

Efeitos da BR-070 na Província Serrana de Cáceres, Mato Grosso, sobre a comunidade de vertebrados silvestres

Elisabete Segatto Melo¹ & Manoel Santos-Filho¹

¹Universidade do Estado de Mato Grosso, UNEMAT, Rua São Pedro, s/n, Cavallhada, Cep. 78 200 000, Cáceres – MT – Brasil, Fone (65) 3221-0000. msantosfilho@gmail.com

Abstract. Run overs of wild vertebrates on the 070 Highway, mountain range province of Cáceres, Mato Grosso. In the latest decades several studies have demonstrated the different impacts of the roads (highways) on the community of vertebrates, from the loss and fragmentation of their habitat to their death by run overs. In this study we seek to estimate the number of run overs (hits) during a one-year period on the 070 highway, taking into account two kinds of landscapes, planted pasture and hedge original vegetation. A total of 211 individuals and 41 species of vertebrates were registered during a one-year period of studies on a 63 km stretch. Among the groups analyzed, the mammals were the ones which were most run over, in number of individuals as well as in number of species, followed by birds, reptiles and amphibious. Among the mammals, three species were found dead in more quantity, *Cerdocyon thous*, *Euphractus sexcinctus* and *Tamandua tetradactyla*, being the first one most found in the hedge areas rather than in pasture ones. The low number of amphibious might have been in reflection of the dry environment of the mountain range area with the presence of few watery bodies (places). The period of higher rates of run overs was during the drought, perhaps influenced by the territory increase due to the scarcity of resources, burnings, etc., but the results were not significant. From the total of vertebrates run over within the hedge areas and pasture ones, only the birds were the most significantly victimized in the hedge areas when compared to the pasture areas. Traffic signs, speed reduction on the most dangerous spots and articles such as fences and tunnels would possibly decrease these impacts.

Key words: vertebrates, highways, road kills, BR-070.

Resumo: Nas últimas décadas vários estudos têm demonstrado os diferentes impactos das rodovias (auto-estradas) sobre a comunidade de vertebrados, desde a perda e fragmentação de seus habitats a sua morte por atropelamentos. Neste estudo, buscou-se estimar o número de atropelamentos durante o período de um no na BR-070, levando em consideração dois tipos de paisagens, pastos implantados e vegetação original. Um total de 211 indivíduos e 41 espécies de vertebrados foram registrados durante o período de estudo em um trecho de 63 Km. Dentre os grupos analisados, os mamíferos foram os mais atropelados, tanto em número de indivíduos quanto em número de espécies, seguidos pelas aves, répteis e anfíbios. Dentre os mamíferos, três espécies foram encontradas mortas em maior quantidade, *Cerdocyon thous*, *Euphractus sexcinctus* e *Tamandua tetradactyla*, sendo a primeira mais encontrada em áreas de borda do que de pastagens. O baixo número de anfíbios pode ser reflexo do ambiente seco da área amostrada com presença de poucos corpos d'água. O período com maiores taxas de atropelamentos foi durante a seca, provavelmente por influência do aumento das áreas territoriais em função da escassez de recursos, queimadas, etc, embora estes resultados não tenham sido significativos. Do total de vertebrados atropelados nas diferentes áreas naturais e de pastagens, apenas as aves se mostraram significativamente mais vitimizadas nas áreas de borda quando comparadas às áreas de pastagem. Sinais de trânsito, redução da velocidade nos pontos mais perigosos, como pontes e túneis, provavelmente diminuiriam estes impactos.

Palavras-chave: vertebrados, rodovias, província serrana, BR-070.

INTRODUÇÃO

Apesar do alto custo e das deficiências dos quase 1.700.000 quilômetros de rodovias, este é o principal meio de transporte no Brasil, nas quais são transportados cerca de 85% da população e produtos brasileiros (MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES – MT, 2004).

Em trabalhos realizados na Índia, pode-se notar um aumento no índice de atropelamentos de animais silvestres devido a modernização e criação de novas rodovias, crescimento no número de carros e aumento na velocidade dos mesmos (DHINDSA *et al.*, 1988). STONER (1925) advertiu para o potencial de impactos de automóveis nas populações de vida selvagem a mais de 80 anos atrás.

Nas últimas décadas diversos estudos têm demonstrado os diferentes impactos das estradas na comunidade de vertebrados, desde a perda e fragmentação de habitat até a morte por atropelamento (BENNETT, 1991; FAHRIG *et al.*, 1995; HASKELL, 2000; FINDLAY & BOURDAGES, 2000; CARR & FAHRIG, 2001; PINOWSKI, 2005).

Para muitas espécies, a frequência de mortes pode mudar sazonalmente (FISCHER, 1997; RODRIGUES *et al.*, 2002; PRADA, 2004), aumentando durante a estação reprodutiva em consequência do aumento da área de atividade dos animais adultos e do recrutamento de jovens e filhotes (CASE, 1975; BROWN *et al.*, 1986).

Algumas medidas alternativas podem ser tomadas para minimizar esses impactos, como construções de túneis e cercas, como já sugeridos por outros autores (REED *et al.*, 1982; BENNETT, 1991; YANES *et al.*, 1995). Também a retirada os animais mortos das rodovias evita que carnívoros e necrófagos sejam mortos durante o consumo das carcaças (REILLY & GREEN, 1974; DREWS, 1995), além de sinalização e diminuição da velocidade dos carros nos lugares mais críticos.

Este estudo objetivou estimar o impacto da Rodovia BR-070 na fauna silvestre que utiliza a Província Serrana, no município de Cáceres, no estado de Mato Grosso, avaliando variação sazonal e entre áreas de pastagens e de cerrado no número de atropelamentos.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

Para delimitação da área de estudo foi utilizada imagem do satélite LANDSAT 5 – Bandas 3, 4 e 5, na escala de 1:50.000, além de cartas planialtimétricas do DSG do Ministério do Exército, folhas Cáceres e Serra da Campina, escala 1:100.000.

A rodovia BR-070 é de pista única e mão dupla, com muitos caminhos sinuosos, de acordo com as serras e vales. A área estudada consiste num trecho de 63 Km, a partir da cidade de Cáceres, em direção a Cuiabá-MT (Fig. 1). Esse trecho da rodovia é considerado por ALMEIDA (1964), segundo seus aspectos geomorfológicos, como Província Serrana. Esse tipo de formação é constituído por um conjunto de serras paralelas entre áreas de planalto do cerrado e as áreas alagáveis do pantanal. Estas serras com forma alongada para Norte distribuem-se por 400 Km de comprimento e 30 a 60 Km de largura desde o pantanal.

Dentro da Província Serrana LUZ *et al.* (1978) classificam o Clima como sendo Cw (tropical de altitude) e Aw (típico de savanas tropicais caracterizado por dois períodos distintos, seco e chuvoso), com a separação entre estas classes situando em torno da cota altimétrica de 400 m. A precipitação pluviométrica média mensal varia entre 1.000 e 1.500 mm, que se distribui principalmente entre os meses de novembro e abril caracterizando uma estação “das águas” e a outra, “seca” entre os meses de maio e outubro.

A vegetação da área é considerada, segundo SÁNCHEZ (1992), como Cerrado, onde “a Província Serrana está condicionada pelas profundidades, níveis de fertilidade do solo, pelas geoformas e natureza das formações superficiais. Diversas fitofisionomias do cerrado como cerrado *sensu strictu*, campo cerrado e cerradões – têm maior difusão que as formações florestais de contato entre a floresta subcaducifólia e o cerradão presente descontinuamente em numerosos setores da ecorregião”. A ocupação da área tem provocado uma descaracterização crescente, principalmente nos últimos anos, podendo-se observar a fragmentação e/ou a supressão de algumas partes desses ecossistemas. Somente para a implantação desse

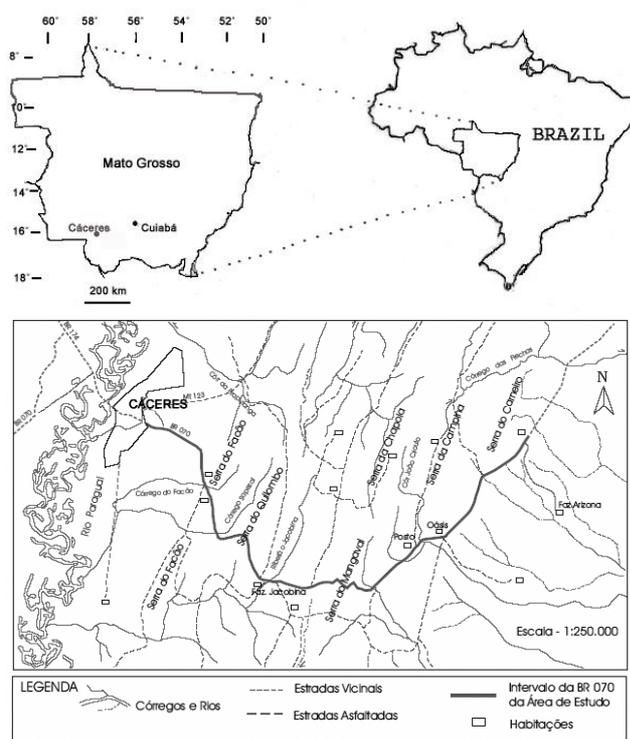


Figura 1. Mapa de localização da área de estudo, trecho de 63 km da BR 070.

trecho de 63 km dessa rodovia foi preciso desmatar 4.410 Km² de vegetação de cerrado. Do total da área amostrada, a vegetação de cerrado ocupou 26,4 km (43,8%), pastagens plantadas 26,1 km (43,4%) e área mista com apenas um lado de pastagem e o outro com cerrado 7,7 km (12,8%), sendo que estas não foram utilizadas nas análises estatísticas. Para as análises foram consideradas como áreas de cerrado as fitofisionomias de cerrado ss, cerradão e mata de galeria.

A pavimentação da rodovia foi realizada no ano de 1983, que em conexão com a BR-174 (a partir de Cáceres-MT) formam a principal rodovia, sendo esta a única pavimentada, para os estados de Rondônia, Acre e Amazonas.

Metodologia de Amostragem

Os registros dos animais atropelados foram realizados entre os meses de novembro de 2000 a outubro de 2001. As incursões foram realizadas com a utilização de um veículo a uma velocidade média de 40

km/h, com duração média de 1,45 horas em cada amostragem. No total, foram percorrido 1.575 km em 25 viagens. Neste estudo foram consideradas somente as idas, as voltas não foram consideradas como amostras. As saídas tinham início entre 6:00 e 7:00 h da manhã.

De novembro/2000 a maio/2001 foi realizada apenas uma saída por mês, a partir de junho/2001 foram três saídas por mês até o término dos estudos.

As distâncias eram medidas em hodômetro parcial, do ponto de partida, no trevo da cidade de Cáceres/MT até o km 63. Este ponto final foi escolhido por ser o último ponto com influência direta do relevo da Província Serrana.

Para cada animal silvestre encontrado morto atropelado era feito seu registro de distância do ponto inicial, da espécie, assim como o tipo de vegetação presente. Neste estudo todas as fitofisionomias do bioma Cerrado foram consideradas como cerrado e pastagens todas áreas de pastos plantadas. Além do registro fotográfico dos espécimes, alguns em melhor estado de conservação, ou partes destes, quando possível, foram coletados para identificação. Os espécimes que não foram coletados eram retirados da pista ou do acostamento, por se constituírem em atrativos para outros animais, necrófagos. Apenas os animais silvestres encontrados mortos no acostamento ou na pista foram registrados.

Análise estatística

Para avaliar se houve diferença no número de vertebrados atropelados entre o período seco e o chuvoso foi realizado um teste t pareado com os valores médios dos meses amostrados. E para avaliar a diferença no número total e das diferentes classes de vertebrados atropelados entre os tipos de paisagens (pastagem e cerrado), foi utilizada Análise de Variância (ANOVA). A rodovia foi zoneada através da imagem de satélite, buscando separar áreas de pastagem e de cerrado.

RESULTADOS

Impacto da rodovia 070 na fauna de vertebrados

Considerando os 63 km do percurso da área estudada, registrou-se o atropelamento de 3,35

animais/km durante um ano de observação. O número total de vertebrados encontrados atropelados foi 211 indivíduos, com uma média 8,84 por saída de campo. Destes 59,24% (n=125) foram mamíferos, 25,59% (n=54) foram aves, 9,47% (n=20) foram répteis e 5,21% (n=11) foram anfíbios. Das 41 espécies identificadas, 41,46 % (n=17) foram de mamíferos, 31,71% (n=13) foram de aves, 17,07 % (n=7) foram de répteis e 9,76% (n=4) de anfíbios (Tab.1).

Considerando somente a classe Mammalia, três espécies foram mais abundantes, *Cerdocyon thous* com 28,35% (n=36), *Euphractus sexcinctus* com 21,26% (n=27) e *Tamandua tetradactyla* com 18,90% (n=24). A maior parte dos mamíferos foi representada pelos carnívoros com 52 indivíduos atropelados, incluindo algumas espécies raras ou em via de extinção tais como: gato-mourisco (*Puma yagouaroundi*), gato-palheiro (*Leopardus colocolo*), onça-parda (*Puma concolor*) e jaguatirica (*Leopardus pardalis*).

Dentre os indivíduos de *Cerdocyon thous* encontrados, seis foram em áreas de pastagem, 30 foram em áreas de cerrado.

Quanto as aves, a ordem Passeriformes foi a que mais sofreu impacto pela rodovia, com 53,70% dos

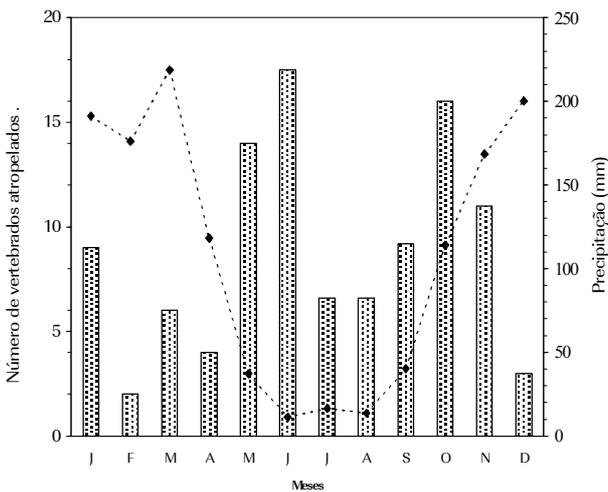


Figura 2. Média de animais atropelados durante o estudo entre os meses de seca e chuva. Dados médios de precipitação de 1971 a 1994 (RESENDE *et al.*, 1994). As barras representam a média de animais atropelados e a linha pontilhada a média de precipitação durante os meses de estudo.

Tabela 1. Número de animais silvestres atropelados na BR-070, na Província Serrana - Cáceres/MT.

CLASSE: ANFÍBIOS	Espécies	Indivíduos
ORDEM/(Família)		
ANURO		
(Bufonidae)	<i>Bufo paracnemis</i> A. Lutz, 1925	6
(Leptodactylidae)	<i>Leptodactylus labyrinthicus</i> (Spix, 1824)	3
(Hylidae)	<i>Hyla</i> sp.	1
(Leptodactylidae)	<i>Leptodactylus</i> sp.	1
Total de indivíduos		11
CLASSE: RÉPTEIS		
SQUAMATA		
(Amphisbaenidae)	<i>Amphisbaena</i> sp.	1
OFÍDIOS		
(Boidae)	<i>Eunectes</i> sp.	1
	<i>Epicrates cenchria</i> (Linnaeus, 1758)	1
(Colubridae)	<i>Oxyrhopus trigeminus</i> Duméril, Bibron e Duméril, 1854	5
	<i>Philodryas olfersii</i> (Lichenstein, 1823)	2
(Viperidae)	<i>Crotalus durissus</i> Linnaeus, 1758	1
(indeterminada)	Indeterminada	4
LACERTÍLIOS		
(Teiidae)	<i>Tupinambis</i> sp.	5
Total de indivíduos		20
CLASSE: AVES		
TINAMIFORMES		
(Tinamidae)	<i>Crypturellus</i> sp.	1
CAPRIMILGIFORMES		
(Caprimulgidae)	<i>Nyctidromus albigollis</i> (Gmelin, 1789)	1
COLUMBIFORMES		
(Columbidae)	<i>Columbina talpacoti</i> (Temminck, 1810)	
CUCULIFORMES		
(Crotophagidae)	<i>Crotophaga ani</i> Linnaeus, 1758	6
	<i>Cuira guira</i> (Gmelin, 1788)	2
FALCONIFORMES		
(Accipitridae)	<i>Buteo magnirostris</i> (J. F. Gmelin, 1788)	2
	Indeterminada	5
PASSERIFORMES		
(Tyrannidae)	<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	2
(Emberizidae)	<i>Sporophila caerulescens</i> (Vieillot, 1823)	1
	<i>Saltator atricollis</i> Vieillot, 1817	1
	<i>Cacicus cela</i> (Linnaeus, 1758)	2
(Icteridae)	Indeterminada	23
PICIFORMES		
(Ramphastidae)	<i>Pteroglossus castanotis</i> Gould, 1834	1
	<i>Pteroglossus</i> sp.	1
(Psittacidae)	<i>Brotogeris chiriri</i> (Vieillot, 1818)	4
STRIGIFORMES		
(Strigidae)	<i>Clauvidium brasilianum</i> (Gmelin, 1788)	1
Total de indivíduos		55
CLASSE: MAMÍFEROS		
CARNÍVORA		
(Canidae)	<i>Cerdocyon thous</i> (Linnaeus, 1766)	36
	<i>Pseudalopex vetulus</i> (Lund, 1842)	1
(Felidae)	<i>Puma concolor</i> (Linnaeus, 1771)	1
	<i>Leopardus pardalis</i> (Linnaeus, 1758)	2
	<i>Puma yagouaroundi</i> (E. Geoffroy Saint-Hilaire, 1803)	1
	<i>Leopardus colocolo</i> (Molina, 1782)	1
(Procyonidae)	<i>Nasua nasua</i> (Linnaeus 1766)	3
	<i>Procyon cancrivorus</i> (C. Cuvier, 1798)	7
PILOSA		
(Mymecophagidae)	<i>Tamandua tetradactyla</i> (Linnaeus, 1758)	24
CINGULATA		
(Dasypodidae)	<i>Cabassou</i> sp.	1
	<i>Dasypus novemcinctus</i> Linnaeus, 1758	7
	<i>Euphractus sexcinctus</i> (Linnaeus, 1758)	27
DIDELPHIMORPHIA		
(Didelphidae)	<i>Didelphis albiventris</i> Lund, 1840	5
RODENTIA		
(Caviidae)	<i>Cavia</i> sp.	1
PRIMATES		
(Cebidae)	<i>Alouatta caraya</i> (Humboldt, 1812).	1
(Callithrichidae)	<i>Callithrix</i> sp.	2
CHIROPTERA		
(Phyllostomidae)	Indeterminada	4
(Indeterminada)	Indeterminada	1
Total de indivíduos		125
Total de espécies		211

indivíduos total. Já os répteis, apenas 20 indivíduos foram registrados, destes 75% foram Squamata e 15% foram da família Lacertidae, representado por uma única espécie de *Tupinambis* sp. (Tab.1).

Os anfíbios que apareceram com maiores ocorrências foram o sapo-cururu (*Bufo paracnemis*) e a rã-pimenta (*Leptodactylus labyrinthicus*) (Tab.1).

Durante o ano de estudo, pode-se notar uma tendência ao maior número de atropelamento no começo e no final do período de seca. O mês com menor taxa média de atropelamento foi fevereiro e o com a maior em junho (Fig.2).

Apesar da média de atropelamentos de vertebrados ter sido maior nos meses do período seco quando comparado ao chuvoso, essa diferença não foi significativa ($t = 1,752$, $p = 0,140$).

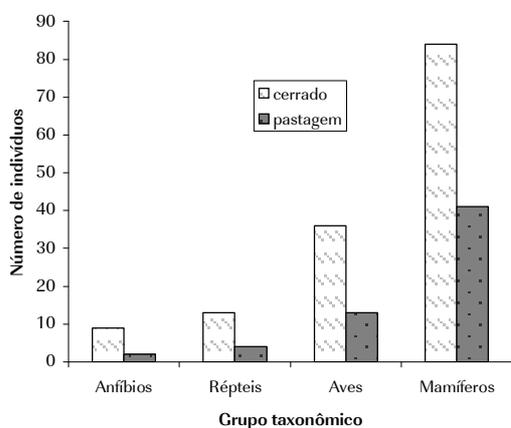


Figura 3. Número de indivíduos de anfíbios, répteis, aves e mamíferos encontrados atropelados em um trecho de 63 km da rodovia BR 070 em dois tipos de paisagens (cerrado e pastagem plantada).

Influência da paisagem no número de atropelamento de vertebrados

Não houve diferença significativa no número total de vertebrados atropelados entre áreas de cerrados e de pastagens nos 63 km da BR 070 durante o ano de estudo (ANOVA $F_{1,12} = 0,959$; $P = 0,347$).

Apesar da diferença não ter sido significativa, (ANOVA $F_{1,10} = 0,587$; $P = 0,461$), o número total de mamíferos atropelados foi maior em áreas de cerrado quando comparada com áreas de pastagens. Já o número de aves atropeladas foi significativamente maior em áreas com vegetação de cerrado que em áreas com pastagens (ANOVA $F_{1,6} = 13,489$; $P = 0,010$).

O número baixo de indivíduos encontrados de répteis e anfíbios não permitiu análises estatísticas, mas foram coletados mais indivíduos em áreas de cerrado neste estudo (Fig.3).

DISCUSSÃO

O número de 3,35 animais/km/ano atropelados neste estudo foi considerando alto quando comparado a outros estudos. No Cerrado PRADA (2004) registrou 2,49 animais/km/ano e FISCHER (1997), no Pantanal, registrou três animais/km/ano. Os resultados deste estudo, possivelmente são reflexos da disposição perpendicular da rodovia em relação à Província Serrana, que obriga esses indivíduos a cruzarem constantemente a estrada. Pois, o conjunto de serras paralelas que formam a Província Serrana dá origem a um corredor natural da fauna entre áreas de planalto no cerrado e áreas alagáveis no pantanal. Mesmo assim, esses valores ainda são subestimados considerando que muitos dos animais morrem fora da rodovia, outros são levados por carniceiros e em alguns casos pelo próprio homem.

Como já registrados por PRADA (2004), FISCHER (1997) e RODRIGUES *et al.* (2002), neste estudo, logo ao amanhecer foi comum a observação de gaviões Caracará (*Polyborus plancus*) e Urubus (*Coragyps atratus*) patrulhando a rodovia a procura de animais atropelados durante a noite. Muitas vezes esses animais que se alimentam de carniças às margens das rodovias também são vítimas dos automóveis. Retirar essas carcaças das rodovias, evita que carnívoros também sejam mortos ao consumi-las (DREWS, 1995).

Dentre os vertebrados, os mamíferos são os animais que com maior frequência são atropelados em rodovias, corroborando os resultados encontrados por DREWS (1995) na África, VIEIRA (1996), FISCHER (1997), RIBEIRO & MONCHISKI (1998) no Brasil. Possivelmente o hábito noturno, o uso de faróis pelos automóveis, a topografia da área com muitos aclives e declives, assim como, o alto número de curvas presente favorece esses números. Além do que esse grupo é constituído por animais maiores,

o que dificulta a retirada das carcaças das margens da rodovia por carnicheiros.

O número de indivíduos mortos da espécie *Tupinambis* sp. possivelmente está associado ao seu hábito onívoro de alimentação, podendo consumir restos de animais atropelados e grãos que caem dos caminhões que passam pela rodovia, além de utilizar o espaço aberto e o calor do asfalto para regulação térmica.

Poucos anfíbios foram atropelados durante o estudo, talvez em virtude do ambiente xérico da maior parte do cerrado encontrado nessa área que é denominada de "morraria". As maiores ocorrências se deram durante o período chuvoso ou próximo a córregos. Resultados semelhantes também foram encontrados por PRADA (2004) para rodovias que cruzam áreas de cerrado. Em áreas próximas com domínio de Pantanal foi possível em uma só amostragem contar mais de 100 indivíduos de anfíbios atropelados na BR-174 após uma noite de chuva (dados não publicados).

O total de espécies de vertebrados mortos na rodovia foi considerado baixo quando comparado a outros estudos, possivelmente isso seja em função do menor esforço de coleta. PRADA (2004) com o dobro de esforço encontrou 81 espécies em áreas de cerrado, FISHER (1997) também com esforço semelhante para o Pantanal registrou 84 espécies.

Dentre as aves, a maioria dos Passeriformes não pôde ser identificado devido ao estado de conservação dos indivíduos. Apesar da maioria das espécies ter sido de mamíferos, com um estudo mais sistematizado das aves, esses valores tendem a mudar.

O maior número de carnívoros atropelados dentre os mamíferos, pode ser explicado pelo fato destes ocuparem grandes áreas de vida e estas normalmente estarem fragmentadas pelas rodovias, que os expõem a várias travessias. Uma relação positiva entre número carnívoros e tamanho de área foi obtida em ambientes fragmentados por CHIARELLO (2000) e MICHALSKI & PERES (2005).

Dentre as espécies encontradas mortas e que estão na lista dos animais ameaçados de extinção, a maioria é carnívora. Segundo DREWS (1995), as estradas representam um grande risco para esse grupo. Grande área de vida, baixa taxa reprodutiva e

baixa densidade populacional expõem os carnívoros a um perigo ainda maior quando deparados com as mudanças feitas pelo homem. Estudos têm demonstrado os impactos negativos de rodovias nessas comunidades (FISCHER, 1997; SILVEIRA, 1999; RODRIGUES, 2002; PRADA, 2004; PINOWSKI, 2005).

Segundo SILVEIRA (1999) e RODRIGUES (2002), o atropelamento nas estradas é uma das principais causas de morte para espécie de carnívoros como lobo guará (*Chrysocyon brachyurus*) no Brasil. Assim como, lince (*Lynx rufus*) e jaguatirica (*Leopardus pardalis*) para o estado do Texas e Estados Unidos, respectivamente (TEWES & BLANTON, 1998; CAIN, 2003).

Neste estudo, *Cerdocyon thous* foi o carnívoro que mais sofreu impacto. Talvez isso seja reflexo do comportamento desta espécie em usar as estradas como caminhos artificiais para movimentação ou mesmo para se alimentar dos animais atropelados.

O grande número de atropelamento de *C. thous* em áreas de cerrado indica que essa espécie tem preferência por áreas com vegetação original. Um estudo mais aprofundado de dinâmica populacional, talvez nos dará uma noção de quão grande é o impacto causado pela rodovia, uma vez que na maioria dos estudos essa é a espécie mais impactada, tanto no Brasil (VIEIRA, 1996; FISCHER, 1997; SILVEIRA, 1999; PRADA, 2004) quanto em estudos na Venezuela (PINOWSKI, 2005).

Além do *C. thous*, outras duas espécies de mamíferos bastante vitimadas foram *Euphractus sexcinctus* e *Tamandua tetradactyla*. Essas duas últimas espécies, além de serem mais lentas, possuem visão pouco desenvolvida, são cegadas pelos faróis dos carros ao cruzarem as rodovias. Segundo EMMONS & FEER (1997), *E. sexcinctus* é uma espécie onívora que se alimenta inclusive de animais mortos, podendo ser atraídos por restos de outros animais atropelados.

Os registros obtidos para aves pequenas, por exemplo, da ordem passeriforme, que neste estudo foi a mais impactada pela rodovia, possivelmente tenha sido subestimado. Devido ao tamanho corpóreo, esses animais são normalmente atirados para fora do asfalto no meio da vegetação, tornando impossível o registro através desta metodologia. Além disso, eles

são facilmente carregados e comidos por animais necrófagos como gaviões, urubus e outros carnívoros.

Houve dois picos de atropelamento, um no começo e outro no final do período seco. O primeiro, provavelmente, se deve a eventos relacionados à dispersão de jovens nascidos nesse mesmo ano. Para muitas espécies, a frequência de mortes é grande durante a estação de reprodução, em consequência dos grandes movimentos dos animais adultos nesta época e também de jovens e filhotes (VESTJENS 1973; CASE 1975; BROWN *et al.*, 1986). O segundo pico de acidentes no final da estação da seca é provavelmente devido à época das queimadas mais intensas nessa região, quando a fumaça e o fogo acabam afugentando esses animais de suas áreas. Em busca por refúgio ou pelo simples fato de atravessarem as estradas para fugir do fogo, os mesmos são atropelados.

Apesar de não ter havido diferença significativa no número de registros de animais atropelados entre os dois períodos estudados (seco e chuvoso), talvez um estudo em longo prazo venha demonstrar um padrão mais claro quanto a sazonalidade dos atropelamentos nessa área.

O número de animais atropelado entre áreas de cerrados e áreas de pastagens não foi significativo, pois, mesmo em formação de pastagens, nas áreas de escapes dessas rodovias, há presença de muita vegetação arbustiva onde muitas dessas espécies generalistas vivem e/ou utilizam como habitat secundário. Fato este já constatado por estudos realizados por BENNETT (1988) na Austrália e por CAIN (2003), nos Estados Unidos.

O tipo de vegetação presente nas margens das estradas atrai muitas aves que vão a busca de alimentos como sementes, frutos, restos de vertebrados e insetos, sendo este último grupo atraído pelas luzes dos faróis durante a noite. Muitas dessas aves são atropeladas ao cruzarem a estrada, pois voam baixo, na altura da maioria dos automóveis (DALCI OLIVEIRA com. pess.).

Muitas medidas estão sendo adotadas com sucesso buscando minimizar os impactos causados pelas construções de estradas, como aberturas de túneis, cercas de direcionamento e pontes. Mas a

utilização desses artefatos pelos vertebrados vai depender da sua manutenção, da largura e da altura, além da conservação de vegetação próxima das entradas (CAIN, 2003; BAGER, 2003).

A sensibilização dos motoristas, utilização de placas indicando os locais com maiores índices de atropelamentos, utilização de redutores de velocidades, além de construção de túneis seriam de fundamental importância para a conservação das espécies de vertebrados do Cerrado e do Pantanal.

AGRADECIMENTOS

Gostaríamos de agradecer ao Sérgio Melo pelo auxílio nas coletas de campo, a Dalci Maurício Miranda de Oliveira pelas identificações das aves, a Everaldo Luiz da Silva pela identificação dos anfíbios, a Maria Ignês Castrillon pela identificação dos répteis e Dionei José da Silva pelas sugestões no manuscrito.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, F.F.M. 1964. Geologia do centro-oeste Mato-grossense. **Boletim da Divisão de Geologia e Mineralogia** 215: 1-133.
- BAGER, A. 2003. Repensando as medidas mitigadoras impostas aos empreendimentos rodoviários associados a Unidades de Conservação – Um estudo de caso. pp.159-172. *In*: BAGER, A. (ed.) **Áreas protegidas: conservação no âmbito do cone sul**. Pelotas: edição do editor.
- BENNETT, A.F. 1991. Roads, roadsides and wildlife conservation: a review. pp.99-117. *In*: D.A e R. J. Hobbs (eds.) **Nature Conservation, 2 The role of corridors**, Surrey Beatty, Chipping Norton, Australia.
- BENNETT, A.F. 1988. Roadside Vegetation: a Habitat for Mammals at Naringal, South-Western Victoria. **Victorian Naturalist** 105: 106-113.
- BROWN, R.J., BROWN, M.N. & PESOTTO, B. 1986. Birds Killed on Some Secondary Roads in Western Australia. **Corella** 10:118-122.
- CAIN, A. T., TUOVILA, V.R., HEWITT, D.G. & TEWES, M.E. 2003. Effects of a highway and mitigation projects on bobcats in Southern Texas. **Biological Conservation** 114: 189-197.
- CARR, L.W. & FAHRIG, L. 2001. Effect of road traffic on two amphibian species of differing vagility. **Conservation Biology** 15(4): 1071-1078.

- CASE, R. M. 1975. Interstate Highway road-killed animals: a data source for biologists. *Wildlife Society Bulletin*. **6**:8-13.
- CHIARELLO, A.G. 2000. Conservation value of a native forest fragment in a region of extensive agriculture. *Revista Brasileira de Biologia*. **60**(2):237-247.
- DHINDSA, M.S., SANDHU, J.S., SANDHU, P.S. & TOOR, H.S. 1988. Roadside Birds in Punjab (Índia): Relation to Mortality from Vehicles. *Environmental conservation* **15**: 303-308.
- DREWS, C. 1995. Road kills of animals by public traffic in Mikumi National Park, Tanzania, with notes on baboon mortality. *African Journal of Ecology*. **33**(2): 89-100.
- FAHRIG, L., PEDLAR, J.H., POPE, S.E., TAYLOR, P.D. & WEGENER, J.F. 1995. Effect of road traffic on amphibian density. *Biological Conservation* **73**:177-182.
- FINDLAY, C.S. & BOURDAGES, A.J. 2000. Response time of wetland biodiversity to road construction on adjacent lands. *Conservation Biology*, **1**(14): 86-94.
- FISCHER, W.A. 1997. **Efeitos da BR-262 na mortalidade de Vertebrados Silvestres: síntese naturalística para a conservação da região do Pantanal, MS**. Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande. 44p.
- HASKELL, D.G. 2000. Effects of forest roads on macroinvertebrate soil fauna on the southern Appalachian mountains. *Conservation Biology*. **1**(14): 57-63.
- LUZ, J.S.; OLIVEIRA, A.M.; LEMOS, D.B.; ARCOLO, J.L.; SOUZA, N.B.; ABREU FILHO, W. 1978. **Projeto Província Serrana, Goiânia, DNPM/ CPRM**. v. I, 105 p. (Relatório Final).
- MICHALSKI, F. & PERES, C.A. 2005. Anthropogenic determinants of primate and carnivore local extinctions in a fragmented forest landscape of southern Amazonia. *Biological Conservation*. **124**:383-396.
- MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES - MT, 2004. Disponível em: <http://www.transportes.gov.br/bancodeinformacoes/mapas/transporterodoviario.htm>.
- PINOWSKI, J. 2005. Roadkills of Vertebrates in Venezuela. *Revista Brasileira de Zoologia* **22** (1): 191-196.
- PRADA, C.S. 2004. **Atropelamento de vertebrados silvestres em uma região fragmentada no nordeste no estado de São Paulo: Quantificação do impacto e análise de fatores envolvidos**. Dissertação de mestrado Universidade Federal de São Carlos. 147p.
- REED, D.F., BECK, T.D.I. & WOORDARD, T.N. 1982. Methods of reducing deer-vehicle accidents benefit-cost analysis. *Wildlife Society Bulletin* **10**:349-54.
- REILLY, R.E & GREEN, H.E. 1974. Deer Mortality on a Michigan Interstate Highway. *Journal of Wildlife Management* **38**: 16-19.
- RIBEIRO, S. & MONCHISKI, A.S. 1998. Animais atropelados nas rodovias do estado do Rio Grande do Sul, Brasil. IIIº Congresso Ibero-Americano de Unidades Ambientais no Setor de Transportes. Disponível em: <http://200.180.3.8/iiiencontro/ autores/P25/principal.htm>.
- RODRIGUES, F.H.G., HASS, A., REZENDE, L.M., PEREIRA, C.S., FIGUEIREDO, C.F., LEITE, B.F. & FRANÇA, F.G.R. 2002. Impacto de rodovias sobre a fauna da Estação Ecológica de Águas Emendadas, DF. In: III Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação, Fortaleza. pp.585-593.
- SÁNCHEZ, R.O. 1992. **Zoneamento Agroecológico do Estado de Mato Grosso: Ordenamento Ecológico-Paisagístico do Meio Natural e Rural, Cuiabá – MT**, Fundação de Pesquisas Cândido Rondon. 160p.
- SILVEIRA, L. 1999. **Ecologia e conservação dos mamíferos carnívoros do Parque Nacional das Emas**. Dissertação de mestrado em Ecologia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia. 117p.
- STONER, D. 1925. The Toll of the Automobile. *Science* **61**(1568):56-57.
- TEWES, M.E. & BLANTON, D.R. 1998. Potential impacts of international bridges on ocelots and jaguarundis along the Rio Grande wildlife corridor. In: EVINK, G.L.; GARRETT, P.; ZEIGLER, D. & BERRY, J. (eds.), **Proceedings of the International Conference on Wildlife Ecology and Transportation**. pp.69-98.
- VESTJENS, W.J.M. 1973. Wildlife mortality on a road in New South Wales. *Emu* **73**: 107-12.
- VIEIRA, E.M. 1996. High way mortality of mammals in central Brazil. *Ciência e Cultura* **48** (4): 270-272.
- YANES, M.; VELASCO, J.M. & SUÁREZ, F. 1995. Permeability of roads and Railways to Vertebrates: The Importance of culverts. *Biological Conservation* **71**: 217-222.
- of wetland biodiversity to road construction on adjacent lands. *Conservation Biology* **1**(14): 86-94.

Recebido:30/08/2006

Revisado: 08/07/2007

Aceito: 02/10/2007