



## ARTIGO DE OPINIÃO

Cinco mitos sobre interações entre fauna e rodovias que precisam ser revistos

### AUTORES\*:

Andreas Kindel, Júlia Beduschi, Bibiana T. Dasoler, Fernanda Z. Teixeira, Gabriela Schuck, Giulia D. B. de Campos, Karoline P. A. Freitas e Larissa O. Gonçalves

## RESUMO

Não há dúvidas de que os estudos desenvolvidos no licenciamento ambiental de rodovias precisam ser qualificados. Utilizando o monitoramento da mortalidade de fauna por atropelamento como contexto, nosso propósito neste artigo foi o de tornar explícitos alguns discursos (mitos ou dogmas do nosso ponto de vista) recorrentemente propagados nos diferentes setores envolvidos com o tema. Com isso, esperamos contribuir para que esses discursos sejam revistos e superados e, assim, possamos elevar o patamar dos estudos e das decisões de manejo, reduzindo os desperdícios e os riscos para a fauna e para os usuários das rodovias.

## PALAVRAS-CHAVE

Ecologia de rodovias; Mortalidade de fauna; Licenciamento ambiental

## ARTIGO DE OPINIÃO

Existem vários caminhos para qualificar o licenciamento ambiental no Brasil e isso aplica-se também para as rodovias em específico. Enquanto no Congresso Nacional, tanto no Senado como na Câmara, e no Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) tramitam Projetos de Emendas Constitucionais, Projetos de Leis e propostas de Resoluções que propõem a flexibilização ou até mesmo a remoção de princípios e normas do arcabouço legal que organizam o licenciamento, existe outra via que trabalha pela qualificação dos procedimentos e argumentos técnicos. Enquanto a primeira é predominantemente sustentada por argumentos frágeis ou até inexistentes, a segunda dá segurança científica e jurídica para a tomada de decisão, valorizando mais o planejamento do que a pressão política.

Para qualificar tecnicamente o licenciamento é necessário o comprometimento dos vários setores envolvidos no processo: empreendedores, analistas e consultores ambientais, sociedade organizada e comunidade acadêmica. Porém, em cada um desses setores existe uma série de resistências que acabam comprometendo a qualidade do planejamento e a execução dos estudos de impacto ambiental. Essas resistências acabam por tornar o processo moroso e oneroso, alimentando o principal argumento dos que ora atacam esse instrumento fundamental da política ambiental do país.

Do nosso ponto de vista, boa parte das resistências às orientações ou demandas de qualificação dos estudos são mitos ou dogmas que precisam ser, no mínimo, discutidos e revistos. Este é o nosso propósito neste texto, no qual iremos utilizar como contexto um dos impactos mais perceptíveis das rodovias: a mortalidade de vertebrados por colisões com veículos.

## Mito 1: Estradas matam pouco!

O julgamento de “pouco” ou “muito” sem dúvida depende do referencial. Se utilizarmos o tamanho populacional ou a capacidade de uma população animal de repor os indivíduos perdidos, pouco podemos dizer no Brasil sobre o significado das mortes observadas. Isso porque raríssimas são as populações para as quais temos estimativas de tamanho. Infelizmente, até hoje, os Termos de Referência não exigem as estimativas populacionais, embora a obtenção dessas estimativas seja um aspecto importante e urgente dos estudos ambientais para avaliar qual é o real impacto dos atropelamentos sobre as populações das espécies vítimas dessas colisões.

O referencial mais utilizado para definir se as estradas matam pouco ou muito é o número de carcaças encontradas nos monitoramentos realizados, mas esse resultado é uma subestimativa da real mortalidade. Quando um estudo com dois anos de duração relata o registro de 1.040 carcaças de répteis em 280 km de uma estrada no sul do país, isso equivale a aproximadamente 1,9 indivíduos/km/ano, o que alguns poderiam julgar como pouco ou admissível. Esses números, no entanto, representam subestimativas, pois existem pelo menos dois erros recorrentes nos monitoramentos de fauna atropelada: a remoção das carcaças das estradas, tanto por carniceiros (Figura 1) quanto pelo próprio tráfego, tornando-as indisponíveis para o registro, e a não detecção de carcaças pelos observadores quando elas estão disponíveis. Pensem, por exemplo, na probabilidade de um observador em um carro a 50 km/h detectar uma serpente ou uma tartaruga comparados a um gambá ou uma capivara. Quando estes erros são considerados, ou seja, são incorporados a partir de observações ou experimentos, o número estimado de répteis mortos na referida rodovia passa a ser de 20.526 indivíduos ou 36,7 indivíduos/km/ano, quase 20 vezes o valor observado. Esse número certamente é mais convincente de que algo precisa ser feito. Antes de tudo, está mais do que na hora dos estudos obrigatoriamente reconhecerem estes erros de amostragem nas estimativas de mortalidade em rodovias, algo que já vem sendo feito nos licenciamentos do Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), mas que precisa ser incorporado nos licenciamentos estaduais e municipais.

Uma razão adicional, para alguns ainda erroneamente sustentarem esse mito é a não exigência de adaptação dos métodos de amostragem, substituindo o monitoramento de carro pelo a pé, pelo menos em alguns trechos das rodovias previamente identificados como relevantes para a conservação. Trata-se da única forma de tirar os anfíbios da invisibilidade. Nos poucos estudos em que isso foi feito, os anfíbios representaram mais de 90% das mortes.

O que queremos questionar aqui é: em que medida a mortalidade observada nos estudos prévios (pré-pavimentação ou duplicação, por exemplo) ou no monitoramento refletem a mortalidade real de vertebrados em uma rodovia?



Crédito: Acervo NERF

**Figura 1:** A remoção das carcaças por carniceiros, como os urubus-de-cabeça-vermelha, pode ser muito rápida, variando de horas a poucos dias. Em estradas de chão, com maior atividade destes animais em virtude do tráfego reduzido, essa pode ser uma importante razão para o registro relativamente raro de mortalidade

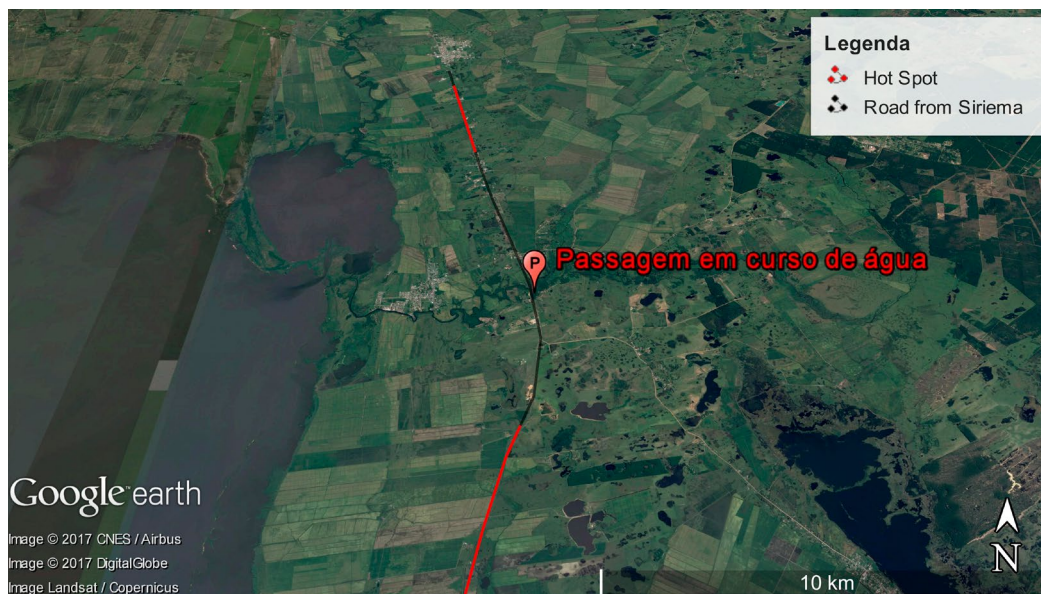
## Mito 2: O monitoramento de mortalidade é caro!

Qualificar os estudos, como exemplificado acima, não os torna mais caros. Em geral significa usar o mesmo tamanho de equipe e o mesmo número de horas para fazer melhor. E fazer melhor é responder as perguntas que têm relevância para a tomada de decisão. No caso da mortalidade de fauna precisamos, no mínimo, saber quais e quantos animais morrem e onde as carcaças se concentram. Descrições robustas dos padrões de composição, abundância e distribuição espacial da mortalidade exigem melhor planejamento e não necessariamente mais esforço de campo. Perguntas adicionais importantes como “por que os animais morrem” ou “qual o efeito das fatalidades nas populações” (ver mito 1) encareceriam os estudos, mas os recursos poderiam ser realocados dos inventários de fauna do entorno das rodovias que, da forma como são planejados e executados, pouco contribuem para quantificar e monitorar os diferentes impactos das rodovias.

Adicionalmente, assim como na seção anterior, aqui também cabe o questionamento sobre qual o referencial para julgar quão oneroso é um estudo. Se usarmos o custo da obra como um todo, obviamente o custo do monitoramento da mortalidade é insignificante. Uma abordagem complementar pode ser uma análise de custo-benefício. Atualmente ainda é comum a instalação de dezenas de estruturas de mitigação em locais definidos apenas com base na opinião de especialistas, geralmente a partir de uma interpretação visual de imagens de satélite ou mapas, com o pressuposto de que áreas com aparente maior conectividade são áreas que concentrarão a mortalidade. Ainda que seja uma abordagem de precaução, aceitável em raras situações de impossibilidade de coleta de dados, há um elevado risco de várias dessas estruturas não cumprirem sua função e, portanto, representarem um desperdício de recursos ou, alternativamente, não serem suficientes para mitigarem a mortalidade da fauna e os danos para os usuários (Figura 2). Um estudo bem planejado de coleta de dados, envolvendo análises robustas de identificação de agregações de carcaças e/ou corredores, com a frequência de amostragem habitualmente exigida, custa o equivalente a 4 ou 5 passagens de fauna do



tipo bueiro celular e certamente diminuirá as incertezas sobre a efetividade das estruturas a serem instaladas. Ou seja, o benefício de uma decisão mais qualificada claramente supera o custo de geração das informações que subsidiam essa decisão.



Fonte: Google Earth, com sobreposição de resultado do Siriema

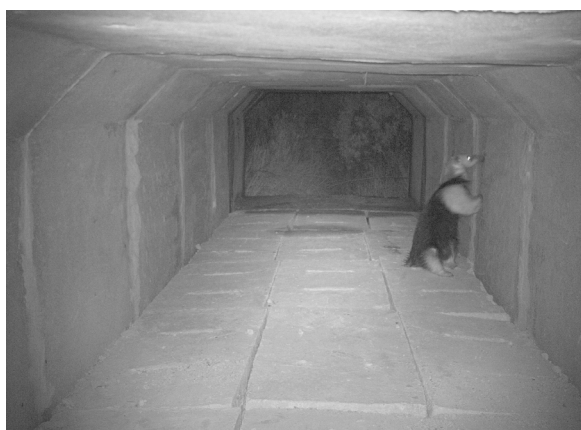
**Figura 2:** Pontes com vão estendido sobre cursos d'água (marca P vermelha), opção preferida dos especialistas na indicação de locais para passagens de fauna na ausência de dados, podem não ser suficientes para mitigar a mortalidade. As faixas vermelhas indicam duas Zonas Críticas de Fatalidades identificadas a partir de monitoramento de fauna atropelada e análise no software Siriema (Coelho et al., 2014)

### Mito 3: A mitigação é cara!

A adoção de estruturas de mitigação como passagens de fauna associadas a cercas direcionadoras tem a função de diminuir ou eliminar a interação da fauna com os veículos, diminuindo a mortalidade da fauna e reduzindo os riscos de agravos de saúde e danos econômicos dos usuários das rodovias. Com frequência, ouvem-se discursos de que essas estruturas são medidas caras, o que pode ser verdadeiro se forem mal planejadas como alertado acima. Entretanto, em geral, essa percepção é baseada em um entendimento limitado dos benefícios dessas medidas, sobretudo por não termos o hábito de estimarmos, por exemplo, as perdas ecológicas e econômicas evitadas com a diminuição das colisões de veículos com animais ao longo de toda a vida útil dessa infraestrutura. Reparos de danos nos veículos e nas vias, indenizações, custos de internação, mortes de usuários (cujas precificação é difícil de realizar ou até de admitir), custos indiretos de interdição de via, entre outros, raramente são computados. No único estudo brasileiro que fez uma análise de custo-benefício dessa natureza (Huijser et al., 2013) ficou evidente na estrada testada, que a implantação das passagens de fauna, quando bem planejadas, instaladas e mantidas, é mais do que justificada economicamente.

#### Mito 4: A fauna usa as passagens, portanto os impactos estão mitigados!

É comum os relatórios de monitoramentos virem recheados de imagens de animais utilizando as estruturas de mitigação (Figura 3) acompanhados da conclusão de que as passagens foram efetivas. Ainda que o uso pela fauna seja uma informação alentadora e importante, é imprescindível que a variável amostrada nos monitoramentos da efetividade das passagens de fauna reflita o objetivo para o qual tenham sido implantadas. Se o objetivo primário era reduzir a mortalidade, é a mortalidade antes e depois da sua implantação que deve ser comparada (com o cuidado de levar em conta os erros de detecção e remoção de carcaças que podem mudar entre essas duas fases). Se o objetivo era recuperar as populações do entorno, é o tamanho da população-alvo antes e depois da sua implantação que deve ser comparada. Se o objetivo era recuperar ou manter a conectividade entre populações no entorno da rodovia, é a conectividade antes e depois da sua implantação que deve ser comparada. Obviamente cada um desses estudos tem benefícios, desafios e custos distintos que não cabem discutir aqui. O que importa é destacar que os objetivos da mitigação precisam ser explicitamente reconhecidos para que sejam adequadamente avaliados. Do contrário, estamos desperdiçando recursos e vidas de animais e de usuários de rodovias.



Crédito: Acevo NERF

**Figura 3:** Um tamanduá-mirim inspecionando uma passagem de fauna. Por razões diversas os animais exploram e atravessam passagens de fauna, contudo o registro dessa atividade pelas armadilhas fotográficas não atesta (nem invalida) a efetividade das passagens para a redução da mortalidade de fauna nas estradas. Só avaliando a mortalidade de fauna em trechos da estrada que receberam as estruturas e em trechos controle, de preferência antes e depois da sua instalação, temos fortes evidências de que as passagens foram a causa de redução da mortalidade

#### Mito 5: Não é possível mudar o sistema e superar as suas limitações!

Com frequência o discurso é: as coisas acontecem dessa maneira porque o sistema é assim e é muito difícil ou demorado, para não dizer impossível, mudá-lo. Mas quem é o sistema? A primeira coisa a ser feita é reconhecermos que o sistema também somos nós: sociedade organizada, analistas, consultores, empreendedores e comunidade acadêmica. Com frequência também ocorre a interferência de políticos, eventualmente com interesses legítimos (quando explícitos), raramente com argumentos que se sustentam e frequentemente levando à judicialização e insegurança (administrativa, jurídica, econômica e ambiental) na condução do processo de licenciamento. Para diminuir a importância do setor político, ou melhor, das

decisões meramente políticas (que são predominantemente ruins quando não sustentadas por dados) é preciso que os técnicos dos diferentes setores acima elencados superem diferenças e pré-conceitos e valorizem e amplifiquem as suas convergências. Ao invés de só ficarmos disputando e questionando o que e como fazer melhor em discussões setorizadas, podemos e devemos investir em workshops e outros mecanismos de cooperação (Teixeira *et al.* 2016). Recentemente, finalizamos um ciclo de workshops no qual reunimos técnicos do Departamento Autônomo de Estradas e Rodagens (DAER-RS), IBAMA-RS, Fundação Estadual de Proteção Ambiental Luiz Roessler (FEPAM), Secretaria do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMA-RS), Núcleo de Ecologia de Rodovias e Ferrovias (NERF-UFRGS) e algumas empresas de consultoria. Após dois anos de discussões, um protocolo com recomendações para a execução de monitoramentos de fauna atropelada em rodovias foi finalizado e subsidiará a nova Instrução Normativa (IN) que substituirá a IN 13/13 em elaboração pelo IBAMA-DF. Com a adoção de alguns princípios como discussões com foco em produto, com agenda e pauta previamente acordadas, com reuniões circulando pelas sedes das diferentes instituições envolvidas e reunindo poucos técnicos, mas todos com experiência e poder de decisão, superamos ou acomodamos nossas divergências e produzimos algo que dará qualidade e efetividade às decisões tomadas para diminuir um dos impactos das rodovias. Nossa expectativa é reproduzir essa abordagem para qualificar a predição e planejamento da mitigação dos outros impactos de rodovias e de outras infraestruturas lineares como ferrovias e linhas de transmissão. Como parceiros, estamos mudando o sistema!

## REFERÊNCIAS

HUIJSER, M. P.; ABRA, F. D.; DUFFIELD, J. W. Mammal road mortality and cost–benefit analyses of mitigation measures aimed at reducing collisions with capybara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) in São Paulo State, Brazil. **Oecologia Australis**, 17(1), 129-146. 2013.

TEIXEIRA, F. Z. *et al.* The need to improve and integrate science and environmental licensing to mitigate wildlife mortality on roads in Brazil. **Tropical Conservation Science** Vol. 9 (1): 34-42, 2016. Disponível em: <<http://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/19400829160090104>>. Acesso em: 02 ago. 2017.

COELHO, A. V. P. *et al.* **Siriema: Programa para atropelamentos em rodovias**. Manual do Usuário v.2.0. NERF, UFRGS, Porto Alegre, 2014. Disponível em: <[www.ufrgs.br/siriema](http://www.ufrgs.br/siriema)>. Acesso em: 02 ago. 2017.