

Impactos antrópicos sobre uma população de *Alouatta clamitans* (Cabreria, 1940) em um fragmento de Mata Atlântica no Estado de São Paulo: apontamento de medidas mitigatórias

*Anthropic impacts on a population of *Alouatta clamitans* (Cabreria, 1940) in an Atlantic forest fragment in São Paulo State (Brazil): pointing mitigation measures*

Cauê Monticelli ^{1,2}; Luan Henrique Moraes ¹

¹ Divisão de Ciências Biológicas, Setor de Mamíferos, Fundação Parque Zoológico de São Paulo. São Paulo, SP

² Autor para correspondência (*Author for correspondence*): cmchelli@uol.com.br

Resumo

A degradação e fragmentação dos habitats, assim como as consequências relacionadas, possuem grande influência no declínio das espécies, fato agravado pela pressão antrópica a que esses fragmentos estão submetidos. Primatas do gênero *Alouatta* são animais que apresentam grande adaptabilidade aos recursos, porém, mesmo sobrevivendo em áreas fragmentadas, sofrem os efeitos da urbanização acelerada, gerando assim maior impacto às populações silvestres. Este estudo monitorou entre 2006 e 2014 os impactos à que os espécimes de *Alouatta clamitans* estavam submetidos dentro do Parque Estadual Fontes do Ipiranga – SP (PEFI), de forma a compilar e analisar as informações visando propor medidas mitigatórias que almejam minimizar os impactos e auxiliar na manutenção de uma população saudável a longo prazo.

Palavras-chave: *Alouatta clamitans*, impactos antrópicos, medidas mitigatórias, PEFI.

Abstract

The degradation and habitat fragmentation, as well as the related consequences, have marked influence on the decline of the species, a fact exacerbated by anthropic pressure that these fragments are subjected. Genus *Alouatta* possess animals that presenting huge adaptability to resources, but even surviving in fragmented areas, suffer the effects of urbanization, thereby generating greater impact on wild populations. This study monitored between 2006 and 2014 the impact on the specimens of *Alouatta clamitans* were submitted within the State Park Fontes do Ipiranga, SP (Brazil), in order to compile and analyze information to propose mitigation measures that aims to minimize the impacts and assist in maintenance a long-term healthy population.

Keywords: *Alouatta clamitans*, human impacts, red howler monkey.

INTRODUÇÃO

No contexto da conservação biológica, a fragmentação florestal é definida como uma separação ou desligamento não natural de áreas amplas em fragmentos espacialmente segregados, promovendo a redução dos tipos de habitat e a divisão dos habitats remanescentes em unidades menores e isoladas (Korman, 2003). A fragmentação de habitat é um fator presente em qualquer ecossistema, sendo resultante, principalmente, de transformações geomorfológicas e de mudanças climáticas. Em comparação com o processo natural, a fragmentação antrópica provoca mudanças muito mais bruscas e acentuadas, e, até certo ponto, irreversíveis nas condições de vida, levando a modificações rápidas na composição e na diversidade das comunidades (Lord & Norton, 1990; Metzger, 1999; Ferrari, 2000). O processo de fragmentação associado à velocidade de degradação dos remanescentes florestais, principalmente daqueles próximos a centros urbanos, ocasiona não só a perda de habitats como a modificação do ambiente original, afetando diretamente as populações de espécies que sobrevivem nestas regiões (Barbo, 2008). À medida que as populações vão se esgotando e se isolando, tendendo à irreversibilidade, dificulta-se mais o processo de preservação das espécies (Mendes, 1989), pois a fragmentação do habitat afeta a fauna de diversas formas, principalmente pela criação de populações pequenas e parcialmente isoladas. Como consequência, a migração e a recolonização dos fragmentos nem sempre é possível, aumentando o endocruzamento e podendo levar as populações à extinção.

Algumas espécies de primatas são excelentes indicadores do equilíbrio ecológico, porém, começam a declinar logo nos primeiros eventos de alteração antrópica a que são submetidos seus habitats. Outros tendem a se ajustar e se adaptar às mudanças até determinados níveis (Terborgh, 1986). Populações de primatas que vivem em pequenas áreas isoladas tem uma tendência a se inter cruzar entre grupos parentais, sem que

haja fluxo gênico o que, no decorrer de algumas gerações, diminui a variabilidade genética (Hirsch, 1995). Alguns primatas apresentam fácil adaptação a fragmentos de mata devido a sua alta capacidade de ingerir grande quantidade de folhas, porém, em longo prazo esses ambientes se tornam inviáveis por causa da escassez de alimentos e da exposição dos animais às doenças e à caça (Marsh, 2003). As consequências dessas condições são: extinção local e direta das espécies e extinção dos recursos-chave de alimentação, levando a interrupção do fluxo gênico entre as populações separadas e ao aumento das tensões sociais nos grupos, remetendo a um confronto agonístico entre os indivíduos, afetando também o tamanho da área de vida, a plasticidade e a adaptabilidade alimentar (Marsh, 2003).

Espécies arborícolas, normalmente evitam descer ao nível do solo e se deslocar por uma área aberta, o que faz com que esse grupo seja particularmente mais vulnerável aos efeitos da fragmentação em locais onde não existe conectividade do dossel (Weston, 2003). Entretanto, aquelas espécies arborícolas que toleram descer até o solo para realizar travessias por áreas abertas, tais como rodovias, também são impactadas negativamente à medida que se expõem ao risco de atropelamento (Kanowski et al, 2001; Goosem, 2007). Com isso, estudos foram efetuados almejando identificar e prover medidas de mitigação com o intuito de reduzir os efeitos causados por rodovias sobre as populações de fauna silvestre, especialmente em relação à mortalidade por atropelamento. Em geral, essas medidas podem ser distinguidas em duas categorias: alteração do comportamento do motorista e alteração do comportamento do animal (Glista et al., 2009). A primeira envolve basicamente a imposição de limites de velocidade, sinalizações de alerta e instalação de redutores de velocidade, ao passo que a segunda envolve alterações no habitat acompanhadas normalmente da implementação de estruturas de travessia de fauna (Forman et al., 2003; Mata et al., 2005). Essas estruturas são elaboradas visando permitir a travessia segura

do animal, promovendo maior acessibilidade e restabelecendo parte da conectividade do habitat (Forman et al., 2003; Van Der Ree et al., 2007; Glista et al., 2009).

Este estudo objetivou realizar o levantamento de dados quanto aos impactos a que a população silvestre de *Alouatta clamitans* está submetida em um remanescente de Mata Atlântica do Estado de São Paulo, a fim de diagnosticar a problemática e propor medidas mitigatórias que almejam a conservação da espécie no local.

MATERIAL E MÉTODOS

Entre as poucas, porém importantes, áreas remanescentes de floresta Atlântica efetivamente protegidas como Unidades de Conservação, está o Parque Estadual das Fontes do Ipiranga – PEFI. Seus limites são demarcados desde 1893 com o intuito de preservar as nascentes da região, entretanto, a Unidade de Conservação foi criada oficialmente em 1969 (Bicudo et al., 2002). Sob responsabilidade do Instituto de Botânica da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo e do Parque da Ciência e Tecnologia da Universidade de São Paulo. Localizado no município de São Paulo, faz divisa com o município de Diadema (23° 38' 08" S e 23° 40' 18" S e 46° 36' 48" W e 46° 38' 00" W) (Fernandes et al., 2002), com área total de 526,4 ha, o Parque Estadual Fontes do Ipiranga, é o terceiro maior remanescente de floresta Atlântica da capital. Suas dependências abrigam o 3º Batalhão de Polícia Militar, a 97ª Delegacia de Polícia Civil, o Centro de Exposições Imigrantes, o Hospital da Água Funda, a Secretaria da Agricultura e Abastecimento, o Parque de Ciência e Tecnologia da Universidade de São Paulo (CienTec), o Zoo Safári e o Zoológico de São Paulo (Barbosa., 2002).

Em 1893, a área delimitada para o PEFI era de aproximadamente 697 hectares, e desde então vem sofrendo impactos e fragmentações de sua cobertura vegetal, sendo que as principais causas foram as obras para construção da Rodovia dos Imigrantes, a

urbanização dos bairros vizinhos, ocupações irregulares, dois grandes incêndios causados por quedas de balões, em 1993 e 2006 (Peccinini & Pivello, 2002) e, a partir da década de 60, a construção da Avenida Miguel Estéfano. Essa divisão da área, provocada por uma avenida de intenso tráfego em meio a Unidade de Conservação, amplia impactos como efeito de borda. Para a fauna do PEFI, a presença da avenida em meio ao Parque Estadual, gerou e gera acidentes, como atropelamentos e eletrocussões, não apenas de primatas, mas também de outros mamíferos, como marsupiais, preguiças, tatus e roedores como ouriço cacheiro (*Sphiggurus villosus*). Muitos estudos foram realizados no Parque, sendo sua hidrografia, topografia, fisionomia vegetal e clima bem conhecidos (Fernandes, 2002; Santos, 2008; Villagra & Neto, 2010). No entanto, estudos sobre a fauna são extremamente limitados (Bicudo et al., 2002; Malagoli et al., 2008).

Em 2006, a Fundação Parque Zoológico de São Paulo (FPZSP) implementou a ISO 14000, que consiste em um conjunto de normas que apresentam diretrizes e parâmetros para a Gestão Ambiental em empresas. Essas normas foram criadas para guiar as empresas quanto à diminuição dos impactos provocados por elas ao meio ambiente. Um dos protocolos desenvolvidos na FPZSP, para a obtenção do selo da ISO 14001:2004 foi a implantação do Plano de Emergência intitulado de “Manejo de animais encontrados”. Este plano tem como objetivo “Resguardar a integridade física e sanitária dos funcionários, dos visitantes e dos animais cativos e silvestres” ocorrente na Unidade de Conservação no qual a Fundação está localizada. O procedimento adotado por este protocolo define que, ao avistar um animal silvestre não pertencente ao plantel e em situação não condizente com os hábitos naturais, a pessoa que avistou deverá comunicar o setor técnico responsável pela classe zoológica do animal para avaliação. Toda intervenção efetuada pelos técnicos geram um formulário específico para controle dos animais encontrados. O formulário apresenta o histórico das informações como

identificação do táxon, situação do encontro, local, procedimento adotado, destino do animal capturado e demais informações pertinentes. Pelo fato da FPZSP ser referência quanto ao manejo com animais silvestres na área de estudo, as demais instituições inclusas no PEFI e a própria comunidade do entorno, contatam os técnicos da Fundação para avaliação das situações cujos animais são protagonistas, geralmente em situações onde os espécimes sofreram acidentes como atropelamento e eletrocussões. A Fundação por sua vez, atua na avaliação da situação, captura, recuperação do animal quando possível e posterior destinação.

Para avaliação dos impactos a que os bugios foram submetidos, foram compiladas informações sobre o encontro de animais nas dependências do PEFI entre 2006 e 2014, nos quais os referidos dados foram extraídos do formulário de controle referente à ISO 14000. Durante as capturas/resgates, todos os locais foram georreferenciados e a fonte de impacto avaliada e registrada. As áreas com maior ocorrência de impacto sobre os primatas tiveram os grupos de bugios identificados, sendo que cada grupo foi acompanhado por dois dias consecutivos durante 12 meses (junho 2013 a maio 2014) para identificação de parte dos trajetos efetuados pelos animais. O acompanhamento ocorreu do amanhecer, em torno das 06h30min, quando os animais iniciavam suas atividades, até o final do dia, próximo das 19h00min (aproximadamente 12h30min por dia). Com o auxílio de um GPS (*Global Positional System*) (Garmin, modelo *E-Trex 30*) foi registrado o trajeto percorrido pelo grupo até o local de pernoite.

O apontamento das medidas mitigatórias foi relacionado com as áreas de incidência de animais encontrados advindos de impactos antrópicos, definido após avaliação presencial do local e das medidas já implementadas em outras regiões (e.g. Valladares-Padua et al. 1995; Forman et al., 2003; Mata et al., 2005; Koehler, et al, 2006; Lokschin et al. 2007; Printes et al., 2007; Teixeira et al. 2013), além das observações de campo durante acompanhamento dos grupos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram acompanhados seis grupos de *Alouatta clamitans* ao longo dos 12 meses, cujas observações presenciais forneceram informações quanto aos riscos a que os animais estavam submetidos durante o deslocamento diário. Já a compilação e análise dos formulários, somado ao atendimento de ocorrências, resultou na entrada de 71 *Alouatta clamitans* entre 2006 e 2014, cujas localizações foram georreferenciadas e estão apresentadas na figura 1. Os principais impactos diretos foram relacionados à queda, eletrocussão, atropelamento e predação por animais cativos mantidos na FPZSP.



Figura 1. Identificação das ocorrências de *A. clamitans* no PEFL.

Em vermelho: eletrocussões, Verde: queda, Amarelo: atropelamento, Azul: predação, Branco: outros encontros.

Figure 1. Identifying occurrences of *A. clamitans* in SPFL.

Red: electrocution, Green: fall, Yellow: running over, Blue: predation, White: other meetings.

Dos 71 animais registrados, 53 (74,65%) tiveram óbito/eutanásia como destino, sendo que 49 (69%) tiveram como causa direta os seguintes fatores: queda (18; 36,75%), eletrocussão (16; 32,65%), atropelamento (9; 18,35%), ou predação por animais cativos (6; 12,25%). Os demais casos de óbito/eutanásia condizem com animais de idade avançada, problemas de saúde e miíase (4; 8,16%). Outros sete animais (9,85%) acometidos pelos mesmos impactos diretos foram reabilitados soltos. No mais, quatro indivíduos (5,65%) foram destinados ao cativeiro por motivos não condizentes com a soltura, onde neste caso foram três quedas de filhotes lactantes com presença de fraturas e um animal adulto mantido em cativeiro ilegal pela comunidade

do entorno do PEFL. Totalizando assim 64 (90,15%) indivíduos impactados pelos efeitos diretos ou indiretos da urbanização (figura 2). As outras sete (9,85%) ocorrências registradas condizem com animais capturados, tratados e soltos, em situações não relacionadas aos impactos antrópicos, sendo cinco animais em situações de problemas de saúde e dois relacionados à interação agonística interespecífica, no caso, com *Sphiggurus villosus*. Nestas ocasiões os animais foram capturados, tiveram os espinhos removidos e posteriormente foram soltos. Dos 71 animais atendidos, foram 49 adultos, quatro subadultos, 11 jovens e sete filhotes.



Figura 2. a) Fêmea capturada com miíase severa pelo corpo, foi submetida à eutanásia, b) Queda de macho adulto em substrato pavimentado, óbito por traumatismo craniano, c) Fêmea adulta em óbito por atropelamento, d) Macho adulto eviscerado após queda em grade com lanças, e) Fêmea adulta abatida por tigre siberiano cativo na FPZSP, f) Macho adulto em óbito por eletrocussão, g) Fêmea adulta em óbito por eletrocussão, h) Filhote em óbito após queda, i) Macho subadulto em óbito por eletrocussão.

Figure 2. a) Animal with myiasis after injury by electrocution in SPFL. It was euthanized., b) adult male drop in paved substrate, died of head injury, c) adult female in death by trampling, d) Animal gutted after falling in spears on separation grid between different institutions of the SPFL. e) adult female slaughtered by captive Siberian tiger in FPZSP, f) adult male in death by electrocution, g) adult female in death by electrocution, h) cub in death after falling i) subadult male in death by electrocution.

Estudos indicam que, nas áreas mais povoadas, a proximidade com estradas, o intenso tráfego e os choques elétricos ocasionados por linhas de transmissão em postes e fiações expostas reduzem a densidade e sobrevivência de populações, além de limitar o fluxo entre as populações que residem próximo as margens de estradas, criando assim, áreas isoladas umas das outras. O resultado é a perda direta do habitat, isolamento reprodutivo, aumento do risco de extinção local por efeitos geográficos, genéticos ou ambientais, intensificado pelo

excesso de estímulos visuais (luz, trânsito de pedestres, etc) e diversos tipos de poluição (Trombulak & Frissell, 2000).

Nas ocasiões de eletrocussão, raramente os animais sobreviveram, em alguns casos a descarga elétrica foi tão alta que o animal provavelmente entrou em óbito instantaneamente, em outros casos de menor intensidade, a eutanásia se torna a principal alternativa, pois foi comum o rompimento de órgãos e demais sequelas decorrentes da

eletrocussão, além de possíveis traumas devido à queda em substrato pavimentado. Os pontos de eletrocussão, em geral, estão relacionados às bordas da mata e às áreas antropizadas, onde o contato da vegetação de borda com a fiação elétrica propicia o acesso dos animais à zona de risco. Durante o deslocamento dos grupos, quando se depararam com os limites da vegetação com a área urbanizada, os animais acessaram o fio principalmente como opção de deslocamento. Em algumas ocasiões foi possível observar o acesso pelos fios para vocalização territorial (apenas em grupos delimitados pela Avenida Miguel Estéfano, a qual corta o Parque Estadual em duas partes).

Bicca-Marques & Calegari-Marques (1995) relatam que há registro de bugios se deslocando por terra para acessar outras porções de mata, devido a barreiras existentes, correndo assim risco de atropelamento e predação. Para os casos de atropelamento dos primatas no PEFI, observou-se que as ocorrências foram restritas às áreas de maior circulação de veículos, sendo o principal ponto identificado como a Avenida Miguel Estéfano. Quando o deslocamento arbóreo era impossibilitado, por vezes os animais optaram por se locomover pelo chão. O fato dos animais geralmente desempenharem as atividades em grupo, fez com que aumentasse as chances de atropelamento quando meios alternativos eram utilizados para deslocamento. Os atropelamentos foram exclusivos nas vias inclusas em meio aos fragmentos de mata, e não nas bordas da Unidade de Conservação, ao contrário das eletrocussões, que apresentaram acidentes tanto no interior da Unidade quanto nas divisas para com a área urbanizada.

Um estudo realizado por Secco e Bager (2014) compilou informações de um questionário respondido por 36 pesquisadores que estudaram espécies de primatas, sendo que as informações adquiridas quanto aos impactos a que os primatas eram submetidos em rodovias foram representadas em forma de ranking. O atropelamento foi considerado o terceiro maior impacto citado pelos pesquisadores, sendo as linhas de transmissão elétrica considerada a de

menor preocupação. Para o PEFI, os impactos de maior preocupação foram quedas pelo espaçamento arbóreo/pavimentação e eletrocussão, seguidos de atropelamento e predação por animais selvagens em cativeiro. Porém, a queda no PEFI é o impacto que propicia a maior possibilidade de soltura após tratamento, no qual 33% dos animais foram reabilitados e soltos. Dos 16 casos de eletrocussão, apenas um foi reabilitado e solto após dois meses de tratamento. Os registros de atropelamentos culminaram em óbito ou eutanásia em todos os casos.

As quedas foram exclusivas das áreas de maior espaçamento arbóreo, localizadas em zonas de uso intensivo e conflitante, e como levantado a partir dos registros, foram encontrados apenas na FPZSP, provavelmente devido às diversas construções existentes na área, o que dificultava a locomoção arbórea. Nestas ocasiões, os animais precisaram dar grandes saltos para se deslocar de uma árvore para outra. Foi observado que bugios adultos possuem melhor capacidade de salto, utilizando a cauda preênsil para auxílio na fixação, porém, os mais jovens, devido ao menor tamanho e provável inexperiência de salto, possuem maiores dificuldades para deslocamento, sofrendo assim, quedas na área pavimentada. Comumente foram encontrados animais jovens em situações de queda. Por vezes, filhotes ainda lactantes caíram e fraturaram membros, necessitando de intervenção cirúrgica e cuidados especiais para a alimentação láctea, fato que por vezes os tornou fadados ao cativeiro. Dos 18 animais registrados após queda, 13 foram jovens/filhotes. Em uma ocasião específica um macho subadulto foi derrubado do galho da árvore durante conflito com outro macho, o que levou o perdedor a cair em uma trilha de concreto na mata e a entrar em óbito por traumatismo craniano. O substrato pavimentado acaba por agravar as quedas, gerando assim lesões, muitas com necessidade de intervenção médica. Em outra ocorrência um macho adulto caiu sobre as lanças de um muro, sendo que devido ao grave ferimento e evisceração, o animal foi submetido à eutanásia. Fato similar ocorreu com outro

espécime que se deslocou por um muro divisório que continha arame farpado. Nesta situação, o animal foi capturado, mantido recluso para tratamento e posteriormente solto na região de encontro.

Devido ao fato de uma das instituições do PEFI ser a FPZSP, a existência de predadores em cativeiro acaba impactando os grupos de bugios quando o contato direto é possível. Em algumas ocasiões, os lobos guarás, os lobos europeus, tigre siberiano e harpias capturaram os primatas quando em deslocamento pelo solo do recinto, pela tela superior ou em ocasiões de queda acidental no interior dos recintos. Muitos acidentes não ocasionaram óbito imediatamente, porém, as lesões oriundas dos diferentes impactos geraram problemas secundários que acabaram levando o animal a óbito em alguns dias. É comum encontrar bugios no solo, prostrados e com miíase severa pelo corpo, nas quais muitas vezes a lesão inicial foi decorrente de uma eletrocussão leve, atropelamento sem morte imediata ou interação agonística com animais cativos. Os animais de idade avançada foram encontrados andando pelo chão ou em altura baixa, prostrados e magros. Geralmente estavam anêmicos e com a dentição gasta e/ou fraturada, o que provavelmente dificultava a

mastigação e ingestão dos alimentos. Parte dos indivíduos resgatados estava doente e foi diagnosticada com pneumonia. Outros foram capturados para remoção de espinhos de *Sphiggurus villosus* presos no corpo, geralmente nas mãos e face. Esses ferimentos por espinhos causaram infecções com sangramentos e parte das feridas gerou problemas secundários de miíase, sendo que após tratamento foram soltos. Dentre os animais encontrados, um deles foi um feto abortado com a presença de má formação congênita. Nesta ocasião o feto estava caído em uma trilha de terra no interior da mata. Não é possível saber se foi má formação ocasional, doença ou efeitos da consangüinidade devido ao isolamento geográfico.

Pode-se observar que o número de bugios registrados entre 2006 e 2014 cresceu nos últimos anos (Figura 3), fato ainda não associado às questões específicas devido ao pouco tempo de acompanhamento, porém, é possível deduzir que a construção da Avenida Miguel Estéfano propicia acidentes outrora não existentes. O aumento de registros reforça a necessidade de implementar medidas que auxiliem no deslocamento da fauna e amenizem as pressões antrópicas.

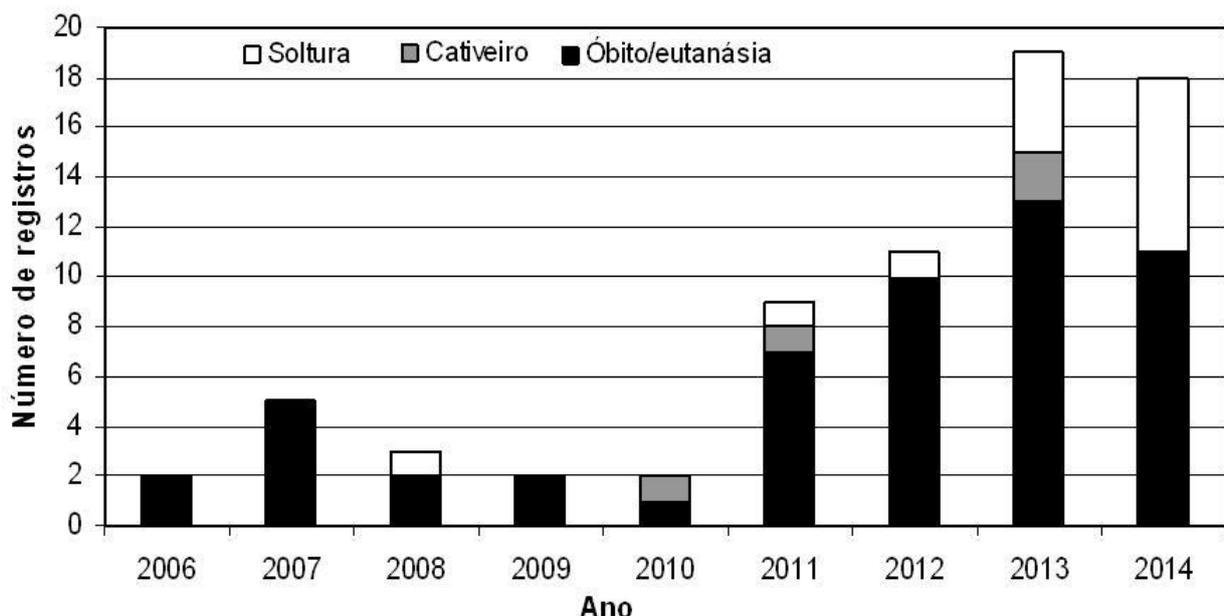


Figura 3. Registro de *A. clamitans* no decorrer dos anos de acompanhamento.
Figure 3. *A. clamitans* destination over the years of monitoring.

Considerando o acelerado e exponencial processo de urbanização de São Paulo, tendo como consequências os diversos impactos na fauna, torna-se prioridade adquirir conhecimentos sobre as populações das espécies inclusas nos principais fragmentos florestais da cidade. Além disso, é necessário identificar as principais pressões a que essas espécies estão submetidas, de forma a possibilitar a aplicação de medidas mitigatórias para as situações que podem infligir impactos pontuais na composição e integridade dos grupos e da população propriamente dita. Tais medidas almejam a manutenção e conservação das espécies nos ambientes naturais já bastante restritos.

O monitoramento deste estudo apresenta grande importância nas pesquisas sobre a população de bugios do PEFI. Através dos registros é possível associar as ações benéficas que podem amenizar os efeitos das fontes de impacto nos indivíduos e consequentemente evitar a diminuição da população local. Assim como o PEFI, na região metropolitana de Porto Alegre (RS), pesquisas com bugios ocorrem em uma área composta por um misto de edificações e remanescentes de vegetação, através do Programa Macacos Urbanos (PMU). Este programa tem como objetivo trabalhar a educação ambiental com as pessoas, monitorar e relatar as áreas de ocorrência dos bugios e os locais que mais oferecem riscos para a espécie, como atropelamentos e eletrocussões. Além do encapamento da fiação elétrica, uma das formas que o programa buscou para minimizar estes impactos foi a instalação de pontes suspensas feitas de cordas e canos de pvc, estruturas essas em uso pelos bugios, como já observado por moradores das áreas (Printes et al., 2007). Segundo Roos et al., (2009) de 1999 a 2009, o PMU registrou 154 casos de encontro de bugios, sendo que 29 indivíduos foram encontrados debilitados, 22 atacados por cães domésticos, 16 atropelados, seis que sofreram maus tratos, nove que estavam em cativeiro ilegal, 41 que sofreram choques na rede elétrica e 31 que foram encontrados mortos. Vale ressaltar que estes dez anos de monitoramento foram na região metropolitana

de Porto Alegre, e não em apenas um fragmento como o PEFI, portanto, os 71 animais impactados no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga nos últimos oito anos aparentam representar valores significativos para a população local.

Os registros efetuados neste estudo constataram que os locais antropizados não limitaram a frequência de grupos a essas áreas, seja para passagem, descanso, alimentação ou até mesmo para pernoite. Devido à presença de uma cobertura vegetal fragmentada, assim como construções, os animais foram obrigados a saltar grandes distâncias, ocasionando muitas vezes quedas ou deslocamento pelo chão, o que corrobora Almeida-Silva et al., (2005) que cita as modificações do ambiente como estímulo para alterações comportamentais, incluindo o deslocamento destes animais pelo solo. Sabendo que os animais resistem às áreas fragmentadas e alteradas devido a essa adaptabilidade e alteração comportamental, é imprescindível estudar e prover medidas para que os impactos à fauna sejam minimizados de forma não aumentar as chances de extinção local.

Por meio de medidas mitigatórias, pode-se atenuar os impactos negativos das estradas sobre o meio ambiente. Tais medidas têm por objetivo permitir o deslocamento dos animais através de passagens, ou seja, uma série de estruturas, como túneis, passagens subterrâneas, aéreas e placas sinalizadoras podem ser adotadas para obter resultados positivos na locomoção destes animais. Tais passagens têm sido eficazes na proteção da fauna silvestre em determinadas regiões (Koehler, *et al*, 2006). Segundo Jackson & Griffin (2000) o uso de passagens artificiais para fauna silvestre é amplamente promovido como ferramenta conservacionista que visa reduzir o isolamento de animais e populações por obstáculos artificiais.

PROPOSTAS PARA AMENIZAR OS RISCOS IDENTIFICADOS

1. A poda da vegetação que permite acesso dos animais à fiação elétrica ou até mesmo a retirada de árvores exóticas, como *Pinus sp*, encontradas nas bordas da Avenida Miguel Estéfano que dão acesso à rede elétrica primária desencapada.

2. Encapamento da rede elétrica primária ao longo da Avenida Miguel Estéfano, assim como feito em outros locais para proteção de espécies primatas, como *Brachyteles hypoxanthus* no Parque Estadual Serra do Brigadeiro (MG) e *Alouatta clamitans* no Rio Grande do Sul (Printes et al., 2007).

3. Retirada de árvores exóticas utilizadas como alimento pelos bugios, como *Eriobotrya japonica*, *Jacaranda mimosifolia*, *Tipuana tipu*, *Arconthophoenix cunninghami* e *Morus nigra* (Benedicto et al, 2015) que normalmente são plantadas em áreas edificadas. Esse plantio faz com que os bugios sejam atraídos pelo recurso alimentar e se desloquem mais pela fiação e pelo chão, correndo o risco de serem eletrocutados, atropelados, predados por cães e expostos à patógenos passíveis de difusão por animais domésticos. Além do fato de os bugios agirem com dispersores de algumas dessas espécies (Benedicto et al, 2015), promovendo a disseminação de espécies exóticas dentro da Unidade de Conservação.

4. Instalação de lombadas eletrônicas na avenida que corta o parque para diminuição da velocidade dos veículos e conseqüentemente diminuição da chance de atropelamento. Além de placas sinalizando a passagem de animais silvestres.

5. Troca dos arames farpados e lanças por estruturas menos contundentes, diminuindo a chance de lesões graves pelo deslocamento ou queda dos animais.

6. Confeção e instalação de pontes suspensas ou até mesmo cordas adequadas que propiciem a passagem de fauna, tanto na avenida, interligando os fragmentos quanto nas áreas

internas da reserva, principalmente nos pontos de maior espaçamento arbóreo devido às edificações e pavimentação.

7. Translocação de animais em idade de dispersão que se enquadrem nos impactos citados aqui. Esta ação pode ser uma alternativa entre os fragmentos florestais dentro do município de São Paulo onde ocorre a espécie. Tal conduta pode diminuir os efeitos da consanguinidade no qual as populações isoladas estão suscetíveis.

8. Seleção de áreas abertas para o plantio de mudas de espécies arbóreas nativas, visando a recuperação parcial da Unidade de Conservação, diminuição do efeito de borda e aumento da quantidade de alimento para a fauna local, assim como a possibilidade de expansão da área utilizada pelos animais.

Além disso, as instituições inseridas no PEFI devem se responsabilizar pela manutenção das podas nas áreas de risco, de forma a diminuir a chance de maiores prejuízos aos grupos e conseqüentemente à população de bugios no Parque Estadual.

CONCLUSÃO

Embora a espécie estudada seja considerada como vulnerável à extinção (Brasil, 2014), e o PEFI apresente importância na manutenção de uma população considerável de *Alouatta clamitans*, são escassos os trabalhos no remanescente voltados aos impactos antrópicos a que esses animais estão submetidos. Ações preventivas nas áreas levantadas como de potencial risco são de grande importância para minimizar os recorrentes casos de óbitos, assim como estudos que auxiliem em futuras iniciativas de conservação nos fragmentos florestais. Tais estudos são imprescindíveis para as ações dos Planos de Manejo das Unidades de Conservação e servem como subsídios para tomadas de decisão. Porém, novas pesquisas são fundamentais para responder questões sobre a capacidade suporte deste fragmento e a ecologia dos bugios residentes na área de estudo, principalmente na questão genética,

devido ao isolamento geográfico e a possibilidade de endocruzamento.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA-SILVA, B.; GUEDES, P.G.; BOUBLI, J.P.; STRIER, K.B. 2005. Deslocamento terrestre e comportamento de beber de um grupo de barbados (*Alouatta guariba clamitans* Cabrera, 1940) em Minas Gerais, Brasil. **Neotropical Primates**,13(1):1-3.

BARBO, F.E.; SAWAYA, R.J.2008. *Amphisbaenians, municipality of São Paulo, state of São Paulo, Southeastern Brazil*. **Check List**, 4(1):5–11.

BARBOSA, L. M.; POTOMATI, A.; PECCININI, A.2002. O PEFI: histórico e legislação. In: BICUDO, D. C.; FORTI, M. C.; BICUDO, C. E. M. (Orgs.). **Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (PEFI): unidade de conservação que resiste à urbanização de São Paulo**. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo. cap 1, p. 15-28.

BENEDICTO, D. M.; ROCHA, V, J.; MONTICELLI, C. 2015. **Área de vida, padrão de atividade, dieta e dispersão de sementes por *Alouatta clamitans* (Cabrera, 1940) em um fragmento urbano de Mata Atlântica da cidade de São Paulo**. 2015. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

BICCA-MARQUES, J.C. & C. CALEGARO-MARQUES. 1995. Locomotion of Black howlers in a habitat with discontinuous canopy. *Folia Primatol.*, 64-65. 61.

BICUDO, D.C; FORTI, M.C; BICUDO, C.E.M. (orgs.). 2002. **PEFI: unidade de conservação que resiste à urbanização de São Paulo**. São Paulo: Secretaria do Meio ambiente do Estado de São Paulo.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade.2014. **Lista de fauna brasileira ameaçada de extinção**. Disponível

em:

<<http://www.icmbio.gov.br/portal/comunicacao/noticias/4-destaques/6658-mma-e-icmbio-divulga-novas-listas-de-especies-ameacadas-de-extincao.html>>. Acesso em: 05 abr. 2015.

FERNANDES, A. J.; REIS, L. A. M.; CARVALHO, A.2002. Caracterização do meio físico. In: BICUDO, D. C.; FORTI, M. C.; BICUDO, C. E. M. (Orgs.). **Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (PEFI): unidade de conservação que resiste à urbanização de São Paulo**. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo. cap 3, p. 49-60.

FERRARI, S. F. 2002. **Fragmentação de habitat e manejo de populações de mamíferos**. In: CADERNO de resumos do encontro internacional de integração técnico-científica para o desenvolvimento sustentável do cerrado e pantanal. Corumbá, Mato Grosso do Sul.

FORMAN, R. T. T.; SPERLING, D.; BISSONETTE, J.A.; CLEVINGER, A.P.; CUTSHALL, C.D.; DALE, V.H.; FAHRIG, L.; FRANCE, R. L.; GOLDMAN, C.R.; HEANUE, K.; JONES, J. ; SWANSON, F.;TURRANTINE, T.; WINTER, T.C. 2003. **Road ecology: science and solutions**. Washington, DC.: Island Press.

GLISTA, D. J.; DEVAULT, T. L.; DEWOODY, J. A. 2009. A review of mitigation measures for reducing wildlife mortality on roadways. **Landscape and Urban Planning**, 91(1): 1-7.

GOOSEN, M. 2007. Fragmentation impacts caused by roads through rainforests. **Current Science**, 93(11):1587-1595.

HIRSCH, A.1995. Censo de *Alouatta fusca* Geoffroy, 1812 (PLATYRRHINI, ATELIDAE) e qualidade do hábitat em dois remanescentes de Mata Atlântica em Minas Gerais, MG. 1995.191f.. **Dissertação** (Mestrado em Ecologia, Conservação e Manejo de Vida Silvestre)-Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais.

JACKSON, S. D.; GRIFFIN, C. R. 2000. A strategy for mitigating highway impacts on wildlife. In: MESSMER, T.A.; WEST, B. (eds.). **Wildlife and Highways: Seeking Solutions to an Ecological and Socioeconomic Dilemma**. Nashville: The Wildlife Society. p. 143–159.

KANOWSKI, J. ; FELDERHOF, L; NEWELL, G; PARKER, T; SCHMIDT, C; STIRN, B; WILSON, R; WINTER, J.W. 2001. Community survey of the distribution of Lumholtz's tree-kangaroo on the Atherton Tablelands, north-east Queensland. **Pacific Conservation Biology**, 7(1): 79-86.

KOEHLER, A.; WESCHENFELDER, W.J.; SCHWENDLER, S.; AROSI, N.A.R.; LAZZARI, J.W.; FERREIRA, E.; MINUSCULLI, E.V.; POCHMANN, C. 2006. **Avaliação dos passadores de fauna na RS-471, trecho Barros Cassa – Santa Cruz Sul, Região de Vale do Sol/RS**. Santa Cruz do Sul: Universidade Santa Cruz do Sul. Trabalho de campo.

KORMAN, V. 2003. **Proposta de integração das glebas do Parque Estadual de Vassununga (Santa Rita do Passa Quatro, SP)**. 2003. Dissertação (Mestrado em Ecologia de Agroecossistemas) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo. Piracicaba.

LOKSCHIN, L. X.; PRINTES, R. C.; CABRAL, J. N. H.; BUSS, G. 2007. Power lines and howler monkey conservation in Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brazil. **Neotropical Primates**, 14(2): 76-80.

LORD, J. M.; NORTON, D. A. 1990. Scale and Spatial Concept of Fragmentation. **Conservação Biológica**, 4: 197-202. 1990.

MALAGOLI, L; BAJESTEIRO, F.B; WHATELY, M. 2008. **Além do concreto: contribuições para a proteção da biodiversidade paulistana**. São Paulo: Instituto socioambiental.

MARSH, L.K.; CHAPMAN, C.A.; NORCONK, M.A; FERRARI, S.F.; GILBERT, K.A.; BICCA- MARQUES, J.C.; WALLIS, J. 2003. Fragmentation: The Specter of the Future or the Spirit of Conservation? In: MARSH, L.K. **Primates in Fragments: Ecology and Conservation**. New York: Kluwer Academic/Plenum Publ. p.381-400.

MATA, C., HERVÁS, I.; HERRANZ, J.; SUÁREZ, F; MALOET, J. E. 2005. Complementary use by vertebrates of crossing structures along a fenced Spanish motorway. **Biological Conservation**, 124(3):397-405.

MENDES, S. L. 1989. Estudo ecológico de *Alouatta fusca* (Primates: Cebidae) na Estação Biológica de Caratinga, MG. **Revista Nordestina de Biologia**, 6(2): 71-104.

METZGER, J. P. 1999. Estrutura da paisagem e fragmentação: Análise bibliográfica. **An. Academia Brasileira de Ciências**, 71 (3-1): 445-463.

PECCININI, A. A.; PIVELLO, V. R. 2002. Histórico do uso das terras e condição da vegetação no PEFI. In: BICUDO, D. C.; FORTI, M. C.; BICUDO, C. E. M. (Org.). **Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (PEFI): unidade de conservação que resiste à urbanização de São Paulo**. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo.

PRINTES, R. C. et al. 2007. Programa Macacos Urbanos: pontes de corda para a travessia de bugios-ruivos (*Alouatta clamitans*; Cabrera 1940) em Porto Alegre, RS. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PRIMATOLOGIA, 12., 2007, Belo Horizonte, MG: **Anais...** Belo Horizonte, MG. 2007. p. 22- 27. Resumos.

ROOS, F. L.; MICHEL, T.; BUSS, G.; LEONEL, A. T. S.; GONÇALVES, J. R.; TEIXEIRA, F. Z.; ROSSATO, R. S.; CABRAL, J. H.; VARGAS, L. 2009. Programa Macacos Urbanos: manejo de conflito com bugios ruivos (*Alouatta clamitans*) em Porto Alegre e região metropolitana. **Researchgate**.

SANTOS, A. C. L. 2008. **Composição florística e estrutura da comunidade de epífitas vasculares associadas a trilhas no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP, Brasil.** 2008. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Botânica de São Paulo, São Paulo.

SECCO, H., BAGER, A. 2014. Diagnóstico dos impactos de rodovias sobre os primatas do Brasil. **Researchgate**.

TEIXEIRA, F. Z.; CAMBARÁ, R. P.; FAGUNDES, J. C. G.; ALONSO, A. C.; KINDEL, A. 2013. Canopy bridges as road overpass for wildlife in urban fragmented landscape. **Biota Neotropica** 13(1).

TERBORGH, J. 1986. Keystone plant resources in the tropical forest. In: SOULÉ, M. E. (ed.). **Conservation biology: the science of scarcity and diversity.** Sunderland: Sinauer Associates. p. 330-344.

TROMBULAK, S.C.; FRISSELL, C.A. 2000. Review of ecological effects of roads on terrestrial and aquatic communities. **Conservation Biology**, 14: 18–30.

VALLADARES-PADUA, C.; CULLEN JUNIOR., L.; PADUA, S. 1995. A pole bridge to avoid primate road kills. **Neotropical Primates**, 3(1): 13-15.

VAN DER REE, R.; VAN DER GRIFT, E. A.; MATA, C.; SUAREZ, F. 2007. Overcoming the barrier effect of roads—how effective are mitigation strategies? An international review of the effectiveness of underpasses and overpasses designed to increase the permeability of roads for wildlife. In: IRWIN, C. L.; NELSON, D.; MCDERMOTT, K.P. (Eds). **INTERNATIONAL CONFERENCE ON ECOLOGY AND TRANSPORTATION, 2007, Raleigh: Anais...**Raleigh: North Carolina State University. 423–431

VILLAGRA, B. L. P.; ROMANIUC NETO, S. 2010. Florística de trepadeiras no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo,

SP, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**,8(2):186-200.

WESTON, N. G. 2003. **The provision of canopy bridges to reduce the effects of linear barriers on arboreal mammals in the Wet Tropics of northeastern Queensland.** 2003. Thesis (PhD) – James Cook University, Cairns.

Recebido em 09 de abril de 2015. Aprovado em 30 de julho de 2015.