



Lições aprendidas na conservação da anta brasileira e os desafios para mitigar uma de suas ameaças mais graves: o atropelamento em rodovias

Emília Patrícia Medici^{1,2,3*} & Fernanda Delborgo Abra^{2,4,5}

¹ Iniciativa Nacional para a Conservação da Anta Brasileira (INCAB), Instituto de Pesquisas Ecológicas (IPÊ), Nazaré Paulista, SP, Brasil.

² Grupo Especialista de Antas (TSG – Tapir Specialist Group), Comissão de Sobrevivência de Espécies (SSC – Species Survival Commission), União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN – International Union for the Conservation of Nature).

³ Escola Superior de Conservação Ambiental e Sustentabilidade (ESCAS), Instituto de Pesquisas Ecológicas (IPÊ), Nazaré Paulista, SP, Brasil.

⁴ Laboratório de Ecologia, Manejo e Conservação de Fauna Silvestre (LEMaC), Departamento de Ciências Florestais, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – ESALQ/USP, Piracicaba, SP, Brasil.

⁵ ViaFAUNA Estudos Ambientais, São Paulo, SP, Brasil.

* Autor para Correspondência: epmedici@uol.com.br

Resumo: A Iniciativa Nacional para a Conservação da Anta Brasileira (INCAB) – Instituto de Pesquisas Ecológicas (IPÊ) atua na pesquisa e desenvolvimento de estratégias de conservação para a espécie. Uma dessas estratégias é a mitigação de ameaças. Entre abril de 2013 e novembro de 2018, foram registrados 470 atropelamentos de anta em 32 rodovias do Mato Grosso do Sul. No mesmo período, 55 pessoas ficaram feridas e 23 vieram a óbito em colisões com antas no estado. Em agosto de 2016, a partir de dados disponibilizados pela INCAB, foi protocolado junto ao Ministério Público Estadual do Mato Grosso do Sul (MPE-MS) um Inquérito Civil para apurar a responsabilidade dos órgãos competentes (AGESUL – Agência Estadual de Gestão de Empreendimentos; IMASUL – Instituto de Meio Ambiente do Mato Grosso do Sul) em não implementar medidas de mitigação na Rodovia MS-040. Desde então, diversas atividades foram realizadas, incluindo a preparação de um Plano de Mitigação para a mencionada rodovia. Em função da morosidade dos órgãos estaduais em implementar as ações propostas, em junho de 2018, o MPE-MS apresentou uma Ação Civil Pública contra AGESUL e IMASUL, através da qual pede indenização de R\$ 10 milhões pela morte de animais e acidentes com vítimas humanas na MS-040. No momento, aguardamos deliberações da mencionada ação. Neste ensaio, provemos informações sobre todo o processo desde a instauração do Inquérito Civil, falamos sobre as lições aprendidas e futuros passos, e tecemos recomendações para a solução da problemática dos atropelamentos de fauna no Mato Grosso do Sul.

Palavras-Chave: Ação civil pública; Anta brasileira; Atropelamento; Conservação; Inquérito civil.

Abstract: Lessons learned on lowland tapir conservation and the challenges faced to mitigate one of the species' most severe threats: roadkill. The Lowland Tapir Conservation Initiative (LTCI) – Institute for Ecological Research (IPÊ) applies research data and results for the design of strategies for the conservation of tapirs in Brazil. One of these strategies includes threat mitigation. Between April 2013 and November 2018, 470 lowland tapir carcasses were recorded in 32 highways throughout the state of Mato Grosso do Sul. During the same period, 55 people were injured and 23 died in collisions with tapirs in the state. In August 2016, the Public Prosecutor's Office of the State of Mato Grosso do Sul (MPE-MS) used data provided by the LTCI to file a Civil Inquiry requesting the investigation of the relevant organizations (AGESUL – Development and Infrastructure Department; IMASUL – State Environmental Agency) regarding the lack of roadkill mitigation measures along state highway MS-040. Since then, several activities and discussions took place, including the preparation of a Mitigation Plan for the aforementioned highway. In June 2018, in face of the lack of action on the part of the public bodies to implement the proposed mitigation measures, the MPE-MS filed a lawsuit against AGESUL and IMASUL, requesting compensation in the amount of 10 million Brazilian Reais for the damage to wildlife and loss of human lives along highway MS-040. In this essay, we provide detailed information on the entire process, starting with the establishment of the Civil Inquiry, we discuss the lessons learned and future steps, and we make recommendations about possible solutions for the issue of roadkill in Mato Grosso do Sul.

Key-Words: Conservation; Legal instruments; Lowland tapir; Roadkill.



A anta brasileira, *Tapirus terrestris*, também conhecida como anta sul-americana ou anta de terras baixas, pertence à Família Tapiridae da Ordem Perissodactyla, ordem também representada por cavalos, zebras e rinocerontes. Encontra-se globalmente classificada pela Lista Vermelha da IUCN – *International Union for Conservation of Nature* – como vulnerável à extinção (IUCN – *Red List of Threatened Species*). A Lista Vermelha Nacional do ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (Medici *et al.*, 2012) classifica o estado de conservação da espécie separadamente por biomas: Amazônia – quase ameaçada; Caatinga – localmente extinta; Cerrado – ameaçada; Mata Atlântica – ameaçada e, Pantanal – quase ameaçada. As principais ameaças para a sobrevivência da espécie incluem perda e fragmentação de habitat, particularmente em função da expansão de fronteiras agropecuárias, atropelamentos em rodovias, contaminação por agrotóxicos e caça.

A espécie tem ampla distribuição geográfica, estendendo-se desde o Norte da Colômbia, à Leste da Cordilheira dos Andes, através de grande parte da América do Sul até o Nordeste da Argentina e Paraguai, em elevações de até dois mil metros (Hershkovitz, 1954; Medici, 2011). Ocorre em 11 países – Argentina, Bolívia, Brasil, Colômbia, Equador, Guiana, Guiana Francesa, Paraguai, Peru, Suriname e Venezuela, e 21 biomas sul-americanos, primordialmente em florestas tropicais baixas e ambientes ripários, mas pode também ser encontrada em habitats mais secos, tais como o Chaco Boliviano e Paraguai. No Brasil, a espécie é atualmente encontrada nos biomas Amazônia, Cerrado, Mata Atlântica e Pantanal.

A anta é o maior mamífero terrestre da América do Sul. Adultos chegam a pesar 300 quilos, com cerca de um metro de altura e, em alguns casos, mais de dois metros de comprimento. As fêmeas são, em geral, maiores que os machos. Possui uma crina curta e estreita ao longo de todo o pescoço, pelagem acinzentada, curta e áspera. Possui uma probóscide utilizada para a alimentação. É um animal solitário, de hábito noturno-crepuscular.

Sua área de uso é extensa, em média de 500-600 hectares por indivíduo, e movimenta-se a longas distâncias entre fragmentos de habitat (Medici, 2010). Por esta razão, é conhecida como *espécie paisagem*. É um animal herbívoro, alimentando-se, sobretudo, de frutos, brotos e folhas (Medici, 2011). Os frutos consumidos são engolidos inteiros, juntamente com suas sementes. Quando passam pelo trato digestivo do animal, essas sementes têm sua capacidade de germinação potencializada. Desta forma, a anta tem um papel fundamental na dispersão de sementes pela floresta, transportando essas sementes em seu estômago por toda a extensão de sua área de uso. Por esta razão, a anta também é conhecida como a *jardineira da floresta* ou *engenheira de ecossistemas* e desempenha um papel de extrema importância nos processos de formação e manutenção da biodiversidade (Medici, 2011).

Sua reprodução é bastante lenta. Machos e fêmeas atingem a maturidade sexual com cerca de quatro anos de idade e estima-se que vivam de 22 a 24 anos na natureza. A gestação dura de 13 a 14 meses, nascendo

um único filhote. Uma fêmea deve produzir um filhote a cada um ano e meio ou até mesmo dois anos. A taxa de mortalidade de filhotes na natureza é alta, sendo que estes estão mais suscetíveis a predadores. Devido às taxas reprodutivas intrinsecamente baixas e baixas densidades populacionais, a recuperação de uma população impactada é bastante lenta (Medici & Desbiez, 2012).

A Iniciativa Nacional para a Conservação da Anta Brasileira

Até 1996, pouco se sabia sobre o *status* de conservação da anta brasileira na natureza. Naquele ano, a pesquisadora e conservacionista Patrícia Medici, uma das fundadoras da organização não governamental IPÊ – Instituto de Pesquisas Ecológicas, estabeleceu um programa pioneiro de pesquisa com a anta no Parque Estadual Morro do Diabo, na região do Pontal do Paranapanema, Município de Teodoro Sampaio, estado de São Paulo. Desta iniciativa, nasceu o Programa Anta Mata Atlântica, iniciando-se a construção do primeiro banco de dados sobre a espécie, incluindo informações valiosas sobre ecologia e biologia do animal, ecologia espacial, demografia, saúde e genética, entre outros parâmetros (Medici, 2010). A principal abordagem do programa foi estudar as antas no contexto de pequenas populações na paisagem fragmentada da Mata Atlântica, usando esses animais como *detetives ecológicos* no processo de identificação e mapeamento das rotas de movimentação de fauna pela matriz de paisagem. As informações geradas foram utilizadas para determinar as áreas potenciais para o estabelecimento de corredores e/ou trampolins ecológicos para o restabelecimento da conectividade do habitat, para influenciar o processo de restauração de áreas importantes para a anta na região, bem como para promover a criação de novas áreas protegidas.

Em 2008, Patrícia Medici decidiu usar a experiência acumulada em 12 anos de trabalho na Mata Atlântica para expandir seus esforços de pesquisa e conservação da espécie para outros biomas brasileiros. Assim, o Programa Anta Mata Atlântica deixou de ser um projeto para tornar-se uma iniciativa em nível de país, a Iniciativa Nacional para a Conservação da Anta Brasileira (INCAB). O próximo alvo foi o Pantanal, a maior planície alagável do planeta e um dos biomas mais importantes para a manutenção de populações viáveis da anta brasileira. O Programa Anta Pantanal foi estabelecido na Fazenda Baía das Pedras, na sub-região da Nhecolândia, no coração do Pantanal Sul, no estado do Mato Grosso do Sul. A meta primordial deste programa, o qual está ainda em andamento, é a obtenção de dados e informações sobre a espécie em um local bem conservado, estudando a anta em condições ideais, uma população controle com a qual todas as demais poderão ser comparadas.

Em 2015, a INCAB expandiu o seu alcance incluindo um novo alvo, o bioma Cerrado, estabelecendo o Programa Anta Cerrado, também no estado do Mato Grosso do Sul. Nesta região altamente antropizada, epicentro do desenvolvimento econômico de nosso país, a meta



principal da INCAB é avaliar o impacto de diferentes ameaças nas populações de anta brasileira e buscar estratégias efetivas para a mitigação dessas ameaças. As ameaças encontradas incluem atropelamentos em rodovias, desmatamento e fragmentação do habitat natural, fogo, caça, expansão do agronegócio, particularmente cana-de-açúcar, soja e milho, consequente contaminação por agrotóxicos, poluição de corpos de água dentre outras.

Através do estabelecimento de programas de pesquisa e conservação da anta em diferentes biomas brasileiros, a INCAB busca criar uma perspectiva comparativa para a conservação da espécie. Através de um profundo entendimento sobre este animal em diferentes contextos de paisagem e sob diferentes níveis de distúrbio ambiental, busca-se avaliar a magnitude e importância dos fatores ecológicos afetando as diferentes populações existentes no país bem como determinar as necessidades da espécie em termos de conservação. Com isso, espera-se ter todas as ferramentas necessárias para promover o desenvolvimento e efetiva implementação de estratégias de conservação e manejo para a anta brasileira em toda a sua área de distribuição na América do Sul.

Especificamente sobre a questão dos atropelamentos, desde 1996, durante a execução do Programa Anta Mata Atlântica no Parque Estadual Morro do Diabo, a INCAB já lidava com a problemática. O parque é cortado pela rodovia SP-613, que conecta os municípios de Teodoro Sampaio e Rosana, e o impacto dos atropelamentos de fauna, com destaque para a anta, era marcadamente crônico, visível e mensurável. Muitos anos se passaram depois do trabalho na Mata Atlântica e foi no bioma Cerrado que os atropelamentos voltaram ao leque de ameaças abordadas pela INCAB. Dirigir nas rodovias que cortam o Cerrado e o Pantanal no Mato Grosso do Sul impressiona pelo altíssimo número de carcaças de animais silvestres. Tão logo o Programa Anta Cerrado foi estabelecido em 2015 observou-se que a magnitude dos atropelamentos de anta na região era infinitamente maior do que no Morro do Diabo e, desta forma, tornou-se prioridade da INCAB avaliar, compreender e mitigar esta ameaça. Neste momento, a pesquisadora Patrícia Medici buscou a experiência da bióloga e especialista em ecologia de rodovias, Fernanda Abra, para auxiliar na mitigação da problemática de atropelamentos de fauna. Assim, as duas conservacionistas tornaram-se grandes parceiras na busca de soluções para os atropelamentos de anta no estado do Mato Grosso do Sul.

Os impactos das rodovias sobre a biodiversidade, segurança humana e economia

Em escala global, as rodovias são conhecidas pelo desenvolvimento social e econômico de regiões trazendo importantes benefícios para a sociedade. No entanto, a construção de novas rodovias, particularmente intensa no último século nos países desenvolvidos e em desenvolvimento, permitiu a expansão da rede viária até as

mais remotas áreas naturais remanescentes, resultando muitas vezes na disjunção das relações ecológicas nos ecossistemas por elas cortados (Trocme, 2003). Recentemente, as rodovias também são reconhecidas por representarem uma das maiores ameaças para a conservação biológica (Bond & Jones, 2008; Forman & Alexander, 1998; Trombulak & Frissell, 2000). Para os animais, os efeitos dos impactos das rodovias e do tráfego são variados, envolvendo perda de habitat (Forman *et al.*, 2003), mortalidade direta resultante de colisão com veículo automotor (Fahrig & Rytwinski, 2009; Forman & Alexander, 1998), efeito barreira que consiste no desencorajamento ou impedimento do animal em cruzar a rodovia (Lesbarreres & Fahrig, 2012; Nellemann *et al.*, 2001) e a redução na qualidade do habitat e aumento de perturbações ambientais (*e.g.*, iluminação artificial noturna, poluição, ruído e perturbação visual) (Eigenbrod *et al.*, 2009; Forman *et al.*, 2003; Parris *et al.*, 2009).

Especificamente sobre as colisões envolvendo veículos automotores, a maioria dos estudos aborda mamíferos de médio e grande porte, tanto pela preocupação biológica, uma vez que são os animais mais ameaçados do mundo (Abra *et al.*, 2018; Cardillo, 2005; Rytwinski & Fahrig, 2011), bem como o potencial risco que eles oferecem aos usuários de rodovias (Conover *et al.*, 1995). Na Europa e na América do Norte, o foco está em reduzir colisões com ungulados (Groot Bruinderink & Hazebroek, 1996; Huijser *et al.*, 2009). Na América do Sul, a gravidade das colisões envolve principalmente as capivaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*), pela abundância da espécie e pelo hábito de se deslocarem em grupos, e a anta brasileira por ser a espécie com maior tamanho corporal do Brasil (Bueno *et al.*, 2013; Huijser *et al.*, 2013; Medici *et al.*, 2016).

Estima-se que nos Estados Unidos, colisões envolvendo animais em rodovias gerem 211 vítimas humanas fatais, 29 mil vítimas humanas feridas e aproximadamente 6-12 bilhões de dólares de custos econômicos anuais (Conover *et al.*, 1995; Huijser *et al.*, 2007). Na Europa, colisões com ungulados resultam em 300 vítimas humanas fatais, 30 mil vítimas humanas feridas e aproximadamente um bilhão de dólares em perdas materiais anuais (Groot Bruinderink & Hazebroek, 1996).

Na América do Sul, pouca informação está disponível em relação às implicações de colisões envolvendo animais em rodovias na segurança humana e os custos destas colisões para a sociedade. No entanto, em 2014, 3.174 colisões envolvendo animais foram registradas nas Rodovias Federais Brasileiras (IPEA, 2015), representando 1,9% de todos os acidentes rodoviários no período foi calculado (Abra *et al.*, 2018, no prelo).

A problemática dos atropelamentos de anta no MS

A INCAB-IPÊ vem monitorando rodovias federais e estaduais do Mato Grosso do Sul desde abril de 2013. A malha viária do estado é de 62.590 quilômetros (DNIT, 2018), sendo que 87% são estradas rurais (vias não pavimentadas) e apenas 13% são rodovias (vias



pavimentadas). Os biomas representados nas áreas de estudo são o Cerrado e o Pantanal.

Os dados sobre atropelamentos de antas foram coletados de maneira oportunística, através de monitoramento em campo pela equipe da INCAB, informes recebidos através de uma ampla rede de colaboradores via *Whatsapp* (incluindo membros das comunidades locais, motoristas de caminhões, ônibus etc., profissionais das Polícias Rodoviárias Estadual e Federal entre outros), bem como através de pesquisas de inserções de mídia (via *Google search*), bancos de dados das Polícias Rodoviárias Federal e Estadual e DETRAN, e contribuições de informação de outros pesquisadores, projetos de conservação e colaboradores.

De abril de 2013 até o momento da finalização deste ensaio (novembro de 2018, perfazendo um total de 67 meses), foram registradas 470 ocorrências de atropelamento específico de anta brasileira (aproximadamente sete antas por mês) em 32 rodovias da malha viária sul-mato-grossense, incluindo seis rodovias federais (dentre elas as BRs 267 e 262), 24 rodovias estaduais, e duas estradas vicinais. Aqui se faz importante mencionar que é bastante provável que o número de antas atropeladas registradas pela INCAB-IPÊ esteja subestimado, uma vez que muitas carcaças não são detectadas. Existem evidências de que muitos indivíduos atropelados são removidos para consumo da carne e/ou utilização de partes para fins medicinais (patas, pênis). No período do monitoramento, 13 antas foram encontradas carneadas e 11 carcaças foram reportadas por informantes, porém não encontradas pela equipe (EP Medici, comentário pessoal). Adicionalmente, muitos indivíduos são atropelados, porém não vêm a óbito imediatamente na beira da rodovia, mas sim afastados desta, onde não podem ser detectados.

Os dados coletados pela INCAB-IPÊ mostram que dentre todas as rodovias monitoradas, três são campeãs em atropelamentos de anta no Mato Grosso do Sul: BR-267, BR-262 e MS-040. A Rodovia MS-040 conecta as cidades de Campo Grande, capital do estado, e Santa Rita do Pardo, percorrendo um trecho de cerca de 230 quilômetros. É uma rodovia recente, inaugurada em novembro de 2014. Logo após sua liberação para o tráfego, ficou bastante claro que a MS-040 traria um enorme impacto à fauna local. Diversos proprietários de terras ao longo da rodovia, bem como inserções de mídia, passaram a chamar a atenção para a mortalidade de animais. Em resposta, a INCAB iniciou o monitoramento da MS-040 em março de 2015. Demonstra-se o alarmante impacto da MS-040 através de uma rápida comparação desta com a rodovia BR-267. Na BR-267, no trecho entre os municípios de Nova Alvorada do Sul e Bataguassu (220 quilômetros de rodovia), foram detectadas 116 carcaças de anta em 67 meses, enquanto que na MS-040 (cerca de 230 quilômetros, basicamente a mesma extensão), foram detectadas 127 carcaças de anta em 44 meses (março de 2015 a novembro de 2018).

As análises dos dados demonstraram também que alguns trechos dessas rodovias apresentam situações mais críticas de atropelamentos, trechos estes chamados de *hotspots*. A estrutura da paisagem (e.g., presença

de corpos d'água, fragmentos florestais, oferta de recursos alimentares etc.) é um fator determinante para que os animais prefiram utilizar certos trechos da rodovia (Ascensão *et al.*, 2017). Consequentemente, demonstra-se maior necessidade de mitigação nesses pontos previamente identificados e cuidadosamente mapeados pela INCAB-IPÊ.

Em julho de 2016, dados preliminares até então coletados pela INCAB foram publicados no relatório "IMPACTO DE ATROPELAMENTOS DE FAUNA, PARTICULARMENTE ANTA BRASILEIRA, EM RODOVIAS ESTADUAIS E FEDERAIS DO ESTADO DO MATO GROSSO DO SUL, BRASIL" (Medici *et al.*, 2016) (Tabela 1). Com base nas informações contidas no relatório, o advogado e ambientalista, Dr. Leonardo Avelino Duarte, apresentou subsídios para a abertura de um Inquérito Civil junto ao Ministério Público do Estado Mato Grosso do Sul (MPE-MS) para investigar a responsabilidade de órgãos ligados ao licenciamento ambiental, fiscalização e empreendimento para o caso específico da Rodovia MS-040.

Foi protocolado o Inquérito Civil (IC) de Nº 06.2016.00000716-6 com o principal objetivo de apurar o descumprimento da condicionante Nº 15 da licença ambiental prévia Nº 102/2013, relativa às obras de pavimentação asfáltica da Rodovia Estadual MS-040, particularmente no que tocava à ausência de medidas mitigadoras de riscos de acidentes automobilísticos envolvendo animais silvestres, com risco à vida e saúde dos usuários da pista e à manutenção da biodiversidade. Embora a alavanca inicial para o IC tenha sido a problemática da mortalidade de antas e consequente perda de biodiversidade, o grande foco do mesmo estava nas perdas humanas. Ao mesmo tempo em que perdemos 436 antas em 64 meses, foram também registradas, no mesmo período, pelo menos 49 pessoas feridas e 23 que vieram a óbito em colisões com antas nas rodovias do estado. Oito dos óbitos ocorreram em uma única colisão na BR-267 em setembro de 2015.

Através do desenvolvimento do IC, foram realizadas reuniões técnicas de discussão e negociação entre o MPE-MS, INCAB-IPÊ e representantes da AGESUL (Agência Estadual de Gestão de Empreendimentos, órgão da SEINFRA – Secretaria de Estado de Infraestrutura) e IMASUL (Instituto de Meio Ambiente do Mato Grosso do Sul, órgão da SEMAGRO – Secretaria de Estado de Meio Ambiente, Desenvolvimento Econômico, Produção e Agricultura Familiar), bem como de outras agências governamentais (Tabela 1). As reuniões foram invariavelmente pautadas por apresentações de dados de atropelamentos levantados pela INCAB-IPÊ, representada por Patrícia Medici, e propostas de mitigação para resolver a problemática, apresentadas por Fernanda Abra. Durante todo o processo do IC, particularmente durante as reuniões técnicas, era perceptível que tanto AGESUL quanto IMASUL compreendem a extensão e magnitude dos impactos dos atropelamentos na MS-040 para a biodiversidade e para a segurança humana, agravados pela ausência total de planejamento de medidas de mitigação do empreendimento. Em algumas situações, inclusive oficialmente, esses órgãos manifestaram deficiência de



conhecimento técnico sobre como lidar com e mitigar esses impactos.

Em algumas oportunidades durante o processo, a AGESUL propôs a instalação de placas de travessia de fauna (placa vertical de advertência modelo A-36) ao longo da MS-040 como estratégia de mitigação para os atropelamentos. De acordo com a literatura, é sabido que a eficiência deste tipo de mitigação é baixíssima (Ritwinski *et al.*, 2016). De maneira geral, os administradores rodoviários preferem estratégias de mitigação que sejam baratas, duradouras e que cubram grandes extensões da rodovia. As placas de sinalização desempenham esse papel, porém são inespecíficas sobre onde, quando e qual animal atravessará a rodovia e, desta forma, os usuários ao lerem as mensagens das placas não apresentam nenhuma mudança comportamental (*e.g.*, aumento da atenção, diminuição de velocidade) durante o seu percurso. A INCAB-IPÊ e o Ministério Público Estadual mantiveram-se irredutíveis nas negociações, sustentando que para a redução dos atropelamentos da MS-040, faz-se imprescindível a adoção de medidas que apresentem alta eficiência, tais como passagens de fauna e cercas (Huijser *et al.*, 2016; Ritwinski *et al.*, 2016).

Desta forma, a INCAB optou por desenvolver e apresentar voluntariamente ao Estado um plano específico de mitigação de atropelamentos de fauna silvestre para a extensão total da Rodovia MS-040. Entre os objetivos deste plano estavam: (1) Levantar e georreferenciar, ao longo de toda a MS-040, toda e qualquer estrutura já existente para travessia de fauna doméstica, drenagem fluvial, pontes e placas de sinalização de travessia de fauna; (2) Determinar as passagens inferiores já existentes que apresentassem potencial para travessia de fauna; (3) Apresentar propostas de cercamento direcional para a fauna em locais estratégicos; (4) Recomendar novos pontos para a instalação de Passagens Inferiores de Fauna (PIFs) adicionais; (5) Sugerir novos modelos de placas de sinalização de travessia de fauna; (5) Sugerir um plano de monitoramento das PIFs com maior potencial para travessia de mamíferos de médio e grande porte.

Em maio de 2017, foi realizado o trabalho de campo de diagnóstico da MS-040, durante o qual foram

levantadas as passagens inferiores já existentes com potencial para uso e travessia da fauna. Foram identificadas 47 estruturas incluindo 39 passagens de gado e/ou drenagens fluviais (maiores de 1,5 metros de diâmetro ou largura × altura) e oito pontes (Figura 1). Já durante o primeiro diagnóstico foi observado o uso frequente de muitas dessas estruturas por diversas espécies animais, especialmente pelas antas.

Em junho de 2017, o “PLANO DE MITIGAÇÃO DE FAUNA SILVESTRE ATROPELADA PARA A RODOVIA MS-040” foi entregue ao Ministério Público que o apresentou em seguida aos órgãos de transporte e meio ambiente. O fato de já existirem estruturas potenciais para uso da fauna ao longo da rodovia – estruturas estas não construídas no intuito de funcionar como passagem de fauna – tornou o plano de mitigação proposto extremamente mais exequível do ponto de vista econômico. No plano, ficou demonstrado que a medida mais importante para a Rodovia MS-040 seria a instalação de cercamento de fauna para as estruturas já existentes. Foi recomendado um cercamento de 500 metros para cada lado das estruturas levantadas com *design* e dimensionamento específico para mamíferos de médio e grande porte.

Como complemento ao Plano de Mitigação da MS-040 e no intuito de subsidiar o processo de implementação do mesmo, a INCAB-IPÊ estabeleceu um experimento de monitoramento das passagens inferiores da rodovia localizadas dentro do mais crítico *hotspot* de atropelamentos (entre os quilômetros 100 e 150). A informação principal que se buscava extrair era o número de cruzamentos bem-sucedidos por baixo da rodovia. Entre setembro de 2017 e maio de 2018 (nove meses), 15 passagens foram monitoradas através de armadilhas fotográficas instaladas em seus emboques de forma a registrar o uso das mesmas por animais silvestres, particularmente a anta. Concomitantemente, foi mantido o monitoramento da mortalidade por atropelamento e foi também realizado um monitoramento sistemático do volume de tráfego de veículos pela Rodovia MS-040. Foram registrados 2.818 eventos de animais silvestres, sendo 1.675 eventos de antas (60%). Dentre os eventos de antas, 61% foram travessias completas confirmadas (Figura 2).



Figura 1: (A) Passagem de gado (Bueiro Simples Celular de Concreto) levantado como estrutura potencial para travessia de fauna na Rodovia MS-040; (B) Pegada de anta brasileira (*Tapirus terrestris*) encontrada no interior da passagem de gado. Crédito: Fernanda D. Abra.

No momento, toda a base de dados está em processo de análise e interpretação para preparo de relatório técnico e publicações científicas. Entretanto, já é possível afirmar que apesar de muitos animais silvestres utilizarem as estruturas inferiores ao longo da rodovia MS-040, os atropelamentos nos mesmos trechos onde as estruturas continuam são altos. O cercamento dessas passagens seria a medida fundamental para o disciplinamento do deslocamento dos animais na paisagem desta rodovia, forçando-os a atravessarem a rodovia por baixo da pista e, assim, seria garantida a segurança tanto dos animais quanto dos usuários.

Em janeiro de 2018, diante da falta de ações por parte das agências governamentais relevantes, a INCAB-IPÊ organizou uma petição pública pedindo o suporte da sociedade civil no processo de pressionar AGESUL e IMASUL para a tomada de providências urgentes. Juntamente com a petição foi lançado o vídeo “Rodovia da Morte” (*Road of Death*). A petição teve mais de cinco mil assinaturas provenientes de todo o mundo. Em fevereiro de 2018, o MPE-MS e a INCAB-IPÊ convocaram uma reunião técnica para apresentar novamente o Plano de Mitigação para AGESUL e IMASUL, entregar as assinaturas da petição pública e tentar avançar no planejamento para a implementação do plano e solução da problemática. A reunião contou com a presença de diversos canais de comunicação e foi amplamente coberta pela mídia. Nessa oportunidade, representantes da AGESUL e IMASUL endossaram o Plano de Mitigação e compromissos para o cumprimento do mesmo foram oficializados com o MPE-MS.

No período entre março e abril de 2018, a AGESUL iniciou um processo de planejamento e cotação de preços para a implementação de parte do Plano de Mitigação, no trecho do *hotspot* mais crítico mencionado anteriormente. A INCAB-IPÊ colaborou com todas as

informações técnicas necessárias para esse planejamento, embora estressando frequentemente que o que estava sendo proposto era apenas uma pequena parte do que deveria ser feito para resolver o problema.

As negociações vinham evoluindo vagarosamente quando, em junho de 2018, basicamente dois anos após o início do Inquérito Civil, o MPE-MS apresentou uma Ação Civil Pública contra AGESUL e IMASUL, através da qual o MP pede indenização de R\$ 10 milhões pela morte de animais e acidentes com vítimas humanas na Rodovia MS-040. Além do governo do Estado, a ação vai também contra as empresas responsáveis pela construção de partes da rodovia incluindo Città Planejamento Urbano e Ambiental, Proteco Construções, Equipav Engenharia, Encalso Construções e CGR Engenharia. As partes teriam também descumprido normativas ambientais, segundo o MP. Até a data de finalização deste ensaio – novembro de 2018 – não houve atualização do andamento da Ação Civil Pública.

LIÇÕES APRENDIDAS

A INCAB-IPÊ vem desempenhando papel fundamental na liderança das discussões acerca da problemática dos atropelamentos de fauna nas rodovias do Mato Grosso do Sul, particularmente na MS-040.

Das lições aprendidas nesse processo, entre o levantamento dos dados de atropelamentos por todo o estado e as iniciativas de influenciar as tomadas de decisão para a efetiva redução dos atropelamentos, podemos afirmar que o envolvimento de diversos atores e conhecimentos multidisciplinares foram fundamentais para que o nosso pleito fosse levado adiante. A INCAB-IPÊ, como projeto de conservação e organização, levantou e



Figura 2: Anta brasileira (*Tapirus terrestris*) utilizando passagem de gado sob a Rodovia MS-040. Crédito: INCAB-IPÊ.

Medici EM & Abra FD: Lições aprendidas na conservação da anta brasileira e na mitigação de atropelamentos em rodovias

**Tabela 1:** Cronologia das atividades desenvolvidas no processo de discutir e implementar medidas de mitigação para a problemática dos atropelamentos de fauna na Rodovia MS-040, Mato Grosso do Sul.

Data	Atividade	Comunicação na Mídia
Julho 2016	Publicação do RELATÓRIO PARCIAL "IMPACTO DE ATROPELAMENTOS DE FAUNA, PARTICULARMENTE ANTA BRASILEIRA, EM RODOVIAS ESTADUAIS E FEDERAIS DO ESTADO DO MATO GROSSO DO SUL, BRASIL" (Medici, EP; Abra, FD; Fernandes-Santos, RC; Testa-José, C)	http://ipe.org.br/downloads/Relatorio_Tecnico_Parcial_Atropelamentos_Anta_Brasileira_MS.pdf
Agosto 2016	Protocolo de Subsídio de INQUÉRITO CIVIL junto ao Ministério Público do Estado do Mato Grosso do Sul pelo Advogado Dr. Leonardo Avelino Duarte	—
Novembro 2016	REUNIÃO TÉCNICA para a apresentação do Relatório Parcial "IMPACTO DE ATROPELAMENTOS DE FAUNA, PARTICULARMENTE ANTA BRASILEIRA, EM RODOVIAS ESTADUAIS E FEDERAIS DO ESTADO DO MATO GROSSO DO SUL, BRASIL" (Medici, EP; Abra, FD; Fernandes-Santos, RC; Testa-José, C)	http://www.imasul.ms.gov.br/imasul-recebe-levantamento-sobre-atropelamento-de-animais-silvestres-em-8-rodovias-de-ms
Junho 2017	Entrega do "PLANO DE MITIGAÇÃO DE FAUNA SILVESTRE ATROPELADA NA MS-040" ao Ministério Público do Estado do Mato Grosso do Sul (Equipe técnica envolvida: Abra, FD; Medici, EP; Testa-José, C; Canena, AC; Fernandes-Santos, RC)	
Outubro 2017	Ministério Público do Estado do Mato Grosso do Sul apresenta o "PLANO DE MITIGAÇÃO DE FAUNA SILVESTRE ATROPELADA NA MS-040" para Agência Estadual de Gestão de Empreendimentos (AGESUL) e Instituto de Meio Ambiente do Mato Grosso do Sul (IMASUL) e requer um planejamento de implementação	
Janeiro 2018	INCAB-IPÊ realiza PETIÇÃO ON-LINE para pedir o apoio da sociedade civil no processo de pressionar as organizações responsáveis pela tomada de providências e implementação do Plano de Mitigação/Divulgação de vídeo sobre a problemática dos atropelamentos na MS-040 (Rodovia da Morte)	http://www.change.org/p/pelo-fim-dos-atropelamentos-de-fauna-na-rodovia-ms-040-ms
Fevereiro 2018	REUNIÃO TÉCNICA convocada por MPE-MS e INCAB-IPÊ	http://www.mpms.mp.br/noticias/2018/02/mpms-e-ipe-realizam-reuniao-tecnica-para-discutir-atropelamentos-da-fauna-na-ms-040
Março 2018	Saída de campo da AGESUL e INCAB-IPÊ para vistoriar os locais das passagens de fauna a serem cercadas na Rodovia MS-040	—
Junho 2018	Protocolada a Ação Civil Pública	http://www.mpms.mp.br/noticias/2018/06/mpms-pede-a-condenacao-do-estado-e-instituicoes-devido-a-ausencia-de-plano-de-mitigacao-na-ms-040

disponibilizou os dados necessários que subsidiaram a abertura de um Inquérito Civil. A INCAB-IPÊ esteve presente em absolutamente todas as discussões realizadas durante o processo de instauração do Inquérito Civil e subsequente Ação Civil Pública, provendo informações e assessorando o Ministério Público e os outros órgãos envolvidos em questões técnicas de maneira altamente profissional e responsiva.

Apesar das óbvias falhas no licenciamento ambiental da MS-040 por parte da AGESUL e IMASUL, em momento algum a INCAB-IPÊ deixou de contribuir com esses órgãos da forma mais proativa e colaborativa possível. Prova disso foi o desenvolvimento voluntário de um Plano de Mitigação para a MS-040, plano este extremamente completo e detalhado, visando assessorar o Estado (AGESUL-SEINFRA) no processo de tomada de decisões para mitigação dos atropelamentos de fauna naquela rodovia.

A INCAB-IPÊ levou em conta toda e qualquer infraestrutura já disponível (e.g., pontes, passagens de gado, drenagens fluviais, placas de sinalização de travessia de fauna) ao longo da MS-040 para o desenvolvimento do plano de mitigação, de forma a tornar a implementação do mesmo mais viável para o estado. A experiência da

INCAB-IPÊ com a pesquisa e conservação da anta brasileira desde 1996, incluindo a biologia, ecologia e comportamento da espécie, foi fundamental para desenhar o plano de mitigação para a Rodovia MS-040, possibilitando prever os tamanhos mínimos de passagens de fauna, extensões de cercas, presença de aspectos relevantes da paisagem (fragmentos de floresta, corpos de água etc.) entre outros fatores.

Todo o processo jurídico percorrido até o momento pela INCAB-IPÊ, em parceria com o Ministério Público do Estado do Mato Grosso do Sul, envolvendo inicialmente o Inquérito Civil e em um segundo momento a Ação Civil Pública, vem sendo bastante moroso, o que é extremamente frustrante para os envolvidos. Entretanto, gostaríamos de encorajar outros profissionais e organizações da área de pesquisa e conservação a buscar o Ministério Público e utilizar as ferramentas legais como forma de fomentar maiores discussões acerca do atropelamento de fauna em seus municípios, regiões ou estados. O Ministério Público tem a "tração" necessária para trazer para a mesa de negociações as organizações e setores relevantes que de outra forma não estariam necessariamente abertos a discutir com pesquisadores e conservacionistas.



Todo o processo com o qual a INCAB-IPÊ esteve envolvida nos últimos três anos foi muito positivo para ampliar as esferas de discussão sobre atropelamento de fauna no Mato Grosso do Sul, engajando os órgãos de transporte e de meio ambiente, trazendo à tona os aspectos sociais decorrentes das colisões rodoviárias envolvendo fauna e promovendo a causa da conservação da anta brasileira e de outras espécies.

PRÓXIMOS PASSOS

A INCAB-IPÊ visa dar continuidade aos estudos com a anta brasileira nos diferentes biomas brasileiros onde a espécie está presente. Em 2019, será iniciado o Programa Anta Amazônia.

Ainda no bioma Cerrado, será estabelecido novo monitoramento das passagens inferiores da MS-040 uma vez que o cercamento das mesmas seja concluído. Sim, temos certeza absoluta de que nosso trabalho resultará eventualmente na instalação dos cercamentos que pleiteamos! Uma vez que isso aconteça, será necessário comparar o uso das passagens inferiores pela fauna antes e depois do estabelecimento das cercas e avaliar a efetividade dessa medida de mitigação.

Também no Cerrado, os planos incluem desenvolver e negociar planos de mitigação para o atropelamento de fauna silvestre em outras duas rodovias, BR-262 e BR-267, ambas federais, administradas pelo DNIT (Departamento Nacional de Infraestrutura e Transportes). Adicionalmente, a INCAB-IPÊ irá organizar e propor treinamentos técnicos sobre fauna silvestre e ecologia de estradas aos analistas dos órgãos de transporte e de meio ambiente do Mato Grosso do Sul.

Juntamente com o Grupo Especialista de Antas (TSG – *Tapir Specialist Group*) da Comissão de Sobrevivência de Espécies (SSC – *Species Survival Commission*) da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN – *International Union for the Conservation of Nature*), presidido por Patrícia Medici desde 2000, será elaborado um guia técnico de medidas de mitigação específicas para o atropelamento de antas, contemplando as quatro espécies do mundo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

- A experiência relatada neste ensaio ressalta a necessidade de um esforço multidisciplinar para a solução da problemática dos atropelamentos do Brasil;
- O processo de licenciamento ambiental de empreendimentos rodoviários necessita de fortalecimento. Existe uma carência de formação e capacitação dos técnicos atuantes em órgãos ambientais e de transporte sobre o impacto de rodovias sobre o meio ambiente como um todo, principalmente sobre a fauna silvestre. Pesquisadores e conservacionistas precisam ser mais acessados e aproveitados no treinamento desses profissionais e,

mais importante, no processo de desenvolvimento de normativas. Precisamos fazer parte dessas discussões;

- Analistas ambientais do IMASUL precisam estar mais bem preparados tecnicamente para lidar com a problemática dos impactos de rodovias à fauna silvestre, exigindo a instalação de medidas de mitigação eficientes;
- É extremamente importante que o IMASUL desempenhe de maneira mais eficiente o seu papel como fiscalizador sobre o cumprimento de condicionantes ambientais e programas ambientais em empreendimentos rodoviários;
- É igualmente crítico que o corpo técnico da AGESUL inclua em seus novos projetos de rodovias ou duplicações, medidas mitigatórias para o atropelamento de fauna silvestre objetivando aumentar a segurança humana e a conservação da biodiversidade;
- É imprescindível que haja um aumento de iniciativas de pesquisa sobre atropelamento de fauna silvestre, monitoramento de medidas de mitigação e inovações tecnológicas.

AGRADECIMENTOS

EPM gostaria de agradecer a todos os apoiadores da Iniciativa Nacional para a Conservação da Anta Brasileira (INCAB) – Instituto de Pesquisas Ecológicas (IPÊ) pelo contínuo suporte institucional e financeiro. Fica registrada menção especial aos fundos de conservação de zoológicos internacionais vinculados aos *Tapir Taxon Advisory Groups* (TAGs) nos Estados Unidos (*Association of Zoos and Aquariums* – AZA) e Europa (*European Association of Zoos and Aquariums* – EAZA), *Fondation Segré*, Suíça, e *Whitley Fund for Nature* (WFN), Reino Unido. FDA gostaria de agradecer o Departamento de Ciências Florestais da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, bem como o Programa de Pós-Graduação Interdisciplinar em Ecologia Aplicada (PPGI-EA) e o Laboratório de Ecologia, Manejo e Conservação de Fauna Silvestre (LEMaC). Adicionalmente, EPM e FDA agradecem imensamente ao Ministério Público do Estado de Mato Grosso do Sul e aos profissionais do Direito: Senhores, Leonardo Avelino Duarte, Rodrigo Sanches Garcia, Luciano Furtado Loubet, Alexandre Raslan e Luiz Antônio Freitas de Almeida pela contínua parceria no processo de lutar pela mitigação da problemática de atropelamentos de fauna nas rodovias do Estado. Finalmente, EPM agradece a equipe INCAB-IPÊ, Projeto Bandeiras & Rodovias, voluntários, estagiários e membros das comunidades e organizações locais que colaboraram com as coletas dos dados que subsidiaram todo o processo de iniciativas de mitigação aqui descrito.

REFERÊNCIAS

- Abra, FD, Huijser MP, Pereira CS, Ferraz KMPMB. 2018. How reliable are your data? Verifying species identification of road-killed



- mammals recorded by road maintenance personnel in São Paulo State, Brazil. *Biological Conservation* 225, 42-52.
- Abra FD, Granziera B, Huijser MP, Ferraz KMPMB, Haddad CM, Paolino RM. Pay or prevent? Human safety, costs to society and legal perspectives on animal-vehicle collisions in São Paulo state. *PLOS ONE* (no prelo).
- Ascensão F, Desbiez ALJ, Medici EP, Bager A. 2017. Spatial patterns of road mortality of medium-large mammals in Mato Grosso do Sul, Brazil. *Wildlife Research* 44: 135-146.
- Bueno C, Faustino MT, Freitas SR. 2013. Influence of landscape characteristics on capybara road-Kill on highway BR-040, southeastern Brazil. *Oecologia Australis* 17(2), 130-137.
- Cardillo M. 2005. Multiple Causes of High Extinction Risk in Large Mammal Species. *Science* 309, 1239.
- Conover MR, Pitt WC, Kessler KK, DuBow TJ, Sanborn WA. 1995. Review of human injuries, illnesses, and economic losses caused by wildlife in the United States. *Wildlife Society Bulletin* 23: 407-414.
- DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte. Disponível em: <http://www.dnit.gov.br>. Acessado em: Março de 2018.
- Eigenbrod F, Hecnar SJ, Fahrig L. 2009. Quantifying the road-effect zone: threshold effects of a motorway on anuran populations in Ontario, Canada. *Ecology and Society* 14(1): 24.
- Fahrig L, Rytwinski T. 2009. Effects of roads on animal abundance: an empirical review and synthesis. *Ecology and Society* 14(1): 21.
- Forman RTT, Alexander LE. 1998. Roads and their major ecological effects. *Annual Review of Ecology and Systematics* 29: 207-231.
- Forman RTT, Sperling D, Bissonette JA, Clevenger A, Cutshall CD., Dale VH, Fahrig L, France R, Goldman CR, Heanue K, Jones JA, Swanson FJ, Turrentine T, Winter TC. 2003. *Road ecology: science and solutions*. Island Press, Washington DC, USA.
- Groot Bruinderink, GWTA, Hazebroek E. 1996. Ungulate Traffic Collisions in Europe. *Conservation Biology* 10: 4 1059-1067.
- Huijser MP, Fuller J, Wagner ME, Hardy A, Clevenger AP. 2007. Animal-vehicle collision data collection. A synthesis of highway practice. NCHRP Synthesis 370. Project 20-05/Topic 37-12. Transportation Research Board of the National Academies, Washington DC, USA.
- Huijser MP, Duffield JW, Clevenger AP, Ament RJ, McGowen PT. 2009. Cost-benefit analyses of mitigation measures aimed at reducing collisions with large ungulates in the United States and Canada; a decision support tool. *Ecology and Society* 14(2): 15.
- Huijser MP, Abra FD, Duffield JW. 2013. 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: 129-146.
- Huijser MP, Fairbank ER, Camel-Means W, Graham J, Watson V, Basting P, Becker D. 2016. Effectiveness of short sections of wildlife fencing and crossing structures along highways in reducing wildlife-vehicle collisions and providing safe crossing opportunities for large mammals. *Biological Conservation* 197: 61-68.
- IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. 2015. *Acidentes de Trânsito nas Rodovias Federais Brasileiras: Caracterização, Tendências e Custos para a Sociedade*.
- Medici EP, Abra FD, Fernandes-Santos RC, Testa-José C. 2016. Impacto de atropelamentos de fauna, particularmente anta brasileira, em rodovias estaduais e federais do estado do Mato Grosso do Sul, Brasil. Relatório Parcial da Iniciativa Nacional para a Conservação da Anta Brasileira (INCAAB), Instituto de Pesquisas Ecológicas (IPÊ). [on-line] URL: http://ipe.org.br/downloads/Relatorio_Tecnico_Parcial_Atropelamentos_Anta_Brasileira_MS.pdf.
- Nellemann C, Vistnes I, Jordhoy P, Strand O. 2001. Winter distribution of wild reindeer in relation to power lines, roads and resorts. *Biological Conservation* 101, 351-360.
- Lesbarrères D, Fahrig L. 2012. Measures to reduce population fragmentation by roads: what has worked and how do we know? *Trends in Ecology & Evolution* 27, 374-380.
- Parris KM, Velik-Lord M, North JMA. 2009. Frogs call at a higher pitch in traffic noise. *Ecology and Society* 14(1): 25.
- Rytwinski T, Fahrig L. 2011. Reproductive rate and body size predict road impacts on mammal abundance. *Ecological Applications*, 21(2), Pp. 589-600.
- Rytwinski T, Soanes K, Jaeger JAG, Fahrig L, Findlay CS, Houlahan J. 2016. How Effective Is Road Mitigation at Reducing Road-Kill? A Meta-Analysis. *PLOS ONE* 11(11): e0166941.

Submetido em: 20/agosto/2018

Aceito em: 30/novembro/2018