

**Atropelamentos de fauna na rodovia estadual ap-070 no amapá, amazônia oriental: padrões espaciais, espécies vulneráveis e contribuições para a conservação da biodiversidade**

**Wildlife roadkills on state highway ap-070 in amapá, eastern amazonia: spatial patterns, vulnerable species and contributions to biodiversity conservation**

**Atropellamientos de fauna en la carretera estatal ap-070 en amapá, amazonía oriental: patrones espaciales, especies vulnerables y aportes a la conservación de la biodiversidade**

DOI: 10.54033/cadpedv22n11-303

Originals received: 8/25/2025

Acceptance for publication: 9/19/2025

---

**Cristina Maria Baddini Lucas**

Doutoranda em Biodiversidade da Amazônia pela Rede Bionorte

Instituição: Universidade Federal do Amapá (UNIFAP)

Endereço: Macapá, Amapá, Brasil

E-mail: cris.lucas11@gmail.com

**Janaína Reis Ferreira Lima**

Doutora em Biodiversidade e Biotecnologia pela Rede Bionorte

Instituição: Instituto de Pesquisa Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá (IEPA)

Endereço: Macapá, Amapá, Brasil

E-mail: janareis1@yahoo.com

**Jucivaldo Dias Lima**

Doutor em Biodiversidade e Biotecnologia pela Rede Bionorte

Instituição: Instituto de Pesquisa Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá (IEPA)

Endereço: Macapá, Amapá, Brasil

E-mail: jucivaldo@yahoo.com

**Patrick Ribeiro Sanches**

Doutorando em Biodiversidade da Amazônia pela Rede Bionorte

Instituição: Universidade Federal do Amapá (UNIFAP)

Endereço: Macapá, Amapá, Brasil

E-mail: patricksanches@gmail.com

### Raimundo Rosemiro de Jesus Baia

Doutor em Biodiversidade Tropical pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Biodiversidade Neotropical) (PPGBIO)

Instituição: Universidade Estadual do Amapá (UEAP)

Endereço: Macapá, Amapá, Brasil

E-mail: raimundo.baia@ueap.edu.br

### Carlos Eduardo Campos da Costa (*In memoriam*)

## RESUMO

A expansão da malha rodoviária na Amazônia tem provocado impactos relevantes na biodiversidade, sendo o atropelamento de fauna uma das principais ameaças à integridade ecológica dos ecossistemas. Este estudo analisou a mortalidade de vertebrados terrestres ao longo da rodovia estadual AP-070, que conecta os municípios Macapá a Cutias do Araguari, atravessando savanas, fragmentos de mata e extensas áreas de monocultura de eucalipto no estado do Amapá. Foram realizadas cinco campanhas de monitoramento entre 2021 e 2024, totalizando 82 visitas com esforço padronizado, resultando em 16 registros válidos de vertebrados atropelados. A composição taxonômica foi dominada por répteis (62,5%), como *Eunectes murinus*, *Bothrops atrox* e *Corallus hortulana*, seguidos por aves (31,2%), como *Crotophaga ani* e *Tyrannulus* sp. A taxa média foi de 0,015 atropelamentos/km/dia. A maioria dos atropelamentos ocorreu em áreas de Floresta (42,8%). Os períodos com maior número de atropelamentos foram julho–agosto de 2024 e novembro–dezembro de 2021, indicando hotmoments associados à estação seca e à transição para o período chuvoso. Os resultados indicam a necessidade de medidas mitigadoras, como sinalização ecológica, controle de velocidade e passagens de fauna em áreas críticas. Este estudo preenche uma lacuna regional sobre ecologia de estradas no Amapá e oferece subsídios técnicos para políticas públicas voltadas à conservação da biodiversidade na Amazônia Oriental.

**Palavras-chave:** Ecologia de Estradas. Conservação da Biodiversidade. Amazônia Oriental. Rodovia AP-070.

## ABSTRACT

The expansion of the road network in the Amazon has caused significant impacts on biodiversity, with wildlife roadkill being one of the main threats to the ecological integrity of ecosystems. This study analyzed terrestrial vertebrate mortality along the state highway AP-070, which connects Macapá to Cutias do Araguari, crossing savannas, forest fragments, and extensive areas of eucalyptus monoculture. Five monitoring campaigns were carried out between 2021 and 2024, totaling 82 visits with standardized effort, resulting in 16 valid records of roadkilled vertebrates. The taxonomic composition was dominated by reptiles (62.5%), such as *Eunectes murinus*, *Bothrops atrox*, and *Corallus hortulana*, followed by birds (31.2%), such as *Crotophaga ani* and *Tyrannulus* sp. The average rate was 0.015 roadkills/km/day. Most roadkills occurred in forest areas (42.8%). The periods with the highest number of roadkills were July–August 2024

and November–December 2021, indicating hot moments associated with the dry season and the transition to the rainy season. The results indicate the need for mitigating measures, such as ecological signage, speed control, and wildlife crossings in critical areas. This study fills a regional gap in road ecology research in Amapá and provides technical support for public policies aimed at biodiversity conservation in Eastern Amazonia.

**Keywords:** Road Ecology. Biodiversity Conservation, Eastern Amazon, AP-070 Highway.

## RESUMEN

A La expansión de la red vial en la Amazonía ha provocado impactos significativos en la biodiversidad, siendo el atropellamiento de fauna una de las principales amenazas a la integridad ecológica de los ecosistemas. Este estudio analizó la mortalidad de vertebrados terrestres a lo largo de la carretera estatal AP-070, que conecta Macapá con Cutias do Araguari, atravesando sabanas, fragmentos de bosque y extensas áreas de monocultivo de eucalipto. Se realizaron cinco campañas de monitoreo entre 2021 y 2024, totalizando 82 visitas con esfuerzo estandarizado, lo que resultó en 16 registros válidos de vertebrados atropellados. La composición taxonómica estuvo dominada por reptiles (62,5%), como *Eunectes murinus*, *Bothrops atrox* y *Corallus hortulana*, seguidos por aves (31,2%), como *Crotophaga ani* y *Tyrannulus* sp. La tasa promedio fue de 0,015 atropellamientos/km/día. La mayoría de los atropellamientos ocurrió en áreas de bosque (42,8%). Los períodos con mayor número de atropellamientos fueron julio–agosto de 2024 y noviembre–diciembre de 2021, indicando “hotmoments” asociados a la estación seca y a la transición hacia el período lluvioso. Los resultados indican la necesidad de medidas de mitigación, como señalización ecológica, control de velocidad y pasos de fauna en zonas críticas. Este estudio llena una laguna regional sobre ecología vial en Amapá y ofrece insumos técnicos para políticas públicas orientadas a la conservación de la biodiversidad en la Amazonía Oriental.

**Palabras clave** Ecología de Carreteras. Conservación de la Biodiversidad. Amazonía Oriental. Carretera AP-070.

## 1 INTRODUÇÃO

A expansão da malha rodoviária é uma das principais forças motrizes da transformação da paisagem amazônica, promovendo não apenas o acesso a áreas anteriormente isoladas, mas também impactos significativos sobre a biodiversidade local (Laurance *et al.*, 2009). Entre esses impactos, o atropelamento de fauna silvestre constitui uma ameaça crescente à integridade

ecológica dos ecossistemas tropicais, contribuindo para o declínio de populações, alterações em interações ecológicas e perda de conectividade funcional entre habitats (Grilo *et al.*, 2020; Santos *et al.*, 2022).

Em regiões de floresta tropical, como a Amazônia brasileira, a construção e manutenção de redes rodoviárias representam ameaças significativas à biodiversidade. Esses impactos incluem a mortalidade direta de indivíduos, a redução da viabilidade populacional, a interrupção de rotas migratórias e o aumento do acesso às áreas anteriormente conservadas, intensificando os processos de caça e desmatamento.

No Brasil, embora haja um aumento de estudos voltados à ecologia de estradas, a maioria das pesquisas está concentrada em regiões sul e sudeste, resultando em um déficit de informações sobre os padrões de mortalidade por atropelamento em áreas da Amazônia Oriental, como o estado do Amapá (Abra *et al.*, 2019). Localizada na faixa leste da Amazônia brasileira, a rodovia estadual AP-070 representa um importante eixo de circulação regional, atravessando mosaicos de paisagem que incluem savanas, matas ripárias e extensas áreas de monocultura de eucalipto. Essas características tornam a rodovia um cenário estratégico para o monitoramento da fauna silvestre e a identificação de zonas de risco.

Em regiões de floresta tropical, como a Amazônia brasileira, a construção e manutenção de redes rodoviárias representam ameaças significativas à biodiversidade. Esses impactos incluem a mortalidade direta de indivíduos, a redução da viabilidade populacional, a interrupção de rotas migratórias e o aumento do acesso às áreas anteriormente conservadas, intensificando os processos de caça e desmatamento.

O presente estudo teve como objetivo: (I) caracterizar os atropelamentos de vertebrados ao longo da rodovia AP-070; (II) a distribuição espaço-temporal dos atropelamentos considerando diferentes coberturas de solo; (III) subsidiar propostas de mitigação para redução de atropelamento de vertebrados na rodovia estudada. Ao concentrar-se em uma região subestudada e ecologicamente sensível, esta pesquisa contribui para o avanço do

conhecimento sobre a ecologia de estradas na Amazônia e reforça a urgência da incorporação de critérios ambientais no planejamento e gestão de rodovias

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1 ÁREA DE ESTUDO

O estudo foi conduzido ao longo de 81 km da rodovia estadual AP-070, entre o km 50 e o km 131. A rodovia AP-070 conecta os municípios de Macapá, Itaúbal do Piririm e Cutias do Araguari. A rodovia inicia em Macapá e termina no município de Cutias do Araguari próximo às margens do Rio Araguari, com extensão total de aproximadamente 131 km. É constituída de duas faixas de rolamento pavimentadas que atravessa áreas de savana, floresta ombrófila densa, plantações de eucalipto, além de ambientes com cursos d'água e paisagens antropizadas.

O clima da região é caracterizado como Tropical segundo a classificação do sistema Köppen-Geiger, com precipitação média anual de aproximadamente 1,885 mm e temperatura média de 27 °C (Peel *et al.*, 2007). O período chuvoso na região concentra-se entre os meses de janeiro a junho, a estação seca entre os meses de julho a dezembro.

## 3 METODOLOGIA

Foram obtidos dados de carcaças de vertebrados por meio de monitoramentos sistemáticos entre julho de 2021 a agosto de 2024. O monitoramento foi realizado por carro no período diurno com início às 6:00 am e duração de tempo necessária para cobrir totalmente a extensão da rodovia, em velocidade média de 40 km/h, totalizando uma média de 3h por amostragem. Foram feitas 5 campanhas mensais entre os meses de julho a agosto de 2021, novembro a dezembro de 2021, abril a maio de 2022, julho a agosto de 2022 e julho a agosto de 2024, totalizando 82 visitas a campo. O trecho amostrado equivale a 131 km de extensão, contabilizando o esforço amostral de um total percorrido de 10.742

km.

A equipe de observação incluiu o condutor e dois observadores, sendo que cada um fazia a inspeção visual de cada lado da estrada. Todos os animais encontrados foram identificados *in loco* no menor nível taxonômico possível, com auxílio de especialistas e literatura especializada. A nomenclatura científica seguiu Segalla *et al.*, (2021) para anfíbios, Guedes; Entiauspe-Neto; Costa (2023) para répteis e Pacheco *et al.* (2021) para as aves e Silva *et al.* (2012) para mamíferos. Cada espécime foi fotografado, tanto para registro como para confirmação da identificação quando necessário. Além disso, a localização de cada registro foi referenciada usando Global Positioning System (GPS).

A taxa de atropelamentos foi calculada com base em Rosa and Bager (2012) como a razão entre número de atropelamentos/quilômetro/número de dias de monitoramento. Essa metodologia permite considerar a influência do esforço amostral, dando maior robustez às análises espaço-temporais entre diferentes períodos ou trechos da rodovia.

A avaliação temporal foi realizada por meio da distribuição dos registros por bimestre e por estação climática (seca e chuvosa), considerando os padrões pluviométricos do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) para a região de Macapá. A frequência relativa de atropelamentos foi calculada por grupo funcional e por tipo de ambiente, buscando identificar relações entre taxa de mortalidade e cobertura do solo.

Para acessar as diferenças de ambiente em relação a localização dos atropelamentos, foram extraídas informações de um raster de cobertura e uso de solo da coleção 9 do MapBiomas baseada em imagens de Landsat 8 (Souza *et al.*, 2020). O Estado de Conservação das espécies seguiu a Lista Vermelha da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN, 2025)

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram registradas 21 carcaças de 14 espécies entre anfíbios, répteis, mamíferos e aves. O maior número de registros foi para répteis (47,6% do total de registros), seguido por aves (28,5% do total de registros) e anfíbios (19% do total



de registros), com apenas um registro de atropelamento de mamíferos. Dentro dos répteis, o único grupo representado foi o das serpentes ( $n = 10$  spp), distribuídas em quatro famílias: *Dipsadidae*, *Colubridae*, *Viperidae* e *Boidae*. As espécies mais impactadas foram o Sapo-cururu (*Rhinella marina* -19%), Anu-preto (*Crotophaga ani*- 14,2%) e a Jararaca-comum (*Bothrops atrox*- 14,2%). Todas as espécies atropeladas foram consideradas pouco preocupantes (*Least Concern*) em relação ao seu estado de conservação de acordo com a Lista Vermelha da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN, 2025). O número total de atropelamentos resultou em uma taxa de atropelamentos total de 0.03 atropelamentos/km/dia.

Tabela 1. Espécies de vertebrados atropelados na Rodovia AP-070 em diferentes tipos de fitofisionomias, estado do Amapá, Brasil. LC = Pouco Preocupante. TA = Taxa de Atropelamento

Species	Cobertura e uso do solo			N	Estado de conservação	TA
	Savana	Floresta	Eucalipto			
<b>ANFÍBIOS</b>						0,006
<i>Rhinella marina</i> (Linnaeus, 1758)	1	3	0	4	LC	
<b>RÉPTEIS</b>						0,015
<i>Erythrolamprus</i> sp.	0	0	1	1	-	
<i>Leptodeira annulata</i> (Linnaeus, 1758)	0	0	1	1	LC	
<i>Boa constrictor constrictor</i> Linnaeus, 1758	0	1	0	1	LC	
<i>Bothrops atrox</i> (Linnaeus, 1758)	2	0	0	2	LC	
<i>Chironius fuscus</i> (Linnaeus, 1758)	1	0	0	1	LC	
<i>Eunectes murinus</i> (Linnaeus, 1758)	1	0	0	1	LC	
<i>Helicops angulatus</i> (Linnaeus, 1758)	1	0	0	1	LC	
<i>Corallus hortulana</i> (Linnaeus, 1758)	1	0	0	1	LC	
<i>Siphlophis compressus</i> (Daudin, 1803)	1	0	0	1	LC	
<b>AVES</b>						0,009
<i>Crotophaga ani</i> Linnaeus, 1758	0	0	3	3	LC	
<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	0	1	0	1	LC	
<i>Tyrannulus</i> sp.	0	1	1	2	-	
<b>MAMÍFEROS</b>						0,001
<i>Tamandua tetradactyla</i> (Linnaeus, 1758)	0	1	0	1	LC	
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>21</b>	<b>-</b>	<b>0,03</b>

Fonte: Elaborado pelos autores

O maior número de atropelamentos registrados ocorreu nos meses de agosto de 2024 e dezembro de 2021 com taxas de atropelamento de 0,079 e 0,038 atropelamentos/km/dia, respectivamente. Estes meses apresentaram uma taxa maior que a taxa de atropelamentos total (Figura 1). A mortalidade foi maior

entre os répteis, com valor de 0,015 atropelamentos/km/dia, em comparação a aves e anfíbios (Tabela 1).

Em relação à distribuição espacial/ambiente os registros de atropelamentos foram maiores nas áreas de floresta (42,8%), compreendendo a totalidade de anfíbios e mamíferos atropelados. Nas florestas foram registrados maior atropelamento de aves, enquanto na savana os registros de serpentes foram predominantes (Figura 2). A taxa de atropelamento nas florestas foi maior (0,013 atropelamentos/km/dia) comparado às áreas de plantações de eucalipto (0,01 atropelamentos/km/dia) e savana (0,007 atropelamentos/km/dia).

Figura 1. Taxa de Atropelamento (atropelamentos/km/dia) de vertebrados entre meses na Rodovia AP-070, estado do Amapá, Brasil. Linha preta representa a precipitação média para cada mês de amostragem.

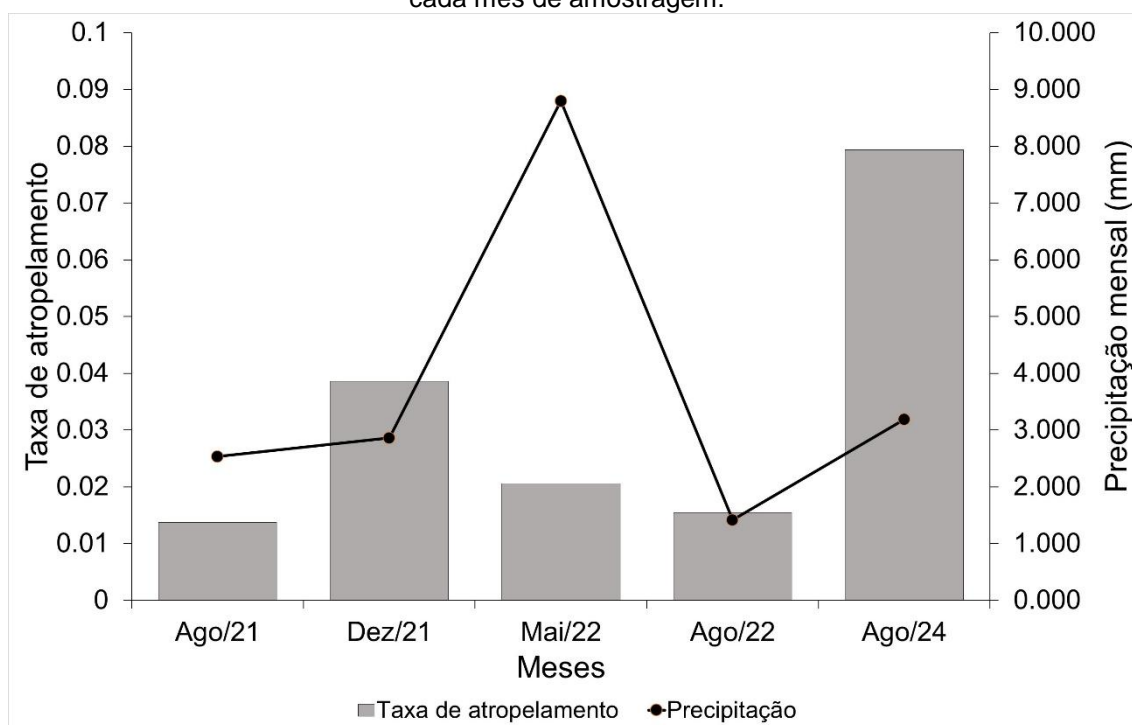
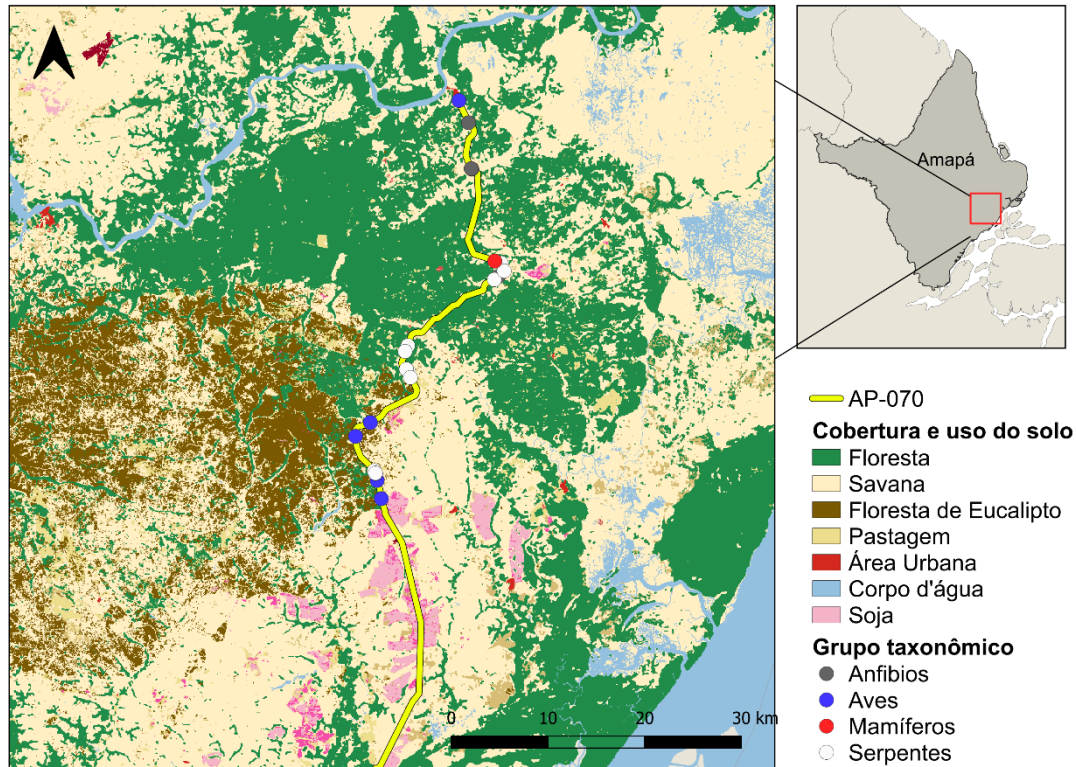




Figura 2. Mapa de distribuição de atropelamentos de vertebrados em diferentes tipos de vegetação e uso do solo na Rodovia AP-070, trecho entre o km 50 e o km 131, estado do Amapá, Brasil.



Fonte: Elaborado pelos autores

Os resultados obtidos ao longo da rodovia estadual AP-070 indicam uma riqueza de espécies atropeladas inferior àquela registrada em outras regiões da Amazônia e do Brasil, tanto em termos absolutos quanto em diversidade taxonômica. Em relação ao número de espécies, nosso estudo foi similar ao de Junior *et al.* (2012) na rodovia BR-174 no Amazonas, onde foram registradas 27 espécies de vertebrados atropelados. Além disso, o estudo também foi similar ao de Braz & França (2016), considerando a predominância de aves e serpentes. Entretanto, diferiu de todos os demais estudos pela escassez de registros de mamíferos, que foram predominantes na maioria dos outros estudos. Nesse sentido, foi encontrada uma riqueza inferior, quando comparada aos valores registrados em pesquisas realizadas em outras rodovias brasileiras, que apontam variações entre 25 - 138 espécies atropeladas (Turci & Bernarde, 2009; Ferreira *et al.*, 2010; Junior *et al.*, 2012; Carvalho *et al.*, 2014; Braz & França, 2016; Brum *et al.*, 2017).

A taxa de atropelamentos registrada neste estudo (0,03 animais/km/dia) foi similar à taxa registrada na BR-174 no estado do Amazonas (0.02 animais/km/dia, Junior *et al.*, 2012), entretanto, foi inferior às taxas observada nos demais estudos nas rodovias Amazônicas, como a BR-307 (0,14 animais/km/dia, Pinheiro & Turci, 2013) e a rodovia estadual RO-383 (0.08 animais/km/dia, Turci & Bernarde, 2009).

A variação nos padrões temporais revelou picos sazonais durante a estação seca e na transição para o período chuvoso, destacando a importância de medidas preventivas ajustadas ao calendário climático local. Embora o esforço amostral seja determinante para a riqueza de espécies (Bager & Rosa, 2011), o esforço amostral encontra-se similar ao dos estudos acima citados que variaram entre 1.760 e 11.877 km.

A escassez de mamíferos contrasta todos os estudos prévios que apontam mamíferos como um dos principais grupos atropelados nas estradas brasileiras. Apenas o registro do Tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*), uma espécie comumente atropelada devido a sua associação a habitats fragmentados e adaptação à áreas antropizadas. A baixa abundância de mamíferos registrada representa uma divergência marcante em relação ao padrão encontrado na literatura (Cunha *et al.*, 2010).

Embora a maior parte dos atropelamentos seja resultado de excesso de velocidade devido ao asfaltamento recente deste trecho da rodovia e considerados fatores acidentais, o alto índice de serpentes atropeladas observadas em alguns estudos podem indicar o caráter intencional de atropelamentos (Carvalho, 2014; Secco *et al.*, 2014). No caso das serpentes, atropelamentos propositais estão comumente ligados à medo, aversão e outras superstições relacionadas a esses animais (Cravo *et al.*, 2018). Adicionalmente, répteis apresentam movimentação lenta associada à baixa taxa metabólica, o que pode contribuir para a presença dominante de serpentes em relação a outros répteis.

## 5 CONCLUSÃO

O monitoramento realizado entre 2021 e 2024 ao longo da rodovia estadual AP-070 resultou no registro de 21 indivíduos pertencentes a 14 espécies de vertebrados atropelados, com uma taxa média de 0,03 atropelamentos/km/dia. Embora esses valores sejam inferiores aos observados em outros trechos de rodovias amazônicas e brasileiras, os resultados obtidos permitem evidenciar padrões relevantes sobre a mortalidade de fauna silvestre em uma região ainda sub-representada nos estudos de ecologia de estradas.

A predominância dos atropelamentos em áreas de floresta (42,8%) demonstra que esses ambientes funcionam como zonas críticas de mortalidade, concentrando a maior parte dos registros de anfíbios, aves e o único mamífero encontrado. Essa tendência sugere que a cobertura florestal desempenha papel central na vulnerabilidade das espécies à mortalidade viária, seja pela maior diversidade biológica associada a esses habitats, seja pela presença de corredores ecológicos que favorecem a travessia da rodovia.

Outro achado marcante foi a alta proporção de serpentes entre os répteis atropelados, indicando que este grupo é particularmente sensível à presença da estrada. A literatura aponta que, além da movimentação lenta e da baixa taxa metabólica, que aumentam a suscetibilidade a atropelamentos, muitas serpentes podem ser alvo de atropelamentos intencionais motivados por medo ou aversão cultural. Esse aspecto amplia a discussão sobre a complexidade das interações entre fauna e infraestrutura viária, indo além do fator meramente acidental.

Os resultados temporais revelaram ainda a ocorrência de “hotmoments” durante a estação seca e na transição para o período chuvoso, sugerindo forte relação entre a mortalidade de fauna e os ciclos climáticos da região amazônica. Essa variação reforça a importância de estratégias de mitigação adaptadas ao calendário climático, com intensificação das ações preventivas em meses de maior risco.

Do ponto de vista aplicado, o estudo demonstra a necessidade de medidas mitigadoras específicas na AP-070, com destaque para sinalização ecológica em trechos críticos, instalação de redutores de velocidade e, em médio

prazo, a implementação de passagens de fauna. Tais medidas poderiam reduzir a mortalidade registrada e servir de modelo para outros trechos rodoviários do Amapá, estado em que a expansão da infraestrutura viária tende a se intensificar nos próximos anos.

Entre as limitações do trabalho destacam-se: (i) o número restrito de campanhas de monitoramento, o que reduz a abrangência temporal dos dados; (ii) a possibilidade de subestimação da mortalidade em função da rápida remoção de carcaças por necrófagos ou pela dinâmica do tráfego; e (iii) a ausência de registros noturnos, período em que muitas espécies apresentam maior atividade e, consequentemente, maior risco de atropelamento.

Ainda assim, o presente estudo oferece subsídios técnicos para a formulação de políticas públicas e contribui para o avanço acadêmico da ecologia de estradas ao preencher uma lacuna de conhecimento em uma área pouco estudada, a Amazônia Oriental. Recomenda-se, para trabalhos futuros, a ampliação do esforço amostral, a inclusão de monitoramentos em diferentes períodos do dia e o uso de métodos complementares, como armadilhas fotográficas e entrevistas com motoristas locais. Além disso, estudos interdisciplinares que integrem a ecologia da fauna, o uso do solo e a percepção social poderão enriquecer a compreensão dos impactos e apoiar o desenho de medidas mitigadoras mais eficazes e contextualizadas à realidade amazônica.

Dessa forma, ao mesmo tempo em que traz novos elementos científicos sobre os efeitos da malha viária na fauna silvestre, este trabalho também reforça a urgência da incorporação de critérios ambientais no planejamento rodoviário amazônico, de forma a conciliar o desenvolvimento da infraestrutura com a conservação da biodiversidade, garantindo um modelo de ocupação territorial mais sustentável.

## REFERÊNCIAS

- ABRA, F. D. *et al.* **Ecological criteria to optimize the location of roadkill mitigation measures.** Biodiversity and Conservation, v. 28, p. 3183–3207, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10531-019-01796-z>.
- BAGER, A.; ROSA, C. A. **Influence of sampling effort on the estimated richness of road-killed vertebrate wildlife.** Environmental Management, v. 47, p. 851–858, 2011.
- BRAZ, V. D. S.; FRANÇA, F. G. R. **Wild vertebrate road kill in the Chapada dos Veadeiros National Park, Central Brazil.** Biota Neotropica, v. 16, n. 1, e0182, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1590/1676-0611-BN-2014-0182>.
- BRUM, T. R. *et al.* **Effects of roads on the vertebrates diversity of the Indigenous Territory Paresi and its surrounding.** Brazilian Journal of Biology, Epub Jun. 12, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1590/1519-6984.08116>.
- CARVALHO, F. C.; LIMA, J. S.; COELHO, I. P. **Avian roadkills in the Brazilian savanna: temporal patterns and implications for conservation.** Biota Neotropica, v. 20, n. 4, e20200914, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1676-0611-BN-2020-0914>. Acesso em: 19 jun. 2025.
- CARVALHO, N. C. D.; BORDIGNON, M. O.; SHAPIRO, J. T. **Fast and furious: a look at the death of animals on the highway MS-080, Southwestern Brazil.** Iheringia, Série Zoologia, v. 104, n. 1, p. 43–49, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1590/1678-4766201410414349>.
- CLEVENGER, A. P.; CHRUSZCZ, B.; GUNSON, K. E. **Spatial patterns and factors influencing small vertebrate fauna road-kill aggregations.** Biological Conservation, v. 109, n. 1, p. 15–26, 2003.
- CRAVO, A. P. B. **Dos impactos à conservação de fauna: a implantação do Campus Lagoa do Sino e na incidência de atropelamentos de animais silvestres.** 2018. Dissertação (Mestrado em Ciência Ambiental) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2018.
- CUNHA, F. H. R. *et al.* **Influência de variáveis ambientais nos atropelamentos de vertebrados em rodovia no bioma Cerrado.** Biota Neotropica, v. 15, n. 3, p. 1–9, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1590/1676-06032015001614>.
- CUNHA, H. F.; MOREIRA, F. G. A.; SILVA, S. **Roadkill of wild vertebrates along the GO-060 road between Goiânia and Iporá, Goiás State, Brazil.** Acta Scientiarum. Biological Sciences, v. 32, p. 257–263, 2010.
- CUNHA, N. L. *et al.* **Atropelamento de mamíferos silvestres em rodovias do Cerrado: identificação de áreas prioritárias para mitigação.** Biodiversidade Brasileira, Brasília, v. 1, n. 1, p. 28–41, 2010.
- DINIZ, M. F.; BUENO, C.; BASTOS, R. P. **Snake roadkill in central Brazil: patterns of richness, composition and environmental variables.** Acta



Oecologica, v. 116, p. 103798, 2022. Disponível em:

<https://doi.org/10.1016/j.actao.2021.103798>. Acesso em: 19 jun. 2025.

GRILO, C. *et al.* **Roadkill risk and population vulnerability in European mammals**. Global Ecology and Biogeography, v. 29, n. 11, p. 1820–1830, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1111/geb.13160>.

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

IUCN. **Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da IUCN**. Versão 2025-1. Disponível em: <https://www.iucnredlist.org>. Acesso em: 19 jul. 2025.

JUNIOR, R. O. *et al.* **Caracterização da fauna de vertebrados atropelada na rodovia BR 174, Amazonas, Brasil**. Revista Colombiana de Ciencia Animal, v. 4, p. 291–307, 2012.

LAURANCE, W. F.; GOOSEM, M.; LAURANCE, S. G. W. **Impacts of roads and linear clearings on tropical forests**. Trends in Ecology & Evolution, v. 24, n. 12, p. 659–669, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tree.2009.06.009>.

PACHECO, J. F. *et al.* **Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee—second edition**. Ornithology Research, v. 29, n. 2, p. 94–105, 2021.

PEEL, M. C.; FINLAYSON, B. L.; MCMAHON, T. A. **Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification**. Hydrology and Earth System Sciences, v. 11, n. 5, p. 1633–1644, 2007. DOI: <https://doi.org/10.5194/hess-11-1633-2007>.

PINHEIRO, B. F.; TURCI, L. C. B. **Roadkilled vertebrate on Variante highway (BR-307), Cruzeiro do Sul, Acre, Brazil**. Natureza on line, v. 11, p. 68–78, 2018.

REDE DE ESPECIALISTAS EM ECOLOGIA DE TRANSPORTES – REET Brasil. **Diretrizes para a pesquisa e mitigação de impactos de rodovias sobre a fauna silvestre no Brasil**. Disponível em: <https://reetbrasil.org>. Acesso em: 16 jun. 2025.

SANTOS, E. *et al.* **Hotspots and season related to wildlife roadkill in the Amazonia–Cerrado transition**. Animals, v. 12, n. 2, p. 1–15, 2022. DOI: <https://doi.org/10.3390/ani12020188>.

SECCO, H. *et al.* **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.

SEGALLA, M. V. *et al.* **List of Brazilian amphibians**. Herpetologia Brasileira, v. 10, n. 1, p. 121–216, 2021.

Silva, C.R., Martins, A.C.M., Castro, I.J., Cardoso, E.M. Guia de mamíferos do Estado do Amapá. 1. Edição. IEPA, Macapá, Brasil. pp. 301.2012.



SOUZA, C. M. *et al.* **Reconstructing three decades of land use and land cover changes in Brazilian biomes with Landsat archive and Earth Engine.**

Remote Sensing, v. 12, n. 17, 2735, 2020. DOI:

<https://doi.org/10.3390/rs12172735>.

SILVA, C.R., MARTINS, A.C.M., CASTRO, I.J., CARDOSO, E.M. **Guia de mamíferos do Estado do Amapá.** 1. Edição. IEPA, Macapá, Brasil. pp. 301. 2012.

TEIXEIRA, F. Z. *et al.* **Vertebrate road mortality estimates: effects of sampling methods and carcass removal.** Biological Conservation, v. 215, p. 12–18, 2017.

TURCI, L. C. B.; BERNANDE, P. S. **Vertebrate roadkills on State Highway 383, Rondônia, Brasil.** Biotemas, v. 22, p. 121–127, 2009.

## Anexo

O monitoramento realizado entre 2021 e 2024 ao longo da rodovia estadual AP-070 resultou no registro de 21 indivíduos pertencentes a 14 espécies de vertebrados atropelados, com uma taxa média de 0,03 atropelamentos/km/dia. Embora esses valores sejam inferiores aos observados em outros trechos de rodovias amazônicas e brasileiras, os resultados obtidos permitem evidenciar padrões relevantes sobre a mortalidade de fauna silvestre em uma região ainda sub-representada nos estudos de ecologia de estradas.

A predominância dos atropelamentos em áreas de floresta (42,8%) demonstra que esses ambientes funcionam como zonas críticas de mortalidade, concentrando a maior parte dos registros de anfíbios, aves e o único mamífero encontrado. Essa tendência sugere que a cobertura florestal desempenha papel central na vulnerabilidade das espécies à mortalidade viária, seja pela maior diversidade biológica associada a esses habitats, seja pela presença de corredores ecológicos que favorecem a travessia da rodovia.

Outro achado marcante foi a alta proporção de serpentes entre os répteis atropelados, indicando que este grupo é particularmente sensível à presença da estrada. A literatura aponta que, além da movimentação lenta e da baixa taxa metabólica, que aumentam a suscetibilidade a atropelamentos, muitas serpentes podem ser alvo de atropelamentos intencionais motivados por medo ou aversão cultural. Esse aspecto amplia a discussão sobre a complexidade das interações entre fauna e infraestrutura viária, indo além do fator meramente acidental.

Os resultados temporais revelaram ainda a ocorrência de “hotmoments” durante a estação seca e na transição para o período chuvoso, sugerindo forte relação entre a mortalidade de fauna e os ciclos climáticos da região amazônica. Essa variação reforça a importância de estratégias de mitigação adaptadas ao calendário climático, com intensificação das ações preventivas em meses de maior risco.

Do ponto de vista aplicado, o estudo demonstra a necessidade de medidas mitigadoras específicas na AP-070, com destaque para sinalização ecológica em trechos críticos, instalação de redutores de velocidade e, em médio

prazo, a implementação de passagens de fauna. Tais medidas poderiam reduzir a mortalidade registrada e servir de modelo para outros trechos rodoviários do Amapá, estado em que a expansão da infraestrutura viária tende a se intensificar nos próximos anos.

Entre as limitações do trabalho destacam-se: (i) o número restrito de campanhas de monitoramento, o que reduz a abrangência temporal dos dados; (ii) a possibilidade de subestimação da mortalidade em função da rápida remoção de carcaças por necrófagos ou pela dinâmica do tráfego; e (iii) a ausência de registros noturnos, período em que muitas espécies apresentam maior atividade e, conseqüentemente, maior risco de atropelamento.

Ainda assim, o presente estudo oferece subsídios técnicos para a formulação de políticas públicas e contribui para o avanço acadêmico da ecologia de estradas ao preencher uma lacuna de conhecimento em uma área pouco estudada, a Amazônia Oriental. Recomenda-se, para trabalhos futuros, a ampliação do esforço amostral, a inclusão de monitoramentos em diferentes períodos do dia e o uso de métodos complementares, como armadilhas fotográficas e entrevistas com motoristas locais. Além disso, estudos interdisciplinares que integrem a ecologia da fauna, o uso do solo e a percepção social poderão enriquecer a compreensão dos impactos e apoiar o desenho de medidas mitigadoras mais eficazes e contextualizadas à realidade amazônica.

Dessa forma, ao mesmo tempo em que traz novos elementos científicos sobre os efeitos da malha viária na fauna silvestre, este trabalho também reforça a urgência da incorporação de critérios ambientais no planejamento rodoviário amazônico, de forma a conciliar o desenvolvimento da infraestrutura com a conservação da biodiversidade, garantindo um modelo de ocupação territorial mais sustentável.