Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade (2026): 13(34): 607-619.
ISSN 2359-1412
https://doi.org/10.21438/rbgas(2026)133403

Impactos de atropelamentos de primatas na Rodovia dos Potiguaras: subsídios para adoção de medidas mitigadoras

Natália José de Santana Moreno[1], Rafaella Silva Leal[2] e Carla Soraia Soares de Castro[3]

[1]Universidade Federal da Paraíba. Centro de Ciências Aplicadas e Educação. Curso de Bacharelado em Ecologia. *Campus* IV. Avenida Santa Elizabete, 160. Rio Tinto-PB, Brasil (CEP 58297-000).
[2]Universidade Federal da Paraíba. Centro de Ciências Aplicadas e Educação. Programa de Pós Graduação em Ecologia e Sustentabilidade. *Campus* IV. Avenida Santa Elizabete, 160. Rio Tinto-PB, Brasil (CEP 58297-000).
[2,3]Universidade Federal da Paraíba. Centro de Ciências Aplicadas e Educação. Departamento de Engenharia e Meio Ambiente. Laboratório de Ecologia Animal. *Campus* IV. Avenida Santa Elizabete, 160. Rio Tinto-PB, Brasil (CEP 58297-000). E-mail: csscastro9@gmail.com.

Resumo. As rodovias têm contribuído para perda da biodiversidade por atropelamentos. Nesse contexto, a presente pesquisa teve os objetivos de georreferenciar e identificar os locais considerados "críticos" para atropelamentos de primatas, bem como informar e sensibilizar os condutores de veículos. A pesquisa foi realizada na Rodovia dos Potiguaras (PB-041), considerando trechos de zonas rurais e urbanas da rodovia, uso e cobertura da terra, registros da presença de espécies de primatas e ocorrência de atropelamentos para avaliação de criticidade. O delineamento da rodovia foi vetorizado pela técnica de fotointerpretação de imagens de satélite. Foram atribuídos valores que variaram de 1 a 9, conforme a Escala de Saaty e o grau de importância de cada variável, permitindo a elaboração de uma matriz de decisão. Essas variáveis foram analisadas no SIG QGIS por meio do *plugin Analytic Hierarchy Process*. Os resultados mostraram que 81,8% dos registros de atropelamentos foram de espécies de primatas, sendo 66,6% de *Callithix jacchus* e 33,3% de *Alouatta belzebul*. As variáveis mais relevantes foram atropelamentos (50,4%) e presença de primatas (30,5%), seguidas pelos trechos de zonas rurais (7,5%) e urbanas (5,9%), uso e cobertura da terra (5,7%). Foram identificados pontos de risco alto para atropelamentos próximos a fragmentos de matas. Um folheto, com informações dos impactos dos atropelamentos, foi utilizado em ação informativa/ educativa com condutores de veículos. A integração entre ciência, poder público e sociedade é fundamental para

Recebido
30/05/2026

Aceito
20/08/2026

Publicado
31/08/2026

Acesso aberto

ORCID
0009-0008-66655-7465
Natália José de Santana Moreno

reduzir os impactos das rodovias sobre os primatas, contribuindo para conservação da biodiversidade regional.

Palavras-chave: Antropização; Fauna local; Impactos das rodovias; Educação ambiental.

0009-0008-2888-5556
Rafaella Silva Leal

0000-0002-1070-7187
Carla Soraia Soares de Castro

Abstract. ***Impacts of primate roadkill on the Potiguaras Highway: Support for the adoption of mitigating measures***. Highways have contributed to biodiversity loss through roadkill. In this context, the present study aimed to georeference and identify areas considered critical for primate roadkill occurrences, and to promote awareness among vehicle drivers through informational/educational actions. The study was conducted on the *Rodovia dos Potiguaras* (PB-041), considering rural and urban highway segments, land use and land cover, records of primate sightings, and roadkill occurrences involving primates, in order to assess roadkill criticality. The highway alignment was digitized through satellite image photointerpretation. Subsequently, weights ranging from 1 to 9 were assigned to each variable according to the Saaty Scale, based on their relative importance, enabling the construction of a decision matrix. Spatial analyses were performed in QGIS using the Analytic Hierarchy Process plugin. The results indicated that 81.8% of the recorded of roadkill occurrences involved primate species, of which 66.6% corresponded to *Callithrix jacchus* and 33.3% to *Alouatta belzebul*. Among the evaluated variables, roadkill occurrence exhibited the highest relative importance (50.4%), followed by primate presence (30.5%), rural (7.5%) and urban (5.9%) highway segments, and land use and land cover (5.7%). Areas with a high risk of roadkill occurrences were predominantly associated with regions adjacent to forest fragments. To support mitigation efforts, a flyer addressing the impacts of roadkill occurrences was developed and used as part of an educational outreach campaign directed at vehicle drivers. The findings highlight the importance of integrated actions involving the scientific community, governmental agencies, and society to mitigate the impacts of highways on primate species and to promote the conservation of regional biodiversity.

Keywords: Anthropization; Local fauna; Impacts of highways; Environmental education.

Introdução

Os ambientes naturais estão sendo modificados por atividades humanas tais como expansão urbana, agricultura e implantação de redes de transportes que provocam a antropização de habitats (Bager et al., 2010; Laurence, 2014). Mesmo sendo importantes no transporte de pessoas e de cargas, nas conexões entre regiões (Alamgir et al., 2017) e nas atividades econômicas, as rodovias provocam impactos sobre os ecossistemas pela fragmentação de habitats, ao promoverem o efeito de borda, pelas alterações dos ciclos biogeoquímicos e pela erosão do solo; sobre as populações de animais pelo isolamento

geográfico, genético, por limitar as migrações e dispersões de espécies (Grilo et al., 2011; Soanes et al., 2024).

Os impactos se apresentam desde a instalação das rodovias, em que parte da vegetação natural é suprimida, a compactação do solo devido à pavimentação, bem como à poluição sonora, hídrica e do ar (Lauxen, 2012), ampliando-se na operação, principalmente no que se refere aos atropelamentos da fauna (Abra et al*.,* 2021; Ribeiro et al., 2022). Dessa forma, as rodovias têm contribuição elevada na perda da biodiversidade por atropelamentos, ultrapassando os impactos da caça e das mortes naturais, por exemplo, por predação, ou por doença (Van Der Ree et al., 2015).

De acordo com Laurance et al. (2014), estima-se a construção de pelo menos 25 milhões de quilômetros de rodovias até 2050, o que representa um aumento de aproximadamente 60% na extensão viária. A abertura de estradas em áreas remotas ou em fronteiras figura como um dos principais fatores que desencadeiam a perda e fragmentação de habitats, além de favorecer a ocorrência de incêndios florestais e caça predatória (Vieira et al., 2019).

No contexto nacional, houve estímulos para implantação e consequente ampliação da malha viária, que atenderiam ao propósito de conexão de pessoas e regiões (Texeira, et al., 2020). Com o advento das indústrias automobilísticas, o Governo Federal investiu na abertura de estradas em todo território nacional, transformando as rodovias, ao longo dos anos, no principal meio de deslocamento terrestre (Pereira e Lessa, 2011).

É fato que as rodovias são o principal modelo de transportes no Brasil (Barreto et al., 2020). Com uma malha rodoviária que totaliza 114.197 km, sendo aproximadamente 75,8 mil quilômetros de malha rodoviária federal, apenas 12,3% da extensão rodoviária total é pavimentada (CNT, 2025). Parte dessa malha viária foi implementada sem priorizar aspectos voltados à preservação ambiental, não identificada *a priori* como importante nesse processo de expansão, pois, boa parte das obras de construção dessas estradas, não demandava formalidade, como o licenciamento ambiental, gerando impactos severos ao meio ambiente (Texeira et al., 2020).

A abertura de estradas em áreas remotas ou em fronteiras figura como um dos principais fatores que desencadeiam a perda e fragmentação de habitats, além de favorecer a ocorrência de incêndios florestais e caça predatória (Vieira et al., 2019). Nesse cenário mais de 475 milhões de atropelamentos de animais silvestres ocorrem nas rodovias brasileiras (CBEEE, 2025). Os atropelamentos ocorrem, principalmente, em trechos de estradas com maior conectividade (Grilo et al., 2011; Ribeiro et al. (2022). Dessa forma, mapas de conectividade de habitats representam uma ferramenta útil para avaliar a probabilidade de travessia de animais em rodovias (Jaarsma et al., 2007; Patric et al., 2012; Santos et al., 2013).

As estradas e o tráfego constituem elementos presentes nas paisagens em escala global, mas tem crescido o reconhecimento de seus efeitos negativos sobre o ambiente natural, assim como a necessidade de quantificá-los e de adotar estratégias de mitigação (Soans et al., 2024; Alves et al., 2026). As pesquisas sobre os atropelamentos nas rodovias brasileiras têm revelado impactos (Grilo et al., 2011), bem como as variáveis envolvidas na dinâmica dos atropelamentos (Bomfim et al., 2024), as características das rodovias, os aspectos biológicos da fauna, e medidas mitigadoras para conservação da biodiversidade (Abra et al., 2019, 2021; Galea e Humle, 2021).

Sabe-se que a maior parte dos atropelamentos de fauna, registrados nas rodovias brasileiras, é de pequenos vertebrados (90%), seguido de um percentual menor (9%) de atropelamentos de vertebrados de grande porte (CBEEE, 2025). Os atropelamentos não são aleatórios, pois algumas espécies são mais atropeladas do que outras (Filius et al., 2020) devido a fatores biológicos, como o tamanho corporal e a dieta e a fatores abióticos tais como variações na temperatura e precipitação (Santana, 2012). Para os mamíferos, o tamanho corporal é um fator importante, sendo que no caso de mamíferos pequenos há

dificuldade dos condutores de veículos de os enxergarem à distância e nas margens das rodovias, já nos mamíferos de médio e grande porte o aumento nos delocamentos em busca por recursos alimentares e parceiros reprodutivos os colocam mais vulneráveis (Carvalho et al., 2015; Chen e Koprowski, 2019).

Para os primatas, os dados são supostamente raros, de forma que registros anedóticos são úteis para documentar e descrever atropelamentos (Ramsay e Teichroeb, 2019), como forma de expandir o conhecimento referente a táxons sub-representados (Bezanson e McNamara, 2019). O *Global Primate Roadkill Database* (GPRD, 2023), banco de dados desenvolvido para organizar e sistematizar os atropelamentos, reunindo um conjunto de dados estruturados, a fim de facilitar análises, consultas e elaborações de estratégias de mitigação, e conta com a ciência cidadã, cujo papel é fundamental, ao contribuir com a alimentação desse banco de dados, sendo essencial para identificar países e regiões que representam pontos críticos de atropelamento de primatas (Praill et al., 2023).

No Município de Rio Tinto há unidades de conservação (a REBIO Guaribas, APA e ARIE da Barra do Rio Mamanguape), diversos ecossistemas (matas, restinga e manguezais), que abrigam uma biodiversidade local, e expansão das plantações de cana-de-açúcar (Costa e Albuquerque, 2023). Em 2023, o projeto Primatas do Litoral Norte da Paraíba registrou cinco atropelamentos, três deles na Rodovia dos Potiguaras, sendo um guariba (*Alouatta belzebul*), indivíduo adulto e macho, um sagui (*Callitrix jacchus*), indivíduo adulto e macho, e um marsupial não identificado. Esses registros chamaram a atenção, revelando a necessidade de realização de uma pesquisa com foco nos atropelamentos, justificando que os dados obtidos poderão subsidiar ações para mitigar os impactos dos atropelamentos sobre a fauna local, mais especificamente os primatas, que foi o grupo predominante nesses registros.

Sendo assim, a presente pesquisa teve como objetivo georreferenciar e identificar os locais considerados “críticos” ou “zonas de risco” para atropelamentos de primatas, visando a obter dados que permitam compreender a dinâmica dos atropelamentos e embasar medidas mitigadoras, bem como fornecer informações, sensibilizar e conscientizar condutores de veículos, por meio de ações informativas/educativas.

Material e métodos

Área do estudo

A pesquisa foi realizada na Rodovia PB-041 (6° 48’ 21” S, 35° 4’ 33” W), conhecida como Rodovia dos Potiguaras. A rodovia abrange os seguintes trechos pavimentados: Sapé-Capim/21,2 km; Capim-entrada da BR-101/6,4 km; Mamanguape-Rio Tinto/8,1 km; Rio Tinto-Marcação/8,9 km; Marcação-Baía da Traição/14 km (DER, 2023). Em 2018, a rodovia passou por recuperação, atendendo diretamente os Municípios de Mamanguape, Rio Tinto, Marcação e Baía da Traição (Governo da Paraíba, 2018). Tal rodovia é margeada por fragmentos de Mata Atlântica, plantações de cana-de-açúcar, intercalados por propriedades rurais e urbanas (Figura 1).

Coleta de dados

As variáveis utilizadas no estudo foram obtidas a partir de dados secundários atrelados às informações anteriormente registradas pelo projeto Primatas do Litoral Norte da Paraíba e também obtidos durante a vigência dessa pesquisa (setembro de 2024 a agosto de 2025). Assim, o trecho analisado (de Mamanguape a Baía da Traição), da Rodovia dos Potiguaras (PB-041), o uso e cobertura da terra, os registros de presença das espécies de primatas, e as ocorrências de atropelamentos foram selecionados para avaliação de criticidade, dada a importância desses fatores na dinâmica de atropelamentos registrados.



Figura 1. Mapa com trecho da Rodovia dos Potiguaras (PB-041), abrangendo Mamanguape, Rio Tinto, Marcação e Baía da Traição no Litoral Norte da Paraíba.

O delineamento da Rodovia dos Potiguaras (PB-041) foi vetorizado através da técnica de fotointerpretação de imagens de satélite (Google Satélite), hospedado no *plugin QuickMapServices*, disponível no Sistema de Informação Geográfica (SIG), QGIS versão 3.22 (QGIS Development Team, 2019).Os dados de uso e cobertura da terra foram adquiridos por meio do *plugin MapBiomasCollection*, referente à coleção 8 (MapBiomas, 2022), com resolução espacial de 30 m. Para fins de delimitação da área de estudo foi processado um *buffer* de 1.179 m, considerando que esse foi o percurso diário máximo para *Alouatta belzebul*, registrado por Coutinho (2012), em pesquisa realizada na Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Fazenda Pacatuba, em Sapé-PB. Também foram considerados a presença das espécies-alvo e a heterogeneidade dos habitats.

A reclassificação das categorias do uso e da cobertura da terra tiveram como base a relevância ecológica para os primatas, especialmente em termos de conectividade e disponibilidade de habitat. Sequencialmente foram integrados os dados georreferenciados de ocorrência de atropelamentos, bem como o registro de presença de primatas. Com as variáveis selecionadas, foram atribuídos valores que variaram entre 1 e 9, conforme a Escala de Saaty (1989), onde o grau de intensidade de cada característica (trechos de zonas rurais e urbanas da rodovia, uso e cobertura da terra, registros de atropelamentos e presença de primatas), tem importância relativa a cada fator analisado para elaboração de uma matriz de comparação pareada, a partir da qual obtém-se o autovetor principal, que representa os pesos relativos dos critérios com base nas comparações realizadas.

As informações dos impactos dos atropelamentos sobre os primatas foram apresentadas em um folheto, elaborado como instrumento para ação informativa/ educativa presencial e no *Instagram* (@primatasln), direcionada aos condutores de veículos.

Análise dos dados

As variáveis selecionadas e reclassificadas foram analisadas no SIG QGIS, versão 3.22, por meio do *plugin Analytic Hierarchy Process* (AHP). A ferramenta auxilia na tomada de decisão baseada em multiplos critérios de variáveis distintas resultando em uma matriz de decisão e matriz de comparação pareada, a partir do qual obtém-se o autovetor principal, que representa os pesos relativos dos critérios com base nas comparações realizadas. Em seguida, calculou-se um valor associado à matriz que permite avaliar o nível de coerência desses julgamentos. Com isso, determina-se o Índice de Consistência (IC) e, posteriormente, a Razão de Consistência (RC), que indica se as comparações feitas são confiáveis. Para esse cálculo, utiliza-se também o Índice Randômico (IR), definido a partir da Escala de Saaty (1987), que serve como referência para diferentes tamanhos da matriz. O *plugin* calcula o produto do IC pelo IR, resultando no RC, que verifica se os pesos calculados estão dentro dos limites aceitáveis. O valor encontrado precisa ser menor ou igual a 0,10 (10%), para que os dados sejam considerados consistentes.

Resultados e discussão

Em 2023, houve cinco registros de atropelamentos (dados do Projeto Primatas do Litoral Norte da Paraíba) e, em 2025, foram obtidos seis registros (atropelamentos registrados durante vigência dessa pesquisa), totalizando 11 registros de atropelamentos. As espécies atropeladas foram *Alouatta belzebul*, *Callithix jacchus*, *Cerdocyon thous* e um marsupial não identificado. Do total de registros de atropelamentos, 81,8% foram de espécies de primatas (n = 9). Dentre os registros de atropelamentos de primatas 66,6% foram de *Callithix jacchus*, sagui, (n = 6) e 33,3% de *Alouatta belzebul*, guariba-de-mãos-ruivas (n = 3). Dos registros de atropelamentos, quatro ocorreram na Cidade de Rio Tinto e três na Cidade de Mamanguape, em área de abrangência da Rodovia dos Potiguaras. Já quatro outros registros estão fora da abrangência da rodovia, nos Municípios de Curral de Cima, Santa Rita, Marcação e Guarabira.

Nos registros predominaram duas espécies de primatas de porte corporal e dieta distintas. Na espécie *Alouatta belzebul* o comprimento corporal dos machos varia de 440 mm (44 cm) a 680 mm (68 cm) e o peso varia de 4.575 g a 5.200 g, enquanto que o comprimento corporal das fêmeas varia de 300 mm (30 cm) a 645 mm (64,5 cm) e o peso varia de 3.021 g a 3.600 g (Valença-Montenegro et al., 2024). A espécie apresenta uma dieta folívora, consumindo também frutos, principalmente nos períodos em que há disponibilidade desse item, que leva ao aumento nos descolamentos dos indivíduos da espécie (Coutinho, 2012). Já *Callitrix jacchus* é uma espécie de primata de pequeno porte, pesando entre 300 g e 400 g quando adulto e apresentando o comprimento médio do corpo de 178 mm (17,8 cm) e a cauda de 284 mm (28,4 cm) (Oliveira et al., 2025). Na dieta são consumidos insetos, ovos, vertebrados pequenos, exsudatos vegetais (gomas) e frutos (Alonso e Langguth, 1989; Castro, 2003; Beltrão-Mendes et al., 2018).

Tais características colocam ambas as espécies em situação de vulnerabilidade aos atropelamentos. Os indivíduos de *Callitrix jacchus*, pelo porte pequeno, por se deslocarem em áreas periurbanas e urbanas (Costa, 2024) podem não ser visualizados facilmente pelos condutores de veículos e estarem frequentemente próximos das rodovias, respectivamente. Já os indivíduos de *Alouatta belzebul* têm porte maior, podendo ser visualizados pelos condutores. Indivíduos em processo de dispersão, impactado pela fragmentação do habitat e pela estrutura da paisagem (Ludwig et al., 2020) podem encontrar rodovias e estradas, elementos na paisagem modificada por ações antrópicas, promovendo o risco de atropelamentos.

Embora as estradas e rodovias possam parecer um risco relativamente pequeno para as populações globais de primatas, quando comparadas a outras ameaças, elas representam um perigo pouco investigado, mas reconhecido por comprometer a

sobrevivência da vida silvestre (Curvo et al., 2021; Pessanha et al., 2023; Santos Neta et al., 2023). Em fevereiro de 2023, o *Global Primate Roadkill Database* (GPRD, 2023) já havia registrado atropelamentos em 41 países, envolvendo 107 espécies. Entre 1987 e 2023, foram reportados 2.862 primatas mortos em colisões com veículos em diferentes regiões do mundo, sendo as espécies do gênero *Callithix* mais frequentes nas ocorrências, com 668 registros de atropelamento (Praill et al., 2023).

Na atribuição de pesos, baseada na importância relativa de cada fator analisado para elaboração da matriz, foi atribuído peso 7, para trechos em áreas urbanas, e peso 9, para trechos em áreas rurais, considerando a maior vulnerabilidade de cada área. No critério de uso e cobertura da terra, as formações florestais foram agrupadas em uma única classe representativa de floresta, sendo dado peso 9. Para os registros de atropelamentos, foi dado peso 9, devido à relevância e os dados de presença de primatas receberam peso 7. O Índice de Consistência (IC) encontrado nos resultados refletiu o valor de 0,04, ou seja, 4% dos dados utilizados são considerados aceitáveis, sendo esse indicativo de validação, conforme metodologia adotada e subsidiando os dados para as etapas seguintes referentes ao método *Analytic Hierarchy Process* (AHP). Como resultado da matriz ponderada foi possível entender a dinâmica de variáveis mais relevantes no risco de atropelamento de primatas, em que atropelamento obteve 50,4% de importância, seguido da presença de espécies de primatas (30,5%), trechos de zonas rurais (7,5%), trechos de zonas urbanas (5,9%), uso e cobertura da terra (5,7%). Quanto aos pesos encontrados foram registrados o valor de 0,504 para atropelamento, 0,304 para presença de espécies de primatas, 0,074 para trechos de zonas rurais, 0,060 para trechos de zonas urbanas e 0,058 para uso e cobertura da terra.

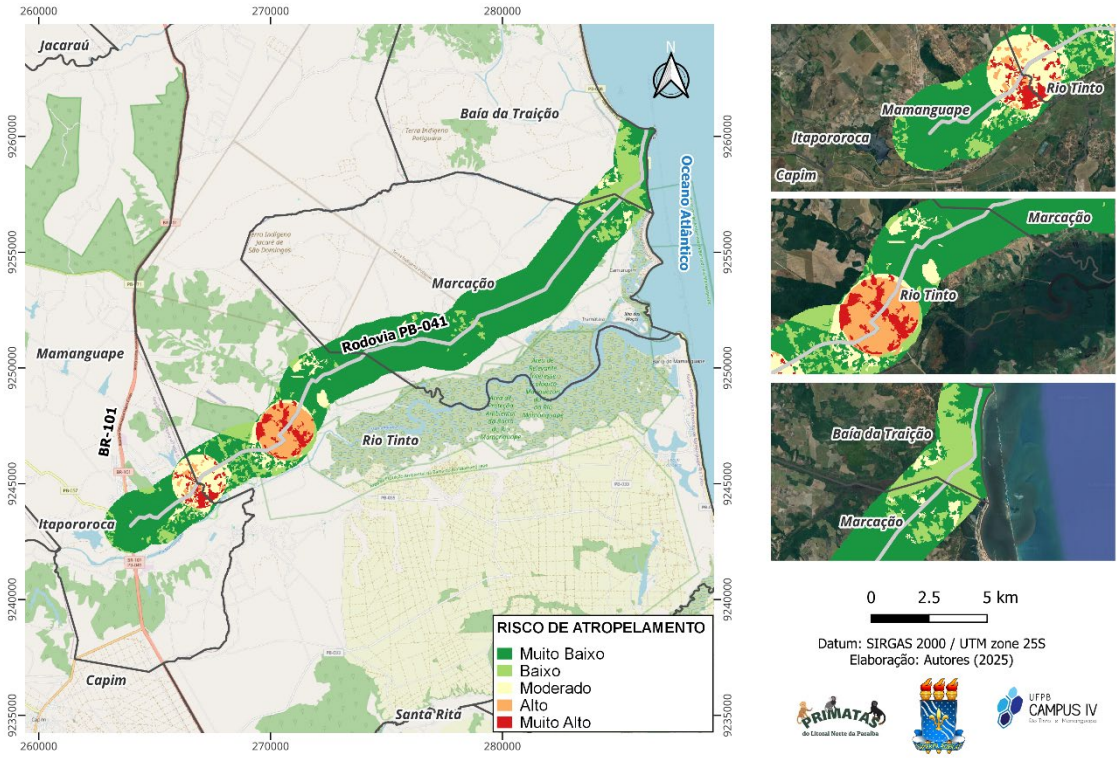


Figura 2. Mapa de risco de atropelamento de primatas do Litoral Norte da Paraíba.

O mapa de risco de atropelamentos (Figura 2), elaborado a partir da junção dos pesos encontrados e suas respectivas variáveis, foram ponderados pela álgebra de mapas, resultando em cinco classificações de riscos (muito baixo, baixo, moderado, alto e muito alto).

Os padrões na distribuição espacial de pontos críticos de atropelamento de fauna, em sua maioria, estão associados à proximidade de manchas florestais, cursos de d´água, fragmentos de vegetação nativa (Araujo et al., 2020; Santos Neta et al., 2023), que promovem conectividade ecológica e facilita a travessia de animais silvestres. Os pontos críticos identificados na Rodovia dos Potiguaras (PB-041) seguem esse padrão. O mapa de risco mostra a concentração dos atropelamentos em trechos próximos a fragmentos de matas e a unidades de conservação, notadamente nos Municípios de Mamanguape e Rio Tinto. Nesses locais há a presença de primatas, como o *Callithrix jacchus* e o *Alouatta belzebul*, que reforça a vulnerabilidade. Configuração semelhante foi observada por Abra et al. (2021), que apontaram para risco elevado de atropelamentos trechos de rodovias com margens de vegetação no Estado de São Paulo.



Figura 3. Folheto com informações das pesquisa e medidas mitigadoras, utilizado em ação com os condutores de veículos em Rio Tinto-PB (2025).

O folheto contendo informações referentes aos impactos dos atropelamentos, foi o instrumento utilizado na ação informativa e educativa, presencial, na Cidade de Rio Tinto, Estado da Paraíba, com condutores de veículos (Figura 3). As autoras apresentaram a pesquisa realizada, os registros de atropelamentos na Rodovia dos Potiguaras, os pontos críticos identificados, os locais e características desses pontos, bem como medidas mitigadoras, como sonorizadores, placas sinalizadoras e pontes de dossel. Os motoristas receberam bem as informações obtidas por essa pesquisa, bem como relataram situações e expressaram opiniões tais como:

> 1- “a gente vê muito os saguis atravessando, já parei muito para não atropelar (motorista de táxi)”;
>
> 2- “precisa colocar placas indicativas nos locais onde os atropelamentos são mais frequente”;

3- “Nós que dirigimos transportes pequenos ainda dá para livrar do animal, mas os carreteiros não”;

4- “se esse projeto for avançando mesmo, dependendo das placas (de sinalização), motoristas de veículo de grande porte, vão ficar atentos por onde passa o trajeto de animais”;

5- “colocar umas telas nas margens da rodovia e também colocar placas de sinalização, já aconteceu de eu desviar de um animal, mas às vezes não dá para evitar o pior” (motorista de caminhão);

6- “colocar tipo umas redes por cima para os animais passarem”; e

7- “se colocasse placas sinalizadora chamaria a atenção”.

As estratégias de mitigação têm sido adotadas globalmente, tais como passagens subterrâneas, pontes de dossel, viadutos para fauna, cercas, redutores de velocidade e sinalizações para condutores de veículos (Buss et al., 2022; Praill et al., 2023; Soanes et al., 2024), inclusive sendo monitorado a efetividade dessas estruturas (Campos e Silva, 2023). Na ação informativa/educativa os condutores de veículos apresentaram menções recorrentes à travessia de saguis na Rodovia dos Potiguaras (PB-041). Um dos condutores de veículos destacou a importância da instalação de placas de sinalização nos trechos apontados comopontos críticos identificados pela presente pesquisa, reforçando a necessidade de medidas preventivas. Nesse sentido, as opiniões dos condutores de veículos estão em consonância com o conhecimento prático, oriundo da experiência cotidiana no tráfego rodoviário e nas soluções técnicas apontadas por essa pesquisa e pela literatura especializada.

Conclusões

Os atropelamentos na Rodovia do Potiguaras (PB-041) representam uma ameaça as espécies de primatas locais. Os pontos de riscos alto e muito alto para atropelamentos são próximos a fragmentos de matas, onde há presença de primatas, como o *Callithrix jacchus* e o *Alouatta belzebul*. Há a necessidade de implantação de medidas mitigadoras, tais como a instalação de placas de sinalização específicas e a implantação de passagens de fauna nos pontos críticos para atropelamentos identificados nessa pesquisa. O mapa de risco produzido (Figura 2) pode ser utilizado para outras espécies, desde que haja dados de presença e de atropelamentos, bem como conhecimento da ecologia da espécie, apresentando-se como ferramenta de suporte para medidas mitigadoras.

As ações educativas, como a realizada nessa pesquisa, são necessárias para a mitigação dos impactos dos atropelamentos, uma vez que promovem o engajamento social e fomenta uma cultura de respeito à fauna silvestre. A integração entre ciência, poder público e sociedade é fundamental para reduzir os impactos da malha viária sobre as espécies de primatas e demais espécies da fauna local, assegurando a manutenção da biodiversidade regional e a funcionalidade ecológica dos ambientes atravessados por rodovias.

Agradecimentos

À Coordenação Geral dos Programas Acadêmicos de Iniciação Científica da UFPB, pela concessão de bolsa à primeira autora (PVP18278), no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica do CNPq e da UFPB (PIBIC/CNPq/UFPB); ao Laboratório de Ecologia Animal (LEA) e ao Laboratório de Cartografia e Geoprocessamento (LCG), pelo apoio logístico.

Conflito de interesses

Os autores declaram não haver interesses concorrentes ou relações pessoais conhecidas que possam ter influenciado nas inferências relatadas neste artigo.

Referências

Abra, F. D.; Granziera, B. M.; Huijser, M. P.; Ferraz, K. M. P. M. B.; Haddad, C. M.; Paolino, R. M. Pay or prevent? Human safety, costs to society and legal perspectives on animal-vehicle collisions in São Paulo State, Brazil. **PLoS ONE**, v. 14, n. 4, e0215152, 2019. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0215152

Abra, F. D.; Huijser, M. P.; Magioli, M.; Bovo, A. A. A.; Ferraz, K. M. P. M. B. An estimate of wild mammal roadkill in São Paulo State, Brazil. **Heliyon**, v. **7**, n. 1, p. 1-12, 2021. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e06015

Alamgir, M.; Campbell, M. J.; Sloan, S.; Goosem, M.; Clements, G. R.; Mahmoud, M. I.; Laurance, W. F. Economic, socio-political and environmental risks of road development in the tropics. **Current Biology**, v. 27, n. 23, p. 31-40, 2017. https://doi.org/10.1016/j.cub.2017.08.067

Alonso, C.; Langguth, A. Ecologia e comportamento de *Callithrix jacchus* (Primates: Callitrichidae) numa ilha de floresta atlântica. **Revista Nordestina de Biologia**, v. 6, n. 2, p. 105-137, 1989.

Alves, F. D. A.; Freitas, S. R.; Lupinetti-Cunha, A.; Ribeiro, M. C. Landscape impact on the roadkill of mammals in Brazil. **Wild**, v. 3, n. 1, 10, 2026. https://doi.org/10.3390/wild3010010

Araújo, L. A. F.; Hannibal, W.; Costa, R. R. G. F.; Rossi, R. F.; Claro, H. W. P. Efeito da paisagem sobre os atropelamentos de mamíferos de médio e grande porte no sul de Goiás, Brasil. **Oecologia Australis**, v. 24, n. 1, p. 164-172, 2020. https://doi.org/10.4257/oeco.2020.2401.13

Barreto, R. C. P.; Ribeiro, A. J. M. Logística no Brasil: uma análise do panorama dos modais rodoviários e ferroviários no cenário nacional demonstrando as vantagens e desvantagens das referidas modalidades. **Revista Livre de Sustentabilidade e Empreendedorismo**, v. 5 n. 3, p. 145-17, 2020.

Beltrão-Mendes, R.; Caldas, F. L. S.; Rocha, P. A.; Santana, D. Predation of *Boana raniceps* (Cope, 1862) by the common marmoset *Callithrix jacchus* (Linnaeus, 1758) in Northeastern Brazil. **Herpetology Notes**, v. 11, p. 1069-1074, 2018.

Bezanson, M.; McNamara, A. The what and where of primate field research may be failing primate conservation. **Evolutionary Anthropology**, v. 28, n. 1, p. 166-178, 2019. https://doi.org/10.1002/evan.21790

Bomfim, D. A. S.; Melo, C. M.; Madi, R. R. Wildlife roadkill hotspots on roads crossing conservation units in the State of Sergipe, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 84, e284807, 2024. https://doi.org/10.1590/1519-6984.284807

Buss, G.; Ludwig, G.; Beltrão-Mendes, R.; Valença-Montenegro, M. M.; Martins, A. B.; Alonso, A. C. Installation and monitoring of a canopy bridge connecting Atlantic Forest fragments containing endangered species in Northeastern Brazil. **Folia Primatologica**, v. 93, n. 3/6, p. 493-505, 2022. https://doi.org/10.1163/14219980-20211207

Campos, A.; Silva, A. G. C. Análise da fauna silvestre atropelada e da efetividade das estruturas de proteção da fauna na BR-487 ao lado da Reserva Biológica das Perobas, no Sul do Brasil. **Biodiversidade Brasileira**, v. 13, n. 1, p. 1-17, 2023. https://doi.org/10.37002/biobrasil.v13i1.2059

Carvalho, C. F.; Custódio, A. E. I.; Marçal Júnior, O. Wild vertebrates roadkill aggregations on the BR-050 highway, State of Minas Gerais, Brazil. **Bioscience Journal**, v. 31, n. 3, p. 951-959, 2015. https://doi.org/10.14393/BJ-v31n3a2015-27468

Castro, C. S. S. Tamanho da área de vida e padrão de uso do espaço em grupos de saguis, *Callithrix jacchus* (Linnaeus) (Primates, Callithrichidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 20, n. 1, p. 91-96, 2003. https://doi.org/10.1590/S0101-81752003000100011

CBEEE - Centro Brasileiro de Estudos em Ecologia de Estradas. 2025. Disponível em: <https://sistemas.meioambiente.mg.gov.br>. Acesso em: 01 mar. 2026.

Chen, H. L.; Koprowski, J. L. Can we use body size and road characteristics to anticipate barrier effects of roads in mammals? A meta-analysis. **Hystrix, the Italian Journal of Mammalogy**, v. 30, n. 1, p. 1-7, 2019. https://doi.org/10.4404/hystrix-00185-2019

CNT - Confederação Nacional do Transporte. **Pesquisa de rodovias**. Brasília: CNT, SEST, SENAT, ITL, 2025. Disponível em: <https://cnt.org.br/documento/7df4efbc-4c55-44f9-b81e-9b8d4016f90e>. Acesso em: 01 mar. 2026.

Costa, F. R.; Albuquerque, B. C. D. Mapeamento geoambiental do Estuário do Rio Mamanguape (PB). **Revista Brasileira de Análise e Planejamento Espacial**, v. 1, n. 1, p. 147-165, 2023.

Costa, J. L. **Ecologia comportamental do sagui (*Callitrix jacchus*) em áreas urbanas e periurbanas na Cidade de Rio Tinto, Paraíba**: desafios para coexistência. Rio Tinto: Universidade Federal da Paraíba, 2024. (Trabalho de conclusão de curso).

Coutinho, L. A. **Variação sazonal e longitudinal na ecologia do guariba-de-mãos-ruivas, *Alouatta belzebul* (Primates, Atelidae), na Fazenda Pacatuba, Paraíba**. São Cristóvão: Universidade Federal de Sergipe, 2012. (Dissertação de mestrado).

Curvo, L. R. V.; Alencar, S. B. A.; Kreutz, F. I.; Barbosa, G. C. R.; Costa, C. S.; Ferreira, M. W. Atropelamento de fauna silvestre em uma Reserva da Biosfera no Brasil: ameaças à conservação do Pantanal Norte do Brasil. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v. 12, n. 1, p. 114-125, 2021.

DER - Departamento de Estadas e Rodagemda Paraíba. Relação descritiva de rodovias e estradas estaduais: divisão em trechos. 2023. Disponível em: <https://der.pb.gov.br/sistema-rodoviario/rodovias>. Acesso em: 01 abr. 2026.

Filius, J.; Hoek, Y. V. D.; Jarrín-V, P.; van Hooft, P. Wildlife roadkill patterns in a fragmented landscape of the Western Amazon. **Ecology and Evolution**, v.10, n. 13, p. 6623-6635, 2020. https://doi.org/10.1002/ece3.6394

Galea, B.; Humle, T. Identifying and mitigating the impacts on primates of transportation and service corridors. **Conservation Biology**, v. 36, e13836, 2022. https://doi.org/10.1111/cobi.13836

Governo da Paraíba. Ricardo entrega ponte em Baía da Traição, estrada de Mamanguape a Guarabira e Campo de Borborema. 2018. Disponível em: <https://paraiba.pb.gov.br/noticias/ricardo-entrega-ponte-em-baia-da-traicao-estrada-de-mamanguape-a-guarabira-e-campo-de-borborema>. Acesso em: 01 abr. 2026.

GPRD - Global Primate Roadkill Database. **The Global Primate Roadkill Database**: A project that aims to understand the true extent of primate mortality due to vehicular collisions. 2023. Disponível em: <https://gprd.mystrikingly.com/>. Acesso em: 01 abr. 2026.

Grilo, C.; Ascensão, F.; Santos-Reis, M.; Bissonette, J. A. Do well-connected landscapes promote road-related mortality? **European Journal of Wildlife Research**, v. 57, n. 4, p. 707-716, 2011. https://doi.org/10.1007/s10344-010-0478-6

Jaarsma, C. F.; Van Langevelde, F.; Baveco, J. M.; Eupen, M. V.; Arisz, J. Model for rural transportation planning considering simulating mobility and traffic kills in the badger *Meles meles*. **Ecological Informatics**, v. 2, n. 2, p. 73-82, 2007. https://doi.org/10.1016/j.ecoinf.2007.04.004

Laurance, W. F.; Clements, G. R.; Sloan, S.; O'Connell, C. S.; Mueller, N. D.; Goosem, M.; Venter, O.; Edwards, D. P.; Phalan, B.; Balmford, A.; Van Derree, R.; Burguesarrea, I. A global strategy for road building. **Nature**, v. 513, n. 1, p. 229-232, 2014. https://doi.org/10.1038/nature13717

Lauxen, M. S. **A mitigação dos impactos de rodovias sobre a fauna**: um guia de procedimentos para tomada de decisão. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2012. (Trabalho de conclusão de curso de especialização).

Ludwig, G.; Lima, G. Y. F.; Azevedo, R. B.; Jerusalinsky, L.; Valença-Montenegro, M. M.; Buss, G. Howlers in an anthropogenic matrix: How does an *Alouatta belzebul* group deal with the severely fragmented landscape of the Atlantic Forest in Northeastern Brazil? **Neotropical Primates**, v. 26, n. 2, p. 7-16, 2020. https://doi.org/10.62015/np.2020.v26.49

MapBiomas. Coleção 8 de mapas de cobertura e uso da terra do Brasil. Disponível em: <https://brasil.mapbiomas.org/map/colecao-8>. Acesso em: 14 mar. 2025.

Oliveira, M. A. B.; Valença-Montenegro, M. M.; Oliveira, L. C.; Pereira, D. G.; Valle, R. D. R.; Beltrão-Mendes, R.; Rímoli, J.; Oliveira, E. M.; Passos, F. C. Avaliação do risco de extinção: *Callithrix jacchus* (Linnaeus, 1758). In: ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Sistema de Avaliação do Risco de Extinção da Biodiversidade - SALVE**. Brasília: ICMBio, 2025. https://doi.org/10.37002/salve.ficha.30216.2

Patrick, D. A.; Gibbs, J. P.; Popescu, V. D.; Nelson, D. A. Multi-scale habitat-resistance models for predicting road mortality "hotspots" for turtles and amphibians. **Herpetological Conservation and Biology**, v. 7, n. 3, p. 407-426, 2012.

Pereira, L. A. G.; Lessa, S. N. O processo de planejamento e desenvolvimento do transporte rodoviário no Brasil. **Caminhos de Geografia**, v. 12, n. 40, p. 26-45, 2011. https://doi.org/10.14393/RCG124016414

Pessanha, L. A.; Ferreira, M. S.; Bueno, C.; Leandro, F. S.; Gomes, D. F. Danger under wheels: Mammal roadkills in the threaten lowland Atlantic Forest in Southeast Brazil. **Iheringia, Série Zoologia**, v. 113, e2023007, 2023. https://doi.org/10.1590/1678-4766e2023007

Praill, L. C.; Eppley, T. M.; Shanees, S.; Cunneyworth, P. M. K.; Abra, F. D.; Allgas, N.; Al-Razi, H.; Campera, M.; Cheyne, S. M.; Collinson, W.; Donati, G.; Linden, B.; Manson, S.; Maria, M.; Morcatty, T. Q.; Nekaris, K. A. I.; Oklander, L. I.; Nijman, V.; Svensson, M. S. Road infrastructure and primate conservation: Introducing the Global Primate Roadkill Database. **Animals**, v. 13, n. 10, 1692, 2023. https://doi.org/10.3390/ani13101692

QGIS Development Team. QGIS Geographic Information System. Open-Source Geospatial Foundation Project. 2019. Disponível em: <https://www.scirp.org>. Acesso em: 15 abr. 2025.

Ramsay, M. S.; Teichroeb, J. A. Anecdotes in Primatology: Temporal trends, anthropocentrism, and hierarchies of knowledge. **American Anthropologist**, v. 121, n. 3, p. 680-693, 2019. https://doi.org/10.1111/aman.13295

Ribeiro, T. R. S.; Laranja, R. E. D. P.; Barbieri, C. B. Dinâmica das rodovias: o papel do tráfego nos índices de atropelamentos de fauna. **Sociedade & Natureza**, v. 34, e63884, 2022. https://doi.org/10.14393/SN-v34-2022-63884

Saaty, T. L. Group decision making and the AHP. In: Golden, B. L.; Wasil, E. A.; Harker, P. T. (Eds.). **The analytic hierarchy process**. Berlin: Springer, 1989. p. 59-67. https://doi.org/10.1007/978-3-642-50244-6_4

Santana, G. S. Influential factors on the over wild vertebrates in central region of Rio Grande do Sul, Brazil. **Neotropical Biology and Conservation**, v. 71, n.1, p. 26-40, 2012. https://doi.org/10.4013/nbc.2012.71.05

Santos Neta, C. S.; Abra, F. D.; Santos, L. B.; Costa, E. P. L.; Diniz, M. F.; Morato, R. G. Identificação de áreas críticas de atropelamento de fauna na Região do Parque Nacional da Serra da Capivara, Piauí. **Biodiversidade Brasileira**, v. 13, p. 1-18, 2023.

Santos, S. M.; Lourenço, R.; Mira, A.; Beja, P. Relative Effects of road risk, habitat suitability, and connectivity on wildlife roadkills: The case of tawny owls (*Strix aluco*). **PLoS ONE**, v. 8, n. 11, e79967, 2013. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0079967

Soanes, K.; Rytwinski, T.; Fahrig, L.; Huijser, M. P.; Jaeger, J. A. G.; Teixeira, F. Z.; van der Ree, R.; van der Grift, E. A. Do wildlife crossing structures mitigate the barrier effect of roads on animal movement? A global assessment. **Journal of Applied Ecology**, v. 61, n. 3, p. 417-430, 2024. https://doi.org/10.1111/1365-2664.14582

Teixeira, F. Z.; Gonçalves, L. O.; Biasotto, L. D.; Nóbrega, R. A.; Kindel, A. Ferramentas geográficas para análise e mitigação de impactos ambientais causados por infraestruturas viárias de transporte terrestre. In: Sutil, T.; Pereira, J. R.; Ladwig, N. I.; Zocche, J. J.; Pereira, J. L. (Orgs.). **Geoprocessamento na análise ambiental**. Criciúma: UNESC, 2020.

Van Der Ree, R.; Grilo, C.; Smith, D. J. **Handbook of Road Ecology**. Chichester: Wiley, 2015.

Valença-Montenegro, M. M.; Souza, F. V.; Mourthé, Í.; Ludwig, G.; Martins, A. B.; Buss, G.; Ravetta, A. L.; Carvalho, A. S.; Melo, F. R.; Fialho, M. S.; Hilário, R. R. *Alouatta belzebul* (Linnaeus, 1766). In: ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Sistema de Avaliação do Risco de Extinção da Biodiversidade - SALVE**. Brasília: ICMBio, 2024. https://doi.org/10.37002/salve.ficha.30203.2

Vieira, R. L. A.; Costa, C. M.; Souza, H. R.; Cerqueira, L. S. O impacto das rodovias sobre a biodiversidade de fauna silvestre no Brasil. **Natureza online**, v. 17, n. 2, p. 63-75, 2019.

Informação da Licença: Este é um artigo Open Access distribuído sob os termos da Licença Creative Commons Attribution, que permite uso irrestrito, distribuição e reprodução em qualquer meio, desde que a obra original seja devidamente citada.