

**MÓDULO 1** 



Ecologia de Estradas

# **ECOLOGIA DE ESTRADAS**

A Ecologia de Estradas é o ramo da ecologia que estuda os efeitos das estradas (sejam elas rodovias ou ferrovias) sobre a biodiversidade, relacionando-os também com os aspectos sociais e econômicos para as populações humanas. Ela é um ciência nova e no Brasil, começou a crescer a partir dos anos 2000.

O Centro Brasileiro de Estudos em Ecologia de Estradas (CBEE) é referência nacional da disciplina e da busca por soluções para redução da perda de diversidade e da mortalidade de espécies. No CBEE são desenvolvidas ações de Pesquisa, Capacitação, Desenvolvimento e Transferência de Tecnologia e Políticas Públicas.



# **ESTRADAS**

As estradas são fundamentais para o desenvolvimento das atividades humanas. A malha viária brasileira apresenta mais de 1,7 milhão de quilômetros de extensão<sup>1</sup> e é a principal forma de locomoção de pessoas e de realização de serviços no país.

Entretanto, como toda ação humana, as estradas causam inúmeros impactos ambientais, desde o momento da sua construção ao tráfego cotidiano. Esses efeitos são oriundos principalmente da modificação da paisagem, causando uma série de transformações de micro a macroescala.

Os impactos negativos ocasionados pelas estradas podem ser divididos em físico, químicos e biológicos.

### **Físicos**



### Erosão

A estrada representa uma superfície impermeável à absorção da água da chuva. A remoção da vegetação para sua construção são fatores que aceleram o processo de erosão do ambiente que a circunda.

### Alteração da hidrologia

A remoção da vegetação e a mudança de cursos d'água alteram o ciclo da água e a dinâmica de chuvas.





# Poluição sonora

A construção da estrada e a dinâmica de uso são uma fonte de ruídos que podem alterar comportamentos e até a sobrevivência de espécies.

### Químicos

# Dispersão de poluentes

Os veículos são emissores de diversos gases poluentes e em acidentes podem liberar outras substâncias químicas (combustíveis, óleos, produtos transportados), que com as chuvas são carregados e acumulados no solo e nos corpos hídricos.



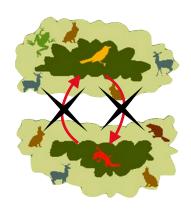
 $<sup>^{\</sup>rm 1}$  Confederação Nacional do Transporte. Boletim Estatístico de Março de 2014. Fotos: G1

# Biológicos

### <u>Fragmentação</u>

É o principal efeito causado pelas estradas. As estradas promovem uma descontinuidade no ambiente, separando áreas e causando perda de hábitat.<sup>2</sup>





### Efeito barreira

A estrada em si pode representar uma barreira intransponível para algumas espécies. Como consequência, pode ocorrer isolamento de populações e inacessibilidade a recursos (como fontes de alimento e de água, áreas de descanso ou reprodução).<sup>3</sup>

## Focos de incêndios

Acidentes com combustível, descarte de guimbas de cigarros e a proximidade com fazendas são fatores que aumentam a probabilidade de incêndios.<sup>4</sup>



<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> Ilustração: Benjamin Pennington

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup> Ilustração: Blog Sustainable in Field

<sup>&</sup>lt;sup>4</sup> Foto: Perigos e João Paulo/RC



### <u>Introdução de espécies exóticas</u>

A estrada torna-se uma fonte de acesso para espécies vegetais e animais não nativos, e muitas vezes elas impedem o desenvolvimento e manutenção das espécies nativas, podendo reduzir suas populações.<sup>5</sup>

### <u>Aumento da caça e desmatamento</u>

Também há facilidade de acesso aos caçadores ilegais, que capturam animais para alimentação ou fazem tráfico de espécies.<sup>6</sup>



# Atração de espécies

Algumas espécies são atraídas pelas estradas, seja pela obtenção de alimento fácil (que são derramados durante o transporte ou jogados pelos usuários) ou pelo calor que ela libera durante a noite (principalmente atrativo para répteis). <sup>7</sup>

## <u>Atropelamentos</u>

Alguns animais são atraídos pelas estradas ou não enxergam nela uma barreira e assim, tornam-se suscetíveis a serem atropelados pelos usuários das rodovias.<sup>8</sup>



<sup>&</sup>lt;sup>5</sup> Foto: J. A. Siqueira

<sup>&</sup>lt;sup>6</sup> Ilustração: Angeli

<sup>&</sup>lt;sup>7</sup> Foto: Jonh D.

<sup>&</sup>lt;sup>8</sup> Foto: BAFS CBEE

# **Atropelamentos**

O atropelamento de animais silvestres é a consequência mais fatal da presença das estradas. As estimativas do CBEE indicam que mais de 470 milhões de animais são atropelados todos os anos nas estradas brasileiras.



Os atropelamentos causam perdas diretas sobre a biodiversidade e um impacto diferenciado das forças usuais da seleção natural, uma vez que animais relativamente mais saudáveis morrem atropelados - eles tendem a deslocar-se mais na busca de recursos. A maior parte dos animais atropelados trata-se de pequenos vertebrados, principalmente sapos, rãs, lagartos, cobras, passarinhos, ratos etc. Apesar de chamarem mais atenção por seu porte, grandes mamíferos representam uma pequena parcela dos atropelamentos.



Muitas espécies também são atropeladas propositadamente. É o caso de cobras, que tem antipatia natural das pessoas por preconceito, sendo consideradas "perigosas" ou "feias". <sup>9</sup>





Outras espécies acabam sendo vítimas devido aos seus hábitos alimentares. É o caso de animais carniceiros, como urubus, gaviões e cachorros do mato, e outros que são atraídos por alimentos caídos nas estradas. <sup>10</sup>





<sup>&</sup>lt;sup>9</sup> Fotos: Secco et al. 2014. Intentional snake road-kill: a case study using fake snakes on a Brazilian road (esquerda) e BAFS CBEE (direita).

<sup>&</sup>lt;sup>10</sup> Fotos: NB Hunter (esquerda) e Djambalawa (direita).

# **Como Evitar Atropelamentos**

Atropelamentos não apenas são prejudiciais para as espécies afetadas. Diversos acidentes podem ser gerados a partir da colisão com animais silvestres, principalmente com aqueles de maior porte, causando diversos prejuízos às pessoas e podendo levar até mesmo a óbitos.

Por isso, todo cuidado é sempre pouco. Abaixo seguem algumas medidas que ajudam a reduzir atropelamentos:

# Respeite a sinalização

Siga as orientações das placas de trânsito e respeite os limites de velocidade. Ao ver sinalização indicando travessia de animais silvestres, reduza a velocidade. É importante dirigir com cuidado e atenção, principalmente à noite. É no período noturno que diversos animais estão em atividade e é quando a visibilidade é menor.



# Tenha paciência

Dirigindo de forma cautelosa e de acordo com a sinalização, a redução de acidentes é considerável. Desta forma, encontrando um animal tentando atravessar a estrada, será possível aguardar sua travessia sem atropelá-lo ou causar acidentes de trânsito. Aguarde com paciência o animal concluir seu percurso e se possível, sinalize e avise a outros motoristas. Não tente apressar o animal, fazer barulho ou acender o farol, pois isso pode assustá-lo e provocar uma reação inesperada.

# Instalação de sinalização e redutores de velocidade

Os órgãos responsáveis pelas rodovias e ferrovias são responsáveis por instalarem e manterem radares, sonorizadores, quebra-molas e placas que alertem sobre a presença de travessia de animais e orientem a redução de velocidade dos veículos.

## Passagem de Fauna

São mecanismos alternativos para a travessia de animais, que não pela faixa de rolagem. Funcionam como uma espécie de "passarela" para animais, mantendo-os longe do tráfego e poupando vida. Sua instalação também é de responsabilidade dos órgãos gestores das rodovias e ferrovias.



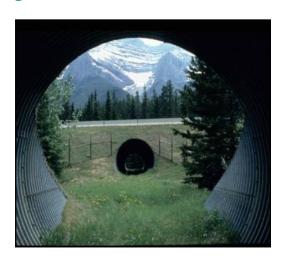
# Passagens de Fauna

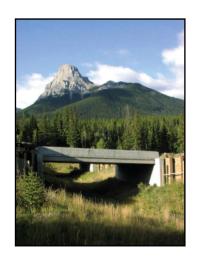
As passagens de fauna são estruturas que permitem o deslocamento dos animais de uma área a outra, sem passar pela faixa de rolagem de uma estrada, reduzindo as chances de atropelamentos.

Contudo, antes de se instalar uma passagem de fauna, é preciso verificar criteriosamente a área e as espécies poderão utilizá-las. Quando mal planejada, a passagem pode não ser utilizada pelos animais e até prejudicar a sua conservação.

As diferentes espécies tem comportamentos e preferências distintas e elas devem ser consideradas no planejamento. Nenhuma passagem de fauna será adequada para todas as espécies. Desta forma, é preciso avaliar qual espécies pretende-se proteger, quais as mais ameaçadas por atropelamentos ou com maior risco de extinção etc., e projetar as passagens de acordo com o diagnóstico para a área. Abaixo são exemplificadas passagens de fauna de acordo com sua posição em relação a estrada: inferiores (túneis) e superiores (pontes e viadutos).

# Passagens Inferiores 11





# Passagens Superiores 12





<sup>&</sup>lt;sup>11</sup> Fotos: Gaia News (esquerda) e Tony Clevenger (direita)

<sup>&</sup>lt;sup>12</sup> Fotos: Tony Clevenger (esquerda) e Design Boom (direita)