

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS
CENTRO DE ESTUDOS SUPERIORES DE TEFÉ
COLEGIADO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**COMPORTAMENTO DE MOTORISTAS EM RELAÇÃO À PRESENÇA DE SERPENTES EM
ESTRADAS DE TEFÉ, AMAZONAS.**

WELLINGTON DA SILVA DE LIMA

**TEFÉ, AM
2024**

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS
CENTRO DE ESTUDOS SUPERIORES DE TEFÉ
COLEGIADO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**COMPORTAMENTO DE MOTORISTAS EM RELAÇÃO À PRESENÇA DE SERPENTES EM
ESTRADAS DE TEFÉ, AMAZONAS.**

WELLINGTON DA SILVA DE LIMA

Trabalho de conclusão de curso
apresentado ao colegiado de Ciências
Biológicas como requisito para
obtenção do grau de licenciado em
Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Rafael Bernhard
Coorientador: Me. Afonso José Cruz
Gonçalves Pereira

**TEFÉ, AM
2024**

UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS
CENTRO DE ESTUDOS SUPERIORES DE TEFÉ
COLEGIADO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

COMPORTAMENTO DE MOTORISTAS EM RELAÇÃO À PRESENÇA DE SERPENTES EM
ESTRADAS DE TEFÉ, AMAZONAS.

WELLINGTON DA SILVA DE LIMA
em 16 de fevereiro de 2024

Banca de Avaliação

Prof. Dr. Rafael Bernhard

Centro de Estudos Superiores de
Tefé – CEST

**Prof. Dr. Fernando Henrique
Teófilo de Abreu**

Instituto Federal do Amazonas-
IFAM

**Prof. Dra. Eloá Arevalo Gomes
Fraga**

Centro de Estudos Superiores de
Tefé – CEST

TEFÉ, AM
2024



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS - UEA
CENTRO DE ESTUDOS SUPERIORES DE TEFÉ- CEST
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
ATA DE AVALIAÇÃO DE TCC - ARTIGO

Dados de Identificação

Nome da Aluno (a): **Wellington Da Silva De Lima**

Título do trabalho: **Comportamento de motoristas em relação à presença de serpentes em estradas de Tefé, Amazonas.**

Nome do Professor Orientador: **Dr. Rafael Bernhard**

Ano/Semestre: **2023/2.**

Turma: **8º Período**

Artigo (Resultado Final)
0,0 - 10,0
9,5

COMISSÃO EXAMINADORA

Fernando Henrique Tesfite de Alencar

Alba Azevedo Gomes Braga

RAFAEL BERNHARD

Data: 22/02/2024.

Alcides

Coordenadora do curso de Ciências Biológicas

Maria dos Anjos

Secretária Geral

Wellington da Silva de Lima

Aluno

SUMÁRIO

RESUMO	5
ABSTRACT	5
INTRODUÇÃO	7
METODOLOGIA	9
RESULTADO E DISCUSSÃO	14
CONCLUSÃO	19
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	21

RESUMO

A mortalidade por atropelamento de animais silvestres em estradas representa um dos grandes fatores de perda de biodiversidade no mundo. Nesse sentido, o grupo dos répteis são bastante afetados por conta da lenta mobilidade e termorregulação, em especial as serpentes. Além disso, as serpentes podem ser alvos diretos de atropelamentos intencionais, que podem impactar negativamente as populações naturais. Em vista disso, o presente estudo possui como objetivos: 1- analisar a intencionalidade de atropelamentos de serpentes na estrada da Agrovila e EMADE, localizadas no município de Tefé, Amazonas. 2- Verificar as diferenças de atropelamentos entre modelos de serpentes e objeto controle e 3- categorizar os veículos envolvidos nos atropelamentos. Para tanto, utilizou-se dois modelos de serpentes (padrão coral e verde) e um objeto controle (garrafa pet), que foram amostrados em três trechos da estrada da Agrovila e dois trechos da estrada da EMADE, tendo uma hora de observação para cada item supracitado. O esforço amostral foi de 30h (10h por item). Foram registrados, somente no sentido zona urbana-rural, a quantidade e categoria de veículos que trafegaram durante as observações. Considerou-se atropelamento intencional, o ato do motorista desviar sua rota para atingir os modelos e objeto controle. Para verificar se os itens foram atropelados por acaso ou deliberadamente, foi aplicado o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis e Mann-Whitney. Foram registrados 108 atropelamentos intencionais para o modelo de cobra verde, 64 para o modelo de cobra coral e 43 para o objeto controle. Estatisticamente não houve diferenças nas frequências de atropelamentos entre os modelos de serpentes, e nem destes com o objeto controle, o que indica que houve atropelamento intencional para os modelos de serpentes. Motocicletas e carros foram os veículos com maior fluxo de tráfego, assim como os mais envolvidos com os atropelamentos. Dessa forma, através destes resultados, o presente estudo confirma o atropelamento intencional para serpentes nas estradas supracitadas. Portanto, se recorre a necessidade de conscientização, por meio da educação ambiental, dos motoristas e dos comunitários residentes das comunidades próximas das estradas, com fins de atenuar os atropelamentos intencionais para as serpentes.

PALAVRAS-CHAVE: Herpetofauna, Ecologia de estradas, atropelamentos, serpentes, Amazonas.

Abstract

Mortality due to wild animals being run over on roads represents one of the major factors in the loss of biodiversity in the world. In this sense, the group of reptiles are greatly affected due to their slow mobility and thermoregulation, especially snakes. Furthermore, snakes can be direct targets of intentional run-overs, which can negatively impact natural populations. In view of this, the present study aims to: 1- analyze the intentionality of snakes being run over on the Agrovila and EMADE roads, located in the municipality of Tefé, Amazonas. 2- Check the differences in collisions between snake models and control objects and 3- Categorize the vehicles involved in collisions. To this end, two snake models (coral and green pattern) and a control object (pet bottle) were used, which were sampled in three sections of the Agrovila road and two sections of the EMADE road, with one hour of observation for each. aforementioned item. The sampling effort was 30 hours (10 hours per item). Only in the urban-rural direction were recorded the number and category of vehicles that traveled during the observations. An intentional collision was considered to be the act of the driver deviating from his route to reach the models and control object. To check whether the items were run over by chance or deliberately, the Kruskal-Wallis and Mann-Whitney non-parametric test was applied. 108 intentional run-overs were recorded for the green snake model, 64 for the coral snake model and 43 for the control object. Statistically, there were no differences in the frequencies of being run over between the snake models, nor between them and the control object, which indicates that there was an intentional run over for the snake models. Motorcycles and cars were the vehicles with the highest traffic flow, as well as those most involved in pedestrian accidents. Therefore, through these results, the present study confirms the intentional running over of snakes on the aforementioned roads. Therefore, there is a need to raise awareness, through environmental education, of drivers and community residents in communities close to the roads, in order to mitigate intentional accidents involving snakes.

KEYWORDS: Herpetofauna, Road ecology, road kill, snakes, Amazon.

INTRODUÇÃO

A ecologia de estradas é uma ciência recente, e os estudos na área têm crescido exponencialmente diante da preocupação com a conservação das populações de fauna silvestre sob efeito do impacto das rodovias (SANTOS, 2017). Apesar das estradas e rodovias facilitarem o deslocamento humano entre locais, e promoverem o desenvolvimento econômico, estão entre os principais causadores de perda de biodiversidade no mundo (BAGER, 2013). Dentre os impactos rodoviários, os atropelamentos consistem na principal causa de mortalidade direta das populações animais (GIBBS; SHRIVER, 2002; MUMME et al., 2000).

Nesse sentido, os répteis são afetados por estas devido ao trânsito dos veículos, tanto por suas necessidades biológicas, como a termorregulação, que os torna mais propensos a colisões (SECCO et al., 2014; GONÇALVES et al., 2017). Com essa perspectiva, os estudos sobre esse tema na região amazônica têm aumentado significativamente. Dessa forma, alguns estudos registraram expressivamente os répteis como sendo atingidos, como no estado do Acre (PINHEIRO; TURCI, 2013), Pará (GUMIER-COSTA; SPERBER, 2009) e Amazonas (Maschio et al. (2016) realizaram um estudo centralizado nas serpentes vítimas de colisões com automóveis numa estrada pavimentada.

São reconhecidas mundialmente 11.940 espécies de répteis (UETZ et al. 2022). No que tange a ordem Squamata, 811 espécies são catalogadas no Brasil, sendo 81 anfisbêneas, 295 lagartos e 435 serpentes (GUEDES et al. 2023). Em princípio, o clado das serpentes (Classe Reptilia; Subordem Serpentes) abarca um rico número de espécies, que podem ser encontradas em todo o Brasil, em habitat e nichos variados (BERNARDE, 2012). Nesse sentido, segundo Fermiano et al. (2018) apesar de ser subamostrada, a região amazônica apresenta a maior riqueza de espécies de serpentes do Brasil.

Numa perspectiva biológica, as serpentes são essenciais para os ecossistemas, pois sendo carnívoras são responsáveis pelo controle da população de roedores e de outros animais, além de serem fontes de alimento para muitos predadores (MARTINS; MOLINA, 2008). Ademais, o veneno das serpentes peçonhentas possui grande potencial para fins

medicinais para a fabricação de medicamentos, e de outros produtos utilizados em procedimentos cirúrgicos (MARTINS; MOLINA, 2008; ERENO, 2009). De modo geral, esses animais têm intrigado os seres humanos há séculos e foram incorporados em várias mitologias e culturas (MULLIN; SEIGEL, 2009). Nesse sentido, embora sejam animais de significativa importância ecológica e para a saúde, estão entre os animais mais temidos e odiados, devido ao perigo que algumas espécies peçonhentas oferecem (DORCAS; WILLSON, 2009; BERNARDE, 2012).

Com isso, face ao mencionado, uma fração significativa de serpentes são mortas e prejudicadas por ações antrópicas. Gibbons et al. (2000) e Rodrigues (2005) discutem que, apesar de serem mortas indiscriminadamente, as serpentes estão ameaçadas, principalmente, devido à perda e à degradação das áreas naturais em que vivem. Os fragmentos florestais decorrentes desse processo, acabam por impulsionar o deslocamento da fauna, o que desencadeia fatores que afetam a ecologia populacional (MAINARDI, 2010). Nesse sentido, as estradas e rodovias podem representar um grande fator de mortalidade ou de repulsão para as serpentes. Sobretudo a mortalidade por atropelamento, que consiste num fator crucial e altamente impactante para populações naturais, principalmente para espécies que existem em baixas densidades, como as ameaçadas de extinção (SCHONEWALD; BUECHNER, 1992).

Dessa forma, de acordo com Filius et al. (2020), as espécies de répteis são vítimas da maioria dos atropelamentos na floresta Amazônica. Nesse contexto, as espécies de serpentes podem estar sendo atropeladas propositalmente. Apesar de grande parte da mortalidade de animais silvestres nas estradas parecer acidental, alguns motoristas atingem intencionalmente os animais (ASSIS, et al., 2020). O comportamento dos motoristas, no que concerne as colisões de veículos com animais selvagens podem diferir por taxa (CRAWFORD; ANDREWS, 2016), e as cobras, geralmente estão inclusas como alvos comum (ASHLEY et al., 2007; TURCI; BERNARDE, 2009; BECKMANN; SHINE, 2012; MESQUITA et al., 2014; SECCO et al., 2014). Esse fato se justifica porque as cobras podem ser atraídas para a estrada, por conta da termorregulação (ROSEN; LOWE, 1994), por apresentarem comportamento de imobilização ou pela lenta mobilidade sobre a estrada.

Em alguns estudos realizados em estradas, biólogos de campo observaram que uma parte da fauna morta é encontrada em áreas menos trafegadas da estrada, o que sugere que vários incidentes de atropelamentos podem ser intencionais (ASHLEY et al., 2007; BECKMANN, SHINE, 2012). Adicionalmente, poucos estudos sugerem que alguns animais são deliberadamente atropelados e que certas populações correm maior risco (LANGLEY et al., 1989; LAURANCE et al., 2009).

Como é eticamente impossível usar cobras vivas para avaliar o comportamento dos motoristas, as melhores opções são as mortas ou modelos (ASSIS, et al., 2020). Isso favorece a aproximação com a realidade e a avaliação da ação “natural” dos motoristas. Ademais, modelos simulando animais vivos são uma ferramenta muito utilizada em estudos de ecologia (LANGLEY et al., 1989; ASHLEY et al. 2007; BECKMANN; SHINE, 2012; SECCO et al. 2014) pois são duráveis e acessíveis. Nesse contexto, outros fatores também são levados em consideração, como a estrutura de cada via, que influencia a velocidade e o fluxo de tráfego (OXLEY et al. 1974), podendo proporcionar mais ou menos segurança e visibilidade ao condutor na hora de escolher atropelar ou não um animal silvestre (ASSIS, et al., 2020).

Desse modo, estudos que visem avaliar as atitudes e intenções dos motoristas em relação à vida selvagem possui o potencial agregar conhecimentos acerca dos impactos mais amplos das estradas sobre a vida selvagem, e desenvolver estratégias eficazes de gestão e educação (CRAWFORD; ANDREWS, 2015). Neste sentido, este estudo possui como objetivo verificar a incidência de atropelamentos intencionais de serpentes para a estrada da Agrovila e EMADÉ, no município de Tefé, AM. E como objetivos secundários, quantificar e verificar se existe diferença nas frequências de atropelamentos entre dois modelos de serpentes (padrão cobra verde e coral) em relação a um objeto controle (garrafa pet), e realizar a categorização de veículos envolvidos nos atropelamentos.

METODOLOGIA

ÁREA DE ESTUDO

O presente estudo foi realizado nas estradas secundária da Agrovila e EMADÉ localizadas no município de Tefé, no estado do Amazonas (Figura 1). O município possui

uma área de 23.692,2 km² e localiza-se às margens do lago de Tefé (03° 21'05,31" S, 64° 42'56,36" W). De acordo com a estimativa mais recente do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2022, o município possui uma população de 73.669 habitantes distribuídos na área urbana e rural. Estando estes últimos distribuídos em sítios, comunidades ao longo de estradas e dos rios e lagos da região.



Figura 1. Localização da área de estudo. Estradas da Agrovila e EMADE, Tefé-AM.

A região possui vegetação categorizada como floresta ombrófila densa de Terras Baixas (Db), mais especificamente nas estradas têm-se a predominância de vegetação secundária (Vs.D) pois a vegetação apresenta-se modificada pelas atividades antrópicas (VELOSO et. al, 1991). Ademais, o município possui um clima equatorial quente e superúmido. A precipitação média anual é de 2.363 mm, sendo o período de janeiro a maio o de maior índice de precipitação mensal, e o período de junho a dezembro com os menores índices pluviométricos, caracterizando o período de seca (ALEIXO; SILVA-NETO, 2015).

De acordo com estimativas do IBGE (2022), o município possui 14.172 veículos estando estes distribuídos predominantemente em 8.105 motocicletas, 4.161 motonetas, 432 caminhonetes, 118 carrocinhas, 94 caminhões e 29 ônibus.

As estradas possuem duas pistas de rodagem asfaltadas, e sem acostamento em toda extensão. A estrada da Agrovila é a principal via do município, tendo 12,308 Km de extensão, ela conecta a área urbana à diversas comunidades agrícolas, sítios, balneários, ao aterro municipal, e dá acesso à estrada da EMADE. Esta por sua vez, inicia-se no Km 6 da estrada da Agrovila, terminado na margem direita do rio Solimões, possuindo pouco mais de 22 km de extensão.

Apesar de asfaltadas, ambas as estradas apresentam vários trechos com buracos e lama, que não foram selecionados para este estudo. Dessa forma, as amostragens transcorreram em trechos que apresentavam boa condição de pavimentação e linha reta, o que proporcionou aos motoristas atingir velocidade acima de 60 km/h.

COLETA DE DADOS

Para a coleta de dados, foram amostrados três trechos da estrada da Agrovila (2 km, 4km e 5km) e dois trechos da estrada da EMADE (1km e 11km) (Figura 2). Estes trechos apresentam boa condição de pavimentação e são em linha reta, o que proporciona segurança e visibilidade ao condutor no momento de escolher ou não atingir os modelos (OXLY, et al., 1974; ASSIS, et al., 2020). A categoria da paisagem do entorno dos trechos foi do tipo capoeira alta e baixa (BALBINO, 2022), o que proporcionou ao observador se ocultar e realizar as anotações, sem interferir direta ou indiretamente nas amostragens (ASSIS et al., 2020).

Foram utilizados dois modelos de cobras de borracha e uma garrafa pet (350 ml) como objeto controle (Figura 3), semelhante ao estudo de Vale, (2017). Um dos modelos de cobra possui coloração padrão coral-verdadeira (*Micrurus* sp.) (Modelo-A) e o outro possui coloração padrão cobra-verde (*Erythrolamprus typhlus*) (Modelo-B), o que simulou umas das espécies significativamente afetadas por atropelamento em ambas as estradas (ALBURQUERQUE, 2019). Ademais, ambas possuem coloração contrastante com o asfalto, o que proporciona visibilidade para os motoristas. As garrafas pet foram preenchidas parcialmente com água, para que não houvesse o deslocamento de sua posição pelo vento. Como no estudo realizado por Assis et al. (2020), os modelos e

objeto controle foram posicionados individualmente e apenas na margem dos trechos para evitar possíveis acidentes.

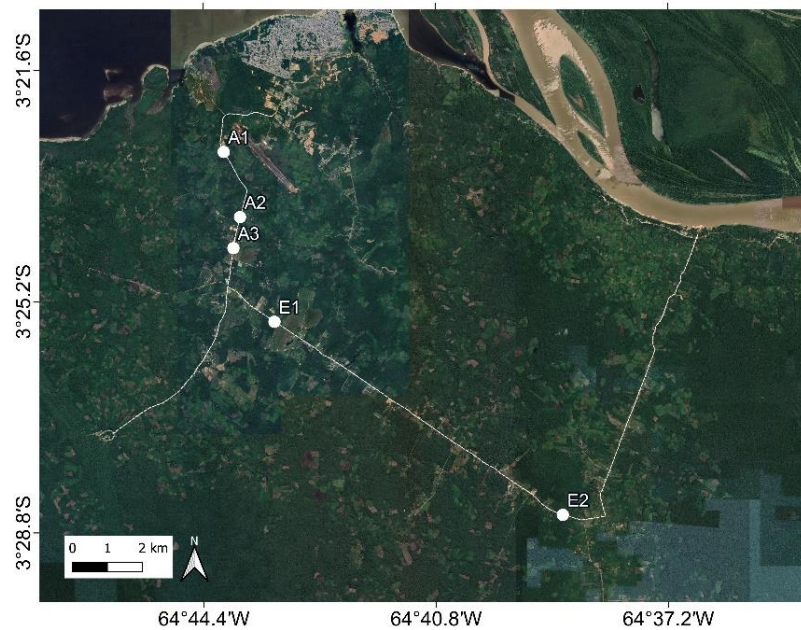


Figura 2. Localização dos pontos amostrais para a estrada da Agrovila (A1, A2 e A3) e EMADE (E1 e E2).

As amostragens iniciaram no dia 09 de setembro de 2023, e terminaram no dia 05 de dezembro de 2023, o que por conseguinte, transcorreu durante o período da seca. Nesse sentido, as amostragens procederam entre dias da semana e finais de semana, frisando o espaço de tempo entre as amostragens. Foram efetuadas em dois momentos do dia, sendo duas amostragens realizadas pela manhã (7h-8h; 8h-9h), e duas realizadas pela tarde (16h-17h; 17h-18h). Anteriormente às saídas de campo, foram sorteados os modelos e trechos para a realização das amostragens. Nesse sentido, os trechos e modelos selecionados e amostrados pela manhã não fizeram parte do sorteio para as possibilidades de amostragem da tarde. Em consonância ao método adotado por Assis et al. (2020), para cada modelo de serpentes e objeto controle foram monitorados 10 vezes na margem dos trechos distribuídos em ambas as estradas, tendo um total de 1h de observação para os respectivos modelos sorteados. No total, aconteceram 30 saídas de campo.



Figura 3. Modelos de serpentes (M-A; M-B) e objeto controle (C) que foram utilizados nesse estudo. M-A: cobra padrão coral-verdadeira (*Micrurus* sp.); M-B: cobra padrão verde (*Erythrolamprus typhlus*); e C: objeto controle (garrafa pet). Fotos: R. Holanda

Considerou-se como atropelamento intencional o ato do motorista desviar sua rota para atingir os modelos na margem da estrada (ASSIS et al., 2020; SECCO et al., 2014). No caderno de campo, registrou-se a colisão do veículo com os modelos e objeto controle como “acerto”, e nos casos de não colisão registrou-se como “falha”. Foram quantificados e categorizados apenas os veículos que trafegaram no sentido da região urbana para a região rural. Não foi considerado atropelamento intencional veículos que atingirem os modelos em situação de ultrapassagem de outro veículo (SECCO et al., 2014).

Não houve necessidade de substituir os modelos por conta de danos oriundos de atropelamento, pois os mesmos são constituídos de material resistente. Nos casos em que os motoristas pararam para verificar ou manipular os modelos, realizou-se uma intervenção por meio de um breve diálogo expondo os pressupostos da pesquisa. Com intuito de facilitar as análises foram registrados o comportamento dos motoristas por meio de filmagens.

Análise dos dados

A caracterização do tráfego de veículos foi realizada através da contagem dos veículos de diferentes categorias (moto, carro, caminhão e carrocinha), que trafegaram durante as observações, no sentido cidade-zona rural, nos 3 trechos da estrada da Agrovila, e nos 2 trechos da estrada da EMADE. Posteriormente, as incidências de atropelamentos (acertos), para cada modelo e categoria de veículos foi estabelecida. Com isso, foi possível realizar o cálculo da taxa de atropelamento intencional (N° acertos / N° veículos) para os modelos e objeto controle para ambas as estradas.

Ademais, os dados de atropelamentos intencionais foram submetidos ao teste não paramétrico de Kruskal-Wallis e teste Mann-Whitney (ASSIS, et al. 2020; SECCO, et. al. 2014). O primeiro visou testar se existe diferenças estatísticas na frequência de atropelamentos dos modelos de serpentes entre si, e o último foi aplicado para verificar se houve diferenças nas frequências de atropelamentos dos modelos de serpentes em relação ao objeto controle.

RESULTADOS

Houve atropelamento intencional para os modelos de serpentes e objeto controle, para a estrada da Agrovila e EMADE. Foram registrados um total de 1.781 veículos, sendo os predominantes, motocicletas com 1.409 (79,1%) e carros com 224 (12,6%) (Tabela 1). Destes, 651 veículos foram observados para as amostragens envolvendo a cobra verde, e 559 veículos observados para as amostragens do objeto controle.

Tabela 1. Total de veículos, por tipo, registrados nos dez testes de cada objeto com 30 horas de observação, para a estrada da Agrovila e EMADE, Tefé, Amazonas.

veículo	objeto			total	%
	cobra verde	coral	garrafa		
moto	540	443	426	1409	79,1
carro	74	78	72	224	12,6
caminhão	20	24	30	74	4,2
carrocinha	17	26	31	74	4,2
total	651	571	559	1781	100,0

Nesse sentido, registrou-se um total de 215 atropelamentos intencionais de modelos de cobras falsas e objeto controle, sendo 124 (57,7%) efetuados por motocicletas, 43 (20,0%) por carros e 22 (10,2%) por caminhões (Tabela 2). Nesse contexto, registrou-se 108 acertos para cobra verde (0,17 atropelamento/veículos), destes, 71 (65,7%) foram motocicletas e 18 (16,6%) carros. Para a cobra coral, obteve-se um total de 64 acertos (0,11 atropelamento/veículos), distribuídos variavelmente para motocicleta 41 (48,4%) e carro 17 (26,5%). E, para o objeto controle, obteve-se um total 43 acertos (0,08 atropelamento/veículos), sendo a maior incidência efetuados por motocicletas 22 (51,1%), carros 8 (18,6%) e carrocinhas 8 (18,6%).

Tabela 2. Quantidade de acertos entre os objetos amostrados em relação aos veículos, levando em consideração ambas as estradas.

veículo	objeto			total	%
	cobra verde	coral	garrafa		
moto	71	31	22	124	57,7
carro	18	17	8	43	20,0
caminhão	10	7	5	22	10,2
carrocinha	9	9	8	26	12,1
total	108	64	43	215	100,0

Não houve diferenças nas taxas de atropelamentos entre os modelos de serpentes ($W = 33$, $p = 0,217$), e estatisticamente não houve diferenças na frequência de atropelamento entre os modelos de serpentes em relação ao objeto controle ($H = 5,18$; $df = 2$; $p = 0,075$) (Figura 3). O que conseqüentemente, indica a intencionalidade em atropelar os itens supracitados. A taxa média de acertos por veículos foi 0,13 ($dp=0,07$) para os modelos de serpentes, e 0,08 ($dp=0,04$) para o objeto controle.

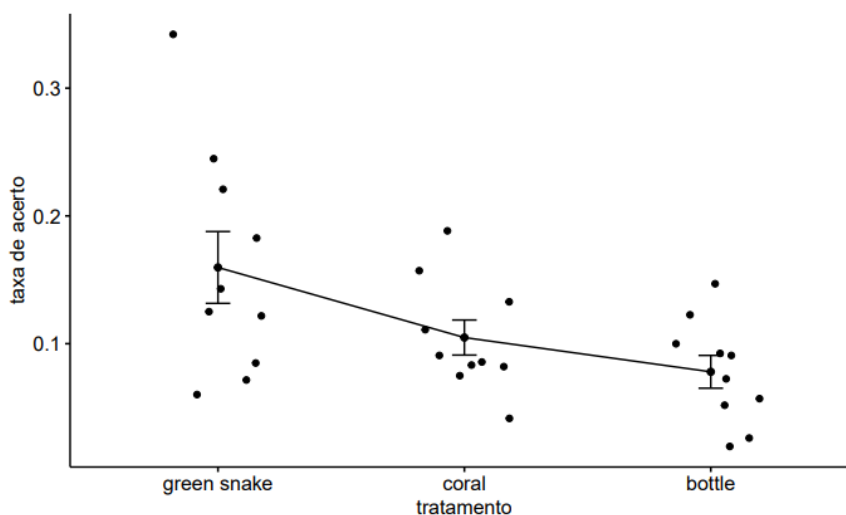


Figura 3. Análise comparativa da taxa de acerto (atropelamento/veículo) entre os modelos de cobras falsas e objeto controle.

DISCUSSÃO

Os resultados dessa pesquisa demonstram que houve atropelamentos intencionais para ambas as estradas, e que foram estatisticamente invariáveis para os modelos de cobras e objeto controle. Em consonância, alguns autores também registraram o comportamento de motoristas em desviar suas rotas para atingir qualquer objeto na

estrada (ASSIS et al., 2020; BECKMANN; SHINE, 2012; SECCO et al., 2014; VALE, 2017). Diferentemente do esperado, os motoristas que trafegam pelas estradas analisadas não realizam esforços para evitar a colisão com os itens presentes na margem da estrada.

Apesar disso, alguns estudos demonstraram uma tendência de colisão com objetos específicos, como modelos de aranhas (MESQUITA et al., 2014), sapos (BECKMANN; SHINE, 2012) e de cobras (ASHLEY et al., 2007; VALE, 2017). Nesse caso, estes modelos representam animais que evocam perigo e desdém pelos motoristas, o que corrobora parcialmente com nossos resultados. Tendo em vista, que os motoristas não atropelam garrafas pets nas estradas motivados por medo ou desprezo a estes objetos, estando outros fatores associados.

No que tange aos modelos de serpentes, percebe-se que existe certa atitude negativa dos motoristas em relação as serpentes (DINBERG et al., 1998) o que pode representar um potencial impacto para populações naturais. Adicionalmente, houve o registro de valores expressivos para a taxa de atropelamentos para o modelo de serpente verde (0,17 atrop./veículos) e para serpente coral (0,11 atrop./veículos). No estudo de Assis et al. (2020) realizado no trecho Uberlândia/Uberaba, registrou-se taxa de atropelamento para modelos de cobras de 0,001 atropelamento/veículo e de 0,0005 atropelamento/veículo para objetos controle, tendo predominância de atropelamento efetuado por caminhões. Nesse sentido, apesar do posicionamento dos objetos terem sido igualmente postos na margem da estrada, os resultados diferem por conta da predominância do fluxo de diferentes veículos, assim como a estrutura de cada via, que influencia a velocidade e o fluxo de tráfego (OXLEY et al. 1974).

Nesse contexto, outros estudos obtiveram taxas de atropelamento intencionais menores, como 0,010 atrop./veículos (ASHLEY et al., 2007), 0,012 atrop./veículos (MESQUITA et al., 2014), e 0,001 atrop./veículos (SECCO et al., 2014) para modelos de cobras. Apesar desses autores terem colocado os objetos no meio da estrada, o que consequentemente ampliar a visualização, registrou-se no presente estudo alta frequência de atropelamento para os modelos de serpentes posicionados na margem da estrada. Tal evento, relaciona-se a predominância de atropelamentos efetuados por motocicletas, que possuem mais dinâmica em se movimentar por uma estrada estreita em largura.

Nesse sentido, houve maior incidência de atropelamento dos modelos de serpentes realizados por motocicletas e carros, o que difere parcialmente de outros estudos que predomina o maior fluxo e atropelamento realizados por carros e caminhões (ASSIS et al., 2020; ASHLEY et al. 2007; BECKMANN; SHINE, 2012; VALE, 2017; MESQUITA et al., 2014; SECCO et al., 2014). Este fato está vinculado a dominância evidente de motocicletas e carros que existem no município, como constatado pelo IBGE (2022). No estudo de Vale (2017) observou-se que motoristas que utilizavam motocicletas não ousaram se envolver em atropelamentos de modelos de cobras. O que indica, certa preocupação com a segurança própria. Em contrapartida, a presente pesquisa denotou-se contundentemente que os motociclistas não apresentam receio ou preocupação em atropelar modelos de cobras ou objetos controle.

Durantes as amostragens para o modelo de serpente verde, foi notado que alguns motoristas reconheceram de que cobra o modelo sumulava (cobra-cipó) e que portanto, não representava perigo para os mesmos por conta do tamanho e ausência de veneno. Diante disso, percebeu-se que os condutores se sentiram seguros em atropelar o modelo e que não demonstram o devido respeito por este animal. O ato de comemorar ao acertar o modelo, fundamenta a ideia de autodistração e falta de conhecimento sobre a importância destes répteis por parte de alguns motoristas (SECCO et al., 2014).

No que tange ao modelo de serpente coral, apesar de sido alvo de atropelamentos equivalentes com os demais itens, observou-se que este modelo foi muito evitado por alguns motoristas. Por se tratar se um modelo simulando uma cobra peçonhenta, infere-se que alguns motoristas temiam em atingir este modelo por fatores voltados a segurança pessoal. As reações de surpresa e susto, também foram comuns diante deste modelo. Tais reações, foram observados alguns metros antes de os motoristas se aproximarem do modelo, que por sua vez apresenta um padrão multicolor e portanto bastante evidente na estrada. Ademais, alguns motoristas chegaram a retornar ao local para registrar por meio de fotos e tirar o modelo da pista, o que reflete a curiosidade por parte dos condutores (ASHLEY et al., 2007).

Nesse sentido, segundo Assis et al. (2020) os modelos são ótimas ferramentas de estudo tendo em vista que os motoristas não veem diferenças entre modelos e carcaças

reais. Adicionalmente, é importante levar em consideração a velocidade dos veículos, que ao atingirem uma velocidade de 100 km/h podem não distinguir os modelos dos animais reais (ASSIS et al., 2020). Ademais, os modelos de serpentes podem simular uma serpente estática termorregulando (ASSIS et al., 2020). Em consonância com o mencionado, houve o registro de ações desproporcionais, onde alguns motoristas atropelaram e retornavam para efetuar o atropelamento novamente. O que reflete a hostilidade dos motoristas para com a cobra coral, e o potencial da fidedignidade dos modelos em representar o animal.

Assim como no estudo de Vale (2017), por meio da presente pesquisa demonstrou-se que os motoristas atropelam os modelos de cobras independentemente da sua coloração, bem como demonstrou-se que não houve diferenças de atropelamentos dos modelos de cobras em relação ao objeto controle. No que concerne ao objeto controle Secco et al. (2014) utilizaram uma garrafa pet e também não encontraram diferenças na proporção dos atropelamentos com os modelos de serpentes. Pois segundo Assis et al. (2020), o tamanho do objeto controle também é um fator importante, bem como sua forma. Nesse sentido, de todos os estudos que utilizaram objetos controle menores, apenas Beckmann e Shine (2012) obtiveram diferenças estatística nos atropelamentos de modelos de cobras e objeto controle, o que conseqüentemente não indicou atropelamento intencional.

No estudo de Holanda (Em prep.), demonstrou-se através de monitoramentos na estrada da Agrovila e EMADÉ no período de 6 anos, que as serpentes apresentam uma taxa de atropelamento de 0,10 ind./km/dia. O que expressa, em escalas reais, o grande impacto que os atropelamentos causam para estes répteis. Nessa perspectiva, segundo Assis et al. (2020) campanhas de educação ambiental devem ser direcionadas não apenas aos motoristas, mas à população em geral. Sobretudo, nas escolas existentes nas comunidades presentes em ambas as estradas.

Em consonância, é necessário incentivar o respeito pelas serpentes, o que pode suscitar um senso de cuidado e consideração pela vida selvagem (KIOKO et al., 2015; CRAWFORD; ANDREWS, 2016) o que pode atenuar os atropelamentos intencionais de cobras. Em suma, este estudo demonstrou claramente que cobras podem ser vítimas de

atropelamento de natureza proposital, em estradas secundárias no município de Tefé-AM. Todavia, pesquisas complementares podem ser fomentadas num futuro próximo, com o intuito de averiguar, por meio de questionários, quais razões levam os motoristas a cometerem atropelamentos intencionais. Para que haja, agregação de conhecimentos de forma que seja viável a construção de medidas mitigadoras eficientes.

CONCLUSÃO

Diante dos resultados obtidos neste estudo, percebe-se que os motoristas que trafegam pelas estradas da Agrovila e EMADÉ atropelam intencionalmente e em frequências equivalentes, modelos de serpentes e objeto controle. Podendo este comportamento estar vinculado a autodistração, e aversão aos modelos de serpentes. A predominância de fluxo e atropelamentos, foram efetuados por motoristas que trafegam de motocicletas e carros. Nesse sentido, este comportamento é potencialmente danoso para as populações reais de serpentes que ousam se aproximar das estradas. Destarte, mediante este problema é necessário que haja intervenções por meio da educação ambiental tanto para os motoristas como para os comunitários residentes das comunidades presentes em ambas as estradas. O que por conseguinte, promoverá a conscientização e sensibilização do público em questão, com fins de reduzir os impactos ocasionados por atropelamentos intencionais.

AGRADECIMENTOS

Em meio a tortuosa jornada acadêmica, percalços e aprendizagens permearam o processo assim como experiências e amizades marcantes. Nesse sentido, quero agradecer primeiramente a Deus pela oportunidade de existência e pelas forças propulsoras que me permitiram alcançar minhas metas e sonhos. Grato a minha querida mãe Gracimeire da Silva e ao meu compreensível pai Altemir Costa de Lima pelo apoio e incentivo aos estudos, bem como pelo amor incondicional e investimentos.

Grato imensamente ao meu orientador Profº Dr. Rafael Bernhard, pelas lúcidas orientações que nortearam essa pesquisa, assim como pela paciência e ensinamentos.

Ademais, sou grato eternamente aos meus diletos colegas acadêmicos Gleuton Lopes Silva, Silas Felipe, Rickelmy Holanda, Rian Oliveira, Fabiano Servalho e Ademir Almeida, pela colaboração e subsídios fornecidos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALEIXO, N.C.R.; SILVA-NETO, J.C.A. Precipitação e riscos em Tefé - AM. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v.8, n.1, p.1176-1190, 2015.
- ASHLEY, E.P.; KOSLOSKI, A.; PETRIE, S.A. Incidence of intentional vehicle-reptile collisions. **Hum Dimens Wildl.** v.12, n.3, p.137–143, 2007.
- ASSIS, J.R.; ROEL, C.F.; CUSTÓDIO, A.E.L.; PEREIRA, W.G.; VELOSO, A.C. Snakes roadkill on highways in the Cerrado biome: an intentional conduct?. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, v.57, n.3, p.1-8, 2020.
- ALBUQUERQUE, A.B.S. **Répteis atropelados ao longo de dois anos nas estradas da Agrovila e Emade no município de Tefé-AM.** 2019. 23 f. Trabalho de Conclusão de Curso (licenciatura em Ciências biológicas), Universidade do Estado do Amazonas, Tefé-AM, 2019.
- BERNARDE, P.S. **Anfíbios e répteis: introdução ao estudo da herpetofauna brasileira.** Curitiba: Anolisbooks. 2012.
- BALBINO, L.F. **Influência da paisagem no atropelamento de anfíbios em estradas secundárias do interior do estado do Amazonas, Brasil.** 2022. 20 f. Trabalho de conclusão de curso (Licenciatura em ciências biológicas). Universidade do Estado do Amazonas, Tefé (AM), 2022.
- BERNARDE, P.S. Animais “não carismáticos” e a educação ambiental. **South American Journal of basic education.** v.5, n.1, p.1-7, 2018.
- BECKMANN, C.; SHINE, R. Do drivers intentionally target wildlife on roads? **Austral Ecol.** v.37, n.5, p.629–632, 2012.
- BAGER, A. Projeto Malha-Manual para equipe de campo. **Centro Brasileiro de Estudos em Ecologia de Estradas–UFLA.** 30p, 2013.
- BONNET, X.; NAULLEAU, G.; SHINE, R. The dangers of leaving home: dispersal and mortality in snakes. **Biological Conservation.** v.1, n.89, p.39-50, 1999.
- CRAWFORD, B.A.; ANDREWS K.M. Drivers’ attitudes toward wildlife-vehicle collisions with reptiles and other taxa. **Animal Conservation.** v.19, n.5, p.444–450, 2016.
- DORCAS, M.E.; WILLSON, J.D. Innovative methods for studies of snake ecology and conservation. **Snakes: Ecology and conservation**, p.5- 37, 2009.
- DIMBERG, U.; HANSSON, G.; THUNBERG, M. Medo de cobras e reações faciais: Um caso de resposta emocional rápida. **Scandinavian Jornal de Psicologia.** v.1, n.39, p.75 - 80, 1998.
- ERENO, D. Veneno que cola: enzima substitui sutura tradicional sem deixar cicatrizes. **Pesquisa Fapesp**, v.158, p.86- 87, 2009.
- FILIUS, J.; VAN DER HOEK, Y.; JARRÍN, V.P.; VAN HOOFT, P. Wildlife roadkill patterns in a fragmented landscape of the Western Amazon. **Ecology and Evolution.** v.10, n.13, p.6623- 6635, 2020.

FERMIANO, E.C.; ROBERTO, W.S.; SOUZA, J.; SILVA, P.J.G.; SURUI, F.G.; SILVA, A.P. Serpentes registradas ocasionalmente no município de Alvorada do Oeste – RO, entre 2016 e 2017. **Revista saber científico**, v.7, n.1, p.91-98, 2018.

GIBBONS, J.W.; SCOTT, D.E.; RYAN, T.J.; BUHLMANN, K.A.; TUBERVILLE, T.D.; METTS, B.S.; GREENE, J.L.; MILLS, T.; LEIDEN, Y.; POPPY, S.; WINNE, C.T. The global decline of reptiles, déjà vu amphibians. **BioScience**, v.50, n.8, p.653-666, 2000.

GONÇALVES, L. O. et al. - Reptile road-kills in Southern Brazil: Composition, hot moments and hotspots. **Science of the Total environment**, v.6, n.15 p.1438–1445, 2017.

GUEDES, T.B.; NETO, O.M.E.; COSTA, H.C. Lista de répteis do Brasil: atualização de 2022. **Herpetologia Brasileira**, v. 12, n.1, p. 56-161, 2023.

GUMIER-COSTA, F.; SPERBER, C.F. Atropelamentos de vertebrados na Floresta Nacional de Carajás, Pará, Brasil. **Acta Amazonica**, v.39, p.459-466, 2009.

GIBBS, J.P.; SHRIVER, G. Estimativa dos efeitos da mortalidade rodoviária sobre as populações de tartarugas. **Biologia da Conservação**, v.16, p.1647-1652, 2002.

HOLANDA, R.M. **Herpetofauna atropelada em duas estradas no município de Tefé**. Em prep., 22 f. Trabalho de conclusão de curso (Licenciatura em ciências biológicas), Universidade do Estado do Amazonas, Amazonas, Brasil, Em prep.

IBGE, População estimada: Diretoria de pesquisas, coordenação de população e indicadores sociais, estimativas residentes com data de referência 2022.

KIOKO, J.; KIFFNER, C.; PHILLIPS, P.; Patterson-Abrolat C, Katers S. Driver knowledge and attitudes on vehicle collisions in Northern Tanzania. **Trop Conserv Sci**. v.8, n.2, p.352-366, 2015.

LAURANCE, W. F.; GOOSEM, M.; LAURANCE, S. G. Impacts of roads and linear clearings on tropical forests. **Trends in Ecology & Evolution**, v. 24, n. 12, p. 659-669, 2009.

LANGLEY, W. M.; LIPPS, H. W.; THEIS, J. F. Responses of Kansas motorists to snake models on a rural highway. **Transactions of the Kansas Academy of Science**, p. 43-48, 1989.

MULLIN, S.J.; SEIGEL, R.A. (Eds.). **Snakes: Ecology and conservation**. Cornell University Press, 2009.

MUMME, R.L.; SCHOECH, S.J.; WOOLFENDEN, G.E.; FITZPATRICK, J.W. Vida e morte na pista rápida: consequências demográficas da mortalidade rodoviária no Scrub-Jay da Flórida. **Biologia da Conservação**, v.14, n.2, p.501-512, 2000.

MAINDARDI, L.M. **A perda da fauna de serpentes, lagartos e anfisbenas num trecho da BR 290, município de São Gabriel, RS, BRASIL**. 2010. 46 f. Monografia (Bacharel em Ciências Biológicas) - Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA, Campus São Gabriel, 2010.

MARTINS, M.; MOLINA, F.B. Panorama geral dos répteis ameaçados do Brasil. **Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. v.2, p.327- 73, 2008.

- MESQUITA, P.C.M.D.; LIPINSKI, V.M.; POLIDORO, G.L.S. Less charismatic animals are more likely to be “road killed”: human attitudes towards small animals in Brazilian roads. **Revista Biotemas**. v.28, n.1, p.85-90, 2014.
- MASCHIO, G.F.; COSTA, M.C.S.; PRUDENTE, A.L.C. Road-Kills of Snakes in a Tropical Rainforest in the Central Amazon Basin, Brazil. **South American Journal of Herpetology**, v.11, n.1, p.46- 53, 2016.
- OXLEY, D.J.; FENTON, M.B.; CARMODY, G.R. The effects of roads on populations of small mammals. **Journal of Applied Ecology**, v.11, n.1, p.51–59, 1974.
- PINHEIRO, B.F.; TURCI, I.C.B. “Vertebrados atropelados na estrada da Variante (BR-307), Cruzeiro do Sul, Acre, Brasil.” **Natureza On Line**, p.68-78, 2013.
- RODRIGUES, M.T. Conservação dos reptéis brasileiros: os desafios para um país megadiverso. **Megadiversidade**, v.1, n.1, p.87-94, 2005.
- ROSEN, P.C.; LOWE, C.H. Highway mortality of snakes in the Sonoran desert of southern Arizona. **Biological Conservation**, v.68, n.2, p.143-148, 1994.
- SECCO, H.; RATTON, P.; CASTRO, E.; Da LUCAS, P.S.; BAGER, A. Intentional snake road-kill: a case study using fake snakes on a Brazilian road. **Tropical Conservation Science**, v.7, n. 3, p.561-571, 2014.
- SEIGEL, R.A. Ecology and conservation of the massa sauga (*Sistrurus catenatus*) in Missouri. **Biological Conservation**. v.1, n.35, p.333-346, 1986.
- SCHONEWALD, C.; BUECHNERM, M. Park protection and public roads. In: **Conservation Biology: The Theory and Practice of Nature Conservation Preservation and Management**. Boston, MA: Springer US, p. 373-395, 1992.
- SANTOS, R.A.L. **Dinâmica de Atropelamento de Fauna Silvestre no Entorno de Unidades de Conservação do Distrito Federal**. 2017. 145 f. Tese (Doutorado em Ecologia). Universidade de Brasília, Brasília, 2017.
- TURCI, L.C.B.; BERNARDE, P.S. Vertebrados atropelados na Rodovia Estadual 383 em Rondônia, Brasil. **Biotemas**. v. 22, n.1, p.121-127, 2009.
- UETZ, P.; FREED, P.; AGUILAR, R.; HOSEK, J. 2022.The Reptile Database (accessed julho 01, 2023). Electronic database available at <http://www.reptile-database.org/>
- VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 1991.
- VALE, M.A.A. **Intencionalidade do atropelamento de *Oxyrhopus trigeminus* (Reptilia: Serpentes) na Rodovia MA-230 no município de Chapadinha, Maranhão**. 2017.31f.Monografia (Bacharel e licenciatura em ciências biológicas)-Universidade Federal do Maranhã. Chapadinha-MA, 2017.