild animals in stretch of the highway BR482. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 65(6), 1883-1886. <https://www.scielo.br/j/abmvz/a/KyCY4DqXzzJmMFndy57wgn/?lang=pt>
- Souza Costa, L. (2011). Levantamento de mamíferos silvestres de pequeno e médio porte atropelados na BR 101, entre os municípios de Joinville e Piçarras, Santa Catarina. *Bioscience Journal*, 27(4).
- Trombulak, S. C., & Frissell, C. A. (2000). Review of ecological effects of roads on terrestrial and aquatic communities. *Conservation biology*, 14(1), 18-30.
- Turci, L. C. B., & Bernarde, P. S. (2009). Vertebrados atropelados na rodovia estadual 383 em Rondônia, Brasil. *Biotemas*, 22(1), 121-127.