

Vertebrados atropelados na Rodovia Estadual 383 em Rondônia, Brasil

Luiz Carlos Batista Turci^{1*}

Paulo Sérgio Bernarde^{1, 2}

¹Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Manejo de Recursos Naturais
Universidade Federal do Acre – UFAC, Rio Branco – AC, Brasil

²Laboratório de Herpetologia, Centro Multidisciplinar, Campus Floresta
Universidade Federal do Acre – UFAC, Cruzeiro do Sul – AC, Brasil

*Autor para correspondência

luiz_turci@yahoo.com.br

Av. Floriano Peixoto, 188, Caixa Postal 130, CEP 69980-000, Cruzeiro do Sul – AC, Brasil

Submetido em 20/03/2008

Aceito para publicação em 31/08/2008

Resumo

Atropelamento é uma importante causa de mortalidade para várias espécies de animais silvestres em todo o mundo. No Brasil são poucos os estudos sobre esse tema. Dados sobre atropelamentos na Amazônia são escassos quando comparados com as regiões sul e central. Esse estudo apresenta dados sobre vertebrados atropelados na Rodovia Estadual 383 em Rondônia. Entre maio de 2004 a abril de 2005 foram realizadas 30 amostragens no trecho de 110km da RO 383 entre os municípios de Cacoal e Alta Floresta D'Oeste. Foram registrados 259 espécimes pertencentes a 34 espécies de vertebrados. Anfíbios foi o grupo mais amostrado com 68 indivíduos (2 spp.), seguido de aves com 67 indivíduos (12 spp.), répteis com 63 indivíduos (13 spp.) e mamíferos com 61 indivíduos (7 spp.). Oito espécies (*Leptodactylus* gr. *pentadactylus*, *Rhinella* sp., *Amphisbaena* sp., *Liophis reginae*, *Crotophaga ani*, *Didelphis marsupialis*, *Euphractus sexcinctus* e *Cercodon thous*) foram mais atropeladas e corresponderam a 76% dos vertebrados atropelados nesse estudo. Um maior número de espécimes atropelados foi observado no período da seca.

Unitermos: atropelamento, anfíbios, répteis, aves, mamíferos

Abstract

Vertebrate roadkills on State Highway 383, Rondônia, Brazil. Roadkills are a serious threat to many species of wildlife worldwide. In Brazil, few studies are available about the importance of roadkills. Information about roadkills in Amazonia are even more scarce when compared to central and southern Brazil. Here we describe the vertebrate roadkills on State Highway 383 in Rondônia. From May 2004 – April 2005, thirty samples were taken the along 110km of the highway between Cacoal and Alta Floresta D'Oeste. Thirty-four vertebrate species were found in 259 specimens. In terms of absolute numbers, amphibians were the most frequent roadkills, with 68 individuals of two species. Birds followed, with 67 individuals of 12 species, then reptiles (67 indiv., 12 species) and mammals (63 indiv., 13 species). Eight species (*Leptodactylus* gr. *pentadactylus*, *Rhinella* sp., *Amphisbaena* sp., *Liophis reginae*, *Crotophaga ani*, *Didelphis marsupialis*, *Euphractus sexcinctus* and *Cercodon thous*) were the most frequent roadkills, accounting for 76% of the vertebrate roadkills. More than half of the roadkills occurred during the dry season.

Key words: roadkills, amphibians, reptiles, birds, mammals

Introdução

Colisões com veículos são reconhecidas atualmente como um importante fator de mortalidade de vertebrados (Puglisi et al., 1974; Kuiken, 1988; Trombulak e Frissel, 2000). As rodovias funcionam como filtros para o livre deslocamento dos animais devido ao risco destes serem atropelados pelos veículos (Kuiken, 1988; Trombulak e Frissel, 2000).

A maioria dos estudos que avaliaram a incidência de atropelamento em rodovias foi realizada na América do Norte, Europa e Austrália (Bennet, 1991; Forman e Alexander, 1998; Trombulak e Frissel, 2000). No Brasil são relativamente poucos os estudos publicados que abordaram esse tema. Estes foram desenvolvidos nas regiões sul (Cândido-Jr et al., 2002; Rosa e Mauhs, 2004; Cherem et al., 2007; Silva et al., 2007), sudeste (Valladares-Padua et al., 1995), central (Vieira, 1996; Rodrigues et al., 2002) e norte (Pereira et al., 2006) do país. Atropelamentos em rodovias são uma importante causa de mortalidade para algumas espécies, especialmente de alguns mamíferos carnívoros (Vieira, 1996; Rodrigues et al., 2002; Pereira et al., 2006).

Além de serem relativamente poucas as informações na literatura sobre animais atropelados no país, alguns deles abordaram apenas mamíferos (Valladares-Padua et al., 1995; Vieira, 1996; Pereira et al., 2006; Cherem et al., 2007). O impacto dos atropelamentos sobre a fauna de vertebrados foi estudado por (Cândido-Jr et al., 2002; Rodrigues et al., 2002; Rosa e Mauhs, 2004) e Silva et al. (2007) enfocaram a herpetofauna.

Esse estudo apresenta dados sobre vertebrados atropelados na Rodovia Estadual 383 em Rondônia, com o objetivo de avaliar a incidência de atropelamento sobre a fauna de vertebrados (anfíbios, répteis, aves e mamíferos), verificando quais espécies são mais afetadas e qual período ocorre maior incidência de atropelamento.

Material e Métodos

Área de estudo

A Rodovia Estadual 383 liga o município de Cacoal a Alta Floresta D'Oeste em Rondônia, apresentando cerca de 110km (Figura 1).

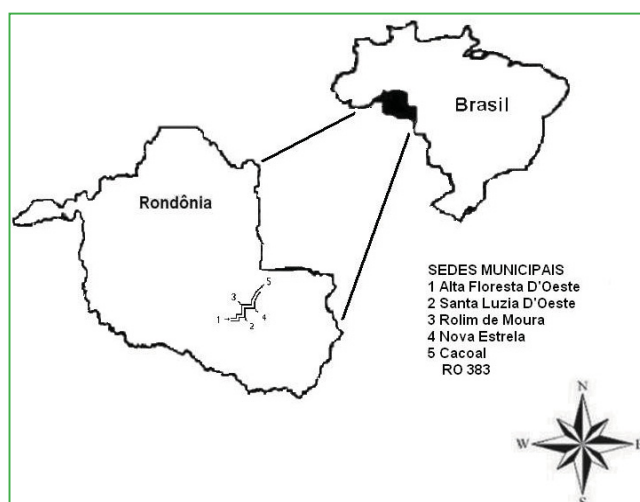


FIGURA 1: Localização do Estado de Rondônia, destacando todo o trecho da Rodovia 383 e as sedes municipais que estão interligadas.

A paisagem dessa região é caracterizada principalmente por áreas de pastagem e fragmentos de florestas (Floresta Ombrófila Aberta) e localiza-se na Bacia do Rio Machado (Oliveira, 2002). O clima predominante é o tropical quente úmido (Oliveira, 2002) com temperatura média de 26°C, apresentando período de seca e de chuva, sendo os meses mais chuvosos entre novembro a abril, onde cerca de 90% da precipitação pluviométrica se concentra.

A base da colonização dessa região teve início a partir da Década de 70 (Kemper, 2002; Oliveira, 2002), com a abertura da BR 364 que passa por Cacoal, atravessando todo o Estado de Rondônia, vindo do Mato Grosso e estendendo-se até o Acre. As atividades antrópicas modificaram muito a paisagem natural principalmente devido ao desmatamento para a pecuária e a exploração de madeira (Kemper, 2002; Oliveira, 2002).

Os registros de espécimes de vertebrados atropelados foram obtidos através de 30 viagens em um trecho de 110km entre o período de maio de 2004 a abril de 2005, totalizando 3.300km percorridos. As amostragens foram realizadas no período diurno usando uma motocicleta, seguindo uma velocidade de 40km/h. Foram realizadas duas a três viagens por mês, sendo 15 no período da seca e outras 15 no chuvoso. Não foram registrados animais domésticos atropelados.

Os espécimes foram identificados com base nas descrições e chaves disponíveis para cada grupo:

Anfíbios (Duellman, 1978; De La Riva et al., 2000), Répteis (Jorge-Da-Silva Jr., 1993; Ávila-Pires, 1995), Aves (Sick, 2001) e Mamíferos (Emmons, 1997).

Os resultados foram associados com outros estudos realizados no Brasil em relação ao número de espécies e indivíduos registrados por cada grupo de vertebrados (anfíbios, répteis, aves e mamíferos) e o número de espécimes de cada grupo pelo total de quilômetros percorridos. Para verificar se houve diferença no número de indivíduos atropelados nas diferentes estações (chuva e seca), foi aplicado teste não-paramétrico Qui-quadrado com 5% de significância, utilizando programa Bioestat 2.0.

Resultados

Foram registrados 259 espécimes de vertebrados atropelados (Tabela 1), perfazendo uma frequência de 0,078 espécimes por quilômetro percorrido (Tabela 2). Anfíbios foi o grupo mais amostrado, com 68 espécimes (26,3%), seguido de aves com 67 (25,9%), répteis com 63 (24,3%) e mamíferos com 61 (23,5%). No total, foram 34 espécies encontradas (Tabela 1), sendo répteis com 13 espécies, seguido de aves com 12, mamíferos com sete e anfíbios com duas.

TABELA 1: Relação das espécies e indivíduos de vertebrados atropelados registrados na Rodovia Estadual 383 em Rondônia entre maio de 2004 a abril de 2005. (N = número de indivíduos).

Espécie	N	%
AMPHIBIA	68	26,3
Bufonidae		
<i>Rhinella</i> sp.	57	22,2
Leptodactylidae		
<i>Leptodactylus</i> gr. <i>pentadactylus</i>	11	4,2
SQUAMATA	63	24,3
Amphisbaenidae		
<i>Amphisbaena</i> sp.	20	7,7
Teiidae		
<i>Ameiva ameiva</i> (Linnaeus, 1758)	1	0,4
Aniliidae		
<i>Anilius scytale</i> (Linnaeus, 1758)	1	0,4
Boidae		
<i>Boa constrictor</i> (Linnaeus, 1758)	8	3,1
<i>Epicrates cenchria</i> (Linnaeus, 1758)	1	0,4

Colubridae		
<i>Dipsas catesbyi</i> (Sentzen, 1796)	1	0,4
<i>Drymarchon corais</i> (Boie, 1827)	4	1,5
<i>Leptophis ahaetulla</i> (Linnaeus, 1758)	2	0,8
<i>Liophis reginae</i> (Linnaeus, 1758)	16	6,2
<i>Oxyrhopus melanogenys</i> (Tschudi, 1845)	1	0,4
<i>Philodryas olfersii</i> (Lichtenstein, 1823)	6	2,3
<i>Spilotes pullatus</i> (Linnaeus, 1758)	1	0,4
Elapidae		
<i>Micrurus spixii</i> (Wagler, 1824)	1	0,4
AVES	67	25,9
Cathartidae		
<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	1	0,4
Jacanidae		
<i>Jacana jacana</i> (Linnaeus, 1766)	3	1,2
Columbidae		
<i>Columbina talpacoti</i> (Temminck, 1810)	3	1,2
<i>Columba livia</i> (Gmelin, 1789)	1	0,4
Psittacidae		
Gen. sp.	2	0,8
Cuculidae		
<i>Crotophaga ani</i> (Linnaeus, 1758)	43	16,6
<i>Guira guira</i> (Gmelin, 1788)	1	0,4
Strigidae		
<i>Athene cunicularia</i> (Molina, 1782)	8	3,1
Tyrannidae		
<i>Tyrannus melancholicus</i> (Vieillot, 1819)	2	0,8
Emberezidae		
<i>Thraupis</i> sp.	1	0,4
<i>Volatinia jacarina</i> (Linnaeus, 1766)	1	0,4
<i>Zonotrichia capensis</i> (Müller, 1776)	1	0,4
MAMMALIA	61	23,5
Didelphidae		
<i>Didelphis marsupialis</i> (Linnaeus, 1758)	12	4,6
Myrmecophagidae		
<i>Tamandua tetradactyla</i> (Linnaeus, 1758)	2	0,8
Dasypodidae		
<i>Euphractus sexcinctus</i> (Linnaeus, 1758)	25	9,7
<i>Dasypus novemcinctus</i> (Linnaeus, 1758)	8	3,1
Canidae		
<i>Cerdocyon thous</i> (Linnaeus, 1766)	12	4,6
Muridae		
<i>Rattus</i> sp.	1	0,4
Caviidae		
<i>Cavia</i> sp.	1	0,4
TOTAL	259	100

As espécies com maior número de indivíduos atropelados foram *Rhinella* sp., *Crotophaga ani*, *Euphractus sexcinctus*, *Amphisbaena* sp., *Liophis reginae*, *Cercocyon thous*, *Didelphis marsupialis* e *Leptodactylus* gr. *pentadactylus*, que totalizaram 76% dos indivíduos registrados.

Nenhuma das espécies registradas encontra-se na lista de animais ameaçados de extinção do Ibama. A curva do coletor não atingiu a assíntota (Figura 2), entretanto no sétimo mês de amostragem 92% das espécies já tinha sido registrada.

Todos os grupos (anfíbios, répteis, aves e mamíferos) tiveram um maior número de indivíduos atropelados durante o período da seca (Figura 3), apresentando diferença significativa no número de

indivíduos atropelados entre o período seco e chuvoso ($X^2 = 11,68$; gl = 1; p = 0,0006; Correção de Yates = 11,259; p = 0,0008).

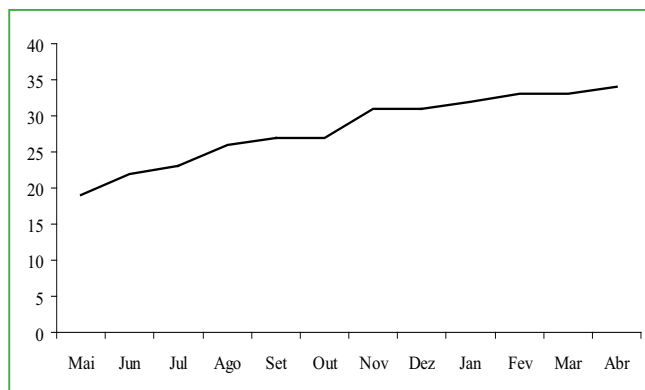


FIGURA 2: Curva do coletor das espécies durante o período de amostragem entre Maio de 2004 e Abril de 2005.

TABELA 2: Informações sobre vertebrados atropelados no Brasil: Km = total de quilômetros percorridos na amostragem; spp. = espécies; in = indivíduos; An = anfíbios; R = répteis; Av = aves; M = Mamíferos.

Região de Estudo	Fonte	km	Anfíbios	Répteis	Aves	Mamíferos	Indivíduos p/km
Rodovia RS-40 – RS	Rosa e Mauhs (2004)	1.092	0	05 spp. 16 in (17,8%)	18 spp. 27 in (30%)	11 spp. 47 in (52,2%)	0,082 total 0,014 R 0,024 Av 0,043 M
Santa Catarina	Cherem et al. (2007)	30.100	-	-	-	20 257	0,008 M
Morro da Mina – PR	Silva et al. (2007)	1.044	09 spp. 51 in	11 spp. 23 in	-	-	0,048 An 0,022 R
Parque Iguaçu – PR	Cândido-Jr. et al. (2002)	NI	02 spp. 02 in	06 spp. 33 in	21 spp. 67 in	18 spp. 146 in	0,145 total 0,011 An 0,032 R 0,085 Av 0,014 M
Águas Emendadas – DF	Rodrigues et al. (2002)	4.590	05 spp. 53 in (8%)	25 spp. 151 in (22,7%)	54 spp. 393 in (59,1%)	16 spp. 68 in (10,2%)	0,011 An 0,032 R 0,085 Av 0,014 M
Brasil Central	Vieira (1996)	9.300	-	-	-	15 sp. 82 in	0,008 M
Bragança – PA	Pereira et al. (2006)	11.664	-	-	-	07 spp. 44 in	0,003 M
Este estudo	3.300	3.300	02 spp. 68 in (26,3%)	13 spp. 63 in (24,3%)	12 spp. 67 in (25,9%)	07 spp. 61 in (23,5%)	0,078 total 0,02 An 0,019 R 0,02 Av 0,018 M

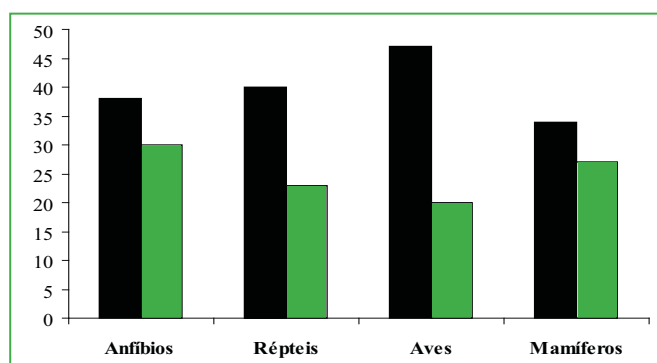


FIGURA 3: Número de indivíduos atropelados durante o período seco (coluna preta) e chuvoso (coluna verde), RO 383, Rondônia, Brasil.

Discussão

Nesse estudo foi encontrado 0,078 indivíduo de vertebrado atropelado por quilômetro percorrido, valor próximo do observado na rodovia RS – 040 no Rio Grande do Sul (0,082 indivíduos/km; Rosa e Mauhs, 2004) e cerca da metade do registrado para as rodovias entorno da Estação Ecológica de Águas Emendadas no Distrito Federal (0,145 indivíduos/km; Rodrigues et al., 2002). A diferença observada entre o número de indivíduos atropelados no presente estudo comparado com o realizado no Distrito Federal, deve-se ao maior número de atropelamentos sobre aves, provavelmente por tratar-se de áreas naturais de cerrado e comportarem um maior número de aves do que as áreas de pastagens de Rondônia.

Foram registradas 34 espécies mortas por atropelamento na rodovia em estudo, pelo fato da curva do coletor não ter atingido a assíntota, poderia ser esperado o acréscimo de mais espécies caso houvesse continuidade na amostragem. Apenas três estudos amostraram todos os grupos de vertebrados atropelados em rodovias (Cândido-Jr et al., 2002; Rodrigues et al., 2002; Rosa e Mauhs, 2004). No Parque Nacional do Iguaçu foram registradas 47 espécies, e na Estação Ecológica Águas Emendadas (100 spp.) provavelmente se deve ao fato de ambas serem unidades de conservação e por isso estarem relativamente melhor preservadas e apresentarem uma maior riqueza em relação ao ambiente de pastagem que predomina nas margens da Rodovia 383. Em Rondônia, observa-se uma menor riqueza

da herpetofauna nos ambientes de pastagens quando comparados com áreas florestais (Bernarde e Abe, 2006; Bernarde, 2007; Macedo et al., 2008).

Os maiores números de espécies (nove) e indivíduos de anfíbios encontrados na Reserva Natural Morro da Mina (Silva et al., 2007) provavelmente se devam ao fato da amostragem ter sido feita também de bicicleta e a pé, assim com menor velocidade torna-se mais fácil o encontro de espécimes pequenos atropelados. Além disso, esse estudo foi direcionado para amostragem da herpetofauna atropelada.

Como observado por Cherem et al. (2007), diferentes metodologias seguidas em cada estudo dificultam a comparação, além disso, faltam algumas informações sobre os resultados e do esforço amostral em alguns deles.

Entre as oito espécies mais atropeladas no estudo que perfizeram 76% do total. Os anfíbios *L. gr. pentadactylus* e *Rhinella* sp. são espécies terrícolas e encontradas também nas áreas de pastagens (Bernarde, 2007). Espécies dos gêneros *Leptodactylus* e *Rhinella* também estiveram entre as mais atropeladas em outros estudos (Rodrigues et al., 2002; Silva et al., 2007). *Amphisbaena* sp., de hábitos fossoriais (Navas et al., 2004) apresenta visão pouco desenvolvida e certa dificuldade no deslocamento sobre a superfície, o que pode aumentar sua vulnerabilidade ao atropelamento durante a travessia de uma rodovia. Uma espécie de anfíbio foi a segunda mais atropelada no cerrado (Rodrigues et al., 2002). A serpente terrícola *L. reginae* foi a mais abundante nas áreas de pastagens em um estudo em Rondônia (Bernarde e Abe, 2006). *Crotophaga ani* apresenta um voo baixo e lento e costuma ocorrer nas margens de rodovias com vegetação herbácea, tornando-se assim mais vulneráveis ao atropelamento (Sick, 2001). *Didelphis marsupialis* apresenta atividade noturna e ocorre em vários tipos de habitat, incluindo ambientes antrópicos (Rossi et al., 2006). Espécies de *Didelphis* estiveram entre as mais amostradas em estudos sobre atropelamentos na região central (Rodrigues et al., 2002) e sul (Cândido-Jr et al., 2002; Rosa e Mauhs, 2004; Cherem et al., 2007) do Brasil, como também em outros países sul-americanos (Pinowski, 2005). *Euphractus sexcinctus* que apresenta atividade predominantemente diurna e ocorre em áreas

abertas e borda de florestas (Medri et al., 2006), também foi uma das espécies mais atropeladas na região central do Brasil (Vieira, 1996). *Cerdocyon thous*, espécie crepuscular e noturna (Cheida et al., 2006), também está entre as espécies mais atropeladas em outros estudos de várias regiões (Vieira, 1996; Cândido-Jr et al., 2002; Rodrigues et al., 2002; Pinowski, 2005). Essa espécie, por se alimentar de carniça, torna-se um dos mamíferos com grande índice de ocorrência em atropelamentos (Cheida et al., 2006).

Diferentemente do observado para a região central do Brasil (Rodrigues et al., 2002), um maior número de registros de animais atropelados foi observado no período da seca. Possivelmente devido a um maior tráfego no período da seca por causa exportação da safra produzida. O aumento de tráfego foi fator responsável pelo maior registro de atropelamentos durante o período de seca na Rodovia PA-458 no Pará (Pereira et al., 2006).

Apesar da maioria dos atropelamentos ser acidental, principalmente devido ao excesso de velocidade, alguns podem ser propositais (Rodrigues et al., 2002). Alguns dos atropelamentos sobre serpentes são de caráter intencional, inclusive com casos de motoristas direcionarem o veículo ao acostamento para atingirem o animal (observação pessoal). Isso se deve o fato das pessoas em geral ter medo e não gostarem desses animais. Animais como tatus, que servem de alimento, também podem ser vítimas de atropelamentos propositais (Rodrigues et al., 2002).

O número de registros de vertebrados nesse estudo deve estar subestimado. Animais injuriados podem se afastar da rodovia e morrerem em outros lugares (Vieira, 1996; Rodrigues et al., 2002). Além disso, alguns carnívoros e aves de rapina, que se alimentam de carcaças, podem retirá-las das rodovias (Oxley et al., 1974; Rodrigues et al., 2002; Silva et al., 2007).

Durante um ano de amostragem foram registrados 259 indivíduos de 34 espécies de vertebrados na Rodovia RO 383, que é caracterizada por apresentar na maior parte de sua extensão áreas abertas compostas principalmente de pastagens, com poucos fragmentos florestais. Essa rodovia estadual apresenta menos tráfego do que a rodovia federal BR 364 que atravessa o estado e

que por sua vez, provavelmente deve apresentar maiores índices de atropelamento.

Inclui-se nesse caso também, algumas rodovias que diferentemente da RO 383, apresentam áreas de florestas em suas margens ou que margeiam unidades de conservação.

O número de atropelamentos pode estar subestimado nesse estudo (e em outros similares), pois alguns mamíferos carnívoros e aves de rapina que se alimentam de carcaça podem retirar animais atropelados da pista. E animais feridos podem morrer em outros locais.

É sugerido aqui mais estudo enfocando esse tema nas rodovias na Amazônia, pois estas informações podem subsidiar programas que visem reduzir o número de atropelamento sobre vertebrados neste bioma.

Agradecimentos

A Reginaldo A. Machado pela leitura e sugestões feitas a esse manuscrito e a Tânia Zaleski pelo envio e sugestões de bibliografias.

Referências

- Ávila-Pires, T. C. S. 1995. Lizards of Brazilian Amazonian (Reptilia: Squamata). *Zoologische Verhandlungen Leiden*, **299**: 1-706.
- Bennet, A. F. 1991. Roads, roadsides and wildlife conservation: a review. In: Saunders, D. A. & Hobbs, R. J. (Eds). *Nature Conservation 2: The Role of Corridors*. Beatty and Sons, Chipping Norton, UK, p. 99-118.
- Bernarde, P. S. 2007. Ambientes e temporada de vocalização da anurofauna no Município de Espigão do Oeste, Rondônia, Sudoeste da Amazônia – Brasil (Amphibia: Anura). *Biota Neotropica*, **7** (2): 87-92.
- Bernarde, P. S.; Abe, A. S. 2006. A snake community at Espigão do Oeste, Rondônia, Southwestern Amazon, Brazil. *South American Journal of Herpetology*, **1** (2): 102-113.
- Cândido-Jr, J. F.; Margarido, V. P.; Pegoraro, J. L.; D'Amico, A. R.; Madeira, W. D.; Casale, V.C.; Andrade, L. 2002. Animais atropelados na rodovia que margeia o Parque Nacional do Iguaçu, Paraná, Brasil, e seu aproveitamento para estudos da biologia da conservação. *Anais do III Brasileiro de Unidades de Conservação*, Fortaleza, Brasil, p.553-562.
- Cheida, C. C.; Narano-Costa, E.; Fusco-Costa, R.; Rocha-Mendes, F.; Quadros, J. 2006. Mamíferos do Brasil. In: Reis, R. N.; Peracchi, L. A.; Pedro, A. W. & Lima, P. I. (Eds). *Ordem Carnívora*. Edifurb, Londrina, Brasil, p.231-275.

- 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. **Biotemas**, **20** (2): 81-96.
- De La Riva, I.; Köhler, J.; Lötters, S.; Reichle, S. 2000. Ten years of research on Bolivian amphibians: updated checklist, distribution, taxonomic problems, literature, and iconography. **Revista Española de Herpetología**, **14**: 19-164.
- Duellman, W. E. 1978. The biology of na equatorial herpetofauna in Amazonian Equador. **Museum Natural History of the University of the Kansas**, **65**: 1-352.
- Emmons, L. H. 1997. **Neotropical Rainforest Mammals: A field guide**. University of Chicago Press, Illinois, USA, 307pp.
- Forman, R. T. T.; Alexander, L. E. 1998. Roads and their major ecological effects. **Annual Reviews in Ecology and Systematics**, **29**: 207-231.
- Jorge-Da-Silva Jr., N. 1993. The snakes from Samuel hydroelectric power plant and vicinity, Rondônia, Brasil. **Herpetology Nature History**, **1**: 37-86.
- Kemper, L. 2002. **Cacoal, sua história, sua gente**. Grafopel, Goiânia, Brasil, 232pp.
- Kuiken, M. 1988. Consideration of environmental and landscape factors in highway planning in valued landscapes: An Australian survey. **Journal of Environmental management**, **6**: 191-201.
- Macedo, L. C.; Bernarde, P. S.; Abe, A. S. 2008. Lagartos (Squamata: Lacertilia) em áreas de floresta e de pastagem em Espigão do Oeste, Rondônia, sudoeste da Amazônia, Brasil. **Biota Neotropica**, **8** (1): 133-139.
- Medri, M. I.; Mourão, M. G.; Rodrigues, G. H. F. 2006. Mamíferos do Brasil. In: Reis, R. N.; Peracchi, L. A.; Pedro, A. W. & Lima, P. I. (Eds). **Ordem Xenarthra**. Edifurb, Londrina, Brasil, p.71- 99.
- Navas, C. A.; Antoniazzi, M. M.; Carvalho, J. E.; Chaui-Berlink, J. G.; James, R. S.; Jared, C.; Kholdsorf, T.; Pai-Silva, M. D.; Wilson, R. S. 2004. Morphological and physiological specialization for digging in amphisbaenians, an ancient lineage of fossorial vertebrates. **The Journal of Experimental Biology**, **207**: 2433-2441.
- Oliveira, O. A. 2002. **Geografia de Rondônia – espaço e produção**. Dinâmica, Porto Velho, Brasil, 160pp.
- Oxley, D. J.; Fenton, M. B.; Carmody, G. R. 1974. The effects of roads on populations of small mammals. **Journal of Applied Ecology**, **11**: 51-59.
- Pereira, G. F. P. A.; Andrade, G. A. F.; Fernandes, B. E. M. 2006. Dois anos de monitoramento dos atropelamentos de mamíferos na rodovia PA-458, Bragança, Pará. **Museu de Biologia Emílio Goeldi**, **1** (3): 77-83.
- Pinowski, J. 2005. Road kills of vertebrates in Venezuela. **Revista Brasileira de Zoologia**, **22**: 191-196.
- Puglisi, M. J.; Lindzey, J. S.; Bellis, E. D. 1974. Factors associated with highway mortality of white-tailed deer. **Journal Wild Management**, **36**: 799-807.
- 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 Água Emendadas, DF. **Anais do III Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação**, Fortaleza, Brasil, p.585-593.
- Rosa, O.; Mauhs, J. 2004. Atropelamentos de animais silvestres na rodovia RS – 040. **Caderno de Pesquisa, Série Biologia**, **16**: 35-42.
- Rossi, V. R.; Bianconi, V. G.; Pedro, A. W. 2006. Mamíferos do Brasil. In: Reis, R. N.; Peracchi, L. A.; Pedro, A. W. & Lima, P. I. (Eds). **Ordem Didelphimorphia**. Edifurb, Londrina, Brasil, p.27-66.
- Sick, H. 2001. **Ornitologia brasileira**. Nova Fronteira. Rio de Janeiro, Brasil, 863pp.
- Silva, M. O.; Oliveira, I. S.; Cardoso, M. W.; Graf, V. 2007. Impacto dos atropelamentos sobre a herpetofauna da Floresta Atlântica (PR-340, Antonina, Paraná). **Acta Biológica Paranaense**, **36** (1-2): 103-112.
- Trombulak, S. C.; Frissel, C. A. 2000. Review of ecological effects of roads on terrestrial and aquatic communities. **Conservation Biology**, **14**:18-30.
- Valladares-Padua, C.; Cullen Jr, M. L.; Padua, S. 1995. A pole bridge to avoid primate road kills. **Neotropical Primates**, **3** (1): 13-15.
- Vieira, E. M. 1996. Highway mortality of mammals in Central Brazil. **Ciência e Cultura**, **48**: 270-272.