

UNESP

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA JÚLIO DE MESQUITA FILHO

CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

GABRIELA DO AMARAL

**ANÁLISE DE ATROPELAMENTOS DE ONÇAS-PARDAS (*Puma concolor*)
NAS RODOVIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO**

BAURU

2022

GABRIELA DO AMARAL

**ANÁLISE DA OCORRÊNCIA DE ATROPELAMENTOS DE ONÇAS-PARDAS
(*PUMA CONCOLOR*) NAS RODOVIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado para obtenção do grau de Bacharel em Ciências Biológicas, Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho.

Orientador: Prof. Dr. Fábio Maffei

BAURU

2022

UNESP

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA JÚLIO DE MESQUITA FILHO

CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

GABRIELA DO AMARAL

**ANÁLISE DA OCORRÊNCIA DE ATROPELAMENTOS DE ONÇAS-PARDAS
(*PUMA CONCOLOR*) NAS RODOVIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado para obtenção do grau de Bacharel em Ciências Biológicas, Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho.

Bauru, 25 de março de 2022.

BANCA EXAMINADORA

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu professor orientador, Fabio Maffei, pela oportunidade e pelo apoio na execução de toda a pesquisa.

À minha amiga e companheira de curso Fernanda Isabele, que esteve comigo durante toda a graduação, e que concordou em compartilhar esse importante projeto comigo.

Aos meus pais e meu irmão, que em todos os momentos da minha vida estiveram ao meu lado aplaudindo minhas conquistas.

Ao meu namorado e meus amigos, que me deram suporte e incentivo sempre que possível.

A todos os pesquisadores que puderam, de alguma forma, com seus trabalhos publicados auxiliar no meu trabalho.

E, por fim, mas não menos importante, à Unesp, em especial ao Curso de Ciências Biológicas da Faculdade de Ciências de Bauru, pela formação e experiência que construí ao longo desses quatro anos.

RESUMO

A onça-parda (*Puma concolor*) é uma espécie que possui ampla distribuição, principalmente, na América do Sul. Porém, suas necessidades alimentares, seu hábito de vida e a perda de habitat que ocorre cada vez mais ao longo dos anos, forçam esses indivíduos a se dispersarem constantemente para outros ambientes. A fragmentação de habitat juntamente com o crescimento urbano acentuado, diminuem consideravelmente a área de vida da espécie, a qual procura por abrigos em locais extremamente próximos a áreas com ambientes agrícolas e urbanos. Esses fatores acarretam também na sua proximidade com rodovias, aumentando, significativamente, o número de colisões com os veículos. No Estado de São Paulo, onde a malha rodoviária possui grande extensão, a ocorrência de atropelamentos cresce a cada ano, possuindo um número alto ao se comparar com todo o território brasileiro. O atropelamento é considerado uma das maiores ameaças para a espécie atualmente, acompanhado de diversos fatores que aumentam seu risco, como a escassez de recursos disponíveis e a sazonalidade, os quais resultam na crescente mortalidade da espécie. Esse estudo possui como objetivo analisar a ocorrência de atropelamentos de onças-pardas no Estado de São Paulo, além de identificar as condições que colaboram para o aumento no número de casos. De acordo com os resultados obtidos, foram registrados 64 atropelamentos no Estado de São Paulo durante os anos analisados, sendo desses, 44 ocorridos em área rural e 17 em área urbana. A mortalidade da espécie em decorrência do atropelamento foi detectada em 75% de todos os registros. Sendo assim, a cada ano o número de atropelamentos aumenta, assim como a mortalidade da espécie. Concluindo, dessa forma, que são necessários mais estudos que adentrem essa área, a fim de que a conscientização e conservação da fauna prejudicada seja possível, além da implementação de medidas mitigadoras na tentativa de diminuir o número de atropelamentos de fauna nas rodovias.

Palavras-chave: Fauna-atropelada; mortalidade; rodovia; fragmentação.

ABSTRACT

The puma (*Puma concolor*) is a carnivorous species that has a wide distribution, mainly in South America. However, their food needs, their way of life and the loss of habitat that occurs more and more over the years, force these individuals to constantly disperse to other environments. Habitat fragmentation, together with accentuated urban growth, considerably reduces the home range of the species, which looks for shelter in places extremely close to areas with agricultural and urban environments. These factors also result in its proximity to highways, significantly increasing the number of collisions with vehicles. In the State of São Paulo, where the road network is extensive, the occurrence of pedestrians being run over grows every year, with a high number when compared to the entire Brazilian territory. Roadkill is considered one of the greatest threats to the species today, accompanied by several factors that increase its risk, such as the scarcity of available resources and seasonality, which result in the increasing mortality of the species. This study aims to analyze the occurrence of puma running over in the State of São Paulo, in addition to identifying the conditions that contribute to the increase in the number of cases. Therefore, data were analyzed, highlighting the fact that every year the number of roadkills increases, as well as the mortality of the species. According to the results obtained, 64 roadkills were recorded in the State of São Paulo during the years analyzed, of which 44 occurred in rural areas and 17 in urban areas. The mortality of the species as a result of being run over was detected in 75% of all records. Concluding, in this way, that more studies are needed that enter this area, so that the awareness and conservation of the impaired fauna is possible, in addition to the implementation of mitigating measures in an attempt to reduce the number of road kills by fauna.

Key-words: Wildlife-roadkill; mortality; highway; fragmentation.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
2. OBJETIVO.....	9
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	9
3.1 Área de estudo	9
3.2 Coleta de dados	10
4. RESULTADOS	11
5. DISCUSSÃO	13
6. CONCLUSÃO.....	17
7. APÊNDICE	18
8. REFERÊNCIAS	20

1. INTRODUÇÃO

A onça-parda, *Puma concolor* (Linnaeus, 1771), é o segundo maior felino do Brasil, possui ampla distribuição, ocorrendo em todos os biomas (DE AZEVEDO *et al.*, 2013), desde florestas até formações de savanas e aparece, eventualmente, em ambientes alterados como plantações e pastagens (ICMBIO, 2017).

Mesmo estando amplamente distribuída, essa espécie de felino vem, ao longo dos anos, perdendo seu espaço por conta do crescimento urbano desordenado e diminuição de suas presas (ICMBIO, 2017). Esses fatores fazem com que o habitat desses indivíduos diminua consideravelmente, gerando uma deslocação cada vez maior para áreas urbanas, por muitas vezes, pelas rodovias.

Pode-se dizer que as rodovias possuem suas vantagens, pois estão no cotidiano da maioria das sociedades humanas atuais, sendo um dos principais vetores de desenvolvimento socioeconômico (BAGER, 2012). O Estado de São Paulo possui uma extensa malha rodoviária, com um total de 199.960 km, incluindo rodovias não pavimentadas e pavimentadas, federais, estaduais e municipais (DER, 2020).

Entretanto, além dos benefícios, a infraestrutura rodoviária também gera impactos negativos à biodiversidade. As estradas podem afetar a qualidade e a quantidade de vida selvagem disponível em determinado habitat, principalmente através da fragmentação. Dessa forma, o tráfego veicular presente nas estradas é uma das fontes diretas da mortalidade da vida selvagem, sendo, eventualmente, catastrófico para as populações presentes naquele ambiente (GLISTA *et al.*, 2009). Além disso, pode causar a introdução de espécies exóticas, poluição, erosão e assoreamento e atropelamento de fauna.

Dentre todos os impactos gerados pelas rodovias, o atropelamento de fauna é um fator que gera grande impacto, podendo ser considerado uma das principais causas da mortalidade, principalmente para espécies ameaçadas (CHEREM *et al.*, 2007). No Estado de São Paulo, segundo análises de 18 diferentes companhias rodoviárias, as quais gerenciam mais de 6.500km de rodovias, entre 2005 e 2014, foram registrados 37.744 atropelamentos de mamíferos de médio e grande porte, totalizando 32 espécies diferentes (ABRA *et al.*, 2021).

As consequências do atropelamento de acordo com uma dada espécie estão intimamente relacionadas com a estrutura da população presente no seu entorno, levando em conta sua dinâmica e densidade. Dessa forma, quanto maior a população,

menor serão os efeitos do atropelamento sobre a estrutura e o crescimento de uma população de uma dada espécie. Assim como em uma população menor, os impactos diretos à espécie seriam maiores (IBRAM, 2018).

Com isso, a lógica de que são necessários estudos e ações relacionados às espécies consideradas afetadas é nítida, uma vez que essas populações em risco de extinção recebem um impacto maior do que aquelas que não são consideradas ameaçadas.

Portanto, este estudo visa a análise de dados acerca das ocorrências de atropelamentos da fauna de onças-pardas nas rodovias do Estado de São Paulo e, com isso, promover a discussão sobre os fatores relacionados ao número de registros.

2. OBJETIVO

Analisar a ocorrência de atropelamentos de onças-pardas (*Puma concolor*) em rodovias do Estado de São Paulo, durante os anos de 2003 e 2021, determinando os fatores que explicam as diferenças no número de atropelamentos entre os anos, assim como entre os meses. Além disso, relacionar o número de atropelamentos que ocorreram em áreas rurais e em áreas urbanas e averiguar a mortalidade de indivíduos em decorrência do atropelamento.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Área de estudo

O Estado de São Paulo, o qual representa 3% do território brasileiro (248.219,481km²), localizado na região sudeste do país (Figura 1), possui uma população estimada que ultrapassa os 46 milhões de habitantes (IBGE, 2021). O Estado possui variações quanto ao clima, em algumas regiões possui o clima tropical, sendo tropical úmido (Af), o qual não possui estação seca e tropical úmido com inverno seco (Aw). Além disso, boa parte do território possui clima temperado, sendo temperado com verão ameno e sem estação seca (Cfb), quente sem estação seca (Cfa), quente com inverno seco (Cwa) e temperado com inverno seco (Cwb) (PEEL *et al.*, 2007)

Com a maior e melhor infraestrutura do Brasil, São Paulo é o principal estado produtor e consumidor da América Latina. Muito se deve à malha rodoviária pertencente ao estado. São Paulo possui um total de 199.960 km de extensão de rodovias, englobando municipais e federais (Figura 1). Segundo a Confederação Nacional do Transporte (CNT), 79,6% das rodovias do Estado são consideradas ótimas ou boas, enquanto 17,7% é regular, 2,31% é ruim e 0,38% é péssima (2021).

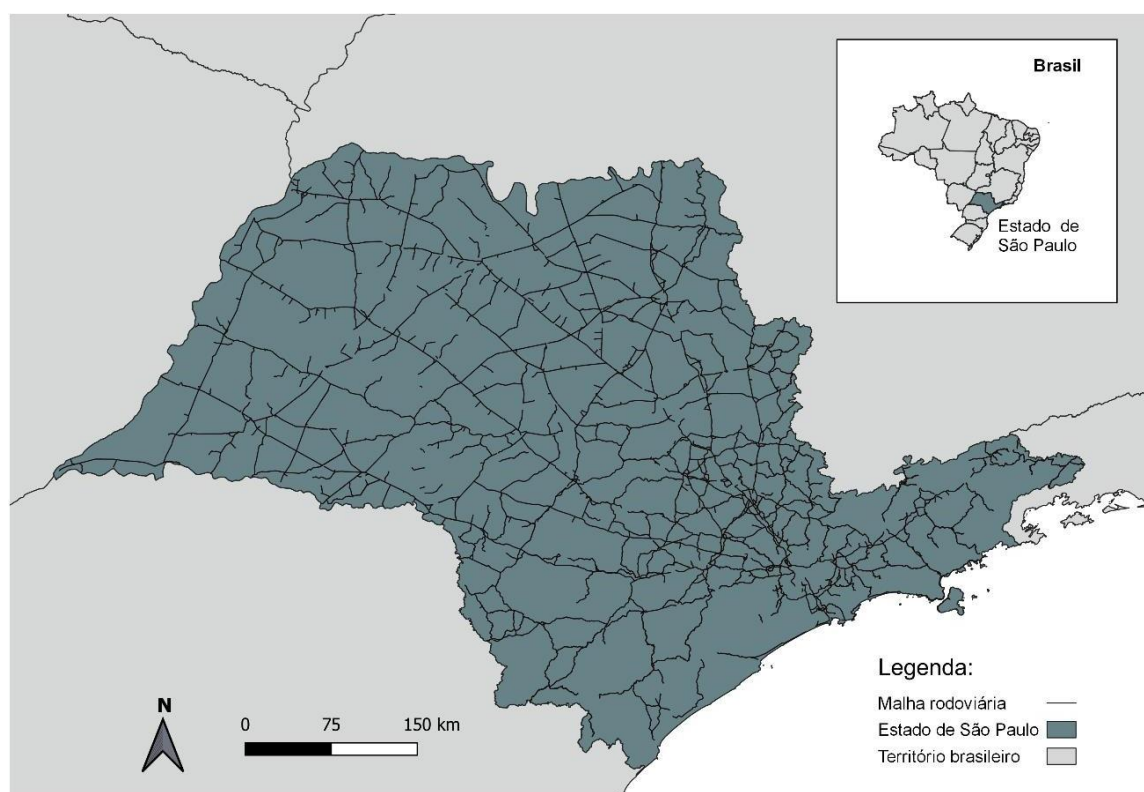


Figura 1. Localização do Estado de São Paulo, Brasil. Malha rodoviária do Estado de São Paulo. Mapa: Gabriela do Amaral, 2022; Malha rodoviária do Estado de São Paulo: DNIT, 2020.

3.2 Coleta de dados

Foram planilhadas informações de notícias acerca de acontecimentos com a onça-parda no Estado de São Paulo, entre os anos de 2003 e o primeiro semestre de 2021. Os dados foram coletados com a ferramenta Google Alerts, a qual encaminha todas as notícias com o tema que deseja, que no caso foi utilizada a palavra-chave “onça-parda”.

Assim que coletados, foram compilados em uma planilha, a qual foi dividida em município de ocorrência, estado, data, ano, mês, idade do animal, sexo do animal, fonte de onde a notícia foi coletada, a situação em que o indivíduo se encontrava, a

zona (rural ou urbana), o desfecho do caso, observações e latitude e longitude do local em que ocorreu.

4. RESULTADOS

Dentre todos os anos analisados, o período de maior ocorrência de atropelamentos de onças-pardas foi encontrado entre 2013 e 2018, com um pico em 2017. Já os anos de 2003 a 2012 foram marcados por poucos registros, variando entre 0 e 2 atropelamentos. Entre os anos de 2019 e 2021 houve um leve aumento de registros, variando de 3 a 7 atropelamentos no Estado de São Paulo (Gráfico 1).

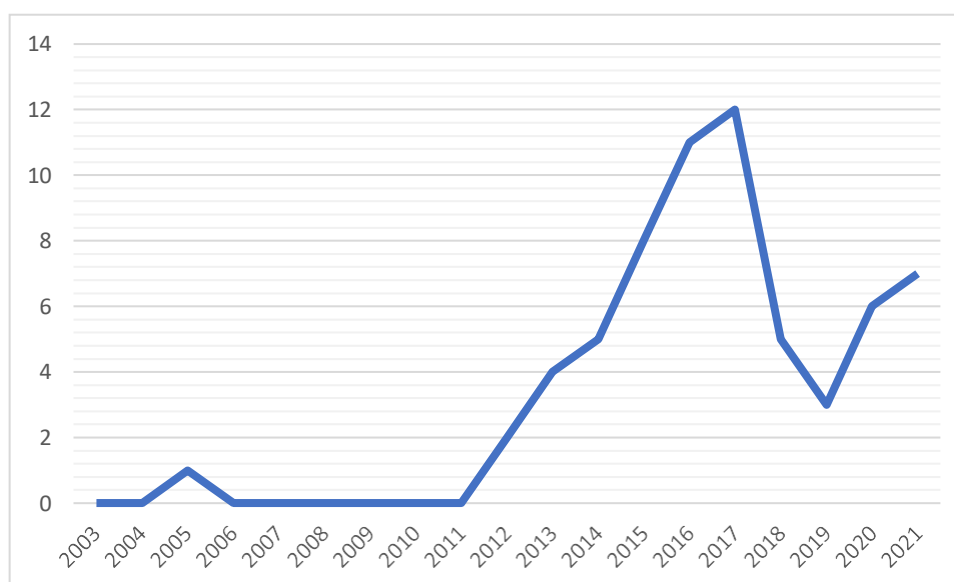


Gráfico 1. Número de atropelamentos de onças-pardas registrados por ano, entre 2003 e 2021*, no Estado de São Paulo. *Dados coletados até julho de 2021.

Ao analisar os meses do ano, o mês com maior número de registros de atropelamentos de onças-pardas foi julho, chegando a 10 atropelamentos registrados nesse mês. Os meses registrados com menor incidência foram janeiro, março, novembro e dezembro, no Estado de São Paulo (Gráfico 2).

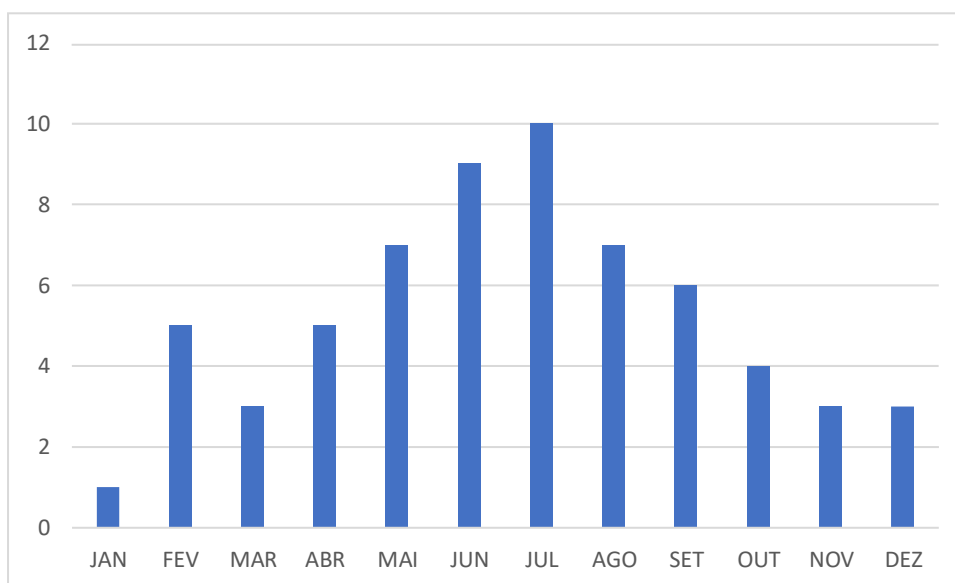


Gráfico 2. Número de atropelamentos de onças-pardas registrados por mês, entre 2003 e 2021*, no Estado de São Paulo. *Dados coletados até julho de 2021.

Dentre os dados de atropelamentos de onça-parda coletados, 69% (N= 44) ocorreram em regiões rurais do estado, enquanto 26% (N= 17) ocorreram em regiões de área urbana e 5% (N= 3) não foram especificados quanto a área de ocorrência (Gráfico 3).

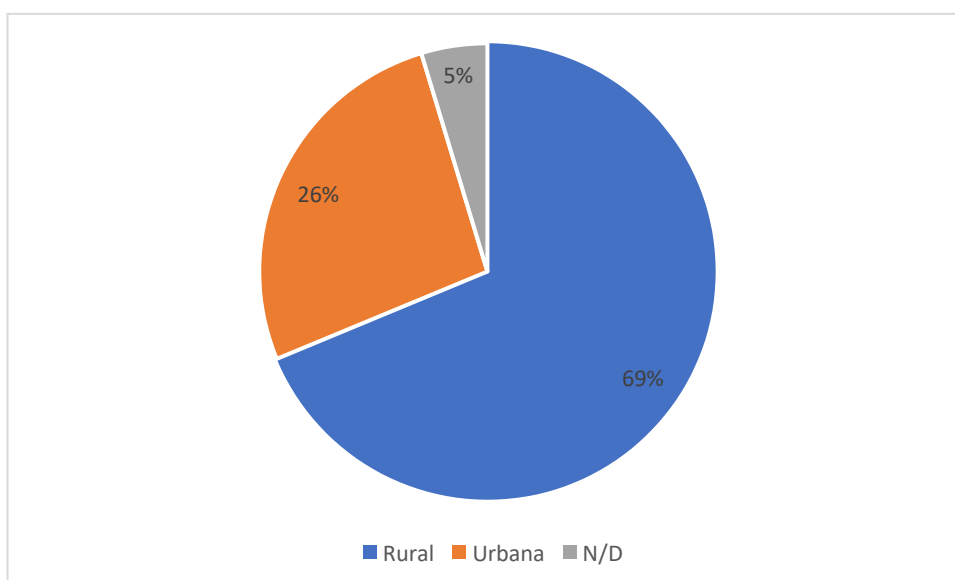


Gráfico 3. Porcentagem de atropelamentos em relação à região, sendo rural e urbana, no Estado de São Paulo.

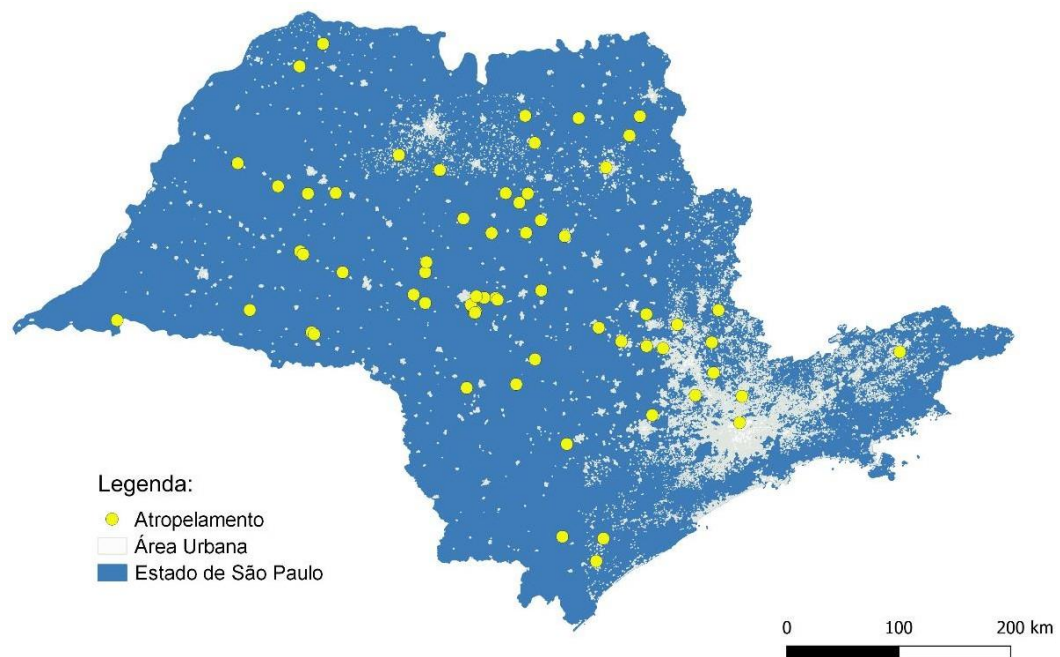


Figura 2. Mapa do Estado de São Paulo, sua área urbanizada e localização dos atropelamentos de onça-parda registrados entre 2003 e 2021*. *Dados coletados até julho de 2021. Mapa: Gabriela do Amaral, 2022.

Ao analisar no Estado de São Paulo, dentre todos os atropelamentos (N= 64), 48 (75%) vieram a óbito, enquanto 16 sobreviveram (25%).

5. DISCUSSÃO

Dentre todas as ameaças que os grupos faunísticos estão sujeitos, a perda e fragmentação de habitat representam as maiores, principalmente aos mamíferos no Brasil (COSTA *et al.*, 2005). As causas para que a fragmentação ocorra são inúmeras, uma vez que as ações humanas acarretam algum prejuízo na natureza. Ou seja, a fragmentação de ambientes e ecossistemas com o intuito da construção e ampliação de rodovias afetam direta e indiretamente as populações de diversas espécies (HEGEL, 2012).

As colisões de veículos com a fauna podem ser consideradas uma preocupação particularmente à mamíferos de médio e grande porte, os quais, geralmente, possuem baixas taxas de reprodução, além de populações com números

de indivíduos reduzidos, além de necessitarem de áreas maiores para sua sobrevivência (ASCENSÃO *et al.*, 2017).

Segundo Colino-Rabanal *et al.*, (2011) e Ascensão *et al.*, (2014), os territórios que possuem maiores dimensões, são mais propensos a serem intersectados por rodovias, e, dessa forma, grupos que habitam esses territórios encaram um maior risco de colisões com veículos. Por exemplo, a onça-parda é considerada o felino mais plástico presente na América do Sul, isso se deve ao fato de que ocorrem em uma imensa variedade de habitats, presente em todos os biomas (ICMBIO, 2017).

Os dados de indivíduos coletados vítimas do atropelamento nas rodovias do Estado de São Paulo (N=64) foi significativo. Segundo estudo realizado, a Ordem Carnívora, a qual a onça-parda está inserida, ocupa a segunda maior posição no ranking de grupos faunísticos mais atropelados no Estado de São Paulo, totalizando 24,5% (ABRA *et al.*, 2021).

A ocorrência de colisões entre a fauna de onça-parda e veículos se tornou cada vez mais frequente e pode ocorrer em todo território nacional, já que o felino pode ser encontrado em uma ampla diversidade de ambientes e regiões, sendo considerada uma espécie territorialista. Isso os torna extremamente vulneráveis à redução e fragmentação de áreas florestais (PINTO, 2006).

As onças-pardas são consideradas predadores de topo de cadeia, sua alimentação é composta por uma grande diversidade de animais, incluindo desde presas grandes, como veados, até presas de pequeno porte. Levando isso em conta, outro fator responsável pelo alto índice de atropelamento da espécie é a redução na quantidade de presas disponíveis, fazendo com que a modificação de ambientes pelo homem influencie também nos hábitos alimentares dos indivíduos (GHELER-COSTA, 2018).

Por conta disso, nas épocas em que a densidade das presas naturais dos carnívoros é baixa e de difícil acesso, a predação aos animais domésticos pode aumentar (SCHIESS-MEIER *et al.*, 2007), levando em conta o fato de que a grande busca por alimento geralmente proporciona aos grandes mamíferos o contato com os humanos e suas atividades (POESSEL *et al.*, 2014; RIPPLE *et al.*, 2014).

De acordo com o mapa representado acima (Figura 2), é possível notar a extensão ocupada por área urbana, juntamente com a majoritária extensão de áreas rurais no Estado de São Paulo, as quais, em sua maioria, abrigam territórios agrícolas, principalmente sítios e fazendas. Nessas regiões, os casos relatados de

atropelamentos foram maiores do que regiões urbanas, alcançando a porcentagem de 69% de todos os atropelamentos registrados no Estado, o que pode ser explicado pelo fato de os indivíduos utilizarem a zona rural para se deslocarem, aumentando seu tempo de permanência nessa região.

Esses dados encontrados corroboram com o estudo realizado por Magioli *et al.*, (2014) o qual, com uma análise isotópica na dieta da onça-parda, obteve dados conclusivos, afirmando que a grande quantidade de C₄ encontrada nos experimentos indica que tanto o felino quanto suas presas forrageavam na matriz agrícola.

Um fator importante que também está interligado com o atropelamento da onça-parda é a sazonalidade. Foi possível perceber por meio dos resultados obtidos, o fato de que no mês de julho houve um pico no número de atropelamentos no Estado de São Paulo (N= 10), o que pode ser explicado pela baixa precipitação nessa época do ano (Gráfico 3). Segundo o INPE, nas regiões do sudeste e centro-oeste, o inverno (junho, julho, agosto e setembro) é a estação do ano com menor volume de chuvas, corroborando com o fato de que os animais que necessitam de suas presas para se alimentarem se dispersam em períodos de seca por conta da escassez de recursos (BUENO e ALMEIDA, 2010), tornando-os mais suscetíveis à proximidade com rodovias.

Em estudo realizado por Prado *et al.*, (2006), no Cerrado brasileiro, mostrou resultados que corroboram com os do presente estudo. Prado constatou que no período de seca, a proporção de animais atropelados foi maior, com cerca de 77% dos casos registrados. Já no período de chuva foi cerca de 22%, reforçando que os animais possuem a necessidade de locomoção nesse período do ano, por conta da escassez de recursos.

Com o aumento do fluxo de veículos e da velocidade permitida nas rodovias, um elevado índice de mortalidade foi provocado, causando significativo impacto sobre as populações faunísticas (HENGEMUHLE e CADEMARTORI, 2008). A taxa de mortalidade registrada neste estudo (75%) foi consideravelmente alta em relação à taxa de indivíduos sobreviventes de atropelamentos. Segundo o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), o atropelamento da onça-parda é um dos fatores principais para seu extermínio. Além disso, as rodovias também geram isolamento dos grupos faunísticos, reduzindo a troca de material genético entre populações, fazendo com que o sucesso reprodutivo da espécie seja reduzido.

Esses fatores são confirmados uma vez que, a onça-parda é classificada, dentre as espécies ameaçadas, como vulnerável (VU) no Livro Vermelho da Fauna Ameaçada de Extinção, ou seja, a espécie encontra-se correndo alto risco de extinção na natureza (ICMBio, 2018). Já segundo a Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas, da IUCN (2014), a onça-parda se encontra em situação de menor preocupação (LC), porém, sua população é considerada decrescente, mas não está classificada como severamente fragmentada.

Todos os impactos negativos citados podem ser minimizados, com a oportunidade de atravessar uma rodovia com segurança (BARNUM, 2004). Isso pode ocorrer com a implementação de passagens de fauna, as quais possuem como principal função minimizar o efeito barreira causado pelas estradas, possibilitando a mobilidade das espécies (GRILO *et al.*, 2008; CORLATTI *et al.*, 2009; LAURANCE *et al.*, 2009). Podem ser superiores e inferiores, sendo corredores que cruzam grandes rodovias e permitem o deslocamento de animais que vivem nas florestas e seus arredores, sem o risco de atropelamento (ZANARDO, 2018).

Segundo estudo realizado, as passagens de fauna, sejam elas de qualquer categoria, devem conter cercas, as quais aumentam a efetividade das medidas implementadas, principalmente para mamíferos de médio e grande porte (RYTWINSKI, 2016).

Além das passagens de fauna, outras medidas mitigatórias podem ser implementadas para diminuir o impacto das rodovias na vida selvagem. Os redutores eletrônicos de velocidade são muito empregados nas rodovias nacionais, além dos fiscalizadores eletrônicos de velocidade, sinalizações (placas), entre outros (DNIT, 2010). Dessa forma, são importantes para que a colisão entre o automóvel e o animal seja evitada, uma vez que, com o carro em uma velocidade menor, o tempo de resposta que o motorista pode ter ao avistar o animal é maior.

Portanto, cabe aos órgãos e concessionárias responsáveis a utilização de medidas mitigatórias eficazes que visam a diminuição no número de atropelamentos de fauna.

Ademais, ao analisar os dados coletados e organizados por ano, entre os anos de 2003 e 2011, apenas um atropelamento foi notificado, no ano de 2009. O aumento de número de casos no decorrer dos anos está ligado ao fator informação. O uso de mídias sociais teve seu espaço na sociedade conquistado, majoritariamente, na última década. Além disso, as páginas virtuais que noticiam fatos regionais estão presentes

em todas as cidades, com isso, a informação é levada até as pessoas mais facilmente, os dados podem ser coletados instantaneamente, gravados e compartilhados. O mesmo ocorreu com o registro de atropelamentos de fauna, os quais, atualmente, são registrados e noticiados no mesmo dia ou no máximo alguns dias posteriormente.

Um importante fator que deve ser considerado é de que os dados coletados nesse estudo possuem origem noticiária, ou seja, foram coletados de notícias e reportagens disponíveis nos meios de comunicação, diferente de dados coletados por métodos de amostragem que necessitam de esforço amostral. Por conta disso, os resultados aqui avaliados podem ser considerados indicadores de possíveis valores reais, que seriam encontrados em estudos conduzidos, principalmente, no campo.

6. CONCLUSÃO

Conclui-se que, o índice de atropelamentos de onça-parda registrado reflete nitidamente as ameaças as quais a espécie está exposta, a fragmentação de habitats, o avanço da urbanização e ascensão da malha rodoviária. Os fatores revisados neste estudo, como sazonalidade e clima não podem ser considerados e utilizados em todos os casos estudados, uma vez que também dependem de outros fatores. Foi possível concluir também que os animais ao se dispersarem em procura de alimento sofrem maiores riscos, principalmente, nas áreas rurais. E, por fim, o fato de que, atualmente, com o avanço da tecnologia e maior acesso à informação, os estudos na área de atropelamentos de fauna são mais que necessários, já que auxiliam no processo de compreensão e abrem caminhos para a conservação.

7. APÊNDICE – OCORRÊNCIAS DE ATROPELAMENTOS DE ONÇA-PARDA REGISTRADOS NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2003 A 2021.

Município	Estado	Data	Ano	Mês
Agudos	SP	23/06/2005	2005	JUN
Bebedouro	SP	10/06/2012	2012	JUN
Urupês	SP	13/01/2012	2012	JAN
Arujá	SP	05/08/2013	2013	AGO
Bauru	SP	03/12/2013	2013	DEZ
Jales	SP	09/05/2013	2013	MAI
Bilac	SP	23/10/2013	2013	OUT
Pederneiras	SP	16/06/2014	2014	JUN
Teodoro Sampaio	SP	06/04/2014	2014	ABR
Duartina	SP	12/06/2014	2014	JUN
Agudos	SP	03/04/2014	2014	ABR
Assis	SP	12/09/2014	2014	SET
Bauru	SP	30/08/2015	2015	AGO
Amparo	SP	17/10/2015	2015	OUT
Matão	SP	08/08/2015	2015	AGO
Bauru	SP	14/07/2015	2015	JUL
Sorocaba	SP	06/10/2015	2015	OUT
Araraquara	SP	02/09/2015	2015	SET
José Bonifácio	SP	13/05/2015	2015	MAI
Águas de São Pedro	SP	01/08/2015	2015	AGO
Divinópolis	SP	01/02/2016	2016	FEV
Botucatu	SP	05/05/2016	2016	MAI
Borborema	SP	14/07/2016	2016	JUL
Artur Nogueira	SP	14/08/2016	2016	AGO
Glicério	SP	19/04/2016	2016	ABR
Presidente Alves	SP	01/08/2016	2016	AGO
Nova Europa	SP	28/07/2016	2016	JUL
Ibitinga	SP	14/07/2016	2016	JUL
Rubiácea	SP	19/05/2016	2016	MAI
Itapira	SP	03/03/2016	2016	MAR
Itatiba	SP	25/09/2016	2016	SET
Bauru	SP	06/02/2017	2017	FEV
Piracicaba	SP	17/05/2017	2017	MAI
Taquaritinga	SP	24/03/2017	2017	MAR
Cordeirópolis	SP	30/04/2017	2017	ABR
Pederneiras	SP	04/09/2017	2017	SET
Mirandópolis	SP	19/06/2017	2017	JUN
Itatinga	SP	22/09/2017	2017	SET
Assis	SP	31/07/2017	2017	JUL
Morro Agudo	SP	08/11/2017	2017	NOV

Município	Estado	Data	Ano	Mês
Itapetininga	SP	07/08/2017	2017	AGO
Eldorado	SP	11/07/2017	2017	JUL
Colina	SP	09/11/2017	2017	NOV
Matão	SP	04/07/2018	2018	JUL
Ouroeste	SP	25/07/2018	2018	JUL
Fernando Prestes	SP	25/02/2018	2018	FEV
Arandu	SP	21/12/2018	2018	DEZ
Cajati	SP	21/11/2018	2018	NOV
Atibaia	SP	15/09/2019	2019	SET
Santa Bárbara do Oeste	SP	17/04/2019	2019	ABR
Tremembé	SP	30/09/2019	2019	SET
Santa Mercedes	SP	23/07/2020	2020	JUL
Bauru	SP	14/05/2020	2020	MAI
Agudos	SP	28/02/2020	2020	FEV
Nova Odessa	SP	11/05/2020	2020	MAI
Batatais	SP	21/12/2020	2020	DEZ
Gália	SP	31/10/2020	2020	OUT
Tupi Paulista	SP	11/03/2021	2021	MAR
Pirajuí	SP	11/02/2021	2021	FEV
Jundiaí	SP	21/07/2021	2021	JUL
Restinga	SP	16/06/2021	2021	JUN
Rancharia	SP	20/02/2021	2021	JUN
Pariquera-Açu	SP	12/06/2021	2021	JUN
Pederneiras	SP	17/06/2021	2021	JUN

8. REFERÊNCIAS

ABRA, Fernanda Delborgo et al. An estimate of wild mammal roadkill in São Paulo state, Brazil. **Heliyon**, 2021.

ALVES, T. R et al. Dieta da onça-parda (*Puma concolor*) na Fazenda Experimental Edgárdia, Unesp-Botucatu/SP. **VIII Congresso de Ecologia do Brasil**, 2007.

ASCENSÃO, Fernando et al. Inter-individual variability of stone marten behavioral responses to a highway. **PLoS One**, 2014.

ASCENSÃO, Fernando et al. Spatial patterns of road mortality of medium–large mammals in Mato Grosso do Sul, Brazil. **Wildlife Research**, 2017.

BAGER, Alex. Ecologia de Estradas: tendências e pesquisas. **Editora UFLA**, 2012.

BARNUM, Sarah. Identifying the best locations to provide safe highway crossing opportunities for wildlife. **Center for Transportation and the Environment, North Carolina State University**, 2003.

BUENO, Cecilia; DE ALMEIDA, Paulo José AL. Sazonalidade de atropelamentos e os padrões de movimentos em mamíferos na BR-040 (Rio de Janeiro-Juiz de Fora). **Revista Brasileira de Zoociências**, 2010.

CHEREM, Jorge J. et al. Mamíferos de médio e grande porte atropelados em rodovias do Estado de Santa Catarina, sul do Brasil. **Biotemas**, 2007.

CNT. Pesquisa CNT de Rodovias. **Confederação Nacional do Transporte**, 2021.

COLINO-RABANAL, Victor Javier et al. Factors influencing wolf *Canis lupus* roadkills in Northwest Spain. **European Journal of Wildlife Research**, 2011.

CORLATTI, Luca et al. Ability of wildlife overpasses to provide connectivity and prevent genetic isolation. **Conservation biology**, 2009.

COSTA, L. P. et al. Conservação de mamíferos no Brasil. **Megadiversidade**, 2005.

DE AZEVEDO, Fernanda Cavalcanti et al. Avaliação do risco de extinção da Onça-parda *Puma concolor* (Linnaeus, 1771) no Brasil. **Biodiversidade Brasileira-BioBrasil**, 2013.

DER. Malha Rodoviária do Estado de São Paulo. **Departamento de Estradas de Rodagem**, 2020.

DNIT. Equipamentos redutores de velocidade e seu efeito sobre os acidentes nas rodovias federais. **Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte**, 2010.

GHELER-COSTA, Carla et al. Ecologia trófica de onça-parda (*Puma concolor*) em paisagem agrícola. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, 2018.

GLISTA, David J. et al. A review of mitigation measures for reducing wildlife mortality on roadways. **Landscape and urban planning**, 2009.

GRILO, Clara et al. Response of carnivores to existing highway culverts and underpasses: implications for road planning and mitigation. **Biodiversity and Conservation**, 2008.

HEGEL, Carla Grasielle Zanin. Mamíferos silvestres atropelados na rodovia RS-135 e entorno. **Biotemas**, 2012.

HENGEMÜHLE, Aneline; CADEMARTORI, Cristina Vargas. Levantamento de mortes de vertebrados silvestres devido a atropelamento em um trecho da estrada do mar (RS-389). **Biodiversidade Pampeana**, 2008.

ICMBIO. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. **Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade**, 2018.

ICMBIO. Sumário executivo do plano de ação nacional para a conservação da onça-parda. **Brasília: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade**, 2017.

IBGE. Cidades e Estados – São Paulo. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. 2021.

IBRAM; FEDERAL, GOVERNO DO DISTRITO. Diagnóstico e Proposição de Medidas Mitigadoras para Atropelamento de Fauna. **Projeto RODOFAUNA**, 2013.

IUCN. Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas – *Puma Concolor*. **União Internacional para Conservação da Natureza**, 2014.

LAURANCE, William F. et al. Impacts of roads and linear clearings on tropical forests. **Trends in ecology & evolution**, 2009.

MAGIOLI, Marcelo et al. Stable isotope evidence of *Puma concolor* (Felidae) feeding patterns in agricultural landscapes in southeastern Brazil. **Biotropica**, 2014.

PEEL, Murray C. et al. Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification. **Hydrology and earth system sciences**, 2007.

PINTO, Luiz Paulo et al. Mata Atlântica Brasileira: os desafios para conservação da biodiversidade de um hotspot mundial. **Biologia da conservação: essências**, 2006.

POESSEL, Sharon A. et al. Roads influence movement and home ranges of a fragmentation-sensitive carnivore, the bobcat, in an urban landscape. **Biological Conservation**, 2014.

PRADO, Tiago Rodrigues do et al. Efeito da implantação de rodovias no cerrado brasileiro sobre a fauna de vertebrados. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, 2006.

RIPPLE, William J. et al. Status and ecological effects of the world's largest carnivores. **Science**, 2014.

RYTWINSKI, Trina et al. How effective is road mitigation at reducing road-kill? A meta-analysis. **PLoS one**, 2016.

SCHIESS-MEIER, MONIKA et al. Livestock predation—insights from problem animal control registers in Botswana. **The Journal of Wildlife Management**, 2007.

ZANARDO, Giulia Lemos de Pinho. Construção de passagens de fauna em rodovias para a sobrevivência de animais silvestres. 2018.