



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA

Campus São Gabriel

ATROPELAMENTOS DE QUELÔNIOS EM UMA RODOVIA
DO PAMPA BRASILEIRO

CIBELE DA COSTA CARDOSO

2010

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA

ATROPELAMENTOS DE QUELÔNIOS EM UMA RODOVIA DO PAMPA
BRASILEIRO

CIBELE DA COSTA CARDOSO

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

Co-orientador: Paulo Afonso Hartmann

Rio Grande do Sul

Dezembro de 2010

ATROPELAMENTOS DE QUELÔNIOS EM UMA RODOVIA DO PAMPA
BRASILEIRO

CIBELE DA COSTA CARDOSO

ORIENTADOR: PROF. DR. VALDIR MARCOS STEFENON

Monografia submetida à Comissão de Trabalho de Conclusão do Curso de Ciências Biológicas, como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau de Bacharel em Ciências Biológicas.

Aprovada por:

Presidente, Prof. Dr. Valdir Marcos Stefenon

Prof. Dr. Sergio Dias da Silva

Bióloga Renata Figueira Machado

São Gabriel, Dezembro de 2010

FICHA CATALOGRÁFICA

[CARDOSO], [Cibele da Costa]

Atropelamentos de Quelônios em uma Rodovia do Pampa Brasileiro/ Cibele da Costa Cardoso. – Rio Grande do Sul: UNIPAMPA, *Campus* São Gabriel, 2010.

[ix], [18 páginas] f.: il.; 30 cm.

Orientador: Valdir Marcos Stefenon

Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – UNIPAMPA/ *Campus* São Gabriel/ Trabalho de Conclusão de Curso, 2010.

Referências: f. [15 a 18].

1. *TRACHEMYS DORBIGNI*. 2. *HYDROMEDUSA TECTIFERA*. 3. ATROPELAMENTOS.
4. PAMPA. 5. BR290. 6. Ecologia – Monografia I. Stefenon, Valdir. II.
Universidade Federal do Pampa, *Campus* São Gabriel, Trabalho de Conclusão de
Curso. III. Título.

AGRADECIMENTOS

Dr. Paulo Afonso Hartmann, pela oportunidade de realizar este trabalho, pela confiança, pelo apoio e também pelos puxões de orelha.

Ao Dr. Valdir Marcos Stefenon nosso orientador no papel, mas sempre de bom humor e disposto a ajudar em qualquer coisa.

Aos Amigos Renata Figueira Machado e Guilherme Garcez Cunha, pelo tempo que passamos caminhando na rodovia, com chuva ou sol, vento ou frio.

As colegas Marluci Muller Rebelato e Liliana Mendes Mainardi, por realizar as coletas dos dados pedalando durante um ano, e também pelas diversas ajudas.

Aos meus pais José Luiz da Costa Cardoso e Rosangela de Costa Cardoso e irmã Camila da Costa Cardoso, por confiarem em mim e por sempre me apoiarem em minhas decisões. Amo muito vocês!

A meus amigos Julio Cesar Bresolin Marinho, por sempre estar disposto a me ajudar principalmente em corrigir textos, a Gabriele Carneiro Soares pela ajuda na formatação, a Leduina Dutra Ferreira, Andréia Suchard Pires, e Patricia Fagundes Guerra, por tudo que passamos juntos, momentos difíceis e de alegrias, obrigado por me aturarem durante esses 4 anos.

Pelos dias de pizzeria, pelos dias de Moeda, pelos dias de Cine Café pelos dias de Moderna, pelas conversas, pelas brigas e pelas risadas. Amo todos vocês!

RESUMO

ATROPELAMENTOS DE QUELÔNIOS EM UMA RODOVIA DO PAMPA BRASILEIRO.

Nas últimas décadas vários estudos têm demonstrado os diferentes impactos das estradas sobre a comunidade de vertebrados, desde a perda e fragmentação de habitat até a morte por atropelamento. Para algumas espécies de répteis isto pode ser agravado por serem animais lentos ou porque a sua atividade ao longo do dia pode coincidir com maior fluxo de veículos em determinadas áreas. O efeito da mortalidade rodoviária sobre as populações de tartarugas está se tornando um crescente problema e pode estar associada a fatores tais como densidade de tráfego, comportamento de nidificação, ou características ecológicas no entorno da pista. As tartarugas também podem ser encontradas enquanto movem-se através de seu ambiente em busca de habitat terrestre. Para o Pampa brasileiro, poucos estudos sobre o tema foram desenvolvidos até o momento. Este estudo teve como objetivo realizar um levantamento de mortes de quelônios devido a atropelamento em dois trechos da BR290. Foram realizadas 102 amostragens para o trecho 1 e 65 para o dois, realizadas duas vezes na semana, com intervalos de no mínimo dois e no máximo quatro dias entre as mesmas. As amostragens foram realizadas utilizando-se uma bicicleta (trecho1) ou percorrendo a pé (trecho 2). Foram registrados um total de um total de 96 indivíduos atropelados durante o estudo. *Trachemys dorbigni* (Emydidae), foi a espécie mais encontrada seguido de *Hydromedusa tectifera* (Chelidae).

Palavras-chave: *Trachemys dorbigni*, *Hydromedusa tectifera*, Atropelamentos, Pampa, BR290.

ABSTRACT

ROAD KILLS OF THE CHELONIAN IN A HIGHWAY OF THE BRAZILIAN PAMPA

In the latest decades several studies have demonstrated different impacts of roads (highways) on the community of vertebrates, from loss and fragmentation of their habitat to their death by run-over. For some species of reptiles, this fact can be intensified because these animals are relatively slow or because their activity throughout the day may coincide with increased flow of vehicles in certain areas. The effect of road mortality on turtle populations is becoming an ever increasing problem and may be associated with factors such as traffic density, nesting behavior, or ecological features in the vicinities of the roadway. Turtles can also be found when they move through their environment looking for terrestrial habitat. For the Brazilian Pampa, few studies on the subject have been developed so far. This study aimed the conduction of a survey about death of turtles due to trampling, in two patches of the BR290. A hundred and two animals were sampled in the first area and 65 in the second one. Sampling was performed twice a week, with intervals of at least two and at most four days between them. Sampling through the sampled areas was performed by bicycle (area 1) or by foot (area 2). We recorded a total of a total of 96 individuals victimized during the study. *Trachemys dorbigni* (Emydidae) was the species most commonly found followed by *Hydromedusa tectifera* (Chelidae).

Key-words: *Trachemys dorbigni*, *Hydromedusa tectifera*, Road kills, Pampa, BR290.

SUMÁRIO

Resumo	vi
<i>Abstract</i>	vii
Sumário	viii
1. INTRODUÇÃO	1
2. MÉTODOS	4
3. RESULTADOS	8
4. DISCUSSÃO	11
5. CONCLUSÃO	13
6. REFERÊNCIAS	14

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Diversidade, número de indivíduos por trecho amostral e por tipo de amostragem.....	9
Tabela 2	Número, porcentagem e taxa mensal de atropelamentos de quelônios, de junho de 2009 a abril de 2010, no trecho 1 . Em negrito os meses com maior número de atropelamentos.....	9
Tabela 3	Número, porcentagem e taxa mensal de atropelamentos de quelônios, de junho de 2009 a janeiro de 2010, no trecho 2 . Em negrito os meses com maior número de atropelamentos.....	10

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	Mapa do estado do Rio Grande do Sul e suas respectivas rodovias, indicando a localização do município de São Gabriel e a BR290.....	5
Figura 2	Matriz de entorno da BR290 categorizada como campo, com vegetação rasteira e utilizada principalmente como pastagem para bovinos e ovinos. Município de São Gabriel, RS.....	6
Figura 3	Matriz de entorno da BR290, categorizada como charco, com presença de áreas alagadas permanentes em pelo menos um dos lados da rodovia. Município de São Gabriel, RS.....	6
Figura 4	Área alagada do lado da pista localizada no trecho 2 de amostragem ao longo da BR290. Município de São Gabriel, RS.....	7
Figura 5	<i>Trachemys dorbigni</i>	8
Figura 6	<i>Hydromedusa tectifera</i>	9

1. INTRODUÇÃO

As estradas estão entre as alterações ambientais que causaram impactos mais extensos em paisagens naturais no século XX (Bergallo & Vera y Conde, 2001). Seus efeitos ecológicos estendem-se pela paisagem, gerando impactos físicos, como erosão e alteração da hidrologia local; químicos, como dispersão de poluentes; e biológicos, como destruição de ambientes naturais, efeito de barreira subdividindo populações e atropelamentos, que podem afetar a demografia de muitas espécies, tanto vertebrados e invertebrados (Forman & Alexander, 1998). Além disso, as estradas podem modificar o comportamento animal, provocando alterações no intervalo de repouso, nos padrões de movimentação, no sucesso reprodutivo, na resposta ao escape e potencializar a dispersão de espécies exóticas (Forman & Alexander, 1998). Também são responsáveis pelo aumento do uso de áreas por seres humanos, promovendo o aumento da caça e da pesca (Trombulak & Frissel, 2000). Seiler & Heldin, (2006), destacam que, nas últimas décadas, os atropelamentos passaram a ser mais importantes que a caça como causa direta de mortalidade de vertebrados terrestres e tendem a se tornar uma ameaça significativa à biodiversidade em países em rápido desenvolvimento, tais como a China e a Índia, situação que pode ser comparada com a do Brasil. Além disso, como a infra-estrutura rodoviária está se desenvolvendo de forma constante, o efeito negativo tende a aumentar (Jedrzejewski *et al.*, 2006). Em trabalhos realizados na Índia, percebeu-se um aumento no índice de atropelamentos de animais silvestres devido à modernização e criação de novas rodovias, crescimento no número de carros e aumento na velocidade dos mesmos (Dhindsa *et al.*, 1988).

Os atropelamentos ocorrem em função de dois aspectos principais: primeiro, a rodovia corta o habitat de determinado táxon interferindo no deslocamento da espécie; segundo, resulta da abundância de alimentos como grãos, sementes, frutas, plantas herbáceas entre outras fontes de alimento que estão disponíveis ao longo das rodovias servindo de atrativo para fauna. Além disso, o atropelamento do animal e conseqüentemente sua decomposição podem atrair a presença de outros criando assim um ciclo de atropelamentos (DNIT/IME, 2004). Para muitas espécies, a frequência de mortes pode mudar sazonalmente (Fischer, 1997; Rodrigues *et al.*, 2002; Prada, 2004), aumentando durante a estação reprodutiva em conseqüência do aumento da área de atividade dos animais adultos e do recrutamento de jovens e filhotes (Case, 1975; Brown *et al.*, 1986).

Quando os atropelamentos ocorrem em estradas e rodovias que se localizam no interior ou no entorno de Unidades de Conservação (UCs), o problema é mais grave, uma vez que em muitas destas áreas existem espécies ameaçadas de extinção (Lima & Obara, 2004). Três fatores parecem influenciar a vulnerabilidade de uma espécie à mortalidade rodoviária: a velocidade de locomoção da espécie, os padrões circadianos de deslocação dos indivíduos e o volume de tráfego rodoviário (Hels & Buchwald, 2001). Assim sendo, a vulnerabilidade é maior em espécies lentas e mais ativas de dia, quando há maiores volumes de tráfego. Os atropelamentos de animais podem estar associados à estação chuvosa, que geralmente ocorre no período reprodutivo e de maior disponibilidade de fontes de alimento como frutas, sementes, flores e outros animais que estimulam o movimento da fauna, aumentando assim a probabilidade desta cruzar estradas e rodovias e conseqüentemente as chances de colisão com automóveis (Seibert & Conover, 1991; Forman & Alexander, 1998; Bencke & Bencke, 1999; Seiler, 2001; Pinowski, 2005;).

Os répteis são encontrados nas estradas enquanto buscam comida, água, parceiros para reprodução ou locais de nidificação (Ashley & Robinson, 1996). Tartarugas utilizam as estradas principalmente durante os deslocamentos na época de nidificação (Wood & Herlands, 1997; Haxton, 2000; Aresco, 2005), ou em busca de habitat terrestre (Buhlmann & Gibbons, 2001). O efeito da mortalidade rodoviária sobre as populações de tartarugas (Haxton, 2000; Gibbs & Shriver, 2002; Steen & Gibbs, 2004) pode estar associado a fatores tais como densidade de tráfego, comportamento de nidificação, ou características ecológicas no entorno da pista. O aumento do tráfego de veículos nas estradas tem aumentado a mortalidade da herpetofauna (Fahrig *et al.*, 1995; Forman *et al.*, 2003), incluindo as tartarugas terrestres, semi aquáticas e espécies aquáticas (Gibbs & Shriver, 2002).

A conservação de tartarugas merece considerações especiais em relação às estradas, porque a sua história de vida é caracterizada por baixas taxas de recrutamento anual e alta taxa de sobrevivência dos adultos e maturidade sexual tardia (Congdon *et al.*, 1993). Como conseqüência, as populações de tartarugas têm dificuldade em absorver a perda de indivíduos sexualmente maduros (Brooks *et al.*, 1991). Além disso, os ciclos de vida de muitas espécies de tartarugas incorporam movimentos terrestres, incluindo migrações anuais para locais de nidificação, migração dos juvenis, movimento para escapar das condições desfavoráveis do ambiente, ou circulação de machos para encontrar companheiras (Gibbons, 1986). Quando esses movimentos se cruzam com as estradas, as tartarugas tornam-se vulneráveis devido a sua velocidade de deslocamento ser relativamente lenta.

Fêmeas de algumas espécies aquáticas durante a estação reprodutiva podem fazer várias excursões a terra antes das nidificações (Christens & Bider, 1987; Reese & Galês, 1997). A colisão com veículos pode eliminar fêmeas reprodutivamente ativas, assim como ovos e filhotes (Brooks *et al.*, 1991). A mortalidade de tartarugas adultas nas estradas poderia levar a uma rápida diminuição da população, uma vez que são incapazes de ser substituídas rapidamente (Brooks *et al.*, 1991; Congdon *et al.*, 1993). Juntos, esses movimentos expõem as tartarugas, especialmente as fêmeas, a níveis elevados de mortalidade rodoviária (Haxton, 2000).

Segundo Fischer (1997), animais silvestres atropelados, conhecidos como “fauna de estrada”, podem servir como indicadores da biodiversidade local, além de fornecerem dados ecológicos e sobre a história natural de algumas espécies. Ainda, conforme o autor, monitorar a fauna de estrada pode revelar aspectos interessantes como o padrão de deslocamento e a dinâmica sazonal de algumas populações de espécies presentes na comunidade. Além disto, estudar os padrões da mortalidade rodoviária pode ajudar a identificar estratégias de gestão eficaz para reduzir o aumento do número de animais mortos nas estradas.

O presente trabalho teve como objetivo estimar o impacto de atropelamentos sobre a fauna de quelônios em dois trechos da rodovia BR290 e responder as seguintes questões: Quais espécies de quelônios são vítimas dos atropelamentos? Qual a frequência dos atropelamentos? Quais os pontos críticos e as características dos locais onde ocorrem os atropelamentos? E se ocorre variação sazonal no número de atropelamentos?

2. MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido na rodovia BR290, no município de São Gabriel, Rio Grande do Sul (Fig. 1). A rodovia amostrada localiza-se dentro dos domínios do bioma Pampa, caracterizado por uma vegetação campestre, que predomina em relevos de planície e por uma vegetação mais densa, arbustiva e arbórea nas encostas e ao longo dos cursos d'água. As florestas do bioma Pampa abrangem em sua maioria as florestas estacionais mesófilas, distribuídas em núcleos descontínuos (Leite e Klein, 1990), compostos por árvores nativas e com presença esparsa de árvores exóticas. O clima da região é subtropical e as temperaturas médias mínimas e máximas durante o período do estudo oscilaram entre 5,0° no mês mais frio e 32,2°C no mês mais quente. Apresenta chuvas distribuídas homogeneamente durante o ano, com as quatro estações bem delimitadas (Pereira et al., 1989).

As amostragens foram realizadas em dois trechos da BR290, duas vezes por semana com intervalos de no mínimo dois e no máximo quatro dias, totalizando 102 amostragens para o trecho 1 e 65 amostragens para trecho 2. O trecho 1 foi percorrido entre maio de 2009 e abril de 2010 e o trecho 2 entre maio de 2009 e janeiro de 2010. Os trechos amostrados apresentam as seguintes características. Trecho 1: entre os km 424 e 428 (30°19'S, 54°22'O), totalizando quatro km, distante cerca de cinco km do município de São Gabriel e com pouca influência do trânsito urbano. A matriz no entorno foi categorizada como campo (Fig. 2), com vegetação rasteira e utilizada principalmente como pastagem para bovinos e ovinos, ou charco (Fig. 3), com presença de áreas alagadas permanentes em pelo menos um dos lados da rodovia. Foram utilizadas como referência as marcações feitas pelo DAER (Departamento Autônomo de Estradas de Rodagem) na pista a cada 20 metros. Do ponto inicial da amostragem (km 424) ao ponto 2.100 e do ponto 3.240 ao 4.000 (km 428) a matriz no entorno foi categorizada como campo e do ponto 2.120 ao 3.220, como charco. Trecho 2: localiza-se ao longo do banhado Inhatium (30°15'S, 54°31'O) entre o km 440 e 442, totalizando a 1200 m, distante cerca de 20 km do município de São Gabriel. Os primeiros 600 metros deste trecho são margeados por charco e os outros 600 metros por Campo. Neste trecho a rodovia tem duas pontes, que permite contato entre as áreas alagadas dos lados da pista (Fig. 4). Ambos os trechos foram percorridos por duas pessoas, ida e volta. O trecho 1 foi percorrido com o uso de bicicletas, e o trecho 2, a pé, ambos os métodos foram utilizados para facilitar o avistamento dos espécimes na pista de rodagem e acostamento. As amostragens foram

realizadas durante o dia, no início da manhã ou fim da tarde, também para facilitar a visualização dos indivíduos.

Para cada espécime encontrado atropelado foi feito o registro fotográfico e registrada a data, o local e o tipo de vegetação no entorno. Os indivíduos em bom estado de conservação foram coletados e tombados na coleção da Universidade Federal do Pampa. Indivíduos não coletados foram retirados da pista ou acostamento, para não acarretar em duplicação dos dados. Os indivíduos encontrados durante os deslocamentos fora do trecho amostral, ou no período de pré-amostragem (maio 2009), foram considerados como Encontros Eventuais (E.E.). Para calcular a taxa anual de atropelamentos foi dividido o número de indivíduos atropelados por km por ano ou, para a taxa mensal, por mês.

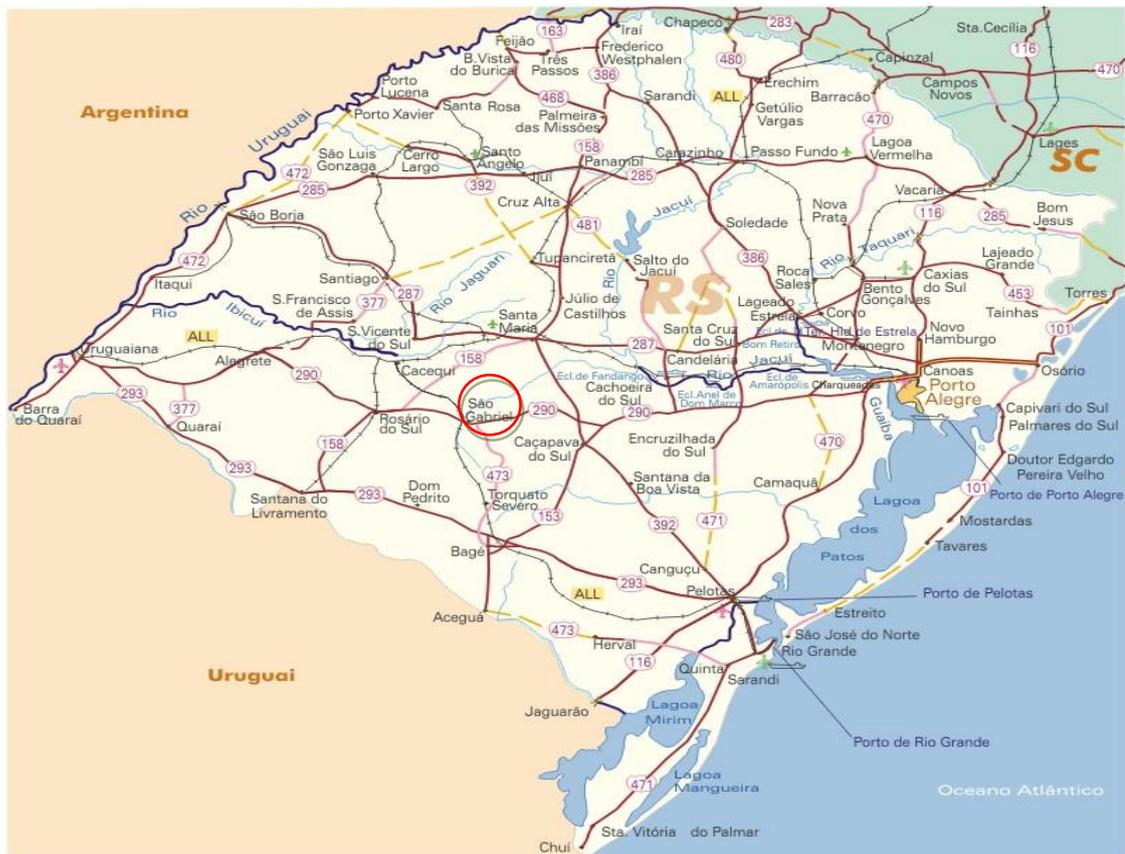


Figura 1: Mapa do estado do Rio Grande do Sul e suas respectivas rodovias, indicando a localização do município de São Gabriel e a BR290.



Figura 2: Matriz de entorno da BR290 categorizada como campo, com vegetação rasteira e utilizada principalmente como pastagem para bovinos e ovinos. Município de São Gabriel, RS.



Figura 3: Matriz de entorno da BR290, categorizada como charco, com presença de áreas alagadas permanentes em pelo menos um dos lados da rodovia. Município de São Gabriel, RS.



Figura 4 - Área alagada do lado da pista localizada no trecho 2 de amostragem ao longo da BR290. Município de São Gabriel, RS.

3. RESULTADOS

Um total de 96 indivíduos foram encontrados atropelados durante o estudo. Foram 59 nos trechos de amostragem regular e 37 por encontros eventuais (Tabela 1). No trecho 1 foram encontrados 55 quelônios atropelados, 52 pertencentes a espécie *Trachemys dorbigni* (Emydidae) (Figura 5), um a espécie *Hydromedusa tectifera* (Chelidae) (Figura 6) e dois não foram identificados. Trinta e três indivíduos foram encontrados em local de matriz de entorno categorizada como charco e 22 em matriz de campo. De junho de 2009 a abril de 2010 foram encontrados 55 indivíduos atropelados em 102 amostragens com uma taxa 0,54 indivíduos por amostragem (55/102 amostragens) e 5 (55/11 meses) indivíduos por mês. O maior número de atropelamentos foi registrado nos meses de novembro e dezembro respectivamente (N = 12 e N = 14), reduzindo no mês de janeiro (N = 1) e aumentando em fevereiro (N = 8), (Tabela 2).

No trecho 2 foram encontrados quatro quelônios atropelados, sendo três pertencentes a espécie *Trachemys dorbigni* (Emydidae) e um que não foi possível identificar quanto a espécie. A matriz de entorno em que se encontravam os três espécimes foi campo e um encontrava-se na matriz charco. De junho de 2009 a janeiro de 2010 foram encontrados quatro indivíduos atropelados em 65 amostragens com uma média de 0,06 indivíduos (4/65 amostragens) por amostragem e 0,5 (4/8 meses) indivíduos por mês. O mês com maior registro de atropelamento foi dezembro (N = 2), seguido de setembro e novembro (N = 1), nos demais meses não foi registrado nenhum atropelamento (Tabela 3).



Figura 5: *Trachemys dorbigni*



Figura 6: *Hydromedusa tectifera*

Tabela 1: Diversidade, número de indivíduos por trecho amostral e por tipo de amostragem.

Família/Espécie	N	Trecho 1	Trecho 2	Regular	Encontro Eventual
Emydidae					
<i>Trachemys dorbigni</i>	83	52	3	55	28
Chelidae					
<i>Hydromedusa tectifera</i>	3	1	-	1	2
Não identificado	10	2	1	3	7
Total	96	55	4	59	37

Tabela 2: Número, porcentagem e taxa mensal de atropelamentos de quelônios, de junho de 2009 a abril de 2010, no **trecho 1**. Em negrito os meses com maior número de atropelamentos.

Mês	N (%)	Taxa mensal de atropelamento
Junho	1 (1,8)	0,3
Julho	0 (0,0)	0,0
Agosto	0 (0,0)	0,0
Setembro	5 (9,1)	1,3
Outubro	5 (9,1)	1,3
Novembro	12 (21,8)	3,0
Dezembro	14 (25,5)	3,5
Janeiro	1 (1,8)	0,3
Fevereiro	8 (14,5)	2,0
Março	6 (10,9)	1,5
Abril	3 (5,5)	0,8
Total	55 (100,0)	-

Tabela 3: Número, porcentagem e taxa mensal de atropelamentos de quelônios, de junho de 2009 a janeiro de 2010, no **trecho 2**. Em negrito os meses com maior número de atropelamentos.

Mês	N (%)	Taxa mensal de atropelamento
Junho	0(0,0)	0,0
Julho	0 (0,0)	0,0
Agosto	0 (0,0)	0,0
Setembro	1 (25,0)	0,8
Outubro	0 (0,0)	0,0
Novembro	1 (25,0)	0,8
Dezembro	2 (50,0)	1,7
Janeiro	0 (0,0)	0,0
Total	4 (100,0)	-

4. DISCUSSÃO

No trecho 1 o alto número de atropelamentos da espécie *Trachemys dorbigni* (Emydidae) parece estar relacionado à sua abundância nos charcos da matriz no entorno da rodovia. A Matriz de entorno em que mais indivíduos foram encontrados atropelados no trecho 1 foi charco. As características da matriz de entorno podem justificar uma maior incidência dos atropelamentos destas espécies neste local, devido a seus hábitos aquáticos. Para Hels & Buchwald (2001) a vulnerabilidade aos atropelamentos é maior em espécies lentas e mais ativas, principalmente durante o dia, quando há maiores volumes de tráfego. Afirmção que pode se aplicar a espécie *Trachemys dorbigni* qual possui hábitos diurnos, o que coincide com o maior fluxo de automóveis na pista e também uma locomoção relativamente lenta que pode aumentar a incidência de atropelamentos.

Hydromedusa tectifera, possivelmente devido a seus hábitos noturnos (Quintela & Loebmann), foi menos atropelada, pois neste período o tráfego de veículos é menor.

Segundo Brooks *et al.*, (1991) a mortalidade de tartarugas adultas nas estradas poderia levar a uma rápida diminuição da população, uma vez que não podem ser substituídas rapidamente. Altas taxas de atropelamento podem afetar o tamanho das populações de *Trachemys dorbigni*, já que estes indivíduos possuem baixas taxas de recrutamento anual, e alta sobrevivência de adultos, além de ter maturidade sexual tardia.

No trecho 2 o maior número de indivíduos atropelados encontrados foi na matriz de campo. No entanto, o pequeno número de encontros na permite identificar padrões relativos à matriz no entorno.

Os meses com maior incidência de atropelamentos no trecho 1, são novembro, dezembro e fevereiro, sendo que os dois primeiros estão entre os meses de desova da espécie *Trachemys dorbigni*, que vai de outubro a janeiro (Bager, 2003). Para Fischer, (1997); Rodrigues *et al.*, (2002); Prada, (2004) em muitas espécies, a frequência de mortes pode mudar sazonalmente, aumentando durante a estação reprodutiva em consequência do aumento da área de atividade dos animais adultos e do recrutamento de jovens e filhotes. Possivelmente um maior número de atropelamentos nos meses de desova pode estar relacionado à espécie *Trachemys dorbigni* colocar seus ovos em habitat terrestre e quando saem a procura destes podem acabar cruzando a rodovia, e então sendo atropeladas. Além disto, a postura é realizada durante o dia (Bager, 2003) o que coincide com um maior fluxo de veículos na pista, podendo acarretar em um maior número de atropelamentos. Segundo Bager

(2003) uma mesma fêmea pode realizar mais de uma desova em um mesmo período reprodutivo o que também pode aumentar os riscos de atropelamentos de fêmeas adultas.

Em ambos os trechos, nos meses de julho e agosto, nenhum espécime foi encontrado atropelado. Esse período corresponde à época do ano com menores temperaturas na região sul e então devido essas espécies serem ectotérmicas, seu metabolismo torna-se mais lento nos meses com temperaturas menores, diminuído então sua atividade ocasionando um número menor de atropelamentos. Nos meses mais quentes e com temperaturas maiores esses animais tornam-se mais ativos, deslocando-se mais, podendo ocasionar maior número de atropelamentos.

No mês de janeiro houve um menor número de atropelamentos em comparação com os meses de novembro e dezembro no trecho 1, esse fato pode estar relacionado que neste período do ano o local onde eram feitas as amostragens sofreram reformas na pista e retirada da vegetação do acostamento, podendo dificultar a visualização das carcaças.

O maior número de indivíduos atropelados no trecho 1 pode estar relacionado com a estrutura da rodovia nos trechos amostrados. Segundo Haxton, (2000); Gibbs & Shriver, (2002); Steen & Gibbs, (2004) as características ecológicas no entorno da pista pode influenciar o efeito da mortalidade rodoviária. O charco presente no trecho 1 é dividido em duas metades pela rodovia. Para construção da rodovia foi realizado um aterramento cortando o charco. Mesmo com a formação desta barreira os animais conseguem se deslocar facilmente entre os dois lados do charco. Porém, para este deslocamento, devem atravessar a rodovia, acarretando no maior número de atropelamentos neste trecho. No trecho 2 a rodovia corta o charco por meio de pontes, não formando uma barreira ao livre deslocamento do indivíduos entre os dois lados da rodovia. Devido a essas diferenças entre os dois trechos da rodovia amostrados, o menor número de atropelamentos ocorridos no trecho 2 se deve a presença das pontes, as quais inexistem no trecho 1.

5. CONCLUSÃO

A espécie mais afetada pelos atropelamentos é *Trachemys dorbigni*. A taxa dos atropelamentos varia de acordo com os meses do ano, e se mostrou mais significativo na época de desova da espécie. As características da matriz de entorno da rodovia parecem influenciar as taxas de atropelamentos. Cabe-se ressaltar a importância da presença de pontes em rodovias, onde o número de atropelamentos mostrou-se menor. Devido à presença destas, os animais conseguem se deslocar por baixo sem ter que cruzar a rodovia, evitando assim os atropelamentos. Trabalhos sobre o tema ainda são escassos no Brasil, faz-se necessário maiores estudos para que se possa propor medidas para diminuir os impactos dos atropelamentos a fauna de quelônios.

6. REFERÊNCIAS

Aresco, M. (2005): The effect of sex-specific terrestrial movements and roads on the sex ratio of freshwater turtles. *Biol. Conserv.* 123: 37-44.

Ashley, E.P., Robinson, J.T. (1996): Road mortality of amphibians, reptiles, and other wildlife on the Long Point Causeway, Lake Erie, Ontario. *Can. Fld-Nat.* 110: 40

Bager, A., Aspectos da Biologia e Ecologia da Tartaruga Tigre D`água, *Trachemys dorbigni*, (Testudines-Emydidae) no Extremo Sul do Rio Grande do Sul – Brasil. Porto Alegre: UFRGS, 2003. Tese doutorado em ecologia pelo departamento de Biociências. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2003.

Bergallo, H. G.; Vera y Conde, C. F. (2001): O Parque Nacional do Iguaçu e a estrada do Colono. *Ciência Hoje*, 29: 37-39.

Bencke, G.A.; Bencke, C.S.C. (1999): The potential importance of road deaths as cause of mortality for large forest owls in southern Brazil. *Cotinga*, 11: 79-80.

Bernardino Jr., F.S., Dalrymple, G.H. (1992): Seasonal activity and road mortality of the snakes of the Pa-hay-okee wetlands of Everglades National Park, USA. *Biol. Conserv.* 62: 71-75.

Brooks, R.J., Brown, G.P., Galbraith, D.A. (1991): Effects of a sudden increase in natural mortality of adults on a population of the common snapping turtle (*Chelydra serpentina*). *Can. J. Zool.* 69: 1314-1320.

Brown, R.J., Brown, M.N. & Pesotto, B. (1986): Birds Killed on Some Secondary Roads in Western Australia. *Corella* 10:118-122.

Buhlmann, K.A., Gibbons, J.W. (2001): Terrestrial habitat use by aquatic turtles from a seasonally fluctuating wetlands: implications for wetland conservation boundaries. *Chelonian Conserv. Biol.* 4: 115-127.

Case, R. M. (1975): Interstate Highway road-killed animals: a data source for biologists. *Wildlife Society Bulletin.* 6:8-13.

Christens, E., and J. R. Bider. 1987. Nesting activity and hatching success of the painted turtle (*Chrysemys picta marginata*) in southwestern Quebec. *Herpetologica* 43:55–65.

Congdon, J. D., A. E. Dunham, and R. C. Van Loben Sels. (1993): Delayed sexual maturity and demographics of Blanding's turtles (*Emydoidea blandingii*): implications for conservation and management of longlived organisms. *Conservation Biology* 7:826–833.

Dhindsa, M.S., Sandhu, J.S., Sandhu, P.S. & Toor, H.S. (1988): Roadside Birds in Punjab (Índia): Relation to Mortality from Vehicles. *Environmental conservation* 15: 303-308.

DNIT/IME - Projeto de Ampliação da Capacidade Rodoviária das ligações com os países do MERCOSUL BR 101 Florianópolis (SC) - Osório (RS). PROJETO BÁSICO AMBIENTAL - PBA, SUBPROGRAMA DE PROTEÇÃO À FAUNA. Dezembro de 2004. Disponível em: <http://dnit.ime.br/br163/pba/prog_prote_fauna_flora.pdf>. Acesso em: 24 nov. 2010.

Fahrig, L., Pedlar, J.H., Pope, S.E., Taylor, P.D., Wegner, J.F. (1995): Effect of road traffic on amphibian density. *Biol. Conserv.* 73: 177-182.

Fischer, W. A. (1997): Efeitos da BR-262 na mortalidade de vertebrados silvestres: síntese naturalística para a conservação da região do Pantanal, MS. Campo Grande: (Dissertação de Mestrado em Ecologia e Conservação). Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. 44p.

Forman, R.T.T., Sperling, D., Bissonette, J.A., Clevenger, A.P., Cutshall, C.D., Dale, V.H., Fahrig, L., France, R., Goldman, C.R., Heanue, K., Jones, J.A., Swanson, F.J., Turrentine, T., Winter, T.C. (2003): *Road Ecology Science and Solutions*. Washington, DC, Island Press.

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

Gibbs, J.P., Shriver, W.G. (2002): Estimating the effects of road mortality on turtle populations. *Conserv. Biol.* 16: 1647-1652.

Gibbons, J. W. (1986): Movement patterns among turtle populations: applicability to management of the desert tortoise. *Herpetologica* 42:104–113.

Hasenack, H.; Cordeiro, J.L.P. & Costa, B.S.C. (2007): Cobertura vegetal atual do Rio Grande do Sul. In II Simpósio de Forrageiras e Produção Animal. Depto. Forrageiras e Agrometeorologia/UFRGS, Porto Alegre, p.15-21.

Haxton, T. (2000): Road mortality of snapping turtles, *Chelydra serpentina*, in central Ontario during their nesting period. Canadian Field Naturalist 114:106–110.

Hels, T., Buchwald, E. (2001): The effect of road kills on amphibian populations. Biol. Conserv. 99: 331-340.

Hengemühle, A.; Cademartori, C.V. 2009. Levantamento de mortes de vertebrados silvestres devido a atropelamento em um trecho da estrada do mar (RS-389). Biodiversidade Pampeanda, 6 (2): 4-10.

Jędrzejewski W, Nowak S, Kurek F, Mysłajek W, Stachura K, Zawadzka B (2006): Zwierzęta a drogi. Metody ograniczania negatywnego wpływu dróg na populacje dzikich zwierząt (in Polish). Mammal Research Institute, Białowieża, Poland.

Leite, P. F.; Klein, R. M. (1990): Vegetação. In: Mesquita, O. V. (Ed.). Geografia do Brasil: região sul. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro, Brasil, p.113-150

Lima, S.F.; Obara, A.T. 2004. Levantamento de Animais silvestres atropelados na BR-277 às margens do Parque Nacional do Iguaçu: Subsídios ao programa multidisciplinar de proteção à fauna. VII Semana de Artes da Universidade Estadual de Maringá. Disponível em http://www.pec.uem.br/dcu/VII_SAU/sau_trabalhos_6_laudas.htm.

Pereira, P.R.B.; Netto, L.R.G.; Borin, C.J.A. & Sartori, M.G.B. (1989): Contribuição a geografia física do município de Santa Maria: unidades de paisagem. Ensino & Pesquisa 3:37-68.

Pinowski, J. (2005): Roadkills of Vertebrates in Venezuela. Revista Brasileira de Zoologia, 22(1): 191-196.

Prada, C.S. (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 Universidade Federal de São Carlos. 147p.

Quintela, F.M; Loebmann. D. (2009): Guia ilustrado: Os Répteis da Região Costeira do Extremo Sul do Brasil. Pelotas. Ed.USEB.

Reese, D. A., and H. H. Welsh. (1997): Use of terrestrial habitat by western pond turtles, *Clemmys marmorata*: implications for management. Pages 352–357 in Proceedings an international conference conservation, restoration, and management of tortoises and turtles: an international conference. New York Turtle and Tortoise Society, Purchase.

Rosen, P.C., Lowe, C.H. (1994): Highway mortality of snakes in the sonoran desert of southern Arizona. *Biol. Conserv.* 68: 143-148.

Rodrigues, F.H.G., Hass, A., Rezende, L.M., Pereira, C.S., Figueiredo, C.F., Leite, B.F. & França, F.G.R. (2002): Impacto de rodovias sobre a fauna da Estação Ecológica de Águas Emendadas, DF. *In: III Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação*, Fortaleza. pp.585-593.

Seibert, H.C.; Conover, J.H. (1991): Mortality of Vertebrates and Invertebrates on an Athens County, Ohio, Highway. *Ohio Journal of Science*, 91(4): 163-166.

Seiler, A. (2001): Ecological Effects of roads – a review. Department of Conservation Biology, Swedish University of Agricultural Sciences, Introductory Research Essay 9, Uppsala, Sweden.

Seiler, A.; Helldin, J. Mortality in wildlife due to transportation. (2006) In: DAVENPORT, J.; DAVENPORT, J. L. (eds.). *The ecology of transportation: managing mobility for the environments*. Ireland: University College Cork. p. 165-190.

Steen D.A., Gibbs, J.P. (2004): Effects of roads on the structure of freshwater turtle populations. *Conserv. Biol.* 18: 1143-1148.

Szerlag, S., and S. P. McRobert. 2006a. Road occurrence and mortality of the northern diamondback terrapin. *Applied Herpetology* 3: 27-37.

Trombulak, S. C.; Frissel, C. A. (2000): Review of ecological effects of roads on terrestrial and aquatic communities. *Conservation Biology*, 14:18-30.

Wood, R.C., Herlands, R. (1997): Turtles and tires: the impact of roadkills on northern diamondback terrapin, *Malaclemys terrapin terrapin*, populations on the Cape May Peninsula, Southern New Jersey, USA. In: Van Abbema J. (Ed.), *Proceedings of Conservation, Restoration, and Management of Tortoises and Turtles – An International Conference*. 11-16 July 1993, State University of New York, Purchase. New York Turtle and Tortoise Society, New York: 46-53.

