

## **TRAVERSIA DE ANIMAIS DE PEQUENO PORTE EM RODOVIAS: APRESENTANDO SOLUÇÃO**

**Romildo José de SOUZA (1); Aberal Ferreira da SILVA NETO (2)**

- (1) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Alagoas – Grupo de Pesquisa Ensino Médio, Trabalho e Educação Profissional, Rua Barão de Atalaia s/n, Centro, Maceió-Al, e-mail: romildosouza@yahoo.com.br,  
(2) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Alagoas – Curso Superior de Tecnologia em Urbanização, Rua Barão de Atalaia s/n, Centro, Maceió-Al, e-mail: aberal.ferreira@bol.com.br,

### **RESUMO**

Este trabalho visa apresentar os resultados de um estudo feito para um trabalho de conclusão de curso – TCC do curso superior de tecnologia em Urbanização, do Instituto Federal de Alagoas, Campus Maceió, cujo objetivo é apresentar soluções para a travessia em rodovia de animais de pequeno porte como o guaimum e o gambá. Neste artigo, intitulado Travessia de Animais de Pequeno Porte em Rodovias: apresentando solução, foram indicados três tipos de dispositivos para travessia desses animais: bueiro simples circular de concreto, bueiro simples celular de concreto e bueiro simples celular de concreto pré-moldado proposto no estudo. Consideremos que as três propostas são viáveis, tanto em termo de execução como de custo.

Neste trabalho foi utilizado como procedimentos metodológicos a pesquisa bibliográfica e pesquisa de campo. A população para o estudo foi de professores de Geografia e Biologia da rede pública municipal da cidade de Coruripe e de usuários da via Valmarir Vilela. Foi utilizado como instrumento de coleta de dados o questionário e a observação em campo. Os dados foram analisados, comparando-os e confrontando-os com o levantamento bibliográfico.

O dispositivo de travessia de animais de pequeno porte aqui proposto consiste em uma obra de engenharia executada sob a rodovia. Este dispositivo passa de um bordo a outro da rodovia tendo uma abertura que facilite a passagem dos animais e uma barreira de direcionamento.

**Palavras-chave:** atropelamento de animais; impacto ambiental; dispositivo de passagem de animais.

## 1 INTRODUÇÃO

O presente artigo tem o intuito de apresentar os resultados de um estudo feito para um trabalho de conclusão de curso denominado de Dispositivo de Proteção a Fauna: Passagem de Animais de Pequeno Porte e espera contribuir para que a através de dispositivos simples e de baixo custo possamos diminuir o índice de atropelamento de animais de pequeno porte.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 Aspectos Gerais sobre Atropelamento de Animais

No Brasil há milhares de quilômetros de rodovias que atravessam santuários ecológicos. Em todas elas, o atropelamento da fauna é um problema tornando-se um impacto ambiental bastante significativo. Um dado que comprova isto é um trabalho de pesquisa feita pelo biólogo Emerson Vieira, da Universidade de Campinas, onde o autor estimou em 2700 o número de animais mortos por ano só nas rodovias federais da região Sudeste (DIAS, s/d).

Os autores Turci e Bernarde (2009) em sua pesquisa sobre atropelamento de animais na Rodovia Estadual 383 no Estado de Rondônia na região Norte de Brasil relacionaram outras regiões brasileiras onde foi estudado este tipo de impacto ambiental, no qual podemos observar no quadro 1.

Região de Estudo	Km	Anfíbios	Repteis	Aves	Mamíferos
Rodovia RS-40 – RS	1092	0	05 spp. 16 in (17,8%)	18 spp. 27 in (30%)	11 spp. 47 in (52,2%)
Santa Catarina	30100	-	-	-	20 spp. 257 in
Morro da Mina - PR	1044	09 spp. 51 in	11 spp. 23 in	-	-
Parque Iguaçu - PR	NI	02 spp. 02 in	06 spp. 33 in	21 spp. 67 in	18 spp. 146 in
Águas Emendadas - DF	4590	05 spp. 53 in (8%)	25 spp. 151 in (22,7%)	54 spp. 393 in (59,1%)	16 spp. 68 in (10,2%)
Brasil Central	9300	-	-	-	15 spp. 82 in
Bragança – PA	11664	-	-	-	07 spp. 44 in
Rodovia RO-383 - RO	3300	02 spp. 68 in (26,3%)	13 spp. 63 in (24,3%)	12 spp. 67 in (25,9%)	07 spp. 61 in (23,5%)

Observação: Km = total de quilômetros percorridos na amostragem; spp. = espécies; in = indivíduos.

#### Quadro 1: Informações sobre vertebrados atropelados no Brasil

Fonte: Turci e Bernarde (2009)

Segundo o Departamento Nacional de Estradas e Rodagem e o Instituto Militar de Engenharia DNER/IME (2001), citando os seguintes autores Gittins, Bennett, Hodson, Snow, Harris e Gallagher, devemos observar duas situações distintas no atropelamento de animais em rodovias. A primeira quando se trata da mortalidade da população de espécies comuns de pequenos mamíferos e aves, sendo estas perdas facilmente compensadas pela reprodução. A segunda situação é o impacto causado nas espécies de grande porte ou raras. Segundo o autor esta situação é devido a rodovia, pois a mesma é o agente causador de mortalidade entre animais de movimentos lentos.

### 2.2 Animais Encontrados Atropelados

Apresentamos no quadro 2 os grupos taxonômicos de animais de pequeno porte que são vítimas de atropelamento em rodovias.

**Quadro 2: Tipos de animais encontrados atropelados na via Valmarir Vilela**

Grupo taxonômico	Nome Popular	Nome científico
Anfíbios	Sapo-cururu	Bufo ictericus
Répteis	Falsa-coral	Oxyrhopus guibei
Répteis	Cobra Coral	Micrurus lemniscatus
Crustáceo	Guaimum	Cardisoma guanhumi
Mamíferos	Gambá	Didelphis marsupialis

**Fonte: Silva Neto (2010), adaptado de DNER/IME (2001)**

O quadro 2 foi obtido das observações de campo feita no trecho da rodovia Valmarir Vilela onde Silva Neto (2010) levantou os tipos de animais de pequeno porte que são atropelados na citada rodovia, dos quais podemos destacar o guaimum e do gambá.

Apresentaremos no quadro 3 as estimativas de atropelamentos para a Holanda, Bulgária, Austrália e Estados Unidos, países onde foram encontrados vários estudos sobre o impacto ambiental de atropelamento da fauna.

**Quadro 3: Estimativa de atropelamentos de animais**

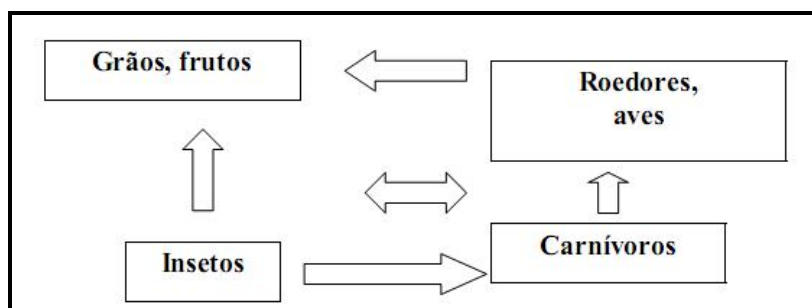
Grupo taxonômico	Estimativa/tempo	Localidade
Mamíferos	159.000/ano	Holanda
Anfíbios e répteis	653.000/ano, 7.000.000/ano	Holanda e Bulgária
Anfíbios e répteis	5.000.000/ano	Austrália
Vertebrados em geral	1.000.000/dia	E.U.A

**Fonte: DNER/IME (2001), In Silva Neto (2010)**

### 2.3 Fatores que Influenciam nos Atropelamentos

Os atropelamentos ocorrem principalmente em função de dois aspectos principais: a rodovia corta a área de vida de determinado táxon e disponibilidade de alimento. (FORMANN; NOVELLI et al. In DNER/IME, 2001).

Lima e Obara (s/d) caracterizam estes dois aspectos como: o primeiro, a rodovia corta o habitat de determinado taxon, interferindo na faixa de deslocamento natural da espécie. O segundo, a disponibilidade de alimentos ao longo das rodovias, que serve de atrativo para fauna. Para os autores citados, a presença de alimentos (grãos, sementes, frutas, plantas herbáceas, entre outros) na pista ou próxima dela, atua como atrativo para os animais silvestres que tem este hábito alimentar, podendo resultar no atropelamento do animal, cujo cadáver pode atrair a presença de outros animais carnívoros, criando-se um ciclo de atropelamento, conforme podemos observar na figura 1.



**Figura 1: Ciclo de atropelamentos de fauna na rodovia**

**Fonte: DNER/IME (2001), In Lima e Obara (s/d)**

### 2.4 Soluções Propostas para Travessia de Animais em Rodovias

No estudo do DNER/IME (2001), por se tratar de um projeto básico ambiental, o mesmo apresenta alguns conjuntos de soluções para travessia de animais em rodovia, no qual podemos observar nas figuras 2, 3 e 4.

A figura 2 (a) representa um dispositivos de travessia para animais de pequeno porte de forma circular e a figura 2 (b) apresenta um dispositivo de travessia para animais de médio porte cuja forma é celular, estes dispositivos são os mais utilizados nas rodovias brasileiras.



(a) fauna de pequeno porte



(b) fauna de médio porte

**Figura 2: Dispositivo 1 de travessia para a fauna**

Fonte: <http://ine.vv.se>, In DNER/IME (2001)

Os dispositivos da figura 2 são compostos por um dispositivo que atravessa toda a extensão da rodovia e são construídos barreiras para direcionar os animais até o ponto da travessia. Já os dispositivos da figura 3, são similares aos da figura 2, sendo que além dos animais estes dispositivos também conduzem água.



(a) fauna de pequeno porte para anfíbios



(b) passagem mista para animais e água

**Figura 3: Dispositivo 2 de travessia para a fauna**

Fonte: <http://ine.vv.se>, In DNER/IME (2001)

Os dispositivos visualizados na figura 4 são eficientes para a travessia de animais de grande porte, pois os mesmos integram duas áreas de vegetação.



(a) ecoduto



(b) ponte ecológica

**Figura 4: Dispositivo 3 de travessia para a fauna**

Fonte: <http://www.ivu.org> e <http://ine.vv.se>, In DNER/IME (2001)

Para direcionar os animais devem ser construídos dispositivos que os conduzam até a travessia. Silva Neto (2010) propõe a utilização de redes ou barreiras como pode ser vista na figura 5.



**Figura 5: Rede ou barreiras para direcionamento de animais**

Fonte: <http://www.ivu.org> e <http://ine.vv.se>, In DNER/IME (2001)

### **3 DESCRIÇÃO DA PROPOSTA**

O estudo onde realizamos um recorte para elaboramos este artigo foi objeto do trabalho de conclusão de curso do aluno Aberal Ferreira da Silva Neto com requisito para obtenção do título de tecnólogo em Urbanização, tendo como orientador o professor Romildo José de Souza. A proposta do TCC foi de elaborar um projeto geométrico para travessia de animais de pequeno porte e um plano de iluminação para um determinado trecho da Rodovia Valmarir Vilela, situada no município de Coruripe, no Estado de Alagoas.

Desta forma, este recorte tem como proposta apresentar os resultados do trabalho relacionado com o projeto geométrico para travessia de animais de pequeno porte.

### **4 TRAVESSIA DE ANIMAIS DE PEQUENO PORTE**

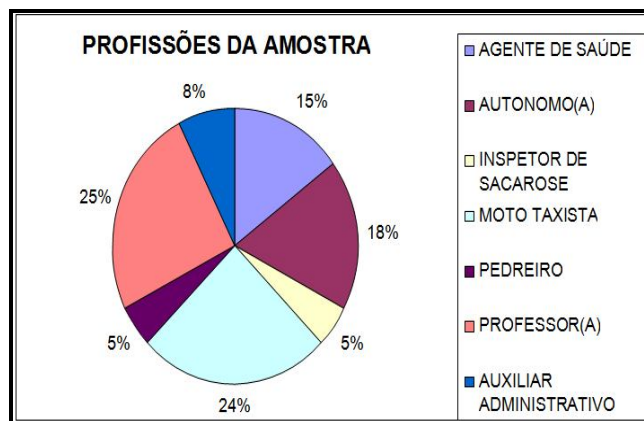
#### **4.1 Metodologia trabalhada**

A pesquisa desenvolvida neste trabalho foi do tipo levantamento, onde dividimos em pesquisa bibliográfica e de campo. A população alvo para realização da pesquisa foram os professores de Geografia e Biologia da rede de educação municipal de Coruripe e usuários da rodovia Valmarir Vilela. A amostra foi constituída de 10 (dez) professores da região e 30 (trinta) usuários da rodovia.

Os instrumentos utilizados na pesquisa foram no levantamento bibliográfico o fichamento e no levantamento de campo utilizamos o questionário e na observação de campo um quadro de observação. O questionário foi elaborado com 14 (quatorze) perguntas objetivas. Os dados foram quantificados de acordo com o número de respostas obtidas em cada questão. Os dados foram apresentados em forma de quadros e gráfico facilitando assim a análise dos mesmos.

#### **4.2 Análise e Interpretação dos Dados**

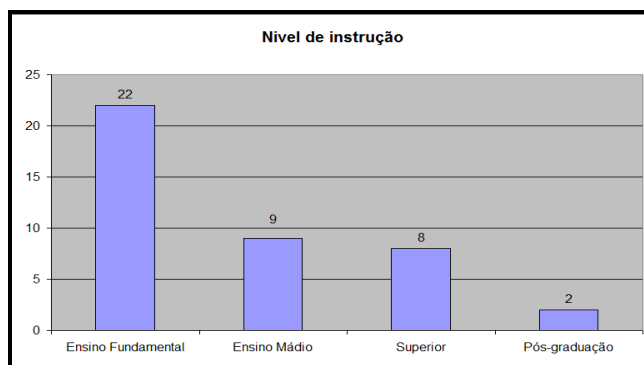
O gráfico 1 a seguir representa as profissões dos entrevistados neste estudo. Podemos destacar que vinte e cinco por cento (25%) são de professores, vinte e quatro por cento (24%) são de moto taxista, dezoito por cento (18%) são autônomos, quinze por cento (15%) são agente de saúde. Devido à estratificação da amostra, o número de professores representa  $\frac{1}{4}$  dos entrevistados.



**Gráfico 1: Amostra pesquisada**

**Fonte: Silva Neto (2010)**

O nível de escolaridade dos entrevistados está representado no gráfico 2.

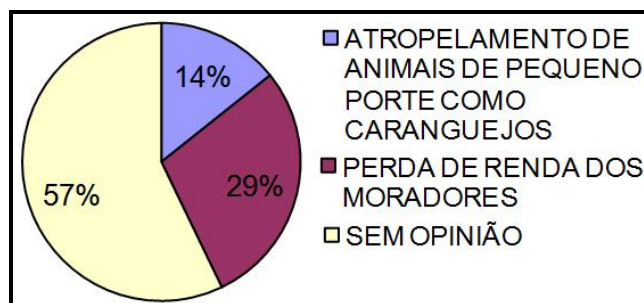


**Gráfico 2: Nível de instrução da amostra pesquisada**

**Fonte: Silva Neto (2010)**

O ensino fundamental apresenta o maior valor, vinte e dois (22) entrevistado, nível médio conta com nove (9) entrevistados, o nível superior conta com oito (8) entrevistados e a pós-graduação com dois (2). Podemos observar que o total de dez (nível superior e pós-graduação) refere a parcela da amostra que são professores.

No gráfico 3, faz menção ao problema do estudo.



**Gráfico 3: Conhecimento dos impactos ambientais**

**Fonte: Silva Neto (2010)**

Ao ser perguntado sobre os impactos ambientais que ocorrem na rodovia, cinquenta e sete por cento (57%) afirmaram não ter opinião, isto é, desconhecia o principal impacto ambiental da rodovia, o atropelamento de animais de pequeno porte. Este percentual é preocupante, pois nele está inserido parte dos professores da rede municipal de ensino (professores de Geografia e Biologia) e que em tese são formadores de opinião.



Os dados coletados na observação do trecho da rodovia Valmarir Vilela podem ser visualizados no quadro 4.

**Quadro 4: Situação do trecho em estudo**

<b>Estrutura da rodovia</b>	<b>Observação de campo</b>
Bueiros existentes	14 (quatorze) bueiros para drenagem sendo 13 (treze) com 0,60m de diâmetro e 01 (um) com 0,40m diâmetro.
Animais atropelados	O atropelamento de sapos e cobras ocorre de forma sazonal, de abril a agosto, coincidido com a época de acasalamento dos sapos, como as cobras se alimentam deles são afetadas da mesma forma. Como os caranguejos acontecem entre o mês de dezembro e fevereiro na época de seu acasalamento. Já os gambás são atropelados em busca de alimentos, indo se alimentar nos sítios circunvizinhos.

**Fonte: Silva Neto (2010)**

Na observação de campo foi levantada a quantidade de bueiros para drenagem de água e os tipos de animais de pequeno porte atropelados na rodovia em estudo.

Silva Neto (2010) para determinar um dispositivo de travessia de animais de pequeno porte que fosse de fácil construção, adaptou os parâmetros construtivos associado à drenagem de rodovias e utilizou como animal padrão o gamba. Desta forma Silva Neto (2010) estabeleceu três itens a serem observados que podemos visualizar no quadro 5.

**Quadro 5: Itens a serem observados**

<b>Item</b>	<b>Descrição do item</b>
Parâmetros do Projeto Geométrico	levantamento topográfico dos eixos de todas rodovias; levantamento topográfico do eixo nas via arterial; estudo de tráfego das vias; projeto geotécnico do subleito e o estudo de drenagem.
Parâmetros Construtivos	adaptação dos parâmetros construtivos às características e as espécies existentes atingidas na via. Estes parâmetros são altura, largura e quantidade de animais que atravessam simultaneamente o dispositivo.
Dutos – Bueiros	utilização de bueiro tubular de concreto e bueiros celulares de concreto já existente no mercado e usados em drenagem.

**Fonte: Silva Neto (2010)**

### 4.3 Propostas do Dispositivo para Travessia de Animais de Pequeno Porte

Silva Neto (2010), em seu TCC propõe três alternativas de dispositivo para travessia de animais de pequeno porte. Duas propostas são do DNER/IME e a terceira foi elaborada no estudo. No quadro 6 apresentamos as características de cada proposta.

**Quadro 6: Características das propostas**

<b>Propostas</b>	<b>Dimensões (m)</b>	<b>Recobrimento em relação ao greide (m)</b>
Bueiro simples circular de concreto.	Diâmetro interno = 0,40 Espessura = 0,050	0,5 a 1,0
Bueiro simples celular de concreto, moldado no local.	Dimensões: altura de 0,30 e largura de 0,40 Espessura = 0,050	0,5 a 1,0
Bueiro simples celular de concreto, pré-moldado.	Medidas internas Altura = 0,30 Largura = 0,40 Espessura = 0,050	0,5 a 1,0

**Fonte: Silva Neto (2010)**

Para o direcionamento dos animais, Silva Neto (2010) propõe a utilização de cercas mista com distância de 100 metros para cada lado do dispositivo de travessia. As dimensões recomendadas foram de 1 (um) metro de altura, sendo os 60 centímetros iniciais, contados a partir do dispositivo dotados de tela com malha de 4,0 cm e os 0,40 metro restantes com tela de 10 cm de malha.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Consideramos que o sucesso do dispositivo de travessia de animais de pequeno porte e das barreiras depende diretamente do tipo de animais existente na área estudada e de um diagnóstico do quadro de atropelamentos da rodovia. Notadamente, o diagnóstico de atropelamento de animais facilitará e viabilizará a tomada de decisão no processo de elaboração e construção do dispositivo de travessia de fauna e das barreiras de direcionamento dos animais. Este diagnóstico pode ser antecedido por um levantamento do estado atual de atropelamentos de animais no qual pode ser feito através da observação em campo. Desta forma, consideremos que a utilização de qualquer um dos dispositivos proposto requer a identificação do porte de animal atropelado, da localização e da execução do dispositivo e da barreira.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DIAS, Edna Cardoso. **Crime nas Estradas - Responsabilidade civil do estado por atropelamento de animais em estradas**. Disponível em: <<http://oxigenio2.magaweb.com.br/index.php?id=1107>>. Acesso em: 01/06/2010.

DNER/IME. **Projeto de Ampliação da Capacidade Rodoviária das Ligações com os Países do MERCOSUL BR-101** Florianópolis (SC) - Osório (RS): Projeto Básico Ambiental – PBA. Julho/2001. Disponível em: <<http://oxigenio2.magaweb.com.br/index.php?id=1107>>. Acesso em: 01/06/2010.

LIMA, Sérgio Ferreira e OBARA, Ana Tiyomi. **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://faunativa.com.br/downloads/impactos/animais\\_atropelados\\_em\\_rodovias.pdf](http://faunativa.com.br/downloads/impactos/animais_atropelados_em_rodovias.pdf)>. Acesso em: 28/05/2010.

TURCI, Luiz Carlos Batista e BERNARDE, Paulo Sérgio. **Vertebrados atropelados na Rodovia Estadual 383 em Rondônia, Brasil**. Biotemas, 22 (1): 121-127, março de 2009. Disponível em: <<http://www.biotemas.ufsc.br/volumes/pdf/volume221/pdf121a127.pdf>>. Acesso em: 28/05/2010.

SILVA NETO, Averal Ferreira da. **Dispositivo de Proteção a Fauna**: passagem de animais de pequeno porte. Monografia (Graduação em Urbanização) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Alagoas, Maceió, 2010. Orientador Romildo José de Souza.