

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE BIOLOGIA
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

O método de amostragem e as características físicas da rodovia MGC-497, trecho Uberlândia-Prata, MG, influenciam as taxas de atropelamento da fauna silvestre?

Nayane Alves da Silva

Orientadora: Prof.^a. Dr.^a. Ana Elizabeth Iannini Custódio

INBIO

Coorientadora: Dr.^a. Carine Firmino Carvalho Roel

**Uberlândia - MG
Junho - 2023**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE BIOLOGIA
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

O método de amostragem e as características físicas da rodovia MGC-497, trecho Uberlândia-Prata, MG, influenciam as taxas de atropelamento da fauna silvestre?

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação do Curso de Ciências Biológicas,
da Universidade Federal de Uberlândia, como
exigência para obtenção do grau de
Licenciatura em Ciências Biológicas.

Uberlândia - MG
Junho - 2023

Nayane Alves da Silva

O método de amostragem e as características físicas da rodovia MGC-497, trecho Uberlândia-Prata, MG, influenciam as taxas de atropelamento da fauna silvestre?

Comissão Examinadora:

Presidente (Orientadora)

Prof.^a. Dr.^a. Ana Elizabeth Iannini Custódio
Universidade Federal de Uberlândia

Examinadores:

Dr.^a. Giselle Bastos Alves
Universidade Federal de Uberlândia

Me. Aline Carneiro Veloso
Universidade Federal de Uberlândia

Uberlândia - MG
Junho - 2023

Ficha Catalográfica Online do Sistema de Bibliotecas da UFU com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).

S586 Silva, Nayane Alves da, 1991-
2023 O método de amostragem e as características físicas da rodovia MGC-497, trecho Uberlândia-Prata, MG, influenciam as taxas de atropelamento da fauna silvestre? [recurso eletrônico] / Nayane Alves da Silva. - 2023.

Orientadora: Ana Elizabeth Iannini Custódio.
Coorientadora: Carine Firmino Carvalho Roel.
Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Uberlândia, Graduação em Ciências Biológicas.

Modo de acesso: Internet.

Inclui bibliografia.

Inclui ilustrações.

1. Biologia. I. Custódio, Ana Elizabeth Iannini, 1961- , (Orient.). II. Roel, Carine Firmino Carvalho, 1991-, (Coorient.). III. Universidade Federal de Uberlândia. Graduação em Ciências Biológicas. IV. Título.

CDU: 573

Bibliotecários responsáveis pela estrutura de acordo com o AACR2:

Gizele Cristine Nunes do Couto - CRB6/2091

Nelson Marcos Ferreira - CRB6/3074

Dedico aos meus grandes parceiros, Bruno de Sousa Lopes, Melissa Alves Lopes e Benjamin Alves Lopes.

Agradecimentos

Não conseguimos fazer nada em vida, sozinhos. Por isso vou deixar aqui meus sinceros agradecimentos a cada um, que de certa forma, me ajudou a construir essa jornada:

Agradeço à minha mãe **Marta Helena Ferreira da Silva** e o meu pai **José Lazaro Alves de Oliveira** pelos ensinamentos, pelas cobranças, pelos incentivos, pelo apoio. Sem o investimento parental eu não estaria aqui.

Agradeço ao meu grande amor, **Bruno de Sousa Lopes**, por nunca desistir de mim. Obrigada por ser um verdadeiro parceiro de trabalho, de campo, de sonhos, de vida. Obrigada pelas reflexões, discussões, ensinamentos que foram extremamente importantes para o meu crescimento. Obrigada por acreditar que eu seria capaz, olha só onde eu estou, escrevendo com lágrimas nos olhos os agradecimentos do meu Trabalho de Conclusão de Curso em uma Universidade Federal, quem diria, hein? Obrigada por compartilhar sua vida e me presentear com os nossos pequenos. Sou eternamente grata a você. Te amo!

Agradeço aos meus filhotinhos **Melissa Alves Lopes** e **Benjamin Alves Lopes** por me ensinarem a ser mais forte e paciente. Vocês são responsáveis por deixarem meus dias mais agitados e coloridos. Obrigada por serem tão compreensivos quando a mãe fala que “agora não, preciso trabalhar”. Obrigada por ficarem horas no carro durante as coletas e nunca perderem o entusiasmo, sempre perguntando “e aí mamãe, qual bichinho foi atropelado?”. Obrigada por tudo, mamãe ama vocês.

Agradeço à minha irmã **Nayara Alves da Silva** e ao meu irmão **Bruno Alves da Silva** pelos incentivos, pelo carinho, pelas conversas, pelos encontros. Vocês são muito especiais para mim. Amo vocês!

Obrigada a todos os meus familiares pelo apoio: vó **Eurípedes Maria**, vô **Joaquim Oliveira**, tia **Raquel**, tia **Aléria**, Madrinha **Selma**, tia **Geralda**, tia **Marli**, tia **Rosimeire**, tia **Leninha**, tia **Camila**, tia **Aninha**, tio **Marco**, Madrinha **Gislene**, **Maria Luiza**, **Camila**, **Gregori**, **Fran**, **Rogério**, **Rogerim**, **Adriana**, **Ludmila**, **Maísa**, **Carol**, **Dona Neli**, **Silvana**, **Heli** e **Heli Júnior**.

Obrigada a todos os colegas **Allan Gunter, Tábatha, Erika, Laís, Alírio**, as “**probremas**”, **Eduardo Calixto, Daiane**, pelas conversas e apoio.

Obrigada aos grandes Professores **Kleber Del Claro e Helena Maura Torezan Silingardi**, pelos ensinamentos, conselhos, apoio e incentivo. Vocês me ensinaram além dos conceitos e teorias da Biologia, sobre o que é ser parceiro e ter parceria. Muito obrigada!

Obrigada a Professora **Ana Elizabeth Iannini Custódio e Carine Firmino Carvalho Roel** pela oportunidade, pelas conversas e pelos ensinamentos.

Obrigada à Professora Doutora **Maria José da Costa Gondim**, Professora Doutora **Katia Gomes Facure Giaretta** e ao Professor Doutor **Nicolás Pelegrin** pela identificação das aves, mamíferos e répteis, respectivamente.

Obrigada também aos “**colegas**” que compartilharam o estágio no Museu de Biodiversidade do Cerrado, a **Professora** de Psicologia da Educação e ao **Motorista** do Intercampi que me fortaleceram ainda mais, quando através de atitudes e/ou palavras, deixaram claro a desconfiança de que mães não poderiam fazer graduação.

Agradeço as professoras **Mariana Antonello, Karla**, ao professor **João Carlos de Oliveira**, a Vice-diretora **Marta de Oliveira** e a Analista Educacional **Sangela**, pelas conversas e os ensinamentos no espaço escolar durante os estágios da licenciatura.

Agradeço aos técnicos de laboratórios **Alexandre Coletto da Silva, Liliane Martins de Oliveira, Lázaro Maria Peres**, e aos assistentes administrativos **Gizele Medeiros, Matheus de Arruda Campos Mondadore, Glaubert Silva, Fillipe Rodrigues Alvares, Luiza Vitória Vital de Andrade, Stephania Olímpio Marçal e Leandro Duarte Fraga** pelas conversas e orientações.

Agradeço ao técnico de laboratório **Péricles** pela atenção e cuidado que demonstrou durante uma visita técnica ao Zoológico de São Paulo, quando eu estava com 6 meses de gestação.

Agradeço à **Escola Estadual de Uberlândia e Escola Estadual Bueno Brandão** por abrir as portas durante os estágios da licenciatura.

Agradeço ao **Laboratório de Ecologia Comportamental e de Interações** por proporcionar o primeiro contato com a pesquisa científica.

Agradeço ao **Praia Clube** e a **Sara Hatem Honorato** pela oportunidade de desenvolver um trabalho de entomofauna na área verde do clube.

Agradeço ao **Museu de Biodiversidade do Cerrado**, ao **Instituto de Biologia**, a **Universidade Federal de Uberlândia** pelos serviços prestados, pelas oportunidades oferecidas e por proporcionar tantas experiências.

Agradeço ao **CNPq** por, durante uma etapa da graduação, me beneficiar com uma Bolsa de Iniciação Científica.

A todos, meus sinceros agradecimentos!

Resumo

A maioria das rodovias brasileiras possui pista simples, com a massa asfáltica desgastada e ausência de sinalização, o que culmina em diversos problemas como acidentes de trânsito e atropelamento de fauna. Neste sentido, os objetivos gerais deste estudo foram: avaliar a influência das características físicas da rodovia MGC-497, como a largura da pista e desgaste da massa asfáltica, nas taxas de atropelamento de animais silvestres; comparar o método de amostragem a pé e de carro; e estimar o número de animais que morrem atropelados. Nossas principais hipóteses são que: as taxas de atropelamentos diferem entre os monitoramentos a pé e de carro; o desgaste da massa asfáltica e as diferentes larguras da rodovia influenciam as taxas de atropelamento de animais silvestres. Para isso, percorremos, quinzenalmente, 56 km da rodovia MGC-497, trecho Uberlândia-Prata, de fevereiro a novembro de 2022 a uma velocidade aproximada de 60 km/h, totalizando 1100 km em 20 viagens de carro. Além disso, um trecho de um quilômetro foi percorrido a pé, somando 20 km ao final do estudo. Para estimar o número de animais atropelados, foram calculadas taxas de correção para cada grupo taxonômico. Para verificar se houve diferença entre atropelamentos em pista com e sem desgaste, pista estreita e pista larga, realizamos o Teste *U* de Mann-Whitney. Foram encontrados 49 animais atropelados (taxa de atropelamento 0,043 animais/km/dia) sendo o tatu-peba, o carcará e o teiú os mais registrados. Além disso, registramos raposa-do-campo e tamanduá-bandeira, animais que estão ameaçados de extinção. Duas das nossas principais hipóteses foram refutadas: o desgaste e as diferentes larguras da rodovia não influenciaram as taxas de atropelamentos de animais silvestres. Já as taxas de atropelamento foram maiores nos trechos monitorados a pé, onde a detecção foi duas vezes maior para mamíferos e 21 vezes maior para aves. Anfíbios foram encontrados apenas em monitoramentos a pé, enquanto reptéis foram encontrados apenas em monitoramento de carro. Estima-se que 889 vertebrados morrem atropelados ao ano no trecho Uberlândia-Prata. Sugerem-se campanhas de conscientização aos usuários da rodovia e melhor sinalização da rodovia MGC-497 para redução dos atropelamentos da fauna silvestre.

Palavras chaves: monitoramento a pé, monitoramento de carro, taxa de correção, Triângulo Mineiro, atropelamento de aves.

Abstract

Most Brazilian highways have single lanes, with the asphalt mass worn out and the absence of signs, which culminates in several problems such as traffic accidents and fauna being run over. In this sense, the general aim of this study was to evaluate the influence of the physical characteristics of the MGC-497 highway such as the width of the lane and wear of the asphalt mass, the rates of running over wild animals, as well as estimating the roadkills. Our main hypotheses are that: the roadkill rates differ between monitored sections on foot and by car; the wear of the asphalt mass and the different road widths influence the roadkill rates of wild animals. We travel the highway from February to November 2022, fortnightly, at a speed of approximately 60 km/h, totalizing 1100 km in 20 car trips. In addition, a stretch of one kilometer was covered on foot, totalling 20 km covered on foot. Correction rates were calculated to estimate the number of animals killed for each taxonomic group. We performed the Mann-Whitney *U*-test to evaluate whether there was a difference between roadkills on roads with and without wear, and also between narrow and wide roads. A total of 49 roadkill animals were found (run over rate 0.043 animals/km/day), with the tatu-peba, caracara and teiú being the most common. We also recorded raposa-do-campo and tamanduá-bandeira, animals that are threatened of extinction. Two of our main hypotheses were refuted, wear and different widths of the road did not influence the roadkill rates of wild animals. The roadkill rates were higher in the sections monitored on foot, where detection was two-fold higher for mammals and 21-fold higher for Birds. Amphibians were only found in foot monitoring, while reptiles were found only in car monitoring. We estimate that at least 889 vertebrates die annually when run over in the Uberlândia-Prata stretch, MG. We suggest awareness campaigns for users of the road and better signaling to avoid roadkills in the MGC-497.

Keywords: foot monitoring, car monitoring, correction rate, Triângulo Mineiro, bird roadkill.

Sumário

Introdução -----	10
Material e Métodos -----	12
Área de estudo-----	12
Coleta de dados e identificação da fauna atropelada-----	14
Análise de dados-----	15
Resultados -----	16
Discussão -----	21
Conclusão -----	25
Referências -----	25
Apêndice -----	32
Fauna atropelada na MGC-497, trecho Uberlândia-Prata, MG de fevereiro a novembro de 2022-----	34
Tabela Suplementar 1: comparação dos atropelamentos de mamíferos na MGC-497, deste estudo com Guimarães <i>et al.</i> (2018)-----	45

INTRODUÇÃO

O Brasil possui a quarta maior malha rodoviária do mundo, perdendo em extensão apenas para os Estados Unidos da América, China e Índia. A malha rodoviária brasileira possui aproximadamente dois milhões de quilômetros, dos quais cerca de 12% são pavimentados (CNT, 2022). As rodovias brasileiras são responsáveis por transportar cerca de 60% de cargas e 96% de passageiros, sendo consideradas as principais vias de transporte do país (TEIXEIRA *et al*, 2016). Por esse motivo, o governo federal investiu na ampliação e construção de novas estradas brasileiras por meio do Programa de Aceleração do Crescimento, que em 2007, por exemplo, construiu cerca de 11 mil quilômetros de rodovias (TEIXEIRA *et al*, 2016).

O estado de Minas Gerais possui a maior malha viária do país, com pouco mais de 269 mil quilômetros, distribuídos em 3% de estradas federais, 9% estaduais e 88% municipais. As rodovias mineiras, assim como a maior parte das rodovias brasileiras, possuem pistas simples (CNT, 2022). A infraestrutura das rodovias e a falta de sinalização culminam em diversos problemas relacionados à economia, acidentes de trânsito e atropelamentos da fauna silvestre. Contudo, as pistas simples apresentam menor número de atropelamentos e mortes de animais silvestres quando comparadas às pistas duplicadas (FIGUEIREDO, 2014).

Baseado em uma revisão da literatura de atropelamentos da fauna de vertebrados silvestres no Brasil, Dornas e colaboradores (2012) indicaram que ocorrem 8,65 ($\pm 26,37$) atropelamentos/km/ano. Entretanto, esses dados não levam em conta toda a malha viária brasileira; assim, na tentativa de obter uma estimativa de atropelamentos em toda extensão de rodovias do Brasil, chegou-se ao número de 14,7 ($\pm 44,8$) milhões de atropelamentos por ano (DORNAS *et al.*, 2012). González e colaboradores (2018) também mostraram que, no Brasil, oito milhões de aves e dois milhões de mamíferos são atropelados por ano. Segundo Dornas e colaboradores (2012), a alta variação na estimativa média indica imprecisão, o que fundamenta a necessidade de mais estudos e sugere o estabelecimento de uma padronização nas coletas de dados sobre a fauna silvestre atropelada. Assim, a escolha da metodologia ou até mesmo, o uso de mais de uma metodologia pode influenciar na detectabilidade das carcaças e assim, aumentar a precisão dos registros da fauna atropelada (OLIVEIRA, 2021).

Outro fator importante esta relacionado a detectabilidade de carcaças, que é maior para os mamíferos e algumas aves, pois apresentam massa corporal maior, por outro lado a detectabilidade diminui para anfíbios que apresentam massa corporal menor (PRADA, 2004).

Os atropelamentos de animais ocorrem geralmente em áreas de forrageamento,

reprodução ou em rotas de deslocamento desses animais (LAURANCE *et al.*, 2009; GUNSON *et al.*, 2011). Por exemplo, plantações adjacentes às estradas atraem animais pela facilidade de encontrar alimentos, assim como grãos que caem de caminhões atraem granívoros, incluindo aves (NOVELLI *et al.*, 1988). Faróis de automóveis atraem presas de corujas e/ou morcegos, os quais devido ao voo lento, podem ser atropelados quando buscam esse tipo de recurso alimentar (LAURANCE *et al.*, 2009; ABBOT *et al.*, 2015). O voo baixo de algumas aves, que possuem grandes áreas de vida e também as carnicieiras, as tornam mais susceptíveis aos atropelamentos (ANTWORTH *et al.*, 2005; RYTWINSKI; FAHRIG, 2015). Os mamíferos que usam bordas e clareiras para caça, também se tornam vulneráveis (LAURANCE *et al.*, 2004). Já os anfíbios e répteis, por apresentarem locomoção lenta e corpo frágil, também se tornam passíveis à mortalidade nas rodovias, pois buscam a rodovia para termorregulação (ANDREWS *et al.*, 2015).

Os atropelamentos também se relacionam com outros fatores ligados às características das rodovias como a velocidade dos veículos, o volume de tráfego e as características físicas da pista, como tipo de piso, tipo de pavimentação e número de pistas (DANKS; PORTER, 2010; FARMER; BROOKS, 2012, BOUCHARD *et al.*, 2009; DUSSAULT *et al.*, 2006; EBERHARDT *et al.*, 2013; FAHRIG *et al.*, 1995; MAZEROLLE *et al.*, 2004; ROSEN; LOWE, 1994; SMITH-PATTEN; PATTEN, 2008). Figueiredo e colaboradores (2014) mostraram que em pista duplicada (quatro faixas e pavimentada) ocorre até 2,61 vezes mais atropelamentos que em pistas simples (duas faixas e pavimentada) e até 23 vezes mais do que em pista implantada (duas faixas não pavimentada). Além da largura da estrada, o volume do tráfego também pode influenciar as taxas de atropelamento. Segundo o modelo elaborado por Jaeger e colaboradores (2005), estradas pequenas ou grandes com tráfego intenso resultaram em maiores índices de atropelamentos do que em estradas pequenas ou grandes com baixo tráfego.

Para estimar o número de animais silvestres atropelados em rodovias, geralmente são realizados levantamentos de carcaças ou animais mortos. Segundo Barrientos e colaboradores (2018), os levantamentos baseados no número de animais atropelados geralmente estão subestimados, pois o animal pode não ser visto pelo observador, no momento do levantamento ou até mesmo desaparecer antes de ser notificado (remoção das carcaças), pela ação de necrófagos, por exemplo. A detectabilidade da carcaça, ou seja, a capacidade do observador de encontrar a carcaça está relacionada com o método de levantamento (SANTOS *et al.*, 2016). Portanto, em estudos de levantamento de fauna atropelada, a detectabilidade e a taxa de remoção das carcaças devem ser levadas em consideração para melhor compreensão

dos impactos dos atropelamentos nas populações, nos padrões espaciais e temporais, e por fim, auxiliar nas medidas de mitigação (TEIXEIRA *et al.*, 2013).

Guimarães e colaboradores (2018) elucidam que na MGC-497, no trecho Uberlândia-Prata em Minas Gerais, há atropelamentos de animais silvestres de médio e grande porte, como é o caso de tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) e lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*). Os atropelamentos, segundo os mesmos autores, são relacionados aos tipos de paisagens e ocorrem em três trechos principais. No entanto, não há indicação se a atual variação espacial de largura da estrada, promovida pelo alargamento da pista próximo ao município de Prata, e nem se o desgaste da massa asfáltica em alguns trechos influencia a mortalidade de animais silvestres (ver FIGUEIREDO *et al.*, 2014). Será que tais desgastes forçam os motoristas a dirigirem a uma velocidade menor, resultando em redução nas taxas de atropelamentos? Já em relação ao trecho da rodovia mais alargado, será que este possui maiores taxas de atropelamento, já que maior distância de travessia aumenta as chances de colisões?

Nesta perspectiva, o objetivo geral deste estudo foi estimar o número de animais que morrem atropelados, comparar a método de coleta a pé com coletas realizadas de carro, assim como avaliar a influência das características físicas da rodovia MGC-497 nas taxas de atropelamento de animais silvestres. Especificamente, pretendeu-se fazer um levantamento da fauna atropelada de animais silvestres; estimar o número de animais que morreram atropelados anualmente; comparar as taxas de atropelamentos em monitoramentos a pé com aqueles executados de carro, caracterizar os locais na rodovia onde ocorrem os atropelamentos, indicando a localização dos acidentes entre as faixas da pista (escala vertical); avaliar os impactos do desgaste da massa asfáltica nas taxas de atropelamento; analisar os impactos da variação espacial da largura da MGC-497 nas taxas de atropelamento da fauna de animais silvestres.

As principais hipóteses deste estudo são que: as taxas de atropelamentos diferem entre monitoramentos a pé e de carro, e o desgaste da massa asfáltica e as diferentes larguras da rodovia, ao longo de sua extensão, influenciam as taxas de atropelamento de animais silvestres. As previsões são que as taxas de atropelamentos dos monitoramentos a pé são maiores do que aquelas de carro, por aumentarem a detectabilidade de carcaças com menor tamanho corporal; nos trechos da rodovia em que há desgaste da massa asfáltica haverá menores taxas de atropelamentos da fauna silvestre, uma vez que os motoristas possivelmente reduzirão a velocidade para evitar danos aos veículos; e trechos mais largos da rodovia apresentarão maiores taxas de atropelamento, uma vez que devido à maior extensão, a

travessia dos animais será mais demorada e susceptível a colisões (maior área de possível contato; ver FIGUEIREDO *et al.*, 2014).

MATERIAL E MÉTODOS

Área de Estudo

O estudo foi feito na rodovia MGC-497 (Figura 1), entre as cidades de Uberlândia e Prata, localizada na mesorregião do Triângulo Mineiro, Minas Gerais (coordenada inicial -18°58'40", -48°24'02" e final -19°15'03", -48°49'41"). Vale ressaltar que esta rodovia é federal (BR-497), com início em Uberlândia/MG e término em Paranaíba/MS, porém no trecho que percorre o estado de Minas Gerais, entre as cidades de Uberlândia/MG e Ponte Porto Alencastro (divisa de Minas Gerais com Mato Grosso do Sul), a mesma é delegada ao Estado de Minas Gerais, passando a ser responsabilidade do Estado e do Departamento de Estrada de Rodagens de Minas Gerais. Desta forma, a rodovia é nomeada MGC-497 no trecho em análise neste estudo (MENDES, 2015).

A MGC-497, no trecho Uberlândia-Prata, tem aproximadamente 78 quilômetros de extensão, predominantemente retilíneos com alguns trechos sinuosos e pista simples de mão dupla. Levando em conta a classificação geral das rodovias, ela é considerada de ruim a péssima quanto à sinalização, pavimentação e geometria (CNT, 2022). A rodovia não possui acostamento, mas os últimos 33 quilômetros do trecho Uberlândia-Prata possuem alargamento estreito de aproximadamente um metro e meio. O fluxo médio passa de quatro mil veículos por mês e apresenta também altos índices de acidentes (MENDES, 2015). Nos últimos anos (2020-2022), a rodovia tem se deteriorado, apresentando intenso desgaste em sua massa asfáltica (buracos e desnivelamento) em diferentes trechos devido ao intenso fluxo de veículos (G1, 2022). Contudo, de abril a outubro de 2022, a MGC-497 foi recapeada pelo Governo de Minas Gerais (ver DIÁRIO DE UBERLÂNDIA, 2022).

A rodovia está inserida no bioma Cerrado, o segundo maior bioma brasileiro, considerado um *hotspot* de biodiversidade e conhecido por abrigar cerca de 30% de toda diversidade biológica brasileira (RIBEIRO; WALTER, 1998; AGUIAR; CAMARGO, 2004; MITTERMEIER *et al.*, 2004). Além disso, o Cerrado abrange as três maiores bacias hidrográficas do Brasil, sendo responsável por 43% das águas superficiais do país, ficando atrás apenas da Amazônia. Apesar da sua grande importância e de seus serviços ecossistêmicos, as taxas de desmatamento entre 2002 e 2011 foram 2,5 vezes maiores que as taxas de desmatamento da Amazônia, resultando em uma perda de 46% da sua cobertura

vegetal nativa, restando apenas 19,8% da sua área imperturbável (STRASSBURG, 2017). Podemos destacar que o uso do solo nesta região é predominante para pastagem, silvicultura (pinus, eucalipto, seringueira e mogno), cultura de laranja, milho, soja, cana-de-açúcar e feijão. Além disso, também apresenta formação Cerradão e Mata Atlântica (NOVAIS, 2021).

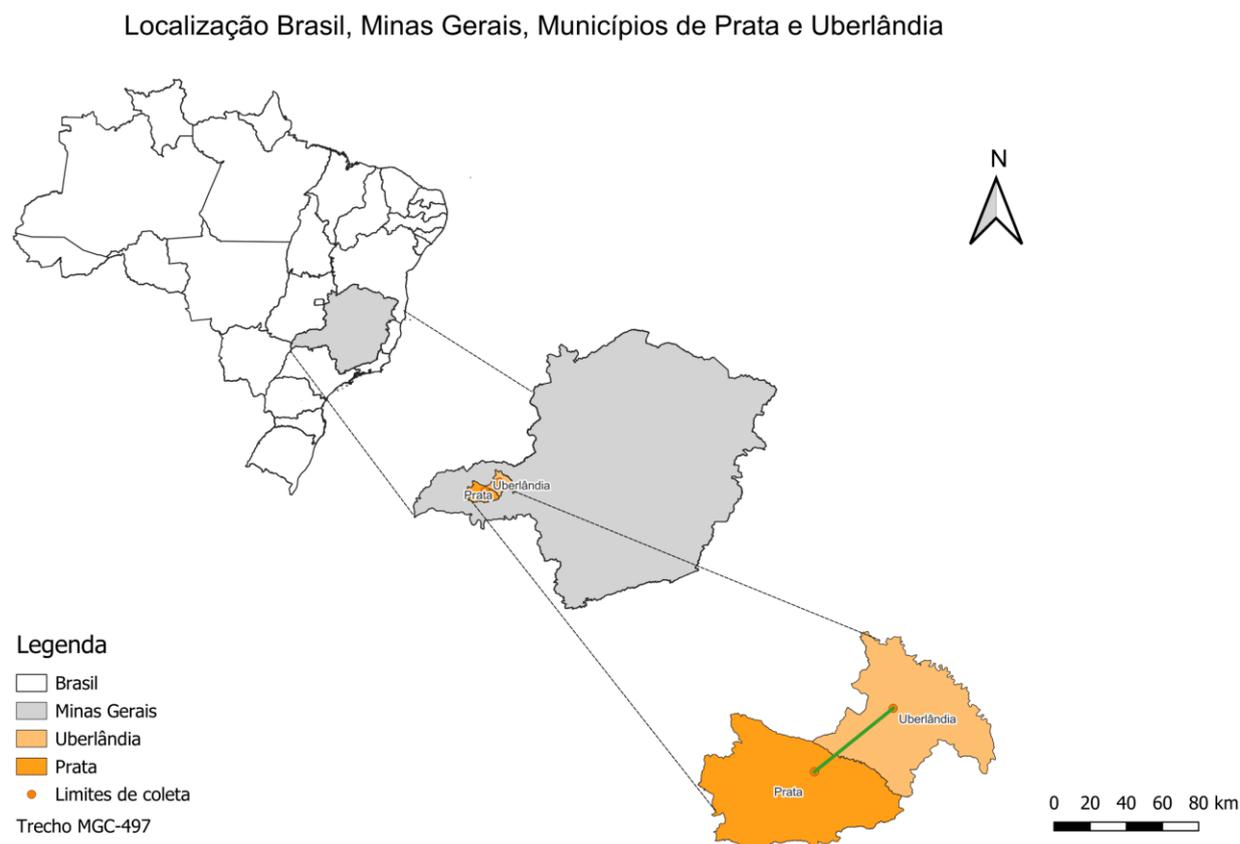


Figura 1. Trecho de coleta na Rodovia MGC-497 entre as cidades de Uberlândia e Prata em Minas Gerais, Brasil, 2020. Fontes: Limites municipais e unidades federativas (IBGE, 2020). Sistema de Coordenadas Geográficas, *datum* SIRGAS 2000.

Coleta de dados e identificação da fauna atropelada

A coleta de dados foi realizada em apenas 56 km dos 78 km de extensão no trecho Uberlândia-Prata. Os doze e os dez quilômetros próximos às cidades de Uberlândia e Prata, respectivamente, foram descartados da análise devido ao intenso fluxo de veículos, dificuldades em estacionar o carro de apoio e por estarem no perímetro urbano (Figura 1). Os 20 eventos de monitoramento, totalizaram 1120 km percorridos, por meio de coletas quinzenais, de fevereiro a novembro de 2022. Em cada uma das coletas, um trecho de 1 km, selecionado ao acaso, foi percorrido a pé a fim de se calcular uma taxa de correção e estimar o número de animais que são atropelados na rodovia, totalizando 20 km percorridos a pé. De acordo com Oliveira (2021), velocidades a 5km/h (a pé) aumentam em até 4,4% as chances de

encontrar animais atropelados, viabilizando assim um melhor levantamento da fauna.

Os dados foram obtidos pela única observadora em todas as coletas, que não foi a motorista, percorrendo a rodovia com veículo automotor a uma velocidade média de 60 km/h e registrando as carcaças atropeladas na pista. As carcaças foram registradas, fotografadas e removidas da rodovia, a fim de evitar que outros animais fossem atraídos por elas e a recontagem. Os registros contiveram as seguintes informações: data, sentido do atropelamento (Uberlândia-Prata/ Prata-Uberlândia), nome popular e nome científico do espécime, local encontrado (meio, em cima da faixa, acostamento), características da rodovia (com desgaste/ sem desgaste) e coordenadas geográficas. A pista foi dividida em três partes de observações, sendo: 1) a pista de rolamento, onde os veículos transitam (12 pés), 2) a faixa adicional, onde a pista apresentava um pequeno alargamento (cinco pés) e 3) o acostamento, esta última com dimensões variáveis não apresentava asfalto, apenas terra e vegetação (adaptado de Oliveira 2021). A largura da rodovia, isto é, a distância entre as faixas brancas que delimitam a massa asfáltica, tanto no trecho estreito quanto no largo, foi medida em pés da coletora (27 cm), a fim de precisar o ponto de cada atropelamento (escala vertical, Figura 2). As coordenadas geográficas (escala horizontal) de cada carcaça foram obtidas por meio do aplicativo de GPS de navegação, Bússola versão 1.2.3.

As carcaças foram identificadas por meio de comparação das fotos feitas pela coletora deste estudo e fotos do Fauna Digital do Rio Grande do Sul, Amphibia web, SiBBR (Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira) e Biodiversity4All, e também pelos especialistas: Prof.^a. Dr.^a. Maria José da Costa Gondim (aves), Prof. Dr. Nicolás Pelegrin (répteis) e a Prof.^a. Dr.^a. Katia Gomes Facure Giaretta (mamíferos).

Análise de dados

As taxas de atropelamento (animais/km/dia) para os trechos monitorados a pé e de carro foram calculadas, dividindo o número de indivíduos atropelados pela quilometragem (20 km a pé e 1100 km de carro). Para estimar o número de animais que morrem atropelados, multiplicou-se a taxa de atropelamento a pé por 2912 (resultado da multiplicação da média de semanas que o ano tem, 52, pelo trecho percorrido, 56 km). Como nenhum réptil foi encontrado nos monitoramentos a pé, para esse grupo a estimativa de quantos animais morrem atropelados foi feita usando-se somente a taxa de atropelamento de carro. As taxas de atropelamento (animais/km/dia) para as pistas estreita e larga foram calculadas dividindo-se o número de animais atropelados pela quilometragem percorrida (33 km para a pista estreita e 23 km para a pista larga). Essas taxas foram calculadas para cada grupo separadamente:

mamíferos, répteis, anfíbios e aves.

Para verificar se houve diferença nas taxas de atropelamento em pista com e sem desgaste de massa asfáltica, bem como os trechos com pista estreita e larga foi feito Testes *U* de Mann-Whitney, uma vez que os dados não atenderam aos pressupostos de normalidade, de acordo com o Teste Shapiro-Wilk ($p= 0.05$). Enquanto o teste da influência do desgaste da pista foi feito utilizando o número bruto de animais atropelados por monitoramento, o teste que avalia o efeito da largura da pista foi realizado utilizando a taxa de atropelamento (animais/km/dia)

As análises estatísticas e figuras foram feitas nos softwares OriginPro 10 (Origin Lab) e BioStat 5.0.1 a 5% de probabilidade.

RESULTADOS

Ao todo foram encontrados 49 indivíduos de vertebrados atropelados, dos quais 61% pertencem aos mamíferos ($n= 30$), 23% às aves ($n= 11$), 12% aos répteis ($n= 06$) e 4% aos anfíbios ($n= 02$; Tabela 1). Dos indivíduos amostrados, 18% ($n=9$) foram identificados somente nas categorias taxonômicas mais elevadas (Classe, Ordem e Família), devido ao estado avançado de decomposição em que as carcaças foram encontradas. Foram identificados a nível de gênero apenas 6% ($n=3$) dos indivíduos, e a nível de espécie 76% ($n=37$) dos indivíduos. A taxa de atropelamento (T_A) dos vertebrados foi 0,043 ind./km/dia. Dentre os mamíferos, o tatu-peba (*Euphractus sexcintus* (Linnaeus, 1758), $T_A=0,48$), dentre as aves o carcará (*Caracara plancus* (Jacquin, 1784), $T_A=0,24$) e dentre os répteis o teiú (*Salvator merianae* Duméril & Bibron, 1839 ($T_A=0,48$)) foram os animais mais registrados.

Tabela 1. Vertebrados atropelados na MGC-497, no trecho Uberlândia-Prata, no Bioma Cerrado, Brasil, de fevereiro a novembro de 2022. AR = abundância relativa; FOC = frequência de ocorrência (*sensu* ROSA; MAUHS, 2004); Livro Vermelho da Fauna Ameaçada de Extinção (2018): LC = menos preocupante, VU = vulnerável.

Taxa	N	AR ¹	FOC ²	Taxa de atropelamento ³	Lista Vermelha Brasileira	Tipo de coleta
<u>Amphibia</u>	02	4,08%	10%	0,16		
<u>Bufo</u>						
<i>Bufo</i> sp.	01	2,04%	5%	0,08		A pé
<i>Rhinella icterica</i> (Spix, 1824)	01	2,04%	5%	0,08	LC	A pé

<u>Aves</u>	11	22,44%	20%	0,88		
Aves sp. 1	01	2,04%	5%	0,08		A pé
Aves sp. 2	01	2,04%	5%	0,08		A pé
Cariamiformes						
Cariamidae						
<i>Cariama cristata</i> (Linnaeus, 1766)	02	4,08%	10%	0,16	LC	Carro
Cathartiformes						
Cathartidae						
<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	01	2,04%	5%	0,08	LC	Carro
Falconiformes						
Falconidae						
<i>Caracara plancus</i> (Jacquin, 1784)	03	6,12%	15%	0,24	LC	Carro
Gruiformes						
Rallidae						
<i>Aramides cajaneus</i> (Statius Muller, 1776)	01	2,04%	5%	0,08	LC	Carro
Passeriformes						
Passeridae						
<i>Passer domesticus</i> (Linnaeus, 1758)	01	2,04%	5%	0,08	LC	a pé
Tinamiformes						
Tinamidae						
<i>Nothura maculosa</i> (Temminck, 1815)	01	2,04%	5%	0,08	LC	Carro
Lepidosauria	06	12,24%	20%	0,48		
Squamata sp. 1	01	2,04%	5%	0,08	LC	
Squamata						
Dipsadidae						
<i>Erythrolamprus aesculapii</i> (Linnaeus, 1758)	01	2,04%	5%	0,08	LC	Carro
Teiidae						
<i>Salvator merianae</i> Duméril & Bibron, 1839	04	8,16	20%	0,32	LC	Carro
Mammalia	30	61,24%	45%	2,41		
Carnivora						

Carnivora sp. 1	01	2,04%	5%	0,08		Carro
Carnivora sp. 2	01	2,04%	5%	0,08		Carro
Canidae						
<i>Cerdocyon thous</i> (Linnaeus, 1758)	03	6,12%	15%	0,24	LC	Carro
<i>Lycalopex vetulus</i> (Lund, 1842)	02	4,08%	10%	0,16	VU	Carro
Cingulata						
Dasypodidae						
<i>Dasypus</i> sp. 1	01	2,04%	5%	0,08		Carro
<i>Dasypus</i> sp. 2	01	2,04%	5%	0,08	LC	Carro
<i>Euphractus sexcinctus</i> (Linnaeus, 1758)	06	12,24%	30%	0,48		Carro
Procyonidae						
<i>Procyon cancrivorus</i> (G. Cuvier, 1798)	01	2,04%	5%	0,08	LC	Carro
Pilosa						
Myrmecophagidae						
<i>Myrmecophaga tridactyla</i> Linnaeus, 1758	03	6,12%	15%	0,24	VU	Carro
<i>Tamandua tetradactyla</i> (Linnaeus, 1758)	06	12,24%	30%	0,48	LC	1 ind. A pé
Rodentia						
Caviidae						
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i> (Linnaeus, 1766)	04	8,16	20%	0,32	LC	Carro
Erethizontidae						
<i>Coendou prehensilis</i> (Linnaeus, 1758)	01	2,04%	5%	0,08	LC	Carro
Total	49	100%	-	3,93	-	-

¹Porcentagem de registros do táxon em relação ao número total de indivíduos de todos os táxons.

²Porcentagem das amostras em que o táxon foi registrado em relação ao número total de amostragem.

³Taxa de atropelamentos não corrigida– indivíduos/km/dia*100.

A detecção de atropelamentos foi maior quando as coletas foram realizadas a pé para mamíferos, anfíbios e aves (Tabela 2). A pé, foram detectadas duas vezes mais indivíduos de mamíferos e 21 vezes mais aves. Anfíbios só foram identificados usando esta metodologia. Ao contrário, répteis só foram vistos de carro. Utilizando as taxas de atropelamento a pé para calcular o número de indivíduos que morrem anualmente no trecho analisado, estimamos que morrem pelo menos 889 vertebrados atropelados, sendo 146 mamíferos, 15 répteis, 291 anfíbios e 437 aves.

Tabela 2: Número de animais atropelados e taxa de atropelamento para os trechos percorridos a pé e de carro, na MGC-497 trecho Uberlândia-Prata, de fevereiro a novembro de 2022.

Grupo Taxonômico	A pé		De carro	
	Número de animais atropelados	Taxa de atropelamento (ind./km/dia)	Número de animais atropelados	Taxa de atropelamento (ind./km/dia)
Mamíferos	1	0,050	29	0,026
Répteis	0	0,0	6	0,005
Anfíbios	2	0,01	0	0,0
Aves	3	0,15	8	0,007

A taxa de atropelamento na pista estreita foi 0,044 (n=29) e na pista larga 0,043 (n=20), não havendo diferença significativa entre as taxas de atropelamento nos tipos de pista ($U=45$, $p= 0,73$; Figura 2). No sentido Uberlândia-Prata, levando em conta tanto a pista estreita quanto a larga, ocorreram 56% dos atropelamentos registrados. Com relação à pista estreita, 69% dos atropelamentos foram no sentido Uberlândia-Prata. Já na pista larga, 60% dos atropelamentos foram no sentido Prata-Uberlândia. Quanto aos pontos de atropelamento, apenas sete animais (14%) foram encontrados na pista de rolamento, 42 animais (86%) foram encontrados em cima das faixas brancas nas laterais da rodovia ou na faixa adicional e acostamento, ou seja, no final ou início da travessia (Figura 3). Os animais encontrados na pista de rolamento foram: cachorro do mato (*Cerdocyon thous*), tatu (*Dasypus* sp.), serpente falsa-coral (*Erythrolamprus aesculapii*), serpente não identificada, teiú (*Salvator merianae*), mamífero não identificado, tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*).

Os atropelamentos na pista sem desgaste da massa asfáltica corresponderam a 65% dos registros (n=32), e na pista com desgaste a 35% (n=17). Contudo não houve diferença significativa ($U=184,5$, $p= 0,65$).

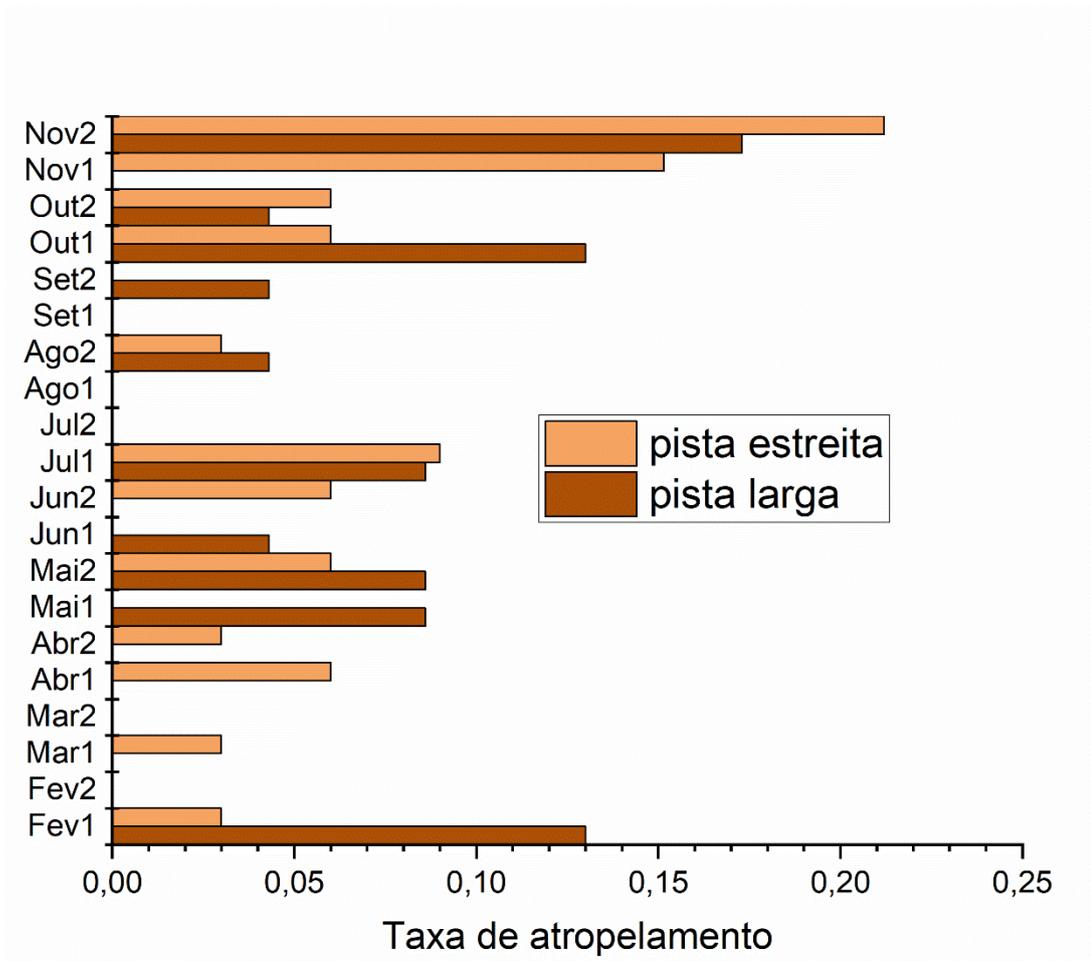


Figura 2. Pontos de atropelamentos nas pistas larga e estreita da MGC-497, nos sentidos Prata-Uberlândia e Uberlândia-Prata, em 2022.

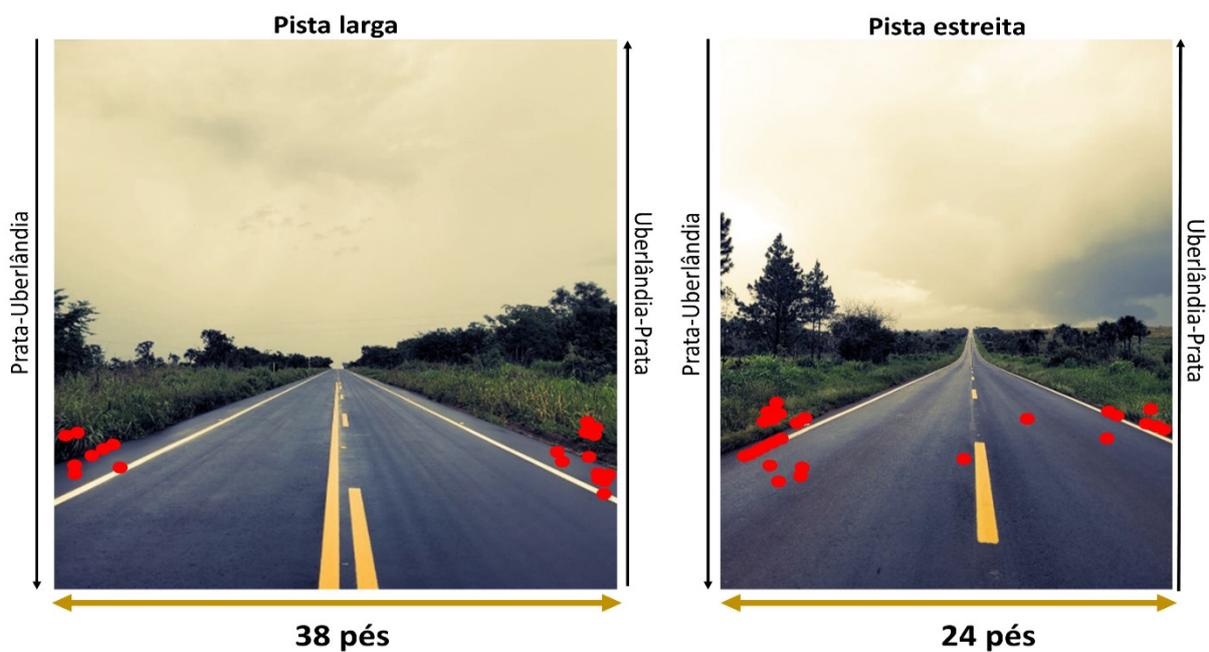


Figura 3: Número de atropelamentos em trechos estreita e larga na MGC-497, entre Prata e Uberlândia-MG, Brasil, em 2022.

DISCUSSÃO

Os resultados encontrados evidenciam que as taxas de atropelamento foram maiores nos trechos monitorados a pé. Enquanto que, o desgaste da massa asfáltica e as diferentes larguras da rodovia, ao longo de sua extensão, não influenciaram as taxas de atropelamentos de animais silvestres, refutando assim, duas das nossas principais hipóteses.

Mammalia foi a classe com maior frequência de animais atropelados, seguido por aves, répteis e anfíbios. Oliveira e Silva (2012) e Santana (2012) também encontraram mamíferos como o grupo com maior registro de atropelamentos. Dos mamíferos encontrados, os tatus tiveram a maior frequência de atropelamentos. De acordo com McDonough e colaboradores (2006), esses animais apresentam uma visão pouco desenvolvida quando comparada ao olfato e à audição, características que podem favorecer atropelamentos. Além disso, o tatu-peba (*E. sexcintus*) apresenta uma dieta ampla, incluindo restos de animais ou carcaças (DALPONTE; TAVARES-FILHO, 2006), o que também pode influenciar a ocorrência de atropelamentos. Ainda na classe dos mamíferos, a raposa-do-campo (*Lycalopex vetulus*) e o tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) estão no Livro Vermelho da Fauna Brasileira de Animais em Extinção (2022) como vulneráveis. A raposa-do-campo apresenta uma dieta ampla, comendo desde fruto a pequenos mamíferos e aves (JUAREZ e MARINHO-FILHO 2002). As espécies são registradas em áreas antropizadas como áreas de pastagens (DALPONTE 2009, LEMOS *et al.*, 2013), área de cultivo/agricultura (JUAREZ e MARINHO-FILHO 2002), e em áreas de silvicultura, plantações de eucalipto e seringueiras (COURTENAY *et al.*, 2006). Essas áreas são comuns no entorno da rodovia MGC-497 e alguns registros da raposa-do-campo foi próximo a áreas de cultivo. Já o tamanduá-bandeira é um animal com hábito solitário, exceto em períodos de amamentação, apresenta dieta constituída principalmente de formigas e cupins (CAMILO-ALVES e MOURÃO, 2006; BRAGA 2010). Estão presentes em vários habitats, desde campos limpos até campos com plantações (MIRANDA, 2004). Além do atropelamento alguns fatores, como por exemplo, redução dos seus habitats, agricultura, desmatamento e o uso de inseticidas para controle de formigas em áreas de cultivo, são considerados ameaças para o táxon (MARETTI *et al.*, 2015). Assim, reforçamos que a presença destes animais ameaçados de extinção em levantamento da fauna atropelada deve ser levada em consideração em programas e campanhas de conscientização para a redução de atropelamento da fauna silvestre na MGC-497. Além de ressaltar a importância da área para a conservação da fauna do Cerrado.

Com relação às aves, o carcará (*Caracara plancus*) foi a que teve maior taxa de

atropelamento. Esta ave é oportunista, pois aproveita diversas fontes alimentares, desde frutos como o coco acuri (*Scheelea phalerata* (Mart. ex Spreng.)), peixes em poças, lagartos e até animais atropelados (MENQ, 2018), o que pode ter sido preponderante no resultado encontrado. Além disso, a seriema (*C. cristata*) foi vista algumas vezes durante o monitoramento forrageando às margens da rodovia, local no qual foram encontrados alguns indivíduos atropelados e também uma grande quantidade de grãos, provavelmente oriundos de caminhões graneleiros, assim como o pardal-doméstico (*Passer domesticus*) e a pomba-de-bando (*Zenaida auriculata*), as quais foram encontradas atropeladas com grãos nos bicos (Apêndice, Figura 36 e 37). Prado e colaboradores (2006) e Silva e colaboradores (2011), Valadão e colaboradores (2018) e Vieira (2012) também registraram *C. cristata* atropelada em rodovias, inclusive em trechos que apresentavam grandes quantidades de grãos, e sugerem que fiscalização e conscientização dos motoristas seriam medidas eficazes para reduzir esses tipos de atropelamentos.

Dos répteis, o mais abundante foi o teiú (*Salvator merianae*), uma espécie que apresenta uma dieta generalista e oportunista, baseada em restos de animais e/ou carcaças, pequenos mamíferos, invertebrados e frutos (SILVA, 2019). Deffaci e colaboradores (2016) também registraram com maior frequência *S. merianae*. Por ser considerado um dispersor de sementes (CASTRO; GALLETI, 2004; SILVA, 2019), o seu atropelamento pode representar uma perda de diversidade vegetal. Esses atropelamentos também podem estar associados ao fato de os répteis serem animais ectotérmicos, ou seja, por necessitarem de uma fonte de calor externa para aumentarem sua temperatura corporal, eles se deslocam às rodovias, fontes quentes que contribuem para a termorregulação, e acabam sendo atropelados (SANTANA, 2012; ANDRADE; ABE, 2005).

Os anfíbios foram os animais com menores taxas de atropelamento, com apenas dois registros. Além das características corpóreas como corpo mole e menor biomassa, Prada (2004) elucida outros fatores que podem contribuir para sua subnotificação em estudos sobre atropelamentos de fauna, como a remoção por aves de rapina e a rápida deterioração corporal. Segundo Braz e colaboradores (2016), Rodrigues e colaboradores (2002) anfíbios do gênero *Rhinella* são os mais encontrados em estudos sobre atropelamento de fauna, assim como também, pode ser encontrado em outras regiões como a Amazônia e Mata Atlântica (SILVA *et al.* 2007).

Guimarães e colaboradores (2018) também encontraram 49 animais atropelados na MCG-497 de junho de 2015 a junho de 2016 (taxa de atropelamento: 0,044, cálculo feito com base nos dados apresentados no artigo), porém foram considerados apenas mamíferos de

médio e grande porte, ou seja, aqueles que apresentavam mais de 1kg de massa corporal quando adultos (EMMONS, 1987, Tabela Suplementar 1, apêndice). Os mamíferos que foram encontrados por esses autores, mas não neste estudo foram: lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus* (Illiger, 1815)), irara (*Eira barbara* (Linnaeus, 1758)), quati-de-cauda-amarela (*Nasua nasua* (Linnaeus, 1766)), tatu-de-rabo-mole (*Cabassous sp.*), gambá-de-orelha-branca (*Didelphis albiventris* Lund, 1840), lebre-comum (*Lepus europaeus* Pallas, 1778), bugio-preto (*Alouatta caraya* (Humboldt, 1812)), sagui-de-tufos-pretos (*Callithrix penicillata* (Geoffroy, 1812)). Em contrapartida nosso estudo encontrou os seguintes mamíferos que não foram notificados em Guimarães e colaboradores (2018): mão-pelada (*Procyon cancrivorus* (G. Cuvier, 1798)) e porco-espinho (*Coendou prehensilis* (Linnaeus, 1758)). Podemos ressaltar a importância de realizar trabalhos mais longos, visto que algumas espécies foram identificadas apenas em um dos anos de monitoramento. Embora o foco de Guimarães e colaboradores (2018) fosse apenas mamíferos de médio e grande porte, aqui podemos destacar que a utilização de mais de um método de coleta amplia a capacidade de detecção de carcaças e assim possibilita estimar, com maior precisão, a fauna atropelada. Outro fator importante é o tempo de amostragem, onde podemos observar que Guimarães e colaboradores (2018) monitoraram a rodovia MGC-497 em um período de 12 meses e o presente estudo em 10 meses.

A taxa de detecção foi maior quando as coletas foram realizadas a pé e sugere que este método de coleta é mais eficiente para amostrar mais precisamente os animais atropelados. Porém, segundo Oliveira e colaboradores (2021), este método pode se tornar inviável por condições físicas, pois geralmente é preciso monitorar muitos quilômetros. Apesar disso, esta metodologia foi importante, pois possibilitou estimar um número de animais atropelados 18 vezes maior quando comparada com monitoramento realizado de carro. Além disso, possibilitou amostrar grupos de animais de corpo mole e menor biomassa, como é o caso dos anfíbios, que foram encontrados somente nas inspeções a pé, assim como mamíferos e aves de menor porte. Finalmente, este número deve estar subestimado, uma vez que aplicamos apenas a taxa de correção em relação à detecção de carcaças e não fizemos nenhum experimento para corrigir a taxa de remoção de carcaças. Santos e colaboradores (2016) também avaliaram a detectabilidade e a persistência das carcaças nas rodovias após as colisões e sugerem que a detectabilidade seja o principal viés para amostrar os diferentes grupos taxonômicos atropelados em estudos de atropelamento de fauna.

Nossos resultados não evidenciaram que trechos com maior largura na MGC-497 influenciaram as taxas de atropelamentos. Uma hipótese alternativa é que o volume do tráfego

pode exercer maior influência que a largura da pista, uma vez que dados recentes mostraram que trafegam diariamente 10821 veículos na MGC 497 (SILVA, 2022). No entanto, essa hipótese alternativa ainda precisa ser testada, comparando as taxas de atropelamento em momentos com maiores e menores fluxos de veículos. Outra hipótese é que esse alargamento não é extenso o suficiente para aumentar o risco de atropelamento dos animais. Figueiredo e colaboradores (2014) indicam que em pistas duplicadas ocorrem mais atropelamentos do que em pistas simples, mas neste estudo os trechos com maior alargamento possuíam apenas 1,5 m a mais que os trechos mais estreitos.

Quanto aos pontos de atropelamentos, os animais foram mais encontrados nas laterais da rodovia e acostamento, ou seja, no final ou início da travessia, embora possa ser que no momento da colisão estes animais tenham sido lançados para estes locais. Uma possível explicação é fato de o motorista não conseguir identificar o animal quando este se encontra escondido na paisagem ou entrando na pista, e conseqüentemente, a resposta do motorista diminui. Por outro lado, quando o animal está no meio da pista, o motorista já consegue visualizá-los e pode diminuir a velocidade ou mesmo desviar, caso seja possível.

Nossos resultados mostraram que as taxas de atropelamentos não apresentaram diferença significativa entre as pistas com e sem desgaste da massa asfáltica. Uma possível explicação a isso é que esses desgastes representavam apenas desnivelamentos (Apêndice, Figura 45), os quais não obrigavam os motoristas a reduzirem a velocidade. De fato, ao trafegar na pista durante a realização deste estudo, não foi possível notar diminuição da velocidade dos veículos nesses trechos, provavelmente porque não havia risco iminente de causar danos aos veículos, o que pode explicar as taxas de atropelamentos. Outro fator importante pode estar relacionado com a obra de recapeamento realizado na rodovia durante as coletas, onde trechos com desgaste foram sendo recuperados, de maneira que toda a rodovia no final de setembro já estava com os trechos da coleta com massa asfáltica nova.

A pista foi recapeada, mas não houve investimento em nenhuma medida que vise diminuir as taxas de atropelamento. Existem duas categorias de mitigação: (i) medidas que visam influenciar o comportamento do animal, por exemplo, cercamentos, passagens inferiores de fauna, passagens superiores de fauna, bueiros adaptados e viadutos para fauna; e (2) medidas que visam influenciar o comportamento do motorista, por exemplo, redutores de velocidade, sinalizações nas rodovias, aplicativos de *smartphone*, faixa de travessia para a fauna e campanhas de conscientização (*e.g.* Sistema Urubu) (SAITO, 2022). Vale ressaltar a importância de políticas públicas para o desenvolvimento de programas que visem a diminuição de atropelamentos, bem com a implementação de medidas mitigatórias que

preservem a fauna silvestre, o meio ambiente e conseqüentemente os serviços ecossistêmicos. Não menos importantes, as campanhas de conscientização são necessárias para orientar os usuários da rodovia e alertar sobre os problemas ecológicos que podem ocorrer devido à redução e possível extinção local desses animais.

Algumas espécies atropeladas no trecho avaliado, desempenham importante papel na dispersão de semente, como por exemplo, na manutenção gênica entre as espécies vegetais, pois são capazes de dispersar as sementes a longas distâncias (LUCAS, 2020). A raposa-do-campo, tatu-peba, e teiú são importantes dispersores de sementes no Cerrado, e a ausência dos mesmos pode afetar a manutenção das espécies vegetais e conseqüentemente de espécies animais. Por exemplo, a raposa-do-campo se alimenta de frutos, dentre eles a fruta-do-lobo (*Solanum lycocarpum*), uma espécie vegetal importante na alimentação do lobo-guará (*Crysocyon brachyurus*, CISNEIRO, 2020). Segundo Castro e Galetti (2004) os teiús são consumidores de diversos frutos com tamanhos variados, e as sementes não sofrem alteração quando estas passam no trato digestivo e podem aumentar a velocidade de germinação em até 63%. Já o tatu-peba consome, dentre outros frutos, a macaúba (*Acrocomia aculeata*), espécie vegetal considerada espécie-chave, uma vez que diversos animais consomem este recurso alimentar em períodos de escassez de outros vegetais, e quando as sementes passam pelo trato digestivo dos tatus são escarificadas e aumentam as chances de germinação (ZAMBRINI, 2015).

CONCLUSÃO

O método de coleta influencia os resultados das taxas de atropelamento da fauna silvestre, mas não as características da pista. Aqui, mostrou-se que o monitoramento a pé favorece maior detecção de animais atropelados, aumentando em 18 vezes a taxa de atropelamento. Entretanto, não foi encontrado suporte para afirmar que o desgaste da massa asfáltica e as diferenças na largura da rodovia influenciam as taxas de atropelamento. Evidenciou-se, também, que as aves são o grupo taxonômico mais ameaçado na rodovia estudada, o que difere de boa parte dos estudos que indicam os mamíferos nesta situação.

Esse estudo mostra que a fauna silvestre pertencente à região do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, especificamente nas manchas de vegetação entre Prata e Uberlândia, continua sendo negligenciada quanto aos atropelamentos, inclusive com animais ameaçados de extinção. A pista foi recapeada, mas não foi, por exemplo, investido em placas para sinalizar a presença desses animais, muito menos em passagens de fauna e cercamento. Portanto,

trabalhos de conscientização de usuários e investimento por parte do poder público também são necessários para dirimir a mortalidade de animais silvestres.

REFERÊNCIAS

ABBOTT, I. M.; BERTHINUSSEN, A.; STONE, E.; BOONMAN, M.; MELBER, M.; ALTRINGHAM, J. Bats and roads. In: VAN DER REE, Rodney; SMITH, Daniel J.; GRILLO, Clara (Eds.). **Handbook of Road Ecology: John Wiley & Sons, Ltd.**, 2015. p. 290–299. <https://doi.org/10.1002/9781118568170.ch34>

AGUIAR, L. M. de S.; CAMARGO, A. J. A. de. Cerrado: Ecologia e caracterização. Brasília: **Embrapa Informação Tecnológica**, p. 249, 2004.

ANDRADE, D.V. & ABE, A.S. Fisiologia de Répteis. Departamento de Zoologia. Universidade Estadual Paulista, 11p. 2005.

ANDREWS, K. M., LANGEN, T. A., STRUIJK, R. P. J. H. Reptiles: Overlooked but Often at Risk from Roads. In R. van der Ree, D. J. Smith, e Grilo (Eds.) **Handbook of Road Ecology John Wiley e Sons, Ltd.** <https://doi.org/10.1002/9781118568170.ch32>, 2015

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

BARRIENTOS, R.; MARTINS, R. C.; ASCENSÃO, F.; D'AMICO, M.; MOREIRA, F.; BORDA-DE-ÁGUA, L.. A review of searcher efficiency and carcass persistence in infrastructure-driven mortality assessment studies. **Biological Conservation** 22, p. 146-153, 2018.

BOUCHARD, J., FORD, A. T.; EIGENBROD, F. E.; FAHRIG, L. “Behavioral Responses of Northern Leopard Frogs (*Rana Pipiens*) to Roads and Traffic: Implications for Population Persistence.” **Ecology and Society** 14, no. 2 (2009). <http://www.jstor.org/stable/26268308>.

BRAZ, V. da S.; FRANÇA, F. G. R. Wild vertebrate roadkill in the Chapada dos Veadeiros National Park, Central Brazil. **Biota Neotropica** 16(1): 0182, 2016. <http://dx.doi.org/10.1590/1676-0611-BN-2014-0182>

CASTRO, E. R. & GALETTI, M. Frugivoria e dispersão de sementes pelo lagarto teiú *Tupinambis merianae* (reptilia: Teiidae). **Papéis Avulsos de Zoologia do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo**, 44 (6): 91-97. 2004.

CISNEIRO, A. C. Dieta e dispersão de sementes por *Lycalopex vetulus* (Lund, 1842) em áreas de Cerrado Stricto Sensu do Município de Chapada dos Guimarães, Mato Grosso, Brasil. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Conservação de Fauna como arte dos requisitos para obtenção do título de Mestre na Universidade Federal de São Carlos, 2020.

COURTENAY, O.; MACDONALD, D.W.; GILINGHAM, S.; Almeida, G.; DIAS, R. First observations on South America's largely insectivorous canid: the hoary fox (*Pseudalopex vetulus*). **Journal of Zoology**, 268: 45-54, 2006.

CNT. Pesquisa CNT de rodovias 2021. Brasília: CNT: SEST SENAT, 2021. Disponível em: https://pesquisarodovias.cnt.org.br/downloads/ultimaversao/Pesquisa_CNT_Rodovias_2021_Web.pdf. Acesso em: 24 jul. 2022.

DALPONTE, J.C. *Lycalopex vetulus* (Carnivora: Canidae). **Mammalian Species**, 847: 1-7, 2009.

DALPONTE, J.C.; TAVARES-FILHO, J.A. Diet of the yellow Armadillo, *Euphactus sexcintus*. In: N.R. dos REIS; A.L. PERACCHI; W.A. PEDRO; I.P. LIMA, Mamíferos do Brasil. Londrina, **Mamíferos do Brasil**. Londrina, Edifurbe, FURB-SC, p. 71-99, 2006.

DANKS, Z.D.; PORTER, W.F. Temporal, spatial, and landscape habitat characteristics of moose-vehicle collisions in Western Maine. **The Journal of Wildlife Management** 74(6): 1229-1241, 2010.

DEFFACI, A. C.; DA SILVA, V. P.; HARTMANN, M. T.; HARTMANN, P. A. Diversidade de aves, mamíferos e répteis atropelados em região de floresta subtropical no sul do Brasil

Ciência e Natura, vol. 38, núm. 3, 2016

DIÁRIO DE UBERLÂNDIA. Obras de recuperação da MGC 497 são iniciadas. Disponível em: <http://servicos.uberlandia.mg.gov.br/midia/clipping/wp-content/uploads/2022/04/Obras-de-recupera%C3%A7%C3%A3o-da-MGC-497-s%C3%A3o-iniciadas.pdf>. Acesso em 28 de jul. 2022.

DORNAS, R. A. P. et al. Avaliação da mortalidade de vertebrados em rodovias. In: BAGER, Alex (Ed.). **Ecologia de Estradas: tendências e pesquisas**. Lavras: Ed. UFLA, 2012. p. 139–152.

DUSSAULT, C.; POULIN, M.; COURTOIS, R.; OUELLET, J.P. 2006. Temporal and spatial distribution of moose-vehicle accidents in the Laurentides Wildlife Reserve, Quebec, Canada. **Wildlife Biology** 12: 415-425.

EBERHARDT, E.; MITCHELL, S.; FAHRIG, L. 2013. Road kill hotspots do not effectively indicate mitigation locations when past road kill has depressed populations. **The Journal of Wildlife Management** 77(7): 1353-1359.

EMMONS, L. H. Comparative feeding ecology of felids in a neotropical rainforest. **Behavioral Ecology and Sociobiology**, New York, v. 20, p. 271-283, 1987.

FAHRIG, L.; PEDLAR, J.H.; POPE, S.E; TAYLOR, P.D.; WEGNER, J. F. 1995. Effect of Road Traffic on Amphibian Density. **Biological Conservation** 73:177-182.

FARMER, R.G. & BROOKS, R.J. 2012. Integrated risk factors for vertebrate roadkill in southern Ontario. **The Journal of Wildlife Management** 76(6): 1-10.

FIGUEIREDO, A. P. de, LIMA, R. A. dos S.; SOARES, C. de M. (2014). Variação da taxa de atropelamento de animais entre rodovias com diferentes tipos de pavimentação e número de pistas. **Heringeriana**, 7(2), 143–151. <https://doi.org/10.17648/heringeriana.v7i2.83>

GONZÁLEZ-SUÁREZ, M., ZANCHETTA FERREIRA, F.; GRILO, C. Spatial and species-level predictions of road mortality risk using trait data. **Global Ecology and**

Biogeography, 27(9), 1093-1105, 2018. <https://doi.org/10.1111/geb.12769>.

GUIMARAES, J. F.; SILVA, C. R.; PERIN, M. A. A. Atropelamentos e influência da paisagem na sobrevivência de mamíferos silvestres de médio e grande porte. **Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais**, v.9, n.2, p.54-70, 2018. DOI: <http://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2018.002.0006>

GUNSON, K. E.; MOUNTRAKIS, G.; QUACKENBUSH, LINDI J. Spatial wildlife-vehicle collision models: a review of current work and its application to transportation mitigation projects. **Journal of environmental management**, v. 92, n. 4, p. 1074–82, 2011. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2010.11.027>

G1, Tv Integração, Uberlândia. Disponível em: <https://g1.globo.com/mg/triangulo-mineiro/noticia/2022/04/19/obra-de-recuperacao-da-mgc-497-entre-uberlandia-e-prata-e-iniciada.ghtml>. Acesso em 28 jul. 2022.

JAEGER, J.A.G.; BOWMAN, J.; BRENNAN, J.; FAHRIG, L.; BERT, D.; BOUCHARD, J.; CHARBONNEAU, N.; FRANK, K.; GRUBER, B. & TOSCHANOWITZ, K.T. 2005. Predicting when animal populations are at risk from roads: an interactive model of road avoidance behavior. **Ecological Modelling** 185:329-349.

JUAREZ, K.M.; MARINHO-FILHO, J. Diet, habitat use and home ranges of sympatric canids in central Brazil. **Journal of Mammalogy**, 83(4): 925-933, 2002

LAURANCE, S.G.W.; STOUFFER, P.C.; LAURANCE, W.F. Effects of road clearings on movement patterns of understory rainforest birds in central Amazonia. **Conservation Biology**, v. 18, n. 4, p. 1099-1109, 2004.

LAURANCE, W.F.; GOOSEM, M.; LAURANCE, S.G.W. Impacts of roads and linear clearing on Tropical forests. **Trends in Ecology and Evolution**, v. 24, n. 12, p. 659-669, 2009.

LE MOS, F. G.; AZEVEDO, F. C. de.; BEISIEGEL, B. M.; JORGE, R. P. S.; PAULA, R. C.; RODRIGUES, F. H. G. RODRIGUES, L. A. Avaliação do risco de extinção da Raposa do

Campo *Lycalopex vetulus* (Lund, 1842) no Brasil. **Biodiversidade Brasileira**, 3(1), 160-171, 2013.

LIVRO VERMELHO DA FAUNA BRASILEIRA AMEAÇADA DE EXTINÇÃO: Volume I / 1. ed. Brasília, DF: ICMBio/MMA, 2018.

LUCAS, M. S. Limitação da dispersão de sementes e suas consequências genéticas em remanescentes da Mata Atlântica. Dissertação apresentada ao Instituto de Biociências do Câmpus de Rio Claro, Universidade Estadual Paulista. Rio Claro, 2020

MARETTI, C. C.; OLIVEIRA, M. M.; SUBIRÁ, R. J.; JERUSALINSKY, L.; MARTINS, A. B.; FIALHO, M. S.; MIRANDA, F. R.; GUIMARÃES, E. G. FELIX, I.; ANACLETO, T. Avaliação do Risco de Extinção dos Xenartros Brasileiros / editor **Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade** - Brasília, DF: ICMBio; 2015.

MAZEROLLE M.J.; MATTHIEU H.M. & GRAVEL M. 2004. Behavior of amphibians on the road in response to car traffic. *Herpetologica* 61 (4): 380-388.

MCDONOUGH, C.M; LOUGHRY, W.J. 2006. In: N.R. dos REIS; A.L. PERACCHI; W.A. PEDRO; I.P. de LIMA, **Mamíferos do Brasil**. Londrina, Edifurbe, FURB-SC, p. 71-99.

MENDES, L.A. Fluidez e Segurança no trânsito da Rodovia MGC 497 entre Iturama e a Rodovia LMG-864. Monografia apresentada ao Instituto A Vez do Mestre como requisito parcial para obtenção do grau de especialista em Gestão, Educação e Segurança do Trânsito, 2015.

Disponível

em:

http://www.der.mg.gov.br/index.php?preview=1&option=com_dropfiles&format=&task=frontfile.download&catid=335&id=2320&Itemid=1000000000000. Acesso em ago. 2022

MENQ, W. (2018) Caracará (*Caracara plancus*) - Aves de Rapina Brasil. Disponível em: < http://www.avesderapinabrasil.com/caracara_plancus.htm > Acesso em: 6 de Fevereiro de 2023.

MITTERMEIER, R.A.; GIL, P. R.; HOFFMAN, M.; PILGRIM, J.; BROOKS, T.; MITTERMEIER, C. G.; LAMOREUX, J.; DA FONSECA, G.A. Hotspots revisited: earth's

biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions. Chicago: University of Chicago Press. p. 200, 2004

NOVELLI, R.; TAKASI, 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, n. 3, p. 441-454, 1988.

OLIVEIRA, S. L. de; BASTOS; LACERDA, R. P.; LACERDA, K. A. P.; LACERDA, S. E. A.; LACERDA, K. E. A.. Como a velocidade de avaliação interfere no número de registros de animais atropelados?. **Brazilian Journal of Development**, 2021

OLIVEIRA, D.S.; SILVA, V.M. Vertebrados silvestres atropelados na BR 158, RS, Brasil. **Biotemas**, v. 25, n. 4, p. 229-235, 2012

PRADA, C.S. Atropelamento de vertebrados silvestres em uma região fragmentada do nordeste do estado de São Paulo: quantificação do impacto e análise dos fatores envolvidos. São Carlos, SP. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de São Carlos, 128 p., 2004

PRADO, T. R.; FERREIRA, A. A.; GUIMARÃES, Z. F. Efeito da implantação de rodovias no cerrado brasileiro sobre a fauna de vertebrados. **Acta Scientiarum Biological Sciences**, 28(3), 237-241, 2006

RIBEIRO, J.F.; WALTER, B.M.T. Fitofisionomias do bioma Cerrado. In: Sano, S.M e Almeida, São Paulo. (ed). **Cerrado Ambiente e Flora**. Planaltina, Embrapa CPAC, Pp. 89-166, 1998.

RODRIGUES, F. H. G.; HASS, A.; REZENDE, L. M.; PEREIRA, C. S.; FIGUEIREDO, C. F.; LEITE, B. F.; FRANÇA, F. G. R. Impacto de rodovias sobre a fauna da Estação Ecológica de Água Emendadas, DF. **Anais do III Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação**, Fortaleza, Brasil, p.585-593, 2002

ROSA, A. O.; MAUHS, J. Atropelamento de animais silvestres na rodovia RS – 040. **Caderno de Pesquisa Sér. Bio.**, v. 16, p. 35-42, 2004.

ROSEN, P.C. & LOWE, C.H. 1994. Highway mortality of snakes in the Sonoran Desert of Southern Arizona. **Biological Conservation** 68:143-148.

RYTWINSKI, T.; FAHRIG, L. The Impacts of Roads and Traffic on Terrestrial Animal Populations. In: VAN DER REE, Rodney; SMITH, Daniel J.; GRILO, Clara (Eds.). **Handbook of Road Ecology: John Wiley & Sons, Ltd.**, 2015. p. 237–246. <https://doi.org/10.1002/9781118568170.ch28>

SAITO, E.N. Estradas mais seguras para todos: no caminho para reduzir as colisões com fauna. Campo Grande: **Instituto de Conservação de Animais Silvestre**, 2022.

SANTANA, G. de S. Fatores influentes sobre atropelamentos de vertebrados na região central do Rio Grande do Sul, Brasil. **Neotropical Biology and Conservation** 7(1):26-40, january-april 2012

SANTOS, R. A. L.; SANTOS, S.; SANTOS-REIS, M.; FIGUEIREDO, A. P.; BAGER, A.; AGUIAR, L.M.S.; ASCENSÃO, F.. Carcass Persistence and Detectability: Reducing the Uncertainty Surrounding Wildlife-Vehicle Collision Surveys. **Plos One**, nov. 2016

SILVA, G. F. Observação comportamental de indivíduos da espécie *Salvator merianae* (teiú) em cativeiro semiextensivo no Biotério de Quelônios e Lagartos e no Reptário, Instituto Butantan. Monografia de conclusão do Curso de Especialização Animais de Interesse em Saúde: Biologia Animal do Instituto Butantan sob a orientação de Myriam Elizabeth Velloso Calleffo, São Paulo, 2019.

SILVA, M.R. Fotogrametria aplicada em auditoria de segurança viária. Monografia apresentado à Faculdade de Engenharia Civil da Universidade Federal de Uberlândia como requisito parcial para a obtenção de título de bacharel em Engenharia Civil. Orientadora Prof^ª. Dra. Raquel Naiara Fernandes Silva, 2022.

SILVA, M.O., OLIVEIRA, I.S., CARDOSO, M.W. & GRAF, V. 2007. Impacto dos atropelamentos sobre a herpetofauna da Floresta Atlântica (PR-340, Antonina, Parana). **Acta Biol. Paran.** 36:103–112, [http:// dx.doi.org/10.5380/abpr.v36i0.9668](http://dx.doi.org/10.5380/abpr.v36i0.9668).

SILVA, R. M.; BORBA, C. H. O.; LEÃO, V. P. C.; MINEO, M. F. O impacto das rodovias sobre a fauna de vertebrados silvestres no Cerrado mineiro. **Enciclopédia Biosfera**, 7(12), 1-9, 2011.

SMITH-PATTEN, B.D. & PATTEN, M.A. 2008. Diversity, seasonality, and context of mammalian roadkills in the Southern Plains. **Environment Management** 41:844-852.

STRASSBURG, B. B. N., BROOKS, T., FELTRAN-BARBIERI, R., IRIBARREM, A., CROUZEILLES, R., LOYOLA, R., LATAWIEC, A. E., OLIVEIRA FILHO, F. J. B., SCARAMUZZA, C. A. DE M., SCARANO, F. R., SOARES-FILHO, B., & BALMFORD, A. (2017). Moment of truth for the Cerrado hotspot. **Nature Ecology & Evolution**, 1(4), 1–3. <https://doi.org/10.1038/s41559-017-0099>

TEIXEIRA, F. Z., COELHO, I. P., LAUXEN, M., ESPERANDIO, I. B., HARTZ, S. M., & KINDEL, A. The need to improve and integrate science and environmental licensing to mitigate wildlife mortality on roads in Brazil. **Tropical Conservation Science**, 9(1), 34-42, 2016. <https://doi.org/10.1177/194008291600900104>.

TEIXEIRA, F.M. COELHO, A. V. P., ESPERANDIO, I. B. KINDEL, A.. Vertebrate road mortality estimates: effects of sampling methods and carcass removal. **Biological Conservation**, 157 p. 317-323, 2013

VALADÃO, R. M.; BASTOS, L. F.; CASTRO, C. P. de. Atropelamentos de vertebrados silvestres em quarto rodovias no Cerrado, Mato Grosso, Brasil. *Multi-Science Journal* (12), 62-74, 2018. <https://doi.org/10.33837/msj.v1i12.447>

ZAMBRINI, A. C. V. Ecologia alimentar de tatu-peba, *Euphractus sexcinctus* (Linnaeus, 1758), na Fazenda Nhumirim, Pantanal da Nhecolândia, MS, Rio Claro, 2015.

Apêndice

Fauna atropelada na MGC-497, trecho Uberlândia-Prata, MG, de fevereiro a novembro 2022



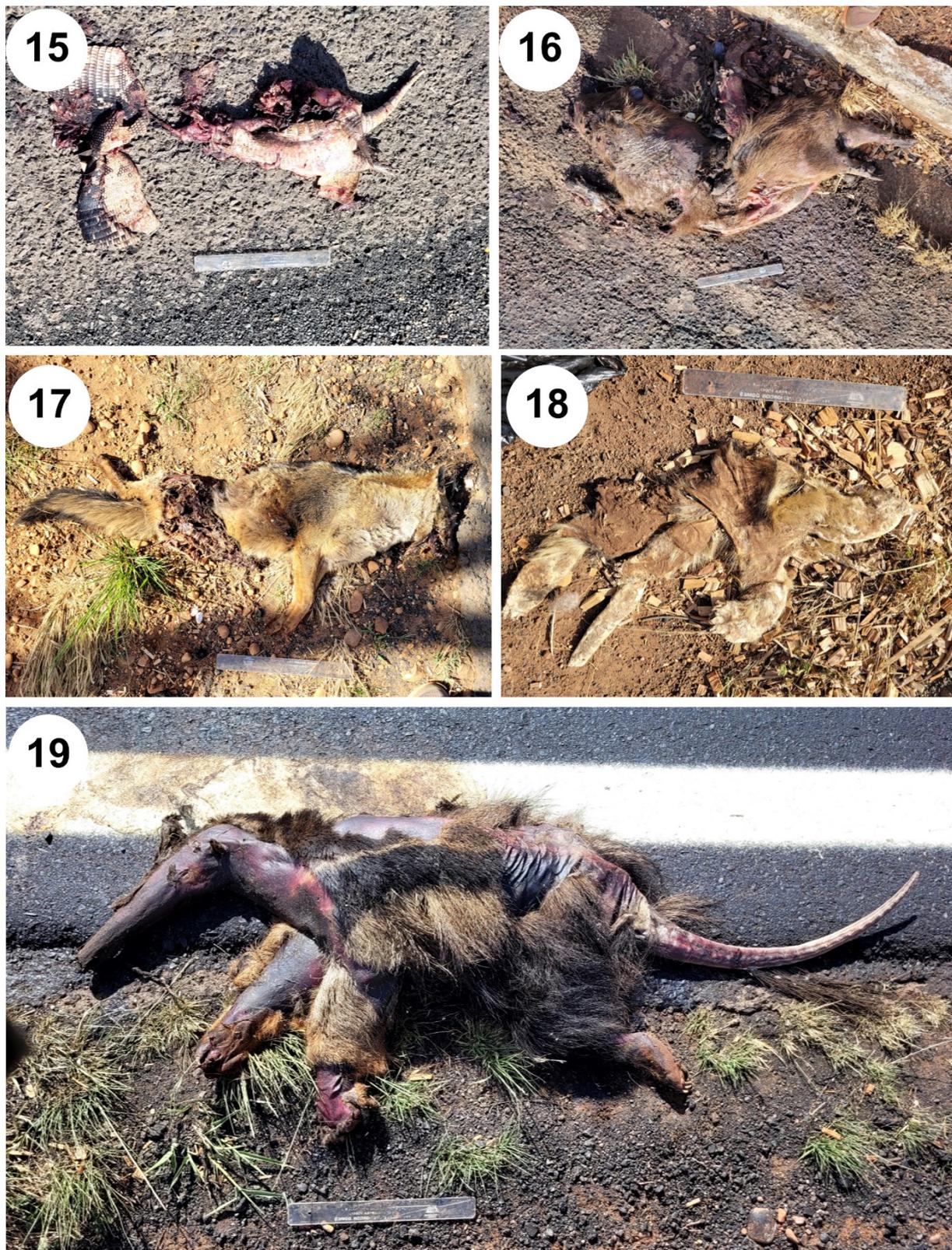
1) *Euphractus sexcintus*; 2) *Tamandua tetradactyla*; 3) *Cerdocyon thous*; 4) *Dasypus sp.*; 5) *Cerdocyon thous*; 6) *Dasypus sp.*; 7) *Euphractus sexcintus*; 8) *Tamandua tetradactyla*.



9-10) *Tamandua tetradactyla*; 11) *Euphractus sexcinctus*



12) *Hydrochoerus hydrochaeris*; 13) *Cerdocyon thous*; 14) *Lycalopex vetulus*



15) tatu; 16) *Hydrochoerus hydrochaeris*; 17) *Lycalopex vetulus*; 18) *Tamandua tetradactyla*; 19) *Myrmecophaga tridactyla*



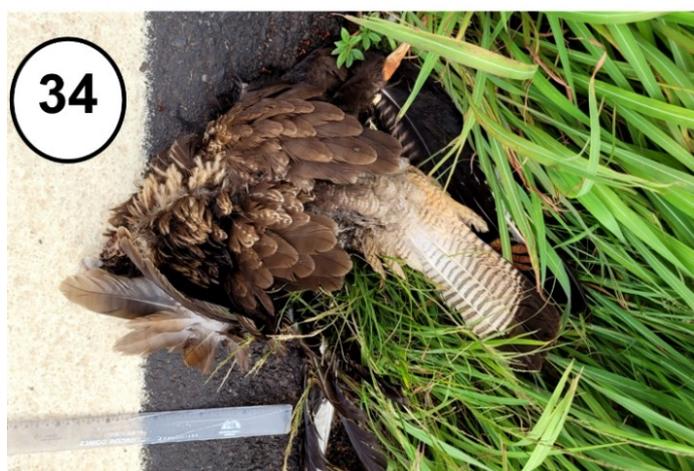
20) *Coendou prehensilis*; 21) *Procyon cancrivorus*



22) mamífero sem identificação; 23e 24) *Myrmecophaga tridactyla*; 25) *Dasybus* sp.; 26) mamífero sem identificação.



27) *Caracara plancus*; 28) *Aramides cajaneus*; 29) *Coragyps atratus*; 30) *Caracara plancus*; 31) *Cariama cristata*; 32) ave sem identificação.



33) *Cariama cristata*; 34) *Caracara plancus*; 35) *Nothura maculosa*; 36) *Passer domesticus*; 37) ave sem identificação.



38) *Erythrolamprus aesculapii*; 39) serpente não identificada; 40-42) *Salvator merianae*;



43) *Rhinella icterica*; 44) anuro sem identificação.



45) Trecho da rodovia MGC-497 com desgaste na massa asfáltica, 46) trecho da rodovia MGC-497, sem desgaste na massa asfáltica, Minas Gerais, Brasil, 2022.

Tabela Suplementar 1. Comparação dos atropelamentos de mamíferos na MGC-497, deste estudo com Guimarães *et al.* (2018).

Espécies	Número de indivíduos	Guimarães <i>et al.</i> (2018)
CARNIVORA		
Carnivora sp. 1	1	0
Carnivora sp. 2	1	0
Canidae		
<i>Cerdocyon thous</i> (Linnaeus, 1766)	3	9
<i>Chrysocyon brachyurus</i> (Illiger, 1815)	0	2
<i>Lycalopex vetulus</i> (Lund, 1842)	2	3
Mustelidae		
<i>Eira barbara</i> (Linnaeus, 1758)	0	1
Procyonidae		
<i>Nasua nasua</i> (Linnaeus, 1766)	0	3
CINGULATA		
Dasypodidae		
<i>Cabassous sp.</i>	0	1
<i>Dasypus cf. septemcinctus</i>	1	1
<i>Dasypus cf. novemcinctus</i> (Linnaeus, 1758)	1	1
<i>Euphractus sexcinctus</i> (Linnaeus, 1758)	6	10
Procyonidae		
<i>Procyon cancrivorus</i> (G. Cuvier, 1798)	1	0
DIDELPHIMORPHIA		
Didelphidae		
<i>Didelphis albiventris</i> Lund, 1840	0	3
LAGOMORPHA		
Leporidae		
<i>Lepus europaeus</i> Pallas, 1778	0	1
PILOSA		
Myrmecophagidae		
<i>Myrmecophaga tridactyla</i> (Linnaeus, 1758)	3	7
<i>Tamandua tetradactyla</i> (Linnaeus, 1758)	6	3
PRIMATES		
Atelidae		
<i>Alouatta caraya</i> (Humboldt, 1812)	0	1
Callitrichidae		
<i>Callitrix penicillata</i> (Geoffroy, 1812)	0	2
RODENTIA		
Caviidae		
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i> (Linnaeus, 1766)	4	1
Erethizontidae		
<i>Coendou prehensilis</i> (Linnaeus, 1758)	1	0
Total	30	49