

## Vertebrados silvestres atropelados na BR 158, RS, Brasil

Daniela da Silva Oliveira

Valeska Martins da Silva\*

Centro de Ciências da Saúde, Curso de Ciências Biológicas, Universidade de Cruz Alta  
Campus Universitário “Dr. Ulysses Guimarães”, Parada Benito, s/n, Caixa Postal 858  
CEP 98025-810, Cruz Alta – RS, Brasil

\*Autor para correspondência  
tcheskabyo@yahoo.com.br

Submetido em 10/02/2012  
Aceito para publicação em 06/12/2012

### Resumo

Entre os problemas que ameaçam a fauna silvestre, o atropelamento de animais é uma importante causa de mortalidade para várias espécies. O presente estudo visou identificar as espécies vitimadas por atropelamento em 98km da rodovia BR 158, entre o município de Cruz Alta e o distrito de Val de Serra, município de Júlio de Castilhos, RS e analisar as variações mensais nas taxas de atropelamento e sua correlação com o volume mensal de chuvas. Foram realizadas expedições mensais, entre os meses de abril a setembro de 2007, onde se registrou 61 animais atropelados pertencentes a 15 espécies, com uma taxa de atropelamento de 0,10 ind./km/mês. As espécies com maior número de atropelamentos foram o zorrinho (*Conepatus chinga*), com 17 indivíduos (28%), seguida pelo graxaim-do-campo (*Lycalopex gymnocercus*), com sete (11%) e o graxaim-do-mato (*Cerdocyon thous*), com cinco (8%). Não foi encontrada diferença nas taxas de atropelamento entre os meses amostrados, contudo, o mês com maior registro de atropelamentos foi setembro (n=18). Também não foi verificada correlação entre os atropelamentos e a precipitação mensal, no entanto, há uma tendência entre a ocorrência dos atropelamentos com um volume maior de chuvas.

**Palavras-chave:** Ecologia de estradas; Rodovias; Taxa de atropelamentos

### Abstract

**Wild vertebrates run over on BR 158, RS, Brazil.** Among the problems threatening wild fauna, being run over is an important one, which results in a high mortality rate for several species. This study aimed to identify the species run over along 98km of BR 158 (which connects the county of Cruz Alta to the Val de Serra District in Júlio de Castilhos county, in Rio Grande do Sul, Brazil), to analyze the monthly rates of roadkill, and to correlate this with the monthly total rainfall. Monthly expeditions were performed between April and September 2007, and a total of 61 animals belonging to fifteen species were recorded (a rate of 0.10 ind./km/month). The most victimized species were the skunk (*Conepatus chinga*), totaling 17 individuals (28%), followed by the pampas fox (*Lycalopex gymnocercus*), with seven individuals (11%) and the crab-eating fox (*Cerdocyon thous*), with five individuals (8%). There was no difference in rates of roadkill among the sampling period; however, the month with the highest record of was September (n = 18). No correlation was verified for the rate of roadkill and monthly precipitation, but there was a trend between the occurrence of roadkill and a higher volume of rainfall.

**Key words:** Road ecology; Roadkill rate; Roads

## Introdução

As rodovias são essenciais para a civilização humana, pois permitem o deslocamento de diversos produtos e a ligação entre diversos centros urbanos, constituindo as principais vias de transporte de pessoas e cargas. Contudo, a construção das rodovias é uma das ações humanas de grande impacto sobre o ambiente natural (BANDEIRA; FLORIANO, 2004), com efeitos diretos e indiretos sobre a biota (COFFIN, 2007). Os efeitos diretos estão relacionados ao bloqueio das rotas de dispersão de animais e plantas, facilitando também a introdução e a propagação de espécies exóticas. Os efeitos indiretos incluem mudanças ou impactos que resultam em maior contato com o homem, como, por exemplo, o aumento da caça (COFFIN, 2007).

Entre os efeitos diretos, o atropelamento de animais figura como uma das mais importantes causas de mortalidade para várias espécies silvestres em todo o mundo (RODRIGUES et al., 2002). No Brasil, os estudos sobre a mortalidade de animais nas rodovias embora recentes (ROSA; MAUHS, 2004; MELO; SANTOS-FILHO, 2007; HENGEMÜHLE; CADEMARTORI, 2008; TURCI; BERNARDE, 2009; BUENO; ALMEIDA, 2010; HARTMANN et al., 2011; ROSA; BAGER, 2012; SANTOS et al., 2012) vêm aumentando nos últimos anos. Principalmente quando os atropelamentos ocorrem em áreas protegidas (RODRIGUES et al., 2002), onde a taxa de mortalidade pode ser relevante e agravada, sobretudo em rodovias com grande fluxo de automóveis (CASTELLA et al., 2006).

De acordo com Schonewald-Cox e Buechner (1992), a mortalidade por atropelamento pode ser impactante para populações naturais, principalmente para espécies com baixas densidades, ou seja, as vulneráveis e ameaçadas de extinção. Também espécies endêmicas, espécies que apresentam movimentos lentos e espécies que necessitam atravessar regularmente as estradas sofrem mais os efeitos negativos das rodovias (COFFIN, 2007). As espécies que possuem grandes áreas de vida, porém com taxas reprodutivas baixas, também são afetadas pelos atropelamentos (KINICK, 1990; RYTWINSKI; FAHRIG, 2011).

Pela inexistência de informações sobre o impacto das rodovias na região noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, este estudo objetivou identificar a fauna silvestre atropelada na BR 158, RS, no trecho entre o município de Cruz Alta e o distrito de Val de Serra, município de Júlio de Castilhos, RS e analisar as variações mensais nas taxas de atropelamento e sua correlação com o volume mensal de chuvas.

## Material e Métodos

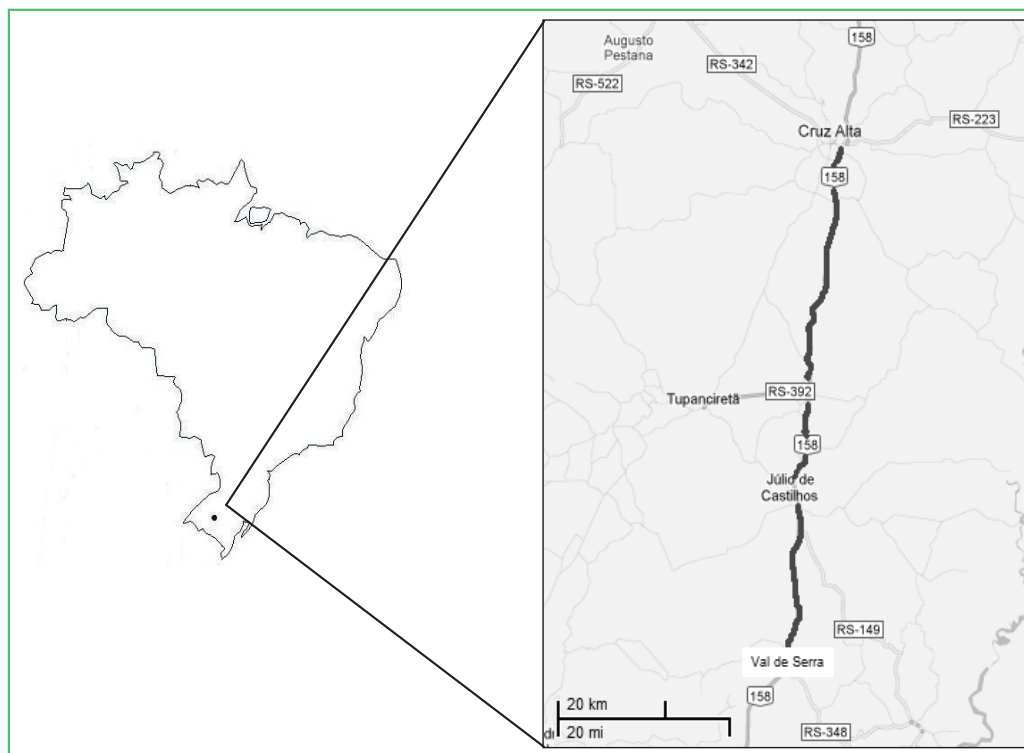
### Área de estudo

O estudo foi conduzido na BR 158, em um trecho de 98km, entre o município de Cruz Alta (28°39'24"S; 53°35'18"O), e o distrito de Val de Serra (29°29'14"S; 53°40'59"O), pertencente ao município de Júlio de Castilhos, RS (Figura 1), região noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. A rodovia apresenta 7m de largura e um fluxo de aproximadamente 9.494 veículos/dia (BRASIL, 2008). O trecho encontra-se na região fisiográfica do Planalto Médio, o qual apresenta relevo homogêneo, retratados, de modo geral, por colinas suaves, arredondadas, cobertas por campos nativos, conhecidas como coxilhas (RAMBO, 1994).

A vegetação predominante é de campos, no entanto, atualmente, o campo nativo cedeu lugar a plantações de soja e trigo. Junto aos arroios aparecem matas ripárias, formadas por diversas espécies vegetais. Apesar de a região ser predominantemente campestre, há ocorrência de fragmentos de mata (ELESBÃO; BRENA, 1983), encontrando-se entre a transição do bioma Mata Atlântica com o bioma Pampa.

Segundo Ruedell (1995), no passado, a atividade do setor primário estava concentrada na pecuária, e aos poucos cedeu lugar para a agricultura, com a plantação de trigo, o que levou a substituição dos campos nativos por áreas cultivadas. Este avanço sobre as áreas de campo foi ainda maior a partir da década de 1970, pela introdução da cultura da soja. Milhares de hectares de campos nativos foram calcariados, lavrados e utilizados a partir desta época para sucessão de trigo e soja, havendo uma alteração na base econômica da região, pela montagem de uma infraestrutura voltada para produção

FIGURA 1: Localização da área de estudo. Em destaque o trecho de 98km da BR 158 entre o município de Cruz Alta, RS e o distrito de Val de Serra, Júlio de Castilhos, RS.



e comercialização destes dois produtos, aumentando assim o fluxo de automóveis e a circulação de pessoas.

O clima da região é subtropical úmido, tipo Cfa 2, segundo a classificação de Koeppen, com precipitação média anual de 1.729mm, com chuvas distribuídas uniformemente durante o ano (MALUF, 2000). A região é considerada fria, com temperatura média anual de 18,4°C, máxima de 24,4°C e mínima de 13,3°C com frequentes geadas e nevoeiro no inverno, sendo janeiro o mês mais quente (30°C) e julho o mais frio (8,7°C) (RUEDELL, 1995; CPPMET/UFPEL, 2007a; 2007b).

### Amostragem

Foram realizadas expedições mensais, de abril a setembro de 2007 (588km amostrados). A rodovia foi percorrida de carro a uma velocidade média de 60km/h, no sentido Cruz Alta – Val de Serra, nas primeiras horas da manhã. Ao encontrar um animal atropelado, registrou-se a data, o km e a espécie. A amostragem foi realizada por dois observadores e após o registro, o animal foi removido da rodovia para evitar que fossem

contabilizados novamente nas próximas expedições. Também foram utilizados registros fotográficos para facilitar a identificação. As espécies não identificadas no local foram recolhidas, preservadas no gelo e levadas ao laboratório de Zoologia da Universidade de Cruz Alta – UNICRUZ, para posterior identificação (Licença Sisbio n. 10922-1), onde foram incorporados ao acervo da coleção didática do Laboratório. A identificação das espécies se deu através de comparação com a literatura científica especializada (FREITAS, 2003; BELTON, 2004; OLIVEIRA; CASSARO, 2005; REIS et al., 2011).

Para avaliar a variação mensal dos atropelamentos foi utilizada a taxa de atropelamentos, a qual foi calculada como o número de indivíduos atropelados por quilômetro por mês (ind./km/mês). A taxa de atropelamento mensal foi comparada pelo teste de Kruskal-Wallis ( $p < 0,05$ ), utilizando-se o programa BioEstat 5.0 (AYRES et al., 2007). Também foi realizada uma análise de correlação entre a frequência mensal de atropelamentos e a média mensal de precipitação através do coeficiente de correlação de Spearman (AYRES et al.,

2007). Os dados referentes à temperatura e precipitação durante o período de estudo foram consultados no Centro de Pesquisas e Previsões Meteorológicas – CPPMET/UFPEL (CPPMET/UFPEL, 2007a; 2007b).

## Resultados

Foram registrados um total de 61 animais atropelados (média±d.p.= 10,2±4,3 por expedição), pertencentes a 15 espécies diferentes. A taxa de atropelamento foi de 0,10 ind./km/mês. Das 15

espécies registradas, 76% eram mamíferos, 16% aves e 2% répteis; 6% corresponderam a espécies não identificadas devido ao estado de decomposição das mesmas (Tabela 1). O zorrilho (*Conepatus chinga*) foi a espécie encontrada com maior frequência, (N= 17; 28%), seguida pelo graxaim-do-campo (*Lycalopex gymnocercus*, N= 7; 11%) e o graxaim-do-mato (*Cerdocyon thous*, N= 5; 8%).

Não foi encontrada correlação entre a variação mensal nos atropelamentos e a média de precipitação mensal ( $r=0,176$ ;  $p=0,738$ ). Também não foi encontrada

TABELA 1: Espécies de vertebrados atropelados na BR 158, de abril a setembro de 2007, entre Cruz Alta e o distrito de Val de Serra, RS.

| Espécie                             | Nome                     | Nº de indivíduos | %          |
|-------------------------------------|--------------------------|------------------|------------|
| <b>Mammalia</b>                     |                          |                  |            |
| <b>Dasyproctidae</b>                |                          |                  |            |
| <i>Dasyprocta azarae</i>            | Cutia                    | 1                | 2          |
| <b>Didelphidae</b>                  |                          |                  |            |
| <i>Didelphis albiventris</i>        | Gambá                    | 4                | 7          |
| <b>Canidae</b>                      |                          |                  |            |
| <i>Lycalopex gymnocercus</i>        | Graxaim-do-campo         | 7                | 11         |
| <i>Cerdocyon thous</i>              | Graxaim-do-mato          | 5                | 8          |
|                                     | Graxaim não identificado | 7                | 11         |
| <b>Leporidae</b>                    |                          |                  |            |
| <i>Lepus capensis</i>               | Lebre                    | 2                | 3          |
| <b>Procyonidae</b>                  |                          |                  |            |
| <i>Procyon cancrivorus</i>          | Mão pelada               | 1                | 2          |
| <b>Cervidae</b>                     |                          |                  |            |
| <i>Mazama sp.</i>                   | Veado                    | 1                | 2          |
| <b>Mephitidae</b>                   |                          |                  |            |
| <i>Conepatus chinga</i>             | Zorrilho                 | 17               | 28         |
| <b>Felidae</b>                      |                          |                  |            |
| <i>Leopardus sp.</i>                | Gato-do-mato             | 2                | 3          |
| <b>Aves</b>                         |                          |                  |            |
| <b>Strigidae</b>                    |                          |                  |            |
| <i>Athene cunicularia</i>           | Coruja do campo          | 1                | 2          |
| <b>Emberizidae</b>                  |                          |                  |            |
| <i>Molothrus bonariensis</i>        | Chopim                   | 1                | 2          |
| <b>Acciptridae</b>                  |                          |                  |            |
| <i>Buteo magnirostris</i>           | Gavião-carijó            | 2                | 3          |
| <b>Tinamidae</b>                    |                          |                  |            |
| <i>Nothura maculosa</i>             | Perdiz                   | 1                | 2          |
| <b>Columbidae</b>                   |                          |                  |            |
| <i>Zenaida auriculata</i>           | Pomba-de-bando           | 4                | 7          |
| <b>Reptilia</b>                     |                          |                  |            |
| <b>Viperidae</b>                    |                          |                  |            |
| <i>Rhinocerophis alternatus</i>     | Cruzeira                 | 1                | 2          |
| <b>Indivíduos não identificados</b> |                          | 4                | 6          |
| <b>TOTAL</b>                        |                          | <b>61</b>        | <b>100</b> |

diferença significativa nas taxas de atropelamento entre os meses amostrados ( $H= 0,58$ ;  $p= 0,988$ ). Contudo, o mês que apresentou maior número de atropelamentos (Figura 2) foi setembro com 18 indivíduos atropelados, sendo *C. chinga* a espécie mais vitimada durante esse mês, com 10 atropelamentos. Essa espécie também foi vitimada em proporções menores em todos os outros meses (maio  $n=2$ , junho  $n=1$ , julho  $n=2$  e agosto  $n=2$ ), com exceção do mês de abril.

## Discussão

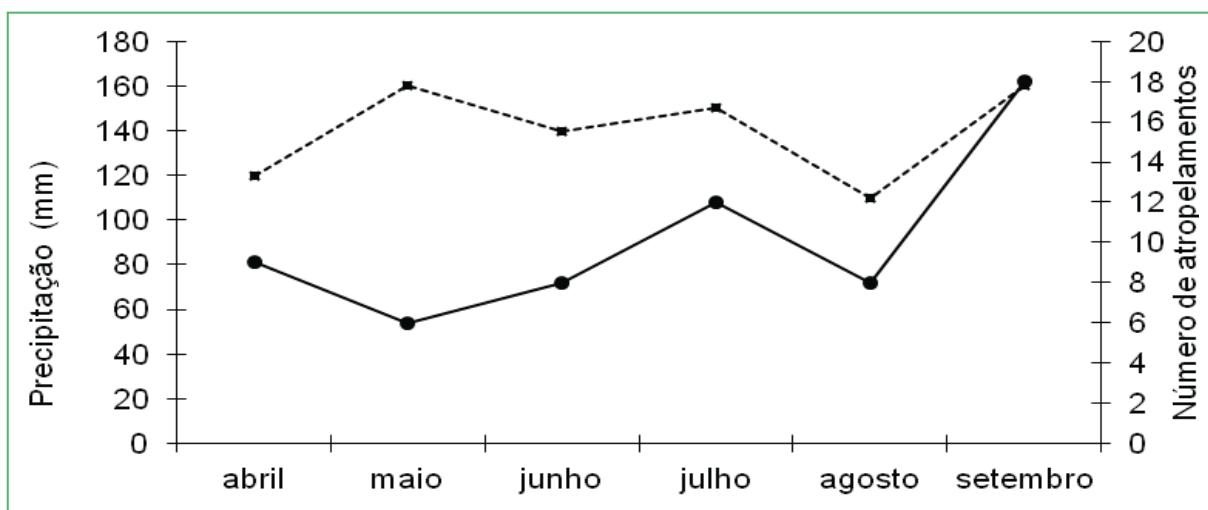
O número de atropelamentos constatado nesse estudo expressa somente parte dos atropelamentos ocorridos no trecho, pois de acordo com Rodrigues et al. (2002) muitos animais atropelados são jogados fora da rodovia pelo impacto com os veículos, não sendo contabilizados, sendo que muitos são feridos e morrem distantes das rodovias. A velocidade média empregada neste estudo (60 km/h) também pode ter contribuído para uma subestimação dos atropelamentos, principalmente de animais pequenos como anfíbios, répteis e aves (SANTOS et al., 2012), constatado pelo baixo índice de registros para estes grupos. Há também o efeito de remoção de carcaças por animais carniceiros oportunistas que pode contribuir para o baixo número de registros. Antworth et al. (2005), em um estudo

experimental verificaram que 60% das carcaças de aves e 97% das de répteis foram removidas em até 36 horas após a colocação das mesmas na rodovia, onde os répteis foram mais facilmente detectados pelos animais carniceiros, sendo removidos.

A análise da variação mensal na taxa de atropelamentos demonstrou que não houve diferença significativa entre os meses amostrados. Também não foi verificada correlação entre os atropelamentos e a precipitação mensal. Porém, mesmo não havendo correlação positiva entre os atropelamentos e a precipitação, percebe-se uma tendência entre a ocorrência dos atropelamentos com um volume maior de chuvas (Figura 2), diferentemente de outros estudos, que constataram um maior número de atropelamentos durante o período seco (PRADO et al., 2006; TURCI; BERNARDE, 2009; SOUSA; MIRANDA, 2010). Um estudo de maior duração no trecho amostrado poderia confirmar esta tendência, que provavelmente possa estar relacionada com o período de maior deslocamento dos animais para eventos de dispersão e reprodução (SANTOS et al., 2012).

As espécies mais atropeladas identificadas neste estudo (*Conepatus chinga*, *Lycalopex gymnocercus* e *Cerdocyon thous*) também foram citadas por Koenemann (2009) como as mais vitimadas em três áreas no bioma Pampa, entre abril de 2008 a março de 2009.

FIGURA 2: Número de indivíduos atropelados, registrados mensalmente na BR 158, entre Cruz Alta e o distrito de Val de Serra, RS e a média de precipitação entre os meses de abril a setembro de 2007. A linha pontilhada refere-se à precipitação e a linha contínua ao número de atropelamentos.



O zorrilho foi à espécie com maior número de atropelamentos neste estudo, sendo um mamífero comum em todo o Estado do Rio Grande do Sul, onde habita principalmente vegetações mais abertas, como campos, evitando matas mais densas (PETERS et al., 2011). No inverno sua atividade reduz bastante e várias fêmeas passam o inverno em tocas com um único macho (SILVA, 1994). A procura por parceiros no final do outono (junho), para formar os grupos, pode resultar em maior movimentação, o que pode ter contribuído para os atropelamentos desta espécie nesta época. Os atropelamentos no final do inverno (setembro) provavelmente devem-se ao fato de que neste período os grupos começam a desfazer-se. Koenemann (2009) também cita *C. chinga* como a espécie mais atropelada e com maior registro durante o inverno.

Os graxains (*L. gymnocercus* e *Cerdocyon thous*) têm grandes áreas de vida a percorrer (CHEIDA et al., 2011), sofrendo, desta forma, impactos ocasionado por atropelamentos, uma vez que ao se deslocar necessitam atravessar as rodovias em busca de recursos (RYTWINSKI; FAHRIG, 2011). Esses animais também podem ser atraídos para as rodovias devido ao hábito de necrofagia, visto que os graxains aproveitam-se das carcaças de animais atropelados (ANTWORTH et al., 2005; CHEIDA et al., 2011), podendo assim tornarem-se vítimas de atropelamento.

Das espécies registradas, apenas uma encontra-se ameaçada de extinção em nível estadual, na categoria Vulnerável: a cutia (*Dasyprocta azarae*) (CHRISTOFF, 2003). O gênero *Leopardus* também apresenta espécies citadas como ameaçadas de extinção em nível nacional e estadual, na categoria Vulnerável (INDRUSIAK; EIZIRIK, 2003; MACHADO et al., 2008) e *Mazama* com dados insuficientes no Estado (MÄHLER JR.; SCHNEIDER, 2003), porém neste estudo não foi possível a identificação dos indivíduos em nível de espécie. As demais espécies não estão listadas como ameaçadas de extinção, contudo, supondo que a situação de impacto frequente, que as espécies citadas nesse trabalho são submetidas, pode-se esperar uma redução do tamanho populacional na região.

## Agradecimentos

Agradecemos a Nilceu Donato pela ajuda na coleta de dados, a Helissandra Mattjie Prates e três revisores anônimos pelas valiosas contribuições e leitura crítica, a Nelson Neto pela versão do abstract e a Thiago de Souza Claudino pela ajuda estatística.

## Referências

- ANTWORTH, R. L.; PIKE, D. A.; STEVENS, E. E. Hit and run: effects of scavenging on estimates of roadkilled vertebrates. *Southeastern Naturalist*, Steuben, v. 4, n. 4, p. 647-656, 2005.
- AYRES, M.; AYRES, JR. M.; AYRES, D. L.; SANTOS, A. A. S. **Bioestat 5.0 Aplicações estatísticas nas áreas das ciências biomédicas**. Belém: Sociedade Civil Mamirauá, MCT, Imprensa Oficial do Estado do Pará, 2007. 324 p.
- BANDEIRA, C.; FLORIANO, E. P. **Avaliação de impacto ambiental de rodovias**. Caderno Didático n. 8. Santa Rosa: ANORGS, 2004. 69 p.
- BELTON, W. **Aves silvestres do Rio Grande do Sul**. 4 ed. Porto Alegre: Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, 2004. 175 p.
- BRASIL. Ministério dos Transportes. **Programa integrado de revitalização. CREMA 1ª etapa**. Rodovia BR-158/RS. Porto Alegre: Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Superintendência Regional do Estado do Rio Grande do Sul, 2008. 134 p.
- BUENO, C.; ALMEIDA, P. A. L. Sazonalidade de atropelamentos e os padrões de movimentos em mamíferos na BR – 040 (Rio de Janeiro – Juiz de Fora). *Revista Brasileira de Zootecnia*, Juiz de Fora, v. 12, n. 3, p. 219-226, 2010.
- CASTELLA, J.; CÁCERES, N. C.; GOULART, C. S.; FILHO, A. C. P. Uso de sensoriamento remoto e análise espacial na interpretação de atropelamento de fauna entre Campo Grande e Aquidauna, MS. In: SIMPÓSIO DE GEOTECNOLOGIA NO PANTANAL, 1, 2006, Campo Grande. **Resumos...** Campo Grande: Embrapa Informática Agropecuária/INPE, 2006. p. 321-326.
- CHEIDA, C. C.; NAKANO-OLIVEIRA, E.; FUSCO-COSTA, R.; ROCHA-MENDES, F.; QUADROS, J. Ordem Carnívora. In: REIS, N. R.; PERACHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. (Ed.). **Mamíferos do Brasil**. 2. ed. Londrina: Editora da Universidade Estadual de Londrina, 2011. p. 235-288.
- CHRISTOFF, A. U. Roedores e Lagomorfos. In: FONTANA, C. S.; BENCKE, G. A.; REIS, R. E. (Ed.). **Livro vermelho da fauna ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003. p. 567-571.
- COFFIN, A. W. From roadkill to road ecology: a review of the ecological effects of roads. *Journal of Transport Geography*, London, v. 15, p. 396-406, 2007.
- CPPMET/UFPEL. **Boletim climatológico – abril, maio e junho/2007**. Estado do Rio Grande do Sul. 2007a. Disponível em: <[http://www.inmet.gov.br/html/clima/cond\\_clima/bol\\_mar2007.pdf](http://www.inmet.gov.br/html/clima/cond_clima/bol_mar2007.pdf)>. Acesso em: 20 nov. 2009.

- CPPMET/UFPEL. **Boletim climatológico** – julho, agosto e setembro/2007. Estado do Rio Grande do Sul. 2007b. Disponível em: <[http://www.inmet.gov.br/html/clima/cond\\_clima/bol\\_jun2007.pdf](http://www.inmet.gov.br/html/clima/cond_clima/bol_jun2007.pdf)>. Acesso em: 20 nov. 2009.
- ELESBÃO, L. E. G.; BRENA, D. A. **Inventário florestal nacional: florestas nativas: Rio Grande do Sul**. Brasília: Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal, 1983. 182 p.
- FREITAS, M. A. **Serpentes brasileiras**. Lauro de Freitas: Marco Antônio de Freitas, 2003. 160 p.
- HARTMANN, P. A.; HARTMANN, M. T.; MARTINS, M. 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, 2011.
- 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**, Uruguaiana, v. 6, n. 2, p. 4-10, 2008.
- INDRUSIAK, C.; EIZIRIK, E. Carnívoros. In: FONTANA, C. S.; BENCKE, G. A.; REIS, R. E. (Ed.). **Livro vermelho da fauna ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003. p. 507-533.
- KINICK, S. T. Ecology of bobcats relative to exploitation and a prey decline in southeastern Idaho. **Wildlife Monographs**, Bethesda, n. 108, p. 3-42, 1990.
- KOENEMANN, J. G. **Mamíferos nativos atropelados em uma área no bioma Pampa: variação sazonal e efeito do tipo de habitat**. 2009. 59 f. Dissertação (Mestrado em Biologia) – Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo. 2009.
- MACHADO, A. B. M.; DRUMMOND, G. M.; PAGLIA, A. P. (Ed.). **Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2008. 1420 p.
- MÄHLER JR., J. K.F.; SCHNEIDER, M. Ungulados. In: FONTANA, C. S.; BENCKE, G. A.; REIS, R. E. (Ed.). **Livro vermelho da fauna ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003. p. 547-565.
- MALUF, J. R. T. Nova classificação climática do Estado do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 8, n. 1, p. 141-150, 2000.
- MELO, E. S.; SANTOS-FILHO, M. Efeitos da BR-070 na Província Serrana de Cáceres, Mato Grosso, sobre a comunidade de vertebrados silvestres. **Revista Brasileira de Zoológicas**, Juiz de Fora, v. 9, n. 2, p. 185-192, 2007.
- OLIVEIRA, T. G.; CASSARO, K. **Guia de identificação dos felinos brasileiros**. 2. ed. São Paulo: Sociedade de Zoológicos Brasileiro, 2005. 80 p.
- PETERS, F. B.; ROTH, P. R. O.; CHRISTOFF, A. U. Feeding habits of Molina's hognosed skunk,  *Conepatus chinga* (Carnivora: Mephitidae) in the extreme south of Brazil. **Zoologia**, Curitiba, v. 28, n. 2, p. 193-198, 2011.
- PRADO, T. R.; FERREIRA, A. A.; GUIMARÃES, Z. F. S. Efeito da implantação de rodovias no cerrado brasileiro sobre a fauna de vertebrados. **Acta Scientiarum Biological Sciences**, Maringá, v. 28, n. 3, p. 237-241, 2006.
- RAMBO, B. **A fisionomia do Rio Grande do Sul** – Ensaio de monografia natural. Porto Alegre: Unisinos, 1994. 473 p.
- REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. **Mamíferos do Brasil**. 2. ed. Londrina: REIS, N. R., 2011. 439 p.
- 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, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SBUC, 2002. p. 585-593.
- ROSA, A. O.; MAUHS, J. Atropelamento de animais silvestres na rodovia RS-040. **Caderno de Pesquisa, Série Biologia**, Santa Cruz do Sul, v. 16, n. 1, p. 35-42, 2004.
- ROSA, C. A.; BAGER, A. Seasonality and habitat types affect roadkill of neotropical birds. **Journal of Environmental Management**, London, v. 97, p. 1-5, 2012.
- RUEDELL, J. **Plantio direto na região de Cruz Alta**. Convênio FUNDACEP/BASF. Cruz Alta: FUNDACEP FECOTRIGO, 1995. 134 p.
- RYTWINSKI, T.; FAHRIG, L. Reproductive rate and body size predict road impacts on mammal abundance. **Ecological Applications**, Ithaca, v. 21, n. 2, p. 589-600, 2011.
- SANTOS, A. L. P. G.; ROSA, C. A.; BAGER, A. Variação sazonal da fauna selvagem atropelada na rodovia MG 354, sul de Minas Gerais – Brasil. **Biotemas**, Florianópolis, v. 25, n. 1, p. 73-79, 2012.
- SCHONEWALD-COX, C.; BUECHNER, M. Park protection and public roads. In: FIEDLER, P. L.; JAIN, S. K. (Ed.). **Conservation Biology**. London: Chapman and Hall, 1992, p. 373-395.
- SILVA, F. **Mamíferos silvestres do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, 1994. 244 p.
- SOUSA, M. A. N.; MIRANDA, P. C. Mamíferos terrestres encontrados atropelados na rodovia BR-230/PB entre Campina Grande e João Pessoa. **Revista de Biologia e Farmácia**, Campina Grande, v. 4, n. 2, p. 72-82, 2010.
- TURCI, L. C. B.; BERNARDE, P. S. Vertebrados atropelados na rodovia estadual 383 em Rondônia, Brasil. **Biotemas**, Florianópolis, v. 22, n. 1, p. 121-127, 2009.