

**Universidade Federal do Pampa**

**Guilherme Garcez Cunha**

**Atropelamentos de fauna em uma rodovia do Pampa brasileiro**

Monografia apresentada à Comissão de Trabalho de Conclusão do Curso de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Pampa — UNIPAMPA, *Campus* São Gabriel, como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau de Bacharel em Ciências Biológicas.

Orientador: Valdir Marcos Stefenon

**São Gabriel**

**2009**

**Guilherme Garcez Cunha**

**Ecologia de estradas**

Monografia apresentada à Comissão de Trabalho de Conclusão do Curso de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Pampa — UNIPAMPA, *Campus* São Gabriel, como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau de Bacharel em Ciências Biológicas.

Área de concentração: Ecologia  
Orientador: Valdir Marcos Stefenon

Monografia defendida e aprovada em:

Banca examinadora

---

Prof. Dr. Valdir Marcos Stefenon

Ciências biológicas – UNIPAMPA/*Campus* São Gabriel

---

Prof. Dr. Paulo Afonso Hartmann

Engenharia Ambiental – UFFS/*Campus* Erechin

---

Prof. Dr. Tiago Gomes dos Santos

Ciências Biológicas – UFSM

## **AGRADECIMENTOS**

Em primeiro lugar agradeço a Deus por ter chegado até aqui. Depois à minha mãe Jussara Cunha e ao meu pai Gilmar de Lima Cunha, em memória, pelo amor incondicional, apoio e pela compreensão que foram indispensáveis tanto quanto o apoio financeiro que possibilitou minha estada durante a graduação. Sou imensamente grato a minha avó Anair, tio Dino, tia Adriana, minha irmã Daiane e padrinhos que foram indispensáveis nesta etapa. Agradeço também ao orientador Prof. Dr. Paulo Afonso Hartmann pela orientação, ensinamentos e pela paciência, ao Prof. Dr. Valdir Marcos Stefenon, pela ajuda e o aceite de orientação. A Prof. Dr. Alexandra Augusti Boligon, ao Prof. Dr. Tiago Gomes e Lilian Stanquerlin pelo auxílio com a estatística.

Ao qual não poderia esquecer neste momento, pessoas muito mais que amigas e que ficaram pra sempre marcadas em mim, que encontrei pelo caminho e que ficarei eternamente grato pelos momentos bons e pelo auxílio nos momentos que estive em situações muito difíceis, Ana Paula Zemolin, Fernanda Somavilla, Franclin Wenceslau, Lisiane Löbler, Ícaro Taborda, Natália Dozza e Renata Machado. Também aos meus colegas de campo, Cibele Cardoso e Renata Machado, pelo auxílio no campo. A Ana Maria Bolzan, Ana Maria Martins e Marluce Müller no auxílio da identificação de espécies. Aos colegas de Tcc Barési Delabary e Leonan Guerra. E aos demais amigos e colegas de turma que foram muito mais amigos que apenas colegas de graduação.

## Resumo

O Brasil é um dos países com maiores índices de diversidade biológica do planeta. Porém, esta diversidade nos transmite, muitas vezes, uma idéia de abundância não só em número de espécies, mas também em número de indivíduos, o que não corresponde à realidade de muitas espécies. Uma das ações antrópicas que vem cada vez ganhando mais foco dos pesquisadores é a construção e uso de rodovias que causam desequilíbrio ecológico, promovendo perda de qualidade ambiental. Nas últimas décadas vários estudos têm apresentado diferentes impactos das rodovias nas comunidades de vertebrados, desde a perda e fragmentação de habitat até morte por atropelamento. Concentrado na região sul do Brasil, porções do Uruguai e Argentina o bioma Pampa apresenta regiões pouco amostradas em relação à ecologia de estradas. Este estudo teve como objetivo estimar a perda de vertebrados terrestres por atropelamento e relacionar os resultados com a ecologia das espécies. O estudo realizou-se de junho de 09 a março de 2010, e consistiu em percorrer uma rodovia (BR - 290) em um trecho de 12 km de carro, em velocidade média de 50 km/h. Foram realizadas 74 saídas de campo, sendo duas vezes na semana. Nestas foram encontrados 436 animais atropelados, englobando todos os táxons de vertebrados terrestres. Dentre esses animais eram: 26 anfíbios, 119 répteis, 123 mamíferos e 170 aves, concentradas em duas espécies de anfíbios, 13 de répteis, 16 de mamíferos e 23 de aves. O fato de aves serem o grupo mais atingido pelos acidentes foi, já que vários outros estudos na mesma área apontam os mamíferos como grupo mais atingidos. A mortalidade por atropelamento é o aspecto mais visível dos efeitos deletérios das estradas e pode, em algumas espécies, causar acentuadas quedas demográficas, além disto, os comportamentos das comunidades são alterados. As estradas significam para muitos animais como uma fonte de alimento mais fácil, pois ali existe grande oferta de itens como carcaças e grãos. A exploração dessa disponibilidade alimentar parece ser o principal fator responsável pela alta taxa de atropelamentos observada no presente. Entretanto, os atropelamentos de animais com grandes áreas de vida parecem estar mais relacionados simplesmente aos deslocamentos dos indivíduos.

Palavra chave: atropelados, vertebrados, Pampa.

## **Abstract**

Brazil is one of the countries with highest biological diversity index of the world. However, this diversity gives, many times, an idea of abundance in number of species and in number of individuals, fact that may not correspond to the reality for many species. With main distribution in southern Brazil and parts of Uruguay and Argentina, the Pampa biome presents regions not well known in relation to the ecology of highways. One of the man-made actions that has gained special focus by researchers is the build and use of highways, which cause ecological disequilibrium, promoting loss of environmental quality. In the last decades many studies have shown different impacts of highways in the vertebrate communities, such as habitat fragmentation and death by running over. This study aimed to estimate the loss of terrestrial invertebrates by running over and relate the results to their ecology species. Sampling. The study was performed from June 2009 to Mars 2010 and consisted in travelling by car through a patch of 12 km of the highway BR-290, with a velocity of around 50 km/h. A total of 74 travels were performed, twice a week. In these travels, 438 dead-on-road animals were observed, covering all vertebrate taxa. Among these animals, 26 were amphibians (four species), 119 were reptiles (13 species), 123 were mammals (16 species) and 170 were birds (23 species). The fact that birds are the most affected group is interesting, since many studies in the same area present mammals as the more affected group. The mortality by running over is the most visible aspect of the deleterious effects of highways and can, in some species, cause accentuated demographic decrease. In addition, the behaviour of the communities are changed. For many animals, highways mean an easier source of feed, because there are no large supply of items such as carcasses and grains. The exploitation of food availability was the major factor responsible for the high rate of pedestrian accidents observed in the present. However, the trampling of animals with large areas of life seem more connected simply to the displacement of individuals.

Key words: dead-on-road, vertebrate, Pampa

## Sumário

Introdução.....	7
Material e métodos.....	9
Figuras .....	10
Resultados.....	12
Gráficos.....	15
Semana amostral.....	19
Permanência de carcaça.....	20
Discussão.....	21
Conclusão.....	26
Referencial Bibliográfico.....	27
Anexos.....	32

## Introdução

Concentrado na região sul do Brasil, porções do Uruguai e Argentina o bioma Pampa apresenta regiões pouco amostradas. A parte brasileira do bioma é encontrada apenas no Rio Grande do Sul onde resta certa de 39% de cobertura vegetal nativa (PILLAR apud BUCKUP, 2007). A grande riqueza de espécies e relações ecológicas que caracterizam esse bioma tornam esta região uma das mais estimulantes para estudos de ecologia e conservação. Rodovias estão entre as mais evidentes alterações ambientais geradas pelo homem (BERGALHO e VERA y CONDE, 2001). Inúmeros impactos ecológicos negativos para fauna foram e continuam sendo descritos. Um dos mais perceptíveis é a mortalidade de animais devido a atropelamentos. Nas últimas décadas, vários estudos têm apresentado diferentes impactos das estradas nas comunidades de vertebrados (FORMAN e ALEXANDER, 1998; VIEIRA, 1996; LIMA e OBARA, 2004). Preocupações com impactos causados por atropelamentos nas estradas têm sido foco de pesquisadores em muitos em muitos países. Atividades antrópicas, tais como a construção e uso de rodovias interferem na dinâmica ecológica de uma região gerando impactos variados. Em alguns países da Europa, a morte de animais por atropelamento representa um dos principais riscos à fauna nativa (SORENSEN, 1995). No Brasil, pesquisas sobre perda de fauna por atropelamento são recentes (RODRIGUES et al., 2002; Prada, 2004).

Nas últimas décadas, vários estudos têm apresentado diferentes impactos das rodovias sobre as comunidades de vertebrados, desde a perda e fragmentação de habitat até morte por atropelamento (BENNETT, 1991; FAHRIG et al., 1995; HASKELL, 2000; FINDLAY e BOURDAGES, 2000; CARR e FAHRIG, 2001; PINOWSKI, 2005). Diversos grupos de animais sofrem com o impacto causado por colisões com veículos. Aves são atropeladas ao cruzarem estradas em busca de alimentos ou em rotas migratórias de baixa altitude (ERRITOE et al., 2003). Répteis apresentam maior tendência de atropelamento em áreas próximas a recursos hídricos e fragmentos florestais (BERNARDINO e DALRYMPLE 1992), fator relacionado à demanda de fauna por disponibilidade de água, abrigo e alimentação (AMARAL et al., 2006). Anfíbios estão associados a zonas úmidas

(FAHRIG et al., 1995; FORMAN e ALEXANDER, 1998; TROMBULAK e FRISSELL, 2000; ARESCO, 2003; GIBBS e SHIVER, 2005). Mamíferos, principalmente os de médio e grande porte, estão entre os vertebrados com maior frequência de registros de atropelamentos, nos mais variados ambientes (OXLEY et al., 1974; DREWS 1995; CLARKE et al., 1998).

O objetivo deste estudo foi estimar a perda de fauna de vertebrados terrestres por atropelamentos na BR-290, no município de São Gabriel-RS e relacionar com a ecologia das espécies encontradas.

## Material e Métodos

O estudo foi desenvolvido de 06 de julho de 2009 a 05 de março de 2010, em um trecho de 12 km na BR-290 (30°18'S; 54°24'O), distante cerca de oito km do centro urbano do município de São Gabriel, Rio Grande do Sul (Figuras 1 e 2). A equipe, de no mínimo duas pessoas, percorreu o trecho de carro, nos dois sentidos, com velocidade média de 50 km/hora (ver LANGEN et. al., 2006). As amostragens ocorreram duas vezes por semana, com intervalos de no mínimo dois dias e no máximo quatro dias entre as mesmas. Quando um animal atropelado foi avistado, o carro foi parado para identificação do indivíduo, registro fotográfico do ponto, e das características da vegetação nas margens da rodovia. Este método, embora dificulte o encontro de animais de pequeno porte, permite percorrer distancias maiores e maior diversidade de ambientes nas margens da rodovia. Foram registrados os animais atropelados na pista e acostamento. Espécimes em melhor estado de conservação foram coletados e tombados na coleção da Universidade Federal do Pampa, Campus São Gabriel. Indivíduos não coletados foram retirados da pista ou acostamento, para não acarretar na recontagem de indivíduos. Foram considerados encontros eventuais os indivíduos registro durante o deslocamento a pé durante o registro de algum espécime e que possivelmente não poderiam ser avistados com o deslocamento de carro. Para esses animais foram coletados os mesmo dados descritos acima. Porém foram descartados nas análises de frequência. No total, foram realizadas 74 amostragens. Foi realizado no estudo, um teste para conferir o possível erro de sub-amostragens, pelo trabalho ter sido realizado duas vezes por semana. Então, foi feita uma semana com saídas a campo diárias. Esta se realizou entre o dia 11/01/10 à 17/01/10. Os dados desta semana amostral não foram adicionados à amostra do trabalho, apenas os dois dias normais de amostragem (11/01/10 e 15/01/10).

As matrizes de entorno das rodovias ao longo do trecho foram classificadas em: (1) campo, caracterizado por campos nativos; campos usados para o pastoreio, sem plantio de nenhuma monocultura e com ocorrências de charcos (Figuras 3 e 4); e (2) plantação, caracterizado por plantações de monoculturas (soja, arroz, milho); e pastagens para o gado (Figura 5).



FIGURA 1- Mapa com porção de Rio Grande do Sul, mostrando o município de São Gabriel. **Fonte: Ministério dos Transportes**

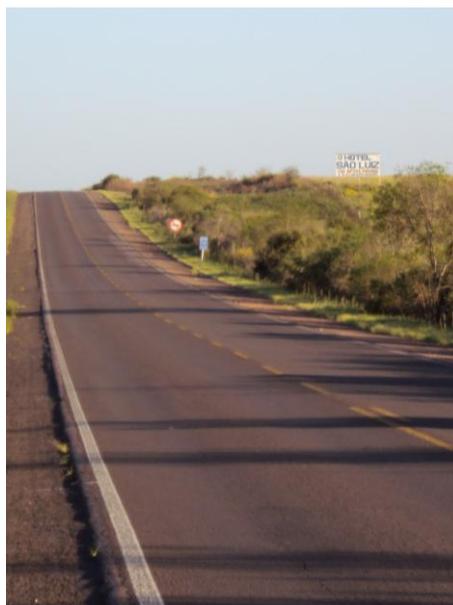


FIGURA 2- Parte do trecho da Rodovia BR290, onde foi desenvolvido o estudo, município de São Gabriel, Rio Grande do Sul



FIGURA 3 – Matriz de campo no entorno da rodovia BR290, município de São Gabriel, Rio Grande do Sul



FIGURA 4 – Matriz de charco no entorno da rodovia BR290, município de São Gabriel, Rio Grande do Sul.



FIGURA 5 – Matriz área de plantação no entorno da rodovia BR290, município de São Gabriel, Rio Grande do Sul.

## Resultados

Foram encontrados 436 animais atropelados, englobando todos os táxons de vertebrados terrestres, sendo 26 anfíbios, 119 répteis, 123 mamíferos e 170 aves (Tabela 1 e Figura 6). Somente duas espécies de anfíbios foram identificadas (*Leptodactylus latrans* e *Rhinella schneideri*, N = 3 para ambos). Dezenove indivíduos não foram identificados, sendo 14 identificados a nível genérico (*Leptodactylus* sp.). Quatorze espécies de répteis foram identificadas sendo as espécies mais comumente encontradas atropeladas foram: *Rinocerophis altenatus* (N = 17), *Tupinambis merianae* (N = 15), *Philodryas patagoniensis* (N = 11), *Oxyrophus rhombifer* (N = 10). Vinte serpentes não foram identificadas em nível de espécie.

Foram encontradas 16 espécies de mamíferos, sendo as mais comumente registradas *Cavia aperea* (N = 30), *Conepatus chinga* (N = 26), *Lycalopex gymnocercus* (N = 5) e *Procyon cancrivorus* (N = 5). Treze indivíduos não foi possível identificação.

Aves apresentaram a maior riqueza (22 espécies) de todo o estudo, e também foram o grupo mais comumente atropelado no trecho de estudo. A espécie mais atingida foi *Nothura maculosa* (N = 39) seguida por *Zenaida auriculata* (N= 28), e *Furnarius rufus* (N=22). Quarenta e três indivíduos foram identificados.

TABELA 1

Riqueza, abundância absoluta e relativa das espécies de vertebrados encontrados atropeladas na rodovia BR290, município de São Gabriel, Rio Grande do Sul.

<b>Táxon</b>	<b>Nome popular</b>	<b>N</b>	<b>% POR TÁXON</b>	<b>% TOTAL</b>	<b>Grau de ameaça (IUCN)</b>
<b>Anfíbios</b>					
<i>Leptodactylus latrans</i>	Rã-manteiga	3	1.1%	0.7%	LC
<i>Rhinella schneideri</i>	Sapo-cururu	3	1.1%	0.7%	LC
Anuro não identificado	-	19	73%	4.6%	-
*Anuro não identificado	-	1	3.8%	0.2%	-
<b>Répteis</b>					
<i>Clelia clelia</i>	Muçurana	5	4.2%	1.4%	LC
<i>Helicops infrataeniatus</i>	Cobrad'agua	3	2.5%	0.7%	NC
<i>Liophis anomulus</i>	Jararaquina-do-campo	4	3.4%	0.9%	NC
<i>Liophis poecilogyrus</i>	Cobra-de-campim	1	0.8%	0.2%	NC
<i>Mastigodryas bifossatus</i>	Jarraraca-do-banhado	3	2.5%	0.7%	NC
<i>Oxyrhopus rhombifer</i>	Falsa-coral	10	8.4%	2.3%	NC
<i>Ophiodes sp.</i>	Lagarto-de-vidro	1	0.8%	0.2%	-
<i>Philodryas patagoniensis</i>	Papa-pinto	11	9.2%	2.5%	NC
<i>Philodryas sp.</i>	-	1	0.8%	0.2%	-
<i>Rinocerothis alternatus</i>	Cruzeira	17	14%	4.0%	NC
<i>Trachemys dorbigni</i>	Tigra d'agua	9	7.5%	2.0%	NC
<i>Teius oculatus</i>	Lagartixa-verde	2	1.7%	0.4%	NC
<b>Testudinata</b>	-	2	1.7%	0.4%	-
<i>Tupinambis merianae</i>	Teiú	15	13%	4.3%	NC
Serpente não identificada	-	20	17%	4.6%	-
Não identificado	-	13	11%	2.9%	-
*Não identificado	-	2	1.7%	0.4%	-
<b>Mamíferos</b>					
<i>Cavia aparea</i>	Preá	30	24%	7.0%	NC
<i>Cerdocyon thous</i>	Graxain-do-mato	4	3.2%	1.0%	LC
<b>Chiroptera</b>	-	3	2.4%	0.7%	-
<i>Conepatus chinga</i>	Zorrilho	26	21%	6.0%	LC
<i>Dasybus hybridus</i>	Tatu-molita	1	0.8%	0.2%	NT
<i>Dasybus novemcinctus</i>	Tatu-galinha	3	2.4%	0.7%	LC
<i>Dasybus septemcinctus</i>	Tatu-galinha-pequeno	1	0.8%	0.2%	LC
<i>Euphractus sexcinctus</i>	Tatu-peba	3	2.4%	0.7%	LC
<i>Euphractus sp.</i>	-	2	1.6%	0.4%	-
<i>Felino</i>	-	1	0.8%	0.2%	-
<i>Galictis cuja</i>	Furão-pequeno	3	2.4%	0.7%	LC
<i>Leopardus pardalis</i>	Jagatirica	2	1.6%	0.4%	LC
<i>Leopardus tigrinus</i>	Gato-do-mato	1	0.8%	0.2%	VU

<i>Lycalopex gymnocercus</i>	Graxain-do-campo	5	4.0%	1.4%	LC
<i>Myocastor coypus</i>	Ratão-do-banhado	1	0.8%	0.2%	LC
<i>Procyon cancrivorus</i>	Mão-pelada	5	4.0%	1.4%	LC
<b>Rodentia</b>	-	8	6.5%	1.8%	-
<b>*Rodentia</b>	-	4	3.2%	1.0%	-
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Coelho-do-mato	1	0.8%	0.2%	LC
Dasypodidae	-	6	4.8%	1.4%	-
Não identificado	-	13	10%	2.9%	-
<b>Aves</b>					
<i>Aegolius harrisii</i>	Caburé acanelado	1	0.6%	0.2%	LC
<i>Chrysomus ruficapillus</i>	Garibalde	2	1.2%	0.4%	LC
<i>Coccyzus melacoryphus</i>	Papa-lagarta-acanelado	8	4.7%	1.8%	LC
<i>Colaptes melanochlorus</i>	Pica-pau-carijó	3	1.8%	0.7%	LC
<i>Columbina picuí</i>	Rolinha-picuí	1	0.6%	0.2%	
<i>Crotophaga ani</i>	Anu-preto	1	0.6%	0.2%	LC
<i>Embernagra platensis</i>	Sabiá-do-banhado	3	1.8%	0.7%	LC
<i>Furnarius rufus</i>	João-de-barro	22	13%	5.0%	LC
<i>Guira guira</i>	Anu-branco	1	0.6%	0.2%	LC
<i>Myiopsitta monachus</i>	Catorrita	1	0.6%	0.2%	LC
<i>Nothura maculosa</i>	Perdiz	39	23%	9.0%	LC
<i>Paroaria coronata</i>	Cardeal	1	0.6%	0.2%	LC
<i>Passer domesticus</i>	Pardal	2	1.2%	0.4%	LC
<i>Penelope obscura</i>	Jacuaçu	1	0.6%	0.2%	LC
<i>Polioptila dumicola</i>	Bem-te-vi	1	0.6%	0.2%	LC
<i>Progne tapera</i>	Andorinha-do-campo	1	0.6%	0.2%	LC
<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavião-carijó	1	0.6%	0.2%	NC
<i>Sturnella superciliaris</i>	Polícia-inglesa-do-sul	1	0.6%	0.2%	LC
<i>Turdus rufiventris</i>	Sabiá-laranjeira	1	0.6%	0.2%	LC
<i>Turdus amaurochalinus</i>	Sabiá-poca	2	1.2%	0.4%	LC
<i>Tyrannus savana</i>	Tesourinha	4	2.3%	2.4%	LC
<i>Zenaida auriculata</i>	Pomba-de-bando	28	16%	6.4%	LC
<i>Zonotrichia capensis</i>	Tico-tico	2	1.2%	0.4%	LC
Não identificado	-	41	33%	9.4%	-
*Não identificado	-	2	1.2%	0.4%	-
<b>TOTAL</b>	-	438	-	100%	-

(\*) indivíduos de encontro eventual

- ✓ **Segura ou pouco preocupante (LC)**: categoria de risco mais baixo. Não qualificável para uma categoria de maior risco.
- ✓ **Quase ameaçada (NT)**: perto de ser classificada ou provavelmente qualificável para ser incluída numa das categorias de ameaça num futuro próximo.
- ✓ **Vulnerável (VU)**: considerada como estando a sofrer um risco elevado de extinção na natureza.
- ✓ **Não consta (NC)**: não consta na lista da IUCN.

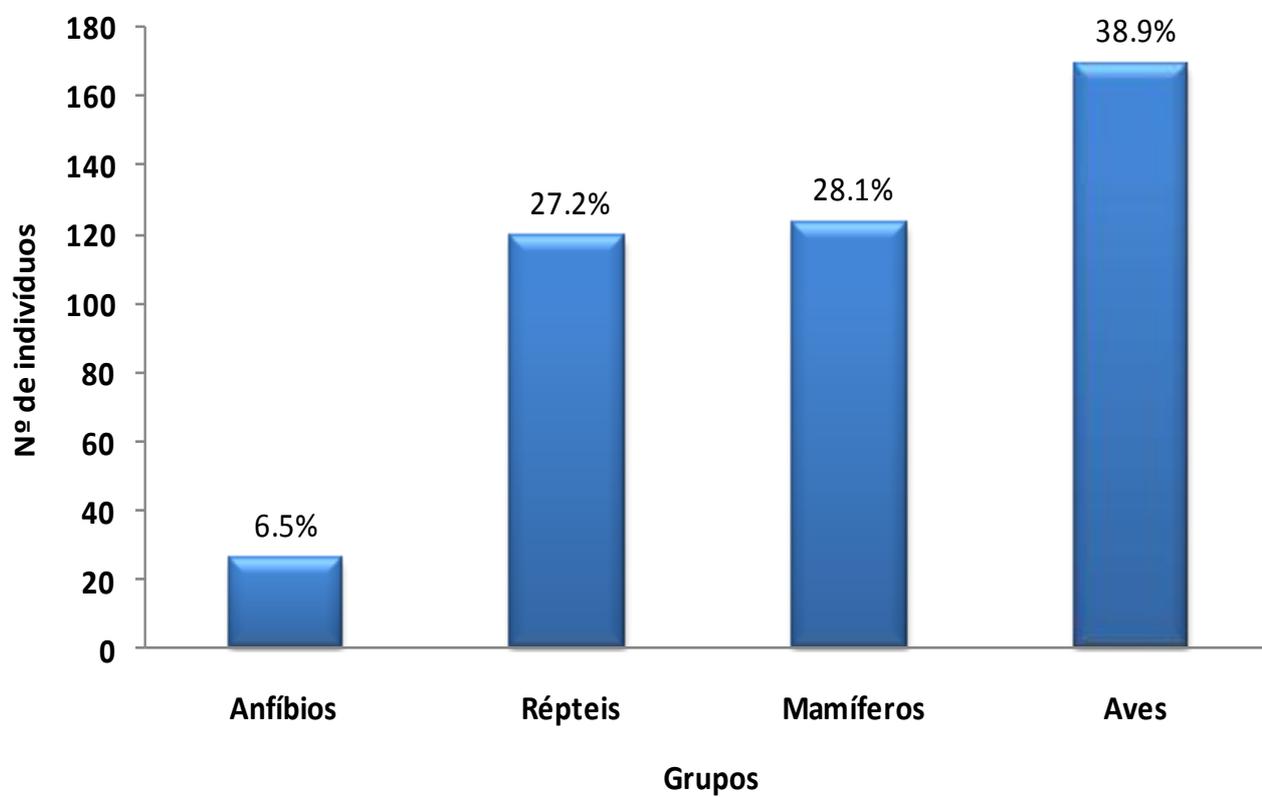


FIGURA 6 – Número de indivíduos encontrados atropelados por táxon de vertebrados terrestres na rodovia BR290, município de São Gabriel, Rio Grande do Sul.

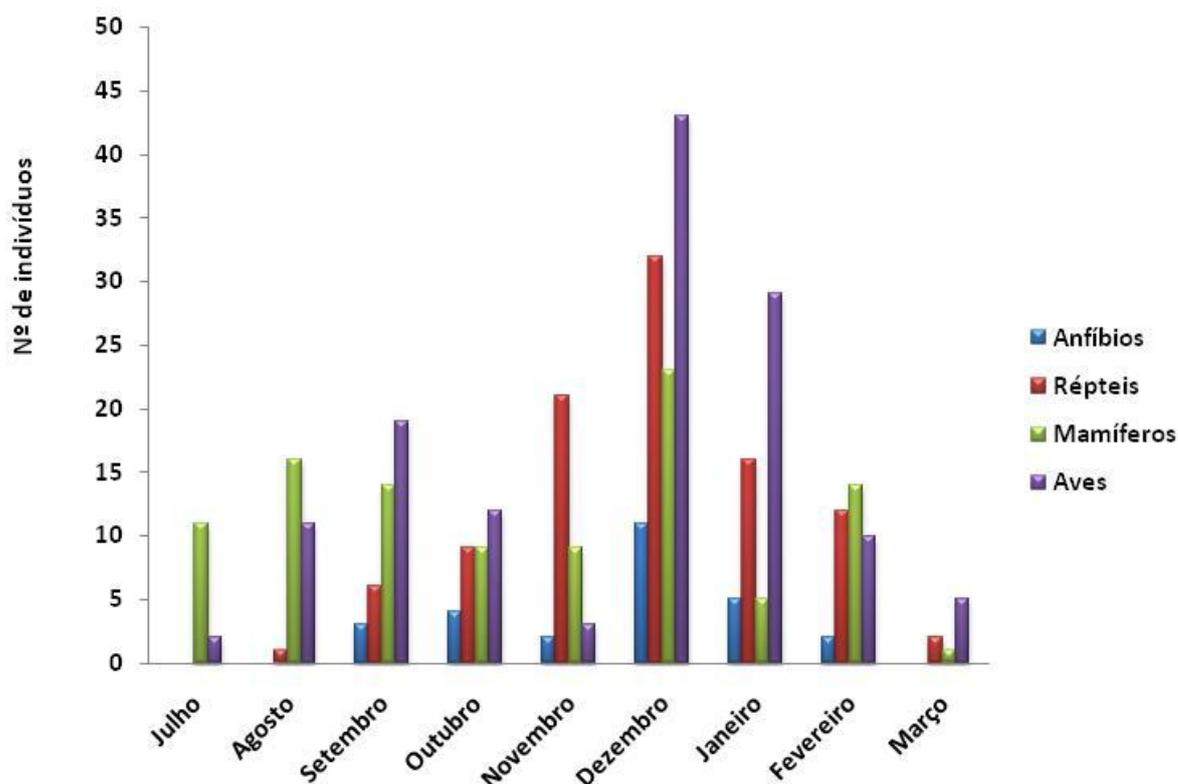


FIGURA 7: Número de indivíduos por mês dividido em táxons.

Anfíbios foram mais encontrados nos períodos de chuvas ou em dias logo após as chuvas. O menor índice de acidentes foi nos meses de julho e agosto, no qual apresentaram temperaturas médias, respectivamente, de 11° e 16° C (Figura 8). Répteis apresentaram maior pico no verão, sendo que no inverno praticamente não foram encontrados. Quanto aos mamíferos, em dias muito quentes havia pouco registro de indivíduos ou não havia registro. Desconsiderando o mês de dezembro (possivelmente influenciado pelo fluxo de veículos) os meses com mais mamíferos encontrados foram os três primeiros meses, com temperaturas variáveis entre 10 ° a 16° C e 71% a 80 % de umidade do ar e precipitação de 36 a 218.6 mm. As aves foram aumentando seus índices de atropelamento conforme o aumento da temperatura dos dias. Os meses com maior número de mortes foram os meses de dezembro (24°C) e janeiro (25°C, Figura 8). No mês de fevereiro o número de atropelamentos de aves, répteis e anfíbios reduz em relação aos meses anteriores (Figura 7), no entanto as variáveis ambientais se mantêm semelhante a dos meses anteriores (Figura 8).

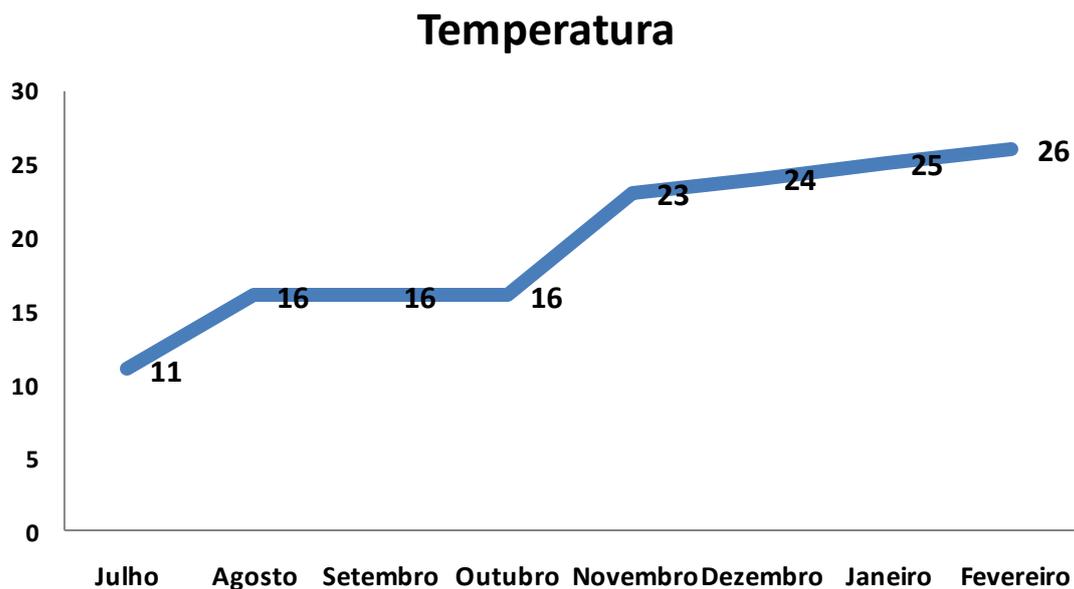


FIGURA 8: Variação mensal na temperatura durante o período do estudo, município de São Gabriel, Rio Grande do Sul.

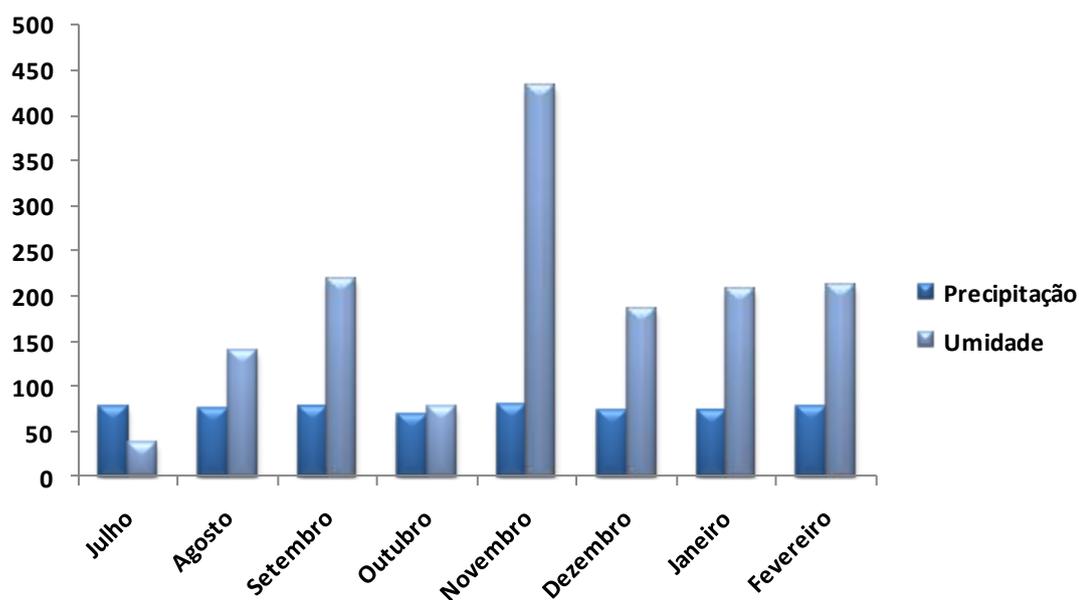


FIGURA 9: Variação mensal umidade do ar e precipitação durante o período do estudo, município de São Gabriel, Rio Grande do Sul.

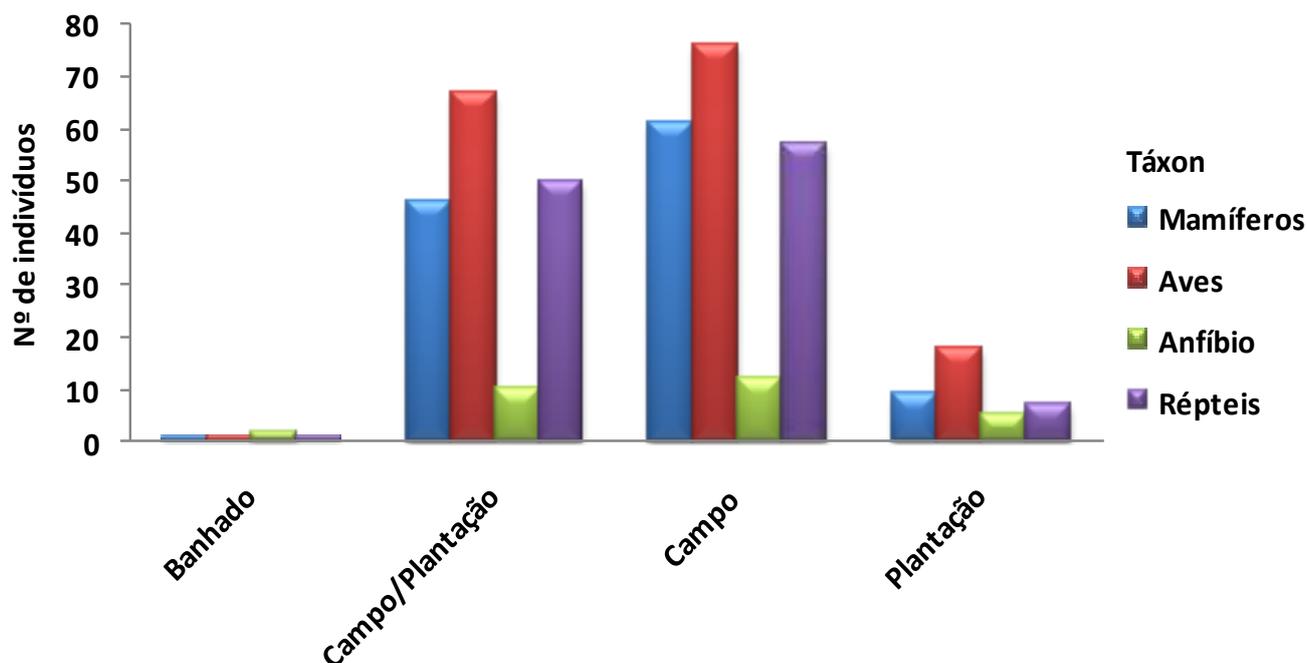


FIGURA 10: Número de indivíduos atropelados, por táxon, em cada matriz nas margens da rodovia BR290, município de São Gabriel, Rio Grande do Sul.

A distribuição dos táxons foi homogênea apenas na matriz banhado que representa 1% da diversidade amostrada, composta por um mamífero, uma ave, um réptil e dois anfíbios.

Na matriz campo/plantação que deteve 41% da diversidade, as aves tiveram maior ocorrência representando 39%, dos indivíduos registrados. Após as aves temos os répteis com 29%, seguido dos mamíferos com 27% do total amostrado. E por último, temos os anfíbios com 5%. Este tipo de matriz, apesar de ser um ambiente alterado, seja por plantações/pisoteamento de gado e/ou ovinos, ainda abriga uma grande diversidade de espécies, que conseguem desenvolver mecanismos para sobreviver nestas áreas.

No trecho da rodovia com matriz campestre foram encontrados 48% dos animais encontrados atropelados, distribuindo-se em 37% de aves, 30% de mamíferos, 28% de répteis e 5% de anfíbios. Nas plantações houve um percentual de 9% de atropelamentos, sendo composto por 47% de aves, 24% de mamíferos, 18% de répteis e 18% de anfíbios.

## Semana amostral

Na amostragem durante a semana amostral foram encontrados três indivíduos de anfíbios, 19 de répteis, 10 de mamíferos e 25 de aves (Figura 11). Com base nos dados obtidos na semana amostral, com exceção de aves, os outros grupos apresentaram as mesmas espécies em abundâncias à amostragem normal. Abaixo os gráficos dos dias normais de amostragem, para comparação.

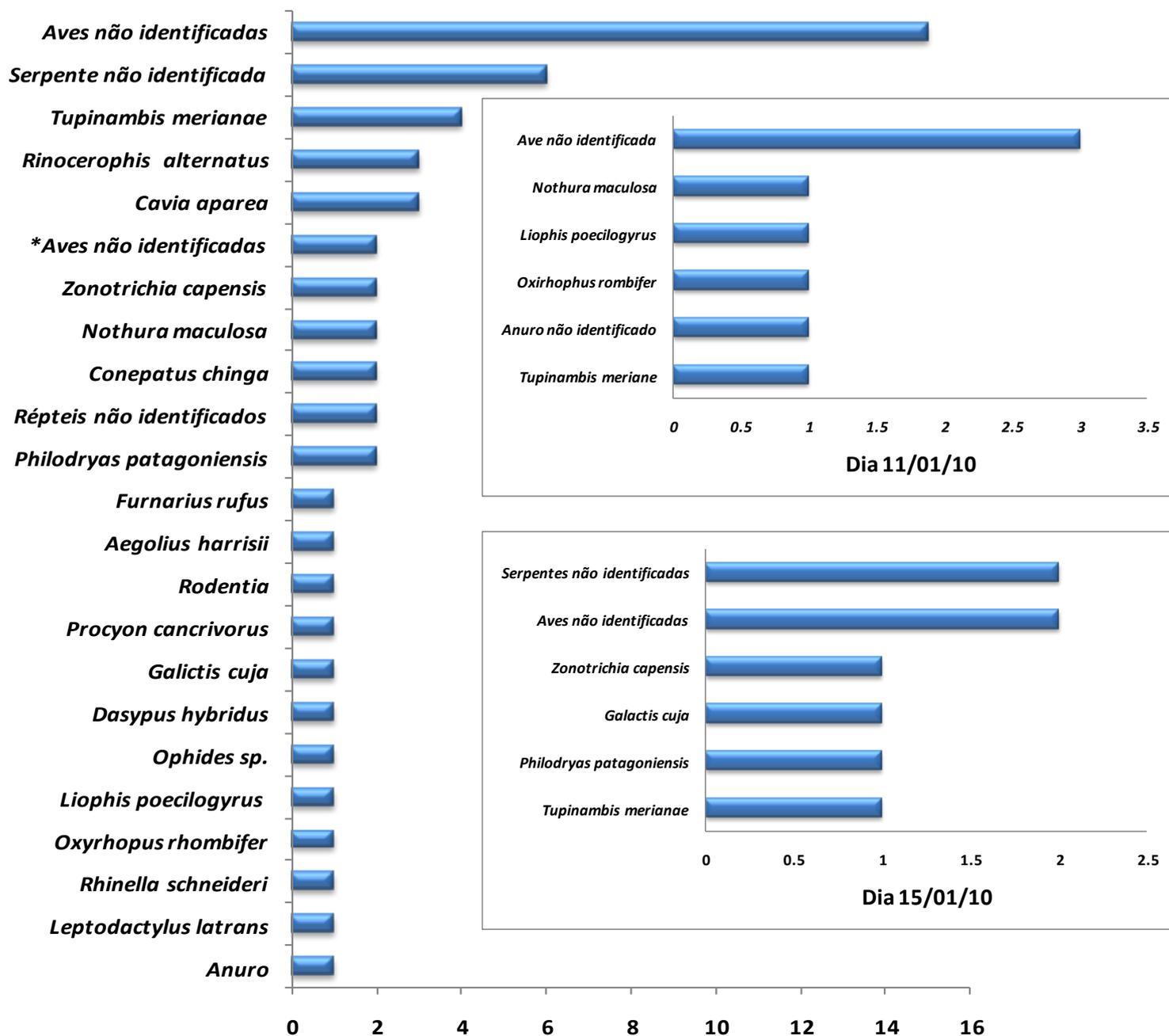


FIGURA 11 - Semana Amostral.

### **Permanência de carcaças.**

Durante a semana amostral (11/01/10 à 17/01/10) foi escolhida uma carcaça de um réptil (Lagarto: *Tupimanbis merianae*) que se encontrava na pista entre o km 430 e o km 431, caracterizado por área de campo em ambos os lados. Uma segunda carcaça escolhida foi de um mamífero (*Procyon cancrivorus*) encontrado em meia pista entre o km 436 e o km 437, caracterizado por apresentar campo de um lado e plantação de outro. Por ultimo, foi escolhido uma carcaça de ave encontrada também na pista (não identificada) no km 432 ao 433, caracterizada por campo dos dois lados. O *T. merianae* permaneceu até o dia 14/01/10 na pista. O *Procyon cancrivorus* até o final do estudo de permanência de carcaças, dia 17/01/10 e a ave apenas um dia. Anfíbios não foram analisados no estudo de permanência de carcaças por que no dia de início das amostragens não foi encontrado nenhum indivíduo em condições aptas para realizar a amostragem

## Discussão

As espécies de anfíbios mais encontrados atropeladas no trecho amostrado a rodovia apresentam hábitos oportunistas. Estes indivíduos podem deslocar-se até a pista a procura de alimento, atravessar a pista em busca de refúgio ou de parceiros sexuais. *Leptodactylus latrans* (rã-manteiga), que está entre as espécies de anfíbios mais atropeladas, pode ocupar diferentes tipos de ambientes, como florestas, savanas, campos, lagoas, áreas agrícolas e urbanas. Esta espécie de rã possui uma dieta oportunista, o que facilita a ocupação a vários ambientes (RANGEL e FERREIRA, 2007). *Rhinella schneideri* (sapo-cururu), a outra espécie mais encontrada, apresenta alimentação baseada em insetos (Cochran, 1955), pode ser encontrada do Uruguai à Bolívia central, passando pelo Paraguai e Argentina. No Brasil, é encontrada principalmente nos estados da Bahia, Pernambuco, Mato Grosso, Goiás e Região Sul (Frost, 2002; Cochran, 1955).. Além disso, indivíduos dessa espécie podem deslocar-se por distâncias grandes á procura de poças para a reprodução ou como novos abrigos.

A espécie de réptil mais encontrada atropelada, *Rhinocerophis alternatus* (cruzeira), se caracteriza por ser peçonhenta, de hábitos sedentários, que ocupa campos e bordas de matas. Alimenta-se de mamíferos de pequeno porte, aves, anfíbios e répteis (BARBOSA et al., ano). *Tupinambis merianae* (teiú) é uma espécie de lagarto onívora e encontrada em todas as regiões, com alto índice de atropelamento. O cágado *Trachemys dorbigni* (Tigre d'água) representante também onívora, pode ser encontrada em zonas de pântanos, banhados, lagos, riachos e rios (FREITAS e SILVA, 2005). A serpente *Oxyrhopus rhombifer* (falsa-coral) é abundante em áreas de campos, alimenta-se de roedores e lagartos, bem como apresenta atividade diurna e noturna. *Philodryas patagoniensis* (papa pinto) habita áreas abertas e se alimenta de serpentes, rãs, lagartos, aves e roedores (HARTMANN e MARQUES, 2005).

Animais mais ativos e com grande capacidade de deslocamento estão entre os mais atropelados em outros estudos. Isto parece válido para as espécies mais encontradas atropeladas neste estudo, com exceção de *Rhinocerophis alternatus*. O atropelamento desta espécie pode estar relacionado à ocupação de áreas marginais na rodovia em busca de recursos, como locais para assoalhar ou para forragear. Roedores, itens frequentes na dieta

desta espécie, são comumente encontrados ocupando as margens da rodovia em função da disponibilidade de grãos que caem de caminhões. Além disto, indivíduos de algumas espécies de anfíbios e de serpentes ao sentirem a aproximação de um veículo tendem a ficar imóveis, aumentando o risco de atropelamento (ANDREWS e GIBBONS, 2005; MAZERROLLE et al., 2005 apout BAPTISTA, 2006).

A espécie de mamífero mais encontrado, *Cavia aperea* (preá), é herbívora e se alimenta frequentemente de grãos (ROSA e MAUHS; 2004). Em função disto ocupa margens e acostamento de rodovias. O atropelamento parece ocorrer quando os indivíduos vão à pista atrás de sementes que caem de caminhões no transporte da safra. *Conepatus chinga* (zorrilho) é comum em áreas abertas, apresenta hábitos noturnos, solitários e onívoros (CHERREM et. al. 2007). Espécies como *Conepatus chinga*, *Lycalopelex gymnocercus* (Graxaim do campo), *Cerdocyon thous* (Graxaim do mato) e *Leopardus pardalis* (jaguaritica) tem grande capacidade de deslocamentos e necessitam de grandes áreas de vidas. Para estas espécies, a rodovia possivelmente não representa uma barreira, o que pode potencializar o atropelamento. A rodovia também pode representar uma fonte de alimento (carcaças) para esses animais, aumentando a chance de atropelamento. Da mesma forma, os roedores podem utilizar a rodovia para coleta de grãos, como por exemplo, a *Cavia aperea* (Preá). Apenas um indivíduo de *Myocastor coypus* (ratão-do-banhado) foi encontrado em um trecho que seccionava um charco, possivelmente migrando entre fragmentos do charco seccionado, pela rodovia.

As espécies de tatu, *Dasyus novemcintus* (tatu-galinha) e *Euphractus sexcintus* (tatu-peludo) são animais que vivem em lugares abertos, e incluem em sua alimentação, além de invertebrados, pequenos vertebrados, material vegetal e carniça, o que pode ser um provável chamativo destes indivíduos para as rodovias. *Dasyus septemcintus* (tatuí) e *Dasyus hybridus* (tatu-mulita), que não incluem carniça em sua dieta, possivelmente sofram o atropelamento durante a travessia da pista à procura de novos ambientes ou de companheiro(a)s para a reprodução. O Felino *Leopardus tigrinus* (Gato-do-mato), embora semelhante à jaguaritica, com a qual é confundido, o gato-do-mato se distingue pelo pequeno tamanho (Cat Specialist Group (2002).); é o menor dos felinos silvestres brasileiros, este apresenta uma grande área de vida sendo característico de ambientes fechados, com a destruição de seu hábitat natural, acaba sendo obrigado a explorar

ambientes abertos, como os campos. Por conseqüência se torna mais susceptível a risco de morte, por isto, talvez, seja um dos grandes contribuintes para que esta espécie se encontre com espécie vulnerável na lista vermelha do IUCN.

A ave mais atropelada, *Nothura maculosa* (perdiz) se alimenta de grãos, artrópodes, moluscos e também bagas de palmito. As perdizes vivem em campos rupestres de altitude, campos ralos e baixos e em campos de culturas (MASSARIOLI, 2003). A busca por grão no acostamento e na pista de rodagem possivelmente aumenta a incidência de atropelamentos desta espécie. *Zenaida auriculata* (pomba-de-bando) alimenta-se de grãos silvestres e de brotos de plantações. Originalmente é uma ave campestre típica da Caatinga, Cerrado e campos (SANTIAGO, 2007). *Furnarius rufus* (João-de-barro), segundo Santiago (2006) se alimenta de formigas, cupins, inços no solo e em troncos, de minhocas e eventualmente de moluscos. Essa espécie é muito comum em paisagens abertas, como campos, cerrados, pastagens e ao longo de rodovias. A espécie *Coccyzus melacoryphus* (papa-lagarta-acanelado) tem em sua dieta composta por gafanhotos, percevejos, aranhas e quilópodes e diplopodos. Indivíduos dessa espécie são comuns no estrato médio de florestas altas, várzeas, capoeiras e florestas de galeria (EMBRAPA, 2009). Assim, é intrigante o fato dessa espécie de hábitos florestais ser encontrada com razoável abundância em áreas abertas do Bioma Pampa.

A maior parte dos estudos indica os mamíferos como o grupo mais atingido pelos os atropelamentos, porém em nosso trabalho este grupo foi precedido pelas aves, tanto em número de indivíduos, quanto em diversidade de espécies registradas. O pequeno número de registros de anfíbios aparentemente está relacionado ao método de amostragem, pois são animais de pequeno porte e de difícil visualização. Além disto, por não apresentarem estruturas externas resistentes como escamas, carapaças e bicos, a permanência das carcaças na rodovia é curta. Anfíbios são animais que necessitam de umidade para evitar a dessecação e geralmente aproveitam essas épocas para sair de suas poças ou tocas para se reproduzirem. Isto corrobora o maior encontro destes animais em períodos de chuvas ou logo após de chuvas. O maior número de encontros de répteis no verão deve estar relacionado à ectotermia desses animais. Então no inverno, a atividade dos répteis tende a ser reduzida, diminuindo a possibilidade de atropelamentos. Por outro lado o aumento de atropelamentos de répteis no mês de novembro explicado pela entrada de indivíduos jovens

nas populações (recrutamento). (BUJES, 1988; HUEY e SLATKIN, 1976, PIANKA, 1966). Os répteis assim como os demais, apresentam um pico de abundância no mês de dezembro, possivelmente devido ao fluxo de carros.

O aumento no número de acidentes com aves parece estar associado à entrada da estação de verão, fazendo assim com que os animais saiam à busca de alimento e de possíveis parceiros(a)s para reprodução. Além disto, a elevação nos acidentes no mês de dezembro pode estar associada ao aumento do fluxo de veículos na BR290 na época de veraneio. A princípio, as condições ambientais no verão potencializaram o aumento no número de atropelamentos. A redução dos acidentes em fevereiro (26°C, 212.4 mm e 76 UR) parece estar mais relacionada à redução do tráfego na rodovia neste mês, em relação principalmente a janeiro quando as condições ambientais permaneceram semelhantes.

Podemos perceber na figura 10 a distribuição mais homogênea dos grupos vertebrados amostrados na matriz banhado, sendo de dois anfíbios, um réptil, um mamífero e uma ave. A matriz banhado apresentou um pequeno número de indivíduos por táxon, possivelmente em função de esta ocorrer apenas em um pequeno trecho da área amostrada. Na matriz campo houve o maior número de acidentes, compreendendo 76 aves, 61 mamíferos, 57 répteis e 11 anfíbios, o que nos dá a idéia de que mesmo os campos degradados pelas práticas da pecuária extensiva, os animais ainda usam com maior frequência estes remanescentes de campos. O segundo ambiente mais utilizado pela fauna analisada no estudo, foi a matriz campo/plantação, que consiste em ter de um dos lados da pista campo e no outro plantação. A matriz plantação foi a menos utilizada, levando em consideração sua área de extensão. O maior número de acidentes com aves, em relação aos demais grupos, ocorre em praticamente todos os ambientes, com exceção do banhado. Mamíferos e répteis oscilam entre campo/plantação e campo. Répteis foram mais encontrados, do que mamíferos, na matriz campo/plantação e isto possivelmente se deve ao tipo de alimentação de várias espécies desse grupo, como por exemplo, alguns lagartos que se alimentam de invertebrados ou serpentes que possuem em sua dieta outros répteis ou ainda alguns mamíferos de pequeno porte, como camundongos. Em relação aos mamíferos, os acidentes ocorrem mais na matriz campo, por serem, em sua maioria, animais que necessitam de áreas de vida muito grandes, como por exemplo, *Leopardus pardalis*, *Conepatus chinga* ou *Cerdocyon thous*.

Na semana amostral (Fig.11), a amostragem de anfíbios resultou em apenas três indivíduos sendo eles, da mesma espécie que ocorre com maior frequência na amostragem normal. Nos répteis também como na amostragem normal, houve um aumento no número de espécies atingidas, gerando um “n” igual a 14 indivíduos, distribuídas em 6 espécies. Continuando, os mamíferos apresentaram na semana amostral os três grupos mais abundantes registrados durante o estudo, sendo *Cavia aprea* com três espécimes, *Conepatus chinga* e indivíduos da ordem **Rodentia** com dois espécimes. Porém para aves houve um alto número de espécimes não identificados (14), seguido de *Zonotrichia capensis*, com 2 espécimes. As demais mantiveram-se com taxa de 1 espécime por espécie.

Com base nos dados obtidos da semana amostral, com exceção das aves, os outros grupos apresentaram as mesmas espécies com abundância similar ao reportado na amostragem normal. Esses resultados conferem maior veracidade aos dados registrados, pois minimizam possíveis super ou sub estimativas. Na amostragem realizada duas vezes por semana. Para corroborar, o estudo de permanência de carcaça vem auxiliar na idéia de que quando forem realizados trabalhos sobre atropelamentos com vertebrados se deve levar em consideração o grupo de interesse para depois se escolher o método a ser usado, por que é clara a diferença entre os grupos, quanto à permanência das carcaças nas rodovias, bem como a diferença no número de espécies e de espécimes encontrados.

## Conclusão

As espécies, independentemente dos seus grupos, sofrem impactos negativos da implantação das rodovias, tanto com o atropelamento, mas também com a fragmentação e perda de habitat. Fica claro que cada espécie ou grupo de espécies responde de forma diferente a essas mudanças, isso pode ser visto nos números apresentados, neste trabalho, que mostram a diferença no número de indivíduos encontrados de cada grupo e em cada matriz. Neste estudo, o grupo taxonômico mais atingido foi às aves, diferente da maioria dos trabalhos publicados sobre atropelamento. Dentre os três táxons analisados (répteis, mamíferos e aves), desconsiderando os anfíbios pela conhecida facilidade de desaparecimento das suas carcaças nas rodovias, as aves são as primeiras a desaparecerem das estradas. Assim, diferenças em relação a outros trabalhos que apontam outro grupo como mais atingido, podem estar relacionadas a padrões locais específicos ou ainda a amostragens não realísticas.

O trabalho revela um alto número de atropelamento, quando se considera o pequeno trecho amostrado e o alto grau de degradação da matriz. Além disso, o trabalho revela um alto índice de biodiversidade que merece maiores estudos. Além disto, contém espécies como *Leopardus tigrinus*, consta como espécie vulnerável na Lista Vermelha da União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUCN).

## Referências Bibliográficas

BARBOSA, O. R., MACHADO, C., FERNANDES, L., SILVEIRA, S. R., CAVALCANTE, L. **Dados preliminares sobre a herpetofauna de dois distritos do Município de Vassouras - RJ.** (Apresentação de Trabalho/Congresso). (1987).

DELIA, Jesse. **Another crotaline prey item of the Neotropical snake *Clelia clelia*** (Daudin1803). Herpetology Notes, volume 2: 21-22, 2009 (publicado online em 26 Fevereiro 2009).

Brasil 500 pássaro 2009, disponível em: - <http://webserver.eln.gov.br/Pass500/BIRDS/>. Acesso em: 23 maio de 2010.

BAPTISTA, Nuno. **Mortalidade de anfíbios por atropelamento: Análise d pontos negros e localização de passagens inferiores utilizando o índice de Gorelick.** Tese. (2004).

BOGETT, C. M. **Amphibians and reptiles of the World.** In: **The Animal Kingdom**, p. 1189-1390. Drimmer, F., Ed., New York, Greystone Press. (1954).

BUJES, C. S. (1988) **Padrões de atividade de *Teius oculatus* ( Sauria, Teiidae) na reserva biológica do Lami, Estado do Rio Grande do Sul- Brasil.** Cuad. Herp., 12(2) : 13-21.

BUCKUP, L. **Porque respeitar o zoneamento.** Porto Alegre, 2007.

Cat Specialist Group (2002). ***Leopardus tigrinus*.** IUCN Red List of Threatened Species. IUCN 2006

COCHRAN, D. M. **Frogs of sooutheastern Brazil.** Bull. U.S. Nat. Mus., n. 206, p. 1-423, 1955.

CARR, L. W. e FAHRIG, L. **Effect of road traffic on two amphibian species of differing vagility**. Conservation Biology 15(4): 1071-1078. (2001).

EMBRAPA; 2009 - disponível em <http://www.faunacps.cnpm.embrapa.br/ave/palagart.html>  
Acesso em: 20 abril 2010.

ERRITZOE, J., MAZGAJSKI, T. e REJT, L. **Bird casualties on European roads – a review**. Acta Ornithologica .p: 77-93. (2003).

FAHRIG, L., PEDLAR, J., POPE, S., TAYLOR, P. e WEGNER, J. **Effect of road traffic on amphibian density**. Biological Conservation 75: 177-182. (1995).

Federação Ornitológica de Minas Gerais. 2009, disponível em:  
<http://www.feomg.com.br/garibald.htm>. Acesso em: 20 maio 2009.

FINDLAY, C. S. e BOURDAGES, A. J. **Response time of wetland biodiversity to road construction on adjacent lands**. Conservation Biology, 1(14): 86-94. (2000).

FRISCH, D. J. **Aves brasileiras e plantas que as atraem**. 3ª ed. Dalgas ecoltec, São Paulo, p.350. (2005).

FROST, D. R. 2002. **Amphibian Species of the World**: an online reference. V2.21 (15 July 2002). Acessado em 15 de abril de 2010.<http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html>

FORMAN, R. T. T. e ALEXANDER, L. E. **Roads and their major ecological effects**. Annual Reviews of Ecology and Systematics 29: 207-31. (1998).

Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, (1999).

HASKELLI, D. G. **Effects of forest roads on macroinvertebrate soil fauna on the**

- southern Appalachian mountains.** Conservation Biology. 1(14): 57-63. (2000).
- HEVER, R., LANGONE, J., LA MARCA, E., AZEREDO-RAMOS, C., di TADA, I., BALDO, D., LAVILLA, E., SCOTT, N., AQUINO, L. e HARDY, J. **Leptodactylus ocellatus.** 2006 IUCN Red List of Threatened Species. (2004).
- HUEY, R. B. e SLATKIN, M. **Cost and benefits of lizard thermoregulation.** Rev. Biol. 51: 363-384. (1976).
- JACKSON, S. D. **Overview of transportation impacts on wildlife movement and populations.** The Wildlife Society, Amherst, USA, p.7-20. (2000).
- LEWINSOHN, T. M., PRADO, P. I. **Biodiversidade Brasileira: síntese do estado atual do conhecimento.** São Paulo. Contexto. p 176. (2002).
- LEMA, T. **Lista comentada dos répteis do Rio Grande do Sul.** Comunicações do Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS, série Zoologia, 7: 41-150. (1994).
- LIMA, S. F.; OBARA, A. T. **Levantamento de animais silvestres atropelados na BR-277 às margens do Parque Nacional do Iguaçu: subsídios ao programa multidisciplinar de proteção à fauna.** Disponível em <<http://www.pec.uem.br/dcu/Trabalhos/6-laudas/LIMA/20S/E9rgio/20Ferreira.pdf>>. (2004).
- LOMONTE, B., CERDAS, L., SOLORZANO, A. e MARTÍNEZ, S. **The serum of newborn Clelia clelia (Serpentes: Colubridae) neutralizes the hemorrhagic action of Bothrops asper venom Serpentes: Viperidae).** Rev. Biol. Trop. 38: 325-326. (1990).
- MASSARIOLI, M. **Tinamiformes do Brasil.** UNIABC-SP. Wikiaves <http://www.wikiaves.com.br/>; Acesso em 12 junho 2010.
- REIS, R.N., PERACHI, L.A, FREGONEZI, N.M. e ROSSANEIS, K.B. Guia ilustrado MAMÍFEROS DO PARANÁ – BRASIL. **Manuais de campo USEB – 13**; Editora USEB. (2009)

- RANGEL, H.R. e F. R.B. **Aspectos ecológicos de *Leptodactylus ocellatus* (Anura; Leptodactylidae) na Universidade Federal do Espírito Santo, sudoeste do Brasil.** Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil, 23 a 28 de Setembro de 2007, Caxambu - MG
- TROMBULAK, S.C. e FRISSEL, C.A. **Review of ecological effects of roads on terrestrial and aquatic communities.** Conservation Biology 14(1): 18-30. (2000).
- PANITZ, C. M. N. e PORTO FILHO, E. **As estradas e os manguezais.** Salvador, Bahia. Resumos: Conferência Internacional Mangrove, Intergraf. p. 298. (2003).
- PINTO, C. e LEMA, T. **Comportamento alimentar e dieta de serpentes, gêneros Boiruna e Clelia (Serpentes, Colubridae).** Iheringia, Série Zoológica. 92: 9-19. (2002).
- PIANKA, E. R. **Covexity, desert lizards, and spatial heterogeneity.** Ecology 47: 1055-1059.(1966).
- PILLAR, V.P.; BOLDRINI, I.I., HASENACK, H.; JACQUES, A.V.A.; BOTH, R.(Coords.). Workshop Estado atual e desafios para a conservação dos campos. Workshop - UFRGS, Porto Alegre, março de 2006.
- PINOWSKI, J. **Roadkills of Vertebrates in Venezuela.** Revista Brasileira de Zoologia 22 (1): 191-196. (2005).
- PRADA, C.S. **Atropelamento de vertebrados silvestres em uma região fragmentada no nordeste no estado de São Paulo: Quantificação do impacto e análise de fatores envolvidos.** Dissertação. Universidade Federal de São Carlos. p.147. (2004).
- PUKY, M., IRWIN, C., GARRETT, P. E MCDERMOTT, K. **Amphibian road kills: a global perspective. Proceedings of the 2005 International Conference on Ecology and Transportation.** Raleigh, NC: Center for Transportation and the Environment, North Carolina State University. p 325-338. (2006).

REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; FREGONEZI, M. N.; ROSSANEIS, B. K. **Guia Ilustrado Mamíferos do Paraná**. Pelotas: Editora USEB, Ed. 13. (2009)

RODREGUES, F.H.G., HASS, A., REZENDE, L.M., PEREIRA, C.S., FIGUEIREDO, C.F., LEITE, B.F. e FRANÇA, F.G.R.; **Impacto de rodovias sobre a fauna da Estação Ecológica de Águas Emendadas, DF**. Resumo: III Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação, Fortaleza. (2002).

SANTIAGO, R. G. **Guia Interativo de Aves Urbanas**. (2006).

SANTIAGO, R. G. **Guia Interativo de Aves Urbanas**. (2007)

SEILER, A. **Effects of infrastructure on nature**. Trocmé, M., Cahill, S. p 31-50. (2003).

UNDERWOOD, G. **A tale of old serpents**, p. 29. Saint Lucia National Trust, Castries, St Lucia, West Indies. (1995).

VIEIRA, E. M. **Highway mortality of mammals in central Brazil**. *Ciência e Cultura*, 48: 270-272. (1996).

# Anexos



Figura 1.



Figura 2.



Figura 3.



Figura4.



Figura 5



Figura 6.



Figura 7.



Figura 8.