

Atropelamento de fauna silvestre em uma Reserva da Biosfera no Brasil: ameaças à conservação do Pantanal Norte do Brasil

Animais silvestres são atropelados por veículos automotores, causando a morte ao longo de rodovias. Estima-se que 476 milhões de animais silvestres são mortos a cada ano no Brasil. O Pantanal Norte, no bioma brasileiro de Mato Grosso, é uma região que vem ao longo da sua história de uso e ocupação, sofrendo grandes pressões antrópicas, principalmente atividades de garimpo, mineração, pesca desportiva e profissional predatória, introdução de espécies, agricultura, pecuária e urbanização. A rodovia MT – 040 (Estrada-Parque Santo Antônio – Barão de Melgaço com 112 Km até Barão de Melgaço (Pantanal Norte). O objetivo deste estudo foi registrar atropelamentos de animais silvestres por veículos automotores ao longo da Estrada Parque (Pantanal Norte de Mato Grosso). Os cadáveres dos animais atropelados foram fotografados e identificados por zoológicos especialistas, através de fotos, georeferenciadas. Obteve-se como resultados a ocorrência de 86 (oitenta e nove) animais, pertencentes a 9 (seis) ordens diferentes. Identificou-se as seguintes espécies: 34 Capivaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*), 10 Quati (*Nasua nasua*), 6 Tamandua-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*), 1 Gavião-belo (*Busearellus nigricollis*), 12 jacaré-do-pantanal (*Caiman yacare*), 7 Tamandua-mirim (*Tamandua tetradactyla*), 17 cahorro-do-mato (*Speothos venaticus*), 1 suçuri (*Eunectes murinus*) e 1 jiboia (*Boa constrictor*). Constatou-se a predominância da mortalidade de mamíferos e das ordens Rodentia, Pilosa e carnívora, durante o período de cheia. Devido a relevância deste estudo, faz-se necessário o monitoramento constante de animais silvestres na região, conhecer sua biologia e principalmente criar políticas públicas que visem a fiscalização, conservação e minimizar os impactos causados nesses ecossistemas naturais.

Palavras-chave: Atropelamento; Rodovias; Mamíferos; Animais silvestres.

Road-kill of wild animals in a Biosphere Reserve in Brazil: threats to biodiversity in the North Pantanal of Brazil

Wild animals are run over by automotive vehicles, causing death along highways. It is estimated that 476 million wild animals are killed each year in Brazil. The North Pantanal, is the bioma in Brazilian state of Mato Grosso, is a region that has come through its history of use and occupation, suffering great anthropic pressures, mainly mining activities, sport and predatory fishing, introduction of species, agriculture, livestock and urbanization. The MT - 040 highway (Estrada-Parque Santo Antônio - Barão de Melgaço with 112 km to Barão de Melgaço (Pantanal Norte). The objective of this study was to record the running over of wild animals by motor vehicles along the Estrada Parque. The corpses of the run over animals were photographed and identified by specialized zoologists, using geo-referenced photos, resulting in the occurrence of 86 (eighty-nine) animals, belonging to 7 different orders, 9 the following species, totalizing: 34 Capybaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*), 10 Coati (*Nasua nasua*), 6 Giant Anteater (*Myrmecophaga tridactyla*), 1 Beautiful Hawk (*Busearellus nigricollis*), 12 Wetland Alligator (*Caiman yacare*), 7 Giant Anteater mirim (*Tamandua tetradactyla*), 17 brown dog (*Speothos venaticus*), 1 anaconda (*Eunectes murinus*) and 1 boa constrictor (*Boa constrictor*). The predominance of mammalian mortality and Rodentia, Pilosa and Carnivore orders was found, during the flood period. Due to the relevance of this study, it is necessary to constantly monitor wild animals in the region, to know their biology and mainly to create public policies aimed at inspection, conservation and minimizing the impacts caused on these natural ecosystems.

Keywords: Run over; Roads; Mammals; Wild animals.

Topic: **Conservação da Biodiversidade**

Reviewed anonymously in the process of blind peer.

Received: **02/01/2021**

Approved: **25/01/2021**

Lucimar Rodrigues Vieira Curvo 
Instituto Federal de Mato Grosso, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/3404632513616619>
<http://orcid.org/0000-0003-1583-9709>
lucimar.curvo@cba.ifmt.edu.br

Sônia Biaggi Alves de Alencar
Instituto Federal de Mato Grosso, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/1673110377439574>
sonia.alencar@cba.ifmt.edu.br

Franciele Itati Kreutz 
Universidade Católica Dom Bosco, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/1586157479065244>
<http://orcid.org/0000-0001-6009-5185>
kreuts.rezende@gmail.com

Guilherme Capibaribe Ribeiro Barbosa
Universidade Católica Dom Bosco, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/2804417103403706>
guilhermeribeiro15900@gmail.com

Celso Soares Costa 
Universidade Católica Dom Bosco, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/7923376910013517>
<http://orcid.org/0000-0001-7040-7058>
celso.costa@ifms.edu.br

Milena Wolff Ferreira 
Universidade Católica Dom Bosco, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/5818612531114338>
<http://orcid.org/0000-0001-9763-2239>
milenawolff@ucdb.br



DOI: 10.6008/CBPC2179-6858.2021.001.0010

Referencing this:

CURVO, L. R. V.; ALENCAR, S. B. A.; KREUTZ, F. I.; BARBOSA, G. C. R.; COSTA, C. S.; FERREIRA, M. W.. Atropelamento de fauna silvestre em uma Reserva da Biosfera no Brasil: ameaças à conservação do Pantanal Norte do Brasil. *Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais*, v.12, n.1, p.114-125, 2021. DOI: <http://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2021.001.0010>

INTRODUÇÃO

A construção de estradas que ligam as regiões de um país é fundamental para garantir o seu desenvolvimento, pois transportam pessoas e cargas que abastecem as mais remotas áreas (PEREIRA et al., 2011; ALAMGIR et al., 2017). Projeta-se a criação de mais de 25 milhões de km de novas estradas pavimentadas serão desenvolvidos globalmente até 2050, além das 12 milhões já existentes (ALAMGIR et al., 2017) colocando a biodiversidade e os ecossistemas naturais e em situações de vulnerabilidade (GRILO et al., 2020).

O Brasil possui o principal meio de transporte modal o rodoviário, atingindo em média 60% (BARRETO et al., 2020). Segundo dados da pesquisa do Ministério da Infraestrutura o Brasil apresenta uma malha viária de **1.563,6 mil quilômetros**, sendo 94,7% rodovias estaduais e municipais, e 5,3% federais (76,5 mil quilômetros), sendo muito precária, apresentando pavimentação de 13,7% do total (213,5 mil quilômetros). Os outros 86,3% são rodovias não pavimentadas (1.350,1 mil quilômetros) (IBGE, 2019).

Foi mencionado em alguns estudos que a edificação de estradas promove alterações no ambiente natural, causando impactos ambientais, principalmente etológicos e alterações do estado fisiológico na fauna silvestre, introdução de espécies exóticas (alóctone) e algumas se tornando invasoras, modificações e fragmentações de habitats, alterações nas teias alimentares e corredores ecológicos naturais, isolamento geográfico, genético e populacional, efeitos borda e extinção de espécies. As alterações ambientais causam a morte de animais que estão nas margens ou diretamente nas rodovias (BAGER et al., 2016) e ameaçam a biodiversidade (ALAMGIR et al., 2017; GRILO et al., 2020). Outros impactos foram mencionados por Özcan et al. (2017) e compreendem alterações nos fluxos migratórios e dispersões das espécies, mudanças nos ciclos biogeoquímicos, poluição sonora e hídrica, fotoperíodos e erosões do solo.

Os atropelamentos de animais silvestres no Brasil é alvo de preocupações de ambientalistas, autoridades e comunidade científica, mas os dados disponíveis não revelam a verdadeira realidade estatística. O Centro Brasileiro de Estudos em Ecologia de Estradas (CBEE, 2019) estima que mais de 475 milhões por ano de animais são atropelados em rodovias brasileiras, 15 a cada segundo, sendo que mais de 5 milhões (1%) de animais são de grande porte.

No aspecto anterior, pergunta-se se ocorrem atropelamentos nas rodovias de Mato Grosso, em especial, no Pantanal Norte mato-grossense ao longo da Estrada Parque MT 040-361 (Santo Antônio do Leverger/Porto de Fora/Barão de Melgaço, Mato Grosso (Brasil)? Destaca-se que no Brasil, de um modo geral, as maiorias das mortes de animais silvestres são em decorrência da construção e pavimentação de estradas (VASCONCELOS et al., 2014), mas que não se tem conhecimentos e dados deste cenário.

A região pantaneira aqui monitorada neste estudo tem grande importância no cenário mundial, sendo reconhecida como Patrimônio da Humanidade e Reserva da Biosfera Mundial pela Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura (ONU/UNESCO) (BRASIL, 2000), certificada como Área Úmida de interesse internacional pela Convenção de Ramsar em 1971 no Irã (BRASIL, 2018).

Em contraponto, a Legislação Federal sobre Unidades de Conservação – Sistema Nacional de

Unidades de Conservação (SNUC, 2000) – não contempla a categoria de Estrada-Parque, mas a Legislação Estadual de Mato Grosso, através do Sistema Estadual de Unidades de Conservação de Mato Grosso (SEUC/MT), por intermédio do Decreto nº 1.795/1997, instituí no seu Artigo 17, a Unidade de Conservação denominada de Estrada-Parque, sendo enquadrada na categoria de Unidade de Conservação de Uso Sustentável, justificando a sua criação as áreas de domínio público ou privado, no caso as rodovias e suas margens que possuem alto valor panorâmico, cultural e recreativo (MATO GROSSO, 2007).

Assim, a Estrada-Parque MT 040-361 (Santo Antônio de Leverger/Porto de Fora/Barão de Melgaço) situa-se nos municípios de Santo Antônio de Leverger e Barão de Melgaço, Estado do Mato Grosso, Brasil, e foi criada através da promulgação do Decreto nº 1.474, de 09 de junho de 2000, tendo como órgão gestor Secretaria de Estado de Meio Ambiente de Mato Grosso (SEMA/MT) (MATO GROSSO, 2007).

A Estrada-Parque liga os municípios de Santo Antônio do Leverger e Barão de Melgaço, tendo a extensão 73 km. Essa região é periodicamente alagável, devido ao represamento das águas do rio Cuiabá e seus afluentes, que correm paralelamente a rodovia. Com a pavimentação, houve uma ruptura na drenagem e o fluxo hídrico foi interrompido em vários locais.

Assim, este estudo objetivou-se identificar os principais impactos sobre a fauna silvestre por atropelamento, provocados pela pavimentação da Estrada Parque Santo Antônio do Leverger/Porto de Fora/Barão de Melgaço (MT 040/361) no Pantanal Norte mato-grossense.

MATERIAIS E MÉTODOS

Caracterização da Área de Estudo

Esta pesquisa foi desenvolvida no Pantanal mato-grossense, que faz parte de uma das maiores planícies alagáveis do planeta. O Pantanal possui uma área total de 150.355 km², localizada no centro da América do Sul, entre os paralelos 15°30' e 22°30' sul e meridianos 55°00' e 57°00' oeste, com sua maior parte no Brasil, atingindo 140.000 km² (ALHO et al., 2019).

Para este estudo foi delimitado espacialmente a Estrada Parque (MT040/361), que liga as cidades de Santo Antônio do Leverger/Porto de Fora/Barão de Melgaço (Figura 1), no estado de Mato Grosso, Brasil, no Pantanal Norte Mato-grossense, entre as Coordenadas Geográficas 15° 47' 11" Latitude Sul, 56° 04' 17" Longitude Oeste e 16° 11' 39" Latitude Sul, 56° 14' 45" Longitude Oeste, situado a 144 metros de altitude (MATO GROSSO, 2007).

Estrada-Parque está inserida no Bioma Cerrado e Pantanal, reconhecido como "*hot spots*" em áreas no entorno da Bacia do Alto Paraguai (platô) e na região da depressão do Paraguai, especificamente na planície aluvial do rio Cuiabá e São Lourenço (MATO GROSSO, 2007).

Santo Antônio de Leverger um município mato-grossense, localizado a 24 km de Cuiabá/MT, no estado de Mato Grosso (Brasil), possuindo uma área territorial de 11.753,6 km², com população estimada em 2019 em 16.433 habitantes e densidade demográfica de 1,51 hab/km² (IBGE, 2019).

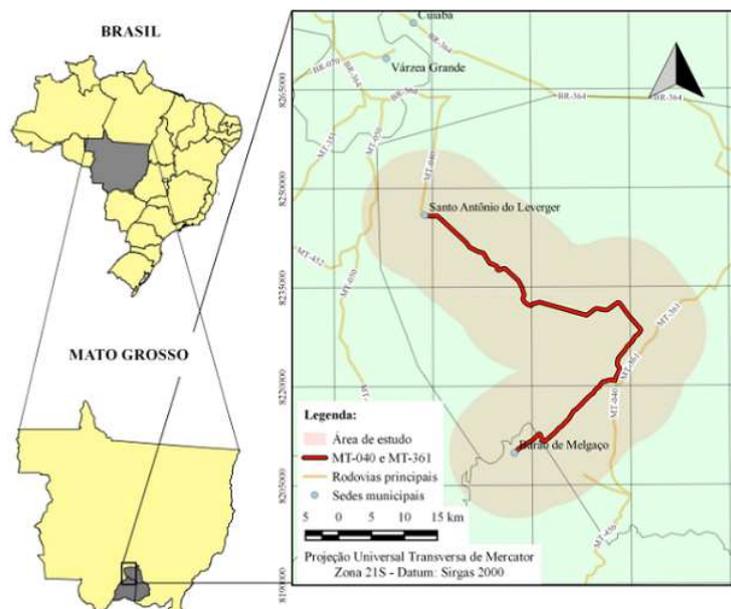


Figura 1: Localização da Área de estudo (MT 040-361). Mato Grosso, Brasil. **Elaboração:** Juliano Martins Instituto Federal de Mato grosso, Brasil (IFMT).

Segundo Brasil (2019) o município de Barão de Melgaço tem seus o município circunvizinho Santo Antônio de Leverger que se situa a 24 km a Sul-Leste de Várzea Grande a maior cidade nos arredores. A economia urbana baseada no turismo da pesca e pousadas (pesqueiros), com o comércio local voltado para a venda de iscas vivas e equipamentos, turismo de pesca peixarias regionais (BRASIL, 2019).

Barão de Melgaço é também uma cidade do Estado do Mato Grosso, que se estende por 11.377,3 km² de área territorial, com 8.564 habitantes e densidade demográfica é de 0,68 hab./km² (IBGE, 2019). Situa-se a 73 km a Sul-Leste de Várzea Grande. Situado a 132 metros de altitude, posiciona-se entre as coordenadas geográficas: Latitude 16° 10' 56" Sul e Longitude 55° 57' 38" Oeste. Barão de Melgaço faz parte do Parque Estadual Encontro das Águas, com uma área de 108.960 hectares, criado em 22 de dezembro de 2004 pelo Decreto 4.881 (MATO GROSSO, 2007; ISA, 2019).

Abordagem adotada, coleta de dados e trabalhos de campo

Optou-se nesta pesquisa por uma abordagem quali-quantitativa, descritiva e com trabalho de campo, com objetivos exploratórios de acordo com os pressupostos de Creswell (2007), Sampieri et al. (2013), Souza et al. (2017). Realizou-se observações de atropelamentos de forma diretas e registros fotográficos, sem contato ou manipulação dos animais atropelados, através de máquina fotográfica digital Canon EOS Rebel T6i. Todos os locais dos acidentes com os animais foram georreferenciados, através de Sistema de Posicionamento Global (GPS), (*global positioning system*) com auxílio do aparelho Gramim 10, com visor monocromático de 2,2", utilizando a base de satélites GLONASS.

Análise de Dados

Os dados obtidos foram organizados, tabulados em planilhas e analisados estatisticamente através dos *Software* Excel 2013 (Microsoft Office®) e onde foram elaborados gráficos para a apresentação dos resultados. Realizou-se Análise de Variância (ANOVA) e Teste de Turkey com 5% de probabilidade no R

Development Core Team. R: a language and environment for statistical computing (2019).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao final de 1 ano e 8 meses de monitoramento, no período de janeiro de 2018 e junho de 2019 obteve-se o registro de 86 animais silvestres atropelados ao longo da Estrada Parque em 14 (quatorze) incursões, nos meses de janeiro, março, abril, julho, agosto, setembro, outubro, novembro e dezembro, compreendendo dois períodos relevante os quais influenciam nas dinâmicas populacionais (ROSSETTO et al., 2003; FERREIRA et al., 2019).

Constatou-se neste monitoramento que no período chuvoso (novembro/março) houve um maior percentual de atropelamentos na rodovia, visto que a região apresenta períodos de cheia e seca, dependentes do regime pluviométrico (Figura 2).

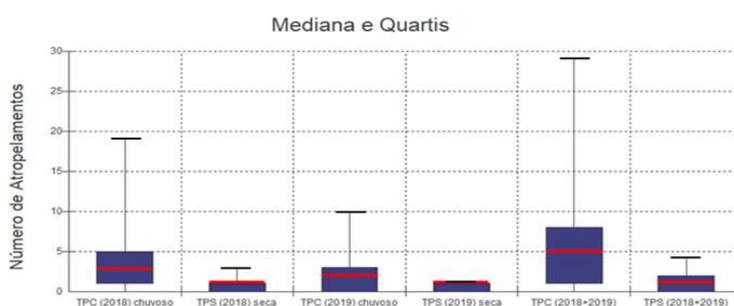


Figura 2: Mediana de atropelamentos de animais na Rodovia Estrada Parque.

Nas margens desta Estrada Parque foi possível verificar o represamento da água lateralmente, onde a pavimentação asfáltica servia como barreira física para a sua passagem. Assim, a ocorrência anual das inundações passa a ser um dos fenômenos mais importantes do Pantanal Norte (ALHO et al., 2019), influenciando na dinâmica das populações de peixes e outros animais, pela área inundada e o tempo de permanência das águas nesses ecossistemas, que propiciam a oferta de alimentos, *habitat* e abrigo para fauna local (MATO GROSSO, 2007).

Foi possível evidenciar neste estudo que o regime hidrológico apresentou comportamentos diferenciados entre os meses estudados, influenciando diretamente na visualização de animais, na travessia pela pista e consequentemente nos atropelamentos. No período chuvoso, os animais são mais abundantes e mais visualizados durante o dia e noite. Constatou-se que no ano de 2018 não houve diferenças estatísticas significativas de atropelamentos dos animais durante o período de seca e chuvoso como o valor F calculado (4,31) é menor que o F crítico (4,60) e ($P > 0,0566$). Para o ano seguinte, 2019, os períodos seco e chuvoso Como o valor F calculado (3,24) é menor que o F crítico (4,60) e $p = 0,0933$ e com 9,3% de significância aceitamos a hipótese nula, ou seja, não existe também diferença significativa entre os atropelamentos do período 2019 chuvoso e seco (Figura 2).

Justificam-se os achados neste estudo, pelos esclarecimentos de Junk et al. (2006), Alho et al. (2019) que o Pantanal por ser uma área úmida é caracterizado como um Bioma em constante mudanças, no que tange aos ambientes terrestres e aquáticos, visto que os fluxos das águas partem dos planaltos em direção

as depressões das planícies, reduzindo a movimentação nos leitos dos rios, provocando represamento no entorno. Nessas condições ambientais, mesmo que sem diferenças significativas, o maior índice de atropelamento no período chuvoso e cheia (novembro a março), pois a sazonalidade climática e ecológica são responsáveis pelos ciclos biogeoquímicos de nutrientes, partículas e seres vivos, influenciando diretamente na diversidade biológica e riqueza das espécies no local, como mencionado por Junk et al. (2006), Alho et al. (2019).

Os animais encontrados atropelados nesta pesquisa foram agrupados em 7 Ordens, 7 famílias e 9 espécies. Entre as ordens, a Rodentia teve o maior número de registros com 45,83% (N=33), Carnívora 4,16% (N=4), Crocodylia 16,67% (N=12), Pilosa 16,67% (N=7), Squamata 2,78% (N=2) Accipitriformes 1,39% (N=1) (Figura 3).

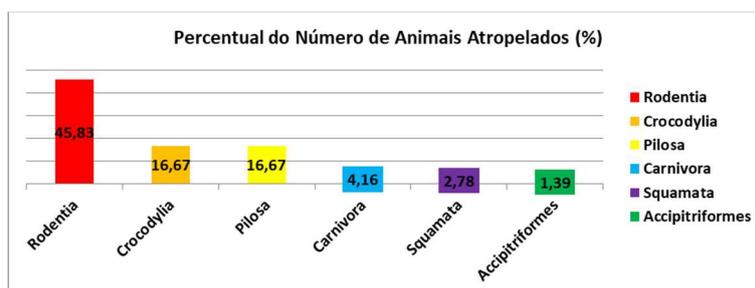


Figura 3: Percentual de animais silvestres atropelados por Ordem Taxionômica.

A nível específico os maiores números de registros foram as Capivaras – (*Hydrochoerus hydrochaeris* – Caviidae), representando 45,85% (Figura 4).

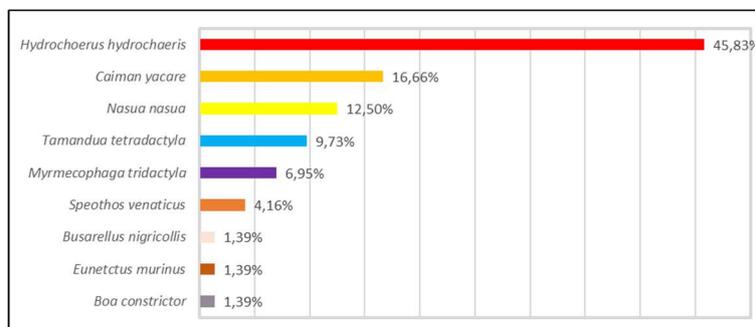


Figura 4: Percentual de animais silvestres atropelados por espécies.

Identificou-se que as capivaras são mais atropeladas nos meses de novembro a março, que compreendem a fase chuvosa. Durante esse período, formam as margens das rodovias lagoas isoladas ou unidas, permanentes e temporárias, onde esses animais forrageiam, durante dia e a noite.

Dornas et al. (2012) mencionam que as capivaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*) são os animais mais atropelados no Brasil. Bueno et al. (2013) em estudo realizado na BR – 40, encontrou resultados semelhantes desta pesquisa, onde predominou a morte desses roedores. Esses mesmos autores, relacionaram o atropelamento das capivaras ao fato de elas serem forrageiras, espécies generalistas e por ocuparem as proximidades aos corpos d'água e vegetações rasteiras e áreas vegetacionais de maior porte, sejam elas rurais, urbanas ou naturais.

Os jacarés do pantanal (*Caimam yacare*) foi segundo animal que apresentou maior número de atropelamentos nesta pesquisa (Figura 4). Em última análise, os levantamentos realizados pela União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN) os Jacarés do Pantanal (*Caimam yacare* – Alligatoridae) apresentam uma população vigorosa, com densidade aproximadamente de 100 ind/Km², estando na região pantaneira na ordem de milhões de indivíduos (FARIAS et al., 2013). Para esses autores as espécies de jacarés foram categorizadas Menos Preocupantes (LC), pois houve um decréscimo na venda da pele, mas com aumento no consumo da carne, tornando preocupante a conservação da espécie quando considerado outras ameaças aos ambientes naturais.

Já o cachorro-do-mato (*Speothos venaticus* – Canidae) apresetaram baixa quantidade de atropelamento (Figura 4). Caracteriza-se por ser um animal de pequeno porte, que vive em bando e de hábito noturno, é amplamente distribuído em toda a América do Sul (SILVA JUNIOR et al., 1999; DI BITETTI et al., 2009). Os registros e conhecimento sobre a distribuição dessa espécie é muito escassa e é considerada rara (TIEPOLO et al., 2016; AZEVEDO et al., 2016). Dentre outros impactos que está espécie sofre, podendo caçados seguidos por fazendeiros que consideram ameaças a predação de aves domésticas (BEISIEGEL et al., 2013). Perda de habitat, atropelamentos e patógenos contraídos de animais domésticos também são importantes ameaças para este canídeo, mas que é considerado como “*least concern*” pela lista brasileira de espécies ameaçadas de extinção (MMA, 2014) pela IUCN (DI BITETTI et al., 2009).

Di Bitetti et al. (2009) consideram que a população do cachorro-do-mato-vinagre no Pantanal, Amazônia e Cerrado pode ser estimada em aproximadamente 9.350 indivíduos e que a população do Cerrado tem uma probabilidade de extinção estimada em 100% em 100 anos, sendo considerado como um animal Vulnerável de Extinção (VU). Segundo Beisiegel et al. (2013) as espécies de cachorro-do-mato sofrem diversas ameaças, devido principalmente à perda de *habitat* ocasionadas pelo desmatamento, exploração madeireira, urbanização, perda de base de presas e caça. Nesse contexto, devido a raridade da espécie de cachorro-do-mato alarmante, diferente desta pesquisa se evidenciou nos resultados obtidos por Costa et al. (2013) registrando a morte de 21 animais na rodovia GO – 164.

Os quatis (*Nasua* – Procyonidae) foi outra espécie encontrada atropelada na Estrada Parque analisada com 12,5% dos registrados neste estudo. Constata-se que esta espécie de carnívoro é amplamente distribuída na América do Sul (GOMPPER, 1995; GOMPPER et al., 1998), ocorrendo em todos os biomas brasileiros, apresentando boa conectividade com outros países (BEISIEGEL et al., 2013). No aspecto de sua conservação, segundo esses mesmos autores, no ano 2003 foram avaliadas as suas populações e foi considerada como espécie Vulnerável (VU) e no momento são categorizadas como Menos Preocupantes (LC), pois são abundantes, mas sofrem impactos danosos provocados principalmente pelas infestações de doenças de animais domésticos.

Outra espécie com registros de acidentes na Estrada Parque foi o tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla* – Myrmecophagidae) apresentou um percentual de 6,5% nesta pesquisa (Figura 2), ocupando o *ranking* da 4ª espécie mais atropelada na BR 040/361. Esse mamífero pode viver em ambientes variados, podendo ser terrestres ou arborícolas, com hábitos diurnos e noturnos, dependendo de

fatores climáticos, principalmente chuvas (WWF, 2010).

De forma semelhante a este estudo, Goldfarb (2019) relata várias experiências acerca do atropelamento de animais silvestres no mundo, com destaque para o estado de Mato Grosso do Sul, onde ao longo da BR 262 foi constatado em 2017, mais de 600 tamanduás-bandeiras atropelados. Esse autor acredita que esse valor seja subestimado, alertando para os riscos de extinção da espécie, mencionando o desaparecimento em muitos locais na América do Sul, como no Brasil, Bolívia, Argentina. Com proporcionalidade próxima aos achados de Côrrea et al. (2009) em 10 anos de monitoramento do tamanduá-bandeira, Freitas et al. (2014) registraram 49 mortes causadas por atropelamentos, predominando os animais machos e jovens de idade.

As causas mais prováveis que justificam a vulnerabilidade das populações do tamanduá-bandeira são a baixa taxa de reprodução, envenenamento por pesticidas, doenças endêmicas, mortes através da caça predatória (GOLDFARD, 2019) e incêndios (WWF, 2010; MIRANDA et al., 2014). Ainda segundo a WWF (2010) estes animais já se encontram extintos nos estados brasileiros do Rio de Janeiro e Espírito Santo e ao norte da Argentina e alguns países da América Central. O insetívoro foi classificado como vulnerável (VU) pelo *Institut Union for Conservation of Nature* (IUCN), na chamada lista Vermelha de espécies ameaçadas (MIRANDA et al., 2014).

Pertencente a mesma Ordem taxonômica do tamanduá-bandeira, o tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla* – Myrmecophagidae) é outro insetívoro que foi encontrado morto ao longo do trajeto percorrido nos momentos de monitoramento na região pantaneira estudada. Registrou-se que 9,75% dos animais acidentados eram desta espécie de mamífero (Figura 2). Em outros estudos análogos, mas superior em quantidade, Corrêa et al. (2009) relataram que encontraram 98 tamanduás-mirins em 63 localidades do estado do Rio Grande do Sul, sendo que 59 foram mortos por atropelamento, representando 49%.

De um modo geral, as principais causas das mortes dos tamanduás-mirins são o atropelamento devido ao aumento da malha rodoviária brasileira, seguidos pelos avanços da agricultura e pecuária, perda de *habitat*, incêndios, predação por espécie exótica, desmatamento e caça, podendo ser domesticados como animais de estimação ou mesmo consumidos como alimentos exóticos (AGUIAR et al., 2008; NOSS et al., 2008; MIRANDA, 2012; OHANA et al., 2015).

Duas espécies de serpentes foram encontradas mortas na Estrada Parque MT 040/361, 1 sucuri (*Eunectes murinus* - Boidae) representando 1,39% dos acidentes e 1 jiboia (*Boa constrictus* – Boidae), com 1,39% de atropelamentos. Os répteis, de um modo geral, possuem importante papel no equilíbrio dos ambientais naturais, pois possuem nichos ecológicos diversos, tendo pouco conhecimento em relação à suas características comportamentais, da sua história natural, dos aspectos reprodutivos, de adaptação e nutricionais (alimentares) (CORTÉZ-GÓMEZ et al., 2015)

No contexto deste monitoramento, o que justificaria os atropelamentos dessas serpentes é a própria pavimentação da rodovia MT 040/361. Nesse aspecto, a herpetofauna sofre com os impactos decorrentes da urbanização, pois estas áreas são decorrentes de impactos de atividades antrópicas, e com a ausência de estudos ecológicos nessas estradas, não há um consenso das peculiaridades inerentes às espécies nesses

locais (RAMOS-ARANTES, 2017). Ainda no mesmo entendimento, esses autores esclarecem que os répteis são animais com maiores probabilidades de serem atropelados, devido as suas características morfológicas e ecológicas, pois são lentos, alongados, usam o asfalto para termorregulação (já que são heterotérmicos).

Muitos são os fatores que podem explicar o atropelamento de serpentes ou répteis em geral. Outro ponto de vista é que há possibilidades de que devido a esses animais terem uma percepção de serem maléficis ou pouco aceitos culturalmente pelos motoristas das estradas, acabam por serem atropelados intencionalmente pelos condutores (MESQUITA et al., 2015), ou ainda, por serem menores porte podem ser menos percebidos pelos transeuntes observadores (RUIZ-CAPILLAS et al., 2015) ou sendo removidos por outras espécies necrófagas subestimando o número de acidentes (TEIXEIRA et al., 2013),

Registrou-se o atropelamento de 1 ave, chamada regionalmente pelos pantaneiros o gavião-belo (*Bussarelus nigricollis* – Accipitridae), atingindo 1,39% das espécies encontradas mortas. Está espécie tem comportamentos alimentares que podem estar associados ao represamento no entorno (faixa de domínio) da Estrada, tendo em vista que nestas áreas há remoção da terra durante a terraplanagem e pavimentação da rodovia. Os buracos na margem da rodovia chegam a medir de 3 a 30 metros de extensão e atingir uma profundidade de até 6 metros. Devido a remoção da terra há a formação das crateras, onde armazenam água de chuvas e águas oriundas do enchimento dos rios e seus afluentes. Após o fluxo de água, está se estagna no relevo, ocupando os espaços, formando aglomerados de animais e plantas e outros organismos. Vale ressaltar que a região é uma planície sedimentar, localizada a margem direita do rio Cuiabá e seus afluentes (MATO GROSSO, 2007), mas que sempre foi inundada no período chuvoso, durante a cheia.

O atropelamento de aves por veículos automotores vem sendo registrado em diversos trabalhos. Resultado superior a esta pesquisa foi relatado por Costa et al. (2013), que constataram 14% de espécies de aves atropeladas na rodovia GO 164, no estado de Goiás. Da mesma forma Hengemühle et al. (2008) constataram a morte predominante de répteis e aves na Estrada do Mar, no estado do rio Grande do Sul (RS – 389), totalizando 15 aves (10%).

Entende-se que a abertura de estradas seja de relevância para o desenvolvimento socioeconômicos do país e dos municípios, pois através do fluxo de pessoas, serviços e produtos, podem alavancar a economia e inserir as comunidades locais na participação das atividades comerciais. Em contrapartida, corrobora-se com Laurance et al. (2009), Cáceres (2011), Özcan et al. (2017) de que a pavimentação de rodovias ou mesmo todas as atividades antrópicas que usam os serviços ambientais causam a fragmentação de habitats, com impactos ambientais notáveis. Em estudo recente, Grilo et al. (2020) estimam cenários alarmantes para a mortalidade de animais na Europa. Segundo esses pesquisadores mais de 194 milhões de pássaros e aproximadamente 29 milhões de mamíferos podem ser mortos a cada ano nas estradas europeias e no Brasil os atropelamentos se encontram em crescimento, mesmo com nas regiões onde há limitações de uso (protegidas), ou seja, Unidades de Conservação (MEIJER et al., 2018; GRILLO et al., 2020).

Assim, Laurance et al. (2009; 2017) ponderam que os impactos vão além desse ponto, e concebem que os danos decorrentes das atividades antrópicas não ocorrem somente nas rodovias e entorno, mas podem promover o fluxo de efluentes poluentes, modificações nas dinâmicas populacionais e etológicas,

predispõem os animais ao atropelamento dificultando a elaboração de estratégias e planejamentos com o intuito de conhecer as interações entre as estradas (tráfego de veículos automotores) em áreas de importância ecológica, inseridas em cenários mundiais de conservação da biodiversidade e socioambientais planetárias.

CONCLUSÕES

Estudos sistemáticos de monitoramento da fauna silvestre têm demonstrado ser escassa e necessita de maiores atenções da sociedade e do poder público, das políticas públicas e comunidade científica. A fiscalização nas áreas protegidas é insipiente, e demanda maiores compromissos e eficiência das autoridades. Inadmissível o Pantanal Norte, tombado como Reserva da Biosfera e Patrimônio da Humanidade, reconhecida mundialmente como maior área alagável do planeta e de maior biodiversidade, ser assolado por pressões humanas, que requerem maior planejamento e estratégias que visem minimizar os efeitos negativos das estradas e uso dos serviços ambientais. Além desse fato, milhares de animais são mortos e apodrecem ao relento, caracterizando a desumanidade e desrespeito aos animais. Independente da visão apenas de interesses, seja da conservação da biodiversidade ou de atividades humanas, mitigar impactos sobre a fauna silvestre é um fator de sensibilidade, que envolve educação, a sociedade e vontade de todos os setores da sociedade. Salvo pensar diferente, poder-se-á ser um humano mais humano, livre de violência e com mais amor aos seres vivos. Indubitavelmente, mesmo os atropelamentos se tratando, muitas vezes de acidentes, não se admite o sofrimento de qualquer forma de vida em uma concepção digna e de sustentabilidade socioambiental.

AGRADECIMENTOS: A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior no Brasil (CAPES), ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso (PROPES-Pró-reitoria, de Pós-graduação, Pesquisa e Inovação) pelo financiamento de parte desta pesquisa, através do Edital Nº 037/2018 PROPES/IFMT - Chamada 2018/2019 (Projetos de Pesquisa Aplicada e Bolsas de Iniciação Científica Cotas/CAMPUS/CNPq e Mato Grosso do Sul (IFMT/IFMS) e a Universidade Católica Dom Bosco (UCDB).

REFERÊNCIAS

AGUIAR, J. M.; FONSECA, G. A. B.. Conservation status of the *Xenarthra*. In: VIZCAÍNO, S. F.; LOUGHRY, W. J.. **The Biology of the *Xenarthra***. Gainesville: University Press of Florida, 2008. p.215-231.

ALAMGIR, M.; CAMPBELL, M. J.; SLOAN, S.; GOOSEM, M.; CLEMENTS, G. R.; MAHMOUD, M. I.; LAURANCE, W. F.. Economic, socio-political and environmental risks of road development in the tropics. **Current Biology**, v.27, n.23, p.3140, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cub.2017.08.067>

ALHO, C. J. R.; MAMEDE, S. B.; BENITES, M.; ANDRADE, B.; SEPÚLVEDA, J. J.. Ameaças à biodiversidade do pantanal brasileiro pelo uso e ocupação da terra. **Ambient. Soc.**, São Paulo, v.22, n.25, 2019. DOI:

<http://dx.doi.org/10.1590/1809-4422asoc201701891vu2019I3ao>

AZEVEDO, F. C.; LEMOS1, F. G.; ROCHA, D. G.; COSTA, A. N.; FREITAS-JÚNIOR, M. C.. New-record of the bush dog *Speothos venaticus* in a human altered landscape in the west of minas gerais, BRAZIL. **Biosci. J.**, Uberlândia, v.32, n.5, p.1324-1330, 2016. DOI: <https://doi.org/10.14393/BJ-v32n1a2016-33302>

BAGER, A.; LUCAS, P.; BOURSCHEIT, A.; KUCZACH, A.; MAIA, B.. Os caminhos da conservação da biodiversidade brasileira frente aos impactos da infraestrutura viária. **Biodiversidade Brasileira**, Brasília, v.6, n.1, p.75-86, 2016.

BARRETO, R. C. P.; RIBEIRO, A. J. M.. Logística no Brasil: uma

- análise do panorama dos modais rodoviários e ferroviários no cenário nacional demonstrando as vantagens e desvantagens das referidas modalidades. **Revista Livre de Sustentabilidade e Empreendedorismo**, v.5, n.3, p.145-176, 2020.
- BEISIEGEL, B. M.; CAMPOS, C. B.. *Nasua nasua* (Linnaeus, 1766) no Brasil. **Biodiversidade Brasileira**, v.3, n.1, p.269-276, 2013.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Unesco declara Pantanal Reserva da Biosfera**. Brasília: MMA, 2000.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Instituto Chico Mendes da Biodiversidade. **COP reconhece áreas úmidas na Amazônia e no Pantanal**. Brasília: MMA, 2018.
- BRASIL Ministério da Infraestrutura. **Síntese do Setor Rodoviário**. Brasília: MI, 2019.
- BUENO, C.; FAUSTINO, M. T.; FREITAS, S. R.. Influence of landscape characteristics on capybara road-kill on highway BR-040, southeastern Brazil. **Oecologia Australis**, v.17, n.2, p.130-137, 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.4257/oeco.2013.1702.11>
- CÁCERES, N. C.. Biological characteristics influence mammal road kill in an Atlantic Forest–Cerrado interface in south-western Brazil. **Italian Journal of Zoology**, v.78, n.3, p.379-389, 2011. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/11250003.2011.566226>
- CBEE. Centro Brasileiro de Ecologia de Estradas. **Atropelômetro: Sistema Urubu**. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2019.
- CORRÊA, M. F.; VILELLA, F. S.. **Projeto Tamanduás do Rio Grande do Sul**. 2009.
- CORTÉZ-GÓMEZ, A. M.; RUIZ-AGUDELO, C. A.; VALENCIA-AGUILAR, A.; LADLE, R. J.. Ecological functions of neotropical amphibians and reptiles: a review. **Universitas Scientiarum**, v.20, n.2, pp.229-245, 2015.
- COSTA, R. R. G. F.; DIAS L. A.. Mortalidade de Vertebrados por atropelamento em um trecho da GO – 164, no sudoeste goiano. **Revista de Biotecnologia & Ciência**, v.2, n.2, 2013.
- CRESWELL, J. W.. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 2 ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.
- DI BITETTI, M. S.; DI BLANCO, Y. E.; PEREIRA, J. A.; PAVIOLO, A.; PÍREZ, I. J.. Time partitioning favors the coexistence of sympatric Crab-Eating Foxes (*Cerdocyon thous*) and Pampas Foxes (*Lycalopex gymnocercus*). **J. Mammal.**, v.90, p.479-490, 2009.
- DORNAS, R. A. P.; KINDEL, A.; BAGER, A.; FREITAS, S. R.. Avaliação da mortalidade de vertebrados em rodovias no Brasil. In: BAGER, A.. **Ecologia de estradas: tendências e pesquisas**. Lavras: EDUFLA, 2012. p.139-152.
- FARIAS, I. P.; BORIS, M.; VERDADE, L. M.; BASSETTI, L.; COUTINHO, M. E.; MENDONÇA, S. H. S. T.; VIEIRA, T. Q.; MAGNUSSON, W. E.; CAMPOS, Z.. Avaliação do risco de extinção do jacaré-do-pantanal *Caiman yacare* (Daudin, 1802) no Brasil. **Biodiversidade Brasileira**, v.3, n.1, p.21-30, 2013.
- FERREIRA, W. T. S.; CARVALHO, L. L.; RABELO, Â. P. C.. Análise da distribuição espaço-temporal dos focos de incêndio no pantanal (2000-2016). In: ZUFFO, A. M.. **Pantanal: o espaço geográfico e as tecnologias em análise**. Ponta Grossa: Atena, 2019. p.1-12.
- FREITAS, C. H.; JUSTINO, C. S.; SETZ, E. Z. F. C.. Road-kills of the giant anteater in south-eastern Brazil: 10 years monitoring spatial and temporal determinants. **Wildlife Research**, v.41, p.673-680, 2014.
- GOLDFARB, B.. **How roadkill became an environmental disaster**. Washington: USA, 2019.
- GOMPPER, M. E.. Population ecology of the white-nosed coati (*Nasua narica*) on Barro Colorado Island, Panama. **Journal of Zoology**, v.241, n.3, p.441-455, 1995.
- GOMPPER, M. E.; DECKER, D. M.. *Nasua nasua*. Mammalian species. New York: **American Society of Mammalogists**, n.580, p.1-9, 1998.
- GRILO, C.; KOROLEVA, E.; ANDRÁŠIK, R.; BÍL, M.; GONZÁLEZ-SUÁREZ, M.. Roadkill risk and population vulnerability in European birds and mammals. **Frontiers in Ecology and the Environment**. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1002/fee.2216>
- HENGEMÜHLE, A.; CADEMARTORI, C. V.. Levantamento de mortes de vertebrados silvestres devido a atropelamento em um trecho da ESTRADA DO MAR (RS-389) **Biodiversidade Pampeana**, Uruguiana, v.6, n.2, p.4-10, 2008.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Panorama dos Municípios Brasileiro**. IBGE, 2019.
- ISA. Instituto Socioambiental. **Unidades de conservação do Brasil: parque nacional encontro das águas**. ISA, 2019.
- JUNK, W. J.; CUNHA, C. N.; WANTZEN, K. M.; PETERMANN, P.; STRÜSSMANN, C.; MARQUES, M. I.; ADIS, J.. Biodiversity and its conservation in the Pantanal of Mato Grosso, Brazil. **Aquatic Sciences**, Dübendorf, v.68, p.278-309, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00027-006-0851-4>
- LAURANCE, W. F.; GOOSEM, M.; LAURANCE, S. G. W.. Impacts of roads and linear clearings on tropical forests. **Trends in Ecology & Evolution**, v.24, n.12, p.659-669, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tree.2009.06.009>
- LAURANCE, W. F.; CAMPBELL, M. J.; ALAMGIR, M.; MAHMOUD, M. I.. Road Expansion and the Fate of Africa's Tropical Forests. **Frontiers in Ecology and Evolution**, v.5, n.75, p.1-7, 2017. DOI: <https://doi.org/10.3389/fevo.2017.00075>
- MATO GROSSO. Governo do Estado de Mato Grosso. **Plano de manejo da Estrada Parque Santo Antônio de Leverger: Porto de Fora, Barão De Melgaço (Rodovia MT – 040/361)**. 2007.
- MEIJER, J. R.; HUIJBREGTS, M. A. J.; SCHOTTEN, K. C. G. J.; SCHIPPER, A. M.. Global patterns of current and future road infrastructure. **Environ. Res. Lett.**, v.13, p.1-10, 2018.

MESQUITA, P. C. M. D.; LIPINSKI, V. M.; POLIDORO, G. L. S.. Less charismatic animals are more likely to be 'road killed': human attitudes towards small animals in Brazilian roads. **Biotemas**, v.28, n.1, p.85- 90, 2015.

MIRANDA, F.. **Manutenção de Tamanduás em Cativeiro**. Instituto de Pesquisa e Conservação de Tamanduás do Brasil: Projeto Tamanduá. São Carlos: Cubo, 2012.

MIRANDA, F.; BERTASSONI, A.; ABBA, A. M.. **Myrmecophaga tridactyla**. The IUCN Red List of Threatened Species. 2014.

MMA. Mistério do Meio Ambiente. **Lista brasileira de espécies ameaçadas de extinção**. Brasília: MMA, 2014.

MMA. Mistério do Meio Ambiente. **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção**. Brasília: MMA, 2016.

NOSS, A. J.; CUÉLLAR, R. L.; CUÉLLAR, E.. Exploitation of *Xenarthrans* by the Guarani-Isoseño indigenous people of the Bolivian Chaco: comparisons with hunting by other indigenous groups in Latin America, and implications for conservation. In: VIZCAÍNO, S. F.; LOUGHRY, W. J.. **The Biology of the Xenarthra**. Gainesville: University Press of Florida, 2008. p.244-254.

OHANA, J. A. B.; BERTASSONI, A.; MIRANDA, F. R.; MOURÃO, G. M.; MIRANDA, G. H. B.; I, J. F.; SILVA, K. F. M.; FARIA-CORRÊA, M. A.; BELENTANI, S. C. S.. **Avaliação do Risco de Extinção de *Tamandua tetradactyla* (Linnaeus, 1758) no Brasil**. 2015.

ÖZCAN, A. U.; ÖZKAZANÇ, N. K.. Identifying the hotspots of wildlife: vehicle collision on the Çankırı-Kırıkkale highway during summer. **Turkish Journal of Zoology**, v.4, p.722-730, 2017.

PEREIRA, L. A. G.; LESSA, S. N.. O processo de planejamento e desenvolvimento do transporte rodoviário no Brasil. **Caminhos de Geografia**, Uberlândia, v.12, n.40, p.26-46, 2011.

R DEVELOPMENT CORE TEAM. **R: a language and environment for statistical computing**. Viena: R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2019.

RAMOS-ABRANTES, M. M.; CARREIRO, A. N.; ARAÚJO, D. V. F.; SOUZA, J. G.; LIMA, J. P. R.; ARAÚJO-CEZAR, H. R.; LEITE, L. S.; ABRANTES, S. H. F.. Vertebrados silvestres atropelados na rodovia BR-230, Paraíba, Brasil. **PUBVET**, v.12, n.1, p.1-7, 2018.

ROSSETTO, O. C.; BRASIL JUNIOR, A. C. P.. Cultura e desenvolvimento sustentável no pantanal mato-grossense: entre a tradição e a modernidade. **Soc. Estado**, Brasília, v.18, n.1-2, p.155-175, 2003. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-69922003000100009>

RUIZ-CAPILLAS, P.; MATA, C.; MALO, J. E.. How many rodents die on the road? Biological and methodological implications from a small mammals' roadkill assessment on a Spanish motorway. **Ecol. Res.**, v.30, n.3, p.417-427, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11284-014-1235-1>

SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C. F.; LUCIO, M. P. B.. **Metodologia de pesquisa**. 5 ed. Porto Alegre: Penso, 2013.

SNUC. Sistema Nacional de Unidades de Conservação. **Lei Federal No 9.985, de 18 de julho de 2000**. Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal. Brasília: SNUC, 2000.

SILVA JUNIOR, J. S. S.; SOARES, M. C. P.. An unexpected new record for the bush dog (Lund, 1842) in the Brazilian Amazonian (Carnívora, Canidae). **Publicações Avulsas do Instituto Pau Brasil de História Natural**, n.2, p.7-11, 1999.

SOUZA, K. R.; KERBAUY, M. T. M.. Abordagem quantitativa-qualitativa: superação da dicotomia quantitativa-qualitativa na pesquisa em educação. **Educação e Filosofia**, v.31, n.61, p.21-44, 2017. DOI: <https://doi.org/10.14393/REVEDFIL.issn.0102-6801.v31n61a2017-p21a44>

TEIXEIRA, F. Z.; COELHO, A. V. P.; ESPERANDIO, I. B.; KINDEL, A.. Vertebrate road mortality estimates: Effects of sampling methods and carcass removal. **Biological Conservation**, v.157, p.317-323, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2012.09.006>

TIEPOLO, L. M.; QUADROS, J.; PITMAN, M. R. P. L.. A review of bush dog *Speothos venaticus* (Lund, 1842) (Carnívora, Canidae) occurrences in Paraná state, subtropical Brazil. **Braz. J. Biol.**, v.76, n.2, 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1519-6984.20914>

VASCONCELOS, P. B.; ARAÚJO, G. M.; BRUNA, E. M.. The role of roadsides in conserving Cerrado plant diversity. **Biodiversity and Conservation**, v.23, n.12, p.3035-3050, 2014.

WWF. World Wide Fund for Nature. **Tamanduá-bandeira: um gigante comedor de formiga**. WWF, 2010.