

Bárbara Mitsuko Zukeram Fujioka

**O efeito de cães domésticos (*Canis familiaris*) no padrão de atividade dos
tamanduás-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*)**

São José do Rio Preto

2023

Bárbara Mitsuko Zukeram Fujioka

O efeito de cães domésticos (*Canis familiaris*) no padrão de atividade dos tamanduás-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*)

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas, junto ao Conselho de Curso de Bacharelado em Ciências Biológicas, do Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Câmpus de São José do Rio Preto.

Financiadora: FAPESP – Proc: 2021/14429-5.

Orientador: Prof^a. Dr^a. Rita de Cassia Bianchi.
Coorientador: Ma. Viviane Brito Dias.

São José do Rio Preto

2023

F961e

Fujioka, Bárbara Mitsuko Zukeram

O efeito de cães domésticos (*Canis familiaris*) no padrão de atividade dos tamanduás-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) / Bárbara Mitsuko Zukeram Fujioka. -- São José do Rio Preto, 2023

37 p. : tabs., fotos, mapas

Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado - Ciências Biológicas) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Biociências Letras e Ciências Exatas, São José do Rio Preto

Orientadora: Rita de Cassia Bianchi

Coorientadora: Viviane Brito Dias

1. Cerrado. 2. Unidades de conservação. 3. Armadilhas fotográficas. 4. Densidade kernel. 5. ANOVA. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca do Instituto de Biociências Letras e Ciências Exatas, São José do Rio Preto. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

Bárbara Mitsuko Zukeram Fujioka

O efeito de cães domésticos (*Canis familiaris*) no padrão de atividade dos tamanduás-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*)

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas, junto ao Conselho de Curso de Bacharelado em Ciências Biológicas, do Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Câmpus de São José do Rio Preto.

Financiadora: FAPESP – Proc: 2021/14429-5.

Comissão Examinadora

Ma. Viviane Brito Dias
UNESP – Câmpus de São José do Rio Preto
Coorientadora

Prof^ª. Dr^a. Maria Stela Maioli Castilho Noll
UNESP – Câmpus de São José do Rio Preto

Dr^a. Larissa Fornitano Lima

São José do Rio Preto

26 de Janeiro de 2023

AGRADECIMENTOS

Agradeço meus pais e familiares, fonte de apoio incondicional e principais incentivadores; assim como as amizades iniciadas durante a graduação, e que atualmente se estendem para além dela.

Agradeço à minha orientadora, Prof^ª. Dr^ª. Rita de Cassia Bianchi e a minha co orientadora Ma. Viviane Brito Dias, pelos ensinamentos e direcionamentos ao longo desses meses de trabalho.

Agradeço a equipe do Laboratório de Ecologia de Mamíferos (LEMA), da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (FCAV/UNESP), câmpus de Jaboticabal, pela parceria e auxílios nos momentos que necessitei.

Agradeço ao “Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas”, da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (IBILCE/UNESP), câmpus de São José do Rio Preto, assim como aos seus professores, por contribuírem não só com aprendizados acadêmicos, mas também com meu desenvolvimento pessoal e com inesquecíveis experiências.

Agradeço à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pela concessão da bolsa de pesquisa, sob o processo nº 2021/14429-5.

E por fim, agradeço a todos os envolvidos diretamente ou indiretamente nesta trajetória.

RESUMO

Os cães-domésticos (*Canis familiaris*) já contribuíram para a extinção de 11 espécies de vertebrados ao redor do mundo, e são considerados uma ameaça potencial ou conhecida para pelo menos outras 188 espécies. No Brasil, apesar de haver poucos estudos focados no impacto dos cães sobre a fauna silvestre, há registros de que o tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) é afetado por essa espécie, principalmente pela predação, e há a possibilidade desses animais evitarem o contato com os cães. Portanto, este trabalho teve por objetivo avaliar se a presença dos cães-domésticos alteram o padrão de atividade de tamanduás-bandeira e, hipotetizando que a alteração ocorre. Para atingir os objetivos, comparei a sobreposição do padrão de atividade de tamanduás com o padrão de atividade dos cães, comparei o horário de atividade de tamanduás-bandeira em áreas com baixa e alta abundância relativa de cães, e comparei o tempo de passagem de uma tamanduá em um ponto amostral depois da passagem de um cão com o tempo de passagem de potenciais predadores e espécies não predadoras. Os resultados mostraram que os tamanduás parecem não alterar seu padrão de atividade nem evitar os cães mais do que evitam outras espécies. Alguns dos motivos que levam a esses resultados podem ser a possibilidade de os tamanduás não verem os cães como ameaça ou como uma ameaça com baixo potencial, que faz com que não compense desprender gasto energético para alterar o padrão de atividade. Além disso, outra possibilidade é a ingenuidade da presa, já que a introdução dos cães no ambiente dos tamanduás é algo recente, fazendo com que estes não apresentem comportamentos anti-predatórios, algo que é observado com predadores naturais.

Palavras-chave: Cerrado. Unidades de Conservação. Armadilhas fotográficas. Densidade Kernel. ANOVA.

ABSTRACT

Domestic dogs (*Canis familiaris*) have already contributed to the extinction of 11 vertebrate species around the world, and are considered a potential or known threat to at least another 188 species. In Brazil, although there are few studies focused on the impact of dogs on wild fauna, there are records that the giant anteater (*Myrmecophaga tridactyla*) is affected by this specie, mainly by predation, and there is a possibility that these animals avoid contact with the dogs. Therefore, this study aimed to assess whether domestic dogs alter the activity pattern of giant anteaters, hypothesizing that the alteration occurs. To achieve the objectives, I compared the overlapping of the activity pattern of giant anteaters with the activity pattern of dogs, I compared the time of activity of giant anteaters in areas with low and high relative abundance of dogs, and I compared the time of passage of a anteater at a sampling point after the passage of a dog with the time of passage of potential predators and non-predatory species. The results showed that anteaters do not seem to change their activity pattern or avoid dogs more than they avoid other species. Some of the reasons that lead to these results may be the possibility that the anteaters do not see dogs as a threat or as a threat with low potential, which makes it not worthwhile to spend energy to change the activity pattern. In addition, another possibility is the naivety of the prey, since the introduction of dogs into the anteaters' environment is something recent, meaning that they do not show anti-predatory behavior, something that is observed with natural predators.

Keywords: Cerrado. Protected areas. Camera traps. Kernel density. ANOVA.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Informações sobre as oito Unidades de Conservação do Estado de São Paulo amostradas durante o período de 2011 a 2017. 17

Figura 2 – Padrão de atividade das espécies de cães-domésticos (*Canis familiaris*) e tamanduás-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) em oito Unidades de Conservação do Estado de São Paulo durante o período de 2011 a 2017. 21

Figura 3 – Curva de sobreposição do padrão de atividade das espécies de cães-domésticos (*Canis familiaris*) e tamanduás-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*). 22

Figura 4 – Padrão de atividade dos tamanduás-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) em áreas com alta e baixa abundância de cães-domésticos (*Canis familiaris*) em oito Unidades de Conservação do Estado de São Paulo durante 2011 e 2017. 23

Figura 5 – Intervalo de tempo (em horas) da passagem dos tamanduás-bandeira após as espécies não-predadoras (1 - *anteater after armadillo*), após os cães-domésticos (2 - *armadillo after dogs*) e após os potenciais predadores (3 - *anteater after predator*). 24

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Informações sobre as oito unidades de conservação amostradas. 17

Tabela 2 - Informações sobre os registros encontrados nas oito Unidades de 20
Conservação do Estado de São Paulo, durante o período de 2011 a 2017.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLA

ANOVA	Análise de variância
AR	Abundância relativa
EA	Esforço amostral
EEJ	Estação Ecológica de Jataí
EESB	Estação Ecológica de Santa Bárbara
FCAV	Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias
FEB	Floresta Estadual de Bebedouro
IBILCE	Instituto de Biociências Letras, Tradução e Ciências Exatas
LEMA	Laboratório de Ecologia de Mamíferos
NR	Número de registros
PEFBJ	Parque Estadual das Furnas do Bom Jesus
RBAR	Reserva Biológica “Augusto Ruschi”

LISTA DE SÍMBOLOS

m	Metro
kg	Quilograma
h	Hora

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
2. OBJETIVOS	15
2.1. Objetivos específicos	16
3. MATERIAIS E MÉTODOS	16
4. RESULTADOS	19
5. DISCUSSÃO	24
6. CONCLUSÕES	26
REFERÊNCIAS	27
ANEXO A - Foto da armadilha fotográfica da espécie de <i>M. tridactyla</i>	30
ANEXO B - Foto da armadilha fotográfica da espécie de <i>M. tridactyla</i>	31
ANEXO C - Foto da armadilha fotográfica da espécie de <i>M. tridactyla</i>	32
ANEXO D - Foto da armadilha fotográfica da espécie de <i>M. tridactyla</i>	33
ANEXO E - Foto da armadilha fotográfica da espécie de <i>C. familiaris</i>	34
ANEXO F - Foto da armadilha fotográfica da espécie de <i>C. familiaris</i>	35
ANEXO G - Foto da armadilha fotográfica da espécie de <i>C. familiaris</i>	36
ANEXO H - Foto da armadilha fotográfica da espécie de <i>C. familiaris</i>	37

1. INTRODUÇÃO

Uma das principais mudanças causadas pelo homem ao planeta, nos últimos séculos, é a introdução de espécies não nativas, que pode ocorrer de forma acidental ou proposital, por meio de diversas vias como agricultura, controle biológico, incrustação, aquicultura, pesca esportiva, entre outros (VITULE; PRODOCIMO, 2012). Tais espécies podem se tornar invasoras, que são aquelas que foram introduzidas em um nova área e se estabeleceram nesta, se reproduzindo demasiadamente e afetando outras espécies (CLOUT; WILLIAMS, 2009). Muitas áreas protegidas sofrem com a presença de uma espécie invasora que possui grande interação com os seres humanos, os cães-domésticos (*Canis familiaris*) (LACERDA; TOMAS; MARINHO-FILHO, 2009; LESSA et al, 2016).

Domesticados pelos seres humanos há pelo menos 14.000 anos atrás, os cães domésticos são descendentes dos lobos cinzas (*Canis lupus*) (FRANTZ et al, 2016). Apresentam uma distribuição quase global (DOHERTY et al, 2017), sendo que suas populações vêm crescendo e atualmente é estimada em um bilhão de animais (GOMPPER, 2014). Parte do sucesso dos cães em apresentar grandes populações se dá em função de recursos alimentares subsidiados por humanos (GOMPPER, 2014), e há várias categorias que classificam esses predadores de acordo com a sua dependência de tais subsídios. Dentre elas, os cães ferais são selvagens e totalmente independentes dos seres humanos, os cães rurais de vida livre possuem donos mas vivem soltos e apresentam certo gradiente de dependência, e há ainda os cães que possuem donos e são totalmente dependentes dos recursos fornecidos por estes, sendo que sua movimentação para o exterior das suas residências são restritas, ocorrendo de acordo com a vontade de seus proprietários (VANAK; GOMPPER, 2009).

Quanto aos impactos causados por essa espécie, os mais frequentemente relatados são a predação, seguido de perturbação, transmissão de doenças, competição e hibridização (DOHERTY et al, 2017). É comprovado que os cães domésticos contribuíram para a extinção de 11 espécies de vertebrados e que são uma ameaça potencial ou conhecida para pelo menos 188 espécies ameaçadas em todo o mundo, que incluem 96 espécies de mamíferos (33 famílias), 78 de aves (25 famílias), 22 de répteis (10 famílias) e três de anfíbios (3 famílias) (DOHERTY et al, 2017). Porém, essa estimativa provavelmente é conservadora devido à pouca quantidade de estudos que investigaram os impactos dos cachorros domésticos sobre a vida selvagem (DOHERTY et al, 2017).

Poucos trabalhos no Brasil avaliaram de fato os impactos dos cães domésticos sobre animais silvestres. Entre eles, o estudo de Lessa et al (2016), realizado em parques nacionais, constatou que 37 espécies de espécies nativas, a maioria mamíferos, são afetadas pela presença de cachorros pela competição, predação e transmissão de patógenos (LESSA et al, 2016). Exemplos de espécies da lista são a cutia (*Dasyprocta leporina*), capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*), anta (*Tapirus terrestris*), quati (*Nasua nasua*) e tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) (LESSA et al, 2016).

O tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla* Linnaeus 1758), maior representante da ordem Pilosa, se distribui na América Central e na maior parte dos demais países da América do Sul (MIRANDA et al, 2015). No Brasil, a espécie é encontrada em todos os biomas (PAGLIA et al., 2012). Apresenta comprimento total médio de aproximadamente 2m e massa média de 33kg (GAUDIN; HICKS; DI BLANCO, 2018) com alimentação composta principalmente por formigas e cupins (MEDRI; MOURÃO; HARADA, 2003). É importante levar em conta que o tamanduá-bandeira é classificado como espécie vulnerável (VUA2c), ou seja, enfrenta alto risco de ser extinta na natureza, globalmente, no Brasil e no Estado de São Paulo (CHQUITO; PERCEQUILLO, 2009; MIRANDA; BERTASSONI; ABBA, 2014; ICM BIO, 2018). As principais causas de ameaça são a perda do habitat, atropelamentos e incêndios (SUPERINA; MIRANDA; ABBA, 2010).

Estimativas realizadas em São Paulo apontam que a predação por cães domésticos pode ser um dos motivos do declínio populacional de tamanduás bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) no Estado, além da alteração do habitat devido a supressão de vegetação nativa e fogo em áreas agropastoris e atropelamento (CHQUITO; PERCEQUILLO, 2009). No Parque Nacional de Brasília foi demonstrado que a predação por cães de animais de pequeno a grande porte, como os tamanduás-bandeira, são a principal causa de morte de animais silvestres na área estudada (LACERDA; TOMAS; MARINHO-FILHO, 2009). O mesmo estudo demonstrou que os tamanduás-bandeira evitam áreas com rastros de cães e áreas de borda, onde a probabilidade de ocorrência de cães é alta. Porém, mais estudos ainda são necessários para esclarecer essa informação (LACERDA; TOMAS; MARINHO-FILHO, 2009). Outro trabalho realizado no Nordeste de São Paulo indica uma relação positiva entre o uso da paisagem do tamanduá-bandeira e a frequência de cães, porém há uma segregação em seus padrões de atividade, sendo os tamanduás crepusculares noturnos e os cães diurnos (GOUVEA, 2020). No entanto, a falta de estudos ecológicos desta espécie em paisagens de dominação humana ainda representa uma lacuna de conhecimento que exige grande atenção (BERTASSONI; RIBEIRO, 2019).

A compreensão sobre quais fatores extrínsecos são capazes de modificar o padrão de atividade de uma determinada espécie é de grande importância para inferir sobre adaptação e persistência desta em áreas alteradas pelas atividades humanas (ZANIRATO, 2017). Existem diversos exemplos de animais que mudam seu horário temporal de atividade em condições naturais, e essas mudanças podem fazer parte de uma pré-programação fisiológica ou ocorrer como reação a algum evento isolado (TOMOTANI; ODA, 2012). Os tamanduás possuem certa dificuldade em realizar a termorregulação, sendo assim, uma predição lógica é que estes apresentem alterações no seu comportamento em resposta a alterações na temperatura, de forma a evitar a perda de calor ou o superaquecimento (RODRIGUES et al, 2008). Portanto, caso o encontro com cães-domésticos resultem em mudanças no seu padrão de atividade, o tamanduás podem ser prejudicados por ajustarem seu horário de atividade, ao despendem mais energia com a termorregulação.

A fim de efetivamente elaborar e implementar planos e ações de conservação, se faz necessário saber como e onde os cães afetam a vida selvagem (DOHERTY et al, 2017), assim como entender melhor a interação de cães-domésticos com tamanduás-bandeira. Investigações sobre o padrão de atividade do tamanduá-bandeira podem ajudar na avaliação do seu comportamento na presença e ausência de cães domésticos, considerando que esta espécie corre alto risco de ser extinta, e que faltam informações básicas sobre sua biologia, ecologia e ameaças, incluindo sobre como se dá sua interação com cães domésticos, principalmente em áreas com perturbações antrópicas.

Dessa forma o presente trabalho teve por objetivo descrever o padrão de atividade do tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) e investigar possíveis alterações decorrentes da presença de cães-domésticos (*Canis familiaris*), hipotetizando que os tamanduás alteram seu padrão de atividade a presença dos cães.

2. OBJETIVOS

Investigar possíveis alterações no padrão de atividade do tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) decorrentes da presença de cães-domésticos (*Canis familiaris*).

2.1. Objetivos específicos

- a) Descrever o padrão de atividade dos tamanduás bandeira e cães domésticos.
- b) Avaliar a sobreposição do padrão de atividade de cães-domésticos e tamanduás-bandeira em áreas protegidas do Estado de São Paulo com alta abundância de ambas as espécies.
- c) Investigar se os cães-domésticos (*Canis familiaris*) afetam o padrão de atividade de tamanduás-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) nas áreas protegidas do Estado de São Paulo com alta e baixa densidade relativa desses predadores.
- d) Avaliar se houve diferenças no intervalo de tempo entre a detecção da espécie de tamanduá-bandeira em um mesmo local após a detecção dos cães-domésticos, dos potenciais predadores jaguatirica (*Leopardus pardalis*), lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) e onça-parda (*Puma concolor*); e dos não predadores tatu-galinha (*Dasypus novemcinctus*), tatu-de-rabo-mole (*Cabassous* sp.) e tatu-peba (*Euphractus sexcinctus*).

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Os dados utilizados para a realização da pesquisa foram obtidos previamente em oito Unidades de Conservação (UC) no nordeste do Estado de São Paulo localizadas em uma região dominada pelo bioma Cerrado (Figura 1), sendo estas (A) Parque Estadual das Furnas do Bom Jesus (PEFBJ), município de Pedregulho; (B) Floresta Estadual de Bebedouro (FEB), município de Bebedouro; (C) Reserva Biológica “Augusto Ruschi” (RBAR), município de Sertãozinho; (D) Estação Ecológica de Jataí (EEJ) e Estação Experimental de Luiz Antônio (EELA), município de Luiz Antônio; (E) Parque Estadual de Vassununga, município de Santa Rita do Passa Quatro; (F) Estação Experimental de Santa Rita do Passa Quatro, município de Santa Rita do Passa Quatro; (G) Parque Estadual de Porto Ferreira, município de Porto Ferreira e (E) Estação Ecológica de Santa Bárbara (EESB), município de Águas de Santa Bárbara.

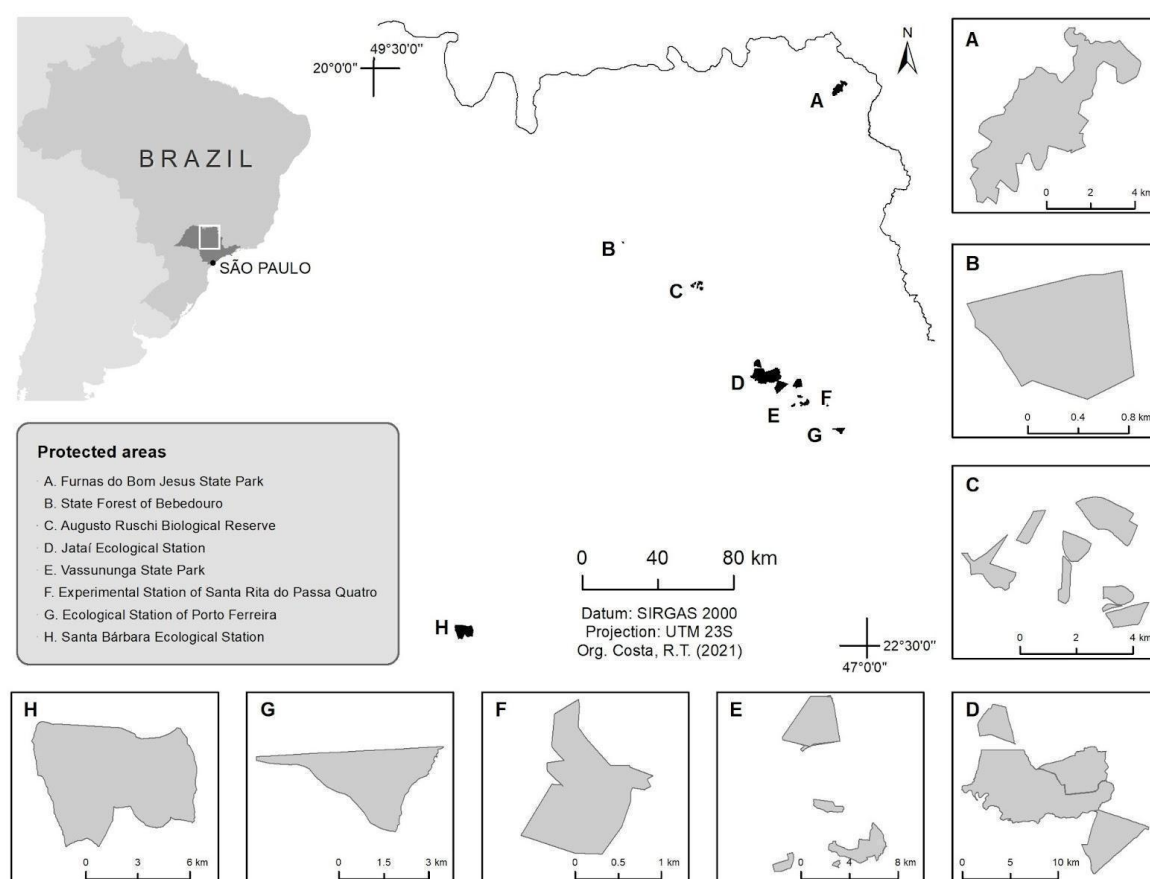


Figura 1. Informações sobre as oito Unidades de Conservação do Estado de São Paulo amostradas durante o período de 2011 a 2017. (A) Parque Estadual das Furnas do Bom Jesus (PEFBJ), (B) Floresta Estadual de Bebedouro (FEB), (C) Reserva Biológica “Augusto Ruschi” (RBAR), (D) Estação Ecológica de Jataí (EEJ) e Estação Experimental de Luiz Antônio (EELA), (E) Parque Estadual de Vassununga, (F) Estação Experimental de Santa Rita do Passa Quatro, (G) Parque Estadual de Porto Ferreira, (H) Estação Ecológica de Santa Bárbara (EESB).

A coleta de dados foi realizada entre julho de 2011 e dezembro de 2017 de forma descontínua, ou seja, cada área foi amostrada em algum momento desse período (Tabela 1). Foram utilizadas armadilhas fotográficas (Bushnell® Trophy Cam 6.0 Mpxl e Scoutguard® SG 550) instaladas em troncos de árvores a aproximadamente 30/40 cm acima do solo, a 1km de distância uma das outras. Elas foram programadas para funcionar continuamente (24 horas/dia) e capturar 3 fotos a cada 10 segundos, depois de seu acionamento (ZANIRATO, 2017; BIANCHI et al, 2020; GOUVEA, 2020).

Tabela 1. Informações sobre as oito unidades de conservação amostradas

Unidade de Conservação (UC)	Município	Coordenadas do Município	Área (ha) da UC	Número de armadilhas fotográficas	Período de realização do estudo
(A) Parque Estadual das Furnas do Bom Jesus (PEFBJ) - 2011	Pedregulho	20° 14' S 47° 28' W	2.069	29	07/2011 a 12/2011
(A) Parque Estadual das Furnas do Bom Jesus (PEFBJ) - 2013	Pedregulho	20° 14' S 47° 28' W	2.069	15	07/2013 a 11/2013
(A) Parque Estadual das Furnas do Bom Jesus (PEFBJ) - 2017	Pedregulho	20° 14' S 47° 28' W	2.069	60	01/2017 a 08/2017
(B) Floresta Estadual de Bebedouro (FEB)	Bebedouro	20° 57' S 48° 30' W	99	4	10/2014 a 12/2014
(C) Reserva Biológica “Augusto Ruschi” (RBAR)	Sertãozinho	21° 10' S 48° 5' W	720	15	10/2012 a 05/2013
(D) Estação Ecológica de Jataí (EEJ) e Estação Experimental de Luiz Antônio (EELA)	Luiz Antônio	21° 30' S 47° 40' W	10.735	44	01/2014 a 01/2015
(E) Parque Estadual de Vassununga	Santa Rita do Passa Quatro	21° 44' 06'' S 47° 29' 23'' W	2.017	25	01/2015 a 04/2016
(F) Estação Experimental de Santa Rita do Passa Quatro	Santa Rita do Passa Quatro	21° 44' 06'' S 47° 29' 23'' W	96	5	03/2016 a 06/2016
(G) Parque Estadual de Porto Ferreira	Porto Ferreira	21° 49' S 27° 25' W	611	9	07/2015 a 10/2015
(E) Estação Ecológica de Santa Bárbara (EESB)	Águas de Santa Bárbara	22° 48' 59'' S 49° 14' 12'' W	2.712	70	01/2013 a 06/2015

Para analisar os dados, classifiquei as áreas como locais de abundância relativa alta de cães ≥ 0.2 ou locais com abundância relativa baixa ≤ 0.1 de cães (BIANCHI et al, 2020). Assim, dividi o número de registro de cães a cada 60 minutos (registros independentes) pelo esforço amostral, que corresponde ao número de câmeras instaladas multiplicado pelo número de dias em que a câmera ficou em funcionamento, em cada área amostrada.

Esforço amostral:

EA = nº de armadilhas fotográficas X nº de dias em que a câmera ficou ativa

Abundância relativa dos cães:

$$AR = n^{\circ} \text{ de registros independentes} / EA$$

Em seguida, utilizando estes registros, avaliei o padrão de atividade dos tamanduás em áreas com alta e baixa abundância de cães e obtive curvas de sobreposição do padrão de atividade dos tamanduás e dos cães somente em áreas com alta abundância de ambas as espécies. Dessa forma, calculei a probabilidade de distribuição de densidade, que se dá por meio da transformação dos horários de registros de cães e tamanduás em radianos e pelo cálculo da estimativa de densidade de Kernel. Posteriormente, calculei o coeficiente de sobreposição delta (Δ), que varia de 0 a 1, sendo que quanto maior o valor menor a mudança no padrão de atividade. Esse coeficiente é definido como a área sob a curva formada tomando o menor de duas funções de densidade em cada ponto de tempo. Tal cálculo exige a utilização de estimadores, baseados no tamanho da menor de duas amostras sendo que Δ_1 é utilizado quando a amostra possui menos de 50 registros (<50) ou quando amostra menor possui entre 50 e 75 registros (> 50 e <75), e Δ_4 é utilizado quando a amostra menor possui mais que 75 registros (>75) (RIDOUT; LINKIE, 2009). Todos os cálculos foram feitos utilizando o pacote *Overlap* (MEREDITH; RIDOUT, 2014) no Programa R (R Development Core Team, 2013).

Por fim, para verificar se os tamanduás evitam os cães, analisei se existe uma diferença de horário entre registros de tamanduás após registros de cães em um mesmo ponto amostral, comparando com o intervalo de tempo que os tamanduás levam para serem registradas após a passagem, em um mesmo ponto, dos predadores potenciais jaguatirica (*Leopardus pardalis*), lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) e onça-parda (*Puma concolor*) e das espécies não predadoras tatu-galinha (*Dasypus novemcinctus*), tatu-de-rabo-mole (*Cabassous* sp) e tatu-peba (*Euphractus sexcinctus*). Apesar da jaguatirica e do lobo-guará não serem predadores naturais de tamanduás, ambos foram escolhidos por possuírem tamanho e *shape* semelhante ao da onça-parda, um predador natural dessa espécie.

Para essa análise utilizei todos os registros e realizei uma ANOVA, depois de normalizar os dados utilizando o procedimento Box-Cox, seguido de um teste Tukey a *posteriori*. Todas as análises também foram realizadas no software R (R Development Core Team, 2013) (BIANCHI et al, 2020).

4. RESULTADOS

Ao todo, obtive 626 registros independentes (realizados a cada 60 minutos) nas Unidades de Conservação analisadas, sendo que 182 registros foram de cães-domésticos (*Canis familiaris*) e 445 foram de tamanduás-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*). As áreas com maior registros de cães foram o Parque Estadual Furnas do Bom Jesus em 2017, com 85 registros, seguido da Estação Ecológica de Santa Bárbara, com 67 registros. Ambas as áreas também apresentaram mais registros de tamanduás, sendo estes 155 registros e 179 registros respectivamente. As demais áreas apresentaram poucos ou nenhum registros dessas espécies.

A maioria das áreas apresentou alta abundância de cães ($AR \geq 0.2$), sendo que a Estação Experimental de Santa Rita do Passa Quatro foi a que apresentou maior abundância ($AR=3,6$). A Estação Ecológica de Jataí/Estação Experimental de Luiz Antônio e o Parque Estadual das Furnas do Bom Jesus em 2011, apresentaram baixa abundância ($AR \leq 0.1$) (Tabela 2).

Tabela 2. Informações sobre os registros encontrados nas oito Unidades de Conservação do Estado de São Paulo, durante o período de 2011 a 2017. **NR** = Número de registros. **AR** = Abundância relativa.

Unidade de Conservação (UC)	Esforço amostral	N. R. de <i>C. familiaris</i>	A. R. de <i>C. familiaris</i>	Classificação da A. R. de <i>C. familiaris</i>	N. R. de <i>M. tridactyla</i>
(A) Parque Estadual das Furnas do Bom Jesus (PEFBJ) - 2011	1889	2	0.1	Baixa	12
(A) Parque Estadual das Furnas do Bom Jesus (PEFBJ) - 2013	1385	6	0.4	Alta	23
(A) Parque Estadual das Furnas do Bom Jesus (PEFBJ) - 2017	4470	85	1.9	Alta	155
(B) Floresta Estadual de Bebedouro (FEB)	183	4	2.2	Alta	0
(C) Reserva Biológica “Augusto Ruschi” (RBAR)	562	3	0.5	Alta	3
(D) Estação Ecológica de Jataí (EEJ) e Estação Experimental de Luiz Antônio (EELA)	2798	1	0.04	Baixa	37
(E) Parque Estadual de Vassununga	1538	0	0	Baixa	36

(F) Estação Experimental de Santa Rita do Passa Quatro	390	14	3.6	Alta	0
(G) Parque Estadual de Porto Ferreira	608	0	0	Baixa	0
(H) Estação Ecológica de Santa Bárbara (EESB)	4210	67	1.6	Alta	179

Nas Unidades de Conservação amostradas, observou-se que os cães-domésticos apresentam padrão de atividade majoritariamente diurno, entre aproximadamente as 06h00 e 18h00, enquanto os tamanduás-bandeira apresentam padrão de atividade majoritariamente noturno crepuscular, entre aproximadamente às 17h00 as 02h00 (Figura 2).

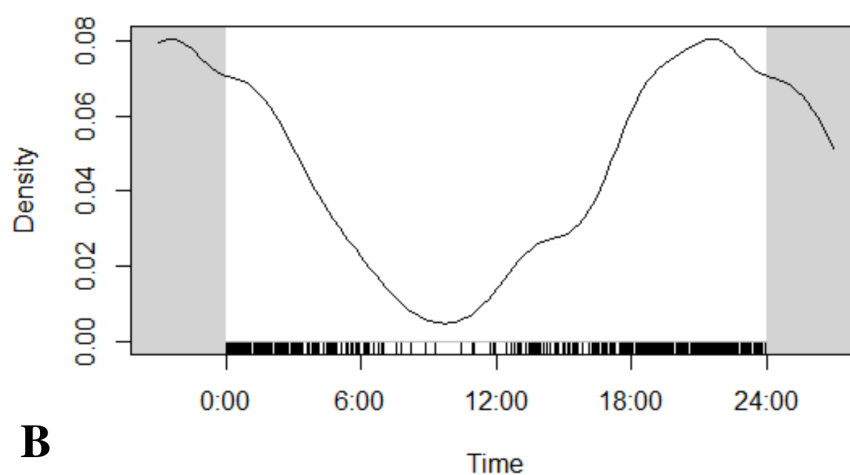
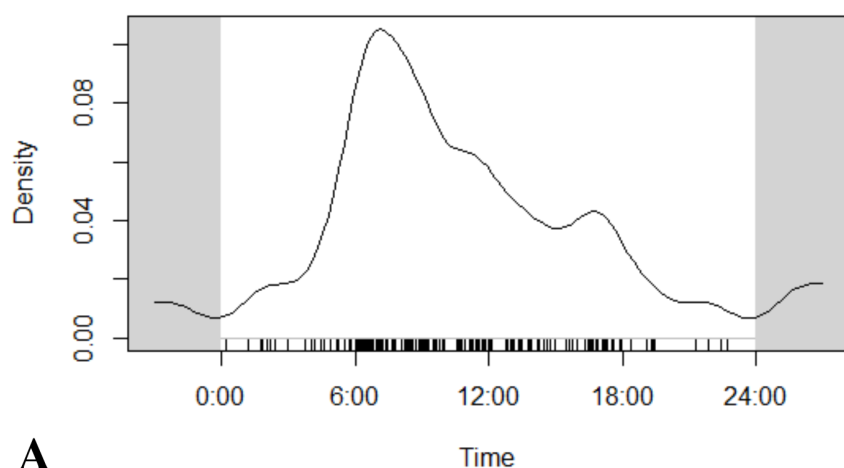


Figura 2. Padrão de atividade das espécies de cães-domésticos (*Canis familiaris*) e tamanduás-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) em oito Unidades de Conservação do Estado de São Paulo durante o período de 2011 a 2017. **A)** *C. familiares*. **B)** *M. tridactyla*.

A curvas de sobreposição do padrão de atividade dos cães e dos tamanduás, foi obtida somente para os dados coletados na Estação Ecológica de Santa Bárbara (EESB) e no Parque Estadual Furnas do Bom Jesus (PEFBJ) em 2017, pois as demais áreas não apresentaram registros suficientes para a geração de curvas. Os dados obtidos em PEFBJ 2017 mostraram uma sobreposição de 50%, enquanto os dados obtidos na EESB mostraram uma sobreposição de 36%, o que indica pouca similaridade entre o padrão de atividades de cães e tamanduás (Figura 3).

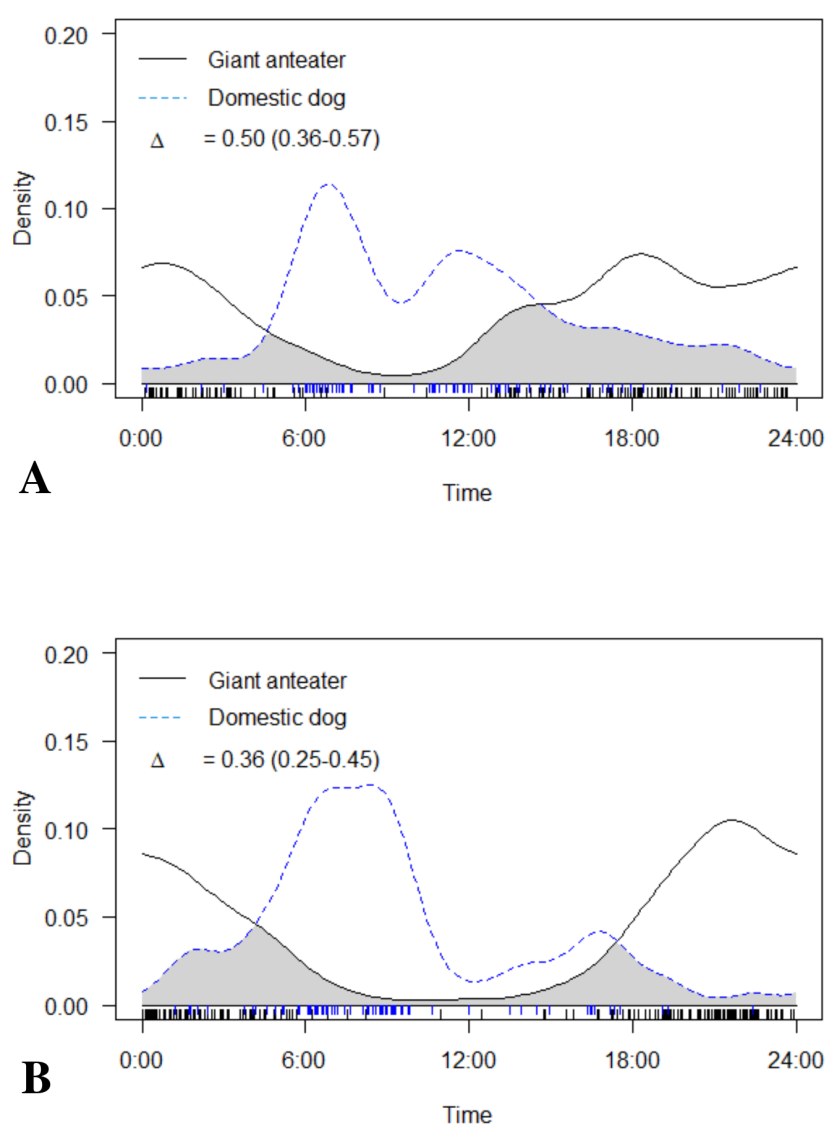


Figura 3. Curva de sobreposição do padrão de atividade das espécies de cães-domésticos (*Canis familiaris*) e tamanduás-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*). **A)** Parque Estadual Furnas do Bom Jesus (PEFBJ) de 2017. **B)** Estação Ecológica de Santa Bárbara. No gráfico, as linhas pretas contínuas indicam o padrão de atividade dos tamanduás enquanto as linhas azuis tracejadas o padrão de atividade de cães. O índice de sobreposição do padrão

de atividade foi de 50% para PEFBJ 2017 e 36% para Santa Bárbara, demonstrado pelas áreas preenchidas de cinza em ambos os gráficos.

Já a curva de sobreposição de atividade dos *M. tridactyla* em áreas com baixa e alta abundância de *C. familiaris* mostraram uma similaridade de 86%, o que indica que o padrão de atividade desses animais parece ser pouco influenciado pela presença dos cães (Figura 4).

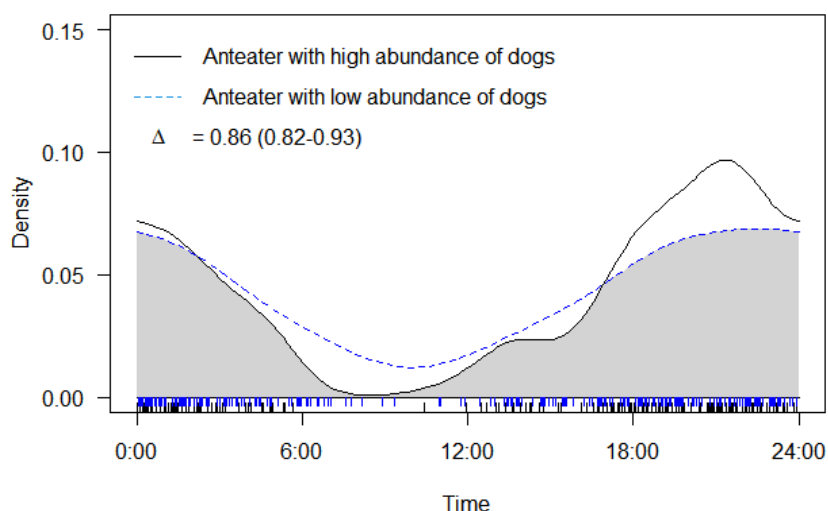


Figura 4. Padrão de atividade dos tamanduás-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) em áreas com alta e baixa abundância de cães-domésticos (*Canis familiaris*) em oito Unidades de Conservação do Estado de São Paulo durante 2011 e 2017. No gráfico, as linhas pretas contínuas indicam áreas com alta abundância de cães, enquanto as linhas azuis tracejadas indicam áreas com baixa abundância de cães. O índice de sobreposição de tamanduás foi de 86% , demonstrado pelas áreas preenchidas de cinza.

Já em relação ao tempo de passagem dos tamanduás após a passagens dos cães, potenciais predadores e não predadores, as análises não mostraram diferenças significativas ($F= 2.137$, $p= 0.122$), assim como os resultados das análises em pares feitas a partir do teste Tukey. O tempo médio da passagem dos tamanduás após as espécies não-predadoras foi de 157,8 horas, similar ao tempo médio após a passagem dos cães 138,9 horas ($p=0.284$). O tempo médio da passagem dos tamanduás após os potenciais predadores foi de 113,9 horas, que também foi similar ao tempo da passagem da espécie após os cães ($p=0.974$). Também não foram observadas diferenças significativas entre a passagem de tamanduás após potenciais predadores e não predadores ($p=0.119$) (Figura 5).

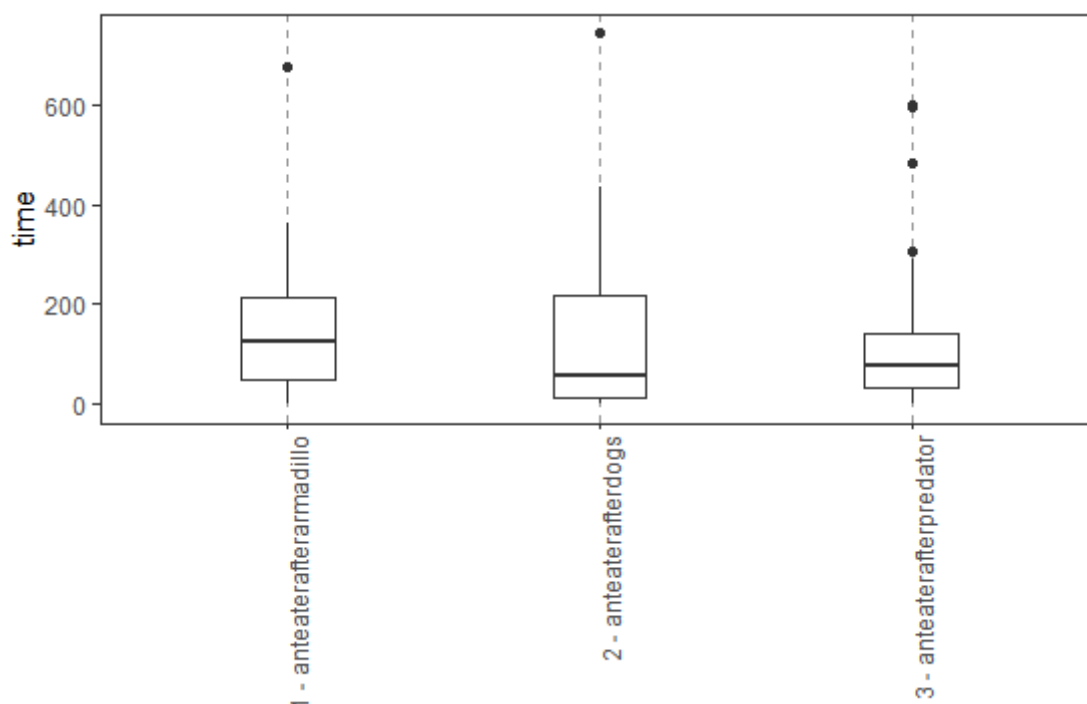


Figura 5. Intervalo de tempo (em horas) da passagem dos tamanduás-bandeira após as espécies não-predadoras (1 - *anteater after armadillo*), após os cães-domésticos (2 - *armadillo after dogs*) e após os potenciais predadores (3 - *anteater after predator*).

5. DISCUSSÃO

Os cães-domésticos (*Canis familiaris*) apresentaram um padrão de atividade majoritariamente diurno. Estudos indicam que populações de cães de vida livre tendem a ser mais diurnos (VANAK; GOMPPER 2009; RITCHIE et al, 2014) enquanto populações que dependem menos de recursos humanos, em contraste, são mais noturnos (ZAPATA-RIOS; BRANCH, 2016). Isso ocorre provavelmente porque os subsídios oferecidos pelos humanos normalmente estão mais disponíveis durante o dia (BIANCHI et al, 2020). Dessa forma, ligações com atividades de seres humanos podem explicar uma série de comportamentos mais diurnos em espécies comensais (BIANCHI et al, 2020). Considerando que a maior parte dos cães que entram nas áreas protegidas avaliadas parecem ser de proprietários rurais do entorno, o padrão de atividades dos cães é modulado pelas atividades de seus tutores, já que os cães acompanham as pessoas nas atividades do dia-a-dia. O padrão de atividades dos tamanduás-bandeira indicam que seus hábitos são majoritariamente noturno-crepusculares. Apesar dos resultados corroborarem com o que se encontra na literatura (CAMILO-ALVES; MOURÃO, 2006; MOURÃO; MEDRI, 2007), sabe-se que sua atividade na verdade pode ocorrer ao longo do dia e da noite, dependendo da temperatura e da chuva

(CAMILO-ALVES; MOURÃO, 2006). Estudos realizados no Pantanal destacam o comportamento de termorregulação apresentado por esta espécie, demonstrando que a atividade dos tamanduás está relacionada à temperatura ambiente média diária, de modo a evitar o superaquecimento nas horas mais quentes e minimizar os custos metabólicos da produção de calor nas horas mais frias (CAMILO-ALVES; MOURÃO, 2006; MOURÃO; MEDRI, 2007).

Apesar de alguns estudos mostrarem que os tamanduás-bandeira podem alterar seu padrão de atividade na presença dos cães (LACERDA; TOMAS; MARINHO-FILHO, 2009; GOUVEA, 2020), o estudo atual mostrou que os tamanduás provenientes de áreas com baixa e alta abundância de cães são ativos em horário similares e que o tempo de passagem da espécie em um determinado ponto depois da passagem de um cão não apresenta diferença significativa quando comparada ao tempo de passagem da espécie após a passagem de potenciais predadores ou não predadores.

É possível que os tamanduás não vejam os cães como um potencial predador ou vejam como um predador de baixo risco, sem relevância o suficiente para que haja gasto energético que cause mudança significativa nos padrões de atividade temporal. Porém, vale ressaltar que o risco real e o risco percebido são distintos. Quando o risco real é maior do que o risco percebido, a falta da alteração na atividade de determinada presa na presença de um predador pode resultar em uma maior chance de encontros agonísticos, que pode aumentar as chances de predação intraguilddia ou transmissão de patógenos e em menos tempo gasto em vigilância com potenciais impactos negativos na aptidão (BIANCHI, et al 2020). Portanto, os tamanduás podem estar sendo prejudicados pelos cães, mesmo que não alterem o seu padrão de atividade.

Outra possível explicação para os resultados obtidos é a ingenuidade da presa. Presas e predadores naturais tiveram anos de evolução que definiram essa relação (BANKS; CARTHEY; BYTHEWAY, 2018), já os cães-domésticos são predadores que foram introduzidos recentemente, há menos de dez mil anos na América do Sul, sendo no Brasil sua população começou a aumentar com a chegada dos portugueses há cerca de 500 anos. Isso pode fazer com que suas presas sejam ingênuas, ou seja, não os percebam como ameaças. Além disso, quando as presas não possuem um predador natural que seja parente próximo do novo predador introduzido, são necessárias várias gerações de presas para que se alcance uma estratégia anti-predação eficiente (ANTON et al, 2020).

Trabalhos com comportamento anti-predatórios de tamanduás são raros. Porém, um estudo realizado com tamanduás em cativeiro demonstrou que estes respondem a estímulos

acústicos de onças-pintada (*Panthera onca*), um predador natural, pelo aumento de comportamentos que refletem estado de alarme, como movimentação da cabeça para o local do estímulo, e estado de evitação, como fuga (ORLANDO; FERNÁNDEZ, 2014). O mesmo não foi observado quando os estímulos utilizados foram provenientes de espécies não predadoras (ORLANDO; FERNÁNDEZ, 2014). O mesmo estudo afirma que apesar de mais investigações serem necessárias para explicar a eficácia dos estímulos, é possível sugerir que estes desempenhem um papel importante como "repelentes" para as espécies de presas, protegendo assim os tamanduás de zonas de perigo, como estradas e áreas agrícolas ou residenciais (ORLANDO; FERNÁNDEZ, 2014).

6. CONCLUSÕES

Os tamanduás não alteraram significativamente seu padrão de atividade na presença dos cães, e também parecem não os evitarem mais do que evitam outros potenciais predadores ou até mesmo não predadores, mas isso não significa que não haja prejuízos para a espécie. Alguns dos motivos que levam a esses resultados podem ser a possibilidade de os tamanduás não verem os cães como ameaça ou como uma ameaça com baixo potencial, que faz com que não compense desprender gasto energético para alterar o padrão de atividade. Além disso, outra possibilidade é a ingenuidade da presa, já que a introdução dos cães no ambiente dos tamanduás é algo recente, fazendo com que estes não apresentem comportamentos anti-predatórios, algo que é observado com predadores naturais.

REFERÊNCIAS

- ANTON, A. et al. Global determinants of prey naiveté to exotic predators. *Proceedings of the Royal Society B*, v.287, n.928, p.20192978, 2020. Disponível em: <https://royalsocietypublishing.org/doi/full/10.1098/rspb.2019.2978>. Acesso em: 14 de Nov. de 2022.
- BANKS, P. B.; CARTHEY, A. J. R; BYTHEWAY, J. P. Australian native mammals recognize and respond to alien predators: a meta-analysis. *Proceedings of the Royal Society B*, v. 285, n.1885, p. 20180857, 2018. Disponível em: <https://royalsocietypublishing.org/doi/full/10.1098/rspb.2018.0857>. Acesso em: 14 de Nov. de 2022.
- BIANCHI, R. C. et al. Dog activity in protected areas: behavioral effects on mesocarnivores and the impacts of a top predator. **European Journal of Wildlife Research**, v. 66, n. 3, p. 1-10, 2020. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10344-020-01376-z>. Acesso em: 22 de Jul. de 2022.
- BERTASSONI, A.; RIBEIRO, M. C. Space use by the giant anteater (*Myrmecophaga tridactyla*): a review and key directions for future research. **European Journal of Wildlife Research**, v. 65, n. 6, p. 1-11, 2019. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10344-019-1334-y>. Acesso em: 22 de Jul. de 2022.
- CAMILO-ALVES, C. S. P. ; MOURÃO, G. M. Responses of a specialized insectivorous mammal (*Myrmecophaga tridactyla*) to variation in ambient temperature. **Biotropica: The Journal of Biology and Conservation**, vol. 38, no 1, p. 52-56, 2006. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1744-7429.2006.00106.x>. Acesso em: 23 de Jul. de 2022.
- CHIQUITO, E. A.; PERCEQUILLO, A.R. *Myrmecophaga tridactyla* (Linnaeus, 1758) Pilosa, Myrmecophagidae. **Fauna ameaçada de extinção no Estado de São Paulo**. São Paulo: Fundação Parque Zoológico de São Paulo, Secretaria do Meio Ambiente, p. 45, 2009.
- DOHERTY, T. S. et al. The global impacts of domestic dogs on threatened vertebrates. **Biological conservation**, v. 210, p. 56-59, 2017. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0006320717305967>. Acesso em: 21 de Jul. de 2022.
- GOMPPER, M. E. The dog-human-wildlife interface: assessing the scope of the problem. **Free-ranging dogs and wildlife conservation**, p. 9-54, 2014.
- GOUVEA, J. A. **How does the giant anteater *Myrmecophaga tridactyla* use a landscape featuring high human disturbance and free-ranging dogs?**. 60f. 2020. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal) - Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, São José do Rio Preto, 2020. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/193076>. Acesso em: 21 de Jul. de 2022.

LACERDA, A. C. R.; TOMAS, W. M.; MARINHO-FILHO, J. Domestic dogs as an edge effect in the Brasília National Park, Brazil: interactions with native mammals. **Animal Conservation**, v. 12, n. 5, p. 477-487, 2009.

LESSA, I. et al. Domestic dogs in protected areas: a threat to Brazilian mammals?. **Natureza & Conservação**, v. 14, n. 2, p. 46-56, 2016. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1679007316300160>. Acesso em: 21 de Jul. de 2022.

MEREDITH, M.; RIDOUT, M. Overview of the overlap package. **R. Proj**, p. 1-9, 2014. Disponível em: <https://cran.microsoft.com/snapshot/2016-08-05/web/packages/overlap/vignettes/overlap.pdf>. Acesso em: 22 de Jul. de 2022.

MIRANDA, F. R. et al. Avaliação do risco de extinção de *Myrmecophaga tridactyla* Linnaeus 1758 no Brasil. **Avaliação do Risco de Extinção de Xenartros Brasileiros**. Brasília, DF: ICMBio, p. 89-106, 2015.

MOURÃO, G.; MEDRI, Í. M. Activity of a specialized insectivorous mammal (*Myrmecophaga tridactyla*) in the Pantanal of Brazil. **Journal of zoology**, v. 271, n.2, p. 187-192, 2007. Disponível em: <https://zslpublications.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1469-7998.2006.00198.x>. Acesso em: 23 de Jul. de 2022.

ORLANDO, C. G; FERNÁNDEZ, G. J. Respuesta Antidepredatoria de Osos Hormigueros (*Myrmecophaga tridactyla*) Mantenidos en Cautividad. **Edentata**, v. 15, n.2014, p. 52-57, 2014. Disponível em: <https://bioone.org/journals/edentata/volume-15/issue-2014/020.015.0108/Respuesta-Antidepredatoria-de-Osos-Hormigueros-Myrmecophaga-tridactyla-Mantenidos-en-Cautividad/10.5537/020.015.0108.full>. Acesso em: 14 de Nov. de 2022.

PAGLIA, A. P. et al. Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil 2ª Edição/Annotated Checklist of Brazilian Mammals. **Occasional papers in conservation biology**, v. 6, p. 1-82, 2012.

RIDOUT, M. S.; LINKIE, M. Estimating overlap of daily activity patterns from camera trap data. **Journal of Agricultural, Biological, and Environmental Statistics**, v. 14, n. 3, p. 322-337, 2009. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1198/jabes.2009.08038>. Acesso em: 21 de Jul. de 2022.

RITCHIE, E. G. et al. Dogs as predators and trophic regulators. **Free-ranging dogs and wildlife conservation**, p. 55-68, 2014.

TOMOTANI, B.M.; ODA, G.A. Diurnos ou Noturnos? Discutindo padrões temporais de atividade. **Revista da Biologia**, v. 9, n. 3, p. 1-6, 2012.

VANAK, A. T.; GOMPPER, M. E. Dogs *Canis familiaris* as carnivores: their role and function in intraguild competition. **Mammal review**, v. 39, n. 4, p. 265-283, 2009.

ZANIRATO, G. L. **A influência da perda e da fragmentação do habitat sobre a ocupação e o padrão de atividade do tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*)**. 64f. 2017. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal) - Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, São José do Rio Preto, 2017. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/151071>. Acesso em: 22 de Jul. de 2022.

ZAPATA-RÍOS, G.; BRANCH, L. C. Altered activity patterns and reduced abundance of native mammals in sites with feral dogs in the high Andes. **Biological Conservation**, v. 193, p. 9-16, 2016. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0006320715301415?casa_token=hnKaPR-yRNAAAAAA:dJUYfTtel5koiufUoQ24sFomDaIQdVmpvo3GMquF1IjOJ8ryXFpPwwguMqApwzuqxAgja8qny38. Acesso em: 14 de Nov. de 2022.

ANEXO A - Foto da armadilha fotográfica da espécie de *M. tridactyla*



ANEXO B - Foto da armadilha fotográfica da espécie de *M. tridactyla*



ANEXO C - Foto da armadilha fotográfica da espécie de *M. tridactyla*



ANEXO D - Foto da armadilha fotográfica da espécie de *M. tridactyla*



ANEXO E - Foto da armadilha fotográfica da espécie de *C. familiaris*



Camera Name 62°F16°C

03-26-2015 07:49:36

ANEXO F - Foto da armadilha fotográfica da espécie de *C. familiaris*



ANEXO G - Foto da armadilha fotográfica da espécie de *C. familiaris*



ANEXO H - Foto da armadilha fotográfica da espécie de *C. familiaris*

