

VALORAÇÃO DA FAUNA SILVESTRE DE VERTEBRADOS ATROPELADA EM RODOVIAS BRASILEIRAS

OLIVEIRA, Julimar Andrade

E mail: julimar185@hotmail.com

Centro de Pós-Graduação, Pesquisa e Extensão Oswaldo Cruz

Resumo: As rodovias promovem o acesso a várias áreas e o desenvolvimento social e econômico de uma região. No entanto, também são responsáveis por vários impactos ao meio ambiente de diversas formas. No Brasil, ainda são escassos os estudos sobre ecologia de rodovias, principalmente quando relacionam a mortalidade por atropelamento com a conservação ambiental. De acordo com a Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT) pelo Anuário Estatístico de Transportes Terrestres, o Brasil apresenta 1,7 milhão de quilômetros de estradas. Este trabalho teve como objetivo estimar em valores financeiros, de forma simplificada, os prejuízos gerados em decorrência dos atropelamentos da fauna silvestre nas rodovias brasileiras. A hipótese é que o valor financeiro apontado por essa mensuração é bastante expressivo quando comparado às medidas de mitigação que podem evitar a notável perda da biodiversidade. Segundo estimativas do Centro Brasileiro de Estudos em Ecologia de Estradas (CBEE), da Universidade Federal de Lavras, mais de 475 milhões de animais silvestres são atropelados nas rodovias do Brasil a cada ano. Ecologia de estradas é um tema complexo e novos estudos são necessários, considerando que os estudos desenvolvidos no Brasil envolvendo ecologia de estradas são focados em atropelamento de vertebrados. Planejar e implementar medidas para grupos-alvo se torna cada vez mais necessário para mitigar os impactos das rodovias para diversos táxons.

Palavras-chave: Rodovias, Ecologia de estradas, Atropelamento de fauna, Valoração.

Abstract: The highways promote access to various areas and the social and economic development of a region. However, they are also responsible for various impacts on the environment in various ways. In Brazil, there are few studies on ecology highway, especially when related to mortality from trampling with environmental conservation. According to the National Land Transportation Agency (ANTT) the Statistical Yearbook of Land Transport, Brazil has 1.7 million kilometers of roads. This study aimed to estimate in financial figures, in a simplified way, the losses generated as a result of pedestrian accidents of wildlife on Brazilian highways. The hypothesis is that the financial amount indicated by this measurement is quite significant when compared to the mitigation measures that can prevent noticeable loss of biodiversity. According to estimates of the Brazilian Center of Road Ecology Studies (CBEE), the Federal University of Lavras, more than 475 million wild animals are run over on highways in Brazil every year. road ecology is a complex issue and further studies are required, whereas studies developed in Brazil involving road ecology are focused on trampling of vertebrates. Planning and implementing measures for target groups becomes increasingly necessary to mitigate the impacts of roads for several taxa.

Keywords: Highways, Roads ecology, Wildlife trampling, Valuation.

1. INTRODUÇÃO

As rodovias promovem o acesso a várias áreas e o desenvolvimento social e econômico de uma região. No entanto, também são responsáveis por vários impactos ao meio ambiente de diversas formas, como, por exemplo, poluição sonora e luminosa, fragmentação de habitats, dispersão de espécies exóticas, perda de fauna por atropelamento, entre outros.

A cada ano aumentam as taxas de mortalidade de animais silvestres em consequência de atropelamentos em vias de transporte (Child et al. 1991, Lima & Obara 2004, Rosa & Mauhs 2004, Cherem 2007, McGregor et al. 2008, Turci & Bernarde 2009).

O número de mortes em corredores de transporte aumenta à medida que aumenta o tráfego de veículos, bem como a potência de velocidade dos mesmos, e a expansão da infraestrutura viária (Kramer-Schadt et al. 2004).

Conforme Lima e Obara (2004), a grande incidência de animais mortos nas rodovias dá-se por dois motivos: em primeiro lugar, as estradas de rodagem cortam habitats e interferem diretamente no deslocamento natural das espécies; em segundo, há disponibilidade de alimentos ao longo da rodovia. O lixo, gerado pelo descaso dos motoristas, os frutos e as sementes das espécies arbustivas e arbóreas próximas à via, e a própria carcaça de animais atropelados, que atrai a mastofauna carnívora.

No Brasil, ainda são escassos os estudos sobre ecologia de rodovias, principalmente quando relacionam a mortalidade por atropelamento com a conservação ambiental. Contudo, estudos têm mostrado relações estreitas e diretas entre o maior tráfego de veículos e o número de atropelamentos de animais silvestres (Cáceres *et al* 2012).

Cáceres (2012), em seus estudos, apontam que a fauna ainda se encontra melhor conservada longe dos centros urbanos, mas onde o efeito da estrada é maior atualmente. Nesse contexto, infere-se que rodovias e ferrovias representam uma ameaça para mamíferos de médio e grande porte e podem atuar como uma barreira para a dispersão de algumas espécies silvestres (JÚNIOR *et al* 2008).

De acordo com a Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT) pelo Anuário Estatístico de Transportes Terrestres, o Brasil apresenta 1,7 milhão de quilômetros de estradas. Esses dados incluem rodovias e estradas federais, estaduais e municipais (MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES, 2014).

Ressalta-se que as taxas de atropelamento são, em geral, subestimadas. Os animais que não morrem no momento da colisão deslocam-se para a vegetação adjacente, onde perecem sem serem contabilizados. Pequenos vertebrados mortos são levados rapidamente por necrófagos, enquanto carcaças de animais de médio porte desaparecem da rodovia em período compreendido entre um e 15 dias (FISCHER, 1997).

As estimativas das mortes de animais silvestres por atropelamento em rodovias não advém de métodos padronizados, na maioria das vezes realiza-se simples contagem. Trabalhos apontam como causas dos atropelamentos da fauna a procura por alimento nas rodovias, comportamento do motorista, movimento dos animais, fluxo de veículos, estrutura da rodovia, presença de corpos d' água e características da paisagem do entorno (FORMAN et al. 2003; FREITAS, 2009).

As taxas de atropelamento, em alguns casos, podem ser muito elevadas em relação aos tamanhos populacionais, afetando a densidade das populações (TEIXEIRA 2011). O impacto

causado por rodovias atinge animais dos mais diversos grupos taxonômicos como anfíbios, répteis, aves, mamíferos e invertebrados.

Sob outra perspectiva, a da segurança humana, o número de acidentes fatais aumentou 104% entre 1990 e 2008 nos Estados Unidos, com custos bilionários relacionados aos danos com veículos (LANGLEY 2005; SULLIVAN 2011). Na Europa, os danos materiais atingem valores da mesma grandeza, resultando em mais de 300 perdas humanas por ano (SEILER 2001).

Neste sentido, este trabalho teve como objetivo estimar em valores financeiros, de forma simplificada, os prejuízos gerados em decorrência dos atropelamentos da fauna silvestre nas rodovias brasileiras. A hipótese é que o valor financeiro apontado por essa mensuração é bastante expressivo quando comparado às medidas de mitigação que podem evitar a notável perda da biodiversidade.

2. METODOLOGIA

Este trabalho foi desenvolvido a partir de uma revisão da literatura especializada com buscas realizadas no *site* Google Acadêmico utilizando artigos, monografias, dissertação de mestrado, tese de doutorado e revistas eletrônicas. O levantamento foi feito no período de janeiro a maio de 2016.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo estimativas do Centro Brasileiro de Estudos em Ecologia de Estradas (CBEE), da Universidade Federal de Lavras, mais de 475 milhões de animais silvestres são atropelados nas rodovias do Brasil a cada ano. Morrem aproximadamente 430 milhões de pequenos animais (como sapos, aves, cobras), 40 milhões de animais de médio porte (como gambás, lebres, macacos) e 5 milhões de animais de grande porte (como onças-pintadas, lobos-guarás, onças-pardas, antas, capivaras). Isso significa que perdemos 15 animais por segundo devido a colisões com automóveis. O problema é alarmante e causa um impacto direto na conservação da biodiversidade do país.

O valor dos animais vertebrados de pequeno, médio e grande porte, mortos por atropelamento, foi obtido mediante utilização de parâmetro indireto. Optou-se por utilizar os valores das multas empregadas em decorrência das infrações contra a fauna consoante a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, Decreto nº 6.514, de 22 de julho de 2008 e Instrução Normativa ICMBio nº 06 de 01 de dezembro de 2009. Pelo embasamento legal, é considerado o valor de R\$ 500,00 (quinhentos reais) por indivíduo de espécie não constante de listas oficiais de risco ou ameaçada de extinção e R\$ 5.000,00 (cinco mil reais), por indivíduo de espécie constante de listas oficiais de fauna brasileira ameaçada de extinção, inclusive da Convenção de Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção – CITES (Redação dada pelo Decreto nº 6.686, de 2008).

Para viabilidade técnica de cálculo nesse estudo, foi adotado o valor de R\$ 500,00 (quinhentos reais) para cada animal vertebrado de pequeno, médio e grande porte, constante ou não, nas listas oficiais de fauna brasileira ameaçada de extinção, morto por atropelamento nas rodovias brasileiras. Nas estimativas do CBEE não é apontada uma estimativa específica para espécies constantes em listas oficiais de fauna brasileira ameaçada de extinção e por isso, para otimizar a mensuração dos valores financeiros dos animais atropelados anualmente de

forma generalizada, adotou-se o valor mais baixo (R\$ 500,00) dos valores das multas empregadas em decorrência das infrações contra a fauna prevista na legislação.

Logo, extrapolando estimativas do Centro Brasileiro de Estudos em Ecologia de Estradas (CBEE), da Universidade Federal de Lavras que apontam mais de 475 milhões de animais silvestres são atropelados nas rodovias do Brasil a cada ano, estima-se um prejuízo financeiro na ordem de R\$ 237.500.000.000,00 (duzentos e trinta e sete bilhões e quinhentos milhões de reais) anualmente nas rodovias brasileiras. Esse valor financeiro foi obtido através da multiplicação simples do total de atropelamentos ao ano, apontado pelo CBEE, pelo valor adotado nesse estudo para cada animal atropelado (475.000.000 x R\$ 500,00).

Ampliar estradas existentes geralmente é melhor que construir uma nova (FORMAN et al. 2003). Outras recomendações já estão bastante evidenciadas por vários autores relacionados à ecologia de estradas. Algumas delas são:

- Uso de placas sinalizadoras nos trechos críticos, indicando risco de animais na pista; recomenda-se mostrar a silhueta das espécies mais prováveis de atropelamento e a época do ano com maior incidência, através de símbolos de fácil entendimento;
- Uso de redutores de velocidade de veículos nesses trechos segundo as normas de trânsito nacionais, caso não exista um sistema que facilite a passagem de fauna, de modo seguro, através da rodovia;
- Uso de cercas de contenção (cercas-guia) nos trechos em que grandes fragmentos de cerradão ou de mata ciliar encostam-se à rodovia, evitando com que os mesmos atravessem-na em locais impróprios;
- Experimentar a construção de túneis amplos que passem sob a rodovia, para que sejam usados como passadouros de fauna, aliados à instalação de cercas-guia, nos trechos com maiores frequências de atropelamentos. Pontes já existentes deveriam ser adequadas a esses propósitos, já que matas de galeria são corredores naturais de fauna.
- Monitorar o efeito de cada uma dessas medidas e suas combinações, antes, durante e após suas execuções. Monitorar também espécies ameaçadas de extinção, como *M. tridactyla* (tamanduá-bandeira), em função da utilização do entorno de rodovias.

4. CONCLUSÕES

Ecologia de estradas é um tema complexo e novos estudos são necessários, considerando que os estudos desenvolvidos no Brasil envolvendo ecologia de estradas são focados em atropelamento de vertebrados. Planejar e implementar medidas para grupos-alvo se torna cada vez mais necessário para mitigar os impactos das rodovias para diversos táxons.

É possível inferir que o valor financeiro estimado nesse estudo, decorrente dos atropelamentos da fauna silvestre de vertebrados nas rodovias brasileiras, seria mais que suficiente para custeio de ações de mitigação. Tais ações, se adotadas com rigor e responsabilidade, beneficiariam diretamente a biodiversidade brasileira e contribuiria para evitar e/ou diminuir acidentes, muitas vezes fatais vitimando não só animais silvestres como também usuários das rodovias.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CÁCERES, N. C.; CASELLA, J.; GOULART, C.S. Variação Espacial e Sazonal de Atropelamentos de Mamíferos no Bioma Cerrado, Rodovia BR 262, Sudoeste no Brasil. *Mastozoologia Neotropical*, 19 (1): 21-33, Mendoza, 2012.

CENTRO BRASILEIRO DE ESTUDOS EM ECOLOGIA DE ESTRADAS (CBEE). Disponível em: <http://cbee.ufla.br/portal/>. Acessado em 04/02/2016.

CHEREM, J.J, KAMMERS, M., GHIZONI-JR, I.R. & MARTINS, A. 2007. Mamíferos de médio e grande porte atropelados em rodovias do Estado de Santa Catarina, sul do Brasil. *Revista Biotemas*, 20 (3): 81-96.

CHILD, K.N., BARRY, S.P. & AITKEN, D.A. 1991. Moose mortality on highways and railways in British Columbia. *Alces*, 27: 41 – 49.

DNIT. Monitoramento e Mitigação de Atropelamentos de Fauna. Brasília, 2012.

FISCHER, W. A. Efeitos da rodovia BR-262 na mortalidade de vertebrados silvestres: síntese naturalística para a conservação da região do Pantanal, MS. 1997. 44 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação) - Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 1997.

FORMAN, R. T.T.; SPERLING, G.; BISSONETTE, J. A.; CLEVINGER, A. P.; CUTSHALL, C. D.; DALE, V.H.; FAHRIG, L.; FRANCE, R.; GOLDMAN, C. R.; HEANUE, K.; JONES, J. A.; SWANSON, F. J.; TURRENTINE, T. & WINTER, T.C, editor. *Road ecology – Science and solutions*. 1º ed. Washington, DC Island Press. 482 p., 2003.

FREITAS, C. H. Atropelamentos de vertebrados nas Rodovias MG-428 e SP-334 com análise de fatores condicionantes e valoração econômica da fauna. Tese apresentada para obtenção do título de Doutor em Ciências Biológicas (Zoologia). Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Rio Claro, 2009.

ICMBio. Instituto Chico Mendes da Conservação da Biodiversidade. Série Legislação ICMBio. Volume 2. Proteção em Unidades de Conservação. 2010.

JÚNIOR, M. C. F.; LEMOS, F. G.; AZEVEDO, F. C.; COSTA, A. N. Atropelamento de Mamíferos de Médio e Grande Porte em Trechos de Ferrovia no Sudeste de Goiás, Brasil. Universidade Federal de Goiás, Departamento de Ciências Biológicas, Catalão, Goiás, Brasil. 2008.

Kramer-Schadt, S., Revilla, E., Wiegand, T., and Breitenmoser, U. (2004). Fragmented landscapes, road mortality and patch connectivity: modelling influences on the dispersal of Eurasian lynx. *J. appl. Ecol.* 41: 711-723.

LANGLEY, R. L. 2005. Animal-related fatalities in the United States - an update. *Wilderness and Environmental Medicine* 16 (2): 67-74.

LIMA, S.F. & OBARA, A.T. 2004. Levantamento de Animais silvestres atropelados na BR-277 às margens do Parque Nacional do Iguaçu: Subsídios ao programa multidisciplinar de proteção à fauna. In VII Semana de artes da Universidade Estadual de Maringá (S.L. Molinari, coord.). Universidade Federal de Maringá, Maringá.

MC GREGOR, R.L., BENDER, D.J., FAHRIG L. 2008. Do small mammals avoid roads because of the traffic? *Journal of Applied Ecology*, 45: 117–123.

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES. Transporte Rodoviário. Disponível em <http://www.transportes.gov.br/transporte-rodoviario-relevancia.html>. Acessado em 17/02/2016.

NETO, G. K. Perícia Judicial Ambiental. Perícia e Valoração Econômica do Dano Ambiental. Rio Grande, RS. 2014.

ROSA, A.N. & MAUHS, J. 2004. Atropelamento de Animais Silvestres Na Rodovia RS – 040. *Caderno de Pesquisa Sér. Bio.*, Santa Cruz do Sul, 16 (1): 35-42.

SEILER, A. 2001. Ecological effects of roads - A review. Uppsala, Department of Conservation Biology, Swedish University of Agricultural Sciences SLU, 40p.

SULLIVAN, J. M. 2011. Trends and characteristics of animal-vehicle collisions in the United States. *Journal of Safety Research* 42 (1): 9-16. doi: 10.1016/j.jsr.2010.11.002.

TEIXEIRA, F. Z. Fauna atropelada: estimativas de mortalidade e identificação de zonas de agregação. Dissertação de mestrado para obtenção do título de Mestre em Ecologia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2011.

TURCI, L. C. B. & BERNARDE, P. S. 2009. Vertebrados atropelados na Rodovia Estadual 383 em Rondônia, Brasil. *Biotemas*, 22 (1): 121-127.