

UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL  
*CAMPUS REALEZA* – PR  
CURSO CIÊNCIAS BIOLÓGICAS - LICENCIATURA

MAURÍCIO QUOOS KONZEN

**A MORTE NAS ESTRADAS: efeito de borda de rodovias sobre animais silvestres de  
fragmentos florestais no sudoeste do Paraná**

REALEZA

2016

MAURÍCIO QUOOS KONZEN

**A MORTE NAS ESTRADAS: efeito de borda de rodovias sobre animais silvestres em fragmentos florestais no sudoeste do Paraná**

Projeto de pesquisa apresentado ao componente curricular Trabalho de Conclusão de Curso II (TCC II), da Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Realeza, como requisito parcial de avaliação.

Orientação: Profa. Dra. Gilza Maria de Souza Franco

Co-orientação: Prof. Ms. Ruben Alexandre Boelter

REALEZA

2016

## SUMÁRIO

1. CAPA.....	5
2. RESUMO.....	6
3. ABSTRACT.....	6
4. INTRODUÇÃO.....	7
5. MATERIAL E MÉTODOS.....	9
5.1.  ÁREA DE ESTUDO.....	9
5.2.  AMOSTRAGEM DE FAUNA ATROPELADA.....	9
6. RESULTADOS.....	10
7. DISCUSSÃO.....	11
8. TABELAS E FIGURAS.....	15
9. REFERÊNCIAS.....	17

O presente trabalho foi escrito nas normas da revista **Brazilian Journal of Biology** inscrito sobre ISSN: 1519-6984 (normas em anexo).

**A MORTE NAS ESTRADAS: efeito de borda de rodovias sobre animais silvestres de  
fragmentos florestais no sudoeste do Paraná**

Maurício Quoos Konzen,, Ruben Alexandre Boelter, Gilza Maria de Souza Franco

<sup>a</sup> Universidade Federal da Fronteira Sul *campus* Realeza – PR, Rua Edmundo Gaievisk, 1000 - Zona  
Rural, CEP: 85770-000

Palavras-chave: Vertebrados silvestres, fragmentos de mata, fauna atropelada, rodovias.

Keywords: border effect, wild vertebrates, forrest fragments, hit fauna, highways

# A MORTE NAS ESTRADAS: efeito de borda de rodovias sobre animais silvestres de fragmentos florestais no sudoeste do Paraná

## Resumo

As rodovias desempenham papel fundamental para o desenvolvimento social e econômico de um país, pois serve como via de transporte terrestre de pessoas e cargas. Em contrapartida as rodovias constituem uma ameaça a biodiversidade, especialmente de vertebrados. Podem ser consideradas ações humanas geradoras de impactos extensos nos ambientes naturais, com consequências diretas e indiretas sobre a biota. Um dos efeitos direto é a fragmentação de habitats que ameaça várias espécies, dividindo-o em pequenos fragmentos e assim restringindo seus movimentos. Outro efeito direto é o atropelamento de animais silvestres que é considerado por muitos autores como o principal fator antrópico responsável por morte de vertebrados silvestres, superando a caça. Analisando o efeito da fragmentação impostas pelas rodovias sobre os vertebrados silvestres se obteve o registro 118 vítimas pertencentes a quatro classes Amphibia, Reptilia, Aves e Mammalia, onde gamba-de-orelha-branca (*Didelphis albiventris*) foi a espécie mais atropelada, representando 36,44% do total de espécies, seguida do o teiú-açu (*Tupinambis meriana*) sendo a segunda espécie mais encontrada. Desta forma, esse estudo teve como objetivo avaliar o efeito da fragmentação impostas por rodovias no sudoeste do Paraná.

Palavras-chave: Efeito de borda, vertebrados silvestres, fragmentos de mata, fauna atropelada, rodovias.

## Abstract

The highways play a key role on the country's social and economical development, for it's use as an overland transportation route of people and truckloads. However she is seen as a threat to biodiversity, especially to the vertebrates. It can be considered a human action that generates extense impacts on natural environments, with direct and indirect consequences over the biota. One of the direct effects is the fragmentation of habitats that threatens several species, dividing it in little fragments and therefore restraining their movements. Another direct effect is the running over of wild animals that is considered

by a serie of authors as the main anthropic factor responsible for the death of wild vertebrates, overcoming the hunt.

Keywords: border effect, wild vertebrates, forrest fragments, hit fauna, highways

## **1. Introdução**

As estradas e rodovias possuem papel fundamental no desenvolvimento, social e econômico de uma região (OLIVEIRA, 2012), servindo como via de transporte da safra agrícola, insumos, produtos industriais, jornais, revistas, máquinas, combustíveis, produtos minerais, todo bem material que a humanidade possa fazer uso e desempenha papel importante também no transporte de pessoas em curta e média distância (BANDEIRA; FLORIANO, 2004). Contudo a construção de estradas é uma das formas mais disseminadas de modificação da paisagem, sua implantação gera vários impactos ambientais, como por exemplo a fragmentação de habitats, consequências diretas da redução de habitats (FREITAS, 2009). Atualmente, onde originalmente haviam áreas naturais predominantemente, hoje limitam-se há faixas de vegetação, pequenos e médios fragmentos (CIOCHETI, 2009; FREITAS, 2009; TEIXEIRA, 2011).

Junto com essas mudanças nas paisagens, o ambiente físico das áreas remanescentes é drasticamente afetado, a luz que chegava verticalmente na mata, passa a penetrar lateralmente nas bordas, prejudicando as condições microclimáticas dos fragmentos, acarretando no aumento da temperatura e a diminuição da umidade do ar, propiciando condições para o estresse hídrico (COFFIN, 2006; JORDÃO, 2009; FREITAS, 2009). Outros fatores abióticos como a erosão e transporte de sedimentos, vento e ar contribuem para esse processo (FREITAS, 2009). Logo as rodovias geram impactos nos ambientes naturais, com consequências diretas e indiretas

sobre a fauna, principalmente (BENNETT, 1991). Os efeitos diretos estão associados a obstrução das rotas de dispersão de animais e plantas, propiciando assim a propagação de espécies exóticas (OLIVEIRA, 2012). Os efeitos indiretos são resultados de mudanças ou impactos que promovam um maior contato com os seres humanos, por exemplo, a caça (COFFIN, 2006). Seus efeitos não se limitam a estrada, e sim compreendem também à paisagem.

Áreas naturais antigamente predominantes, hoje se limitam a pequenos e médios fragmentos e faixas de vegetação no decurso de rios, com isso a fauna precisa se arriscar nestas áreas alteradas, muitas vezes intransponíveis para algumas espécies (CIOCHETI, 2009). As estradas cruzam os habitats, prejudicando o deslocamento natural das espécies, os animais precisam atravessar as rodovias, podendo resultar em atropelamentos (ROSA, 2012). O atropelamento em rodovias é considerado como um dos principais fatores antrópicos responsável pela morte de vertebrados silvestres, superando a caça e predação (FORMAN; ALEXANDER, 1998; BUJOCZEK; CIACH; YOSEF, 2011). As mortes por atropelamentos podem ser impactantes para populações naturais, indivíduos que possuem movimentos lentos e que precisam deslocar-se entre as rodovias constantemente são vitimados, e em especial espécies vulneráveis e ameaçadas de extinção (COFFIN, 2006).

O atropelamento de animais ameaçados de extinção, tem se tornado um fator alarmante (CHEREN; KAMMERS; GHIZONI-JR; MARTINS, 2007, OLIVEIRA, 2012; PAES, 2012; PRADA,2004; SANTANA ,2012; WEISS; VIANA .2012) que juntos registram mais de treze espécies presentes no Livro Vermelho da Fauna Ameaçada, animais que estão classificados na categoria “em perigo” e “vulnerável”, dentre elas *Leopardus tigrinus*, *Leopardus pardalis*, *Leopardus wiedii*, *Puma concolor*, *Lontra longicaudis*, *Alouatta guariba*, *Chrysocyon brachyurus* e *Cuniculus paca*.



Dados mostram o quão problemático é o atropelamento, sobre a biodiversidade. No Brasil pesquisas relacionados a ecologias de estradas crescem a cada dia como observamos nos trabalhos de Cherem; Kammers; Ghizoni-Jr; Martins, (2007), Jordão (2009), Martenelli (2011), Martini (2015), Rosa (2012) e Santana (2012). No estado do Paraná, as pesquisas se concentram nas regiões metropolitanas (RIZINI, 2010), localizadas no litoral, ao norte (WEISS; VIANA, 2010) e oeste do estado (CANDIDO, 2002), havendo um deficit voltada para a região sudoeste. Portanto esta pesquisa teve como objetivo avaliar o efeito da fragmentação impostas por rodovias sobre comunidades de vertebrados silvestres no sudoeste do Paraná.

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

### **2. 1. Área de Estudo**

A região sudoeste do Paraná está localizada no terceiro planalto paranaense e sua área é de 1.163.842,64 hectares, equivalente a 6% do território estadual, a região faz fronteira ao sul com o Estado de Santa Catarina e a oeste com a República da Argentina (MAACK, 1968)

O relevo da mesorregião é marcada pela semelhança morfológica pelo predomínio de feições planas e onduladas. (MAACK, 1968). O clima da região é caracterizado por dois tipos: em área de menor altitude, ocorre o clima subtropical úmido mesotérmico, com verões quentes, geadas pouco frequentes e com chuvas, na sua maior concentração no verão, nos meses quentes, a temperatura média é superior a 22 °C e nos meses frios, inferior a 18 °C. Em áreas com maior altitude, também ocorre o clima subtropical úmido mesotérmico, com verões rigorosos e frequentes geadas, com ausência de estação seca, suas médias de temperaturas são nos meses mais quentes, superior a 22 °C e nos meses frios, inferiores a 18 °C. (MAACK, 1968). A fitofisionomia da mesorregião é caracterizado por três biomas: Floresta Ombrófila Mista (78%),

Floresta Estacional Semidecidual (20%) e campos naturais. Com a ocupação do território e exploração seletiva de algumas espécies vegetais de interesses econômicos, ocasionou grandes desmatamentos, determinando a redução dos recursos florestais, dos quais se tem hoje 6% da cobertura original (MAACK, 1968).

A área de estudo compreendeu a seis trechos das rodovias no sudoeste do Paraná, sendo elas: PR 182, PR 481, PR 281, BR 163, BR 280 e Rodovia Guilherme Kantor. O trabalho iniciou no município de Realeza, percorrendo os municípios de Ampere, Santo Antônio, Barração, Salgado Filho, Manfrinópolis finalizando em Santa Isabel do Oeste.

## **2. Amostragem da fauna atropelada**

A observação dos trechos de rodovias foram amostradas com o apoio de uma motocicleta, com velocidade constante de 60 Km/h, no período matutino das 7:00 horas as 17:00 horas. O percurso foi realizado quinzenalmente entre a segunda quinzena de setembro e a primeira quinzena de fevereiro do ano de 2016, totalizando seis vistorias em cada rodovia.

Foi considerado um percurso completo a passagem pelas seis rodovias, partindo da PR 182; seguindo pela PR 163; BR 280 retornado pela PR182; Rodovia Guilherme Kantor finalizando o percurso pela PR 481 totalizando 193 Km.

Foi registrado com máquina fotográfica a matriz do entorno no local de cada atropelamento e o animal atropelado e a posição geográfica com o aparelho de GPS.

Para a avaliação de cada ponto de atropelamento foi criado uma matriz, com os seguintes dados:

- a) Espécie e nome popular;
- b) Coordenadas do local, utilizando o aparelho de GPS;

- c) Presença de fragmentos florestais;
- d) Tamanho do fragmento, utilizando imagens do Google Maps;
- e) Status do fragmento, em inicial, médio, avançado;
- f) Matriz entre os fragmentos, podendo ser áreas urbanas, áreas industriais, agropecuária, agricultura ou fragmento de mata;

Todos os espécimes foram identificados em campo com auxílio de bibliografia especializada (ACHAVAL; OLMOS, 2007; BELTON, 1994; LEMA, 2002; SILVA, 1994). Quando a identificação não foi possível *in loco* os espécimes foram levados a universidade e posteriormente a especialistas.

### **3. Resultados**

Foram percorridos o total de 1.158 km em seis amostragens, no decorrer desse percurso foram registrados 118 animais silvestres pertencentes a quatro classes, desses 2% pertenciam a classe Amphibia, 17% a Reptilia, 27% a Aves e 54% a Mammalia (Tabela 1).

Na rodovia PR 182 foram percorridos no total 477 km, a classe mais afetada foi a Mammalia, seguida das Aves, Reptilia e Amphibia, totalizando 57 indivíduos atropelados. Na rodovia PR 481 foram percorridos no total 234 km, onde a classe mais vitimada foi a Reptilia seguida de Mammalia e Aves, totalizando 28 indivíduos atropelados. Na rodovia BR 280 foram percorridos no total 142,8 km, a classe com maior número de atropelamentos foi Mammalia, seguida de Reptilia e Aves, totalizando 17 indivíduos atropelados. Na rodovia BR 163 foram percorridos no total 213 km o maior número de registros foi Mammalia. Aves, Reptilia e Amphibia tiveram apenas 1 representante, totalizando 7 indivíduos atropelados. Na rodovia Guilherme Kantor foram percorridos no total 49,8 km, a classe mais prejudicada foi a

Mammalia seguida por Aves e Reptilia, totalizando 6 animais atropelados. Na rodovia PR 281 foram percorridos no total 41,4 km, foi registrado um animal pertencente a classe Mammalia, Aves e Reptilia, totalizando 3 indivíduos atropelados (Figura 1).

Segundo a caracterização do ambiente do entorno da rodovia, alcançou-se os seguintes percentuais de atropelamentos: 42,37% no entorno com fragmento, 25,42% no entorno com fragmento combinado com agricultura, 17,80% no entorno somente com agricultura, 5,93% no entorno com fragmentos associados a áreas urbanas, 3,39% no entorno de áreas urbanas, 1,69% no entorno de fragmentos e indústria e também no entorno de fragmento e agropecuária, e por fim 0,85% no entorno com agricultura e agropecuária idem no entorno de agricultura relacionados a áreas urbanas (Figura 2).

#### **4. Discussão**

O presente estudo demonstra somente parte dos atropelamentos, vários animais ao serem atropelados são arremessados para fora da rodovia ou ainda feridos se deslocam para morrer longe das rodovias (RODRIGUES *et al.*, 2002), além da remoção de carcaça por animais carniceiros (ANTWORTH *et al.*, 2005) que não poderem ser levantados.

No grupo dos mamíferos o gamba-de-orelha-branca (*Didelphis albiventris*) foi a espécie com o maior número de atropelamentos 43 no total, representando 36,44% do total de espécies, resultados semelhantes ao de Rezini (2010) e Rosa (2004) onde *D. albiventris* foi o espécime mais vitimada. Já na classe das aves o Anu-preto (*Crotophaga spp.*) foi a espécie com maior número de registros, 2 no total, logo na classe Reptilia o teiú-açu (*Tupinambis merianae*) totalizou 15 atropelamentos no total, sendo a segunda espécie mais encontrada apresentando 12,72% do total de espécies e na classe com menor número de registros é a Amphibia onde

estão presentes duas espécies a rã-crioula (*Leptodactylus latrans*) e o sapo-boi (*Rhinella schneideri*).

A rodovia com o maior número de atropelamentos foi a PR 182, esse alto índice é correspondente com a quilometragem percorrida sendo este o maior trecho amostrado, nela a classe Mammalia foi a mais afetada, teve índice de 50,88% a espécie de mamífero com maior ocorrência foi gamba-de-orelha-branca com 14 indivíduos seguido do ouriço (*Sphiggurus sp.*) com seis indivíduos, foram registrados também duas espécies da família Dasypodidae o tatu-galinha (*Dasypus novemcinctus*) e tatu-peba (*Euphractus sexcinctus*), além desses foram registrados o tamanduá-mirin (*Tamandua tetradactyla*), mão-pelada (*Procyon cancrivorus*) e quati (*Nasua nasua*). Enquanto que para as Aves o percentual de atropelamento foi de 33,34%, seguido de Reptilia com 14,03%, onde teiú-açu foi a espécie mais afetada com sete registros, seguida da coral-verdadeira (*Micrurus altirostris*) com um registro. Por fim, Amphibia foi representada apenas por rã-crioula (*Leptodactylus latrans*).

A rodovia PR 481 obteve índice de 24% no número de atropelamentos, a classe mais afeta foi a Mammalia com 60,71% a espécie com maior número de registro foi gamba-de-orelha-branca com 15 indivíduos seguido do lebrão (*Lepus europaeus*) com 2 representantes, a classe das Aves teve 17,86% em atropelamentos, a porcentagem na classe Reptilia foi maior com 21,43%, a espécie com mais registros foi a dormideira (*Sibynomorphus ventrimaculatus*) com dois indivíduos, além desta foram encontradas outras duas serpentes a coral (*Micrurus corallinus*) e uma não identificada a classe Amphibia teve uma espécie o sapo-boi (*Rhinella schneideri*).

Na BR 280 foram contabilizados 17 atropelamentos correspondendo a 14%, novamente a classe mais afetada foi a Mammalia, 58,82%, onde o gamba-de-orelha-branca foi a espécie

com maior número de registro. A classe das Aves teve 17,65% do número de vítimas e a classe Reptilia obteve 23,53% onde mais uma vez teiú-açu foi a espécie mais registrada.

A BR 163 teve índice de 5% sobre o número de atropelamentos, 6 no total. A classe Mammalia foi a afetada com 50% as Aves obtiveram 33,34% e os répteis 16,67%. A Rodovia Guilherme Kantor obteve os mesmos resultados.

A rodovia que obteve o menor número de indivíduos foi a PR 281 com 3%, um representante de mamífero uma de aves e um réptil, a baixa porcentagem de atropelamentos nesse trecho está relacionado com quilometragem percorrida, 6,9 km por amostragem, além de metade da estrada estar associada a áreas urbanas.

O gambá-de-orelha-branca foi a espécie mais afetada, fato preocupante, *D. albiventris* por ser um animal frugívoro é um dispersor de semente, importante para regeneração de áreas, principalmente quando esse marsupial prefere se alimentar por frutos de plantas pioneiras. (CANTOR FERREIRA; SILVA; SETZ, 2010; OLIVEIRA; LEME, 2013). Por fim auxiliando na recuperação de áreas primárias e secundárias de vegetação.

Nos trechos amostrados não existem sinalização de passagem de animais silvestres, muito menos passagem de fauna, além disso não há medidas para redução da velocidade dos carros, como, por exemplo, radares e lombadas eletrônicas, para mais em alguns trechos a velocidade máxima permitida a trafegar é de 110 km/h, aumentando assim a probabilidade de atropelamento, por ora não existem medidas mitigatórias na região que amenizem este fato.

A falta de conscientização dos motoristas ao excederem o limite de velocidade, com a inexistente sinalização que aponte a passagem de animais silvestre, contribui para o aumento no número de vítimas, para mudar esse quadro é necessário pensar em estratégias de mitigação, para isso, concessionárias gestoras de rodovias, Departamento de Estradas e Rodagem - DER's, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA,

Prefeituras, Universidades e ONG's devem se unir e discutir providências para amenizar o problema do atropelamento.

## 5. Tabelas e Figuras

**Tabela 1.** Registros de atropelamentos de vertebrados silvestres nos trechos das rodovias BR 163, BR 280, PR 182, PR 481, PR 281 e Rodovia Guilherme Kantor.

Classe/Espécie	Nome Popular	Abundância
<b>Mammalia</b>		
<i>Didelphis albiventris</i> (LUND, 1840)	Gambá-de-orelha-branca	43
<i>Dasyprocta</i> (LLIGER, 1811)	Cutia	1
<i>Lepus europaeus</i> (PALLAS, 1778)	Lebrão	2
<i>Cerdocyon thous</i> (LINNAEUS, 1766)	Cachorro-do-Mato	1
<i>Nasua nasua</i> (LINNAEUS, 1766)	Quati	1
<i>Sphiggurus spp.</i> (CUVIER, 1825)	Ouriço	6
<i>Dasypus hybridus</i> (DESMAREST, 1804)	Tatu-mulita	1
<i>Dasypus novemcinctus</i> (LINNAEUS, 1758)	Tatu-galinha	4
<i>Cavia spp.</i> (PALLAS, 1766)	Preá	1
<i>Euphractus sexcinctus</i> (LINNAEUS, 1758)	Tatu-peba	1
<i>Tamandua tetradactyla</i> (LINNAEUS, 1758)	Tamanduá-mirim	1
<i>Procyon cancrivorus</i> (CUVIER, 1798)	Mão-pelada	1
<b>Aves</b>		
<i>Aramides saracura</i> (SPIX, 1825)	Saracura-do-brejo	2
<i>Crotophaga sp.</i> (LINNAEUS, 1758)	Anu-preto	2
<i>Tyto furcata</i> (SCOPOLI, 1769)	Coruja-de-igreja	1
<i>Guira guira</i> (GMELIN, 1788)	Anu-branco	1
<i>Patagioenas maculosa</i> (TEMMINCK, 1813)	Pombão	1
<i>Não identificadas</i>		25
<b>Reptilia</b>		
<i>Tupinambis merianae</i> (LINNAEUS, 1758)	Teiú-açu	15
<i>Micrurus altirostris</i> (COPE, 1859)	Coral-verdadeira	1
<i>Micrurus corallinus</i> (MERREM, 1820)	Coral	1
<i>Sibynomorphus ventrimaculatus</i> (Boulenger, 1885)	Dormideira	2
<i>Não identificadas</i>		2
<b>Amphibia</b>		
<i>Rhinella schneideri</i> (WEMER, 1894)	Sapo-boi	1
<i>Leptodactylus latrans</i> (STEFFEN, 1815)	Rã-crioula	1



Figura 1. Abundância e número de espécies atropeladas por rodovias no sudoeste do Paraná no período de novembro de 2015 a fevereiro de 2016.

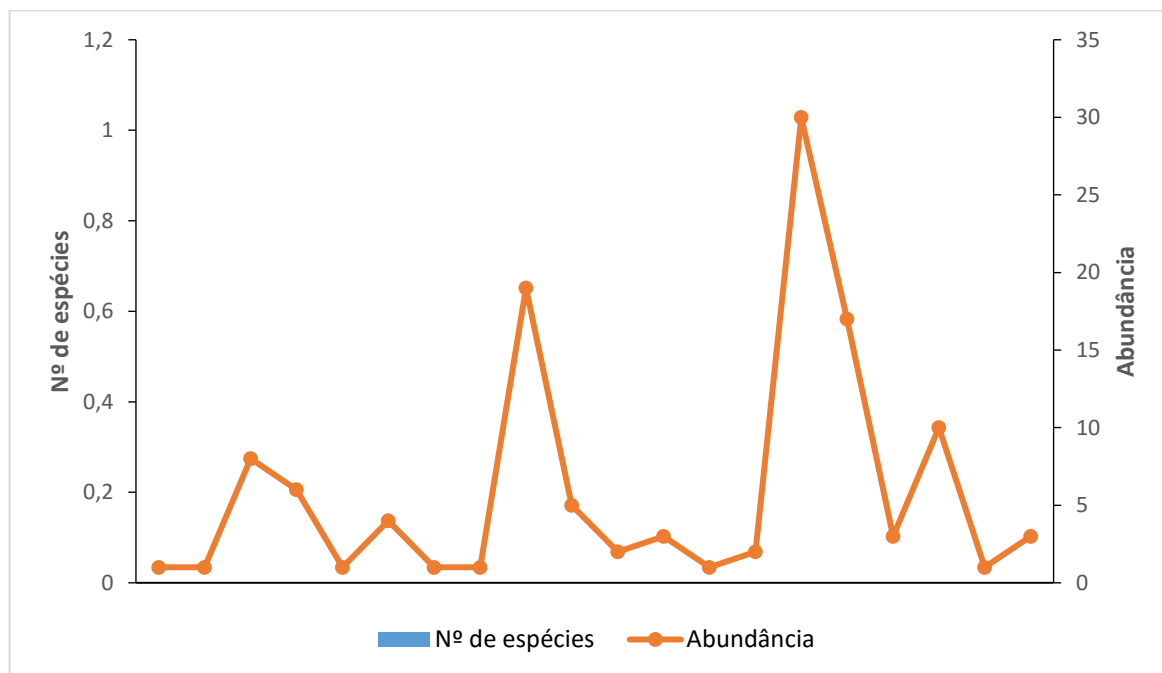
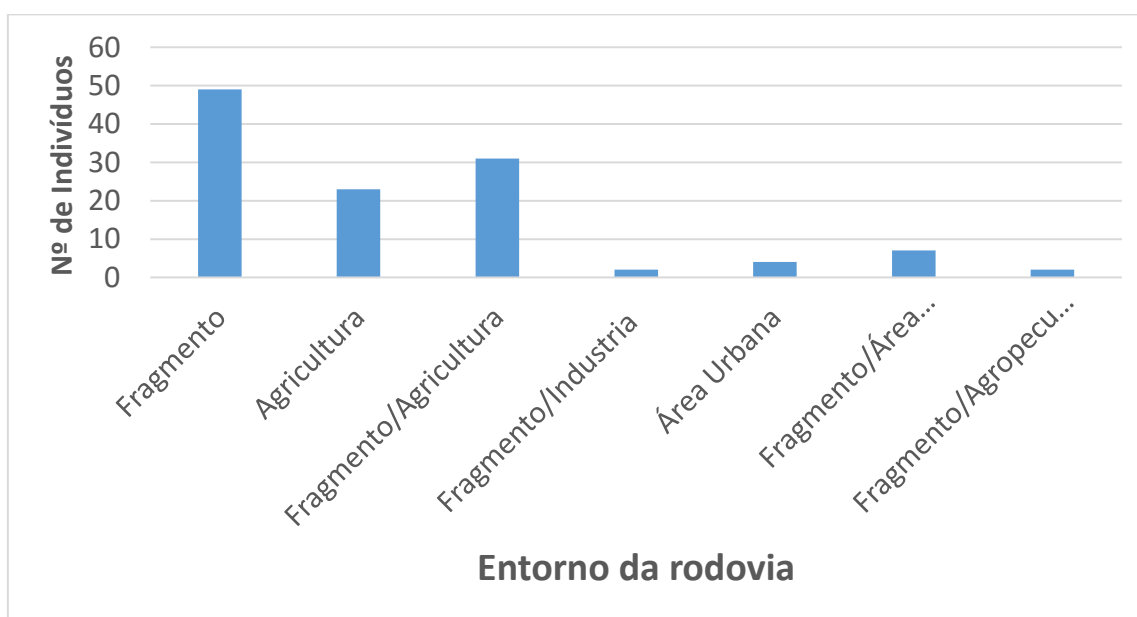


Figura 2. Número atropelamentos pelo entorno da rodovia no sudoeste do Paraná no período de novembro de 2015 a fevereiro de 2016.



## 6. Referências

- ACHAVAL, F.; OLMOS, A., 2007. Anfibios Y Reptiles del Uruguay. 2 ed. Montevideo. 136 p.
- ANTWORTH, R. L; PIKE, D. A; STEVENS, E. E., 2005. Hit and Run: Effects of Scavenging on Estimates of Roadkilled Vertebrates. *Southeastern Naturalist*, Steuben v. 4, n. 4, p. 647-656.
- BANDEIRA, C; FLORIANO, E. P., 2004. Planejamento Ambiental. Caderno Didático, n. 8. Santa Rosa: ANORGS, 69 p.
- BELTON, W., 1994. Aves do Rio Grande do Sul, distribuição e biologia. São Leopoldo: Ed. Unisinos. 584p.
- BENNETT, 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*. Chipping Norton, Australia, Surrey Beatty, p. 99– 117.
- BUJOCZEK, M; CIACH, M; YOSEF., 2010. Road-kills affect avian population quality. **Biological Conservation**, Kraków, v. 46, n. 29.
- CANTOR, M; FERREIRA, L. A; SILVA W. L; SETZ. 2010. Potential seed dispersal by *Didelphis albiventris* (Marsupialia, Didelphidae) in highly disturbed environment. **Biota Neotropica**, Campinas, v. 10, n. 2, p.45-51.
- 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. In: BIOTEMAS, Florianópolis, v. 20, n. 3, p.81-96.
- CIOCHETI, G; ABRA, F., 2009. Taxas De Atropelamento De Mamíferos De Médio E Grande Porte E Relações Com A Estrutura Da Paisagem Nas Rodovias SP 225 e SP 310, São Paulo, Sp. Anais do IX Congresso de Ecologia do Brasil, São Lourenço, p.13-17.

COFFIN, A. W. 2007. From roadkill to road ecology: a review of the ecological effects of roads. **Journal of Transport Geography**, London, v. 15, p. 396-406.

FREITAS, C. H., 2009. Atropelamentos De Vertebrados Nas Rodovias MG - 428 E SP - 334 Com Análise Dos Fatores Condicionantes E Valoração Econômica De Fauna. Tese (Doutorado) - Curso de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 85 p.

FORMAN, R. T. T.; ALEXANDER, L. E., 1998. Roads and their major ecological effects. *Annual Reviews in: Ecology and Systematics*, 29: 207-231.

LEMA, T., 2002. Os répteis do Rio Grande do Sul, Atuais, Fósseis e Biogeografia. Edipucrs, Porto Alegre, 264 p.

JORDÃO, S. M. S., 2009. Manejo De Lianas Em Bordas De Floresta Estacionale De Cerradão, Santa Rita Do Passo Quatro, SP. Tese (Doutorado) - Curso de Ciências, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 248 p.

OLIVEIRA, D. S; SILVA, V. M., 2012. Vertebrados silvestres atropelados na BR 158, RS, Brasil. **Biotemas**, Cruz Alta, v. 25, n. 4, p.229-235.

OLIVEIRA, A; LEME, F. 2013. *Didelphis albiventris* como indutor de germinação de *Rapanea ferruginea* (Myrcinaceae) em área de Cerrado, Mato Grosso do Sul, Brasil. **Iheringia: Série Zoologia**, Porto Alegre, v. 103, n. 4, p.361-366.

PRADA, C. S. 2004. **Atropelamento de Vertebrados Silvestres em uma Região Fragmentada do Nordeste do Estado de São Paulo**: Quantificação Do Impacto E Análise De Fatores Envolvidos. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ecologia e Recursos Naturais, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos. 129 p.

REZINI, J. A., 2010. Atropelamento de Mamíferos em Rodovias do Leste dos Estados do Paraná e Santa Catarina, Sul do Brasil. *Ecologia e Conservação*. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 50 p.

ROSA, A. C., 2012. Efeito De Borda De Rodovias Em Pequenos Mamíferos De Fragmentos Florestais Tropicais. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ecologia Aplicada, Universidade Federal da Lavras, Lavras, 104 p.

RODRIGUES, F. H. G; HASS, A; REZENDE, L. M; PEREIRA C. S; FIGUEREDO C. G; LEITE B. F; FRANÇA, F. G. R., 2002. Impacto de rodovias sobre a fauna da estação ecológica da água emendadas, DF. In: III Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação, Fortaleza, p. 585-593.

SANTANA, G. S., 2010. Fatores Influentes Sobre Atropelamentos De Vertebrados Silvestres Em Rodovias Da Região Central Do Estado Do Rio Grande Do Sul, Brasil. Dissertação (Mestrado) - Curso de Biodiversidade Animal, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 68 p.

SCHONEWALD-COX, C., BUECHNER, M., 1992. Park protection and public roads. *In: FIEDLER, P. L., JAIN, S.K.* Conservation biology. London: Chapman and Hall, p. 373-395.

SILVA, F. 1994. Mamíferos Silvestres – Rio Grande do Sul. Porto Alegre: Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul. 245 p.

TEIXEIRA, F. Z., 2011. Fauna atropelada: estimativas de mortalidade e identificação de zonas de agregação. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ecologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 58 p.

MAACK, R., 1968. Geografia Física do Estado do Paraná, Curitiba, Codepar.

MARTINELLI, M. M; VOLPI, T., 2011. Mamíferos atropelados na Rodovia Armando Martinelli (ES-080), Espírito Santo, Brasil. *ESFA: Natureza On Line, Espírito Santo*, v. 3, n. 9, p.113-116.

WEISS, L. P; VIANA V. O. 2012. Levantamento Do Impacto Das Rodovias Br-376, Br-373 E Br-277, Trecho De Apucarana A Curitiba, Paraná, No Atropelamento De Animais Silvestres. Publicato UEPG: Ciências Biológicas e Saúde, Ponta Grossa, v. 8 n. 2, p. 121 – 133.

## Normas **Brazilian Journal of Biology**

O trabalho a ser considerado para publicação deve obedecer às seguintes recomendações gerais: Ser digitado e impresso em um só lado do papel tipo A4 e em espaço duplo com uma margem de 3 cm à esquerda e 2 cm à direita, sem preocupação de que as linhas terminem alinhadas e sem dividir palavras no final da linha. Palavras a serem impressas em itálico podem ser sublinhadas.

O título deve dar uma idéia precisa do conteúdo e ser o mais curto possível. Um título abreviado deve ser fornecido para impressão nas cabeças de página.

*Nomes dos autores* – As indicações Júnior, Filho, Neto, Sobrinho etc. devem ser sempre antecedidas por um hífen. Exemplo: J. Pereira-Neto. Usar também hífen para nomes compostos (exemplos: C. Azevedo-Ramos, M. L. López-Rulf). Os nomes dos autores devem constar sempre na sua ordem correta, sem inversões. Não usar nunca, como autor ou co-autor nomes como Pereira-Neto J. Usar *e, y, and, et* em vez de & para ligar o último co-autor aos antecedentes.

Os trabalhos devem ser redigidos de forma concisa, com a exatidão e a clareza necessárias para sua fiel compreensão. Sua redação deve ser definitiva a fim de evitar modificações nas provas de impressão, muito onerosas e cujo pagamento ficará sempre a cargo do autor. Os trabalhos (incluindo ilustração e tabelas) devem ser submetidos em triplicata (original e duas cópias).

Serão considerados para publicação apenas os artigos redigidos em inglês. Todos os trabalhos deverão ter resumos em inglês e português. Esses resumos deverão constar no início do trabalho e iniciar com o título traduzido para o idioma correspondente. O Abstract e o Resumo devem conter as mesmas informações e sempre resumir resultados e conclusões.

Em linhas gerais, as diferentes partes dos artigos devem ter a seguinte seriação:

1ª página – Título do trabalho. Nome(s) do(s) autor(es). Instituição ou instituições, com endereço. Indicação do número de figuras existentes no trabalho. Palavras-chave em português e inglês (no máximo 5). Título abreviado para cabeça das páginas. Rodapé: nome do autor correspondente e endereço atual (se for o caso).

2ª página e seguintes – Abstract (sem título). Resumo: em português (com título); Introdução, Material e Métodos, Resultados, Discussão, Agradecimentos.

Em separado - Referências, Legendas das figuras, Tabelas e Figuras.

As seguintes informações devem acompanhar todas as espécies citadas no artigo:

- Para zoologia, o nome do autor e da data de publicação da descrição original deve ser dada a primeira vez que a espécie é citada nos trabalhos;

- Para botânica e ecologia, somente o nome do autor que fez a descrição deve ser dada a primeira vez que a espécie é citada nos trabalhos.

O trabalho deverá ter, *no máximo*, 25 páginas, incluindo tabelas e figuras, em caso de Notes and Comments limitar-se a 4 páginas.

A seriação dos itens de Introdução e Agradecimentos só se aplicam, obviamente, a trabalhos capazes de adotá-la. Os demais artigos (como os de Sistemática) devem ser redigidos de acordo com critérios geralmente aceitos na área.

### Referencias Bibliográficas:

1. Citação no texto: Use o nome e ano: Reis (1980); (Reis, 1980); (Zaluar e Rocha, 2000). Há mais de dois autores usar *et al.*
2. Citações na lista de referências, em conformidade com a norma **ISO 690/1987**.

No texto, será usado o sistema autor-ano para citações bibliográficas (estritamente o necessário) utilizando-se o utilizando-se **and** no caso de 2 autores. As referências, digitadas em folha separada, devem constar em ordem alfabética. Deverão conter nome(s) e iniciais do(s) autor(es), ano, título por extenso, nome da revista (abreviado e sublinhado), volume, e primeira e última páginas. Citações de livros e monografias deverão também incluir a editora e, conforme citação, referir o capítulo do livro. Deve(m) também ser referido(s) nome(s) do(s) organizador(es) da coletânea. Exemplos:

LOMINADZE, DG., 1981. Cyclotron waves in plasma. 2nd ed. Oxford: Pergamon Press. 206 p. International series in natural philosophy, no. 3.

WRIGLEY, EA., 1968. Parish registers and the historian. In STEEL, DJ. National index of parish registers. London: Society of Genealogists. p. 15-167.

CYRINO, JEP. and MULVANEY, DR., 1999. Mitogenic activity of fetal bovine serum, fish fry extract, insulin-like growth factor-I, and fibroblast growth factor on brown bullhead catfish cells - BB line. Revista Brasileira de Biologia = Brazilian Journal of Biology, vol. 59, no. 3, p. 517-525.

LIMA, PRS., 2004. Dinâmica populacional da Serra Scomberomorus brasiliensis (Osteichthyes; Scombridae), no litoral ocidental do Maranhã-Brasil. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco. 45 p. Dissertação de Mestrado em Recursos Pesqueiros e Aquicultura.

WU, RSS., SHANG, EWV. and ZHOU, BS., 2006. Endocrine disrupting and teratogenic effects of hypoxia on fish, and their ecological implications. In Proceedings of the Eighth International Symposium on Fish Physiology, Toxicology and Water Quality, 2005. Georgia, USA: EPA. p. 75-86.

Para outros pormenores, veja as referências bibliográficas em um fascículo.

A Revista publicará um Índice inteiramente em inglês, para uso das revistas internacionais de referência.

As provas serão enviadas aos autores para uma revisão final (restrita a erros e composição) e deverão ser devolvidas imediatamente. As provas que não forem devolvidas no tempo solicitado - 5 dias - terão sua publicação postergada para uma próxima oportunidade, dependendo de espaço.

*Material Ilustrativo* – Os autores deverão limitar as tabelas e as figuras (ambas numeradas em arábicos) ao **estritamente necessário**. No texto do manuscrito, o autor indicará os locais onde elas deverão ser intercaladas.

As tabelas deverão ter seu próprio título e, em rodapé, as demais informações explicativas. Símbolos e abreviaturas devem ser definidos no texto principal e/ou legendas.

Na preparação do material ilustrativo e das tabelas, deve-se ter em mente o tamanho da página útil da REVISTA (22 cm x 15,0 cm); (coluna: 7 cm) e a idéia de conservar o sentido vertical. Desenhos e fotografias exageradamente grandes poderão perder muito em nitidez quando forem reduzidos às dimensões da página útil. As pranchas deverão ter no máximo 30 cm de altura por 25 cm de largura e incluir barra(s) de calibração.

As ilustrações devem ser agrupadas, sempre que possível. A Comissão Editorial reserva-se o direito de dispor esse material do modo mais econômico, sem prejudicar sua apresentação.

Todos os desenhos devem ser feitos à tinta da China e apresentados de tal forma que seja possível sua reprodução sem retoques. As fotografias devem vir em papel brilhante. Nas fotos, desenhos e tabelas deve-se escrever, a lápis, no verso, o nome do autor e o título do trabalho.

*Disquete* – Os autores são encorajados a enviar a versão final (e somente a final), **já aceita**, de seus manuscritos em disquete. Textos devem ser preparados em Word for Windows e acompanhados de uma cópia idêntica em papel.

**Recomendações Finais:** Antes de remeter seu trabalho, preparado de acordo com as instruções anteriores, deve o autor relê-lo cuidadosamente, dando atenção aos seguintes itens: correção gramatical, correção datilográfica (apenas uma leitura sílaba por sílaba a garantirá), **correspondência entre os trabalhos citados no texto e os referidos na bibliografia**, tabelas e figuras em arábicos, correspondência entre os números de tabelas e figuras citadas no texto e os referidos em cada um e posição correta das legendas.

Disponível em: <http://www.scielo.br/img/fbpe/bjb/pinstruc.htm>