Influência da matriz de entorno nos atropelamentos de fauna silvestre em uma rodovia no Bioma Pampa, no sul do Brasil

Otavio Santi Ribeiro[1], Ludmilla Oliveira Ribeiro[2], Vinícius Gomes Buenevides[3]

[1] Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental, Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Câmpus Erechim.

[2] Professora orientadora do Curso de Ciências Biológicas, Universidade Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI), Câmpus de Santiago. ludmilla@urisantiago.br

[3] Acadêmico do Curso de Ciências Biológicas, Universidade Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI), Câmpus de Santiago.

Resumo

As rodovias têm figurado como um dos impactos ambientais de maior relevância aos ambientes naturais no século XXI. Alguns fatores são considerados como as principais causas dos atropelamentos como: a velocidade e o fluxo de veículos que trafegam pela rodovia, fragmentação de habitat, interferência na faixa de deslocamento natural da espécie, características da paisagem e presença de alimentos na pista ou próximo a ela. À vista disso, este trabalho teve como objetivo principal analisar a influência da matriz de entorno da Rodovia RS-377 sobre os eventos de atropelamento, realizando um levantamento da fauna silvestre vitimada. O percurso compreendeu um trecho de 49 km, de Santiago a São Francisco de Assis, monitorado quinzenalmente, entre agosto de 2013 a junho de 2014. Para cada animal encontrado foi registrado as coordenadas geográficas, data da coleta, espécie e registro fotográfico para posterior análise, caso não identificado *in loco*. As carcaças foram removidas da pista, para evitar recontagem e para não atrair a presença de outros animais carniceiros. No total foram registrados 139 indivíduos atropelados, distribuídos em 32 espécies, pertencentes a quatro grupos taxonômicos. Dentre as espécies atropeladas o *Cerdocyon thous* foi encontrado com maior frequência, seguido por *Conepatus chinga* e *Tupinambis merinae*. Apesar do elevado número de indivíduos atropelados na RS 377, no período estudado, nenhuma das espécies encontradas constava no registro de espécies ameaçadas de extinção. Confrontando-se os registros de atropelamentos com a paisagem de entorno a rodovia, verificou-se número relativamente baixo de colisões em áreas de fragmento florestal ou

mata nativa. Isto pode estar relacionado ao fato destas áreas estarem pouco degradadas, oferecendo maior abundância de recursos, não havendo necessidade de travessia. A busca por alimento e água pode levar alguns indivíduos a rodovia; uma vez que, esta figura como corredor de passagem e/ou barreira para algumas espécies.

Palavras chave: ecologia de estradas; conservação de espécies; atropelamento

Influence of the matrix on the trampling of wildlife on a highway in the Pampa Biome, in south Brazil

Abstract

The highways have been one of the most relevant environmental impacts to the natural environment in the twentieth century. Some factors that are pointed out as the mainly causes of the running over are: the speed and the flow of vehicles traveling on the highway, habitat fragmentation, interference in the natural range of the species, characteristics of the landscape and the presence of food on or near the lane. Considering all these aspects, this job had as the mainly purpose to analyze the influence of the matrix of the highway surrounding about the running over events in RS 377, conducting a victimized wild fauna survey. The route comprised a stretch of 49 Km, from Santiago to São Francisco de Assis, monitored each fifteen days, from August 2013 to June 2014. To each animal found, it was registered the geographical coordinates, the collection date, species and the photographic register for further analysis, if it is not identified on the spot. The carcasses were removed from the lane to avoid recount and ther animals attraction. In total it was registered 139 running over individuals, distributed in 32 species, belonging to four taxonomic groups. Among the running over species the *Cerdocyon thous* was found more times, followed by *Conepatus chinga* and *Tupinambis merinae*. Although the high number of the running over individuals in the RS 377, in the studied period, none of the found species were registered as endangered species. Confronting the running over registers with the landscapes surrounding the highway, it was verified a relatively low number of collisions in area of fragmented forest or ative forest. It can be related to the fact that these areas are a little degraded, offering more abundance of resources, no need to cross. The search for food and water can take some individuals to the highway; since this is considered as a hall pass and/or barrier for some species.

Key words: road ecology; wildlife species; trumpling

Introdução

As estradas são empreendimentos necessários e essenciais à vida humana, permitindo o deslocamento de pessoas e produtos, gerando assim o desenvolvimento e o progresso às populações mais distantes. No entanto, a abertura de estradas ocasiona efeitos diretos e indiretos nos ambientes associados, provocando uma série de alterações, como o represamento de cursos de água, desmatamento, extração de madeira e a morte da fauna que reside às margens, por atropelamento (Bergallo & Conde, 2001). Neste sentido, os eventos de atropelamento de animais têm sido pontuados como uma das principais causas de mortalidade para espécies silvestres em todo o mundo (Rodrigues et al., 2002; Turci & Bernarde, 2009; Hartmann et al., 2011, 2012; Cunha et al., 2015).

Embora o atropelamento de animais silvestres seja preocupante, é pouco abordado entre as questões que envolvem a ameaça de espécies da fauna brasileira. Estima-se que no Brasil cerca de 15 animais sejam atropelados por segundo, 1.296.000 por dia e 473.000.000 por ano, e os mais atingidos são os pequenos vertebrados, representando 90% deste total (*http://cbee.ufla.br/portal/atropelometro/*).

Monitorar a “fauna de estrada”, ou seja, os animais silvestres atropelados, pode revelar o padrão de deslocamento e a dinâmica sazonal de populações presentes. Estas informações são importantes para se avaliar o grau de conservação local e estabelecer áreas prioritárias para manutenção e/ou recuperação. Além disso, esta fauna pode servir como indicador da biodiversidade local, fornecendo dados ecológicos e sobre a história natural de algumas espécies (Fischer, 1997).

Nas últimas décadas, os estudos sobre ecologia de estradas vêm ganhando maior notoriedade (Rodrigues, 2002; Tumeleiro et al., 2006; Cáceres et al., 2010; Deffaci et al., 2016), embora a maioria dos trabalhos estejam associados à áreas protegidas. Mesmo

com o aumento de trabalhos envolvendo esta temática, no Rio Grande do Sul, mais especificamente na região centro-oeste do estado, as informações sobre o impacto das rodovias sobre a fauna silvestre local são escassas. Neste sentido, este trabalho tem como objetivo analisar a influência da matriz de entorno sobre os eventos de atropelamento em um trecho da Rodovia RS-377.

Material e métodos

O estudo foi realizado na RS 377, perfazendo um trecho de 49 Km, entre os municípios de Santiago e São Francisco de Assis (Figura I), na região centro este do Estado do Rio Grande do Sul. A RS 377 é uma rodovia estadual de pista simples, com velocidade máxima permitida de 80 Km/h, situada no bioma Pampa. As paisagens naturais deste bioma são variadas, de serras a planícies, de morros rupestres a coxilhas. O Pampa se caracteriza pelo predomínio dos campos nativos, mas há presença de matas ciliares, matas de encosta, matas de pau-ferro, formações arbustivas, butiazais, banhados e afloramentos rochosos (http://www.mma.gov.br/biomas).

O trecho estudado foi monitorado quinzenalmente de agosto de 2013 a junho de 2014, totalizando 2.544 Km percorridos de carro a uma velocidade média de 60 Km/h, pela manhã; o que segundo Santana (2012) possibilita encontrar animais vitimados durante o crepúsculo, noite e amanhecer anteriores.

Nos monitoramentos foram registrados para cada animal atropelado encontrado, a data, o km e a espécie, além do registro fotográfico. As carcaças foram retiradas da pista, evitando-se a recontagem das mesmas; sendo que os animais não identificados e/ou ainda frescos foram recolhidos ao laboratório de Ecologia da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Campus Santiago, para posterior identificação (Licença Sisbio n°41044-1) e criação de uma coleção didática taxidermizada para o Curso de Ciências Biológicas. A identificação das espécies foi efetuada por meio de bibliografia especializada e auxílio dos registros fotográficos.

Para avaliar os possíveis efeitos do entorno da rodovia sobre as taxas de atropelamentos da fauna silvestre utilizou-se como base a metodologia de Santana (2012), onde a matriz de entorno foi caracterizada conforme a vegetação e/ou o uso da

terra predominante, chegando-se a quatro categorias: entorno 1 (AUFFAP) = área urbana combinada com fragmento florestal ou agricultura e/ou pastagem; entorno 2 (FFAP) = fragmento florestal combinado com agricultura e/ou pastagem ou campo nativo; entorno 3 (AP) = agricultura e/ou pastagem nas duas margens; entorno 4 (FF) = fragmento florestal ou mata nativa nas duas margens.

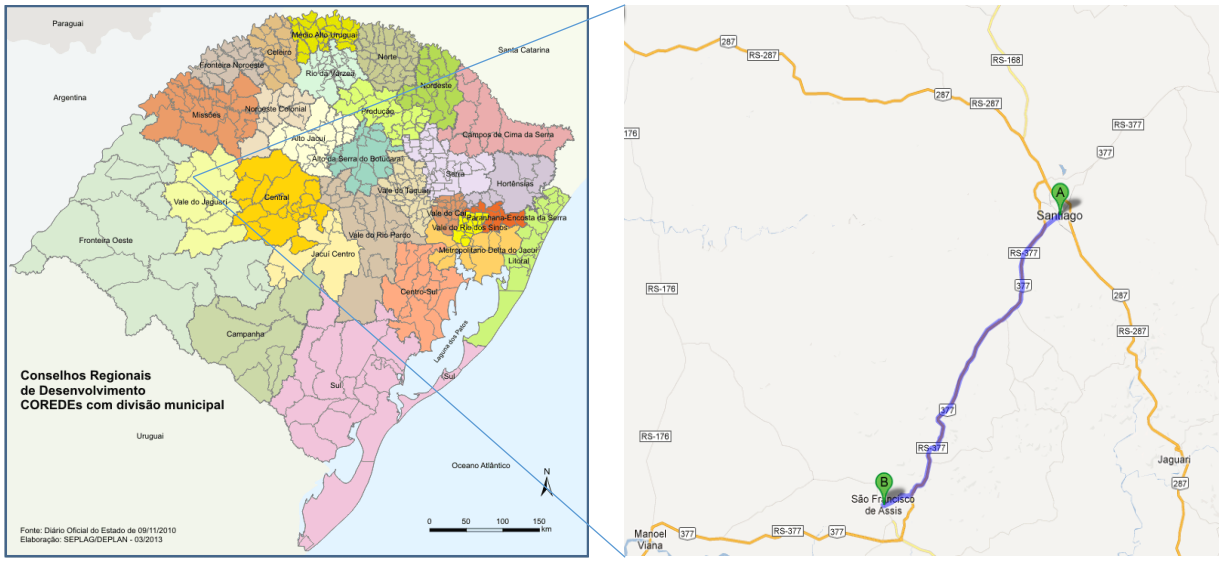


Figura I: Trecho monitorado na rodovia RS 377, entre os municípios de Santiago e São Francisco de Assis (fonte: http://maps.google.com.br/).

Resultados e Discussão

Foram registrados 139 indivíduos atropelados, distribuídos em 32 espécies, pertencentes a quatro grupos taxonômicos (Tabela I), sendo 54% dos exemplares, mamíferos, 33% aves, 12% répteis e 1 % anfíbios (Figura II). Dentre os grupos taxonômicos o que apresentou maior riqueza foram as aves, com 17 espécies; sendo que do total amostrado, 12 indivíduos foram identificados somente em nível de Classe, devido ao mau estado de conservação.

As duas espécies de mamíferos vitimados com maior frequência foram *Cerdocyon thous*, seguido por *Conepatus chinga* (Tabela I). *C. thous* e *C. chinga* representaram

maior número de atropelamentos (n=34), resultado semelhante ao encontrado por Chereme t al. (2007). Estas duas espécies, são consideradas importantes dispersores de sementes utilizando a estrada para forrageio e deslocamento (Hengemühle & Cadermartori, 2008).

C. thous foi a espécie mais registrada, assim como apontado por Hegel (2012) na rodovia RS-135 que liga Passo Fundo a Sertão. O *C. thous* se caracteriza por possuir hábitos noturnos e regime alimentar oportunista, incluindo em sua dieta carniças, o que pode deixa-lo exposto a atropelamentos e, o fato de ter sido encontrado em todos os entornos ao longo da rodovia reforça a alta abundância atribuída à espécie, favorecendo seu elevado índice de atropelamento.

O *C. chinga* foi encontrado principalmente em áreas de vegetação aberta (agricultura ou pastagem), e próximo a propriedades rurais. Sugerindo que a espécie é adaptada a áreas antropizadas (Santana, 2012). Isto, e a sua movimentação lenta, provavelmente favorecem o seu atropelamento.

A classe das aves foi a que apresentou a maior riqueza, embora com baixa representatividade, exceto *Nothura maculosa* e *Furnarius rufus* (Tabela I). Estas duas espécies são altamente móveis e abundantes, tendo sido comumente registradas em monitoramentos realizados no bioma Pampa (Cunha, Hartmann & Hartmann, 2015; Deffaci et al., 2016). Além disso, Prada (2004) salienta que o pequeno peso corpóreo e a constituição delicada de algumas espécies de aves, tornam-as suscetíveis as colisões, pelo deslocamento de ar provocado pela passagem dos veículos em alta velocidade.

A espécie de réptil mais atropelada foi *Tupinambis merinae*, com registros basicamente em dias de calor, especialmente na primavera e verão. Lagartos do gênero *Tupinambis* são os maiores lagartos do Novo Mundo, sendo o maior do sul do Brasil; com atividade sazonal bem demarcada, sendo visto apenas durante os meses de primavera e verão no Rio Grande do Sul (Borges-Martins et al., 2007).

O *T. merinae* costuma frequentar áreas antrópicas, invadindo galinheiros para se alimentar de ovos (Quintela & Loebmann, 2009), o que pode tê-lo deixado mais exposto aos atropelamentos, devido as inúmeras propriedades rurais encontradas ao longo da RS-377. Além disso, outras características influenciam na susceptibilidade aos

atropelamentos, como a baixa velocidade no deslocamento e respostas comportamentais à luz, como imobilidade (Prada, 2004).

O baixo número de anfíbios encontrados (Tabela I) possivelmente está relacionado a metodologia aplicada, uma vez que indivíduos menores, podem ter sua visualização dificultada pelo método de amostragem aplicado (velocidade média empregada foi de 60km/h) (Comunicação pessoal, Prof. Dr. Paulo Afonso Hartmann, 2014).

Confrontando-se os registros de atropelamentos com as categorias de entorno da rodovia observou-se que aves, mamíferos e répteis foram registrados em todos os entornos e os anfíbios, apenas nos entornos 1 (AUFFAP) e 2 (FFAP) (Figura II).

As matrizes de entorno AUFFAP, FFAP e AP estão profundamente ligadas, pois ambas estão em áreas antrópicas. Considerando-se que, por exemplo, o Graxaim-do-mato (*Cerdocyon thous*), o Zorrilho (*Conepatus chinga*), o Teiú (*Tupinambis merinae*), e a Perdiz (*Nothura maculosa*) vão à procura de alimento e abrigo próximo a propriedades rurais e em áreas de agricultura ou pastagem, devido a maior abundância de recursos e pelo fato de seus habitats estarem degradados, a busca por alimento levam estes indivíduos à rodovia; sendo esta um corredor de passagem e/ou barreira para algumas espécies, que acabam sendo atropeladas. Isto se deve também a ampla distribuição destas matrizes de entorno ao longo da rodovia RS 377.

Nas áreas de fragmento florestal ou mata nativa, os índices de atropelamento registrados neste estudo foram relativamente baixos, o que pode estar relacionado ao fato destas áreas não estarem degradadas, podendo oferecer maiores condições de sobrevivência para os indivíduos, e/ou pelo fato de ser uma categoria pouco encontrada nas proximidades da rodovia.

Apesar do elevado número de indivíduos atropelados na RS-377, no período estudado, nenhuma das espécies encontradas constava no registro de espécies ameaçadas de extinção.

Tabela I: Fauna silvestre atropelada na RS 377, Brasil, de Agosto de 2013 a Junho de 2014. N - Nº de indivíduos; NI- espécies não identificadas.

Classe	Nome científico	Nome comum	N
Mammalia	*Cerdocyon thous*	Graxaim-do-mato	22
	Conepatus chinga	Zorrilho	12
	Myocastor coypus	Ratão do banhado	2
	Didelphis albiventris	Gambá-de-orelha-branca	7
	Cavia aperea	Preá	10
	Lepus europaeus	Lebre	5
	Euphractus sexcintus	Tatu-peludo	1
	Dasypus hybridus	Tatu-mulita	3
	Galictis cuja	Furão	1
	NI		11
Aves	*Molothrus bonariensis*	Vira-bosta	1
	Turdus amaurochalinus	Sabiá-poca	2
	Fumarius rufus	João-de-barro	6
	Sicalis flaveola	Canário-da-terra	1
	Embemagra platensis	Sabiá-do-banhado	1
	Cathartes aura	Urubu-da-cabeça-vermelha	1
	Coragyps atratus	Urubu-da-cabeça-preta	2
	Nothura maculosa	Perdiz	7
	Columbina picui	Rolinha-picuí	1
	Aramides saracura	Saracura-do-mato	1
	Cariama cristata	Siriema	1
	Crotophaga ani	Anu-preto	3
	Guira guira	Anu-branco/pelincho	1
	Pitangus sulphuratus	Bem-te-vi	3
	Elaenia flavogaster	Guaracava-da-barriga-amarela	1
	Nyctidromus albicollis	Bacurau	1
	Agelaioides badius	Asa-de-telha	1
	NI		12
Reptilia	*Tupinambis merinae*	Lagarto teiú	11
	Oxyrhopus rhombifer	Coral-falsa	2
	Philodryas patagoniensis	Papa-pinto	1
	Tomodon dorsatus	Cobra espada	1
	Chironius flavolineatus	Cobra-cipó	1
Amphibia	*Rhinella marina*	Sapo cururu	3
Total			139

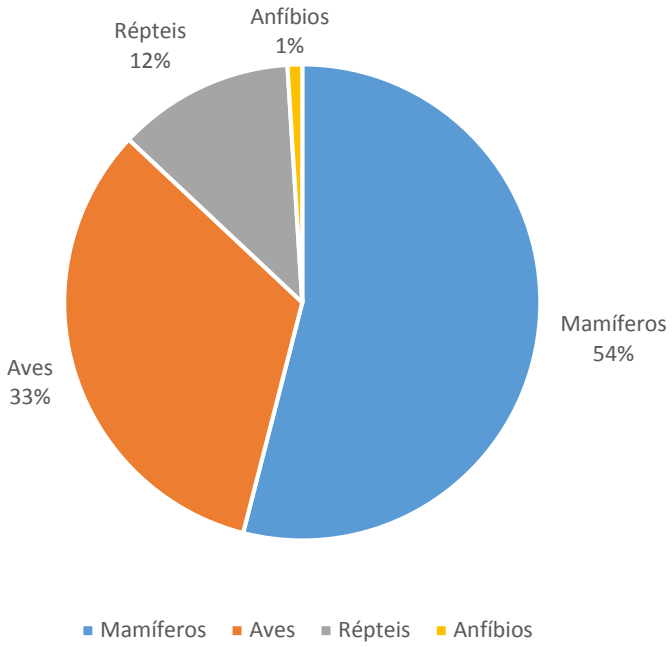


Figura II: Percentual de indivíduos atropelados na RS 377, registrados por classes de vertebrados.

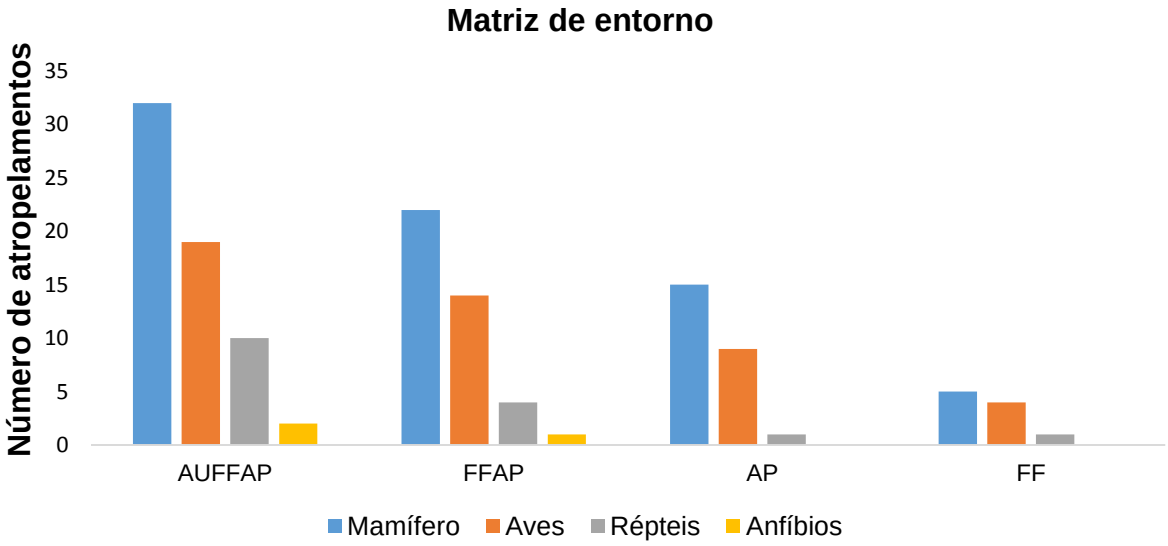


Figura III: Número de atropelamentos por grupo taxonômico em relação a matriz de entorno da rodovia RS 377. AUFFAP - área urbana combinada com fragmento florestal ou agricultura e/ou pastagem; AP – agricultura e/ou pastagem nas duas margens, incluindo campos nativos; FFAP – fragmento florestal combinado com agricultura e/ou pastagem ou campo nativo; FF – fragmento florestal ou mata nativa nas duas margens.

Considerações Finais

O atropelamento de animais silvestres é uma questão de grande relevância para a conservação da biodiversidade, visto que na região há constante escoamento de safras, possibilitando que muitas das espécies registradas possam forragear às margens da rodovia, aumentando sua vulnerabilidade.

Os resultados deste estudo também indicaram que espécies de mamíferos, com maior deslocamento e oportunistas são mais vitimadas em eventos de atropelamentos. Além disso, as características da rodovia na extensão monitorada devem ser consideradas, visto que nos pontos onde havia mata e pouco degradada, os animais tiveram menor incidência de atropelamentos, provavelmente em razão da maior oferta de recursos.

O trecho monitorado não apresenta redutores de velocidade e tampouco sinalização de advertência para alertar os motoristas sobre a presença de animais na pista. No entanto, medidas mitigatórias são essenciais para a redução dos atropelamentos de fauna silvestre; devendo incluir a educação ambiental como estratégia indireta de ação, de modo que seja complementar a implementação direta de passagens, passarelas ou cercas nos pontos onde houverem maior número de atropelamentos.

Agradecimentos

Agradecemos ao Programa de Iniciação Cientifica (PIIC/URI) pelo financiamento da pesquisa, e a Direção do Campus URI Santiago pelo apoio logístico.

Referências Bibliográficas

BERGALLO, H. G. & CONDE, C. F. de V. 2001. O Parque Nacional do Iguaçu e a estrada do Colono. Ciência Hoje, v. 29, p. 37-39.

BORGES-MARTINS, M., ALVES, M.L.M., ARAUJO, M.L. de, OLIVEIRA, R.B. de & ANÉS, A.C. 2007. Répteis p. 292-315. *In*: BECKER, F.G.; R.A. RAMOS & L.A. MOURA (orgs.) Biodiversidade: Regiões da Lagoa do Casamento e dos Butiazais de Tapes, Planície Costeira do Rio Grande do Sul. Ministério do Meio Ambiente, Brasília. 385 p.

CÁCERES, N. HANNIBAL, W. FREITAS, D. SILVA, E. L. ROMAN, C. & CASELLA, J. 2010. Mammal occurrence and roadkill in two adjacent ecoregions (Atlantic Forest and Cerrado) in southwestern Brazil. Zoologia, Curitiba, v. 27 p. 709-717.

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, Florianópolis, v. 20, n. 2, p. 81-96.

CUNHA, G.G., HARTMANN, M.T. & HARTMANN, P.A. 2015. Atropelamentos de vertebrados em uma área de Pampa no sul do Brasil. Ambiência, v. 11, n. 2, p. 307-320.

DEFACCI, A. C., DA SILVA, V. P., HARTMANN, T. M. & HARTMANN, P. A. 2016. Diversidade de aves, mamíferos e répteis atropelados em região de floresta subtropical no sul do Brasil. Ciência e Natura, Santa Maria, v.38, n.3, p. 1205-1216.

FISCHER, W.A. Efeitos da BR-262 na mortalidade de vertebrados silvestres: síntese naturalística para a conservação da região do pantanal. 44p. Dissertação Mestrado em Ciências Biológicas. Universidade Federal do Mato Grosso, Campo Grande. 1997.

HARTMANN, P. A., HARTMANN, M. T. & MARTINS, M. 2011. Snake road mortality in a protected area in the Atlantic Forest of southeastern Brazil. South American Journal of Herpetology, Curitiba, v. 6, p. 35-42.

HARTMANN, P.A., MAINARDI, L., REBELATO, M.M. & DELABARY, B.F. Ecologia de estradas no Pampa brasileiro: A perda de répteis por atropelamentos. In:BAGER, A. ***Ecologia de Estradas: tendências e Pesquisas***. Lavras: UFLA, 2012. p. 153-166.

HEGEL, C. G. Z., CONSALTER, G. C. & ZANELLA, N. 2012. Mamíferos silvestres atropelados na rodovia RS-135, norte do Estado do Rio Grande do Sul. Revista Biotemas, 25(2), 165-170 p.

HENGEMÜHLE, A. & CADEMARTORI, C. V. 2008. Levantamento de mortes de

vertebrados silvestres devido a atropelamento em um trecho da estrada do mar (RS-389). Biodiversidade Pampeana, Uruguaiana, v. 6, n. 2, p. 4-10.

PRADA, C.S. **Atropelamento de vertebrados silvestres em uma região fragmentada do nordeste do estado de São Paulo**: qualificação do impacto e análise dos fatores envolvidos. 2004. 128 f. dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais) – Centro de Ciências Biológicas e da saúde, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP, 2004.

QUINTELA, F. M. & LOEBMANN, D. 2009. Os répteis da região costeira do extremo sul do Brasil. 1 ed. Pelotas: USEB.

RODRIGUES, F. H. G., HASS, A., REZENDE, L. M., PEREIRA, C. S., FIGUEREDO, C. F., LEITE, B. F. & FRANÇA, F. G. R. Impacto de rodovias sobre a fauna da Estação Ecológica da Água Emendadas, DF. In: Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação, 3, 2002, Forteleza. **Anais do III Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação 585-593. 2002** Fortaleza: SBUC, p. 585-593. 2002.

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

TUMELEIRO, L. K., KOENEMANN, J., ÁVILA, M. C. N., PANDOLFO, F. R. & OLIVEIRA, E. V. 2006. Notas sobre mamíferos da região de Uruguaiana: estudo de indivíduos atropelados com informações sobre a dieta e conservação. Biodiversidade Pampeana, Uruguaiana, v. 4, n. 1, p. 38-41.

TURCI, L. C. B. & BERNARDE, P. S. 2009. Vertebrados atropelados na Rodovia Estadual 383 em Rondônia, Brasil. Revista Biotemas, Florianópolis, v. 22, n. 1, p. 121-127.