

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS  
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

**MÁRCIO ANDRÉ ARAÚJO VALE**

**Intencionalidade do atropelamento de *Oxyrhopus trigeminus* (Reptilia: Serpentes) na**

**Rodovia MA-230 no município de Chapadinha, Maranhão**

Chapadinha-MA  
2017

**Dados internacionais de Catalogação na Fonte.**

A663i	<p>Araújo Vale, Márcio André. Intencionalidade do atropelamento de <i>Oxyrhopus trigeminus</i> (Reptilia: Serpentes) na Rodovia MA-230 no município de Chapadinha, Maranhão. / Márcio André Araújo Vale. -- 2017 31 f. ; 30 cm.</p> <p>Orientador: Jivanildo Pinheiro Miranda. TCC (graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Federal do Maranhão, CCAA, Chapadinha, 2017. Inclui bibliografia.</p> <p>1. Coral. 2. Valoração. 3. Questionário. 4. Serpentes. 5. Conservação. I. Título.</p>
-------	---

**MARCIO ANDRÉ ARAÚJO VALE**

**Intencionalidade do atropelamento de *Oxyrhopus trigeminus* (Reptilia: Serpentes) na  
Rodovia MA-230 no município de Chapadinha, Maranhão**

Monografia apresentado ao Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências Agrárias e Ambientais, como requisito para obtenção do grau de Bacharel e Licenciado em Ciências Biológicas.

Chapadinha  
**2017**

**MÁRCIO ANDRÉ ARAÚJO VALE**

**Intencionalidade do atropelamento de *Oxyrhopus trigeminus* (Reptilia: Serpentes) na  
Rodovia MA-230 no município de Chapadinha, Maranhão**

Monografia apresentado ao Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências Agrárias e Ambientais, com requisito para obtenção do grau de Bacharel Licenciado em Ciências Biológicas.

Aprovada em:        /        / 2017

**BANCA EXAMINADORA**

---

**Prof. Dr. Jivanildo Pinheiro Miranda** (Orientador)  
Doutor em Ecologia  
Universidade Federal do Maranhão

---

**Prof. Dr. Edison Fernandes da Silva**  
Doutor em Ciências do Solo  
Universidade Federal do Maranhão

---

**Prof. Dr. Samuel Vieira Brito**  
Doutor em Ciências Biológicas (Zoologia)  
Universidade Federal da Paraíba

Ao nosso Glorioso Deus e à minha Família.

“Há homens que lutam um dia e são bons.  
Há homens que lutam um ano e são melhores  
Há homens que lutam muitos anos e são muito bons  
Porém, há homens que lutam toda a vida  
“Esses são os imprescindíveis”

Bertolt Brecht

## AGRADECIMENTOS

O encerramento do presente trabalho não representa o encerramento de uma carreira acadêmica. Ao contrário, representa mais uma etapa vencida dentre tantas que virão vida à fora.

Mas, é preciso lembrar que em todas as etapas de nossas vidas, sejam elas acadêmicas ou de uma outra dimensão, só se mostram exequíveis mediante a colaboração de outras pessoas através de ações concretas ou a partir de aconselhamentos, orientações. E nós, não devemos nos esquecer da contribuição dada por cada pessoa em nossas vidas (tarefa que não é fácil).

Neste sentido, agradeço a todas as pessoas e instituições que de alguma forma contribuíram para a vitória alcançada em mais esta etapa de minha vida. Agradeço em especial:

A minha esposa Magda Vale pelo amor, carinho pela paciência, dedicação e compreensão sempre presente diante de todas as dificuldades que enfrentamos. Te amo!!

A Meu filho Guilherme Vale por entender que esse período seria de sacrifícios. Amo você!

A minha Mãe Ivanice Vale pelo o exemplo de vida e dedicação na minha formação. Amo você!

Ao meus sogro e sogra Manoel Gomes Carneiro e Joaquina Maria Carneiro pela ajuda nos momentos mais difíceis.

Ao professor Dr. Jivanildo Pereira Miranda pela paciência na orientação e incentivo que tornaram possível a conclusão desta monografia.

Ao professor Dr. Ricardo Rodrigues por seu apoio em todo este trabalho.

Ao Curso de Ciências Biológicas e às pessoas e colegas de aula com quem convivi nesses espaços ao longo desses anos. A experiência de produções compartilhadas, na comunhão com amigos que foram uma grande experiência em minha formação acadêmica.

A todos os professores do curso de ciências biológicas, que foram tão importantes na minha vida acadêmica.

A meu amigo Miguel Araújo Costa, que sempre esteve presente em minha vida e fez valer apenas todo esse esforço ao longo de toda essa jornada.

Aos meus colegas de aula e companheiros de pesquisa, Antônio Quitéria e Barbara Carvalho, pelo apoio durante todo esse trabalho.

A minha amiga Joyssymara Pontes, pelo incentivo e apoio constante.

Ao meu colega de trabalho Hildasio Soares de Almeida Lima pelo apoio em meio de todas as dificuldades até a conclusão desta jornada.

A todos os colegas de trabalho, Adiel Furtado, José Coelho Batista, Valderlan Costa, Alan Pinto, por não medirem esforços quando era preciso fazer as trocas de turnos, para conciliar minhas aulas e estágios.

A João Vitor Nascimento por sempre estar presente nas horas difíceis.

A Eutêmio Santos e Fátima Santos, pelo apoio e incentivo.

A Wellington Amorim por acreditar todo esse trabalho seria possível.

A Romério Rodrigues dos Santos, pela contribuição valiosa.

As minhas colegas Dodlandya Araújo e Thaynara Lima pelo apoio e motivação sempre presente.

A minha colega Flavia Zizeth, que sempre esteve presente nos momentos difíceis.

Muito Obrigado!

## RESUMO

Com o propósito de examinar se o mimetismo da falsa-coral, *Oxyrhopus trigeminus*, poderia favorecer atropelamentos intencionais desta espécie na MA-230, Chapadinha, MA, desenvolveu-se um experimento baseado em modelos plásticos. O experimento incluiu quatro tipos de modelos: serpente falsa-coral, serpente verde, iguana e um copo plástico (objeto comumente abandonado em estradas). Os resultados indicaram que o mimetismo não favorece atropelamentos intencionais, mas que serpentes independente da coloração, são desproporcionalmente atropeladas quando comparadas aos demais modelos. Em acréscimo, para examinar as motivações dos atropelamentos intencionais de serpentes, foi realizado um questionário com os motoristas na região de Chapadinha, MA. Neste questionário 34% (n=300) dos respondentes confirmou atropelar serpentes intencionalmente. Além disto, tomando por base um método semelhante ao da valoração contingente, estimou-se a disposição dos motoristas em receber para abandonar o hábito de atropelar serpentes intencionalmente e também a disposição a pagar (daqueles que manifestaram não atropelar serpentes intencionalmente) com o propósito de mitigar estes atropelamentos na região. Os resultados mostraram que a maioria das motivações são vinculadas com o medo dos venenos desses animais e com o ódio que as pessoas declararam sentir pelas serpentes. No que concerne à valoração, a maioria dos motoristas indicou valores elevados para deixar de atropelar serpentes, enquanto que a disposição a pagar para diminuir o atropelamento desses animais, indicou valores baixos. Tendo em vista os achados deste estudo, faz-se necessário que o grupo das serpentes seja tratado de modo diferenciado nas campanhas e demais ações em favor da conservação da natureza, visto a pressão desproporcional a qual está exposto.

**Palavras-Chave:** Coral, Valoração, Questionário, Serpentes, Conservação

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>10</b>
<b>MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>13</b>
<b>RESULTADOS.....</b>	<b>16</b>
<b>DISCUSSÃO.....</b>	<b>24</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>28</b>
<b>APÊNDICE.....</b>	<b>31</b>

## INTRODUÇÃO

O Brasil conta com uma malha viária de estradas e rodovias de aproximadamente 1,6 milhões de quilômetros, presentes em todos os biomas nacionais (CIA, 2015). Deste modo, a maior parte do transporte no Brasil se dá por via destas rodovias, as quais representam o quarto maior conjunto nacional de estradas do mundo e de longe ultrapassam as ferrovias e hidrovias existentes no país (CIA, 2015). Deste modo, estradas são extremamente importantes na perspectiva econômica do país, mas por outro lado podem desempenhar impactos relevantes quando a perspectiva ecológica é considerada.

O efeito das estradas sobre os organismos pode ocorrer pela destruição de habitat propriamente dita, através da fragmentação e da restrição de fluxo gênico entre populações adjacentes e, notadamente, pela morte de animais em atropelamentos (Reijnen, *et al.*, 1995; Carretero & Rosell, 2000; Cairo & Zalba, 2007). Estimativas indicam que atropelamentos são responsáveis pela morte de sete milhões de aves por ano na Bulgária, cinco milhões de anfíbios e répteis na Austrália e mais um milhão de vertebrados nos Estados Unidos (Forman & Alexander, 1998). Embora, em muitos casos, o efeito da mortalidade não seja suficiente para afetar o tamanho populacional de certas espécies (Forman & Alexander, 1998), existem grupos de espécies que podem ser seriamente prejudicados, especialmente espécies raras, endêmicas, ameaçadas ou com histórias de vida complexas (*cf.* Eigenbrod *et. al.*, 2008). Os Répteis, por exemplo, são animais ectotérmicos que podem ser atraídos para o piso quente da rodovia, favorecendo o atropelamento de um número significativo de indivíduos (Rosen & Lowe, 1994; Miranda 2007). Anfíbios anuros, em geral, são

também mais vulneráveis em razão de suas histórias de vida envolvendo migração para áreas úmidas e também devido a esses animais, em alguns casos, se apresentarem inconspícuos e lentos (Trombulak & Frissel, 2000; Miranda 2007)

No Brasil, estudos no âmbito da Ecologia de Estradas são bastante escassos (Miranda, 2007). Mesmo assim, os escassos dados disponíveis, impressionam. Por exemplo, na BR-262, a transpantaneira, ao longo de aproximadamente um ano e meio foram registrados cerca de 1000 atropelamentos de vertebrados distribuídos em 84 espécies (Fischer, 1997).

No Maranhão, os atropelamentos de vertebrados foram estudados em poucas estradas, como na rota de acesso aos Lençóis Maranhenses (Miranda, 2007). A taxa de atropelamento nos 227 km do trecho estudado foi 6,1 animais/km/ano e vários atropelamentos envolvendo animais de médio e grande porte (os quais provocam grandes prejuízos econômicos e incorrem em maior probabilidade de fatalidades humanas) foram registrados (Miranda, 2007). Além disto, Monteles (2014) em um estudo na MA-230, no trecho entre os municípios de Brejo e Chapadinha, Maranhão, registrou um total 197 carcaças de vertebrados ao longo de um ano de amostragem quinzenal. Neste conjunto de carcaças chamou atenção a espécie *Oxyrhopus trigeminus* Duméril, Bibron & Duméril, 1854, a qual representou cerca de 30% dos indivíduos atropelados na classe Reptilia, sendo a espécie de serpente mais atropelada. Por trata-se de uma falsa coral, Monteles (2014) levantou a hipótese de que esta espécie poderia estar sendo atropelada intencionalmente devido a ser considerada espécie peçonhenta.

Assim sendo, o presente estudo pretende focar na resolução deste dilema, dirigindo-se, especificamente para as seguintes questões:

- a) Será a falsa-coral, *Oxyrhopus trigeminus*, atropelada intencionalmente na MA-230?
- b) Caso exista intencionalidade nos atropelamentos de *Oxyrhopus trigeminus*, será possível traçar um perfil do motorista que pratica este ato?
- c) Quais motivações poderiam estar levando motoristas a matar serpentes intencionalmente?
- d) E no caso dos motoristas que não atropelam serpentes intencionalmente, será que eles compreendem o valor da biodiversidade e estariam dispostos a contribuir para a mitigação dos atropelamentos envolvendo *Oxyrhopus trigeminus* ou mesmo outras espécies de serpentes?

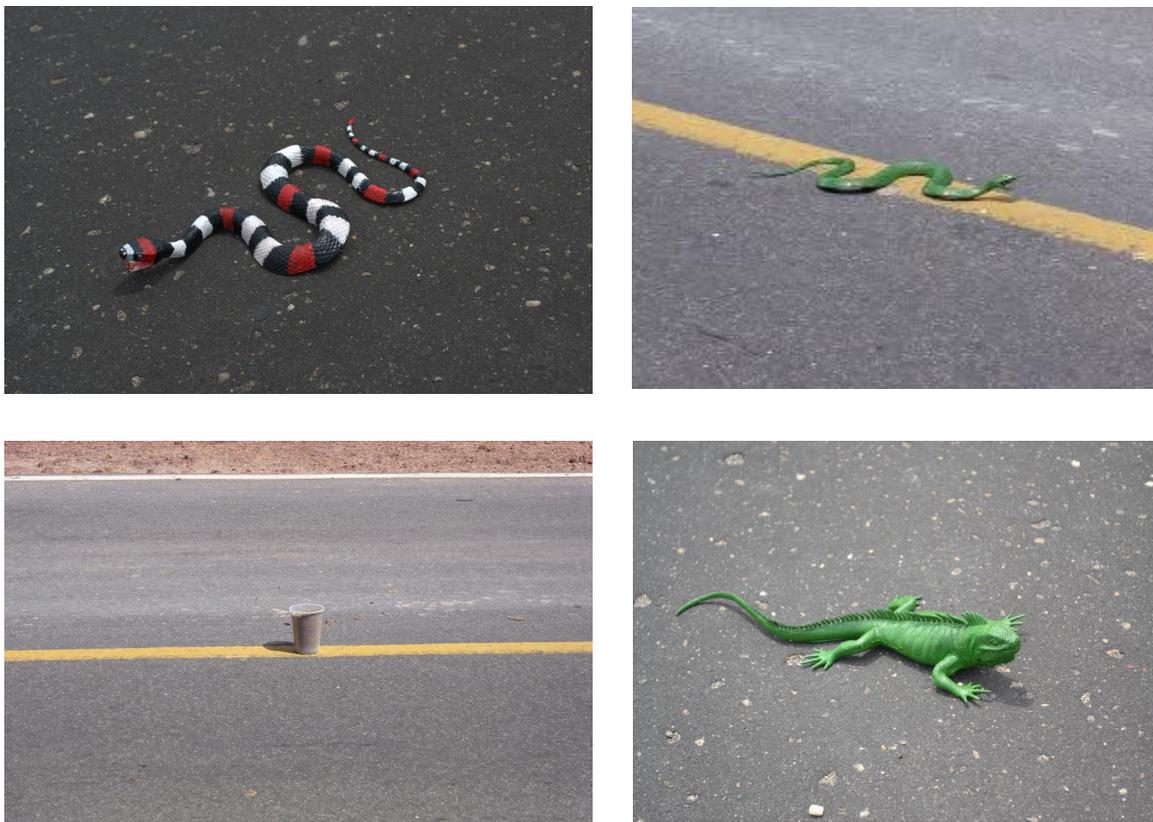
## **MATERIAIS E MÉTODOS**

O estudo foi realizado em um trecho de doze quilômetros no município de Chapadinha, MA, ao longo dos quais foram sorteados seis pontos experimentais, espaçados por no mínimo dois quilômetros. Nestes pontos foram realizados ensaios experimentais de uma hora de duração. Em cada ensaio foi sorteado o ponto e um dos tratamentos disponíveis (modelo de serpente *Oxyrhopus trigeminus* em plástico; modelo de serpente verde genérica em plástico – controle 1; modelo de *Iguana iguana* em plástico – controle 2; copo plástico com capacidade para meio litro – controle 3; Figura 1). Cada tratamento foi disposto na posição central da rodovia onde foi registrado o número de atropelamentos ocorrido, assim como o tipo de veículo que realizou o atropelamento. Possíveis diferenças nas quantidades de veículos circulando durante os ensaios experimentais foram examinados por meio da Análise de Variância

(Zar, 1999). Os dados referentes aos atropelamentos dos modelos foram analisados por meio do teste de Kruskal-Wallis, utilizando como contrastes o método de Dunn (Zar, 1999).

Após a realização da parte experimental procedeu-se a aplicação de um questionário aos motoristas na região de Chapadinha, MA (realizadas diurnamente em postos de gasolina e pontos de grande circulação, como praças), com vistas a avaliar suas manifestações com referência à prática de atropelar serpentes intencionalmente motivações, opiniões sobre o grupo das serpentes e disposição em colaborar para sua proteção, mitigação. As motivações indicadas pelos respondentes atropeladores intencionais para matar as serpentes foram representadas em uma nuvem de palavras produzida por meio do site: <http://worditout.com/word-cloud/create>. Neste tipo de representação, quanto maior a letra, mais frequentemente o motivo foi indicado. Com o propósito de traçar o perfil deste motorista atropelador intencional, além das perguntas relacionadas aos aspectos citados, dados socioeconômicos também foram registrados. A sumarização destes dados foi feita por meio de análise de componentes principais (Kachigan, 1998). Previamente à execução desta análise, os dados foram normalizados com o intuito de remover efeitos de escala das diferentes variáveis. Esta normalização foi feita por meio da seguinte expressão:  $VN = (x - \text{média}) / \text{desvio-padrão}$ . Onde: VN representa cada valor individual normalizado e “x” representa o valor original de cada dado (Kachigan, 1991; Zar, 1999). A análise de componentes principais foi realizada por meio do programa PAST (Hammer et al., 2001). Em acréscimo a esta abordagem e com o intuito de investigar mais profundamente a questão da intencionalidade dos atropelamentos, desenvolvemos um procedimento baseado no método de valoração ambiental contingente (Motta, 1997). Este tradicional método de

valoração ambiental busca avaliar a preferência individual sobre um determinado bem natural, com base em sua disposição a pagar pela manutenção do bem ou receber uma indenização pela extinção do mesmo (Motta, 1997). Por outro lado, em nossa abordagem inspirada na valoração contingente, objetivamos estimar a magnitude do impulso do atropelador intencional em matar serpentes. Isto foi feito por meio da oferta de um valor mensal (disposição a receber), na forma de uma bolsa pró-conservação da biodiversidade, como incentivo para que o atropelador abandonasse a prática de matar serpentes intencionalmente. O valor da suposta bolsa foi apresentado ao respondente na forma de um leilão, ou seja, foi ofertada do mais baixo degrau para o mais elevado. O leilão iniciava-se em R\$ 1.00 e, caso não fosse aceito pelo respondente, a oferta era elevada até ser aceita e assim passava a R\$ 10.00, R\$ 25.00, R\$ 50.00, R\$ 100.00, R\$ 200.00, R\$ 400.00, R\$ 800.00 e R\$ 1000.00. Em oposição, para aqueles que negaram a prática do atropelamento intencional, informamos que ocorrem estes atropelamentos na área de Chapadinha e que isto pode afetar gravemente as espécies de serpentes da região. Em seguida questionamos a disposição dos respondentes em contribuir financeiramente para ações em favor da conservação dessas espécies por meio uma contribuição mensal a ser acrescida quando do pagamento do IPVA (imposto sobre propriedade de veículos automotores, pago anualmente no Brasil) do seu veículo. Semelhantemente foi utilizado o método de leilão, porém iniciando do valor mais alto (R\$ 1.000) para o mais baixo, seguindo os mesmos intervalos, até a aceitação por parte dos respondentes. Adicionalmente foi registrado o valor zero, pois em alguns casos os respondentes manifestaram que não aceitariam nem mesmo o valor mais baixo.



*Figura 1: Modelos utilizados no experimento realizado em Chapadinha, MA. Cobra-Coral: superior, esquerda; Cobra Verde: superior, direita; Copo: inferior, esquerda; Iguana: inferior, direita.*

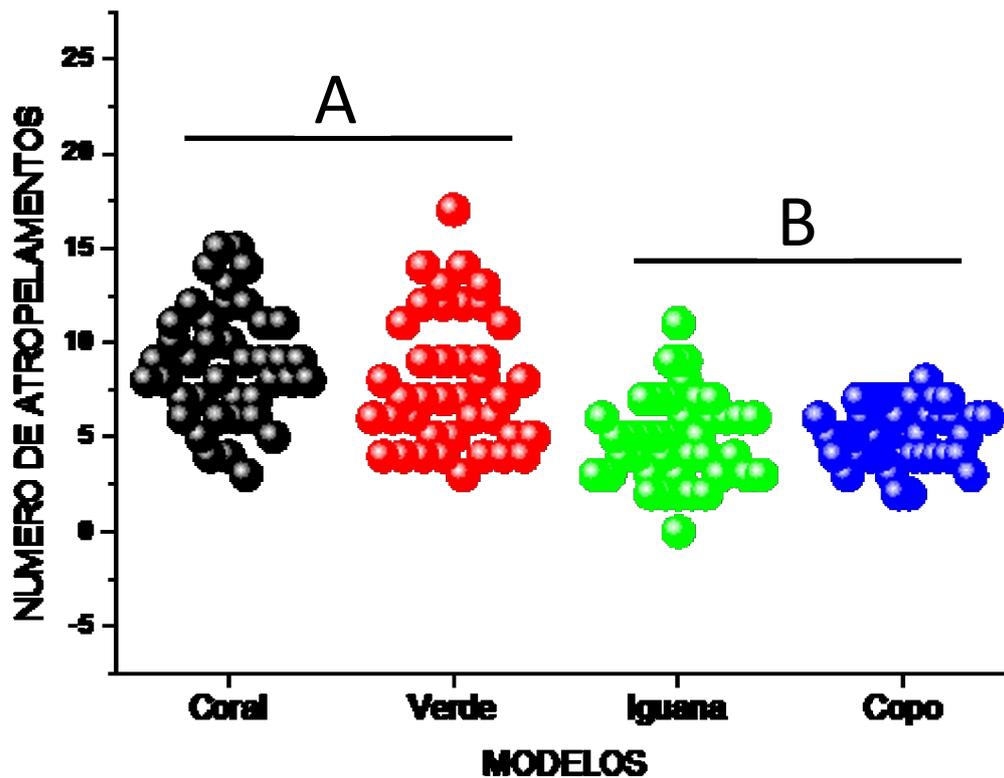
## RESULTADOS

No total foram realizados 160 ensaios experimentais, sendo 40 por cada tipo de modelo. Durante estes ensaios circularam pelo experimento 20939 veículos (Tabela 1), sendo que quantidade média de veículos circulando quando da realização dos ensaios de vários modelos experimentais não mostrou diferenças (Serpente coral: média =  $134 \pm 26,4$  veículos; Serpente verde: média =  $130,3 \pm 26,9$  veículos; Iguana média =  $124,4 \pm 23,3$  veículos; Copo =  $134,8 \pm 33,9$  veículos. ANOVA  $F = 1,147$ ;  $GL = 3$ ;  $p = 0,33$ ).

**Tabela 1:** Circulação de veículos, conforme o tipo de modelo animais durante os ensaios experimentais realizados na MA-230, Chapadinha, Maranhão.

Tipo de modelo	Carros	Caminhões	Motos	Ônibus/Va	
				n	Total Geral
Serpente Coral	2860	545	1862	92	5359
Serpente Verde	2624	570	1914	103	5211
Copo	2665	571	2075	79	5390
Iguana	2603	470	1817	86	4976
<b>Total Geral</b>	<b>10752</b>	<b>2156</b>	<b>7668</b>	<b>360</b>	<b>20936</b>

Em relação ao número de atropelamentos registrados nos diferentes tipos de modelos experimentais, obteve-se um total de 1071 incidentes. A distribuição destes atropelamentos, variou de acordo com o tipo de modelo animal, sendo que a mediana de atropelamentos na serpente coral e verde foi maior que a mediana observada para o copo e a iguana (Figura 2 e Tabela 2). No tocante aos tipos de veículos envolvidos nestes atropelamentos dos modelos experimentais, observou-se que condutores de carros de passeio e caminhões são os atropeladores mais frequentes, enquanto que motoqueiros nunca se envolvem neste tipo de situação (Tabela 2).



**Figura 2:** Distribuição dos atropelamentos conforme o tipo de modelo animal durante os experimentos realizados na MA-230, Chapadinha, Maranhão. Kruskal-Wallis,  $H = 48.2$ ,  $GL = 3$ ,  $p < 0,0001$ . Teste *a posteriori*, conforme método de Dunn com significância de 5%, onde as letras “A” e “B” indicam os grupos que são iguais.

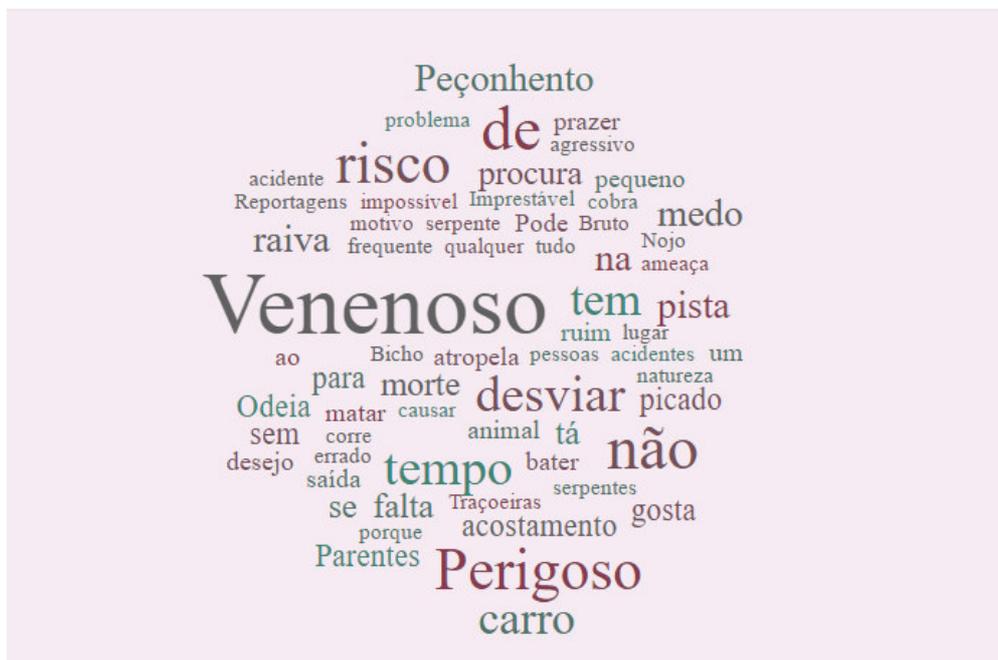
**Tabela 2:** Incidência de atropelamentos dos modelos experimentais em função do tipo de veículo que provocou o atropelamento na MA-230, Chapadinha, Maranhão.

Tipo de Modelo	Carros	Caminhões	Motos	Ônibus/Van	Total Geral
Serpente Coral	197	137	0	22	356
Serpente Verde	183	113	0	21	317
Copo	83	114	0	8	205
Iguana	94	88	0	11	193
<b>Total Geral</b>	<b>557</b>	<b>452</b>	<b>0</b>	<b>62</b>	<b>1071</b>

Ao todo foram entrevistados 300 motoristas. A vasta maioria dos entrevistados pertenceu ao gênero masculino (295 de 300). A idade média dos entrevistados foi de  $37,98 \pm 10,9$  anos (Amplitude: 19-73). O tempo médio de experiência como motorista foi elevado ( $12,6 \pm 9,3$  anos. Amplitude: 1-56 anos). A quantidade média de quilômetros percorrida por dia também foi alta :  $271,6 \pm 229,2$  km (amplitude: 20-950 km). Cerca de 62% dos participantes declararam possuir escolaridade ao nível de ensino médio; 30% ao nível de fundamental e 8% graduação. No que concerne ao estado civil 82% se declararam casados, 2% em situação consensual e 16% solteiros. Em referência à atividade profissional foram declaradas 52 profissões distintas, porém quase metade dos participantes (47%) se declarou motorista profissional (incluindo motoristas, moto- taxistas e taxistas). Sobre a renda familiar, a maioria dos participantes indicou receber dois (32%), três (31%) ou mais de três (25%) salários mínimos ao mês. No tocante ao tamanho médio das famílias, os participantes indicaram possuir em média  $2 \pm 1,9$  filhos (amplitude: 0-23 filhos).

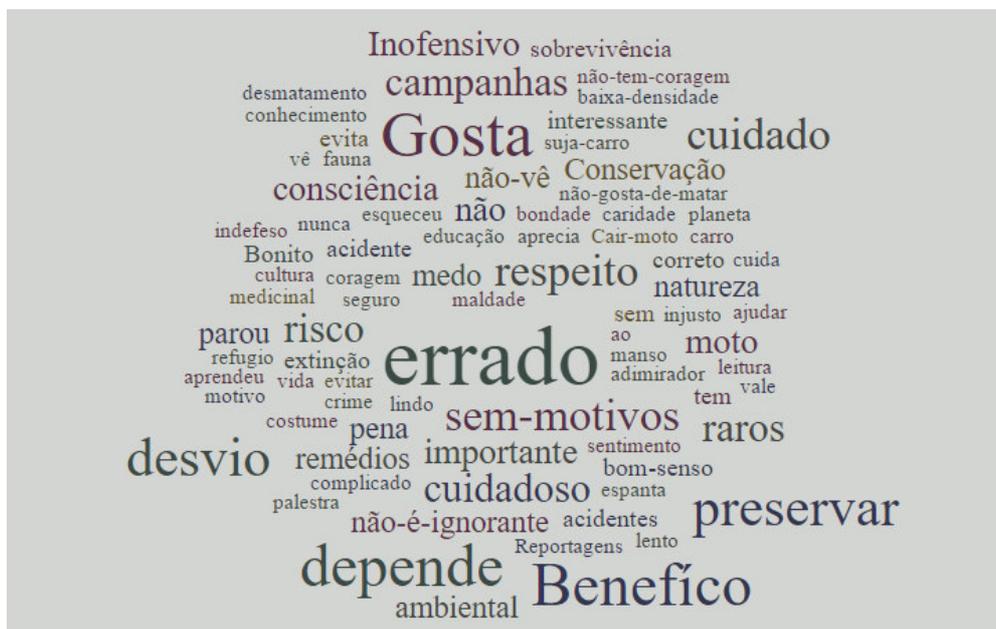
No que se refere à manifestação sobre atropelar as serpentes intencionalmente, 102 motoristas disseram que atropelam serpentes intencionalmente e 198 disseram que não cometem esta atitude.

A maioria das motivações para atropelar serpentes intencionalmente estiveram vinculadas aos riscos relativos dos venenos e do perigo potencial representado pelas serpentes, mas também ocorreram indicações de prazer em matar, raiva, ódio, falta de tempo para desviar e falta de acostamentos na pista. (Figura 3).



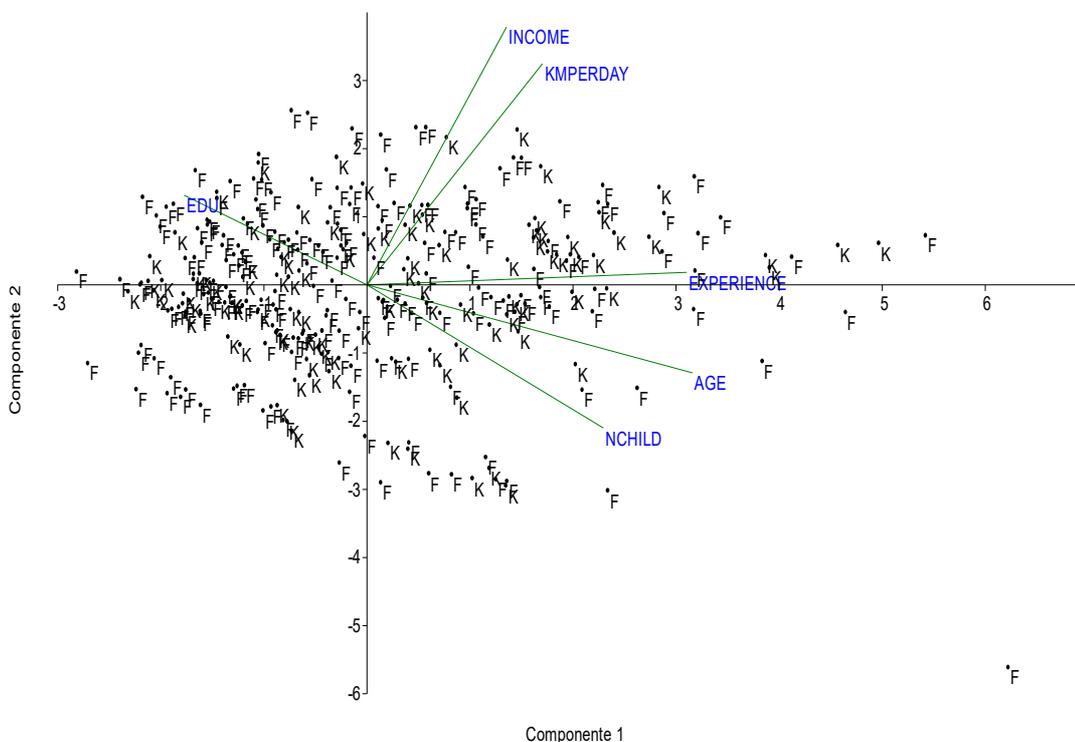
**Figura 3:** Nuvem de palavras indicando razões para cometer atropelamento intencional de serpentes na MA-230. O tamanho da fonte é proporcional à frequência da razão (n= 102).

Aqueles que manifestaram que não atropelam também apresentaram várias motivações, conforme figura 3, onde principalmente se destaca o fato deste ato ser errado, o fato de gostar deste tipo de animal, o fato de acreditar que este animal é benéfico, a necessidade de preservação e o fato de já ter visto campanhas de conscientização (Figura 4).



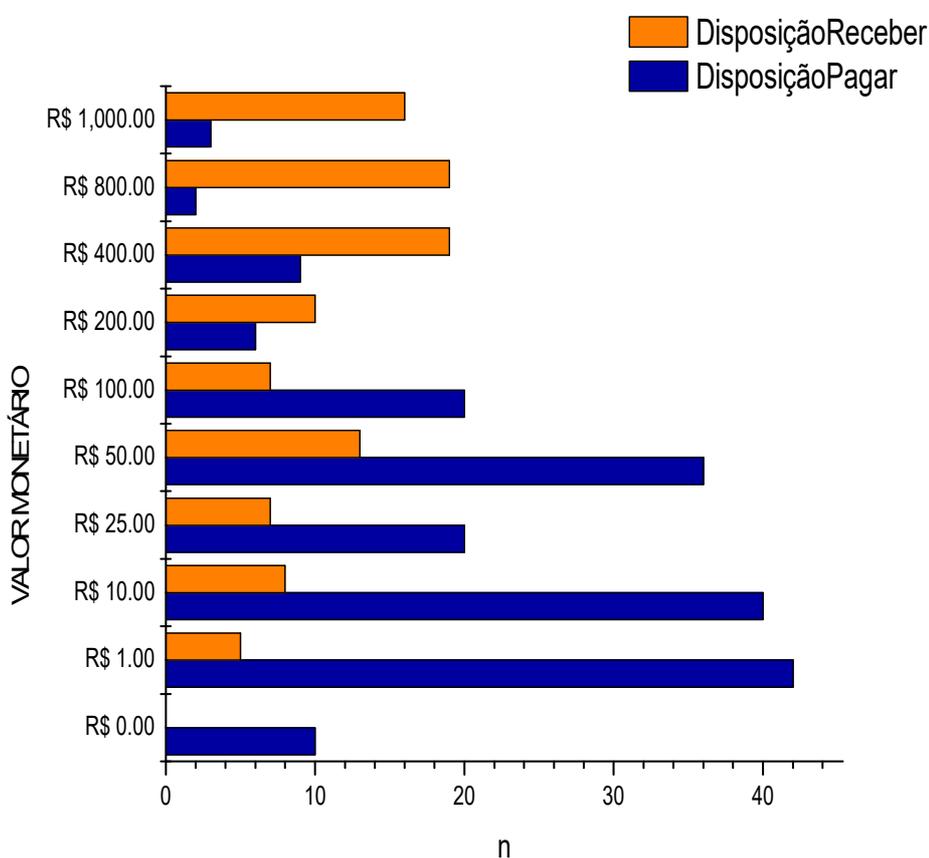
**Figura 4:** Nuvem de palavras indicando razões para não cometer atropelamento intencional de serpentes na MA-230. O tamanho da fonte é proporcional à frequência da razão (n= 198).

A análise de componentes principais realizada com base nos dados quantitativos registrados no questionário não indicou uma separação clara na distribuição das amostras dos atropeladores intencionais (K) e daqueles que manifestaram não praticar os atropelamentos intencionais (F) (Figura 5). Isto é, com base nas variáveis elencadas, não foi possível estabelecer um perfil do atropelador e do não atropelador.



**Figura 5:** Diagrama “biplot” da análise de componentes principais (PCA) realizada à partir dos dados obtidos com respondentes em Chapadinha, Estado do Maranhão. São mostradas as componentes 1 e 2, as quais respondem por 64.2% da variação observada. Amostras grafadas com “K” representam respondentes que declararam matar serpentes intencionalmente e amostras grafadas com “F”, representam respondentes que declararam não matar. Os vetores indicam as variáveis com maior influência da alocação das amostras nos respectivos quadrantes. A valor da influência de cada vetor aumenta na direção a qual aponta o vetor. INCOME corresponde a renda mensal familiar das respondentes; KMPERDAY corresponde à quilometragem aproximada percorrida diariamente pelo respondente; EXPERIENCE corresponde ao número de anos que o respondente dirige veículos automotores; EDU corresponde ao número de anos de estudo formal; AGE corresponde à idade do respondente; NCHILD corresponde ao número de filhos que possui o respondente.

De um modo geral, aqueles que se declaram atropeladores intencionais disseram que apenas abandonariam este hábito, caso pudesses receber elevados montantes em dinheiro, como estimado por meio do leilão de disposição a receber. No que concerne aos que negaram atropelar serpentes propositalmente, o leilão de disposição a pagar para subsidiar medidas de proteção das serpentes contra o atropelamento indicou, de uma maneira geral, valores baixos (Figura 6).



**Figura 6:** Disposição a receber como mecanismo para deixar de praticar os atropelamentos intencionais de serpentes, questionada aos respondentes que se declaram atropeladores intencionais e disposição a pagar, com o propósito de contribuir financeiramente para mitigar o atropelamento de serpentes, questionada aos respondentes que manifestaram não praticar atropelamentos intencionais de serpentes, conforme questionários aplicados em Chapadinha, MA.

## DISCUSSÃO

Neste estudo foi investigada a possibilidade de que o mimetismo da falsa-coral, *Oxyrhopus trigeminus* da microrregião de Chapadinha, Maranhão pudesse estar atuando reversamente e produzindo altas taxas de atropelamentos destes animais. Isto é, a hipótese examinada foi que devido à serpente ser visualmente parecida com serpentes altamente peçonhentas, as pessoas pudessem estar propositalmente atropelando a falsa-coral por medo ou outros motivos semelhantes, supostamente resultando em um efeito prejudicial do mimetismo.

Os resultados obtidos durante o experimento delineado para estimar as taxas de atropelamentos em quatro tipos de modelo (serpente coral, serpente verde, iguana e copo) indicaram que os motoristas não discriminam o tipo de coloração das serpentes. Mas atropelam serpentes desproporcionalmente quando comparados aos demais modelos experimentais utilizados neste estudo. Ambos modelos de serpentes foram atropelados em taxas semelhantes entre si e mais altas do que as taxas registradas para iguana e para o copo. Isto sugere intencionalidade no atropelamento das serpentes na região, o que pode repercutir no atropelamento de um número significativo de indivíduos e eventualmente comprometer a dinâmica populacional ou mesmo a viabilidade de certas espécies de serpentes da região.

A grande quantidade de indivíduos de *Oxyrhopus trigeminus* atropelados, conforme registrado por Monteles (2014), poderia então resultar de comportamento específico de *Oxyrhopus trigeminus*, a qual devido ao mimetismo poderia ter mais confiança de se aventurar e/ou permanecer exposta por períodos de tempo mais amplos, nos descampados representados pela área das estradas. Ou seja, é possível

que *Oxyrhopus trigeminus* visite mais frequentemente o pavimento da estrada e/ou permaneça mais tempo que as demais espécies de serpentes da região, sendo assim atropelada em maior número.

Alguns estudos têm sugerido que serpentes podem ser alvos de motoristas mal-intencionados (Ashley et al., 2007, Secco et al., 2014 ). Porém, em nosso estudo, pela primeira vez no Brasil, é reportada a manifestação dos motoristas sobre se realmente estes atropelamentos são produzidos de forma intencional. O fato é que 34% dos respondentes do questionário do presente estudo afirmaram cometer atropelamentos deliberados contra serpentes. Para efeitos de comparação, em um estudo semelhante incluindo questionário sobre o atropelamento intencional de sapos, rãs e serpentes, realizado no Território Norte, Austrália, menos de 1% dos respondentes indicaram atropelar serpentes intencionalmente (Beckmann & Shine, 2012). Assim sendo, a proporção registrada no presente estudo é massiva, mas ainda pode não estar estimada adequadamente, visto que muitos atropeladores intencionais podem ter deixado de revelar seu status. É importante ressaltar que na análise do perfil do atropelador no contexto das variáveis elencadas, não foi possível identificar distinção dos grupos de atropeladores e de não atropeladores, o que pode ter sido desencadeado por uma má escolha de variáveis ou pelo fato do respondente não estar declarando seu verdadeiro status no que se refere ao hábito de atropelar serpentes intencionalmente. De qualquer modo, considerando-se que no Maranhão existem cerca de 590 mil veículos automotores (excluindo-se motos, motonetas e tratores) (IBGE, 2015). Se extrapolarmos apenas os 34% de atropeladores intencionais confessos, teríamos cerca de 200 mil veículos destinados a atropelar serpentes circulando pelo estado. Se cada um desses veículos atropelasse uma serpente por

semana, chegaríamos ao espantoso número de 10,4 milhões de serpentes deliberadamente mortas por ano apenas no Estado do Maranhão. O que é uma estimativa muito preocupante, notadamente no contexto de que mesmo entre os respondentes que declaram não atropelar serpentes, de um modo geral, não foi registrado interesse em contribuir com a causa da conservação deste grupo. Entretanto, semelhantemente ao que ocorre na maioria dos casos, esta extrapolação deve ser tomada com cautela, assim como também a natureza das afirmações feitas pelos respondentes. Beckmann & Shine (2012) examinaram a consonância entre as taxas de atropelamentos intencionais do sapo invasor *Rhinella marina* reportadas por motoristas em um questionário contra uma taxa estimada experimentalmente no Território Norte, Austrália. Estes autores encontraram forte discrepância entre o informado e a realidade. Cerca de 25% dos respondentes do Território Norte australiano indicaram atropelar os sapos intencionalmente. Ainda segundo os respondentes, estes atropelam sapos cerca três vezes mais frequentemente que serpentes e sete vezes mais do que as rãs (espécies nativas). Contudo, as taxas de atropelamento dos modelos de *Rhinella marina* no experimento, não foram maiores do que o esperado ao acaso (Beckmann & Shine, 2012).

Em meio a variadas discussões contemporâneas sobre crise ambiental e sobre a importância da biodiversidade, é instigante refletir sobre os fatores que podem ter desencadeado comportamentos tão obtusos como estes apresentados aqui. É possível que questões culturais notadamente ligadas à religião (*e. g.* passagens bíblicas tratam a figura da serpente como uma representação do demônio) possam exercer importante papel. Seria muito oportuno em estudos posteriores abordar em mais detalhe a origem desta antipatia que resulta na morte de um número elevado de indivíduos de várias

espécies de serpentes. Além disto, é de grande relevância que o grupo seja tratado de modo diferenciado em campanhas e outras ações para a conservação da biodiversidade brasileira, visto que a pressão sobre ele é desproporcional em comparação com outros grupos.

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- ASHLEY, E. P., KOSLOSKI, A. & PETRIE, S. A. 2007. Incidence of Intentional Vehicle–Reptile Collisions. *Human Dimensions of Wildlife* 12:137–143.
- BECKMANN, C. & SHINE, R. 2012. Do drivers intentionally target wildlife on roads? *Austral Ecology* 37, 629–632.
- CAIRO, S. L. & ZALBA, S. M. 2007. Effects of a paved road on mortality and mobility of red bellied toads (*Melanophryniscus* sp.) in Argentinean grasslands. *Amphibia-Reptilia* 28: 377-385.
- CARRETERO, M. A. & ROSELL, C. .2000. Incidência del atropello de anfibios, reptiles y otros vertebrados en un tramo de carretera de construcción reciente. *Boletín de la Asociación Herpetologica Espanola* 11: 39-42.
- CIA (Central Intelligence Agency) 2015. *The world factbook: Brazil*. USA.
- EIGENBROD, F.; HECNAR, S. J. & FAHRIG, L. 2008. The relative effects of road traffic and forest cover on anuran populations. *Biological Conservation* 141: 35-46.
- FISCHER, W. A. .1997. Efeitos da BR-262 na Mortalidade de Vertebrados Silvestres: Síntese naturalística para a conservação da região do Pantanal, MS. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Mato Grosso do Sul - UFMS. Campo Grande.
- FORMAN, R. T. T. & ALEXANDER, L. 1998. Roads and their major ecological effects. *Annual Review of Ecology and Systematics* 29: 207-231.
- HAMMER, Ø., HARPER, D.A.T. & RYAN, P.D. 2001. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica* 4: 9-9.
- IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). 2015. *Estados: Frota*. Brasil.

- KACHINGAN S. 1991. *Multivariate Statistical Analysis: A conceptual introduction*. 2nd. Edition. Radius Press.
- MIRANDA, J. P. 2007. *Ecologia e Conservação da Herpetofauna do Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses, Maranhão, Brasil*. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP. Campinas. Orientador: Prof. Dr. Carlos Frederico Duarte da Rocha.
- MONTELES, A. S. 2014 *Análise temporal e espacial do atropelamento de vertebrados em um trecho de ma-230, entre os municípios de Chapadinha e Brejo, Estado do Maranhão, Brasil*. Monografia. Universidade Federal do Maranhão. Chapadinha, MA. Orientador: Prof. Dr. Jivanildo Pinheiro Miranda.
- MOTTA, R. S. 1997. *Manual para valoração econômica de recursos ambientais*. IPEA/MMA/PNUD/CNPq.
- REIJNEN, R., FOPPEN, R., TER BRAAK, C. & THISSEN, J. .1995. The effects of car traffic on breeding bird populations in woodland. III. Reduction of density in relation to the proximity of main roads. *Journal of Applied Ecology* 32: 187-202.
- ROSEN, P. C. & LOWE, C. H. 1994. Highway mortality of snakes in the sonoran deserts of southern Arizona. *Biological Conservation* 68: 143-148.

SECCO, H., RATTON, P., CASTRO, E., LUCAS, P.S. & BAGER, A. 2014. Intentional snake road-kill: a case study using fake snakes on a Brazilian road. *Tropical Conservation Science* 7: 561-571.

TROMBULAK, S. C. & FRISSELL, C. 2000. Review of ecological effects of roads on terrestrial and aquatic communities. *Conservation Biology* 14: 18-30.

ZAR, J. H. .1999. *Biostatistical Analysis*. 4th edition. Prentice Hall.

**APÊNDICE:****QUESTIONÁRIO UTILIZADO NA PESQUISA**

Local \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/2015

Tipo de veículo principal que roda:

Moto	Carro	Ônibus	Caminhão	Outro.....
------	-------	--------	----------	------------

Sexo:

M	F
---	---

Idade \_\_\_\_\_ Renda familiar: ( ) &lt;1 ( ) 1 ( ) 2 ( ) 3 ( ) &gt;3 (salários mínimos)

Profissão \_\_\_\_\_ Escolaridade (anos) \_\_\_\_\_

Local de residência \_\_\_\_\_

Naturalidade \_\_\_\_\_

Estado Civil: ( ) solteiro/a ( ) casado/a ( ) situação consensual Filhos \_\_\_\_\_

Quanto roda por dia (em média) \_\_\_\_\_ Km

Quanto tempo é motorista \_\_\_\_\_ Ano/s

\*\*\*

1. Mostra a foto: Serpente falsa-coral, explicação.

2. Pergunta: o que a pessoa faz se olhar esse animal da foto no meio da estrada.

( ) Nada – vá para p3 ( ) Passa ao lado – p3 ( ) Desvia – p3 ( ) Atropela - p4

3. Quanto você aceitaria pagar (R\$, mensal) para ser acrescido em seu IPVA para que fosse instalado equipamentos na estrada para proteger esse animal de ser atropelado (cercas, túneis, etc.)?

0	1	10	25	50	100	200	400	800	1000
---	---	----	----	----	-----	-----	-----	-----	------

4. Quanto você aceitaria receber por mês na forma de um benefício do governo (bolsa), para você parar de atropelar esses animais?

1	10	25	50	100	200	400	800	1000
---	----	----	----	-----	-----	-----	-----	------

5. Já foi picado por serpente ou teve membro da família picado ( ) S ( ) N