



FACULDADE DE EDUCAÇÃO E MEIO AMBIENTE

ADILTON DE OLIVEIRA IZIDORIO

**MONITORAMENTO DE FAUNA SILVESTRE ATROPELADA NA
RODOVIA 140 E DOIS RAMAIS NO ESTADO DE RONDONIA**

ARIQUEMES – RO
2016

Adilton de Oliveira Izidorio

**MONITORAMENTO DE FAUNA SILVESTRE ATROPELADA NA
RODOVIA 140 E DOIS RAMAIS NO ESTADO DE RONDONIA**

Monografia apresentada ao Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental da Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA, como requisito parcial a obtenção do grau de Tecnólogo em Gestão Ambiental.

Prof. Coorientador: Ms Nelson
Pereira da Silva Júnior

Prof. Orientador: Esp. Leonardo Silva
Pereira

Ariquemes – RO
2016

Adilton Oliveira Izidorio

Monitoramento de fauna silvestre atropelada na rodovia 140 e dois ramais no estado de RONDONIA

Monografia apresentada ao Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental da Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA, como requisito parcial a obtenção do grau de Tecnólogo em Gestão Ambiental.

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Esp. Leonardo Silva Pereira
Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA

Prof. Ms. José Ribeiro de Oliveira
Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA

Profa. Ms. Evelin Samuelsson
Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA

Ariquemes, 06 de dezembro de 2016

Deus, por sua infinita Grandeza!
A minha família, pelo apoio em todos
os momentos da minha vida.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Leonardo, pelo seu esforço e dedicação em todas as fases deste trabalho.

A minha família, pelo incentivo aos estudos e por apoiar a estar ao meu lado em todos os momentos da minha vida.

A todos os amigos e colegas, em especial a Renato Silva Plautino, Guthierre Frank , Ms Nelson Pereira da Silva Júnior, por estarem ao meu lado ajudando durante toda a minha graduação.

Aos professores, por compartilharem conosco suas experiências e ensinamentos, auxiliando em nossa caminhada acadêmica e formação profissional.

A todos que de alguma forma colaboraram para a realização deste trabalho e durante toda minha vida acadêmica.

*“Primeiro foi necessário civilizar o homem em relação ao próprio homem.
Agora é necessário civilizar o homem em relação a natureza e os animais”*

VICTOR HUGO

RESUMO

No Brasil, são mais de 475 milhões de animais silvestres atropelados por ano nas rodovias e estradas. Compreender os efeitos potenciais desses empreendimentos lineares sobre a fauna e a flora pode ser essencial para se promover estudos adequados para a conservação da biodiversidade. Esta temática, baseada nas evidências de que as estradas têm efeitos dramáticos nos processos ecológicos dos ecossistemas, temática que está calcada na ecologia, geografia, engenharia e planejamento do espaço referem-se ao termo Ecologia das Estradas. O objetivo deste trabalho foi monitorar a fauna silvestre atropelada no entorno da rodovia 140 e dois ramais no estado de Rondônia, situada na região amazônica. A metodologia segue o que preconiza o manual do Centro Brasileiro de Estudos em Ecologia de Estradas (CBEE). Concluiu-se que a maioria dos atropelamentos foi de répteis (51,02%), seguida de mamíferos (26,53%), aves (14,29%) e anfíbios (8,16%). Cabe ressaltar que no Estado ainda não existem programas importantes de mitigação de atropelamentos de fauna, os quais objetivam a preservação da biodiversidade local.

Palavras-chave: ecologia de estradas; atropelamentos; rodovia; biodiversidade; região amazônica

ABSTRACT

In Brazil, more than 475 million wild animals are hit every year on highways and roads. Understanding the potential effects of these linear developments on fauna and flora may be essential in order to promote adequate studies for the conservation of biodiversity. This theme, based on the evidence that roads have dramatic effects on the ecological processes of ecosystems, thematic that is based on ecology, geography, engineering and space planning refer to the term Road Ecology. The objective of this work was to monitor the wildlife on the road 140 and two branches in the state of Rondônia, located in the Amazon region. The methodology follows what is recommended in the manual of the Brazilian Center for Road Ecology Studies (CBEE). It was concluded that the majority of runners were reptiles (51.02%), followed by mammals (26.53%), birds (14.29%) and amphibians (8.16%). It is worth noting that in the State there are still no important programs to mitigate the trampling of fauna, which aim to preserve the local biodiversity.

Keywords: road ecology; Trampling; highway; Biodiversity; Amazon region

LISTA DE FIGURAS

Figura 01	Mapa do Estado de Rondônia.....	14
Figura 02	Porcentagem de morte de animais em estradas.....	15
Figura 03	Representação esquemática.....	17
Figura 04	Desenho esquemático.....	18
Figura 05	Réptil atropelado.....	28
Figura 06	Mamífero atropelado.....	29
Figura 07	Ave atropelada.....	29
Figura 08	Anfíbio atropelado.....	30

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	12
2. REVISÃO DE LITERATURA	14
2.1. ESTADO DE RONDÔNIA	14
2.2 ATROPELAMENTO DE ANIMAIS	15
2.3 ECOLOGIA DAS ESTRADAS	17
2.4 MEDIDAS MITIGADORAS.....	18
2.5 LEGISLAÇÃO.....	20
3. OBJETIVOS	22
3.1 OBJETIVO GERAL.....	22
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	22
4. METODOLOGIA	23
4.1. COLETA DE DADOS	23
4.2. ANÁLISE ESTATÍSTICA	24
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
CONCLUSÃO	32
REFERÊNCIAS	33

INTRODUÇÃO

No Brasil, o agronegócio é uma das mais importantes fontes geradoras de riquezas. É responsável por cerca de 30% do Produto Interno Bruto (PIB), por 35% da mão de obra empregada e por 40% das exportações nacionais. Atualmente a região centro-oeste do país é a maior produtora de soja e apresenta nos últimos anos, uma significativa expansão da área ocupada, expandindo a cultura para a região Norte e com isso, houve um incremento na infraestrutura de transportes rodoviários nas regiões centro-oeste e norte sendo construídas importantes rodovias federais. O escoamento da produção de soja destas regiões faz-se principalmente pelas rodovias BR 163 e BR 364, para os portos das regiões sul e sudeste do Brasil. (CORREA e RAMOS, 2010).

O transporte de soja destas regiões para a região sul e sudeste é realizado através das rodovias, o que poderia ser realizado por ferrovias ou hidrovias. Isto causa o aumento dos atropelamentos dos animais. (DESCIO et al., 2010).

O atropelamento de animais silvestres é um problema pouco evidenciado mas é muito grave. (SILVEIRA, 1999; RODRIGUES et al., 2002; ROSA, 2004). Calcula-se que mais de quatrocentos e setenta e cinco milhões de animais silvestres morrem vítimas de atropelamentos por ano no Brasil (BAGER, 2014). Em países europeus, estudos revelam que as rodovias são a principal causa na redução das populações da fauna silvestre. (SORENSEN, 1995). Conforme Lima (2004), dois motivos são a causa da grande incidência de animais mortos nas rodovias. O deslocamento das espécies, que é natural, é cortado pelas estradas, ou seja, as estradas interferem no habitat e existe alimentos ao longo da rodovia, devido aos motoristas que descartam o seu lixo nas rodovias. Carcaças de animais, frutos e as sementes das espécies situadas próximas à rodovia atraem a mastofauna carnívora.

O estudo foi realizado nas proximidades do município de Cacaulândia, localizado no estado de Rondônia. Este se localiza a uma latitude 10°20'21" sul e a uma longitude 62°53'43" oeste. No ano de 2015, sua população foi estimada em seis mil, trezentos e sessenta e sete habitantes. Possui uma área de 1.962 km². Áreas

florestais amazônicas caracterizam a vegetação e também áreas de cerrado. Altitude de duzentos e cinco metros. (VANZOLINI, 2007; OLIVEIRA, 2002).

Este trabalho se justifica, pois é de fundamental importância conhecer a dinâmica de atropelamentos para minimizar a perda faunística na região amazônica.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. ESTADO DE RONDÔNIA

Rondônia é um estado que está localizado na região noroeste do Brasil (Figura 1), Faz divisa ao oeste: Bolívia e o estado do Acre; norte: Amazonas; sul: Bolívia, leste: Mato Grosso. Localiza-se entre os paralelos 7° 58' e 13° 43' S e os meridianos 59° 50' e 66° 48' O.(OLIVEIRA, 2002).

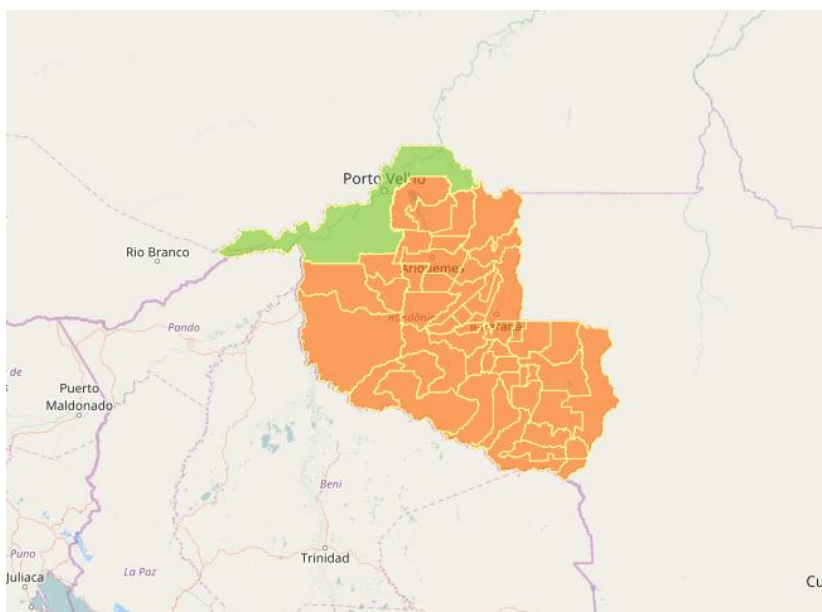


Figura 1: mapa do Estado de Rondônia

Fonte: <http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/uf.php?lang=&coduf=11&search=rondonia>

Oito microrregiões fazem parte de Rondônia: Porto Velho; Ariquemes; Guajará-Mirim; Alvorada d'Oeste; Ji-Paraná; Cacoal; Colorado do Oeste e Vilhena. Cinquenta e dois municípios compõem estas microrregiões: Buritis, Campo Novo de Rondônia, Candeias do Jamari, Cujubim, Itapuã do Oeste, Nova Mamoré e Porto Velho, Alto Paraíso, Ariquemes, Cacaulândia, Machadinho d'Oeste, Monte Negro, Rio Crespo e

Vale do Anari, Costa Marques, Guajará-Mirim e São Francisco do Guaporé, Alvorada d'Oeste, Nova Brasilândia d'Oeste, São Miguel do Guaporé e Seringueiras, Governador Jorge Teixeira, Jarú, Ji-Paraná, Mirante da Serra, Nova União, Ouro Preto do Oeste, Presidente Médici, Teixeiraópolis, Theobroma, Urupá e Vale do Paraíso, Alto Alegre dos Parecis, Alta Floresta d'Oeste, Cacoal, Castanheiras, Espigão do Oeste, Ministro Andreazza, Novo Horizonte do Oeste, Rolim de Moura e Santa Luzia d'Oeste, Colorado do Oeste, Cabixi, Cerejeiras, Corumbiara e Pimenteiras do Oeste e Chupinguaia, Parecis, Pimenta Bueno, Primavera de Rondônia, São Felipe d'Oeste e Vilhena. A vegetação é caracterizada por fauna e flora abundante e um mosaico de áreas de floresta amazônica e de cerrado com predomínio de floresta (principalmente de Floresta Ombrófila Aberta). (BERNARDE, 2007; OLIVEIRA, 2002).

Numerosas estradas de grande distância como a Transamazônica fizeram parte do programa de desenvolvimento infra-estrutural em meados dos anos 1970 e faziam parte do conceito de planejamento de eixos de desenvolvimento. Outros exemplos de estrada são a Perimetral Norte, Cuiabá-Santarém e a Cuiabá-Porto Velho-Manaus. Com isso houve uma migração para a Amazônia e esses corredores de desenvolvimento foram planejados para o estabelecimento de áreas de atividades econômicas, mas inúmeros danos ambientais devem-se à construção destas rodovias. (GOODLAND/IRWIN, 1975).

2.2 ATROPELAMENTO DE ANIMAIS

Segundo Carvalho e Pereira (2014), um animal atropelado causa um impacto ecológico muito perceptível. O atropelamento de animais silvestres mostra que existem padrões determinados pelo entorno da área de atropelamento, tendo como referência a vegetação, o clima e os hábitos das diferentes espécies (OLIVEIRA, 2011).

Estudos demonstram que a cada segundo, aproximadamente quinze animais morrem por atropelamento nas estradas do Brasil. Mais de 1,3 milhões de animais devem morrer diariamente e ao final de um ano, até quatrocentos e setenta e cinco

milhões de animais silvestres são atropelados no Brasil. Pequenos vertebrados, como sapos, pequenas aves, cobras, entre outros fazem parte da grande maioria dos animais mortos por atropelamento. Estimativas mostram que morrem aproximadamente quatrocentos e trinta milhões de pequenos animais. Quarenta e cinco milhões, se dividem em quarenta milhões de animais de médio porte (p.ex. lebres, gambás, macacos) e cinco milhões são de grande porte (p.ex. onça-parda, lobos-guarás, onças-pintadas, antas, capivaras). (CBEE, 2016).

A maioria de animais mortos é pequenos vertebrados como sapos (Figura 2), aves e cobras. Aproximadamente cerca de quatrocentos e trinta milhões dessas pequenas espécies morrem atropeladas no Brasil todos os anos. Gambás, macacos e lebres são exemplos de animais de médio porte que representam quarenta e três milhões . Animais de grande porte, como lobos, onças e capivaras fazem parte da menor parte, o que correspondente a dois milhões de mortes. (ICMbio, 2016).



Figura 2: porcentagem de morte de animais em estradas

Fonte: <http://cbee.ufla.br/portal/atropelometro/>

2.3 ECOLOGIA DAS ESTRADAS

Forman (1998) propôs o termo Ecologia de Estradas, ou Road Ecology. Refere-se à investigação ecológica cuja temática cresce com o passar os anos, baseada nas evidências de que efeitos dramáticos no ecossistema e nos processos ecológicos estão relacionados a construções de estradas, temática que se constrói a partir da engenharia e planejamento, ecologia, geografia, espaço. A Ecologia de Estradas compreende o estudo dos efeitos que uma rodovia ou estrada podem causar na fauna e flora e a partir destes efeitos negativos encontrar soluções que evitem ou minimizem esses efeitos. (FORMAN; ALEXANDER, 1998; FORMAN et al., 2002; COFFIN, 2007).

A Ecologia de Estradas brasileira está saindo da fase embrionária para se tornar uma importante linha de pesquisa aplicada. Há um incremento no número de pesquisadores e pesquisas sobre o tema e publicações. (BAGER, 2012).

A colisão de veículos com animais e a sua morte no caso da fauna é o efeito mais notório. As estradas são responsáveis por causar a perda de habitats e a fragmentação, diminuindo o potencial de regeneração das áreas de entorno. Fragmentação é o processo de divisão de um habitat em partes. Estudos sugerem que em regiões com elevado nível de perda de habitat e fragmentação alguns processos ecológicos passam a ser negativamente afetados, dentre eles cita-se a extinção local ou reprodução de espécies, a frugivoria e dispersão, a movimentação de espécies e a capacidade de espécies cruzarem áreas abertas. (RIZATTI, 2012).

Condições ambientais diferentes e aspectos de engenharia fazem parte de cada rodovia. Não há como generalizar uma solução, pois existem situações diferentes para cada rodovia. Com isso, devem-se realizar estudos da fauna silvestre nas rodovias que estão em obras, para que se possa identificar espécies e as áreas que mais demandam proteção a atropelamentos em cada caso. Iniciativas educativas, implantação de dispositivos de fiscalização das rodovias e até mesmo dos usuários quando implantados corretamente fazem parte de um conjunto de medidas de proteção à fauna nas imediações de rodovias. A utilização de cercas para evitar que animais atravessem as rodovias, fazendo com que os mesmos realizem a travessia por passagens inferiores

são dispositivos importantes utilizados para evitar o atropelamento. A associação dessas passagens a pontes e bueiros largos e, também, podem ser travessias inferiores, denominadas secas, que são construídas para esta finalidade. A sinalização rodoviária preventiva e de advertência e dispositivos de controle de velocidade são estruturas que depende da necessidade. (DNIT, 2016).

2.4 MEDIDAS MITIGADORAS

Diversas medidas foram propostas e implantadas ao longo do tempo visando minimizar o impacto das rodovias sobre a fauna. Visam impedir os atropelamentos em pontos suscetíveis e restabelecer algum grau de conectividade. (IUELL, 2003).

No Quadro 1, estão as medidas mitigadoras conhecidas, a efetividade na diminuição/mitigação de impactos aos diferentes grupos biológicos.

Tipo	Medidas mitigadoras	Grupos biológicos			
		I	H	A	M
Intervenções estruturais	1 passagens inferiores	■	■	□	■
	2 passagens inferiores grandes	■	■	□	■
	3 passagens inferiores multiuso	■	■	□	■
	4 tuneis para anfíbio e répteis	□	■	□	■
	5 ecodutos ou pontes de ecossistema	■	■	■	■
	6 passagens superiores	■	■	■	■
	7 passagens superiores multiuso	■	■	■	■
	8 passagens no extrato arbóreo	□	□	□	■
	9 tuneis rodoviários	■	■	■	■
	10 viadutos elevados	■	■	■	■
	11 pontes e pontilhões	■	■	■	■
	12 bueiros modificados	■	■	□	■

		13 barreiras antirruídos				
		14 ampliação do canteiro central				
Manejo	Usuários	1 campanhas educativas				
		2 sinalização viária				
		3 limitação de velocidade				
		4 redução do volume do trafego				
		5 interdição temporária				
		6 sistemas de detenção de fauna				
	Biológicos	7 alerta e afugentamento				
		8 balizas				
		9 alimentação				
		10 remoção de carcaças				
		11 Modificação de habitat				
		12 cercas e barreiras				
		13 redução populacional				

Legenda:

	Recomendada
	Inadequada
	Eventualmente adequada
	Eficácia indeterminada
XXXXXXXXXX	Sem uso conhecido no Brasil

I= ictiofauna, H= herpetofauna, A= avifauna, M=mastofauna

Fonte:file:///C:/Users/Nelson/Desktop/TCC%20diltinho/metodos%20de%20mitiga%C3%A7%C3%A3o.pdf

Quadro 1: medidas conhecidas para mitigar impactos diretos de rodovias sobre a fauna

2.5 LEGISLAÇÃO

A Resolução do CONAMA nº 237/1997 preconiza que o licenciamento ambiental é um procedimento administrativo. Compete ao órgão ambiental a licença, como a instalação, localização, ampliação e a operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental. As rodovias se encontram entre esses empreendimentos. (CONAMA, 1997).

O objetivo desta Resolução é disciplinar o acesso e uso dos recursos naturais e a prevenção de danos ambientais. Tem caráter preventivo, mas pode assumir caráter corretivo quando da identificação de impactos na fase de operação dos empreendimentos, nos processos de regularização ambiental daqueles instalados previamente à legislação ou por ocasião de sua ampliação como a maior parte das rodovias brasileiras.(SANCHEZ, 2008).

Numa determinada obra, para se avaliar a viabilidade ambiental ou atividade é necessária à previsão de seus impactos e análise da sua importância socioeconômica. O órgão ambiental estabelece como serão neutralizado ou minimizado os impactos negativos e como serão compensados os danos que são inevitáveis, ao definir a viabilidade. (BANK et al, 2002). A Figura 3 mostra as alternativas existentes no contexto do licenciamento ambiental.

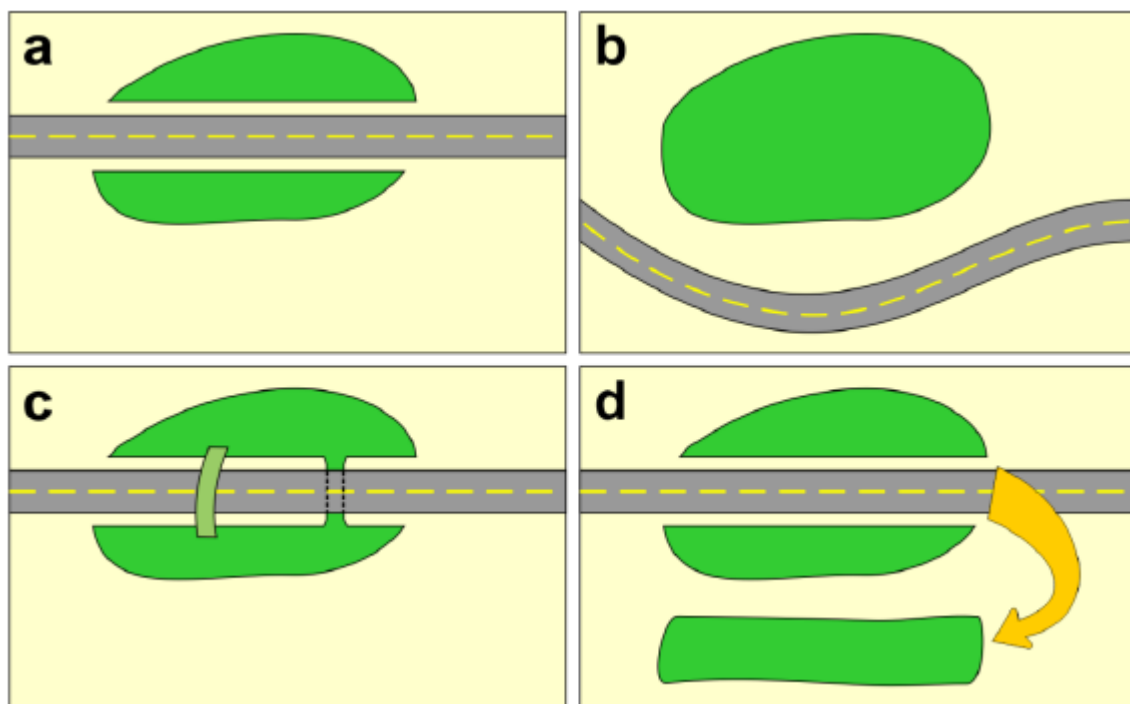


Figura 3. Representação esquemática: a) impacto causado pela rodovia (fragmentação do habitat), b) neutralização do impacto potencial pela alteração do traçado, c) mitigação do impacto ocasionado devido a implantação de estruturas de passagem de fauna e d) compensação por meio da destinação de habitat equivalente para fins de conservação. Adaptado de (IUELL et al, 2003).

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Monitorar a fauna silvestre atropelada no entorno da rodovia 140 e seus ramais no estado de RONDÔNIA e coletar informações visando futuramente a geração de subsídios para estabelecer estratégias de mitigação da mortalidade acarretada por atropelamentos.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Quantificar o número de animais atropelados na rodovia RO 140 e dois ramais;
- Identificar as classes dos animais atropelados.

4. METODOLOGIA

4.1. COLETA DE DADOS

O trabalho foi realizado no município de Cacaulândia - RO, Brasil, no período de março de 2015 a setembro de 2016 totalizando dezenove meses de coleta de dados. Foi realizado monitoramento de atropelamentos de fauna silvestre no entorno da Rodovia 140 e seus ramais de forma sistemática de acordo com metodologia padronizada (MAIA e BAGER, 2013). Foram percorridas uma rodovia estadual RO 140, linhas c 25 e c15.

Duas metodologias diferentes podem ser utilizadas para o monitoramento de estradas/rodovias: monitoramento de carro e a pé. Não é exigida a utilização das duas. O Centro Brasileiro de Estudos em Ecologia de Estradas (CBEE) ressalta que a quando se utiliza as duas metodologias, há a garantia dos dados mais confiáveis, ou seja, os dados de atropelamentos coletados são mais próximos da realidade. Isto porque estudos mostraram que a visualização de carcaças menores em monitoramentos de carro é diminuída, devido a maior velocidade do carro o que pode ocasionar taxas de atropelamentos com valores menores de alguns grupos taxonômicos, como pequenos roedores e anfíbios. O trajeto, previamente definido, consta a rodovia RO: 23,0 km; c 25: 20 km e c15: 10 km de extensão total e foi percorrida a velocidade aproximada de 30 km/hora, em moto FAN-HONDA-125 cilindradas. Caso o animal estivesse na pista, era retirado com segurança e levado ao acostamento. Em locais dos atropelamentos a carcaça era fotografada. Foram registrados ainda os horários de início e fim que foi monitorada a rodovia e as vicinais e fotos digitais tiradas no local que se encontravam as carcaças.

Para uma maior compreensão da identificação das áreas onde a ocorrência destes eventos é maior, faz-se um desenho esquemático que representa pontos onde encontraram carcaças e a distribuição espacial destes em uma rodovia. (Figura 4). No exemplo, dividiu-se a rodovia monitorada em cinco trechos (A, B, C, D, E) neste

esquema para identificar onde há mais atropelamentos visualizando a distribuição dos pontos de atropelamentos.

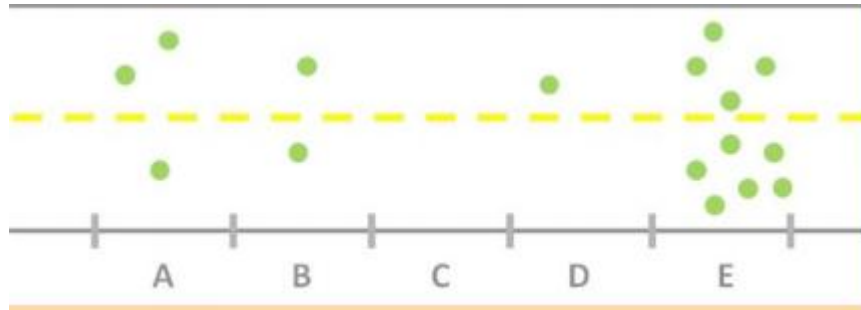


Figura 4: desenho esquemático sobre a distribuição de animais atropelados ao longo da rodovia. Círculos verdes representam indivíduos atropelados. As seções A, B, C, e E representam trechos da rodovia monitorada

Identificar dos trechos de rodovia onde há maior número de animais atropelados é uma etapa fundamental para planejar a implantação de medidas de mitigação de impactos de rodovias. A marcação das posições geográficas dos atropelamentos também possibilita a correção de erros nas coordenadas geográficas (por exemplo: erros de digitação). Na pesquisa em questão não foi realizada a distribuição o que será realizada em estudo posterior.

4.2. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Após obter as informações, estas foram subjugadas e organizadas em tabelas com auxílio do programa editor de planilhas “Microsoft Office Excel 2010” e realizado o teste do qui-quadrado.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período total de avaliação, que foram de dezenove meses, foram encontrados 49 animais atropelados em 31 dias de amostragem, e identificados quanto à classe taxonômica. As comparações entre rodovias e meses em relação ao número total de animais mortos são demonstrados na Tabela 1. Tendo em vista que o valor do qui-quadrado encontrado foi menor que o tabelado, considera-se assim como válidos os dados obtidos na pesquisa, uma vez que demonstra independência entre si e os desvios não são considerados significativos.

Tabela 1. Número total e média mensal de animais silvestres atropelados na rodovia 140 e duas linhas vicinais em Cacaulândia- RO, nos períodos de março de 2015 à setembro de 2016.

Mês/ano	RODOVIA/Nº TOTAL DE ANIMAIS				DESVIO/PADRÃO
	RO140	C25	C15	MÉDIA	
03/2015	-----	1	-----	0,3333	0,5774
04/2015	2	2	-----	1,3333	1,1547
05/2015	4	2	-----	2,0000	2,0000
06/2015	2	-----	-----	0,6666	1,1547
07/2015	-----	-----	1	0,3333	0,5774
08/2015	1	-----	-----	0,3333	0,5774
09/2015	1	-----	-----	0,3333	0,5774
10/2015	-----	1	1	0,6666	0,5774
11/2015	3	2	-----	1,6666	0,5275
12/2015	-----	1	1	0,6666	0,5774
01/2016	1	-----	-----	0,3333	0,5774
02/2016	1	1	-----	0,6666	0,5774
03/2016	1	1	2	1,3333	0,5774
04/2016	2	1	1	1,3333	0,5774

05/2016	-----	3	-----	1,0000	1,7321
06/2016	1	1	-----	0,6666	0,5774
07/2016	3	-----	1	1,3333	1,5275
08/2016	1	-----	-----	0,6666	0,5774
09/2016	3	-----	-----	1,0000	1,7321
Média	1,3684	0,8421	0,3684	0,8772	0,9346

Fonte: próprio autor

Grau de liberdade=38/ nível de significância $p=0,05$ ou 5%/ valor qui-quadrado tabelado para este grau de significância é de 26,509.

A Tabela 2 mostra a comparação entre os grupos taxonômicos, em nível de classe, por trecho monitorado. A análise dos dados mostra que a classe mais vitimada foi a de répteis (51,02%) (Figura 5). Os mamíferos vieram em seguida com 26,53 % (Figura 6) no número total de atropelamento, não sendo diferente das demais classes. Em seguida vieram as aves (14,29%) (Figura 7) e anfíbios (8,16%) (Figura 8). Considerando que o valor do qui-quadrado encontrado foi menor que o tabelado, assim também como os desvios foram praticamente insignificantes, tornando-se, portanto, válidos os dados encontrados. Contudo os dados mostraram uma predominância para os répteis em relação aos outros, fato este que pode ser ligado ao fato da mobilidade destes animais, visto que ao rastejarem ou se locomoverem próximo a terra não são vistos pelos motoristas. É bastante relevante demonstrar que os meses de março a maio dos dois anos foi o que apresentaram maior pico de atropelamento, fato este que pode estar relacionado ao período chuvoso.

Bager (2012) sugere que para aves e répteis, o aumento do atropelamento está relacionado positivamente com estações chuvosas, sendo mais expressivo no verão.

O monitoramento da fauna silvestre atropelada no entorno da Estação Ecológica de Carijós, Gleba Ratonas, realizado por Martin (2015), mostrou que não houve diferença entre os três trechos percorridos na taxa de atropelamento. Do total de 78 animais atropelados identificados, 49 eram mamíferos (62,83%),

Tabela 2. Número total e média de animais atropelados de acordo com a classe taxonômica na rodovia 140 e duas linhas vicinais em Cacaulândia- RO, nos períodos de março de 2015 à setembro de 2016.

Mês/ano	Total	Mamífero	Ave	Réptil	Anfíbio
03/2015	1	-----	-----	1	-----
04/2015	4	1	-----	3	-----
05/2015	6	-----	1	4	1
06/2015	2	2	-----	-----	-----
07/2015	1	-----	1	-----	-----
08/2015	1	-----	1	-----	-----
09/2015	1	-----	-----	1	-----
10/2015	2	1	-----	1	-----
11/2015	5	1	2	-----	2
12/2015	2	-----	-----	2	-----
01/2016	1	-----	1	-----	-----
02/2016	2	-----	-----	2	-----
03/2016	4	-----	-----	4	-----
04/2016	4	1	-----	2	1
05/2016	3	-----	-----	3	-----
06/2016	2	1	1	-----	-----
07/2016	4	3	-----	1	-----
08/2016	1	-----	-----	1	-----
09/2016	3	3	-----	-----	-----
Total	49	13	7	25	4
Média	2,5789	0,6842	0,3684	1,3158	0,2105
Desvio-padrão	1,5390	1,0029	0,5973	1,3765	0,5353

Fonte: próprio autor

Grau de liberdade=54/ nível de significância $p=0,05$ ou 5%/ valor qui-quadrado tabelado para este grau de significância é de 34,764

A figura abaixo mostra um réptil atropelado na rodovia 140, no dia 16 de maio de 2016 as 11 horas e 53 minutos, tendo com vegetação um córrego dos dois lados da rodovia com uma pequena mata.



Figura 5: réptil atropelado

Fonte: próprio autor

A figura abaixo mostra um mamífero atropelado na rodovia 140 no dia 10 de outubro de 2015 às 7 horas e 30 minutos, tendo como vegetação pastagem dos dois lados da rodovia.



Figura 6: mamífero atropelado

Fonte: próprio autor

A figura abaixo mostra uma ave atropelada na rodovia 140 no dia 12 de junho de 2016 às 17 horas e 53 minutos, tendo como vegetação pastagem dos dois lados da rodovia.



Figura 7: ave atropelada

Fonte: próprio autor

A figura abaixo mostra um anfíbio atropelado na linha c25 no dia 10 de novembro 2015 às 23 horas e 43 minutos tendo, como vegetação um córrego dos dois lados da vicinal e pastagem.



Figura 8: anfíbio atropelado

Fonte: próprio autor

CONCLUSÃO

Através da pesquisa pode-se concluir que em dezenove meses de monitoramento das estradas, quarenta e nove animais foram atropelados na rodovia RO 140 e duas vicinais. A maioria dos atropelamentos foi de répteis (51,02%), seguida de mamíferos (26,53%), aves (14,29%) e anfíbios (8,16%). Cabe ressaltar que no Estado ainda não existem programas de mitigação de atropelamentos de fauna, sendo esses programas importantes para a preservação da biodiversidade local.

REFERÊNCIAS

BAGER, A.; FONTOURA, V. Ecologia de estradas no Brasil-contexto histórico e perspectivas futuras. In **Ecologia das estradas: tendências e pesquisas**. Lavras:ed.. UFLA, 2012. p. 13.

BAGER, Alex; SCHITTINI, Ana E. B. **ICMBio apoia ações para prevenir atropelamentos da fauna: depoimento**. Brasília: ICMBio, 2014. Entrevista concedida a Ivanna Brito.

BANK, F. G. et al. **Wildlife habitat connectivity across european highways**. Washington, D. C., Office of International Programs, Office of Policy Federal Highways Administration, U. S. Departamento of transportation, 48p. 2002.

BERNARDE, PS. Ambientes e temporada de vocalização da anurofauna no Município de Espigão do Oeste, Rondônia, Sudoeste da Amazônia - Brasil (Amphibia: Anura) **Biota Neotropica**, Vol.7 (number 2): 2007; p. 87-92.

CBEE. CENTRO BRASILEIRO EM ESTUDOS DE ECOLOGIA EM ESTRADAS. 2016. Atropelômetro. Disponível em <http://cbee.ufla.br/portal/atropelometro/>. Acesso em: 01/11/2016.

CARVALHO, Alex Silva de; PEREIRA, Luciana Guedes. Análise espaço-temporal da distribuição de hotspots de atropelamento de fauna em uma rodovia localizada na região amazônica brasileira. In: ROAD ECOLOGY BRAZIL, 2014, Lavras. **Anais...**Lavras: 2014. p. 6 - 10.

COFFIN, A. W. **From roadkill to road ecology: A review of the ecological effects of roads**. Journal of Transport Geography: 15, p. 396-406, 2007. In: Rizatti, Leonardo Guerra. Ecologia de estradas em regiões neotropicais: revisão / Trabalho de conclusão de curso (Ecologia) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Rio Claro, 2012.

CONAMA. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. RESOLUÇÃO nº237, 1997. Disponível em <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res97/res23797.html>. Acesso em: 01/11/2016.

CORREA, Vivian Helena Capacle; RAMOS, Pedro. A precariedade do transporte rodoviário brasileiro para o escoamento da produção de soja do Centro-Oeste: situação e perspectivas. Rev. Econ. Sociol. Rural, Brasília, v. 48, n. 2, p. 447-472, June 2010. Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010320032010000200009&lng=en&nrm=iso>. access on 19 Oct. 2016. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-20032010000200009>.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM. DNIT. 2016. Disponível em <http://www.dnit.gov.br/download/mapas-multimodais/mapas-multimodais/ro.pdf>. Acesso em 01/11/2016.

DESCIO, Fernando et al. **Combate a atropelamentos da fauna silvestre nas vias públicas que atravessam o Parque Estadual da Cantareira**, 2010. Disponível em: <<http://iflorestal.sp.gov.br/>>. Acesso em 14 nov 2016.

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

FORMAN, R.T.T.; D.D. SPERLING, J. BISSONETTE, A.P. CLEVINGER, C.D. CUTSHALL, V.H. DALE, L. FAHRIG, R. FRANCE, C.R. GOLDMAN, K. HEANUE, J.A.

GOODLAND/IRWIN. Amazon jungle. Green hell to red desert? An ecological discussion of the environmental impact of the highway construction program in the Amazon Basin In: KOHLHEPP, Gerd. Conflitos de interesse no ordenamento territorial da Amazônia brasileira. **Estud. av.**, São Paulo , v. 16, n. 45, p. 37-61, Aug. 2002 . Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142002000200004&lng=en&nrm=iso>. access on 16 Nov. 2016. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-40142002000200004>.

JONES, F.J. SWANSON, T. TURRENTINE T.C. WINTER 2203. **Road ecology: Science and solutions**. Washington, Island Press, 481p.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2016. Disponível em <http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/uf.php?lang=&coduf=11&search=rondonia>. Acesso em 01/11/2016.

ICMBIO. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. 2016. Disponível em <http://www.icmbio.gov.br/portal/ultimas-noticias/4-destaques/4944-a-cada-segundo-15-animais-silvestres-morrem-atropelados-no-brasil>. Acesso em 01/11/2016.

IUELL, B. et al. **Wildlife and traffic: A European handbook for identifying conflicts and designing solutions**. Brussels, European o-operation in the Field of Scientific and Technical Research. 2003.

LIMA, A.C. & PRUDENTE, A.L.C. 2009. Morphological variation and systematics of *Dipsas catesbyi* (Sentzen, 1796) and *Dipsas pavonina* Schlegel, 1837 (Serpentes: Dipsadinae). In: BERNARDE, PS. Ambientes e temporada de vocalização da anurofauna no Município de Espigão do Oeste, Rondônia, Sudoeste da Amazônia - Brasil (Amphibia: Anura) **Biota Neotropica**, Vol.7 (number 2): 2007; p. 87-92.

MAIA, Ana Carolina Resende; BAGER, Alex. **Projeto Malha, manual para equipe de campo**. Lavras: UFLA, 2013. Disponível em:<<http://cbee.ufla.br>>. Acesso em: 14 nov 2016.

MARTIN, Cristiane. **Monitoramento de fauna silvestre atropelada no entorno da estação ecológica de carijós**. 2015. 41 p. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2015.

OLIVEIRA, Ovídio Amélio de. Geografia de Rondônia—espaço e produção. e **Dist. Ltda, Porto Velho**, 2002.

OLIVEIRA, Doraci Ramos de. **Levantamento de animais silvestres atropelados nas rodovias PR 218, e PR 182, região Noroeste do Paraná**. 2011. Disponível em:<<http://www.iap.pr.gov.br/>>. Acesso em: 11 nov 2016.

RIZATTI, Leonardo GUERRA. **Ecologia de estradas em regiões neotropicais: revisão** / Leonardo Guerra Rizatti. - Rio Claro : [s.n.], 2012 36 f. : il., figs., gráfs., tabs. Trabalho de conclusão de curso (Ecologia) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Rio Claro Orientador: Milton Cezar Ribeiro. http://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/120785/rizatti_lg_tcc_rcla.pdf?sequence=1

RODRIGUES, F.H.G.; HASS, A.; REZENDE, L.M. et al. **Impacto de rodovias sobre a fauna da Estação Ecológica de Água Emendadas-DF**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, 3., 2002. Fortaleza, *Anais...* Fortaleza [s.n.] 2002. p.585-593.

ROSA, A.O.; MAUHS, J. Atropelamento de animais silvestres na rodovia RS-040. **Caderno de Pesquisa Ser. Bio.**, v.16, p.35-42, 2004.

SANCHEZ, L. E. **Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos**. São Paulo, Oficina de textos. 2008. 495p.

SASSI, C.M. et al . Levantamento de animais silvestres atropelados em trecho da rodovia BR482. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, Belo Horizonte , v. 65, n. 6, p. 1883-1886, Dec. 2013 . Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-09352013000600041&lng=en&nrm=iso>. access on 19 Oct. 2016. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-09352013000600041>.

SILVEIRA, L. **Ecologia e conservação dos mamíferos carnívoros do Parque Nacional das Emas, Goiás**. 1999. 177f. Dissertação, Universidade Federal de Goiás, GO.

SORENSEN, Janne. Road-kills of badgers (*Meles meles*) in Denmark. In: **Annales Zoologici Fennici**. Finnish Zoological and Botanical Publishing Board, 1995. p. 31-36.

VANZOLINI, P.E. Levantamento herpetológico da área do Estado de Rondônia sob a influência da rodovia Br-364. In: BERNARDE, PS. Ambientes e temporada de vocalização da anurofauna no Município de Espigão do Oeste, Rondônia, Sudoeste da Amazônia - Brasil (Amphibia: Anura) **Biota Neotropica**, Vol.7 (number 2): 2007; p. 87-92.