

Vertebrados atropelados na estrada da Variante (BR-307), Cruzeiro do Sul, Acre, Brasil

Roadkilled vertebrate on Variante highway (BR-307), Cruzeiro do Sul, Acre, Brazil

Bismarque F. Pinheiro¹ e Luiz Carlos B. Turci^{2,*}

1. Bacharelado em Engenharia Florestal, Centro Multidisciplinar, Campus Floresta - Universidade Federal do Acre - UFAC, Cruzeiro do Sul, Acre, Brasil;
2. Laboratório de Herpetologia, Centro Multidisciplinar, Campus Floresta - Universidade Federal do Acre – UFAC, Cruzeiro do Sul – Acre, Brasil.
*Autor para correspondência: luizcarlos_turci@hotmail.com

Resumo Este é o primeiro estudo que aborda o impacto do atropelamento sobre a fauna de vertebrados no Estado do Acre. Esse estudo apresenta dados sobre vertebrados atropelados na estrada da variante em um trecho de 11 km na BR 307 em Cruzeiro do Sul, Acre. O trabalho ocorreu entre maio a dezembro de 2012, foram realizadas 80 amostragens. Foram registrados um total de 244 espécimes pertencentes a 34 espécies. O maior parte dos registros foram apresentados para a classe dos répteis com 84 espécimes, seguido pela Aves com 81 espécimes, Anfíbios com 61 espécimes e Mamíferos com 18 espécimes. As espécies mais comumente encontradas foram *Rhinella marina*, *Crotophaga ani*, *Helicops angulatus*, *Tyrannus melancholicus*, *Chironius scurrulus* e *Didelphis marsupialis*, que juntas representaram 56,9% do total dos espécimes registrados. É difícil avaliar o impacto sobre as populações atingidas, através destes dados, uma vez que pouco se conhece sobre o seu tamanho populacional. É indicado que outros estudos com esse tema sejam desenvolvidos no estado do Acre.

Palavras-chaves: atropelamento, vertebrados silvestres, BR-307, Acre.

Abstract This is the first study that shows the running over about vertebrate species in the state of Acre. The present work. Here we describe the vertebrate roadkills on estrada da variante in a stretch of 11 km of the BR-307 highway in Cruzeiro do Sul, state of Acre. This work began in May and finished in December 2012. Eighty samples were taken. Forty-five vertebrate species were found in 244 specimens. In terms of absolute numbers reptiles were the most frequent roadkills, with 84 specimens, followed by group of birds, with 81 specimens, amphibians with 61 specimens and mammals with 18 specimens. The mos commonly found species were *Rhinella marina*, *Crotophaga ani*, *Helicops angulatus*, *Tyrannus melancholicus*, *Chironius scurrulus* and *Didelphis marsupialis*,

accounting for 56,9% of the vertebrate roadkills. It is difficult to evaluate the impact on the affected populations by these data, once is known little about the population size of these animals. It is recommended that studies about running over vertebrate species take place, in the state of Acre.

Keywords runnig over, wild animals, BR-307 highway, Acre.

Introdução

Dentre as ações antrópicas negativas ao meio ambiente a abertura de estradas está entre as alterações ambientais que causam mais impactos nas paisagens naturais no século XX (Bergallo *et al.* 2001). Pois, seus efeitos geram impactos físicos: (erosão, alteração da hidrologia local, destruição dos ambientes naturais, efeito de borda) e químicos (dispersão de poluentes) (Ferreira *et al.* 2004, Forman e Alexander 1998). Romanini (2001), enfatiza que presença de rodovias ocasiona três efeitos sobre a fauna: efeito barreira, efeito de evitação e atropelamento.

A morte ocasionada pelo atropelamento é considerada como um impacto direto sobre a fauna, pode ser um fator demográfico importante, em especial para as espécies ameaçadas de extinção ou ainda possuem baixas taxas reprodutivas e baixa densidade populacional (Fischer 1997, Kuiken 1988, Nepstad *et al.* 1997, Rodrigues 2002, Trombulak e Frissel 2000). Nos países europeus é uma das principais ameaças à vida selvagem (Sorensen 1995). São poucos os estudos sobre esse tema no Brasil (Kuiken 1988, Puglisi *et al.* 1974, Trombulak e Frissel 2000): no Sul (Cândido Jr. *et al.* 2002, Cherem *et al.* 2007, Costa 2011, Santana 2012, Rosa e Mauhs 2004, Silva *et al.* 2007), Sudeste (Castro *et al.* 2007, Souza *et al.*

al. 2010, Valladares-Padu *et al.* 2005), Centro-Oeste (Rodrigues *et al.* 2002, Vieira 1996) e Norte (Gumier-Costa e Sperber 2009, Pereira *et al.* 2006, Silva e Silva 2009, Turci e Bernarde 2009). Freitas e França (2009) registraram esporadicamente vertebrados atropelados nas rodovias da Bahia, Minas Gerais, Goiás e Tocantins. A maioria dos estudos que avaliaram a incidência de atropelamento em rodovias foram realizados na América do Norte, Europa e Austrália (Bennet 1991, Forman e Alexander 1998, Trombulak e Frissel 2000).

A maior parte dos estudos focando animais atropelados no país abordam apenas mamíferos (Cherem *et al.* 2007, Costa 2011, Martinelli e Volpi 2011, Pereira *et al.* 2006, Valladares-Padua *et al.* 1995, Vieira 1996), outros também abordaram outras classes de vertebrados (Cândido-Jr. *et al.* (2002), Freitas e França (2009), Gumier-Costa e Sperber (2009), Rodrigues *et al.* (2002), Rosa e Mauhs (2004), Santana (2012), Silva *et al.* (2007), Souza *et al.* 2010, Turci e Bernarde (2009), Silva e Silva (2009).

Este estudo visa registrar os espécimes de vertebrados (anfíbios, répteis, aves e mamíferos) mortos por atropelamento na estrada da variante (BR-307) localizada no município de Cruzeiro do Sul, Acre.

Métodos

Área de Estudo

A BR-307 é uma rodovia federal diagonal brasileira, se inicia no município de Marechal Thaumaturgo-AC, passa por Porto Valter, Cruzeiro do Sul, e segue até o distrito de Cucuí, em São Gabriel da Cachoeira, no Amazonas, já na Fronteira com a Venezuela.

A região esta situada sob o Domínio Equatorial Amazônico (Sensu Ab'saber 1977). A paisagem dessa região é caracterizada se enquadra na formação vegetacional "Floresta Aluvial Aberta com Palmeira" (Zee 2006) e localiza-se na Bacia do Rio Juruá. O clima da região é caracterizado como tropical, quente, úmido, com temperatura média anual de 24 °C a média pluviométrica anual é de aproximadamente 2.171,3 mm, sendo período entre os meses de maio a outubro a parte mais seca do ano (Ribeiro 1977).

As amostragens foram tomadas ao longo da BR-307 em um trecho equivalente a 11 quilômetros de extensão, conhecido pela população da região como "Trecho da Variante" (07° 38'22.06" S e 72° 39'45.63" W) que liga Cruzeiro do Sul à BR-364 e ao Município de Rodrigues Alves, localiza-se no município de Cruzeiro do Sul, no Estado do Acre (Figura 1).

Esforço Amostral

As amostragens tiveram início em maio e término em dezembro de 2012. Foram realizadas um total de dez (10) amostragens em cada mês. O percurso amostrado equivale a 11 km de extensão. Em cada amostragem foi percorrido um total de 22 km, sendo 11 km em observação na margem direita da pista e outros 11 km na



Figura 1 Localização da área de estudo, destacando o trecho da Variante (BR 307), Cruzeiro do Sul, Acre, Brasil. Fonte: Imagem do Google Earth (2007), adaptada por Marlo Sandrei, Outubro de 2012.

margem esquerda da pista. Foi contabilizado um esforço amostral de 220 km percorridos em cada mês, perfazendo um total de 1760 km percorridos no total.

As amostragens foram realizadas com motocicleta conduzida a uma velocidade máxima de 40 km/h durante o período diurno, ficando definida a margem direita e esquerda sempre nesse sentido.

Os registros são efetuados com observação direta havendo auxílio de uma máquina fotográfica. Após a efetuação do registro o animal foi removido da pista, assim evitando ser contabilizado novamente. Os registros foram direcionados aos animais silvestres.

Identificação das Espécies

Os espécimes pertencente ao grupo da herpetofauna (anfíbios e répteis) foram identificados a partir de chaves, descrições e fotografias presentes nas seguintes bibliografias: Ávila-Pires (1995), Bernarde (2012), Bernarde *et al.* (2011, 2012), Campbell e Lamar (2004), Cunha e Nascimento (1993), Duellman (1978, 1990), Duellman e Rodriguez (1994), De La Riva *et al.* (2000), Dixon e Soini (1986), Esqueda *et al.* (2005), Jorge-da-Silva Junior (1993), Martins e Oliveira (1998), Souza (2009), Vanzolini (2002) e Vitt *et al.* (2008). Para classe das Aves (Sick 2001) e Mamíferos (Emmons 1997, Reis *et al.* 2009). As identificações foram aplicadas até ao nível de espécie, quando possível. Ressaltando que, esse fato está associado ao estágio de decomposição que o espécime apresenta ao ser observado.

Análises dos Dados

Para analisar a riqueza da área amostrada com o esforço amostral empregado foi aplicado a curva de acumulação de espécies.

Para verificar se houve diferença no número de indivíduos atropelados nas diferentes estações (chuva e seca), será aplicado teste não paramétrico Qui-quadrado com 5% de significância, utilizando programa Bioestat 2.0.

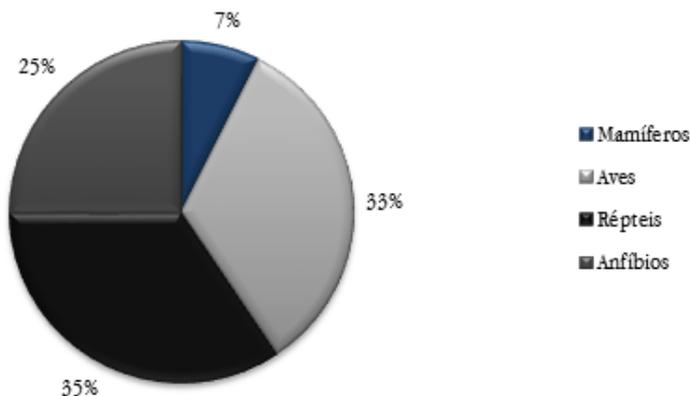


Figura 2 Proporção espécimes atropelados por classe na estrada da variante (BR-307), entre maio a dezembro de 2012.

Resultados

A maior parte dos registros foram apresentados para a classe Reptilia (35%), seguido pelas Aves (33%), Amphibia (25%) e Mammalia (7%) (Figura 2). Foram registradas um total de 45 espécies, sendo 21 répteis, 14 aves, seis mamíferos e quatro anfíbios. Destas, nenhuma se encontra na lista de animais ameaçados de extinção do IBAMA. As espécies com maior número de registros foram sapo-cururu (*Rhinella marina*; n=56), anu-preto (*Crotophaga ani*; n=31), Suiiri (*Tyrannus melancholicus*; n=19), Cobra-d'água (*Helicops angulatus*; n=16), Cobra-cipó (*Chironius scurrulus*; n=13) e o Gambá (*Didelphis marsupialis*; n=8), que juntas representaram 58,6% do total dos espécimes registrados.

Observa-se que para a maior parte dos animais vitimados pelo atropelamento no decorrer de todos os meses amostrados, houve uma maior tendência durante os meses chuvosos, entre setembro a dezembro, havendo uma redução no número de registros no mês de novembro (Figura 3).

No período chuvoso, foi registrado 56,6% do total dos espécimes e no período seco 43,4% (Figura 4). Entretanto, estatisticamente essa diferença foi significativa entre o número de espécimes atropelados entre o período chuvoso e seco ($X^2 = 11.682$; gl=3; p= 0,0068).

A curva de acumulação de espécies não atingiu a assíntota, entretanto no sexto mês das amostragens 86,6 % da

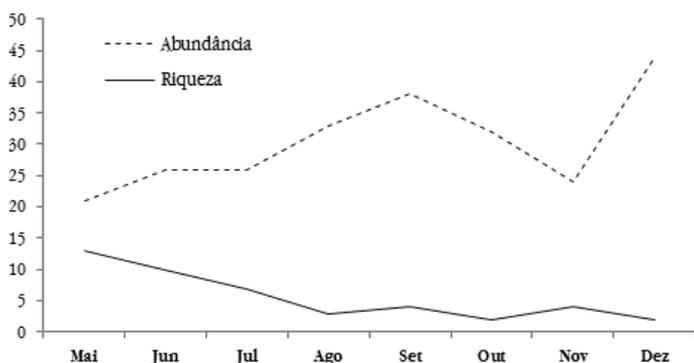


Figura 3 Variação mensal de animais atropelados na estrada da variante (BR-307) entre maio a dezembro de 2012.

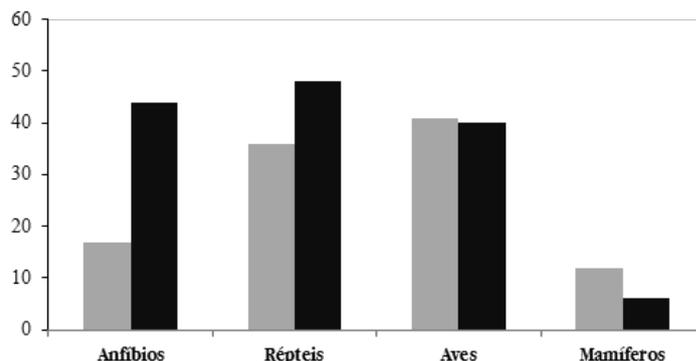


Figura 4 Número de indivíduos atropelados no período seco (barra cinza) e chuvoso (barra preta) entre maio a dezembro de 2012

riqueza já era representada (Figura 5).

Foram registrados um total de 244 espécimes de vertebrados mortos por atropelamento, entre maio a dezembro de 2012, perfazendo um total de 80 amostragens. Os espécimes foram distribuídos em 45 espécies (Tabela 1), ver fotografias de algumas espécies (Figura 6 a 10).

Discussão

Nas 80 amostragens realizadas, totalizando um esforço amostral de 1760 km/percorridos. Foram registrados 244 espécimes mortos por atropelamento, pertencentes a 45 espécies. Considerando o total de quilômetros percorridos neste estudo, a média de atropelamentos foi de 0,138 vertebrado encontrado atropelado por quilômetro percorrido, superior ao observado em outros estudos na região amazônica, no Estado de Rondônia, na Rodovia 383 (0,078 espécimes/km) Turci e Bernarde (2009) e na Floresta Nacional do Carajás, Estado do Pará, (0,004 espécimes/km) Gumier-Costa e Sperber (2009). A média de atropelamento deste estudo foi aproximada a observada na rodovia do entorno da Estação Ecológica de Águas Emendadas no Distrito Federal (0,145 espécimes/km) Rodrigues *et al.* (2002). Esse valor aproximado pode estar relacionado com o alto número de atropelamento sobre as aves.

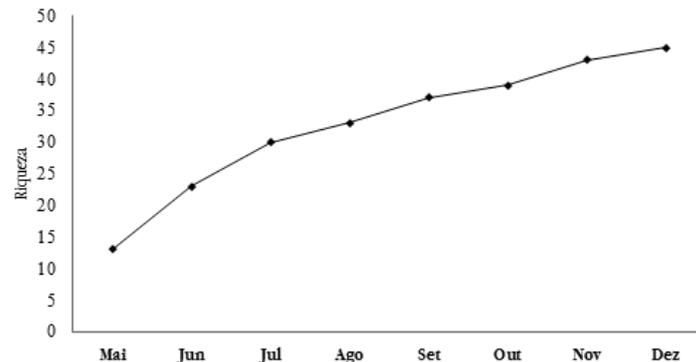


Figura 5 Curva de acumulação de espécies representada pelo período de amostragem entre maio a dezembro de 2012.

Tabela 1 Riqueza e abundância de vertebrados atropelados na estrada da variante (BR 307), entre maio a dezembro de 2012, Cruzeiro do Sul, Acre. (N= número de espécimes).

ESPÉCIE	NOME POPULAR	N	%
AMPHIBIA			
ANURA			
Bufonidae			
01. <i>Rhinella marina</i> (Linnaeus 1758) – Figura 6a	Sapo	56	22,94
Hylidae			
02. <i>Scinax</i> sp.	Perereca	1	0,41
Leptodactylidae			
03. <i>Leptodactylus</i> sp.	Rã	2	0,82
04. <i>Leptodactylus pentadactylus</i> (Laurenti 1768)	Rã pimenta	2	0,82
REPTILIA			
SQUAMATA			
Amphisbaenidae			
05. <i>Amphisbaena</i> sp.	Cobra-cega	1	0,41
Teiidae			
06. <i>Ameiva ameiva ameiva</i> (Linnaeus 1758) – Figura 6c	Calango-verde	4	1,64
07. <i>Dracaena guianensis</i> Daudin 1802 – Figura 6d	Lagarto-jacaré	1	0,41
Iguanidae			
08. <i>Iguana iguana iguana</i> (Linnaeus 1758) – Figura 6b	Camaleão	3	1,23
SERPENTES			
Boidae			
09. <i>Boa constrictor</i> (Linnaeus 1758)	Jiboia	1	0,41
10. <i>Epicrates cenchria</i> (Linnaeus 1758) – Figura 8b	Salamanta	2	0,82
Colubridae			
11. <i>Chironius</i> sp. – Figura 6e	Cobra-cipó	6	2,46
12. <i>Chironius scurrulus</i> (Wagler 1824) – Figura 6f	Cobra-cipó	13	5,33
13. <i>Dendropbidion dendropbis</i> (Schlegel 1837)	Cobra-cipó	2	0,82
14. <i>Leptobis abaetulla abaetulla</i> (Linnaeus 1758) – Figura 7c	Cobra-verde	4	1,64
15. <i>Spilotes pullatus pullatus</i> (Linnaeus 1758) – Figura 7a	Caninana	6	2,46
Dipsadidae			
16. <i>Drepanoides anomalus</i> (Jan 1863)	Falsa-coral	1	0,41
17. <i>Erythrolamprus dorsocorallinus</i> (Esqueda, Natera, La Marca, Ilija-Fistar 2007) – Figura 7f	Falsa-jararaca	7	2,87
18. <i>Erythrolamprus reginae semilineatus</i> (Wagler 1824) – Figura 7e	Jararaquinha	2	0,82
19. <i>Helicops angulatus</i> (Linnaeus 1758) – Figura 8a	Cobra-d'água	16	6,56
20. <i>Leptodeira annulata annulata</i> (Linnaeus 1758)	Dormideira	1	0,41
21. <i>Oxyrhopus melanogenys melanogenys</i> (Tschudi 1845) – Figura 7c	Falsa - Coral	2	0,82
22. <i>Pseudoeryx plicatilis plicatilis</i> (Linnaeus 1758) – Figura 7a	Cobra-d'água	1	0,41

Tabela 1 - cont. Riqueza e abundância de vertebrados atropelados na estrada da variante (BR 307), entre maio a dezembro de 2012, Cruzeiro do Sul, Acre. (N= número de espécimes).

ESPÉCIE	NOME POPULAR	N	%
REPTILIA			
SERPENTES			
Elapidae			
23. <i>Micrurus lemniscatus lemniscatus</i> (Linnaeus 1758) – Figura 8c	Cobra-coral	2	0,82
24. <i>Micrurus surinamensis</i> (Cuvier 1817) – Figura 8d	Cobra-coral	5	2,05
Viperidae			
25. <i>Bothrops atrox</i> (Linnaeus 1758) – Figura 8e	Surucucu	4	1,64
AVES			
CICONIIFORMES			
Cathartidae			
26. <i>Caragyps atratus</i> (Bechstein 1793) – Figura 10b	Urubu	4	1,64
COLUMBIFORMES			
Columbidae			
27. <i>Columbina talpacoti</i> (Temminck 1810)	Rolinha-marron	3	1,23
CUCULIFORMES			
Cuculidae			
28. <i>Crotophaga ani</i> (Linnaeus 1758) – Figura 8f	Anu - preto	31	12,69
STRIGIFORMES			
Strigidae			
29. <i>Speotyto cunicularia</i> (Molina 1782) – Figura 10a	Coruja-buraqueira	1	0,41
30. <i>Bubo virginianus</i> (Gmelin 1788) – Figura 9a	Corujão-orelhudo	1	0,41
PASSERIFORMES			
Tyrannidae			
31. <i>Myiozetetes</i> sp.	Bem-te-vi	7	2,86
32. <i>Tyrannus melancholicus</i> (Vieillot 1819) – Figura 9c	Suiri	19	7,78
33. <i>Megarynchus pitangua</i> (Linnaeus 1766)	Bem-te-vi	1	0,41
34. <i>Ochthornis littoralis</i> (Pelzeln 1868)	Maria-da-praia	3	1,23
Thraupidae			
35. <i>Thraupis episcopus</i> (Linnaeus 1766) – Figura 9d	Sanhaço	2	0,82
36. <i>Ramphocelus carbo</i> (Pallas 1764) – Figura 9e	Pirira-vermelha	1	0,41
APODIFORMES			
Trochilidae			
37. <i>Phaethornis hispidus</i> (Gould 1846) – Figura 9f	Beija-flor	1	0,41
CAPRIMULGIFORMES			
Caprimulgidae			
38. <i>Nyctidromus</i> sp. – Figura 10c	Curiango	6	2,46

Tabela 1 - cont. Riqueza e abundância de vertebrados atropelados na estrada da variante (BR 307), entre maio a dezembro de 2012, Cruzeiro do Sul, Acre. (N = número de espécimes).

ESPÉCIE	NOME POPULAR	N	%
AVES			
FALCONIFORMES			
Accipitridae			
39. <i>Buteogallus urubitinga</i> (Gmelin 1788) – Figura 9b	Gavião-preto	1	0,41
MAMMALIA			
DIDELPHIMORPHIA			
Didelphidae			
40. <i>Marmosa murina</i> (Linnaeus 1758) – Figura 10e	Gambá	8	3,28
41. <i>Caluromys lanatus</i> (Olfers 1818) – Figura 10f	Rato-coró	3	1,23
42. <i>Metachirus</i> sp.	Cuíca	1	0,41
XENARTHRA			
Dasypodidae			
43. <i>Dasybus novemcinctus</i> (Linnaeus 1758)	Tatu-galinha	1	0,41
RODENTIA			
Cricetidae			
44. <i>Rattus</i> sp.	Rato	3	1,23
CHIROPTERA			
Phyllostomidae			
45. <i>Artibeus lituratus</i> (Olfers 1818) – Figura 10d	Morcego	2	0,82
TOTAL:		244	100

A curva de acumulação de espécies não se estabilizou, esta informação indica que a comunidade de vertebrados não foi suficientemente amostrada. Isso demonstra que a riqueza na área é potencialmente maior que a registrada. Na maior parte dos estudos sobre atropelamento de vertebrados a curva de acumulação de espécies não atinge a assíntota, indicando que as espécies de vertebrados não foi totalmente amostrada e que um período maior de amostragem seria indicado para melhor inventariar a fauna local (Santana 2012, Turci e Bernarde 2009, Gumier-Costa e Sperber 2009).

Provavelmente o número de animais registrados neste estudo esta subestimado, considerando que vários animais ao colidirem com os veículos podem cair fora da estrada ou ainda podem se afastar da rodovia para outro local após o atropelamento e posteriormente vindo a morrer devido a colisão sem serem detectados nas amostragens (Rodrigues *et al.* 2002, Vieira 1996). Além disso, os animais de pequeno porte podem ser retirados da rodovia por outros animais carnívoros (carniceiros) e aves de rapina (Oxley *et al.* 1974, Rodrigues *et al.* 2002, Silva *et al.* 2007) não sendo contabilizados nas amostragens.

Cabe ressaltar, que ao longo do trecho estudado é comumente observado durante as amostragens um alto número de urubus (*Caragyps atratus*) na pista, a procura de carcaças, corroborando assim, com a ideia do número subestimado nas amostragens.

A classe dos répteis foi a mais impactada pelo atropelamento (35%), seguida pela Aves (33%), Anfíbios (25%) e pelos mamíferos (7%). O padrão observado no presente estudo é atípico quando comparado a outros estudo desse tema, onde a maior proporção dos registros são atribuídos aos mamíferos e aves, ficando os répteis e anfíbios como os menos registrados (Melo e Santos-Filho 2007, Prada 2004, Rosa e Mauhs 2004). Para os estudos realizados na região amazônica, a distribuição dos registros por classe são semelhantes a apresentada nesse estudo, sendo a maior parte dos registros atribuídos a classe dos répteis e das aves (Hengemühle e Cademartori 2008, Silva e Silva 2009, Turci e Bernarde 2009). A maior parte dos répteis registrados apresentam hábitos semi-áquaticos ou áquaticos, são observadas associadas a ambientes úmidos (Ávila-Pires 1995, Martins e Oliveira 1998, Bernarde 2012), essa



Figura 6 a) *Rhinella marina* (sapo-cururu); b) *Iguana iguana iguana* (camaleão); c) *Ameiva ameiva ameiva* (calango-verde); d) *Dracena guianensis* (lagarto-jacarê); e) *Chironius* sp. (cobra-cipó); f) *Chironius scurrulus* (cobra-cipó).

tendência deve-se ao fato do trecho amostrado esta inserido em uma área de baixio, onde a rodovia amostrada margeia o rio Juruá, na maior parte do ano o entorno da rodovia permanece alagadiço.

As seis espécies com maior incidência de atropelamento perfizeram um total de 56,9% do total. O sapo-cururu (*Rhinella marina*) foi a espécie mais vitimada pelo atropelamento ($n=56$), é uma espécie bastante comum na região amazônica, ocorrem em áreas de floresta, abertas e de pastagem (Bernarde 2007, 2012). Espécies do gênero *Rhinella* também foram observada entre as mais atropeladas em outros estudos na região amazônica (Turci e Bernarde 2009, Silva e Silva 2009) e em outras regiões (Rodrigues *et al.* 2002, Silva *et al.* 2007). Muitos dos atropelamentos nesse grupo ocorrem pelo fato de os indivíduos serem imperceptíveis e às vezes lentos (Trombulak e Frissel 2000). A estimativa dos registros para os anfíbios pode estar subestimada, devido sua carcaça poder ser removida da pista por outros animais ou até poderem ser deteriorar rapidamente devido ao pequeno tamanho (Prada 2004, Rodrigues *et al.* 2002).

O anu-preto (*Crotophaga ani*) foi a segunda espécie mais vitimada ($n=31$), é uma espécie abundante na região, habitam áreas abertas como campos e plantações, bordas de floresta e áreas urbanizadas e também apresentam um vôo baixo e lento,

costumam ocorrer nas margens de rodovias, ficando bastante vulneráveis ao atropelamento (Sick 2001). Essa espécie também esta entre as mais impactadas no estudo realizado na Rodovia RO-383 (Turci e Bernarde 2009).

A Cobra-d'água (*Helicops angulatus*) foi a terceira mais vitimada ($n=16$), é uma espécie de hábitos aquáticos, tem ampla distribuição na Amazônia, ocorre em áreas de floresta e áreas abertas associada ao ambientes úmidos e áreas alagadas (Bernarde *et al.* 2011, França *et al.* 2010, Martins e Oliveira 1998). O fato da rodovia estudada estar associada a uma área de baixio, onde na maior parte do ano o entorno da rodovia permanece alagado, torna as espécies de hábitos aquáticos susceptíveis ao atropelamento. As espécies do gênero *Helicops* também foram as mais vitimadas em estudo realizado na estrada do mar (RS-389) por Hengemühle e Cademartori (2008). A Cobra-cipó (*Chironius scurrulus*), apenas espécimes adultos foram registrados, estas serpentes quando adultas apresentam hábitos terrícolas, ocorrem em áreas de floresta e áreas abertas associadas a ambientes aquáticos, alimentam-se preferencialmente de rãs (Leptodactylidae) (Dixon *et al.* 1993, Martins e Oliveira 1998, Marques e Sazima 2003). A procura por anfíbios (rãs - Leptodactylidae) nos ambientes úmidos nas margens da rodovia



Figura 7 a) *Spilotes pullatus pullatus* (caninana); b) *Pseudoeryx plicatilis* (cobra-d'água); c) *Oxyrhopus melanogenys melanogenys* (falsa-coral); d) *Leptophis abaeatulla abaeatulla* (cobra-verde); e) *Erythrolamprus reginae semilineatus* (jararaquinha); f) *Erythrolamprus dorsocorallinus* (falsa-jararaca).



Figura 8 a) *Helicops angulatus* (cobra-d'água); b) *Epicatres cencbria* (salamanta); c) *Micrurus lemniscatus lemniscatus* (coral-coral); d) *Micrurus surinamensis* (cobra-coral); e) *Bothrops atrox* (surucucu); f) *Crotophaga ani* (anu-preto).

pode deixar essa espécie vulnerável ao atropelamento, um outro fator é seu grande tamanho, que pode tornar o seu atropelamento proposital, uma vez que os motoristas podem direcionar o veículo em direção a essa espécie propositalmente, por se tratar de uma serpente (Rodrigues *et al.* 2002, Turci e Bernarde 2009).

O passarinho Suiiri (*Tyrannus melancholicus*), foi a quarta espécie mais vitimada ($n = 15$), trata-se de uma espécie com ampla distribuição, ocorrem em áreas urbanas, áreas abertas, podem ser avistada sobre arbustos e nos fios de cerca (Höfling e Camargo 2002, Sick 1997), sua alimentação é baseada em frutos e insetos, sendo capazes de captura os insetos em pleno vôo (Ferreira *et al.* 2005, Höfling e Camargo 2002, Sick 1997) a busca pelos insetos nas margens das rodovias durante período diurno, onde ocorre maior fluxo de veículos deixam essa espécie susceptível ao atropelamento.

O Gambá (*Didelphis marsupialis*) vive em diferentes habitats, inclusive em áreas urbanas (Rossi *et al.* 2006), ocorre em áreas de fragmentos e áreas antropizadas, como lavouras e bordas de mata (Passamani 2003, Pires *et al.* 2002). Gambá (*Didelphis*) é um dos mamíferos mais registrados em estudos sobre atropelamentos no Brasil, na região Norte (Gumier-Costa e Sperber 2009, Turci e Bernarde 2009), região central (Martinelli e Volpi 2011, Milli e Passamani 2006,

Rodrigues *et al.* 2002) e na região Sul (Cherem *et al.* 2007, Cândido-Jr *et al.* 2002, Hengemühle e Cademartori 2008, Rosa e Mauhs 2004).

Comparando os registros de atropelamento entre o período chuvoso e seco, foi observado um maior número espécimes registrados no período chuvoso. Esse padrão também foi observado na região central (Rodrigues *et al.* 2002). Possivelmente devido a um grande número de espécies de hábitos aquáticos, semi-aquáticos ou que estão associadas a ambientes alagados. Considerando que para a maior parte das espécies dos anfíbios e répteis registrados apresentam maior atividade no período chuvoso (Ávila-Pires 1995, Bernarde *et al.* 2011, Bernarde *et al.* 2011, Martins e Oliveira 1998). Foi observado uma redução no número de registros no mês de novembro, esse fato pode estar associado a má condição da pista, sendo observado um grande número de buracos ao longo desse trecho, isso faz com que os motoristas tenham que reduzir velocidade ao trafegar, reduzindo assim o número de atropelamento de animais, considerando que o excesso de velocidade é um dos principais fatores de atropelamento (Rodrigues *et al.* 2002).

É difícil mensurar o impacto demográfico ocasionado pelo atropelamento em rodovias sobre as espécies vertebrados, devido a carência de estudos sobre o tamanho populacional em especial das espécies mais impactadas. Sendo que, as espécies que apresentam maior



Figura 9 a) *Bubo virginianus* (corujão-orelhudo); b) *Buteogallus urubitinga* (gavião-preto); c) *Tyrannus melancholicus* (suiiri); d) *Thraupis episcopus* (sanhaço); e) *Ramphocelus carbo* (pirira-vermelha); f) *Phaethornis hispidus* (beija-flor).

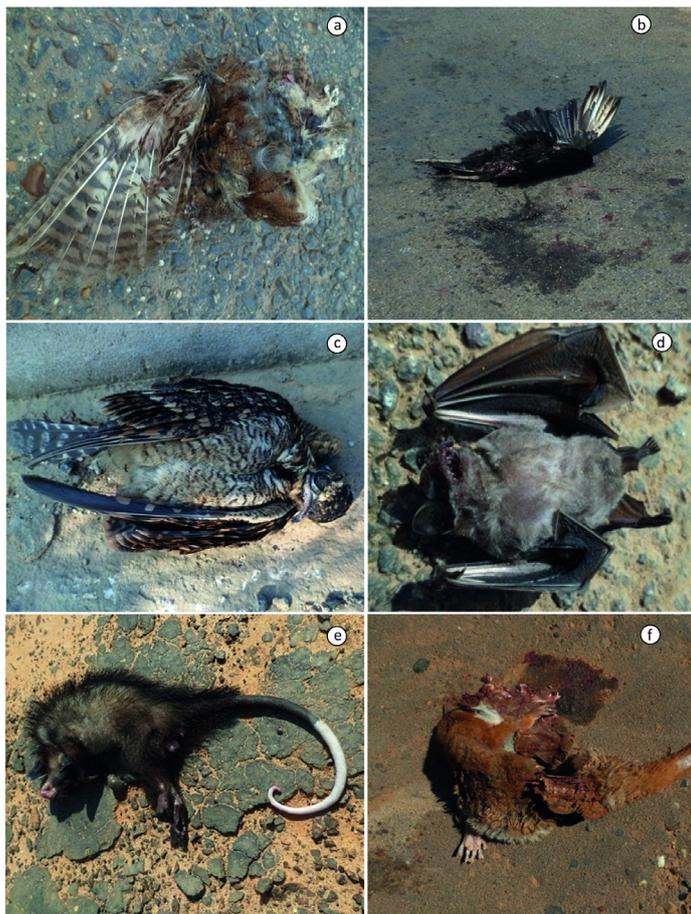


Figura 10 a) *Speotyto cunicularia* (coruja-buraqueira); b) *Caragyps atratus* (urubu); c) *Nyctidromus* sp. (curiango); d) *Artibeus lituratus* (morcego); e) *Didelphis marsupialis* (gambá); f) *Caluromys lanatus* (rato-coró).

incidência de atropelamento, também podem ser bastantes abundantes e sua estrutura populacional pode ser pouco afetada. Entretanto, para algumas espécies o impacto do atropelamento é um fator demográfico crítico, em especial para espécies de grande porte ou ameaçadas de extinção (Rodrigues *et al.* 2002, Seiler e Heldin 2006, Silveira 1999).

Este é o primeiro estudo realizado com esse tema no Estado do Acre, em especial na região do Alto Juruá, considerada uma das regiões amazônicas com a maior biodiversidade do planeta. O impacto causado à fauna no trecho amostrado da BR-307 é evidente. Entretanto, é recomendado um período maior de amostragem para uma melhor compreensão do impacto do atropelamento sobre a fauna de vertebrados no trecho amostrado. Tendo em vista que existe a necessidade de esclarecer mais as causas dos atropelamentos sobre a fauna de vertebrados silvestres.

Os resultados do presente estudo podem dar início a aplicação de algumas medidas mitigadoras, tais como; a instalação de meios de controle de velocidade com obstáculos físicos, quebra-molas ou sonorizadores, corte periódico da vegetação nas margens da pista e campanhas educativas. Medidas como essas poderiam contribuir para reduzir os atropelamentos sobre a fauna no trecho estudado.

Sugere-se mais estudos enfocando esse tema nas rodovias do Estado do Acre, afim de obter mais informações sobre esse tipo de impacto direto sobre a fauna, considerado para algumas

espécies um fator demográfico importante.

Agradecimentos

Somos gratos ao Prof. Edson Guilherme pela ajuda na identificação das aves.

Referências

- Ab'saber AN (1977) Os domínios morfoclimáticos da América do Sul. Primeira aproximação. *Geomorfologia* 52: 121.
- Avila-Pires TCS (1995) Lizards of Brazilian Amazonian (Reptilia: Squamata). *Zoologische Verhandlungen Leiden* 299: 1-706.
- Bennet AF (1991) Roads, roadsides and wildlife conservation: a review. In: Saunders D A, Hobbs RJ (ed) *Nature Conservation 2: The Role of Corridors*. Chipping Norton, Beatty and Sons, pp 99-118.
- Bergallo HG, Vera y Conde CFO (2001) Parque Nacional do Iguazu e a estrada do Colono. *Ciência Hoje* 29: 37-39.
- Bernarde PS (2007) Ambientes e temporada de vocalização da anurofauna no Município de Espigão do Oeste, Rondônia, Sudoeste da Amazônia – Brasil (Amphibia: Anura). *Biota Neotropica* 7: 87-92.
- Bernarde PS (2012) Anfíbios e Répteis: introdução ao estudo da herpetofauna brasileira. Curitiba, Anolisbooks.
- Bernarde PS, Machado RA, Turci LCB (2011) Herpetofauna da área do Igarapé Esperança na Reserva Extrativista Riozinho da Liberdade, Acre – Brasil. *Biota Neotropica* 11: 117-144.
- Bernarde PS, Albuquerque S, Barros TO, Turci LCB (2012) Serpentes do Estado de Rondônia, Brasil. *Biota Neotropica* 12: 1-29.
- Campbell JA, Lamar WW (1989) *The venomous reptiles of Latin América*. Ithaca, Cornell University Press.
- Candido Jr JF, Margarido VP, Pegoraro JL, D'Amico AR, Madeira WD, Casale VC, Andrade L (2002) Animais atropelados na Rodovia que margeia o Parque Nacional do Iguazu, Paraná, Brasil, e seu aproveitamento para estudos da biologia da conservação. In: *Anais do III congresso brasileiro de unidades de conservação*, pp. 553-652.
- Castro TM, Teixeira RL, Rodder D (2007) *StraBenverkehr als Bedrohung fur die Amphibien und Reptilien des Atlantischen Regenwalds in Sudost-Brasilien. Eine Fallstudie*. Neu. Indd, pp 97-104.
- Cherem JJ, Kammers M, Ghizoni Jr IR, Martins A (2007) Mamíferos de médio e grande porte atropelados em rodovias do Estado de Santa Catarina, Sul do Brasil. *Biotemas* 20: 81-96.
- Costa LS (2011) Levantamento de Mamíferos Silvestres de Pequeno e Médio Porte Atropelados na BR 101, entre os municípios de Joinville e Piçarras, Santa Catarina. *Bioscience Journal* 27: 666-672.
- Cunha OR, Nascimento FP (1993) Ofídios da Amazônia: as cobras da região Leste do Pará. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi Série Zoológica* 9:1-191.
- De La Riva I, Kohler J, Lotters S, Reichle S (2000) Ten years of research on Bolivian amphibians: Update checklist, distribution, taxonomic problems, literature and iconography. *Revista Española de Herpetología* 14:19-164.

- Duellman WE (1978) The biology of na equatorial herpetofauna in Amazonian Equador. **Miscellaneous Publications of the Museum of Natural History of the University of Kansas** 65: 1-352.
- Duellman WE (1990) Herpetofauna in Neotropical rainforests: comparative composition, history, and resource use. pp 455-505. In: Gentry AH (ed). **Four Neotropical Rainforests**. New Haven, Yale University Press.
- Duellman WE, Rodriguez LO (1994) **Guide to the Frogs of the Iquitos Region, Amazonian Peru**. Lawrence, Asociación de Ecología y Conservación, Amazon Center for Environmental Education and Research, and Natural History Museum, The University of Kansas.
- Dixon JR, Soini P (1986) **The reptiles of the upper Amazon basin, Iquitos region, Peru**. 2 ed. Milwaukee, Public Museum.
- Dixon JR, Wiest JA, Cei JM (1993) **Revision of the tropical snake *Chironthus Fitzinger* (Serpentes, Colubridae)**. Monografie XIII. Torino, Museo Regionale di Scienze Naturali.
- Emmons LH (1997) **Neotropical Rainforest Mammals: a field guide**. Illinois, Chicago University Press.
- Esqueda LF, Natera M, La Marca E, Ilija-Fistar M (2005) Nueva especie de serpente (Reptilia: Colubridae: *Liophis*) de un bosque tropical relictual en el estado Barinas, Venezuela. **Herpetotropicos** 2: 95-103.
- Forman RTT, Alexander LE (1998) Roads and their major ecological effects. **Annual Reviews in Ecology and Systematics** 29: 207-231.
- Ferreira AA, Prado TR, Garcia HOL, Oliveira IG, Silva WJ, Almeida EF (2004) Levantamento de animais silvestres atropelados na BR-153/GO-060 nas imediações do parque Altamiro de Moura Pacheco. In: **Congresso Brasileiro de Zoologia**, Brasília, Brasil.
- França FGR, Venâncio NM (2010) Reptiles and amphibians of a poorly known region in southeastern Amazonia. **Biotemas** 23:71-84.
- Freitas MA, França DPF (2009) Répteis, aves e mamíferos terrestres encontrados atropelados nas rodovias da Bahia, Minas Gerais, Goiás e Tocantins: acidentes ou crimes. In: **I Congresso brasileiro de educação ambiental e III Encontro Nordestino de Biogeografia**. João Pessoa.
- Fischer WA (1997) **Efeitos da BR-262 na mortalidade de vertebrados: síntese naturalística para a conservação da região do Pantanal, MS**. Dissertação em Ciências Biológicas/Ecologia. Cuiabá, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul.
- Forman RTT, Alexander LE (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. **Herpetological Natural History** 1: 37-86.
- Gumier-Costa F, Sperber FC (2009) Atropelamentos de vertebrados na Floresta Nacional de Carajás, Pará, Brasil. **Acta Amazonica** 39: 459-466.
- Hengemuhle A, Cademartori CV (2008) Levantamento de Mortes de Vertebrados Silvestres devido a Atropelamento em um Trecho da Estrada do Mar (RS-389). **Biodiversidade Pampeana** 6: 4-10.
- Höfling E, Camargo HFA (2002) **Aves no campus**. 3 ed. São Paulo, EDUSP e IB-USP.
- 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.
- Marques OAV, Sazima I (2003) Ontogenetic color changes may strengthen suggestion about systematic affinities between two species of *Chironius* (Serpentes, Colubridae). **Phyllomedusa** 2: 65-67.
- Melo ES, Santos-Filho M (2007) Efeitos da BR-070 na Província Serrana de Cáceres, Mato Grosso, sobre a comunidade de vertebrados silvestres. **Revista Brasileira de Zootecias** 9:185-192.
- Milli MS, Passamani M (2006) Impacto da Rodovia Josil Espíndula Agostini (ES-259) sobre a mortalidade de animais silvestres (Vertebrata) por atropelamento. **Natureza on line** 4: 40-46
- Martinelli MM, Volpi T (2011) Mamíferos atropelados na Rodovia Armando Martinelli (ES-080), Espírito Santo, Brasil. **Natureza on line** 9:113-116.
- Martins M, Oliveira ME (1998) Natural history of snakes in forests of the Manaus region, Central Amazonia, Brazil. **Herpetological Natural History** 6: 78-150.
- Nepstad DC, Klink CA, UHL C, Vieira IC, Lefebvre P, Pedlowski M, Matricardi E, Negreiros G, Brown IF, Amaral E, Homma A, Walker R (1997) Land-use in amazônia and the cerrado of Brazil. **Ciência e Cultura** 49: 73-86.
- Oxley DJ, Fenton MB, Carmody GR (1974) The effects of roads on populations of small mammals. **Journal of Applied Ecology** 11: 51-59.
- Passamani M (2000) Análise da comunidade de marsupiais em Mata Atlântica de Santa Teresa, Espírito Santo. **Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão (Nova Série)** 11: 215-228.
- Pereira GFPA, Andrade GAF, Fernandes BEM (2006) Dois anos de monitoramento dos atropelamentos de mamíferos na rodovia PA-458, Bragança, Pará. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi Ciências Naturais** 1: 77-83.
- Pires AS, Lira PK, Fernandez EAS, Schittini GM, Oliveira LC (2002) Frequency of movements of small mammals among Atlantic Coastal Forest fragments in Brazil. **Biology Conservation** 108: 229-237.
- Prada CS (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. São Carlos, Universidade Federal de São Carlos.
- Puglisi MJ, Lindzey JS, Bellis ED (1974) Factors associated with highway mortality of white-tailed deer. **Journal Wild Management** 36: 799-807.
- Ribeiro AG1 (1977). O clima do Estado do Acre. **Boletim Geográfico** 35:112-14.
- Rodrigues FHG, Hass A, Rezende LM, Pereira CS, Figueiredo CF, Leite BF, França FGR (2002) Impacto de rodovias sobre a fauna da Estação Ecológica de Água Emendadas, DF. In: **Anais do III Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação**, Fortaleza.
- Romanini PU (2000) **Rodovias e meio ambiente. Principais impactos ambientais, incorporação da variável ambiental em projetos rodoviários e de gestão ambiental**. Tese de Doutorado. São Paulo, Universidade de São Paulo.
- Rosa O, Mauhs J (2004) Atropelamentos de animais silvestres na rodovia RS – 040. **Caderno de Pesquisa, Série Biologia** 16: 35-42.
- Rossi VR, Bianconi VG, Pedro AW (2006) Mamíferos do Brasil. In: Reis RN, Peracchi LA, Pedro AW, Lima PI (ed) **Ordem Didelphimorphia**. Londrina, Edifurb, pp 27-66.
- Santana SG (2012) Fatores influentes sobre atropelamentos de vertebrados na região central do Rio Grande do Sul, Brasil. **Neotropical Biology and Conservation** 7:26-40.
- Silva SG, Silva OM (2009) Vertebrados mortos por atropelamentos na BR- 364 entre os Municípios de Pimenta Bueno e Cacoal, Rondônia. In: **Anais do IX Congresso de Ecologia do Brasil**, São Lourenço, MG.
- Silva MO, Oliveira IS, Cardoso MW, Graf V (2007) Impacto dos atropelamentos sobre a herpetofauna da Floresta Atlântica (PR-340, Antonina, Paraná). **Acta Biologica Paranaense** 36: 103-112.
- Silveira L (1999) **Ecologia e conservação dos mamíferos carnívoros do Parque Nacional das Emas**. Dissertação de Mestrado. Goiânia, Universidade Federal de Goiás.

- Seiler A, Helldin JO (2006) Mortality in wildlife due to transportation. In: Davenport J, Davenport JL (eds.) **The Ecology of Transportation: managing mobility for the environment**. Ireland, University College Cork. pp 165-190.
- Sick H (2001) **Ornitologia Brasileira**. Rio de Janeiro, Nova Fronteira.
- Sorensen JA (1995) Road-kills of badgers (Meles meles) in Denmark. **Annales Zoologici Fennici** 32:31-36.
- Souza MB (2009) **Anfíbios**: Reserva Extrativista do Alto Juruá e Parque Nacional da Serra do Divisor, Acre. Campinas, IFCH.
- Souza SA, De Lucca ALT, Dickfeldt EP, Oliveira PR (2010). Impactos de Atropelamentos de Animais Silvestres no Trecho da Rodovia SP-215 confrontante ao Parque Estadual de Porto Ferreira – Porto Ferreira, SP (nota científica). **Revista do Instituto Florestal** 22: 315-323.
- Trombulak SC, Frissel CA (2000) Review of ecological effects of roads on terrestrial and aquatic communities. **Conservation Biology** 14: 18-30.
- Turci LCB, Bernarde PS (2009) Vertebrados atropelados na Rodovia Estadual 383 em Rondônia, Brasil. **Biotemas** 22: 121-127.
- Valladares-Padua C, Cullen Jr ML, Padua SA (1995) Pole bridge to avoid primate road kills. **Neotropical Primates** 3: 13-15.
- Vanzolini PE (2002) An aid to the identification of the South American species of *Amphisbaena* (Squamata, Amphisbaenidae). **Papéis Avulsos de Zoologia** 42: 351-362.
- Vieira EM (1996) Highway mortality of mammals in Central Brazil. **Ciência e Cultura** 48: 270-272.
- Vitt LJ, Magnusson WE, Avila-Pires TC, Lima AP (2008) **Guia de lagartos da Reserva Adolpho Ducke: Amazônia Central**. Manaus, Editora Attema: INPA.
- ZEE (2006) **Programa Estadual de Zoneamento Ecológico Econômico do Estado do Acre Fase II: escala 1:250.000**. Rio Branco, SEMA.