



Universidade Estadual de Goiás
UnU de Ciências Exatas e Tecnológicas
Curso de Ciências Biológicas

JULIANA NATACHE COSTA E SILVA

**LEVANTAMENTO DA HERPETOFAUNA ATROPELADA NA RODOVIA
MUNICIPAL NICOLAU LUNARDELLI NO MUNICÍPIO DE TEREZÓPOLIS,
GOIÁS, BRASIL.**

Anápolis

2014

JULIANA NATACHE COSTA E SILVA

**LEVANTAMENTO DA HERPETOFAUNA ATROPELADA NA RODOVIA MUNICIPAL
NICOLAU LUNARDELLI NO MUNICÍPIO DE TEREZÓPOLIS, GOIÁS, BRASIL.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade Estadual de Goiás, UnUCET, como requisito
parcial à obtenção do grau de Biólogo Licenciado.

Orientador: Prof. Msc. Leonardo Teófilo Teles

Anápolis

2014



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS
UNIDADE DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS – MODALIDADE: LICENCIATURA

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

TÍTULO DO TRABALHO:

Levantamento da Herpetofauna atropelada na Rodovia municipal Nicolau Lunardelli que liga a Fazenda Santa Branca ao município de Terezópolis, Goiás, Brasil

AUTOR:

JULIANA NATACHE COSTA E SILVA

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO DEFENDIDO E APROVADO EM SESSÃO PÚBLICA, NO DIA 07 DE AGOSTO DE 2014, ÀS 15:00 HORAS, NA UNIDADE DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS, CUJA BANCA EXAMINADORA ESTEVE CONSTITUÍDA DOS SEGUINTE MEMBROS:

Prof. MSc. Leonardo Teófilo Teles
Universidade Estadual de Goiás
Orientador

Prof. Dr. Wilian Vaz-Silva
Pontifícia Universidade Católica de Goiás

Prof. Dr. Cláudio Magalhães de Almeida
Universidade Estadual de Goiás

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, por ter me dado forças e motivação para enfrentar as dificuldades.

Agradeço ao meu pai, pois sem ele não seria possível a conclusão desse trabalho. Por ter acordado cedo aos domingos e me acompanhado.

Agradeço a minha querida mãe pelo apoio, incentivo e cuidado comigo.

Agradeço ao meu companheiro, pelas vezes que me levava até a fazenda e que bastante me ajudou a concretizar esse estudo.

Agradeço a minha amiga, Lara. Ela foi minha parceira nesses quatro anos de faculdade, e permanecemos unidas frente às dificuldades. Sabemos que não foi fácil, nos dispomos às madrugadas de domingo para caminharmos nessa jornada.

Agradeço ao meu orientador Msc. Leonardo Teófilo Teles por ter aberto portas para realização do projeto.

Agradeço aos meus professores Dr. Fabrício Teresa e o Dr. Cleiber Vieira pelas suas importantes contribuições.

Agradeço aos professores Dr. Cláudio Magalhães de Almeida e Dr. Wilian Vaz Silva, por aceitarem participar da banca de defesa.

Agradeço a Fazenda de Ecoturismo Santa Branca de Goiás pela colaboração.

Agradeço ao Marcelo Levy, biólogo da Fazenda Santa Branca pelo auxílio que foi dado durante o projeto.

E por último, agradeço a todas as pessoas em minha volta que de certa forma contribuíram para minha formação como bióloga.

Resumo

Abertura de estradas é uma das ações humanas de maior impacto sobre a fauna silvestre. Os índices de atropelamentos tornaram-se tão abundantes, que nas últimas décadas passaram a ser mais importantes que a caça como causa humana da mortalidade de vertebrados terrestres. Durante este trabalho foi realizado um levantamento da herpetofauna atropelada encontrada na rodovia Nicolau Lunardelli que liga a Fazenda Santa Branca Ecoturismo ao município de Terezópolis de Goiás. A coleta de dados foi realizada durante viagens à Rodovia Nicolau Lunardell, percorrendo 7 km. Esse trecho foi percorrido quinzenalmente entre os meses de maio de 2013 e junho de 2014, totalizando 24 visitas. Cada animal morto amostrado foi fotografado e identificado. Durante o período de um ano, foram registrados 12 animais atropelados de 10 espécies, sendo duas espécies da Classe Amphibia e oito espécies da Classe Reptilia. Considerando o total de quilômetros percorridos (168 km - o esforço amostral), a média de atropelamentos foi de 0,071 animais/ km percorrido. Durante a realização desse trabalho, percebeu-se que as taxas de atropelamentos estão diretamente ligadas a ações naturais, características do ciclo de vida e metabolismo dos animais, além da influência do homem contribuindo para a descaracterização do hábitat natural.

Palavras-Chaves: Estradas, Espécies, Atropelamento, Fauna, esforço amostral.

Abstract

Opening of roads is one of the largest human actions impact on wildlife. The rates of pedestrian accidents have become so abundant that in recent decades have become more important than human hunting as the cause of mortality of terrestrial vertebrates. During this work a survey of herpetofauna found run over on the highway that connects Nicholas Lunardelli Farm Saint White Ecotourism Terezópolis the city of Goiás and found it was made if there is a significant relationship between the rate of trampling of fauna and the influence of natural variables and anthropogenic. Data collection was conducted during trips to highway Nicholas Lunardell, covering 7 km. This stretch was traveled fortnightly between the months of May 2013 and June 2014, a total of 24 visits. Each dead animal sampled was photographed and identified. During the one year period, 12 animals run over 10 species were recorded, with two species of Class Amphibia and eight species of Class Reptilia. Considering the total miles traveled (168 km - the sampling effort), the mean was 0.071 roadkill animals / km traveled. While performing this work, it was noticed that the rates of pedestrian accidents are directly linked to natural actions, characteristics of the life cycle and metabolism of animals, and the influence of man contributing to the mischaracterization of natural habitat.

Key Words: Roads, Species, road kill, Fauna, sampling effort.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Localização do município de Terezópolis de Goiás e os municípios mais próximos da área de estudo. PEAMP = Parque Estadual Altamiro de Moura Pacheco.....	14
Figura 2: Imagens da Rodovia Nicolau Lunardelli.....	14
Figura 3: Localização da Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda Santa Branca, Teresópolis, GO e Ribeirão João Leite.....	15
Figura 4: Visualização da sinalização da rodovia Nicolau Lunardelli.....	15
Figura 5: Foto mostrando os equipamentos de segurança.....	16
Figura 6: <i>Rhinella schneideri</i>	18
Figura 7: <i>Rhinella schneideri</i>	18
Figura 8: <i>Hypsiboas lundii</i>	18
Figura 9: <i>Rhinella schneideri</i>	18
Figura 10: <i>Ameiva ameiva</i>	19
Figura 11: <i>Amphisbaena sp.</i>	19
Figura 12: <i>Xenopholis undulates</i>	19
Figura 13: <i>Xenodon merremii</i>	19
Figura 14: <i>Crotalus durissus</i>	19
Figura 15: <i>Sibynomorphus mikanii</i>	19
Figura 16: <i>Oxyrhopus sp.</i>	19
Figura 17: <i>Sibynomorphus mikanii</i>	19
Figura 18: Meses de maior incidência de indivíduos atropelados.....	21
Figura 19: Representação dos pontos de atropelamento de anfíbios. Represa às margens da rodovia.....	22

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Apresentação das espécies de anfíbios encontradas na reserva.....17

Tabela 2: Apresentação das espécies da Classe Reptilia.....18

LISTA DE ABREVIACOES

APA- rea de Proteção Ambiental

GPS- Global Positioning System

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis

N - número de indivíduos

MA- Média de atropelamentos

UASB- Unidade Agroecológica Santa Branca

KM- Quilmetro

SUMÁRIO

1 Introdução.....	10
2 Objetivos.....	13
2.1 Objetivo Geral.....	13
2.2 Objetivos Específicos.....	13
3 Materiais e Métodos.....	13
3.1 Área de Estudo.....	13
3.2 Coleta de Dados.....	16
3.3 Análise dos Dados.....	17
4 Resultados e Discussão.....	17
5 Conclusão.....	23
6 Referências Bibliográficas.....	24

1 INTRODUÇÃO

Segundo Ribeiro e Walter (2008), o Cerrado é considerado o segundo maior domínio da América do Sul, apresentando uma extensão de 2.036.448 km² que corresponde cerca de 23% do território nacional, sendo superado, em área, apenas pela Floresta Amazônica. O Cerrado brasileiro é caracterizado como a savana mais rica do mundo, de acordo com sua diversidade biológica. São conhecidas cerca de 182 espécies de répteis e 209 espécies de anfíbios.

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente (2014), o Cerrado é apontado como um dos hotspots mundiais de biodiversidade, com abundância de espécies endêmicas, mas também apresentando uma imensurável perda de habitat. Em função do avanço da fronteira agrícola e dos grandes empreendimentos agroindustriais, esta vegetação vem sendo ameaçada rapidamente pela destruição e, conseqüentemente, diminuindo seu tamanho (PRADO, 2006).

Abertura de estradas é uma das ações humanas de maior impacto sobre a fauna silvestre. Esta estimativa contempla os dados de atropelamentos nas estradas vicinais e rodovias, os quais, por sua vez, estão entre os principais impactos diretos do avanço socioeconômico e da desconfiguração do mosaicismo no Cerrado. Tal fato tem recebido a atenção dos pesquisadores em vários países, pois a presença de rodovias e trânsito contribui de forma decisiva para a perda de biodiversidade, seja pela destruição de habitats ou pela separação de comunidades, ou, ainda, pelo atropelamento de animais (PHILCOX et al., 1999; BAGER et al., 2007). Os índices de atropelamentos tornaram-se tão abundantes, que nas últimas décadas passaram a ser mais importantes que a caça como causa humana da mortalidade de vertebrados terrestres (SEILER; HELLDIN 2006).

O século XX tem enfrentado vários problemas ambientais, sendo que a construção de estradas está entre as alterações ambientais que causam mais prejuízo e isto é claramente visível quando se encontra um animal atropelado (BERGALL; VERA Y CONDE, 2001). Lima (2002) considera que os atropelamentos ocorrem em função de dois aspectos principais:

1º - A rodovia corta o habitat de determinado táxon, interferindo na faixa de deslocamento natural da espécie, o mesmo acontecendo para uma rodovia estabelecida em área de migração.

2º - A disponibilidade de alimentos ao longo das rodovias, que serve de atrativo para fauna.

No segundo caso, observamos a presença de alimentos tais como grãos, sementes, frutas, plantas herbáceas, entre outros, na pista ou próxima dela, que podem ocasionar o atropelamento do animal e, desta forma, iniciar um ciclo de acidentes, em virtude do cadáver

do animal poder atrair a presença de outros animais carnívoros (LIMA; OBARA; 2014) Forman e Alexander (1998) destacam que a fragmentação da paisagem pode gerar alterações nas relações ecológicas irreversíveis para a biodiversidade local, sendo que as rodovias podem funcionar como barreiras ecológicas, pois ao causarem uma subdivisão na paisagem natural, inibem a dispersão e migração de espécies ou interrompem completamente o fluxo de alguns animais, comprometendo, conseqüentemente, a troca genética.

De acordo com Dixó e Verdade (2006), a herpetologia é definida como a área científica dedicada ao estudo de répteis e anfíbios. Os répteis fazem parte de um grupo de animais muito distintos entre si e, atualmente, são conhecidas 744 espécies nativas no território brasileiro, sendo 386 espécies de serpentes, 248 de lagartos, 68 de anfisbenas, 36 de quelônios e 6 espécies de jacarés. Possuem a seguinte classificação científica: Reino - Animalia. Filo- Chordata. Classe - Reptilia. Ordem - Chelonia (tartarugas, cágados e jabutis). Ordem - Crocodylia (crocodilos, jacarés, gaviais) e Ordem Squamata (anfisbenas, lagartos, serpentes). O Brasil apresenta a maior riqueza de anfíbios do mundo, com cerca de 946 espécies e a segunda de répteis. Entre essas espécies, 913 são da ordem Anura, 32 espécies pertencem à ordem Gymnophiona e uma espécie pertence à ordem Caudata. Em relação a sua classificação científica, os anfíbios seguem a seguinte sequência: Reino - Animalia. Filo - Chordata. Classe - Amphibia. Ordem - Anura (sapos, rãs, pererecas). Ordem - Gymnophiona (cobra cega) e Ordem - Caudata (salamandras e tritões) (SBH, 2014).

Conforme Woehl (2014), os anfíbios foram os primeiros seres vertebrados a conquistar terra firme, pois todas as outras formas de vida dependiam do meio aquático para sobrevivência. Anfíbios são animais de pele fina e úmida e incapazes de manter a temperatura de seu corpo constante por mecanismos fisiológicos, sendo conhecidos como seres de sangue frio ou pecilotérmicos. A pele fina e rica em vasos sanguíneos e glândulas permite ser utilizada na respiração, absorção de água e defesa. Os anfíbios podem ser aquáticos ou terrestres e as formas aquáticas respiram através de brânquias, da pele ou de pulmões. As formas terrestres respiram geralmente por meio dos pulmões e da pele. Reproduzem-se através de ovos que originam uma larva e posteriormente uma forma adulta através do processo de metamorfose.

Os répteis foram os primeiros vertebrados a tornarem-se independentes do meio aquático. Possuem uma pele grossa, recoberta por escamas ou placas fortemente queratinizadas que os protegem contra a perda excessiva de água. Não são capazes de controlar a temperatura de seu corpo por processos internos, portanto precisam de adaptações comportamentais para manter sua temperatura em níveis adequados à atividade (MYERS,

2000). Quanto à herpetofauna do Cerrado, até recentemente, acreditava-se que a mesma fosse descaracterizada e depauperada, sendo sua maior parte de espécies oriunda dos biomas vizinhos. Atualmente, é consenso entre os autores que a diversidade real da herpetofauna do Cerrado tem sido subestimada e diversos endemismos são conhecidos, sendo que o número de espécies que ocorrem no bioma vem crescendo consideravelmente nos últimos anos (NOGUEIRA, 2006); (SILVA; SITES, 1995).

Uma das prováveis causas de mortalidade dos anfíbios e répteis está relacionada com a fragmentação e degradação dos habitats por ação do homem. A destruição da vegetação para aberturas de estradas interfere ainda no curso dos rios, prejudicando a atividade agrícola e a qualidade de vida dos povos ribeiros. Outro fator relevante são os atropelamentos na altura das migrações para reprodução. Os anfíbios e répteis são grupos de vertebrados rigorosamente sujeitos a atropelamentos nas estradas, pois a utilizam como passagem e ajuda na termorregulação. Durante a época de reprodução, muitas espécies percorrem extensas áreas, tornando-se assim mais susceptíveis à mortalidade por atropelamento. Como a maioria dos animais atropelados são indivíduos que iriam se reproduzir, fica ainda mais difícil fazer uma avaliação precisa do verdadeiro impacto dos atropelamentos (AGÊNCIA NACIONAL PARA CULTURA CIENTÍFICA E TECNOLOGIA, 2008).

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivos gerais

Realizar um levantamento da herpetofauna encontrada na rodovia Nicolau Lunardelli que liga a Fazenda Santa Branca Ecoturismo ao município de Terezópolis de Goiás e verificar se existe relação entre a taxa de atropelamento de fauna e a influência de variáveis naturais e antrópicas.

2.2- Objetivos específicos

- i. Registrar e quantificar o número de atropelamentos letais envolvendo as espécies mais acometidas no trecho amostrado.
- ii. Propor medidas mitigadoras, que visem diminuir o índice de atropelamentos de animais silvestres na região amostrada.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Área de estudo

O estudo foi realizado na rodovia Nicolau Lunardelli que liga a Fazenda Santa Branca Ecoturismo ao município de Terezópolis de Goiás-GO, localizado às margens da BR 153 e distante 25 km da cidade de Goiânia (capital do estado de Goiás), 23 km da cidade de Anápolis-GO e 173 km da capital federal Brasília – DF (Figura 1). O trecho do estudo possui toda a malha rodoviária asfaltada e com pista única (Figura 2).

A Fazenda Santa Branca, também conhecida como Unidade Agroecológica Santa Branca (UASB), vem atuando nos últimos 20 anos em mais de 3.000 hectares distribuídos nas ricas terras dos municípios de Nerópolis e Teresópolis. A Fazenda enfoca a sustentabilidade ambiental, social e econômica, destacando-se na educação/pesquisa, produção agropecuária, Ecovilas e Ecoturismo. A Área de Preservação Ambiental do João Leite possui 721.85km² de extensão e foi criada por meio do decreto nº 5.704, de 27 de dezembro de 2002. Além de ser uma área de intensa movimentação em decorrência de área de lazer, recebe em média 3000 visitantes por mês, a Fazenda Santa branca abriga em seu domínio um condomínio fechado, denominado de Ecovila.

Em âmbito nacional a Unidade contém uma Reserva Particular do Patrimônio Natural, fazendo parte também da Área de Proteção Ambiental, localizada na latitude 16° 25' 06" Sul

e longitude $49^{\circ} 05' 30''$ Oeste. A unidade têm em seu interior sete nascentes, sendo cortada pelo Ribeirão João Leite, último manancial de água potável que abastece a cidade de Goiânia. (Figura 3).

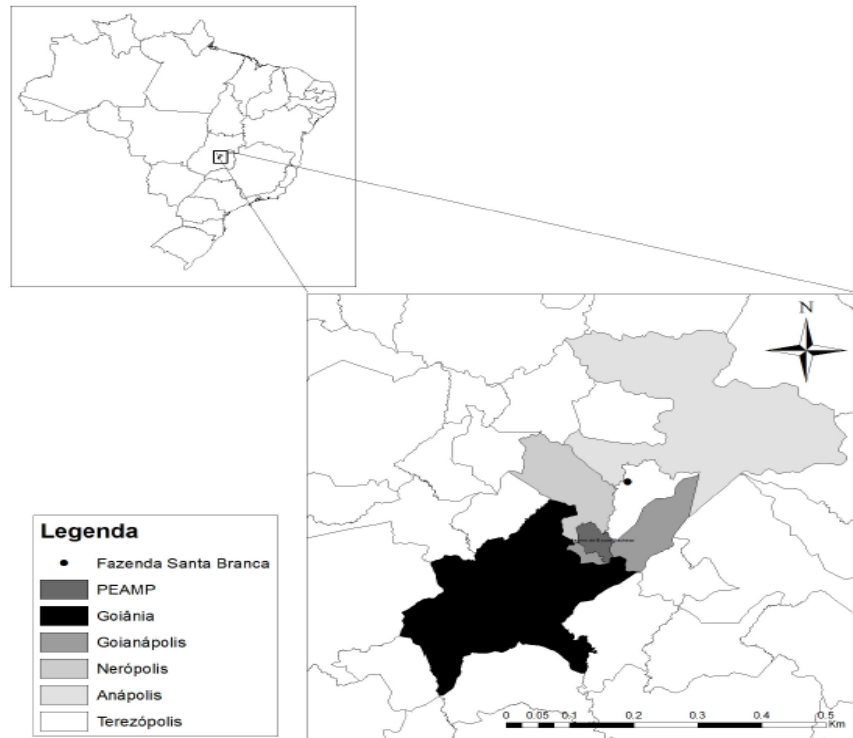


Figura 1: Localização do município de Terezópolis de Goiás e os municípios mais próximos da área de estudo. PEAMP = Parque Estadual Altamiro de Moura Pacheco.



Figura 2: Imagens da Rodovia Nicolau Lunardelli

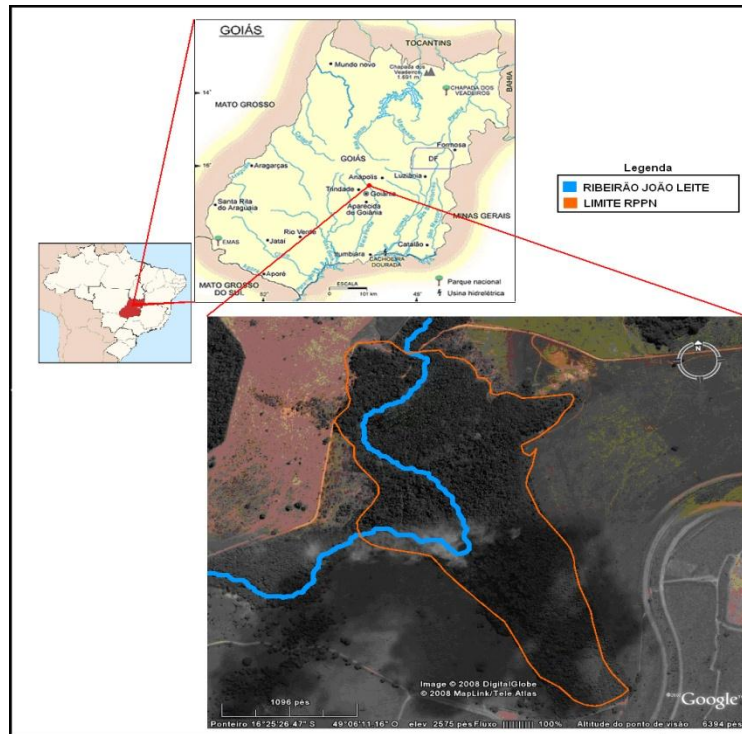


Figura 3. Localização da Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda Santa Branca, Teresópolis, GO e Ribeirão João Leite.

A rodovia Nicolau Lunardelli é margeada por áreas de pastagens, fragmentos de mata e plantações temporárias, com muitos trechos em boa conservação, o que nos permite inferir que o nível de conservação varia de regular a bom. Essa rodovia apresenta sinalização com placas referentes à velocidade permitida e quilometragens, além das informações referentes à fauna silvestre e Áreas de Proteção Ambiental. (Figura 4).



Figura 4. Visualização da sinalização da rodovia Nicolau Lunardelli

3.2 Coleta de dados

A coleta de dados foi realizada durante viagens à Rodovia Nicolau Lunardelli, que liga a Fazenda Santa Branca Ecoturismo ao município de Terezópolis de Goiás. O trecho foi percorrido quinzenalmente entre os meses de maio de 2013 e junho de 2014, totalizando 24 visitas. Geralmente iniciado no período matutino, cada período de coleta durou cerca de duas horas e trinta minutos para ser concluído, sendo o trecho percorrido em caminhada por uma equipe de três pessoas, em ambos os acostamentos da rodovia. Este trecho percorrido apresentava 7 km, onde a equipe andava no sentido da fazenda em direção à cidade de Terezópolis de Goiás. A equipe utilizava coletes fluorescentes, perneiras, camisetas de manga longa, chapéu, botas apropriadas para trilha e protetor solar como forma de segurança contra radiação ultravioleta (figura 5). Durante as viagens de coleta, foram observadas e amostradas as duas margens da rodovia (direita e esquerda), bem como o centro da mesma.

Cada animal morto amostrado foi fotografado para identificação posterior e, além disso, foram registradas, com auxílio de GPS, as coordenadas geográficas dos locais nos quais as carcaças foram encontradas.



Figura 5: Foto mostrando os equipamentos de segurança.

3.3 Análises dos dados

Os dados foram analisados de forma descritiva, utilizando também outros estudos para comparação. O número de indivíduos atropelados serviu para calcular a média de atropelamento (MA) da rodovia:

$$MA = \frac{N^{\circ} \text{ total de ind. atropelados}}{N^{\circ} \text{ total de Km}}$$

Foi utilizado para análise dos dados e elaboração de gráficos e tabelas o programa Microsoft Excel.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período de um ano, totalizando 24 coletas, foram registrados 12 animais atropelados de 10 espécies, sendo duas espécies de anfíbios da Ordem Anura, Família Bufonidae e Hylidae (tabela1), (figura 6 - 9) e sete espécies da Classe Reptilia, Ordem Squamata, Subordem Sauria e Serpentes, Famílias Teiidae, Amphisbaenidae, Dipsadidae, Viperidae, Colubridae (tabela 2), (figura 10 - 17). As espécies de répteis *Xenopholis undulatus* e *Xenodon merremii* foram registradas pela primeira vez em torno da reserva ecológica.

Tabela 1- Apresentação das Espécies de anfíbios encontradas na Rodovia Nicolau Lunardelli.

Espécie	N	Latitude	Longitude
<i>Rhinella schneideri</i>	3	16°26'53.47"S	49°6'15.89"O
<i>Hypsiboas lundii</i>	1	16°26'53.47"S	49°6'15.89"O

Figura 6. *Rhinella schneideri*Figura 7. *Rhinella schneideri*Figura 8. *Hypsiboas lundii*Figura 9. Figura *Rhinella schneideri*

Tabela2- Apresentação das Espécies de répteis encontradas na Rodovia Nicolau Lunardelli.

Espécies	N	Latitude	Longitude
<i>Ameiva ameiva</i>	1	16°27'10.57"S	49°6'21.48"O
<i>Amphisbaena alba</i>	1	16°26'31.69"S	49°6'20.86"O
<i>Xenopholis undulatus</i>	1	16°26'45.31"S	49°6'17.54"O
<i>Xenodon merremii</i>	1	16°26'35.25"S	49°6'19.98"O
<i>Crotalus durissus</i>	1	16°25'42.66"S	49°6'17.33"O
<i>Sibynomorphus mikanii</i>	2	16°26'6.78"S	49°6'22.34"O
<i>Oxyrhopus sp</i>	1	16°25'48.78"S	49° 6'1.20"O



Figura 10. *Ameiva ameiva*



Figura 11. *Amphisbaena alba*



Figura 12. *Xenopholis undulatus*



Figura 13. *Xenodon merremii*



Figura 14. *Crotalus durissus*



Figura 15. *Sibynomorphus mikanii*

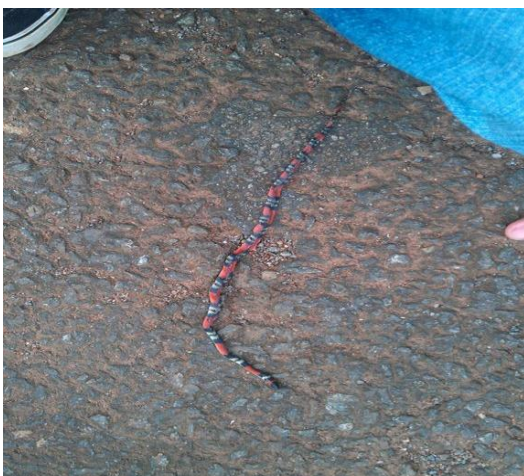


Figura 16. *Oxyrhopus sp*



Figura 17. *Sibynomorphus mikanii*

Através da análise da taxa de atropelamentos para cada mês, observou-se que os meses de setembro a fevereiro foram aqueles com o maior índice de mortalidade animal causada por atropelamentos (figura 18). Isto, em parte, pode ser explicado pela intensa perda de habitat natural em virtude de queimadas que se intensificam em períodos de seca, como no mês de setembro. Para amenizar essas situações, algumas depressões naturais acumuladas por água podem representar importante micro-habitat para anfíbios, pois, no cerrado, a reprodução de grande parte das espécies está restrita à estação chuvosa (BERTOLUCI; RODRIGUES, 2002; PRADO et al., 2005). Ainda sobre o cerrado, além da atividade reprodutiva dos anfíbios estar concentrada na estação chuvosa, são esperadas outras adaptações como o ciclo reprodutivo curto (ARZABE, 1999).

Os períodos de chuva, portanto, geralmente estão marcados por um aumento de espécies de anfíbios em relação ao período seco, refletindo nos padrões reprodutivos. Tanto a temperatura como a pluviosidade determinam a organização da distribuição destas espécies. De maneira diferente, répteis apresentam reprodução e nascimentos mais concentrados nas estações secas, embora alguns exemplares de serpentes e lagartos sejam encontrados frequentemente em períodos chuvosos, uma vez que as chuvas favorecem indiretamente o ciclo de vida destes animais ao possibilitar aumento considerável na disponibilidade de presas (PAVAN, 2007); (IBAMA, 2014). Outros fatores que aumentam o risco de atropelamentos da herpetofauna nas estações chuvosas, especialmente no mês de fevereiro, são o alagamento nas tocas e a menor temperatura ambiental, o que obriga os animais a se deslocarem em busca de abrigo e calor (BAGATINI, 2006).

Considerando o total de quilômetros percorridos (168 km - o esforço amostral), a média de atropelamentos foi de 0,071 animais/ km percorrido. Tais valores podem ser considerados altos, com relação a resultados de outros estudos. De acordo com Moreira et al., (2006) o levantamento feito no trecho da rodovia GO-060 entre Goiânia e Iporá que compreende 216 km, no período de maio/2004 a novembro/2005 a média de atropelamentos foi de 0,014 animais/ km percorrido. Segundo (JÁCOMO *et al.* 1996) a média de atropelamentos foi de 0,06 animais/ km percorrido, inferior a do presente estudo. Rodrigues (2002) em seus resultados obteve uma média de 0,169 animais/Km percorrido, superior à do presente estudo. Naquele, os répteis se destacaram como o segundo grupo mais atropelado, seguido pelos anfíbios.

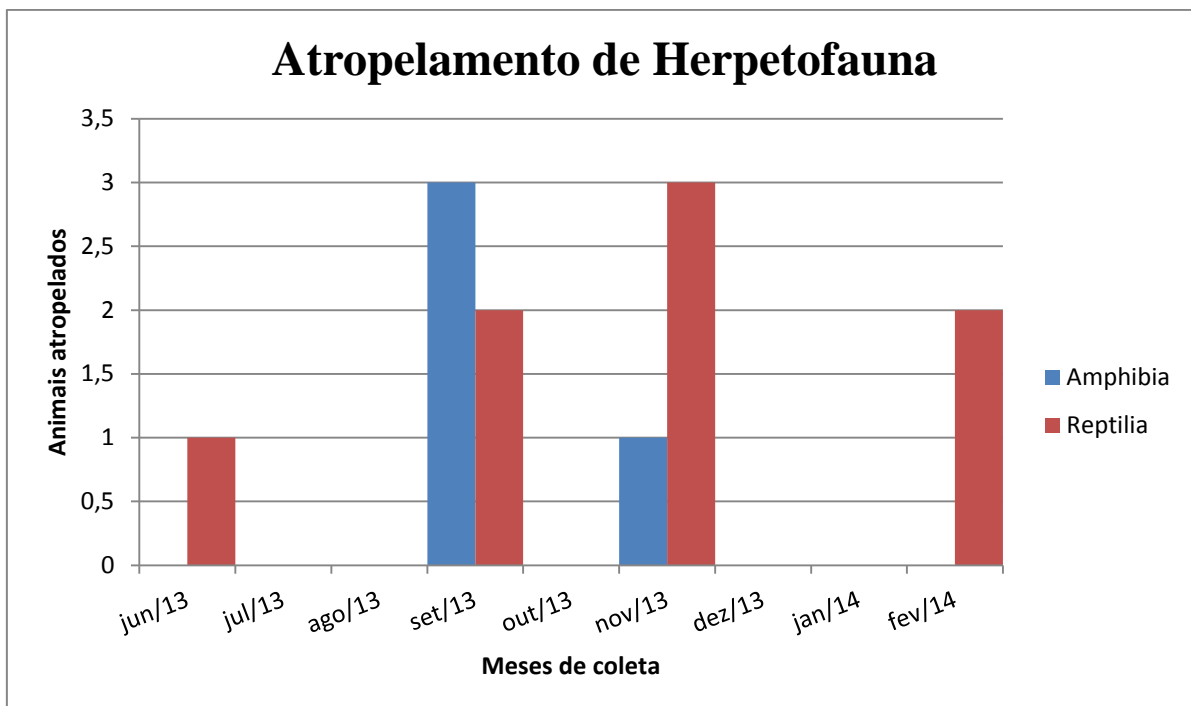


Figura 18. Meses de maior incidência de indivíduos atropelados.

Alguns estudos reportam um grande número de espécies da Classe Reptilia sendo vítimas de morte por atropelamento. Isso ocorre porque estes animais usualmente procuram o asfalto aquecido após as chuvas. Os répteis, portanto, estão fortemente sujeitos a atropelamentos nas estradas, não apenas devido à utilização dos trechos como zona de passagem, mas também pelo fato de os utilizarem para termorregulação. As serpentes, devido à sua morfologia, com corpo alongado, locomoção lenta e tendência para termorregularem nas estradas estão mais vulneráveis aos atropelamentos. Além disso, muitas espécies percorrem vastas áreas durante a época de reprodução, ficando assim mais expostas aos perigos causados pelo tráfego rodoviário (NUNES, 2014). Uma estimativa que pode ser levada em consideração são os atropelamentos intencionais devido à questão cultural de se atribuir características negativas às serpentes (BAGATINI, 2006), (RODRIGUES et al., 2002).

Os atropelamentos dos anfíbios geralmente estão relacionados com a variação sazonal (estações chuvosas), estando associados ao período reprodutivo dos animais, de forma que existe maior disponibilidade de recursos alimentares (frutas, sementes, flores) nestas épocas. Outro fator que favorece a dispersão e atropelamento destes animais é seu pequeno porte, uma vez que não são visualizados com facilidade, aumentando, assim, a probabilidade destes cruzarem as estradas e rodovias e sofrerem colisão com automóveis. (FORMAN; ALEXANDER, 1998).

Notaram-se alguns pontos aglomerados de ocorrência dos anuros, encontrados principalmente às margens de uma represa da fazenda. (figura 19). Durante o percurso, observou-se que a velocidade dos motoristas que percorrem a rodovia é normalmente muito acima da máxima permitida de acordo com as placas atuais (60 km/h); fato este que pode contribuir com os atropelamentos, gerando impactos ambientais e sociais.



Figura 19. Representação dos pontos de atropelamento de anfíbios. Represa às margens da rodovia.

Outro fator que merece destaque é que funcionários da fazenda denunciaram que algumas carcaças de animais acabaram sendo retiradas da pista, impedindo, dessa forma, que fossem relatadas. Isto pode ser explicado por ser a fazenda uma área de ecoturismo e possuir grandes plantações e, ainda, na mesma possuir um condomínio, o que acarreta uma intensa movimentação de pessoas, que acabam por retirar as carcaças da pista, ou até mesmo devido aos predadores que retiram suas presas da rodovia (PRADO, 2005). Esse ato pode afetar diretamente a média de atropelamentos na rodovia, pois, como foi salientado, se os animais mortos são retirados, os dados não são contabilizados.

Alguns estudos de ecologia de estradas trazem dados ainda mais preocupantes sobre as altas taxas de mortalidade devido aos atropelamentos. No geral, mais de 15 animais morrem nas estradas brasileiras a cada segundo, totalizando diariamente mais de 1,3 milhões de animais. Ao final de um ano, mais de 475 milhões de animais selvagens são atropelados no Brasil. Dentro dessa estimativa, os pequenos vertebrados se destacam com o maior índice de mortalidade, representando 90% dos atropelamentos. (CBEE, 2014).

5 CONCLUSÃO

Através dos resultados obtidos, em relação aos anfíbios, notou-se uma distribuição espacial em trechos específicos, sendo os atropelamentos mais próximos de poças d'águas e represas. Durante a realização desse trabalho, percebeu-se que as taxas de atropelamentos estão diretamente ligadas a ações naturais, características do ciclo de vida e metabolismo dos animais, além da influência do homem contribuindo para a descaracterização do hábitat natural.

Com base nos resultados, estima-se um N (numero de indivíduos) relevante, levando em consideração a quilometragem percorrida de 168 km em relação a outros trabalhos com percursos maiores. Contabilizou-se uma média de cerca de 0,071 herpetos atropelados por quilômetro percorrido. Vale ressaltar que, devido a suspeita de alguns frequentadores do local retirarem as carcaças dos animais, as médias e a quantidade real de indivíduos atropelados pode estar sendo subestimada.

A metodologia utilizada para realizar as campanhas foi importante para melhor visualização da herpetofauna na pista, bem como sua contagem e identificação. A herpetofauna é caracterizada, em sua maioria, por animais de pequeno porte e podem ser adotadas medidas mitigadoras para prevenir impactos negativos em seu ambiente, como a construção de túneis para passagem dos animais; lombadas na tentativa que os motoristas diminuam a velocidade; cercas e, ainda, a ampliação dos canteiros laterais e acostamentos, visto que a rodovia vem sofrendo um estreitamento considerável devido ao avanço das plantações de soja, milho e grama às margens da mesma.

A perda de animais atropelados nas estradas e rodovias contribui para a desconfiguração da diversidade faunística e, portanto, o conjunto dessas informações poderá subsidiar estratégias mais eficientes para redução dos atropelamentos de animais silvestres.

6 REFERÊNCIAS

AGENCIA NACIONAL PARA CULTURA CIENTÍFICA E TECNOLOGIA. BIOLOGIA NO VERÃO 2008. **Anfíbios e Répteis: primos chegados ou afastados**. Disponível em: <[http://www.cienciaviva.pt/veraocv/2009/downloads/Microsoft%20Word%20%20Anf%C3%ADbios%20e%20R%C3%A9pteis%20_%20Primos%20Chegados%20ou%20Afastados\(1\).pdf](http://www.cienciaviva.pt/veraocv/2009/downloads/Microsoft%20Word%20%20Anf%C3%ADbios%20e%20R%C3%A9pteis%20_%20Primos%20Chegados%20ou%20Afastados(1).pdf)>. Acesso em: 29 de jun. 2014.

ALFORD, R. A; RICHARDS, S. J. Global Amphibian Declines: A Problem in Applied Ecology. **Annual Review of Ecology and Systematics**. v. 30, p. 133-165.1999.

ARAÚJO, D. R. **Atropelamento de Mastofauna Silvestre ao longo da GO-060, entre os Municípios de Trindade e Iporá, Goiás, Brasil**.2012. 40p. Dissertação (Trabalho de Conclusão de Curso)- Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Goiás, Anápolis, novembro de 2012.

ARZABE, C. Padrões reprodutivos de anuros em dois locais de altitude diferentes dentro da Caatinga brasileira. Atividade **Revista Brasileira de Zoologia**. v. 16, n. 3. p. 851- 864. 1999.

BAGATINI, T. **Evolução dos índices de atropelamentos de vertebrados silvestres nas rodovias do entorno da Estação Ecológica Águas Emendadas, DF, Brasil, e eficácia nas medidas mitigadoras**. 2006. 74p. Dissertação (Título de Mestre em Ecologia)- Instituto de Ciências Biológicas da Universidade de Brasília, Brasília, 2006.

BAGER, A.; PIEDRAS, S. R. N.; MARTIN, T. S.; HÓBUS, Q. Fauna Selvagem e Atropelamento: Diagnóstico do Conhecimento Científico Brasileiro. In: **Áreas Protegidas: Repensando as Escalas de Atuação**. Porto Alegre, v. 3; p.1-14, 2007.

BERGALLO, H. G.; CONDE, C. F. O. Parque Nacional do Iguazu e a estrada do Colono. **Ciência Hoje**. V. 29, n. 174, p. 37-39. Agosto. 2001.

BERNARDE, P. S.; MACHADO, R. A.; TURCI, L, C, B. Herpetofauna da área do Igarapé Esperança na Reserva Extrativista Riozinho da Liberdade, Acre – **Brasil. Biota Neotrop**. v.11 n. 3. Campinas July/Sept. 2011.

BÉRNILS, R.S. Sociedade Brasileira de Herpetologia. **Introdução à Lista Brasileira de Répteis**. Disponível em:<<http://www.sbherpetologia.org.br/index.php/repteis>>. Acesso em: 25 jun. 2014.

BERTOLUCI, J.; RODRIGUES, M.T. Seasonal patterns of breeding activity of Atlantic Rainforest anurans at Boracéia, Southeastern Brazil. **Amphibia-Reptilia**, Leiden, v. 23, p. 161- 167, 2002.

BRITO J, C. **Conservação dos répteis no Noroeste de Portugal**. Disponível em: <<http://naturlink.sapo.pt/Investigacao/Artigos/content/Conservacao-dos-repteis-no-Noroeste-de-Portugal?bl=1&viewall=true>>. Acesso em: 25 jun.2014.

CASTRO, E, G. **Levantamento da Herpetofauna atropelada na rodovia GO 060, no trecho entre os municípios de Iporá e Israelândia, Goiás, Brasil**.2011. 27 P. Dissertação

(Trabalho de Conclusão de Curso)- Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Goiás, Iporá, 2011.

CENTRO BRASILEIRO DE ESTUDOS EM ECOLOGIA DE ESTRADAS. **Atropelômetro**. Disponível em: < <http://cbee.ufla.br/portal/atropelometro/>>. Acesso: 08 julho de 2014.

DIXO, M.; VERDADE, V. K. Herpetofauna de Serrapilheira da Reserva Florestal de Morro Grande. **Biota Neotropical**. V. 6, n. 2, 2006.

FORMAN, R. T. T.; SPERLING, D.; BISSONETTE, J. A.; CLEVINGER, A. P.; CUTSHALL; DALE; C. A.; V. H.; FAHRIG; L.; FRANCE; R.; GOLDMAN; C. R.; HEANUE; K.; JONES, J. A.; F. SWANSON; J.; TURRENTINE, T.; WINTER; T. C. **Road Ecology: Science and Solutions**. Washington: Island Press. 2002.

IBAMA, **Animais coletados no período chuvoso na rodovia BR-319**. Disponível em: < http://licenciamento.ibama.gov.br/Rodovias/BR%20319%20AM%20segmento%20entre%20os%20km%20250%20e%20km%20655/Vol.3%20Meio%20Bi%20F3tico/Anexos%20Vol.3%20Meio%20Bi%20F3tico/Anexo%20VI_%20Per%20EDodo%20chuvoso%202.pdf>. Acesso em 20 de julho. 2014.

IV SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA 4, 2006, Anápolis. **Impacto do atropelamento de animais silvestres na rodovia GO 060, trecho Goiânia – Iporá**. Anais do IV Seminário de Iniciação Científica: Universidade Estadual de Goiás, 2010, 9p.

JÁCOMO, A. T. A., SILVEIRA, L. CRAWSHAW, P. G. Impacto da rodovia estadual GO - 341 sobre a fauna do Parque Nacional das Emas, Goiás. In: 3º Congresso de Ecologia do Brasil, 1996, Brasília. **Anais**. Brasília, Universidade de Brasília, p. 174, 1996.

KLINK, C.A.; MACHADO, R.B. A conservação do Cerrado brasileiro. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, p. 147-155. 2005.

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. **VII Semana de Artes da Universidade Estadual de Maringá, Universidade Estadual de Maringá**, 2004.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **O Bioma Cerrado**. Disponível em: < <http://www.mma.gov.br/biomas/cerrado>>. Acesso em: 26 maio. 2014.

MOREIRA, F. G. A.; SILVA, S. S.; CUNHA, H. F. **Impacto do atropelamento de animais silvestres na Rodovia GO 060, Goiânia – Iporá**. IV Seminário de Iniciação Científica. 2006

MYERS, N; R. A. MITTERMEYER; C. G. MITTERMEYER; G. A. B FONSECA & J. KENT. 2000. **Biodiversity hotspots for conservation priorities**. Nature, 403: 853- 858.

NOGUEIRA, C. C. **Diversidade e padrões de distribuição da fauna de lagartos do Cerrado**. 2006. Tese (Doutorado em ecologia) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

NUNES, M. **Fauna selvagem atropelada – um problema ignorado**. Disponível em:

<<http://naturlink.sapo.pt/NaturSAPO/Artigos/content/Fauna-selvagem-atropelada--Um-problema-ignorado?viewall=true&print=true>>. Acesso em: 16 julho. 2014.

PAVAN, Dante. **Assembleias de répteis e anfíbios do Cerrado ao longo da bacia do rio Tocantins e o impacto do aproveitamento hidrelétrico da região na sua conservação**. 2007. Dissertação (Tese de Doutorado)- Universidade de São Paulo, São Paulo. 2007.

PINHEIRO, B. F; TURCI, L. C. B. Vertebrados atropelados na estrada da Variante (BR-307), Cruzeiro do Sul, Acre, Brasil. **Natureza on line ISSN 1806-7409**. Cruzeiro do Sul, p.1- 11, 30 Abril/2013.

PHILCOX, C.K.; GROGAN, A.L.; MACDONALD, D.W. Patterns of otter *Lutra lutra* road mortality in Britain. **Journal of Applied Ecology**. Oxford, n° 36, p. 748-762, 1999.

PRADO, C.P.A., UETANABARO, M.; HADDAD, C.F.B. Breeding activity patterns, reproductive modes, and habitat use by anurans (Amphibia) in a seasonal environment in the Pantanal, Brasil. *Amphibia-Reptilia*, Leiden, v. 26, n. 1, p. 1-11, 2005.

PRADO, T. R; FERREIRA, A. A; GUIMARÃES, S. Z. F. Efeito da implantação de rodovias no cerrado brasileiro sobre a fauna de vertebrados. **Acta scientiarum biological sciences**. Maringá, v. 28, n. 3, p. 237-241, July/Sept, 2006

RIBEIRO, J. F. & WALTER, B. M. T. As principais fitofisionomias do bioma Cerrado. In: **Cerrado: ecologia e flora**. Planaltina: EMBRAPA. P. 151-212. 2008.

RODRIGUES, F. H. G. 2002. **Biologia e Conservação do Logo- Guará na Estação Ecológica de Águas Emendadas, DF**. Tese (Doutorado). 105 fl. Instituto de Biologia da Universidade de Campinas. São Paulo.2002

SEILER, A.; HELLDIN, J. O. Mortality in wildlife due to transportation. In: **The ecology of transportation: Managing mobility for the Environment**. Springer Netherlands, p. 165-189, 2006.

SILVA Jr, N. J.; SITES, J.W Jr. Patterns of diversity of neotropical squamate reptile species with emphasis on the Brazilian Amazon and the conservation potential of indigenous reserves. **Conservation Biology**, Malden, v.9, p. 873- 901.1995.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE HERPETOLOGIA. **Lista de anfíbios do Brasil 2012**. Disponível em:< <http://www.sbherpetologia.org.br/index.php/anfibios>>. Acesso em: 25 jun. 2014.

SOUSA, R, G. SANTOS, M, L. **Percepção Ambiental dos Usuários da Fazenda Santa Branca Ecoturismo (APA – Ribeirão João Leite), Teresópolis, Goiás**. 2013. 16p. Dissertação (Grupo de pesquisa Biodiversidade e Conservação do Cerrado)- Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Goiás, Anápolis, 2013.

SOUZA, F. L. et al. Herpetofauna, municipality of Porto Murtinho, Chaco region, state of Mato Grosso do Sul, Brazil. **Check List**, v. 6, n. 3, p. 470-475, 2010.

VERDADE, V, K. **Anfíbios**. Disponível em:

<<http://dreyfus.ib.usp.br/bio435/bio43597/vanessa/chave/anf.htm> > Acesso em: 28 abr. 2014.

VERDADE, V, K. **Répteis**. Disponível em:

<<http://dreyfus.ib.usp.br/bio435/bio43597/vanessa/chave/rep>>. Acesso em: 28 abr. 2014.

WOEHL, E.N; JUNIOR, G. W. **Anfíbios da Mata Atlântica**. Disponível em<http://www.rabugio.org.br/downloads/cartilha_anfibios.pdf>Acesso em: 28 abr. 2014.