ISSN: 2594-6153

Construção de Rodovias: Impactos na Fauna Silvestre

Bruna dos Santos Alves; Juliana Plácido Guimarães

Universidade Santa Cecília – Programa de Pós-Graduação Sustentabilidade de Ecossistemas Costeiros e Marinhos, Santos-SP, Brasil.

Resumo: As rodovias e estradas são importantes para o desenvolvimento socioeconômico dos países, facilitando o transporte de matéria prima, mercadorias e de pessoas. Entretanto, a construção e o funcionamento de rodovias impactam negativamente a fauna silvestre, causando fragmentação de habitats, efeito de borda, isolamento geográfico e atropelamento. Ações preventivas como avaliação de impacto ambiental e licenciamento ambiental têm como objetivos caracterizar a biodiversidade local e avaliar os potenciais danos. Já as medidas mitigadoras incluem construção de estruturas de passagem de fauna, colocação de cercas, redutores de velocidade e placas informativas. Em unidades de conservação essas medidas são atreladas a campanhas de educação ambiental. O planejamento prévio e o monitoramento a longo prazo são importantes ferramentas para a conservação das espécies.

Palavras-chave: atropelamento, ecologia de estradas, fragmentação de habitats, fauna silvestre, mitigação.

Highways Construction: Impacts on Wildlife

Abstract: Roads and highways are important for the socioeconomic development of the countries, facilitating the transport of raw material, merchandise and people. However, the construction and operation of highways negatively impacts wildlife animals, causing habitat fragmentation, edge effect, geographic isolation and roadkill. Preventive actions such as previous studies, environmental impact assessment and environmental licensing aim to describe local biodiversity and analyze potential damages. Mitigation measures include construction of wildlife crossing structures, installation of fences, nets, speed reducers and informative road signs. In conservation parks, there are also educational campaigns. Previous planning and long-term monitoring are important tools for species conservation.

Keywords: road kill**,** road ecology, habitat fragmentation, wildlife animals, mitigation

Introdução

As rodovias desempenham um importante papel para o desenvolvimento econômico e social de muitos países, pois servem para transportar matérias-primas, produtos agrícolas, bens de consumo, facilitam o deslocamento de pessoas e encurtam distâncias entre cidades Entretanto, a construção de rodovias e de estradas impacta negativamente o meio ambiente, principalmente a fauna local, ocasionando fragmentação dos habitats, efeito de borda, isolamento geográfico e atropelamento de animais silvestres [1-4].

Muitas estradas cruzam unidades de conservação ou áreas especialmente protegidas, potencializando os casos de atropelamento de fauna [2]. Das 313 Unidades de Conservação Federais existentes, 72% sofrem influência direta ou indireta de rodovias [5].

No Brasil, na última década houve um aumento no número de publicações relacionadas à Ecologia de Estradas, um ramo da ecologia que estuda os impactos ambientais da instalação e do funcionamento de infraestruturas viárias a curto, médio e longo prazo; e também quais medidas podem ser adotadas para mitigar esses danos [6,7].

O presente trabalho teve como objetivo fazer uma revisão da literatura científica sobre os impactos ambientais provenientes da construção e funcionamento de rodovias que afetam a fauna silvestre e também elencar as principais medidas preventivas e mitigadoras adotadas.

Material e métodos

Foi realizado um levantamento bibliográfico por meio do banco de dados do Google Acadêmico entre os anos de 2000 a 2018. A pesquisa foi baseada nas seguintes palavras-chave: atropelamento, ecologia de estrada, fauna silvestre*, roadkill, road ecology, wildlife animals*.

Resultados

Durante a implantação de rodovias ocorre o desmatamento de florestas e a redução do habitat em fragmentos menores e isolados, um processo conhecido como fragmentação [8].

A fragmentação interrompe a conectividade de áreas vegetadas, interferindo nos movimentos migratórios, alimentação, acasalamento e troca gênica das espécies, e consequentemente, resultando em declínio populacional [8]. Outra consequência da fragmentação é o efeito de borda, que aumenta os níveis de luz, temperatura, umidade e vento na região de contato entre o fragmento florestal e a área desmatada. As espécies mais sensíveis às alterações desses fatores abióticos morrem ou migram para outras áreas, ocasionando uma mudança da composição das espécies da comunidade [3].

Após a implantação da rodovia, o impacto mais significativo é o atropelamento da fauna. Segundo estimativas, 450 milhões de animais silvestres são mortos anualmente nas estradas brasileiras, sendo 390 milhões de pequenos animais como sapos, cobras e aves; 55 milhões de animais de médio porte, como macacos, gambás e tartarugas e 5 milhões de animais de grande porte, como onças, tamanduás, lobos, entre outros [7]. Muitas vezes o registro preciso dos atropelamentos é prejudicado, pois as carcaças são devoradas por outros animais ou caem fora da estrada após a colisão com o veículo [9].

Discussão

Considerando esses impactos ambientais negativos para a fauna, vê-se a importância da implantação de ações que visem prevenir e mitigar esses danos. As ações preventivas devem ser implantadas antes do início do empreendimento, para impedir ou diminuir a ocorrência da degradação ambiental [10].

A Política Nacional do Meio Ambiente (Lei Federal nº 6.938/81) estabelece que atividades causadoras de degradação do meio ambiente devem ser previamente licenciadas pelo órgão ambiental competente, com apresentação de avaliação de impacto ambiental [11]. Já a Resolução Conama nº 01/86 incluiu a construção de estradas de rodagem na lista de empreendimentos que devem elaborar estudos de impacto ambiental (EIA) e relatórios de impacto ambiental (RIMA), a serem submetidos aos órgãos ambientais competentes [12]. A Resolução Conama nº 237/97 exige a emissão de licenças ambientais para cada fase da obra (prévia, instalação e operação), com a entrega de relatórios pertinentes a cada fase [13].

O licenciamento ambiental, a avaliação dos impactos ambientais e a elaboração de estudos prévios são importantes ferramentas para conhecer a biodiversidade local, avaliar os potenciais danos e propor medidas que visem a mitigação dos danos [10].

Já em relação à mitigação, há várias formas de se diminuir os efeitos negativos para os animais silvestres após a implantação da rodovia. A medida mais utilizada é a instalação de estruturas conhecidas como corredores de fauna, que conectam os dois lados da rodovia, para que os animais não cruzem pela pista, podendo ser aéreas ou subterrâneas [6].

A construção de passagens subterrâneas envolve a colocação de túneis embaixo da estrada, ligando ambos os lados para facilitar a travessia da fauna. As passagens aéreas de fauna são estruturas construídas sobre as estradas e conectadas a árvores, para facilitar a travessia de primatas e de outras espécies arborícolas [4, 14]. Deve-se considerar os hábitos das espécies que usarão a estrutura, pois alguns animais preferem passagens próximas aos sistemas de drenagem, enquanto outros as evitam [15]. Entretanto, ainda há poucos estudos com informações que comprovem a eficiência dessas estruturas, pois a maioria das propostas de mitigação não leva em consideração informações prévias sobre a área e as espécies que ali vivem [16]. Ademais, uma alteração significativa na paisagem faz com que haja um período de adaptação para que os animais aprendam a usar e se habituem à estrutura construída. Como esse tempo pode variar entre as espécies, estudos de monitoramento realizados por um curto período de tempo não são suficientes para apresentarem resultados conclusivos [16]. A

interferência humana no entorno dos corredores de passagem também deve ser mínima, para não afetar a movimentação dos animais [4].

Para melhorar a eficiência das passagens subterrâneas de fauna, são instaladas cercas nas margens das rodovias, para evitar que os animais cruzem a pista fora dos pontos estabelecidos. Estas cercas devem ter uma parte enterrada no solo, para evitar a ação de animais escavadores, como o tatu. A altura da cerca também deve ser considerada, pois animais saltadores podem ultrapassar facilmente esses obstáculos [17].

Outras medidas que visam reduzir os atropelamentos de fauna são direcionadas aos motoristas, tais como a instalação de radares, placas informativas e redutores de velocidade. Em unidades de conservação, é recomendado que essas medidas estejam associadas a campanhas de educação ambiental, com distribuição de folhetos explicativos [2,18]

Geralmente as medidas de mitigação são escolhidas com base em critérios econômicos, podendo não ser a solução mais adequada para as espécies de animais do local [4].

Conclusão

A maioria dos trabalhos científicos citados aqui referem-se aos impactos causados aos mamíferos. Porém, deve-se considerar também o impacto às espécies de répteis, anfíbios e aves. As medidas mitigadoras muitas vezes são insuficientes para evitar atropelamentos e garantir a conectividade entre os fragmentos florestais, pois muitas espécies acabam não se adaptando às passagens de fauna e continuam atravessando as pistas das rodovias. É importante que se realize uma manutenção constante das estruturas instaladas, para que elas não se deteriorem e os animais deixem de utilizá-las. É necessário também um monitoramento a longo prazo, para entender o processo de adaptação das espécies às estruturas de passagem e poder sugerir técnicas mais eficientes. E tão importante quanto mitigar, é planejar adequadamente antes da construção das rodovias. Os estudos ambientais prévios devem ser mais eficientes e os órgãos ambientais licenciadores devem analisar os projetos com mais rigor.

Referências bibliográficas

1. BARTOLOMEU DB.; FILHO JVC (2008). Impactos econômicos e ambientais decorrentes do estado de conservação das rodovias brasileiras: um estudo de caso. Revista de Economia e Sociologia Rural. v. 46, n. 3: 703-738.
2. FARIA HH.; PIRES AS (2012). Rodovia em unidade de conservação: o caso do Parque Estadual do Morro do Diabo, São Paulo, Brasil. São Paulo:Fórum Ambiental da Alta Paulista. v. 8, n. 3:01-22.

3. PRIMACK RB; RODRIGUES E. Biologia da Conservação. Rio de Janeiro: Planta; 2001. 327p.
4. GLISTA DJ. *et al.* (2009). A review of mitigation measures for reducing wildlife mortality on roadways. Landscape and Urban Planning. v. 91: 1-7.
5. BOTELHO RGM. *et al*. (2012). O impacto das rodovias em unidades de conservação no Brasil. In: Anais do II Congresso Brasileiro de Ecologia de Paisagens e II simpósio SCGIS-BR; 9-12 set. 2012; Salvador: Associação Internacional de Ecologia de Paisagens do Brasil:233.
6. JUNIOR, CAS. *et al*. (2014). Assuntos relacionados à mitigação dos impactos sobre a fauna em empreendimentos rodoviários do DNIT. In: Anais do Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental; 29-31 out. 2014; João Pessoa: Universidade Federal da Paraíba: 91-97.
7. BAGER, A. *et al*. (2016). Os caminhos da conservação da biodiversidade brasileira frente aos impactos da infraestrutura viária. Brasília: Biodiversidade Brasileira. v. 6, n. 1: 75-86.
8. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (2003). Fragmentação de Ecossistemas: Causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas. Brasília. Acesso em: 18 ago 2018. Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/chm/_arquivos/fragment.pdf
9. ZANDONADI AP (2014). Vertebrados atropelados na BR-429 Eixo Alvorada D'oeste-São Miguel do Iguaporé, Rondônia, Brasil. Revista Científica da UNESC, v. 12, n. 15.
10. BRAGA, B. *et al*. Introdução à Engenharia Ambiental: O desafio do desenvolvimento sustentável. São Paulo: Person Prentice Hall; 2005. 318p.
11. BRASIL. Lei Federal nº 6.938 de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providencias. Acesso em: 18 agosto 2018.
12. BRASIL. Resolução Conama nº 01 de 23 de janeiro de 1986. Dispõe sobre as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implantação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente.Acesso em: 18 agosto 2018.
13. BRASIL. Resolução Conama nº 237 de 19 de dezembro de 1997. Dispõe sobre a regulamentação de aspectos do licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional de Meio Ambiente e critérios para o exercício da competência para o licenciamento. Acesso em: 18 agosto 2018.
14. TAYLOR BD; GOLDINGAY RL (2010). Roads and wildlife: impacts, mitigation and implications for wildlife management in Australia. Melbourne: Wildlife Research, v. 37: 320-331.
15. CLEVENGER, AP; WALTHO N (2000). Factors influencing the effectiveness of wildlife underpasses in Banff National Park, Alberta, Canada. Conservation Biology, v. 14, n. 1: 47-56.
16. CLEVENGER AP.; WALTHO N (2003). Long-term, year-round monitoring of wildlife crossing structures and the importance of temporal and spatial variability in performance studies. In: Proceedings of the 2003 international conference on ecology and transportation; 24-29 ago. 2003; Little Rock: North Carolina State University: 293-302.
17. SEBRIAN, TCG *et al.* (2016). Maintenance and effectiveness of mitigation measures concerning roadkills: The case of SP 322. In: IV Congresso de Ecologia de Estradas; 7-9 nov. 2016;Lavras: Universidade Federal de Lavras: 165-167.
18. COSTA, FG; SPERBER, CF (2009). Atropelamentos de vertebrados na Floresta Nacional dos Carajás, Pará, Brasil. Acta Amazonica. v. 39, n.2: 459-466.