

# Estado da Arte Sobre o Conhecimento Brasileiro do Atropelamento de Fauna

## STATE OF THE ART ON THE BRAZILIAN KNOWLEDGE OF WILDLIFE ROAD COLLISION

Ângela Soares Rodrigues<sup>1</sup>, Marcela Alvares Oliveira<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Discente do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas – Faculdades Integradas Aparício Carvalho (FIMCA), <sup>2</sup>Professora, Mestre – Faculdades Integradas Aparício Carvalho (FIMCA), Doutoranda em Biodiversidade e Biotecnologia da Rede Bionorte – Universidade Federal de Rondônia (UNIR)

---

### RESUMO

**Introdução:** O atropelamento de fauna em rodovias é um assunto que vem ganhando espaço entre os pesquisadores. **Objetivos:** Este trabalho tem por objetivo realizar uma nova revisão bibliográfica, que revele como se encontra o atual estado do conhecimento brasileiro sobre atropelamento de fauna, verificando o número de publicações por estado e região do país e quais as medidas mitigatórias sugeridas nos estudos. **Materiais e Métodos:** Para a realização da coleta de dados foi consultada a base de dados Scielo, com filtro temporal de artigos publicados entre os anos de 2006 e 2017. **Resultados:** Foram encontrados 51 artigos científicos. O número de publicações por estados apresenta uma grande desigualdade, sendo que apenas 19 estados possuem trabalhos voltados para o tema. A região que possui maior número de trabalhos é a região Sul (n=19), seguida pela região Sudeste (n=15). As regiões Centro-oeste e Norte contaram com o mesmo número de publicações (n=6) e a região Nordeste contou com cinco trabalhos (n=5). Os estudos não seguiram um crescente de publicações, sendo observado um discreto aumento de produção entre os anos de 2013 e 2014, o que pode ser justificado pelo surgimento da Portaria n°420 de 26 de Outubro de 2011. As medidas mitigatórias propostas foram campanhas educativas (n=12), placas de sinalização (n=9), redutores de velocidade (n=7) e implantação de passagem de fauna (n=6). **Conclusão:** É possível observar uma maior concentração de estudos na região Sul e Sudeste do Brasil, ficando os demais estados carentes de mais estudos para avaliação dos reais impactos causados pelas rodovias. Dessa forma poderão ser adotadas as medidas para preservação da nossa biodiversidade.

**Palavras-chave:** Atropelamento de fauna. Ecologia de estradas. Impacto de rodovias. Medidas mitigatórias. Grupos taxonômicos. Revisão bibliográfica.

### ABSTRACT

**Introduction:** Wildlife road collision on highways is a problem that has been gaining space among researchers. **Objectives:** This study aims to carry out a new bibliographical review, to reveal the current state of Brazilian knowledge on the referred situation, verifying the number of publications by state and region of the country. **Materials and Methods:** In order to accomplish the data collection, the Scielo articles were analyzed between the years 2006 to 2017. **Results:** Fifty one scientific articles were found. The number of publications by state presents a great inequality, with only 19 states having studies focused on wildlife road collision. The region with the highest number of articles is the southern region (n=19), followed by the southeast region (n = 15), the central-west and northern regions had the same number of publications (n=6) and Northeast had five studies (n=5). The most affected class were mammals (n=26), followed by birds (n=10), reptiles (n=4) and amphibians (n=4). The studies did not follow an increasing number of publications, with a slight increase in production between the years of 2013 and 2014, which may be justified by the appearance of Ordinance 420 of 2011, which deals with the regularization of road development, and imposes several mitigating measures for impact reduction. The main mitigating measures proposed by the authors were educational campaigns (n=12), signaling signs (n=9), speed reducers (n=7) and implantation of fauna passages (n = 6). **Conclusion:** Despite the increase in the number of publications, there is still a greater concentration of studies in the southern and southeastern regions of Brazil, and the remaining states lack further studies to evaluate the real impacts caused by the highways. Thus, measures may be opted to preserve our biodiversity.

**Keywords:** Wildlife road collision. Road ecology. Impact of highways. Mitigating measures. Taxonomic groups. Literature review.

---

### INTRODUÇÃO

As rodovias são um dos principais meios de ligação entre regiões no Brasil, possuindo

grande importância no transporte de produtos e pessoas (FORMAN; ALEXANDER,

1998; COFFIN, 2007). A malha rodoviária brasileira atualmente consiste em mais de 1,7 milhões de quilômetros, representando a quarta maior malha rodoviária do mundo (CNT, 2016). As rodovias são consideradas “atividades modificadoras do meio ambiente” pela Resolução do CONAMA nº 01/1986 e por isso devem ser submetidas ao licenciamento ambiental. O licenciamento é um instrumento da Política Nacional do Meio Ambiente (BRASIL, 1981), sendo obrigatório para toda e qualquer atividade potencialmente poluidora e capaz de causar significativa degradação ambiental.

Os estudos voltados para os impactos que as rodovias causam começaram há 50 anos em todo o mundo. Estudos revelam que a morte das espécies silvestres por atropelamento é o maior e mais perceptível impacto causado pelas rodovias (BAGER et al., 2007).

Os dois principais motivos que levam os animais a sofrer o atropelamento são: a rodovia cortar a área de vida das espécies interferindo no seu deslocamento, e a dispersão de grãos, sementes, frutos ou até mesmo alimentos jogados por humanos, que servem de atrativo para que os animais invadam a pista, e com isso possam vir a ser atropelados. A própria carcaça dos animais atropelados que ficam na pista, serve de atrativos para carnívoros que também podem sofrer o atropelamento, criando assim um ciclo contínuo de atropelamentos (COFFIN, 2007).

Apesar da grande importância econômica para o país, as rodovias trazem consigo impactos negativos para o meio ambiente, tal como a fragmentação do ambiente natural. Elas alteram as características físicas e químicas do ambiente, afetando a fauna e a flora (FORMAN; ALEXANDER, 1998). Nesse contexto surgiu uma grande preocupação entre os pesquisadores e preservacionistas de que as rodovias podem estar reduzindo ou até mesmo eliminando a diversidade de espécies (TROMBULAK; FRISSELL, 2000).

A fragmentação de habitat é um dos efeitos mais citados nos estudos de impactos

causados por rodovias. Essa fragmentação é caracterizada pela modificação na estrutura original do habitat, dividindo-o em duas ou mais partes, isolando assim as espécies de fauna e flora (PRIMAK; RODRIGUES, 2001).

Um dos principais efeitos deletérios observados em fragmentos florestais é o aumento do efeito de borda, que é definido como uma região de contato entre a área ocupada e o fragmento de vegetação natural. O efeito de borda promove uma série de mudanças em relação à intensidade luminosa, ventos, à temperatura e umidade, modificando o microclima e reduzindo a qualidade do habitat nos arredores da infraestrutura (GOOSEM, 2007).

A poluição também é um problema causado pelas rodovias, pois as operações dessas infraestruturas emitem vários tipos de poluentes gasosos, líquidos e sólidos que afetam as taxas de fotossíntese das plantas. Assim como os solos também são capazes de reter contaminantes que podem ser dispersos por longa distância, alcançando lençóis freáticos e corpos d’água (BAGER et al., 2007).

A presença de rodovias em áreas ambientais no geral também causa grandes efeitos negativos sobre a fauna silvestre. Um dos principais efeitos é a criação de uma barreira artificial que impede o deslocamento de certas espécies de mamíferos terrestres e arborícolas (FORMAN; ALEXANDER, 1998), além de impedir o livre trânsito de outros grupos de vertebrados. Consequentemente, essa barreira gera o isolamento populacional, que por sua vez pode desencadear a perda da variabilidade genética reduzindo a capacidade de perpetuação da população frente à seleção natural (AVISE; HAMIRICK, 1996).

Outro efeito é o isolamento de fontes de recursos alimentares (EIGENBROD; HECNAR; FAHRIG, 2009). A mudança no uso da área de vida, e consequentemente no padrão de movimentação dos animais, também traz consequências às populações vegetais, pois altera conjuntamente os serviços ecológicos,

como a polinização e a dispersão de sementes (GOOSEM, 2007).

Essas obras, quando implantadas em áreas que cruzam o habitat das espécies, interferem no seu deslocamento, aumentam o risco da mortalidade por atropelamento e superam os impactos causados pela predação (BUJOCZEK; CIACH; YOSEF, 2011) e pela caça (FORMAN; ALEXANDER, 1998). Em busca de alimento, os animais são atraídos para a infraestrutura. Até mesmo grãos que caem nas rodovias durante o transporte de cargas servem como um ótimo atrativo (BAGER, 2017).

Para a comunidade das aves, o maior problema está nos ruídos provocados pelo trânsito nas estradas, interferindo na sua comunicação acústica uma com as outras (FAHRIG; SUMMERS; CUNNINGTON, 2011).

As rodovias também trazem efeitos negativos sobre os anfíbios e répteis. Serpentes usam a estrada para termorregulação, deixando-as mais vulneráveis ao atropelamento (SULLIVAN, 1981). No caso dos anfíbios, os efeitos de substâncias químicas contaminantes, como o Cl, que em sinergia com metais pesados e radiação UV-B afetam diretamente a vida dos embriões, e larvas, enquanto os jovens e adultos são afetados pelo tráfego e pelo aumento dos ruídos (FAHRIG et al., 1995).

Para a classe Mammalia, os efeitos das rodovias são predominantemente negativos, afetando-os por diversos ângulos. Os mamíferos de grande e médio porte possuem maiores taxas de atropelamentos, que é influenciada diretamente por suas extensas áreas de vida e, conseqüentemente, alta taxa de movimentação. Assim, a recomposição da população é diretamente afetada por essa taxa de atropelamento e por sua baixa taxa reprodutiva. Por sua vez, os mamíferos de pequeno porte possuem menores áreas de vida, o que implica em uma menor taxa de movimentação. Isso acarreta em uma taxa menor de atropelamento, embora a construção de rodovias favoreça o processo

de fragmentação de habitat, isolando as populações e interrompendo o fluxo gênico (FAHRIG; RYTWINSKY, 2009).

Segundo o Centro Brasileiro de Estudo em Estradas (CBEE, 2017), mais de 15 animais morrem atropelados nas estradas brasileiras a cada segundo. Ao fim de um dia, esse número chega a mais de 1,3 milhões de animais e ao final de um ano, até 475 milhões de animais mortos. Os impactos humanos sobre a biodiversidade animal têm levado ao declínio da abundância de algumas espécies, levando à extinção local. Esse processo de perda de biodiversidade é denominado defaunação e vem ganhando a atenção da comunidade científica, sendo reconhecido tanto como um componente penetrante da sexta extinção em massa do planeta e também um grande motor de mudança ecológica global, e é provável que tenha efeitos importantes no funcionamento do ecossistema (DIRZO et al., 2014).

Mundialmente, o atropelamento de fauna é um assunto que vem sendo debatido há mais de 50 anos, porém, no Brasil, o tema vem sendo abordado mais recentemente, com o primeiro trabalho publicado há pouco mais de duas décadas. Bager et al. (2007) apontaram que o conhecimento brasileiro sobre a temática de ecologia de rodovias era precário, colocando o Brasil em um estágio inicial de investigação. Além de ter constatado que o Brasil estava somente em fase de descrever o problema, também ficou claro que existia uma grande desigualdade no número de trabalhos realizados em cada estado brasileiro, com uma maior concentração de trabalhos realizados na região sul do país.

Diante disso, o presente trabalho tem como objetivo realizar uma análise cienciométrica, que revele como se encontra o atual estado do conhecimento brasileiro sobre o referido problema, se houve uma evolução, verificando o número de publicações por região, estado, bem como as ações e medidas mitigatórias propostas.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Para realizar a coleta de dados foi consultada a base de dados Scielo (Scientific Electronic Library Online), disponível em <http://www.scielo.org/php/index.php>.

Para a pesquisa, foram utilizadas as seguintes palavras-chave em português e em inglês: atropelamento de fauna, taxa de atropelamento, estradas, rodovia e fauna atropelada.

Para a triagem dos dados obtidos, foram considerados os artigos publicados entre os anos de 2006 e 2017, assumindo uma série temporal de 11 anos, selecionando somente os trabalhos produzidos no Brasil.

Para a realização da análise dos dados foi utilizado o teste de ANOVA, verificando o número de publicações por região e por estado. Para o restante dos dados foi verificada a frequência absoluta de número de publicações por ano, tipo de abordagem (teórica ou prática), classes pesquisadas e classes mais afetadas.

## RESULTADOS

Foram encontrados 51 artigos científicos, distribuídos em 40 revistas, sendo 13 publicados em inglês e 38 em português (Tabela 1).

Quanto ao tipo de abordagem de trabalho, foi observado a predominância de estudos práticos de monitoramento de fauna atropelada (n=46), enquanto que trabalhos teóricos (n=5) estavam voltados a entrevistas e revisões bibliográficas sobre o tema geral.

O número de publicações por ano não seguiu uma crescente constante, somente nos anos de 2013 e 2014 houve um discreto aumento no número de publicações (Figura 1).

Analisando as Unidades da Federação, apenas 19 estados possuem trabalhos voltados para o tema, revelando uma distribuição desigual de publicações e de desenvolvimento de estudos (Figura 2). Embora a distribuição absoluta dos dados

demostre uma forte tendência da concentração dos estudos nos estados do Rio Grande do Sul (n = 13) e Minas Gerais (n= 8), a análise estatística não revelou diferença estatisticamente significativa ( $F=1,686$   $p>0,05$ ).

A região que possui maior número de trabalhos é a região Sul (n=19), seguida pelo Sudeste (n=15). As regiões Centro-oeste e Norte contaram com o mesmo número de publicações (n=6) e a Nordeste contou com dois estudos, em que um dos trabalhos abrange quatro estados, Sergipe, Alagoas, Paraíba e Ceará, fazendo com que a região aumente o número de publicações (n=5). A distribuição de publicações por região seguiu a mesma tendência estatística dos estados ( $F=1,051$   $p>0,05$ ), embora as regiões Sul e Sudeste representem 71% das publicações (Figura 3).

Os estudos em sua grande maioria (n=34) buscavam informações sobre todas classes, enquanto outros (n=17) buscavam informações sobre classes específicas. A classe predominante foi a Mamalia, seguida por Anura e Reptilia (cada qual com dois estudos), e por fim, Aves (Figura 4).

Analisando a classe mais afetada, foi possível verificar a predominância dos mamíferos (n=26), seguido pelas aves (n=10), répteis (n=4) e anfíbios (n=4). O restante dos artigos (n=7) não informava classe mais afetada (Figura 5).

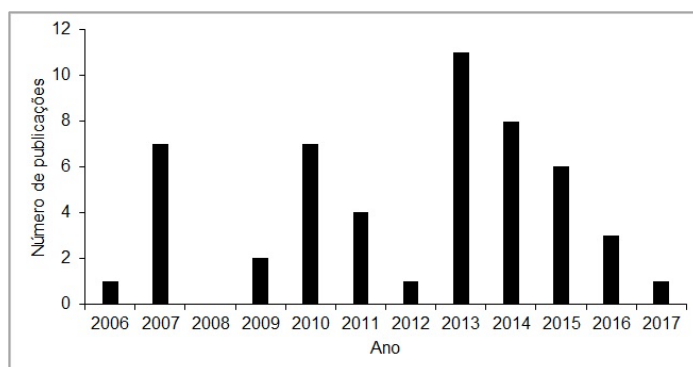
Quanto à metodologia, foi possível verificar que o principal meio de transporte empregado é o carro, embora seja possível observar uma grande variação da velocidade média empregada. Os estudos realizados com carro que empregavam uma velocidade média de 40 a 70 m/h indicam que a classe mais afetada é a Mamalia, enquanto que diminuição da velocidade média para 40 a 60 km/h indica a classe Aves como mais afetada (Tabela 2).

Foram registradas oito medidas mitigatórias, sendo a principal a elaboração de campanhas de conscientização do usuário informando-o

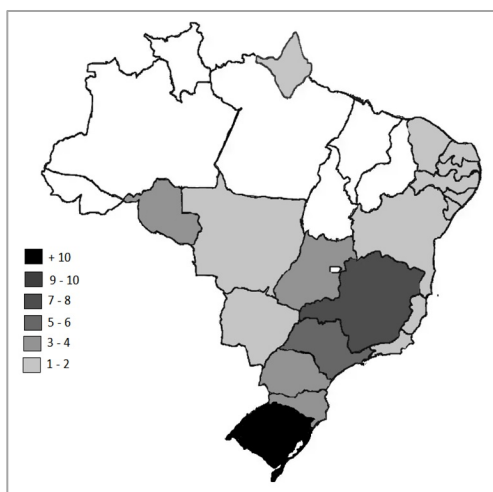
quanto à possibilidade de animais nas rodovias (Tabela 3).

**Tabela 1:** Nome da revista, tipo de abordagem, idioma de publicação e número de publicações.

Revista	Abordagem	Idioma	N
Facimedit	Prática	Português	1
Eletrônica CEUI/ULBRA	Prática	Português	1
Acta Amazônica	Prática	Português	1
Biofar	Prática	Português	1
Publicatio UEPG Ciências Biológicas e da Saúde	Prática	Português	2
Revista Brasileira de Ornitologia	Prática	Português	1
Interdisciplinar	Prática	Português	3
Biotemas	Prática	Português	1
Anaisdo CONIC-SEMESP	Prática	Português	1
Ceciliana	Prática	Português	3
Bioscience	Prática	Português	1
Cientifica da Unesc	Prática	Português	1
Foco	Prática	Português	1
Biota Amazonia	Prática	Português	1
Perquierere	Prática	Português	1
Unesc &Ciencia	Prática	Português	1
Scientia Vitae	Prática	Português	1
Ethnobiology and Conservation	Teórico	Inglês	1
Revista Eia	Prática	Espanhol	1
Journal Biology	Prática	Inglês	3
Ciência Rural	Prática	Português	1
Arvore	Prática	Português	1
Biota Neotropical	Prática	Inglês	4
Arquivo Brasileiro de Medicina veterinária e Zootecnia	Prática	Português	1
Journal of Venomous Animals and Toxins including Tropical	Teórico	Inglês	1
Papeis Avulsos de Zoologia	Prática	Português	1
Journal of Applied Ecology	Prática	Inglês	1
Biological Conservation	Prática	Inglês	1
Acta Ornithologica	Prática	Inglês	1
Serie Zoologia	Prática	Português	1
Ecovia	Prática	Português	1
Ifal Educação	Prática	Português	1
Revista de Biologia	Teórico	Português	1
Conic emesp	Prática	Português	1
Ppgbioagro	Teórico	Português	1
Cbee	Teórico	Português	1
Sociedade Brasileira de Ecologia do Brasil	Prática	Português	1
Revista Unicruz	Prática	Português	1



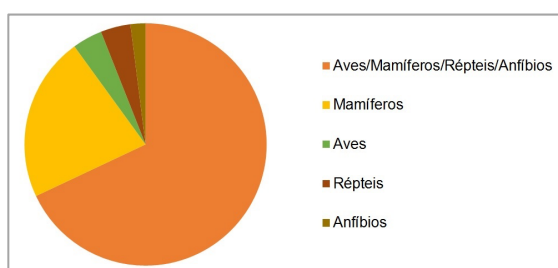
**Figura 1:** Número de publicações sobre atropelamento de estradas por ano.



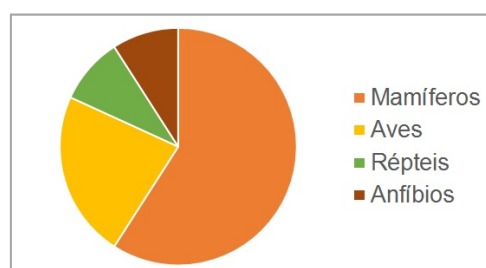
**Figura 2:** Distribuição do número de publicações sobre atropelamento de fauna nos estados brasileiros.



**Figura 3:** Distribuição de publicações sobre atropelamento de fauna nas regiões brasileiras.



**Figura 4:** Porcentagem de estudos publicados no Brasil de acordo com a classe taxonômica.



**Figura 5:** Porcentagem de classe taxonômica afetada de acordo com os estudos publicados no Brasil.

**Tabela 2:** Metodologia, velocidade e classes afetadas nos estudos.

Metodologia	N	Velocidade	Classe
Carro	18	40 a 70 km/h	Mamíferos
Carro	5	40 a 60 km/h	Aves
Motocicleta	3	30 a 40 km/h	Anfíbios / Aves / Répteis
Bicicleta	3	20 km/h	Aves
A pé	2	Não informado	Aves
Não informado	15	Não informado	Anfíbios / Aves / Mamíferos

## DISCUSSÃO

Bager et al. (2007) realizaram um levantamento bibliográfico com o objetivo de analisar o panorama do conhecimento científico brasileiro sobre o atropelamento de fauna, analisando um espaço temporal de 11 anos. A comparação dos resultados revelou o aumento de publicações no formato de artigo, passando de sete para 51 artigos em um espaço temporal de 22 anos. Apesar do aumento na produção de estudos, não existe uma real concentração, pois eles se encontram espalhados em todo o Brasil.

Contudo, a frequência de dados absolutos possui uma concentração em alguns estados e regiões do País. Esses estudos ainda seguem uma linha descritiva, voltados em sua grande maioria para a lista de espécies atropeladas. Somente em poucos estudos é possível observar objetivos diferentes, como variação sazonal e áreas de entorno. Apesar de novos estados receberem estudos, como por exemplo o estado de Rondônia, que não tinha nenhum estudo sobre o tema, percebe-se que ainda existe uma grande desigualdade

nos estudos, que ainda se encontram concentrados na região Sul e Sudeste do país, enquanto os demais estados sofrem de uma grande defasagem nos estudos. Quando se analisa o mapa de regiões fica nítido o contraste da falta de estudos realizados na área quando comparado às demais regiões.

Esse déficit de estudos nas regiões Norte e Nordeste, implica numa perda de informações de como a fauna pertencente a essas regiões está sendo afetada pelas rodovias.

O discreto aumento de publicações observado entre os anos de 2013 a 2014, pode estar relacionado às leis que foram promulgadas nesse período. No ano de 2011, surge a Portaria nº 420 que trata dos procedimentos a serem aplicados pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis (IBAMA), na regularização e no licenciamento ambiental das rodovias federais. Além da regularização também ficou incumbido aos órgãos responsáveis pelas rodovias, a criação de planos de monitoramento de fauna, a mitigação dos passivos ambientais, a educação ambiental e programas sociais, a gestão ambiental, a prevenção, o monitoramento e o controle de processos erosivos e os planos de recuperação de áreas degradadas.

Os trabalhos em sua grande maioria buscavam verificar qual a incidência de animais atropelados, não especificando a classe, mas sim a quantidade de espécies que encontrassem. Nos resultados, ficaram em primeiro lugar os mamíferos como classe mais afetada, o que pode estar relacionado à metodologia usada para realizar os estudos, com a facilidade de visualização por se tratar de animais de maior porte e que chamam mais atenção dos condutores. Em uma análise informal paralela à esta pesquisa, apenas digitando a frase “animais silvestres atropelados” no Google Imagens (<https://www.google.com.br/imghp?hl=pt-BR&tab=wi>), analisamos as 100 primeiras imagens que apareceram e 78 eram de

**Tabela 3:** Medidas mitigatórias para redução de atropelamento propostas pelos estudos.

<b>Medidas Propostas</b>	<b>Quantidade</b>
Campanhas educativas	12
Placas de sinalização	9
Nenhuma medida proposta	7
Redutores de velocidade	7
Passagens inferiores de fauna	6
Barreiras de direcionamento	3
Programas de Monitoramento	3
Sonorizadores	2
Outdoors	2

mamíferos, enquanto répteis somavam onze, aves um total de dez e anfíbios apenas um.

Quanto à metodologia usada nos trabalhos, verificamos que a maior parte dos estudos de monitoramento de fauna atropelada, trabalhando a quantificação desses animais, são realizados com carros a uma velocidade de 50 a 70 km/h, dessa forma torna-se difícil a visualização de pequenos vertebrados atropelados que por isso podem estar sendo subestimados com esse tipo de metodologia.

Dados da CBEE confirmam que os pequenos vertebrados como sapos, pequenas aves e serpentes correspondem a 90% dos atropelamentos, enquanto os mamíferos correspondem a 10% dos acidentes (CBEE, 2017). Os estudos que realizaram o monitoramento com motocicletas, bicicleta e a pé, visualizaram os pequenos vertebrados como aves, répteis e anfíbios. Segundo o protocolo metodológico estabelecido pelo IBAMA no monitoramento de fauna atropelada em rodovias, a velocidade máxima é de 40 km/h, para garantir que não haja perda de informações e para que sejam facilitadas as eventuais paradas para identificação e registro de animais. Ademais, os trechos devem ser monitorados em um sentido e depois no outro, de modo a amostrar ambos os lados, não sendo aceitos intervalos entre os percursos, dessa forma as informações podem ser as mais precisas possíveis.

Martins, Dias e Habib (2014) realizaram um estudo sobre avaliação de uma passagem inferior de fauna, onde propôs testar a eficácia da mesma. Em seus resultados ele

constatou que a eficiência da passagem de fauna depende das características da estrada, localização e dimensão da estrutura, além de ser de extrema importância que sejam implantadas cercas condutoras para os animais se deslocarem até as passagens.

## CONCLUSÃO

No Brasil, os estudos sobre atropelamento de fauna ainda estão em fase de descrição do problema, não há uma concentração de estudos por Estado, o que significa que não houve grande evolução quanto ao conhecimento brasileiro sobre atropelamento de fauna. Dessa forma, as medidas mitigatórias propostas também não são aprofundadas, sendo todas propostas e quase nenhuma implantada para saber sua efetividade. Apesar de um leve aumento no número de publicações, percebe-se que esses estudos ainda visam gerar somente listas de espécies atropeladas e suas frequências, propondo em sua grande maioria medidas como campanhas educativas como a chave para a diminuição das ocorrências de atropelamentos.

## REFERÊNCIAS

AVISE, J. C.; HAMRICK, J. L. **Conservation genetics: case histories from nature**. Nova York: Chapman & Hall, 1996.

BAGER, A. et al. Fauna selvagem e atropelamento. diagnóstico do conhecimento brasileiro. In: BARGER, A. **Áreas Protegidas: repensando as escalas de atuação**. Porto Alegre: Armazém Digital, 2007, cap. 3, p. 49-62.

BAGER, A. **Sumário executivo da estratégia nacional para a mitigação de impactos da infraestrutura viária na biodiversidade**. Lavras: UFLA, 2017.

BRASIL, MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. **Política Nacional de Meio Ambiente, Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981**. 1981. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=313>>. Acesso em: 20 de set. de 2017. 08:13:43.

BUJOCZEK.M.; CIACH.M.; YOSEFR. Road-kills affect avian population quality. **Biological Conservation**, v. 144, p. 1036-1039, 2011.

CENTRO BRASILEIRO DE ESTUDOS EM ESTRADAS - CBEE. **Atropelômetro**. 2017. Disponível em: <<http://cbee.ufla.br/portal/atropelometro/>>. Acesso em: 22 de ago. de 2017. 09:12:49.

COFFIN, A. W. From roadkill to road ecology: a review of the ecological effects of roads. **Journal of Transport Geography**, Londres, v. 15, p. 396-406, 2007.

COSTA, G. F.; SPERBER, C. F. Atropelamentos de vertebrados na Floresta Nacional de Carajás, Pará, Brasil. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 39, n. 2, p. 459-466, 2009.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE - CNT. **Atlas do transporte**. 2016. Disponível em: <<http://www.cnt.org.br/paginas/atlas-do-transporte/>>. Acesso em: 20 de set. de 2017. 23:09:12.

DIRZO, R. et al. Defaunation in the Anthropocene. **Science**, v. 341, p. 401-406, 2014.

EIGENBROD, F.; HECNAR, S. J.; FAHRIG, L. Quantifying the road-effect zone: threshold effects of a motor way on anuran populations in Ontario. **Ecology and Society**, Ontário, v. 14, n. 1, p. 1-18, 2009.

FAHRIG, L. et al. Effect of road traffic on amphibian density. **Biological Conservation**, Califórnia, v. 73, p. 177-182, 1995.

FAHRIG, L.; RYTWINSKY, T. Effects of roads on animal abundance: an empirical review and synthesis. **Ecology and Society**, Ontário, v. 14, n. 1, p. 1-20, 2009.

FAHRIG, L.; SUMMERS P.D.; CUNNINGTON, G.M. Are the negative effects of roads on breeding birds caused by traffic noise? **Journal of Applied Ecology**, Canadá, v. 48, p. 1527-1534, 2011.

FORMAN, R. T. T.; ALEXANDER, L.E. Roads and their major ecological effects. **Annual Review Ecological Systems**, v. 29, p. 207-231, 1998.

GOOSEM, M. 2007. Fragmentation impacts caused by roads through rainforests. **Current Science**, v. 93, n. 11, p. 1587-1595, 2007.

MARTINS, R.; DIAS, L. M.; HABIB, M.E.E-D.M. Avaliação de uma passagem inferior de fauna na rodovia SP-55, no litoral sul de São Paulo, Brasil. **UNISANTA BioScience**, v. 3, n. 3, p. 154-163, 2014.

PRIMACK, B. R.; RODRIGUES, E. **Biologia da Conservação**. 2 ed. Londrina: Editora Planta, 2001.

SULLIVAN, B. K. Observed differences in body temperature and associated behaviour of four snake species. **Journal of Herpetology**, v. 15, n. 2, p. 245-246, 1981.

TROMBULAK, S. C.; FRISSEL, C. A. Review of ecological effects of roads on terrestrial and aquatic communities. **Conservation Biology**, v.14, p.18-30, 2000.

---

**Citar esse artigo:** Rodrigues AS, Oliveira MA. Estado da Arte Sobre o Conhecimento Brasileiro do Atropelamento de Fauna. *RevFIMCA* 2018;5(1):7-14.

**Autor para Correspondência:** Ângela Soares Rodrigues, [angelasoesro94@gmail.com](mailto:angelasoesro94@gmail.com)

Recebido em: 13 Janeiro 2018

Aceito em: 10 Março 2018