

UFRRJ

INSTITUTO DE FLORESTAS

**CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
CIÊNCIAS AMBIENTAIS E FLORESTAIS**

DISSERTAÇÃO

**Ocorrência, tamanho populacional e atividade do
cão doméstico (*Canis lupus familiaris*) no Parque
Nacional da Tijuca, RJ**

Katyucha Von Kossel de Andrade Silva

2017



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE FLORESTAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS E
FLORESTAIS

Ocorrência, tamanho populacional e atividade do cão doméstico (*Canis lupus familiaris*) no Parque Nacional da Tijuca, RJ

Katyucha Von Kossel de Andrade Silva

Sob Orientação da Professora
Alexandra Pires

e Co-orientação do Professor
Fernando Antonio dos Santos Fernandez

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências**, no Curso de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Área de Concentração em Conservação da Natureza

Seropédica, RJ
Agosto de 2017

FICHA CATALOGRÁFICA

S586o Silva, Katyucha Von Kossel de Andrade, 1973-
Ocorrência, tamanho populacional e atividade do
cão doméstico (*Canis lupus familiaris*) no Parque
Nacional da Tijuca, RJ / Katyucha Von Kossel de
Andrade Silva. - 2017.
70 f.: il.

Orientadora: Alexandra dos Santos Pires.
Coorientador: Fernando Antonio dos Santos
Fernandez.
Dissertação (Mestrado). -- Universidade Federal
Rural do Rio de Janeiro, Pós-Graduação em Ciências
Ambientais e Florestais, Área de Concentração em
Conservação da Natureza, 2017.

1. Espécies exóticas. 2. Áreas protegidas. 3.
Invasão de cães domésticos. 4. *Canis lupus*
familiaris. 5. Mata Atlântica. I. Pires, Alexandra dos
Santos, 1974-, orient. II. Fernandez, Fernando
Antonio dos Santos, 1961-, coorient. III Universidade
Federal Rural do Rio de Janeiro. Pós-Graduação em
Ciências Ambientais e Florestais, Área de Concentração
em Conservação da Natureza. IV. Título.

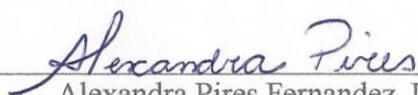
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE FLORESTAS
PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS E FLORESTAIS

KATYUCHA VON KOSSEL DE ANDRADE SILVA

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ciências,
no Curso de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e Florestais, Área de Concentração em
Conservação da Natureza.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM 28.08.17.

Banca Examinadora:



Alexandra Pires Fernandez. Dr^a UFRRJ
(Orientadora)



Helena de Godoy Bergallo, Dr^a UERJ



Marcus Vinicius Vieira. Dr. UFRJ

Aos meus queridos pais,
Linda Isadora (*in memoriam*)
e Edison.

AGRADECIMENTOS

À minha família pelo apoio para fazer o mestrado e, ao mesmo tempo, pela paciência e compreensão durante minha maior ausência nestes últimos anos: Papai Motoqueiro, Manos Florzinha e Moleque, Sobrinhos Digo, Tatinha e Maluca, Jujuba (doida que quis casar com meu irmão), Sogros Beth e Walter (muitos mimos com consertos de roupa, comprinhas e saladas de fruta), Tininha e família, Dona Helena, Bibo (maluco que quis casar comigo) e nossos filhos de quatro patas caninos Diântiou, Hanna, Logan, Gaia, Áries, Cléo, Saschinha, Fuínho (estes no céu “dus auauzus”), Xininha, Tutu, Fânzulu, Pedinhu e Mimunda e felinos Mimi, Bebestiana, Naná (estas no céu “dus tins”), Juju, Mau, Nhenhem, Mil, Mamãe, Nani, Préééum, Pseudo, Guapi, Bucha e peixinhos de vala.

À Alê, por ter aceitado me orientar e por ser essa linda pessoa doce e cordial. Ao Fernando, gente finíssima e super simples, que transborda paixão pelo magistério. Obrigada por ensinarem tantas coisas legais! Aos pequenos Bernardo e Vicente que sempre estão com sorrisos largos e risadas soltas, fazendo a gente voltar ao tempo de infância. À Gabi, Darwin e Belinha. Obrigada, família Rodentia!

À Branca que, ao ter que abandonar o mestrado para levar adiante o seu maior projeto de vida, permitiu que eu desse continuidade e aprimoramento ao projeto sobre cães domésticos no PNT.

A toda equipe do parque pelo apoio durante a pesquisa. Todos em maior ou menor grau ajudaram! Ao Ernesto por incentivar a realização da pesquisa e permitir cursar o mestrado. À Jaqueline que ajudou no georreferenciamento dos dados. Ao Milton, que, infelizmente, não está mais entre a gente e que me ajudou muito com as caronas e companhia para checar as câmeras próximas às estradas, sempre super prestativo. Apesar das birras, tinha um bom coração. À Roberta por aguentar meus choros de desespero quase que diários e a incentivar e orientar o pedido de licença para terminar a dissertação. À Carmen que também incentivou e orientou o pedido de licença. Aos motoristas, aos anistiados, às operadoras de rádio, às recepcionistas, equipe de limpeza, vigilantes e servidores. É muita gente que faz esse parque funcionar! E, principalmente, à equipe de monitores de trilhas que esteve do início ao fim participando dos trabalhos de campo, sempre alegres por poderem acompanhar e conhecerem um pouco mais sobre a pesquisa, tornando o campo mais leve com as conversas descontraídas. Passei algum conhecimento, mas também aprendi muito com vocês. Sem os monitores nada disso seria possível!

À galera do LECP que me recebeu com generosidade. Ao Caio, esse cara inteligente e paciente que me ajudou pra caramba com a instalação da câmeras no campo e com as análises da estimativa da população de cães. À Catharina que mesmo super ocupada com a defesa de seu mestrado me ensinou a triar as fotos e ajudou com as análises do padrão de atividades dos bichos. À Raíssa que foi ao parque me dar uma aula preliminar sobre a análise da ocupação. Nossa, vocês são ótimos professores! Ao César pela ajuda no campo. Ao Marcelo pelo envio de artigos, ajuda na instalação das câmeras e pelas valiosas caronas para sair do Fundão.

Ao pessoal do LECF, galera mais natureba que optou por estudar no meio do mato e, na minha opinião, a universidade mais linda do país. À Gabi, que enfrentou comigo as viagens constantes para Seropédica, as aulas, o desespero durante as provas e a maratona da disciplina de Ecologia de Campo na Régua. Obrigada pelas conversas e muitas risadas! À Thayssa pela ajuda no campo e pelas conversas descontraídas.

À Professora Paula Koeler e ao seu aluno Miguel da PUC-Rio pela grande ajuda no campo e na triagem dos dados e pela avaliação preliminar da comunidade de mamíferos. Muito obrigada!

A todos da Pós-graduação, desde o coordenador, passando pelas secretárias, professores e pessoal da limpeza e manutenção. Todos com o seu trabalho fazem o programa da Pós funcionar.

À SOSMA, que com auxílio financeiro mensal ao parque foi possível a compra de materiais e produtos para a pesquisa.

À minha amiga Ceicinha, que está em Belo Horizonte, mas mora no meu coração. À galera da Gal. Roca Steveson, Débora, Mirela, Fafá, João e Paulinha pelos papos divertidos. À Letícia, pelos papos de vizinhança e mimos aos bichinhos, e ao Joaquim, sempre disposto ajudar. Aos amigos portugueses que fizemos em viagens, sempre atenciosos e carinhosos, especialmente Franklin e Cacau, que nos trataram como reis, fazendo todas as nossas vontades. Voltamos muito mal acostumados e com alguns quilos a mais...

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1:** Limites geográficos do Parque Nacional da Tijuca. Em vermelho o setor amostrado neste estudo. Fonte: Prefeitura Municipal do Rio de Janeiro, 2004. In: ICMBio, 2008.....07
- Figura 2:** Gradeamento, composto por 70 quadrados de 0,5x0,5 km, da área do setor Floresta da Tijuca, Parque Nacional da Tijuca, Rio de Janeiro/RJ. Elaborado por Jaqueline Peluzo e modificado pela autora.....10
- Figura 3:** Mapa do setor Floresta da Tijuca, Parque Nacional da Tijuca, Rio de Janeiro/RJ, com os pontos localizados no centro de cada um dos 70 quadrados. Os pontos com bandeiras vermelhas foram descartados devido à presença de narcotraficantes (linhas A a D) ou realocados devido aos obstáculos físicos naturais do relevo (linhas E a L). Os pontos com bandeiras azuis foram amostrados durante o período de estudo dos cães domésticos (*Canis lupus familiaris*).....11
- Figura 4:** Estação de captura composta por uma armadilha fotográfica digital e uma isca atrativa de cheiro para cães domésticos (*Canis lupus familiaris*) localizada no centro do quadrado de 0,5x0,5 km, no setor Floresta da Tijuca, Parque Nacional da Tijuca, Rio de Janeiro/RJ.....11
- Figura 5:** Espécies registradas por armadilhas fotográficas durante estudo com cães domésticos (*Canis lupus familiaris*) no setor Floresta da Tijuca, Parque Nacional da Tijuca, Rio de Janeiro/RJ: a) *Nasua nasua*, b) *Didelphis aurita*, c) *Cuniculus paca*, d) *Dasyopus novemcinctus*, e) *Dasyprocta leporina*, f) *Guerlinguetus brasiliensis*, g) *Sapajus* sp., h) *Canis lupus familiaris*, i) *Sylvilagus brasiliensis*, j) *Tamandua tetradactyla*, k) *Cerdocyon thous* e l) *Cabassous tatouay*.....19/20
- Figura 6:** Registros fotográficos de cães domésticos (*Canis lupus familiaris*) identificado (a) e não identificado (b) percorrendo o setor Floresta da Tijuca, Parque Nacional da Tijuca, Rio de Janeiro/RJ.....20
- Figura 7:** Áreas Efetivamente Amostradas (ESA) definidas por dois tipos de buffers que foram calculados através da média das distâncias máximas percorridas (MMDM) (linha preta tracejada) e da metade da média das distâncias máximas percorridas (HMMDM) (linha laranja contínua) por indivíduos de cão doméstico registrados em mais de uma estação de captura no setor Floresta da Tijuca, Parque Nacional da Tijuca, Rio de Janeiro/RJ. A localização das armadilhas fotográficas é representada por pontos pretos e o Mínimo Polígono Convexo (MCP) é obtido a partir das estações de captura mais externas e representado pela área rosa.....24
- Figura 8:** Mapa do setor Floresta da Tijuca, Parque Nacional da Tijuca, Rio de Janeiro/RJ, com a localização dos 42 pontos onde foram instaladas as armadilhas fotográficas para a avaliação da população de cães domésticos (*Canis lupus familiaris*). Nos pontos amarelos foi registrada a presença de cães domésticos e nas bandeiras azuis não houve registro desta espécie. Cada triângulo de cor preta representa um registro independente de cão doméstico.....26

Figura 9: Representação das 23 estações de captura que registraram cães domésticos (<i>Canis lupus familiaris</i>) e respectivos números de registros independentes destes cães no setor Floresta da Tijuca, Parque Nacional da Tijuca, Rio de Janeiro/RJ. Os 12 pontos que tiveram somente um registro independente (E4, F2, F5, F7, G1.2, G3, G7, H2.2, H6, I2.2, I4 e L2.2) estão representados como “12 pontos” para melhor apresentação do gráfico.....	26
Figura 10: Registros independentes de cães domésticos (<i>Canis lupus familiaris</i>) em relação às classes de altitude dos pontos amostrais no setor Floresta da Tijuca, Parque Nacional da Tijuca, Rio de Janeiro/RJ.....	27
Figura 11: Registros proporcionais independentes (proporção entre o número de registros independentes e o número de estações de captura em cada intervalo de classe) de cães domésticos (<i>Canis lupus familiaris</i>) em relação à altitude no setor Floresta da Tijuca, Parque Nacional da Tijuca, Rio de Janeiro/RJ.....	27
Figura 12: Registros proporcionais independentes (proporção entre o número de registros independentes e o número de estações de captura em cada intervalo de classe) de cães domésticos (<i>Canis lupus familiaris</i>) em relação à distância da borda no setor Floresta da Tijuca, Parque Nacional da Tijuca, Rio de Janeiro/RJ.....	29
Figura 13: Registros proporcionais independentes (proporção entre o número de registros independentes e o número de estações de captura em cada intervalo de classe) de mamíferos silvestres em relação à distância da borda no setor Floresta da Tijuca, Parque Nacional da Tijuca, Rio de Janeiro/RJ.....	29
Figura 14: Período de atividade de cães domésticos (<i>Canis lupus familiaris</i>) do setor Floresta da Tijuca, Parque Nacional da Tijuca, Rio de Janeiro/RJ, considerando os 64 registros independentes e organizados em 12 intervalos de horário.....	30
Figura 15: Período de atividade de cachorro-do-mato (<i>Cerdocyon thous</i>) do setor Floresta da Tijuca, Parque Nacional da Tijuca, Rio de Janeiro/RJ, considerando os 8 registros independentes e organizados em 12 intervalos de horário.....	30
Figura 16: Padrões de atividade de cães domésticos (<i>Canis lupus familiaris</i>) e das cinco espécies da fauna silvestre mais registradas (<i>Nasua nasua</i> , <i>Didelphis aurita</i> , <i>Cuniculus paca</i> , <i>Dasyopus novemcinctus</i> e <i>Dasyprocta leporina</i>), bem como o de cachorro-do-mato, (<i>Cerdocyon thous</i>), no setor Floresta da Tijuca, Parque Nacional da Tijuca, Rio de Janeiro/RJ.....	32
Figura 17: Registro de duas preás (<i>Cavia fulgida</i>), uma fêmea e seu filhote, no ponto E1.2, próximo ao Pico do Taunay, local dominado por capim-colonião, <i>Panicum maximum</i> , espécie invasora, no setor Floresta da Tijuca, Parque Nacional da Tijuca, Rio de Janeiro/RJ.....	40
Figura 18: Registro de caçador frequentando área próxima ao Pico do Taunay, ponto E2.2, no setor Floresta da Tijuca, Parque Nacional da Tijuca, Rio de Janeiro/RJ.....	41

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1:** Lista de mamíferos registrados durante o armadilhamento fotográfico para estudo da população de cães domésticos do setor Floresta da Tijuca, Parque Nacional da Tijuca, Rio de Janeiro/RJ. Os registros independentes aqui apresentados foram contabilizados da mesma forma para todas as espécies, ou seja, sem identificação dos indivíduos e sem considerar os animais registrados em grupos.....18
- Tabela 2:** Combinações de períodos de captura e recaptura de cães domésticos (*Canis lupus familiaris*), cada um composto por 30 dias, que melhor atenderam aos critérios de possuir o mínimo de dias sem registro de captura, maior número de indivíduos de cães identificados, maior parte de registros de captura e recaptura de cães, o máximo de esforço amostral e sem possuir mais de um evento de reposição de isca, durante estudo com armadilhas fotográficas no setor Floresta da Tijuca, Parque Nacional da Tijuca, Rio de Janeiro/RJ.....22
- Tabela 3:** Resultado da estimativa do tamanho populacional de cães domésticos (*Canis lupus familiaris*) do setor Floresta da Tijuca, Parque Nacional da Tijuca, Rio de Janeiro/RJ, para dois tipos de subdivisão das ocasiões (de 15 dias e de 10 dias) de cada período composto por 30 dias com inícios em 29/04/2016, 12/06/2016 e 13/07/2016, utilizando o modelo não espacial de captura-recaptura M_0 para população fechada através do Programa MARK. A = ocasiões subdivididas em intervalos de 15 dias, B = ocasiões subdivididas em intervalos de 10 dias, SE = erro padrão, IC = intervalo de confiança de 95%, probabilidade de captura (p).....23
- Tabela 4:** Seleção de período de atividade (Índice de Ivlev) para cães domésticos (*Canis lupus familiaris*) do setor Floresta da Tijuca, Parque Nacional da Tijuca, Rio de Janeiro/RJ.....31
- Tabela 5:** Valores de sobreposição do total de atividade (q95) e do núcleo (q50) de cães domésticos (*Canis lupus familiaris*) com o das cinco espécies da fauna silvestre mais registradas (*Nasua nasua*, *Didelphis aurita*, *Cuniculus paca*, *Dasybus novemcinctus* e *Dasyprocta leporina*), bem como o de cachorro-do-mato, (*Cerdocyon thous*), no setor Floresta da Tijuca, Parque Nacional da Tijuca, Rio de Janeiro/RJ.....31
- Tabela 6:** Densidades (indivíduos/km²) de cão doméstico (*Canis lupus familiaris*), em estudos com armadilhas fotográficas na Mata Atlântica, estimadas pelos modelos não espaciais de captura-recaptura (CR), esforço amostral, sucesso de captura e o mínimo polígono convexo em hectares (área formada pela interseção das armadilhas mais externas da grade de armadilhagem).....35
- Tabela A:** Todos os 64 registros independentes de cães domésticos, *Canis lupus familiaris* (sp), do setor Floresta da Tijuca, Parque Nacional da Tijuca, Rio de Janeiro/RJ, incluindo registros não identificáveis (n.id). Indivíduos (indiv), tempo (time), independência (independent) e o posicionamento dentro dos intervalos com duração de 30 (interval), com duração de 15 dias (hemi-interval) e de 10 dias (tri-interval).....a

SUMÁRIO

RESUMO.....	xi
ABSTRACT.....	xii
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. OBJETIVOS.....	5
2.1 OBJETIVO GERAL.....	5
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	5
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	6
3.1 ÁREA DE ESTUDO.....	6
3.2 DESENHO AMOSTRAL E ARMADILHAMENTO FOTOGRÁFICO.....	8
3.3 ANÁLISE DE DADOS.....	12
3.3.1 ESFORÇO AMOSTRAL E SUCESSO DE CAPTURA.....	12
3.3.2 ESTIMATIVA DE TAMANHO DA POPULAÇÃO E DENSIDADE.....	13
3.3.3 AVALIAÇÃO DO PADRÃO DE ATIVIDADE E DA OCUPAÇÃO DO ESPAÇO.....	15
4. RESULTADOS.....	17
4.1 TAMANHO POPULACIONAL E DENSIDADE DE CÃES DOMÉSTICOS.....	21
4.2 CARACTERÍSTICAS DOS ANIMAIS, DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E PADRÃO DE ATIVIDADE.....	25
5. DISCUSSÃO.....	33
5.1 TAMANHO POPULACIONAL E DENSIDADE DE CÃES DOMÉSTICOS.....	34
5.2 CARACTERÍSTICAS DOS ANIMAIS, DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E PADRÃO DE ATIVIDADE.....	37
6. CONCLUSÃO.....	41
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	42
8. REFERÊNCIAS.....	45
ANEXO.....	a

RESUMO

A introdução de espécies exóticas é uma das principais ameaças à diversidade biológica, juntamente com a conversão de habitats naturais e a caça, levando muitas espécies nativas à extinção. Entre as espécies exóticas comuns em áreas protegidas encontram-se os animais domésticos, como cães e gatos. Estudos sobre impactos de cães (*Canis lupus familiaris*) à fauna verificaram que o principal dano é a predação de espécies nativas, mas a mera presença dos cães pode afetar o comportamento, o uso do ambiente e o sucesso reprodutivo dos animais selvagens, tanto de presas como de seus predadores naturais. A maioria das informações disponíveis sobre cães domésticos em reservas naturais vem de países desenvolvidos, onde os cães são geralmente bem manejados e cuidados e há uma escassez destas informações em reservas de países em desenvolvimento. No Parque Nacional da Tijuca (PNT) os cães domésticos são encontrados tanto no entorno quanto no interior do Parque e há registro de ataque de uma matilha de três cães a uma paca prenhe, um mão-pelada e um gato doméstico no intervalo de uma semana. Além disso, no PNT está em andamento a reintrodução de espécies da fauna que são importantes dispersores de sementes e frutos, como cutias (*Dasyprocta leporina*) e bugios (*Alouatta guariba*), a fim de restaurar interações ecológicas. No entanto, os pesquisadores também observaram cães domésticos matando cutias bem como cercando bugios. O objetivo deste estudo foi caracterizar a população de cão doméstico no setor Floresta da Tijuca do PNT. Foram instaladas 42 armadilhas fotográficas, de abril a setembro de 2016. Dentre as espécies de mamíferos identificadas, o cão doméstico foi a oitava espécie mais registrada, com 418 registros e 22 indivíduos identificados. A estimativa do tamanho populacional de cães por captura-marcação-recaptura fotográfica, utilizando o modelo M_0 do Programa MARK, foi de $29 \pm 4,86$ (média \pm erro padrão) indivíduos. As densidades estimadas foram de 0,74 ind./km² a 1,37 ind./km², estimando a área amostrada por MMDM e HMMDM respectivamente. Estas densidades são compatíveis com outros estudos realizados em Mata Atlântica e que utilizaram métodos similares. Os cães domésticos estão amplamente distribuídos, tendo sido registrados em 23 das 42 estações de captura. Não foi encontrada relação do número de registros independentes de cães com a proximidade de estruturas antrópicas como estradas e nem com altitude ou facilidade de acesso. Os cães domésticos são principalmente diurnos na área, o que pode indicar que eles se originam em residências do entorno e que o impacto de sua presença na área pode ser maior sobre espécies com hábitos também diurnos. Assim, devem ser promovidos o bem-estar dos animais domésticos e a mudança de consciência e de comportamento da sociedade, através do controle da população de animais de rua e de ações de educação ambiental de forma a conscientizar a população sobre guarda responsável, vacinação e castração e os impactos sobre a biodiversidade local. Ainda, devem ser incentivadas ações de fiscalização para responsabilizar e punir os donos e coibir os maus tratos aos animais.

Palavras-chave: Espécies exóticas, áreas protegidas, invasão de cães domésticos, *Canis lupus familiaris*, impacto sobre fauna nativa, Mata Atlântica.

ABSTRACT

The introduction of exotic species is a major threat to biological diversity, along with the conversion of natural habitats and hunting, leading many native species to extinction. Among the common exotic species in protected areas are domestic animals such as dogs and cats. Studies on the impact of dogs (*Canis lupus familiaris*) on faunas have verified that the main damage is the predation of native species, but the mere presence of the dogs can affect wild animals' behavior, use of the environment and reproductive success, as well as their natural predators. Most of the available information on domestic dogs in protected areas comes from developed countries where dogs are generally well managed and cared and there is a shortage of this information in developing countries' protected areas. In the Tijuca National Park (TNP), domestic dogs are found both in the surroundings and in the interior of the Park and there is a record of attack from a group of three dogs to a pregnant paca, a crab-eating raccoon and a domestic cat in the interval of one week. In addition, some important dispersers have been reintroduced in TNP, such as agoutis (*Dasyprocta leporina*) and howler monkeys (*Alouatta guariba*), in order to restore ecological interactions. However, researchers also observed domestic dogs killing agoutis as well as surrounding howler monkeys. The objective of this study was to characterize the domestic dog population in the Tijuca Forest sector, TNP. From April to September 2016, 42 photographic traps were installed. Among the species of mammals identified, the domestic dog was the seventh most recorded species, with 418 records and 22 individuals identified. The population size of dogs, estimated through the model M_0 of MARK Program, was 29 ± 4.86 (mean \pm standard error) individuals. The estimated densities were 0.74 ind./km^2 at 1.37 ind./km^2 , estimating the sampling area through MMDM and HMMDM respectively. These are densities compatible with the other studies carried out in the Atlantic Forest using similar methods. Domestic dogs are widely distributed and were recorded in 23 of the 42 capture stations. No relation was found between the number of independent records of dogs with the proximity of anthropic structures such as roads neither with altitude or ease of access. The domestic dog is mainly diurnal in PNT, which may indicate that these dogs come from surrounding residences and that the impact of their presence in the area can be greater on species with habits also diurnal. Thus, the welfare of domestic animals and the change of society's conscience and behavior should be promoted through the control of the population of street animals and the environmental education actions in order to make the population aware of responsible ownership, vaccination and castration and impacts on biodiversity. In addition, fiscalization actions should be encouraged to make owners accountable, to punish them and to curb animals ill-treatment.

Key-words: Exotic species, protected areas, invasion of domestic dogs, *Canis lupus familiaris*, impact on native fauna, Atlantic Forest.

1. INTRODUÇÃO

O mundo tem vivido uma das maiores crises de perda de biodiversidade, impulsionada pela ação antropogênica, especialmente em países com alta diversidade, levando a uma taxa de perda de espécies até mil vezes maior do que a de processos naturais de extinção (WILSON, 1997; PURVIS *et al.*, 2000; PIMM & BROOKS, 2000; ISAAC *et al.*, 2007). A introdução de espécies exóticas é uma das principais ameaças à diversidade biológica, juntamente com a conversão de habitats naturais e a caça (PIMENTEL *et al.*, 2001; GISP, 2005). Sejam acidentais ou intencionais, introduções tem levado muitas espécies nativas à extinção (PRIMACK, 1998).

A introdução de espécies fora da sua distribuição geográfica natural e as consequências da sua permanência em novo ambiente são cada vez mais estudadas, buscando-se avaliar os possíveis impactos decorrentes desta introdução (BERGALLO *et al.*, 2000; MMA, 2000; MORSELLO, 2001; ZILLER, 2001; AGUIRRE *et al.*, 2002; REASER *et al.*, 2005; ZALBA & ZILLER, 2007).

Em Unidades de Conservação brasileiras, não é permitida a introdução de espécies exóticas (Lei Federal 9.985/00), ou seja, que não são nativas de determinados ecossistemas, uma vez que nesses territórios as ameaças à biodiversidade devem ser prevenidas, controladas e eliminadas. Segundo GISP (2005) e ZALBA & ZILLER (2007) a introdução de espécies exóticas em áreas protegidas e em ilhas oceânicas é considerada a primeira causa de perda de biodiversidade no Brasil.

Entre as espécies exóticas comuns em áreas protegidas encontram-se os animais domésticos e embora seja comum o debate sobre os impactos dos animais domésticos sobre a fauna nativa em outros países, no Brasil este é um tema relativamente recente e ainda pouco estudado. Também pouco se sabe sobre a presença de espécies exóticas na maioria das Unidades de Conservação brasileiras (e.g. LESSA *et al.* 2016) e menos ainda sobre os impactos decorrentes da invasão destas espécies.

Cães (*Canis lupus familiaris*, Canidae) e gatos (*Felis catus*, Felidae) são os carnívoros domésticos mais abundantes no planeta e apresentam estreita relação com a população humana. Estima-se que a população de cães esteja em torno de 700 milhões de indivíduos (HUGHES & MACDONALD, 2013), amplamente distribuídos em todos os continentes e na maioria das ilhas existentes no planeta, podendo interagir com espécies nativas ocasionando sérios danos à fauna silvestre.

Estudos mostram que a mera presença dos cães pode afetar o comportamento dos animais selvagens, tanto de presas como de seus predadores naturais. Além de alterar o uso dos habitats por esses animais, os quais deixam de forragear em locais que poderiam ter maior oferta de alimentos, o aumento do estado de alerta e do nível de estresse afeta o sucesso reprodutivo (YOUNG *et al.*, 2011; SILVA-RODRIGUEZ & SIEVING, 2011).

Os cães domésticos convivem com os seres humanos há pelo menos 15 mil anos (DRISCOLL & MACDONALD, 2010) e recentes descobertas indicam que linhagens ancestrais de cães começaram a se associar a populações humanas há mais de 33.000 anos (OVODOV *et al.*, 2011). Desde então, eles têm sido tratados como animais de companhia, animais sagrados, cães de guarda ou de salvamento, cães de caça e até mesmo considerados como membros da família. Podem ser totalmente dependentes de assistência humana (“pets”) assim como completamente independentes, inclusive manifestando aversão à presença humana (“ferais”). Entretanto, segundo revisão realizada por HUGHES & MACDONALD (2013), em torno de 75% da população total de cães domésticos do mundo está no meio termo, sendo considerados “errantes”, ou seja, os donos possuem a cultura de criá-los soltos e costumam retornar para casa somente para alimentação. Estes animais complementam sua dieta através da caça e mesmo quando são bem alimentados podem atacar animais selvagens, baseados unicamente no instinto presa-predador.

Estudos sobre impactos de cães domésticos sobre a fauna nativa foram realizados principalmente a partir da década de 90 e verificaram que o principal dano é a predação de espécies nativas (YOUNG *et al.*, 2011). Todavia, os prejuízos às comunidades selvagens não se limitam apenas à predação. Cães domésticos podem afetar as populações locais de animais silvestres, não só em relação ao número de indivíduos, mas também ao comportamento de alguns animais, que, eventualmente, são obrigados a mudar de ambiente para buscar abrigo e/ou alimentação. Há ainda o risco de transmissão de doenças, hibridismo e assédio (HUGHES E MACDONALD, 2013; LESSA *et al.*, 2016). No entanto, o impacto dos cães domésticos ainda é menosprezado.

Um fato extremamente preocupante é que os cães não apresentam resposta numérica ao declínio da população das presas, como aconteceria com os predadores nativos. Mesmo com a redução das populações selvagens, cães ainda podem encontrar alimento junto aos assentamentos humanos. A manutenção das populações de cães pelos humanos, independente do nível dos recursos naturais, garante a continuidade da pressão sobre a presa, o que poderá levar à extinção local de animais nativos. Supõe-se que a extinção da paca (*Cuniculus paca*),

do veado-catingueiro (*Mazama guazoubira*) e da cutia (*Dasyprocta azarae*) na Reserva de Santa Genebra, em Campinas tenha como causa o alto impacto dos cães ferais (GALETTI & SAZIMA, 2006).

No Parque Estadual Serra do Brigadeiro, MG, OLIVEIRA *et al.* (2008) constataram que um macho de macaco prego (*Sapajus nigritus*) foi morto por dois cães domésticos e, embora este seja o primeiro registro confirmado de predação por cão doméstico nesta Unidade de Conservação, dados sobre a mastofauna local indicam que o cão doméstico é a espécie de mamífero mais frequentemente registrada, sugerindo que sua presença é constante e amplamente distribuída na área.

LACERDA *et al.* (2009) propuseram que possivelmente os lobos-guará (*Chrysocyon brachyurus*) e tatus-canastra (*Priodontes maximus*) evitavam determinadas áreas no Parque Nacional de Brasília em razão da presença de cães domésticos. Segundo CAMPOS (2004) a presença de cães ferais em fragmentos florestais no campus da Universidade de São Paulo em Piracicaba/SP seria a causa da fuga da fauna nativa para outras áreas, expondo-os a perigos antes não enfrentados. Um estudo realizado por MANOR & SALTZ (2004) após remoção de cães de uma determinada área em Israel para mostrar que a taxa de natalidade da gazela da montanha (*Gazella gazela*) apresentava uma relação negativa com a presença de cães. SILVA-RODRÍGUEZ & SIEVING (2012) comprovaram através de uma forte evidência que a presença dos cães é a variável que melhor explica a distribuição dos pudus (*Pudu puda*), pequeno cervo endêmico do Chile, e que em 85% das ocorrências de encontro entre essas duas espécies houve perseguição e ataque dos cães. LENTH *et al.* (2006) mostraram que a atividade de veados (*Odocoileus hemionus*) e de pequenos roedores era significativamente mais baixa em locais onde havia a presença de cães, comparado aos locais onde cães eram proibidos em um Parque Nacional no Colorado, EUA. Supõe-se que a ocorrência de cães ferais seja a principal causa da redução de populações de veados (*O. hemionus*) ao redor de uma reserva indígena, também nos EUA (BERGMAN *et al.*, 2009).

Ainda em relação à competição, ao se alimentarem de animais silvestres, os cães domésticos competem com os predadores nativos, como cães e gatos do mato, furões, aves de rapina, entre outros. Impactos de cães ferais podem ser piores que dos predadores selvagens. Em um estudo realizado por BOUVIER & ARTHUR em 1995 nos Montes Pirineus, foi comprovado que 91% das ovelhas predadas foram mortas por cães ferais, enquanto que apenas 9% o foram por ursos (YOUNG *et al.*, 2011).

A competição direta do dingo (*C. familiaris dingo*) com o lobo-da-Tasmânia (*Thylacinus cynocephalus*) e indireta com o diabo-da-Tasmânia (*Sarcophilus harrissii*) é considerada uma das causas de extinção destas espécies no continente australiano (MAY & NORTON, 1996). Há relatos de competição entre canídeos domésticos (*C. lupus familiaris*) e silvestres (*C. lupus*) em Israel (MENDELSSOHN, 1983), na Itália (BOITANI & CIUCCI 1995) e na Índia (JHALA, 1993), que pode causar a extinção destas populações remanescentes de lobos (BOITANI & CIUCCI, 1995; JHALA, 1993; MENDELSSOHN, 1983).

A maioria das informações disponíveis sobre cães domésticos em reservas naturais vem de países desenvolvidos, em particular América do Norte e Europa, onde os cães são geralmente bem manejados e cuidados. Há uma escassez de informações sobre cães em reservas de países em desenvolvimento, particularmente em relação às suas interações com a vida selvagem e sua gestão, apesar de sua alta abundância e distribuição generalizada (WESTON *et al.*, 2014).

No Parque Nacional da Tijuca (PNT) cães domésticos são encontrados tanto no entorno quanto no interior da Unidade de Conservação. Há registro de ataque de uma matilha de três cães a uma paca prenhe, um mão-pelada e um gato doméstico no intervalo de apenas uma semana, na trilha que liga o Parque Lage ao Corcovado (HENRIQUE ZALUAR, comunicação pessoal).

Um trabalho realizado no Jardim Botânico do Rio de Janeiro (RANGEL & NEIVA, 2013), área localizada na zona de amortecimento do PNT, contabilizou 36 ocorrências de injúrias em animais silvestres provocadas por cães domésticos, representando quase 10% do total de casos entre 2005 e 2012, sendo que as espécies mais atingidas foram mamíferos como o gambá *Didelphis aurita* e o ouriço-caixeiro *Sphiggurus villosus*, além do tamanduá-mirim *Tamandua tetradactyla* e do mão-pelada *Procyon cancrivorus*, considerados vulneráveis na lista vermelha do Município do Rio de Janeiro.

No PNT, estão em andamento relevantes iniciativas de reintrodução de espécies da fauna que são importantes dispersores de sementes, a fim de restaurar interações ecológicas perdidas com a defaunação causada por seu histórico de degradação e reflorestamento. Desta forma, desde 2010 está em andamento a reintrodução de cutias (*Dasyprocta leporina*) e em 2015 se iniciou a reintrodução de bugios (*Alouatta guariba*), espécies que tinham sido localmente extintas no Parque. Kenup *et al.* (no prelo) estimaram que em 2015 havia uma população de por volta de 35 cutias, com pelo menos três gerações nascidas na natureza. No

entanto, os pesquisadores também observaram cães domésticos na unidade de conservação matando cutias (CID *et al.*, 2014), bem como cercando bugios e, por isso, recomendaram fortemente o controle de cães no Parque, já que este tipo de situação põe em risco não só o atual projeto, mas também novas iniciativas de reintrodução de espécies da fauna essenciais para o recrutamento de espécies botânicas através da dispersão de suas sementes.

Contudo, é consenso que estratégias bem sucedidas para manejo de espécies exóticas precisam se basear em conhecimento científico apropriado, cujo componente ecológico fundamental é a estimativa de tamanho e o entendimento da dinâmica das populações envolvidas (WILLIAMS *et al.*, 2002; O'BRIEN, 2011).

Desta forma, é importante conhecer o atual estado da população de *C. lupus familiaris* no PNT, a fim de obter informações que contribuam para a discussão sobre a interferência dos cães domésticos na fauna nativa, subsidiando ações para o controle desta espécie exótica e auxiliando a conservação efetiva da biodiversidade na área protegida.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo deste trabalho foi caracterizar a população de cão doméstico (*Canis lupus familiaris*) no setor Floresta da Tijuca, Parque Nacional da Tijuca.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- I. Estimar o tamanho e a densidade da população de *Canis lupus familiaris* no setor Floresta da Tijuca;
- II. Avaliar a composição do grupo e o padrão de atividade dos cães domésticos;
- III. Analisar o padrão de distribuição espacial de *C. lupus familiaris* em relação às áreas antropizadas na área de estudo.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 ÁREA DE ESTUDO

O Parque Nacional da Tijuca (PNT) é uma Unidade de Conservação de proteção integral, atualmente gerida pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio). O PNT foi criado em 6 de julho de 1961, por meio do Decreto Federal nº 50.923 e em junho de 2004 um novo Decreto s/nº ampliou sua extensão total para 3.953ha, através da inserção do Parque Lage e do setor Pretos Forros e Covanca (ICMBio, 2008).

Geograficamente, o Parque se situa na cidade do Rio de Janeiro, mais precisamente no Maciço da Tijuca, entre os paralelos 22°55'S e 23°00'S e os meridianos 43°11'W e 43°19'W, no centro sul do Estado do Rio de Janeiro. Seu perímetro total é 88,89 quilômetros, subdivididos em quatro setores: Floresta da Tijuca, Serra da Carioca, Pedra da Gávea-Pedra Bonita e Pretos Forros e Covanca (Figura 1) (ICMBio, 2008).

O clima da área do Maciço da Tijuca é classificado como tropical de altitude, sendo que as médias das temperaturas mensais variam entre 18 °C e 26 °C e a precipitação média anual está em torno de 2.500mm, com intensificação das chuvas a partir do verão e maior redução de maio a agosto (ICMBio, 2008).

A vegetação local é do domínio Mata Atlântica e classificada como Floresta Ombrófila Densa (Submontana, Montana e Alto Montana) em estágio de sucessão avançado. A vegetação é composta principalmente por espécies da Mata Atlântica, mas apresenta algumas espécies exóticas introduzidas na área durante ações de reflorestamento no final do século XIX com o intuito de reverter os danos causados pelo plantio do café e pela exploração do carvão e da lenha e de recuperar os mananciais que abasteciam a cidade (ICMBio, 2008).

Da mesma forma que ocorreu com a flora, uma iniciativa na década de 70 buscou reintroduzir espécies da fauna de vertebrados anteriormente existentes no Parque (FREITAS *et al.*, 2006). Há ainda espécies alóctones que foram introduzidas no Parque, como os micos *Callithrix jacchus* e *C. penicillata* e o mico-de-cheiro *Saimiri sciureus*, comuns da região nordeste e amazônica, respectivamente (ICMBio, 2008).

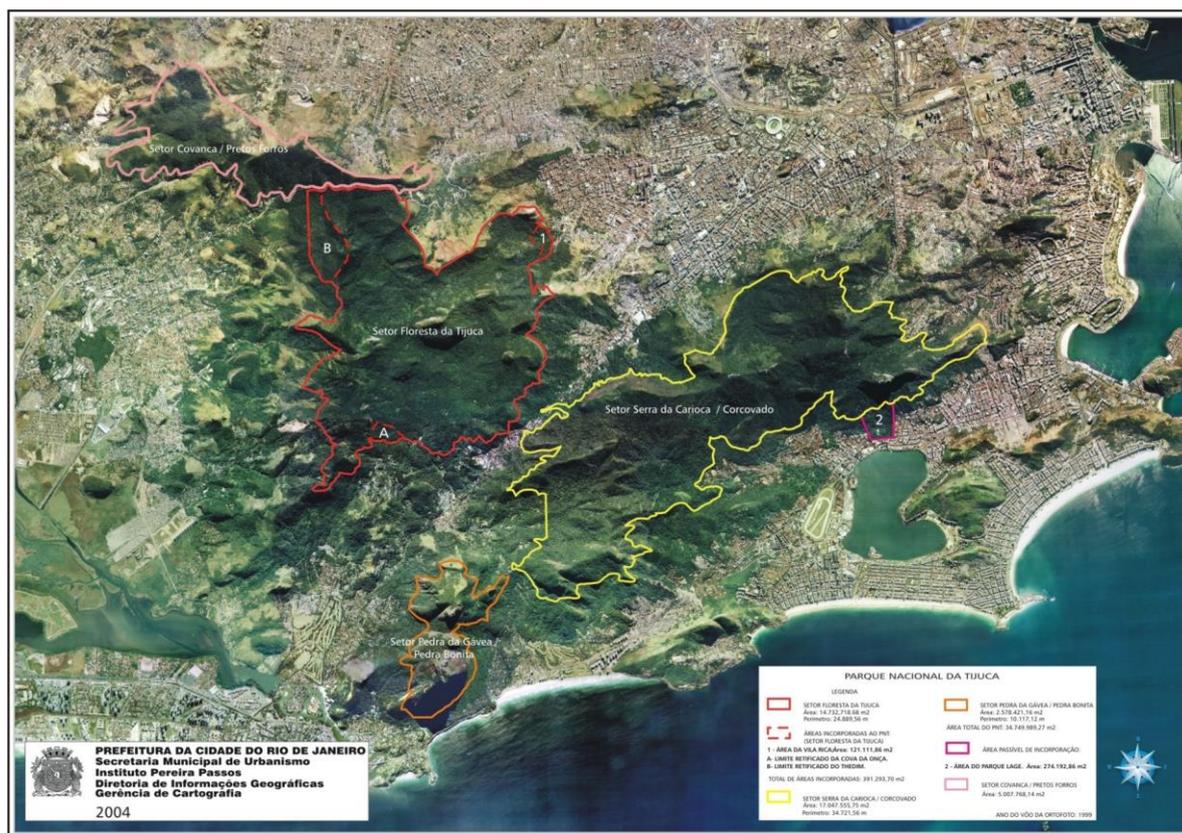


Figura 1: Limites geográficos do Parque Nacional da Tijuca. Em vermelho o setor amostrado neste estudo. Fonte: Prefeitura Municipal do Rio de Janeiro, 2004. In: ICMBio, 2008.

A Unidade de Conservação faz limite imediato com 22 dos 159 bairros do município do Rio de Janeiro. Esta inserção urbana confere ao Parque características históricas e ambientais distintas de qualquer outro Parque Nacional brasileiro. As comunidades moradoras do entorno são bastante heterogêneas, ou seja, há desde áreas com padrões rurais de uso do solo, passando por condomínios e mansões de moradores da alta classe até favelas situadas nas encostas de todo o Maciço da Tijuca onde se localiza o Parque. Embora não seja permitido o acesso de animais domésticos dentro dos limites da Unidade de Conservação, são encontrados cães e gatos oriundos de abandono, animais domésticos de casas situadas no entorno, cães de caçadores, cães de moradores no interior do Parque e, ainda, acompanhando visitantes que inadvertidamente levam seu animal de estimação para passear na Unidade de Conservação.

O estudo foi realizado em um dos setores do PNT, o setor Floresta da Tijuca (Figura 1), que possui área total com cerca de 1488 ha e onde estão sendo realizados projetos de reintrodução de fauna silvestre para restabelecer as interações ecológicas perdidas (Cid *et al.* 2014). Dentre os quatro setores este é o que possui maior segurança e controle da caça, que

contem as principais infraestruturas para apoio às atividades de pesquisa e, conseqüentemente, onde os pesquisadores têm avistado cães perambulando e perseguindo a fauna local.

3.2 DESENHO AMOSTRAL E ARMADILHAMENTO FOTOGRÁFICO

Para determinar a presença e o tamanho da população de cães domésticos no setor Floresta da Tijuca, foram delimitados, através do Programa ArcGIS 10.2 (Environmental Systems Research Institute, Redlands, Califórnia), quadrantes de 0,5x0,5 km, já que um estudo recente demonstrou que cães errantes costumam realizar incursões com distâncias médias a partir da residência variando de 0,5 a 1,9 km (SEPÚLVEDA *et al.*, 2015). Esta medida permitiu que todos os indivíduos dentro da área amostrada possuam uma probabilidade de captura maior do que zero (KARANTH & NICHOLS, 1998), que é um dos pressupostos para estimar densidade usando modelos não espaciais de captura-recaptura. Destes quadrados, foram eleitos 70 de acordo com a sua maior inclusão da área do setor Floresta (Figura 2).

Dos 70 quadrados, 28 foram descartados devido à presença de narcotraficantes no local. Aproximadamente no centro de cada quadrado foi determinado um ponto de armadilhagem ou estação de captura (Figura 3). No total o gradeamento cobriu uma área de aproximadamente 1050ha.

Em cada estação de captura foi instalada uma armadilha fotográfica digital (Bushnell®). Cada estação de captura foi considerada uma unidade de amostragem. As câmeras foram instaladas em tronco de árvores a uma altura de aproximadamente 40cm do solo. Para reduzir furtos e vandalismos, foram utilizados correntes e cadeados para prender as câmeras às árvores. Em frente de cada câmera foi colocada uma isca composta por papel umedecido com cerca de 20ml de atrativo olfativo para cães com fórmula à base de mel (Educador Sanitário Good Pet, Mundo Animal®) dentro de uma garrafa pet perfurada para evitar que o atrativo fosse carregado pela chuva (Figura 4). As iscas foram utilizadas com o intuito de fazer com que os cães parassem e permanecessem algum tempo na frente das armadilhas fotográficas e, assim, obter registros de melhor qualidade para possibilitar a identificação dos indivíduos. Inicialmente, utilizou-se estopa umedecida com atrativo, mas como alguns animais predavam as iscas devido ao odor de mel todas as estopas foram trocadas por papel para evitar danos ao trato digestivo dos animais. Vale destacar que o uso

deste tipo de atrativo não afeta a estimativa da abundância de cães, pois o aroma de mel é suave e não atrai animais localizados a distâncias maiores do que o espaçamento entre as estações de captura (GERBER *et al.*, 2011).

A maioria dos estudos para levantamento de dados populacionais de felinos e cães recomenda instalar as câmeras em estradas e trilhas a fim de maximizar a captura, pois são os locais preferidos para deslocamento por estes animais. Contudo, o presente estudo elegeu uma grade onde os pontos de amostragem fossem alocados o mais aleatoriamente possível, promovendo a aquisição de dados que também permitissem relacionar a presença de cães com a proximidade de estruturas antrópicas e também avaliar a influência dos cães sobre a fauna silvestre, dentre outras possíveis análises.

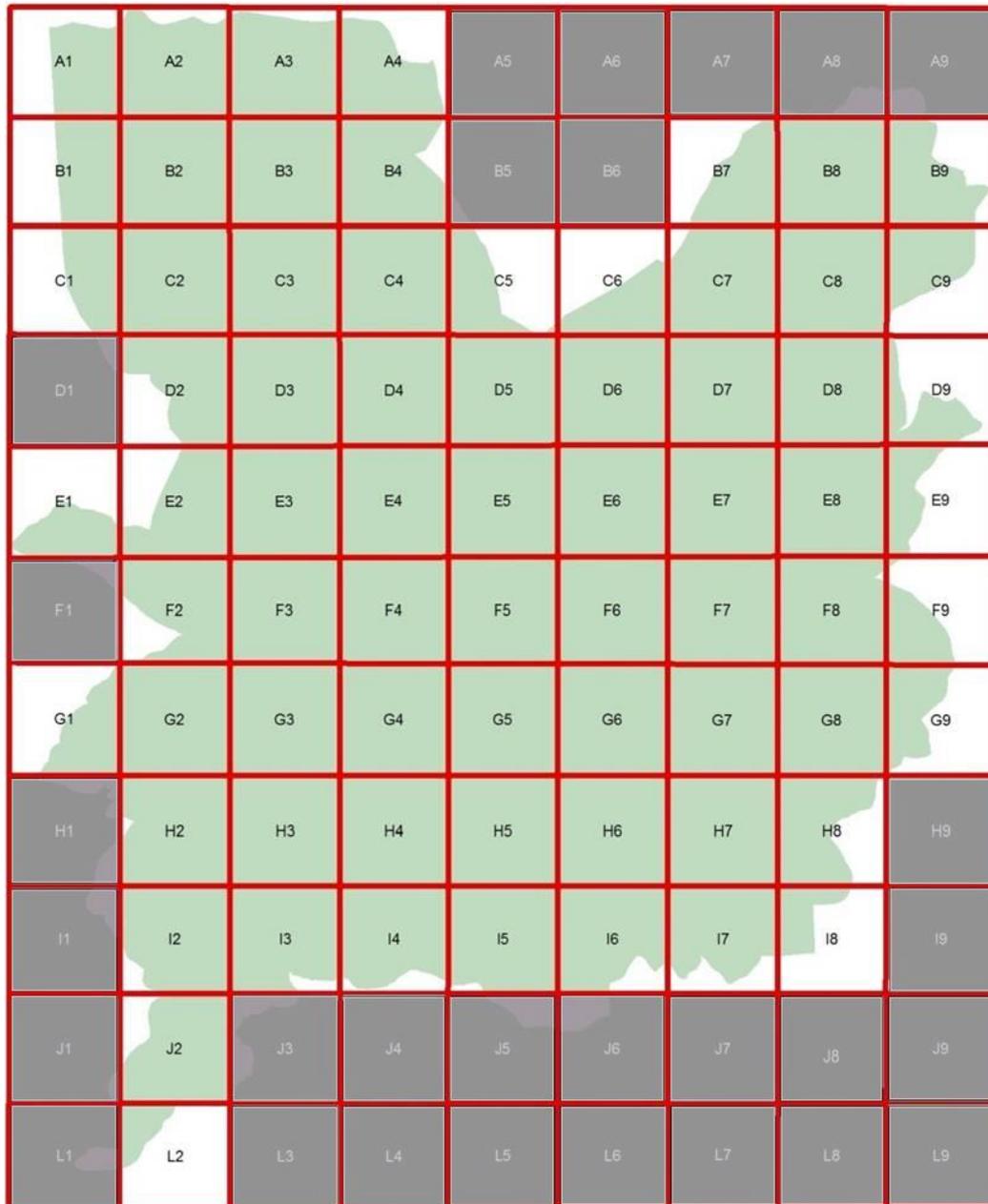


Figura 2: Gradeamento, composto por 70 quadrados de 0,5x0,5 km, da área do setor Floresta da Tijuca, Parque Nacional da Tijuca, Rio de Janeiro/RJ. Elaborado por Jaqueline Peluzo e modificado pela autora.

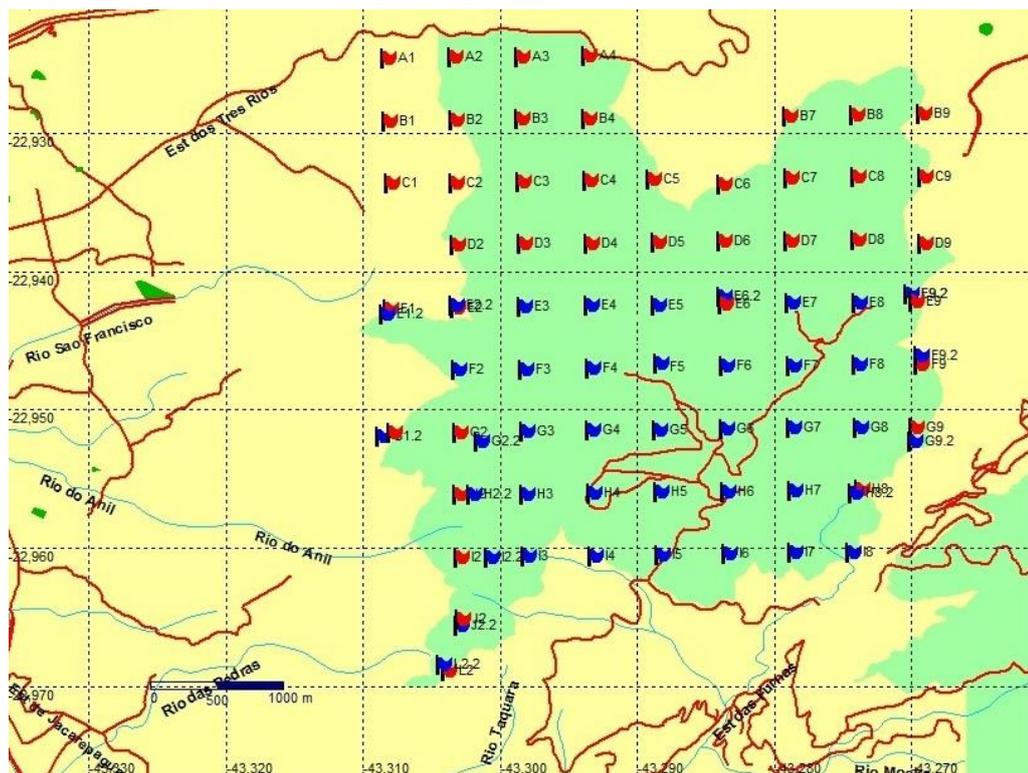


Figura 3: Mapa do setor Floresta da Tijuca, Parque Nacional da Tijuca, Rio de Janeiro/RJ, com os pontos localizados no centro de cada um dos 70 quadrados. Os pontos com bandeiras vermelhas foram descartados devido à presença de narcotraficantes (linhas A a D) ou realocados devido aos obstáculos físicos naturais do relevo (linhas E a L). Os pontos com bandeiras azuis foram amostrados durante o período de estudo dos cães domésticos (*Canis lupus familiaris*).



Figura 4: Estação de captura composta por uma armadilha fotográfica digital e uma isca atrativa de cheiro para cães domésticos (*Canis lupus familiaris*) localizada no centro do quadrado de 0,5x0,5 km, no setor Floresta da Tijuca, Parque Nacional da Tijuca, Rio de Janeiro/RJ.

As câmeras utilizam sensor infravermelho passivo para detecção de calor e movimento e foram programadas para tirar três fotografias a cada 10 seg, permanecendo ligadas durante todo o período do estudo. A hora e a data de cada evento de filmagem foram registradas no arquivo digital. A cada 30 dias o funcionamento das câmeras foi checado, os cartões de memória micro SD foram trocados, as câmeras foram limpas e secas, as iscas foram repostas e, quando necessário, as pilhas renovadas.

Os pontos no setor Floresta foram amostrados de 27 de abril a 16 de setembro de 2016. Todos os animais registrados pelas armadilhas fotográficas foram identificados até o menor nível taxonômico possível e todos os registros de *C. lupus familiaris* foram computados, sendo que um registro foi definido como a fotografia de um indivíduo obtida na mesma estação de captura em intervalo maior que uma hora para garantir independência dos registros, como realizado em estudos anteriores (SRBEK-ARAUJO & CHIARELLO 2005, 2008). Os indivíduos de cães domésticos foram identificados por diferenças fenotípicas como tamanho corporal, características da pelagem e cicatrizes. Quando possível, o sexo dos indivíduos foi identificado a partir do dimorfismo das genitálias. Os registros que não permitiram a identificação da espécie ou mesmo do grupo taxonômico foram reunidas como “não identificadas”. Já para os cães, os registros que permitiram a identificação da espécie, mas não possibilitaram a discriminação do indivíduo foram separadas em um grupo de fotos de cães individualmente não identificados.

3.3 ANÁLISE DE DADOS

3.3.1 ESFORÇO AMOSTRAL E SUCESSO DE CAPTURA

O esforço amostral foi calculado multiplicando-se o número de estações de captura pelo número de dias efetivamente amostrados, ou seja, pelo número de dias que cada armadilha ficou ativa. O número de dias que cada estação de captura ficou ativa teve que ser determinado separadamente, uma vez que câmeras ficaram ativas durante períodos diferentes devido à demora na instalação e remoção dos equipamentos, falhas no aparelho ou no cartão de memória e também devido ao furto de duas câmeras nos pontos G5 e G9 antes da segunda e da terceira revisão, respectivamente.

Por sua vez, o sucesso de captura foi calculado através da razão entre o número de registros e o esforço amostral, multiplicando o resultado por 100.

Também foi calculada a taxa de perda de registros fotográficos de cães domésticos durante o período do estudo, ou seja, a proporção de fotografias de cães não identificados sobre o total de registros de cães.

3.3.2 ESTIMATIVA DE TAMANHO DA POPULAÇÃO E DENSIDADE

Para estimar o tamanho da população de cães no PNT, foi utilizado um modelo não espacial de captura e recaptura (KARANTH & NICHOLS, 1998 e CARBONE *et al.*, 2001), com base na análise da matriz de captura (indivíduos x recapturas).

A matriz de captura é composta por linhas (indivíduos) e colunas (momentos de captura). O primeiro registro de cada indivíduo foi considerado captura e os demais registros do mesmo foram considerados recapturas. A presença ou ausência de cada indivíduo em cada momento de captura foi assinalada por “1” e “0”, respectivamente (KARANTH *et al.*, 2004). Por exemplo, o vetor [001010010100000] indica que um determinado indivíduo foi capturado na terceira e recapturado na quinta, oitava e décima ocasiões de um período de amostragem de 15 ocasiões. O histórico de capturas resultante é formado reunindo os históricos de todos os indivíduos, originando uma matriz onde as linhas se referem aos indivíduos e as colunas se referem às ocasiões de captura e recaptura (ROYLE *et al.*, 2014).

Para outras espécies de mamíferos, devido à impossibilidade de identificação individual da maioria delas, a abundância foi estimada de forma conservadora, utilizando o número total de registros independentes de cada espécie, ou seja, foram considerados somente os registros com intervalo igual ou superior a 60 minutos para cada espécie. O tamanho populacional de cães domésticos foi estimado utilizando-se somente registros de indivíduos de modo independente, ou seja, foram considerados somente os registros com intervalo igual ou superior a 60 minutos para cada indivíduo. Para análise dos dados independentes de captura e recaptura e estimativa de tamanho populacional de cães domésticos, utilizou-se o pacote RMark (LAAKE, 2013), uma interface do Programa R que constrói modelos para o Programa MARK (WHITE & BURNHAM, 1999). Os modelos gerados são apresentados em ordem crescente de valor do AIC_c (*Akaike Information Criterion*). O AIC é um critério que leva em conta tanto o ajuste como a parcimônia dos modelos, selecionando, para um determinado

conjunto de dados, os modelos com maior verossimilhança (*likelihood*). Os modelos com menor valor de AIC_c são os que dão maior suporte às variações observadas no conjunto de dados. O arquivo de entrada para modelos no MARK é o referido conjunto histórico de encontro dos indivíduos da população.

O Programa MARK testa o ajuste de vários modelos e também se a população é demograficamente fechada (OTIS *et al.*, 1978; KARANTH *et al.*, 2004). Os pressupostos básicos para a adequada aplicação do método são: 1) a população é demograficamente fechada, isto é, não ocorrem mortes, nascimentos e migrações durante as amostragens; 2) todo animal deve possuir a probabilidade de captura diferente de zero; 3) a “marcação” (neste caso, a filmagem) não altera a probabilidade de captura ou de recaptura; e 4) as “marcações”, ou seja, as diferenças fenotípicas não são perdidas. Os quatro modelos principais considerados no programa são:

- M(0) – Probabilidade de captura igual para todos os indivíduos, sendo que esta não é influenciada pela resposta comportamental, tempo ou heterogeneidade individual;
- M(h) – Probabilidade de captura heterogênea entre diferentes indivíduos, porém, esta não é afetada pela resposta comportamental e tempo;
- M(b) – Probabilidade de captura difere entre indivíduos previamente capturados ou não, devido a diferentes respostas comportamentais durante o período de amostragem. No entanto, os fatores heterogeneidade e tempo não influenciam na probabilidade de captura;
- M(t) – Probabilidade de captura é a mesma para todos os indivíduos, porém, varia durante ao longo do tempo durante o período de amostragem.

Além destes modelos, outros mais complexos como M(bh), M(th), M(tb) e M(tbh) levam em conta simultaneamente os efeitos de dois ou três dos fatores.

Para cada análise é estimada a probabilidade da primeira captura (p), a probabilidade de recaptura (c), o número de indivíduos na população que não foram encontrados (f_0) e o tamanho populacional (N) (OTIS *et al.*, 1978; KARANTH *et al.*, 2004). A definição do número de ocasiões de captura buscou seguir OTIS *et al.* (1978), que recomenda que o número ideal de ocasiões deve ficar entre sete e dez.

A densidade de cães na área de estudo foi calculada dividindo o tamanho da população estimada pela área de amostragem efetiva (Effective Sampled Area – ESA) como definido por KARANTH & NICHOLS (1998). Para promover a comparação com outros estudos, foi calculado a ESA usando duas larguras de faixa de fronteira (buffers): a média das distâncias máximas percorridas (Mean Maximum Distance Moved – MMDM) e a metade da

média das distâncias máximas percorridas (Half Mean Maximum Distance Moved – HMMDM). Para cada indivíduo de cão doméstico recapturado, foi medida a distância linear máxima entre armadilhas em que o indivíduo foi capturado; para a população é calculada a média dessas distâncias (MMDM). O HMMDM foi calculado como metade dessa média. Estas duas faixas de contorno foram adicionadas ao mínimo polígono convexo (Minimum Convex Polygon – MCP) definido pela interseção das estações de captura mais externas do levantamento para produzir a ESA. Para esta etapa foi utilizado o Programa QGIS 2.18.7 Las Palmas. A densidade das outras espécies de mamíferos na área de estudo foi calculada dividindo o tamanho da população estimada (número de registros independentes) pela área do MCP e do setor Floresta.

3.3.3 AVALIAÇÃO DO PADRÃO DE ATIVIDADE E DA OCUPAÇÃO DO ESPAÇO

Para avaliar o padrão de atividade circadiano de cães e das cinco espécies nativas mais registradas no local (*Nasua nasua*, *Didelphis aurita*, *Cuniculus paca*, *Dasyprocta novemcinctus* e *Dasyprocta leporina*), bem como o do cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*), foi utilizado o método de Kernel circular (RIDOUT & LINKIE, 2009) que descreve uma função de densidade de probabilidade de atividade ao longo do ciclo diário e tem como vantagem reconhecer a natureza contínua e circular dos dados (OLIVEIRA-SANTOS *et al.*, 2013). Para esta análise, também foi considerado o mínimo de uma hora de intervalo entre registros consecutivos da mesma espécie em um mesmo ponto amostral como critério para obtenção de registros independentes. As análises foram realizadas utilizando a função ‘modal.region’. A isolinha de 95% foi usada para descrever o padrão completo de atividade e a isolinha de 50% para representar o núcleo de atividade (*activity core range*). O parâmetro de suavização (*bandwidth parameter*) usado foi de cinco como recomendado por OLIVEIRA-SANTOS *et al.* (2013). Para o cálculo do intervalo de confiança das medidas de duração da atividade foi feito um *bootstrap* de 200 amostras com o tamanho da amostra original, com reposição, como recomendado por RIDOUT & LINKIE (2009). As fotos foram classificadas em dia (07:00-17:00), noite (19:00-05:00) e crepúsculo (05:00-07:00/17:00-19:00). A seleção desses períodos para atividade das espécies foi verificada a partir de uma modificação do Índice de Eletividade de Ivlev (KREBS, 1999), onde a proporção de tempo de cada período ao longo das 24 horas do ciclo diário representou a disponibilidade. Os valores de eletividade

variam de -1 a +1, com os valores entre 0 e +1 indicando seleção de uma determinada faixa horária e os valores entre 0 e -1 indicando rejeição. Para testar a seleção de um período pelas espécies foi realizado um *bootstrap* de 1000 amostras com o mesmo tamanho da amostra original e com reposição. Quando o valor zero estava contido nos quantis de 2,5% e 97,5% da distribuição de valores simulados de índice de eletividade, foi rejeitada a hipótese de seleção ou rejeição do período do dia. As análises foram realizadas no Programa R 3.3.1 (R Core Team, 2016), utilizando o pacote Circular (AGOSTINELLI & LUND, 2013). Para avaliar a diferença no padrão de atividade entre cães e as demais espécies foi realizada comparação par a par, utilizando a função ‘totalvariation.circular’ para estimar a sobreposição das distribuições de densidade de probabilidade.

Para investigar eventuais diferenças de registros de cães e de mamíferos entre os pontos amostrados, os dados foram separados em grupos e contabilizados de acordo com os seguintes critérios: 1) número de pontos com presença e ausência de cães domésticos e número de pontos com presença e ausência de estradas no interior do respectivo quadrado (0,5x0,5 km), 2) número de estações de captura com presença e ausência de cães domésticos e número de estações em cada intervalo de distância da borda do Parque de [0 - 500m[, [500 - 1000m[e [1000 - 1500m[e 3) Número de registros independentes de cães domésticos e de mamíferos e número de estações em cada intervalo de distância da borda. Em seguida, foi realizado o teste do Qui-quadrado entre os grupos com cães domésticos e grupos sem cães domésticos com os grupos de pontos localizados em dois tipos de quadrados (com estrada e sem estrada), com o intuito de testar se houve diferenças estatísticas significativas entre os registros fotográficos de cães entre as áreas mais antropizadas e menos antropizadas; entre os grupos de pontos com cães domésticos e grupos sem cães domésticos com os grupos de pontos discriminados em três classes de distância da borda (0 a 500m, 500 a 1000m e 1000 a 1500m), para verificar se houve relação significativa entre a frequência de registros de cães e a distância da borda; e, finalmente, entre os registros de cães e de mamíferos com os grupos de pontos discriminados nas três classes de distância da borda, para verificar se há semelhança entre a frequência de registros de cães e de mamíferos ao longo das três categorias de distância da borda.

A relação entre a frequência de registros independentes de cães e a altitude foi avaliada através da análise de regressão linear simples.

4. RESULTADOS

Um esforço amostral de 4302 câmeras-dia resultou na obtenção de 18176 registros de espécies de répteis, aves e mamíferos. Para alguns animais não foi possível identificar a espécie, então os mesmos foram reunidos no menor nível taxonômico identificado, como por exemplo alguns roedores que foram reunidos no grupo Rodentia.

Para os mamíferos identificados, foram obtidos 14442 registros, destes 1476 foram registros independentes, sendo 13 espécies nativas (em ordem decrescente de ocorrência *Nasua nasua*, *Didelphis aurita*, *Cuniculus paca*, *Dasypus novemcinctus*, *Dasyprocta leporina*, *Guerlinguetus brasiliensis*, *Sapajus* sp., *Sylvilagus brasiliensis*, *Tamandua tetradactyla*, *Cerdocyon thous*, *Cabassous tatouay*, *Procyon cancrivorus* e *Cavia fulgida*) e três espécies alóctones (*Canis lupus familiaris*, *Felis catus* e *Callithrix jacchus*). O tatu-de-rabo-mole e a preá são registros inéditos para o PNT. As espécies com maior frequência de registros foram o quati (28%), o gambá (21%) e a paca (17%). Para o gato doméstico, *Felis catus*, foram obtidos somente 4 registros independentes (Tabela 1 e Figura 5).

Após a identificação dos indivíduos, foram obtidos 418 registros de cães domésticos e o sucesso de captura para os cães foi de 9,44%, considerando todos os registros para esta espécie. Foram identificados 22 indivíduos de cães domésticos, entretanto em 66 registros não foi possível realizar a identificação individual por causa da baixa qualidade da imagem ou por aparecer apenas parte do animal (Figura 6). A taxa de perda de registros fotográficos dos cães domésticos foi de 15,79% ao longo do período de estudo.

Desta forma, durante a amostragem foram realizados 64 registros independentes de cães domésticos (Anexo – Tabela A). O número de recapturas variou de zero a seis por indivíduo. Dentre os indivíduos identificados foram detectados sete machos e oito fêmeas, sendo que em sete indivíduos não foi possível determinar o sexo.

Tabela 1: Lista de mamíferos registrados durante o armadilhamento fotográfico para estudo da população de cães domésticos do setor Floresta da Tijuca, Parque Nacional da Tijuca, Rio de Janeiro/RJ. Os registros independentes aqui apresentados foram contabilizados da mesma forma para todas as espécies, ou seja, sem identificação dos indivíduos e sem considerar os animais registrados em grupos.

Espécies	Registros independentes
<i>Nasua nasua</i>	405
<i>Didelphis aurita</i>	303
<i>Cuniculus paca</i>	266
<i>Dasypus novemcinctus</i>	133
<i>Dasyprocta leporina</i>	107
<i>Guerlinguetus brasiliensis</i>	99
<i>Sapajus</i> sp.	46
<i>Canis lupus familiaris</i>	40
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	34
<i>Tamandua tetradactyla</i>	20
<i>Cerdocyon thous</i>	8
<i>Cabassous tatouay</i>	5
<i>Felis catus</i>	4
<i>Procyon cancrivorus</i>	3
<i>Cavia fugida</i>	2
<i>Callithrix jacchus</i>	1
Total de registros independentes	1476

a



b



c



d



e



f



g



h





Figura 5: Espécies registradas por armadilhas fotográficas durante estudo com cães domésticos (*Canis lupus familiaris*) no setor Floresta da Tijuca, Parque Nacional da Tijuca, Rio de Janeiro/RJ: a) *Nasua nasua*, b) *Didelphis aurita*, c) *Cuniculus paca*, d) *Dasybus novemcinctus*, e) *Dasyprocta leporina*, f) *Guerlinguetus brasiliensis*, g) *Sapajus* sp., h) *Canis lupus familiaris*, i) *Sylvilagus brasiliensis*, j) *Tamandua tetradactyla*, k) *Cerdocyon thous* e l) *Cabassous tatouay*.



Figura 6: Registros fotográficos de cães domésticos (*Canis lupus familiaris*) identificado (a) e não identificado (b) percorrendo o setor Floresta da Tijuca, Parque Nacional da Tijuca, Rio de Janeiro/RJ.

4.1 TAMANHO POPULACIONAL E DENSIDADE DE CÃES DOMÉSTICOS

Como foi amostrado um total de 142 dias com variações no esforço amostral (devido a problemas no equipamento e cartão de memória ou furto de câmeras), nos períodos de reposição das iscas (por causa da considerável distância entre as armadilhas) e na quantidade de fotos perdidas (registros onde os indivíduos não puderam ser identificados), inicialmente buscou-se definir os três melhores períodos de captura e recaptura, sendo cada período composto por 30 dias, que atendessem os pressupostos básicos de população fechada e de probabilidade de captura dos indivíduos diferente de zero.

Assim sendo, foram geradas, através do Programa R, as combinações destes três períodos dentro dos 142 dias amostrados e sem sobreposição entre estes períodos, resultando em 2010 possibilidades. Entretanto, somente duas combinações incluíram três períodos que satisfizessem os critérios de possuírem o menor número de dias sem registro de captura de cães domésticos, maior número de indivíduos de cães identificados, maior quantidade de registros de captura e recaptura de cães, o maior esforço amostral e com no máximo um evento de reposição de isca em cada estação de captura (Tabela 2).

Tabela 2: Combinações de períodos de captura e recaptura de cães domésticos (*Canis lupus familiaris*), cada um composto por 30 dias, que melhor atenderam aos critérios de possuir o mínimo de dias sem registro de captura, maior número de indivíduos de cães identificados, maior parte de registros de captura e recaptura de cães, o máximo de esforço amostral e sem possuir mais de um evento de reposição de isca, durante estudo com armadilhas fotográficas no setor Floresta da Tijuca, Parque Nacional da Tijuca, Rio de Janeiro/RJ. Os períodos estão representados na tabela por suas respectivas datas iniciais.

Períodos	Dias sem captura	Total de indivíduos capturados	Total de capturas	Esforço total	Sobre-iscagem
28/04/2016 12/06/2016 13/07/2016	14	22	59	3428	FALSO
29/04/2016 12/06/2016 13/07/2016	13	22	59	3457	FALSO

Portanto, foi eleita a segunda combinação de períodos de 30 dias, com inícios em 29/04/2016, 12/06/2016 e 13/07/2016, pois esta combinação apresentou esforço total um pouco maior que a primeira combinação. Em seguida, foi avaliada a possibilidade de cada um desses três períodos serem subdivididos em intervalos menores de 15 dias (duas ocasiões de captura) e de 10 dias (três ocasiões de captura) a fim de melhor garantir o pressuposto de população fechada e, assim, obter uma média das estimativas da população de cães dos três períodos (Anexo – Tabela A).

Para testar os períodos, foi utilizado o modelo M_0 para população fechada (OTIS *et al.*, 1978) do Programa MARK, que inclui três parâmetros: probabilidade da primeira captura (p) que é probabilidade de um animal na população ser capturado a primeira vez, probabilidade de recaptura (c) que é sempre condicionada à probabilidade de um animal ter sido capturado antes, número de indivíduos na população que não foram encontrados (f_0) e o tamanho populacional (N). Contudo, não foi viável dividir os períodos de captura em intervalos menores do que 30 dias, já que as estimativas do tamanho populacional apresentaram grandes erros-padrão, sobretudo para as duas últimas ocasiões que tiveram poucas recapturas (Tabela 3). Desse modo, a população foi considerada fechada dentro do período total (abril – agosto) com três ocasiões de captura de 30 dias cada.

Tabela 3: Resultado da estimativa do tamanho populacional de cães domésticos (*Canis lupus familiaris*) do setor Floresta da Tijuca, Parque Nacional da Tijuca, Rio de Janeiro/RJ, para dois tipos de subdivisão das ocasiões (de 15 dias e de 10 dias) de cada período composto por 30 dias com inícios em 29/04/2016, 12/06/2016 e 13/07/2016, utilizando o modelo não espacial de captura-recaptura M_0 para população fechada através do Programa MARK. A = ocasiões subdivididas em intervalos de 15 dias, B = ocasiões subdivididas em intervalos de 10 dias, SE = erro padrão, IC = intervalo de confiança de 95%, probabilidade de captura (p).

	Ocasões de captura	Tamanho populacional \pm SE	IC 95%	Probabilidade de captura (p)
A	1	13 \pm 5,47	(23,72 – 22)	0,459
	2	1008 \pm 5805,17	(12386,13 – 22)	0,009
	3	167 \pm 978,15	(2084,17 – 22)	0,045
B	1	13 \pm 5,27	(23,33 – 22)	0,466
	2	1999 \pm 14465,27	(30350,93 – 22)	0,002
	3	33 \pm 27,02	(85,96 – 22)	0,214

Em seguida, foi testada a influência de três covariáveis sobre os parâmetros de probabilidade de captura (p) e recaptura (c). As covariáveis utilizadas foram o número de registros perdidos (indivíduos não identificados), o esforço amostral e tempo. Os resultados demonstraram que as referidas covariáveis não influenciam as estimativas e, por isso, não foram consideradas durante as análises. Observou-se também que boa parte dos cães se deslocavam em grupo, mas este fator não foi considerado para a análise do tamanho populacional, pois os grupos não eram fixos.

O Programa MARK, utilizado através do pacote RMark do Programa R, indicou o modelo de M_0 como mais apropriado para população fechada de cães, portanto o tamanho da população foi estimado com base neste modelo. O resultado para a probabilidade de captura (p) foi de 0,314 e para a estimativa de tamanho populacional foi de $29 \pm 4,86$ (média \pm erro padrão) indivíduos de cães domésticos, com intervalo de confiança 95% de 38,53 – 22,0.

Para o cálculo dos buffers utilizou-se a média das distâncias máximas percorridas (MMDM) pelos cães domésticos que foi de 1,708 km, e a metade das distâncias máximas percorridas (HMMDM) que foi de 854 m. Estas duas distâncias foram adicionadas ao Mínimo Polígono Convexo (MCP) formado pela interseção das câmeras mais externas, constituindo uma área total de 9,23km². O resultado foram duas áreas efetivamente amostradas (ESA) de 39,4km² para o método de MMDM e de 21,1km² para HMMDM de cães domésticos do setor Floresta (Figura 7). Desta forma, as densidades estimadas foram de 0,74 indivíduos de cães domésticos por km² com MMDM e de 1,37 indivíduos de cães domésticos por km² com HMMDM.

Durante o presente estudo, também foi capturado o cachorro-do-mato, *Cerdocyon thous* (Figura 5), com o total de 84 registros, dos quais oito foram registros independentes. A densidade foi calculada de forma conservadora, devido ao baixo número de registros e à impossibilidade de identificação individual, dividindo os registros independentes pelas áreas do setor Floresta e do MCP, respectivamente. A densidade desta espécie variou de 0,54 a 0,87 ind./km² e o sucesso de captura foi de 1,90%.

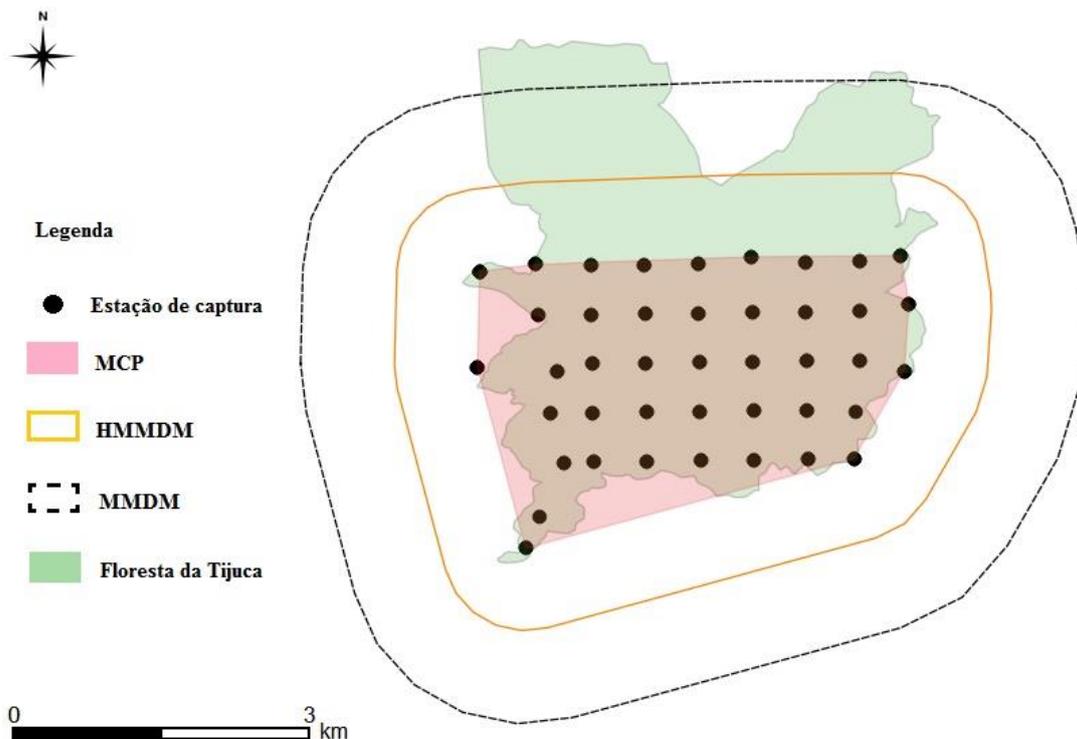


Figura 7: Áreas Efetivamente Amostradas (ESA) definidas por dois tipos de buffers que foram calculados através da média das distâncias máximas percorridas (MMDM) (linha preta tracejada) e da metade da média das distâncias máximas percorridas (HMMDM) (linha laranja contínua) por indivíduos de cão doméstico registrados em mais de uma estação de captura no setor Floresta da Tijuca, Parque Nacional da Tijuca, Rio de Janeiro/RJ. A localização das armadilhas fotográficas é representada por pontos pretos e o Mínimo Polígono Convexo (MCP) é obtido a partir das estações de captura mais externas e representado pela área rosa.

4.2 CARACTERÍSTICAS DOS ANIMAIS, DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E PADRÃO DE ATIVIDADE

Os cães domésticos foram registrados em 23 das 42 estações de captura, evidenciando uma ampla distribuição pela área de estudo (Figuras 8 e 9).

Com relação à presença de cães e a existência de estradas nos quadrados relativos aos pontos de amostragem, não foi detectada relação significativa entre a ocorrência de cães e a existência de estradas nas áreas amostradas (χ^2 Pearson = 0,84, df = 1, p > 0,05).

Os cães domésticos foram detectados tanto em pontos bem próximos de estradas e edificações, como o ponto H6 a 10m de distância da interseção de duas vias internas pavimentadas do setor Floresta da Tijuca, até pontos mais distantes, como o ponto G1.2 a 630m de rua sem pavimentação de um sítio acessado pela Estrada do Sertão, no bairro do Anil, Jacarepaguá. Os pontos em que não houve registro de cães também não apresentam características que dificultem ou impeçam o deslocamento desta espécie, como o ponto I5 localizado ao lado de via interna pavimentada e próximo do portão de saída deste setor do PNT (Figura 8).

Além disso, não foi encontrada uma relação entre a altitude e os registros independentes de cães domésticos (F = 1,67; p = 0,71; r² = 0,04), que chegaram a ser capturados até em pontos mais elevados, como o ponto E6.2 a 867m de altitude e próximo do pico da Tijuca, o ponto mais alto do PNT com 1021m, e, ao mesmo tempo, não foram registrados em locais menos elevados, como o ponto I8 a 400m de altitude (Figuras 8, 9, 10 e 11).

O ponto de maior frequência foi o H3 a 808m de altitude e com nove registros independentes de cães, cujo acesso é pela trilha em direção ao morro do Cocanha. Este é um percurso bem mais desgastante e demorado que o ponto H5, acessado pela trilha da Cova da Onça e situado a 520m de altitude em área bem menos acidentada e de fácil acesso, mas que não apresentou registro de cães durante o estudo (Figura 8). A maioria dos registros independentes de cães ocorreu nos pontos situados entre 800 a 900m de altitude (Figura 11).

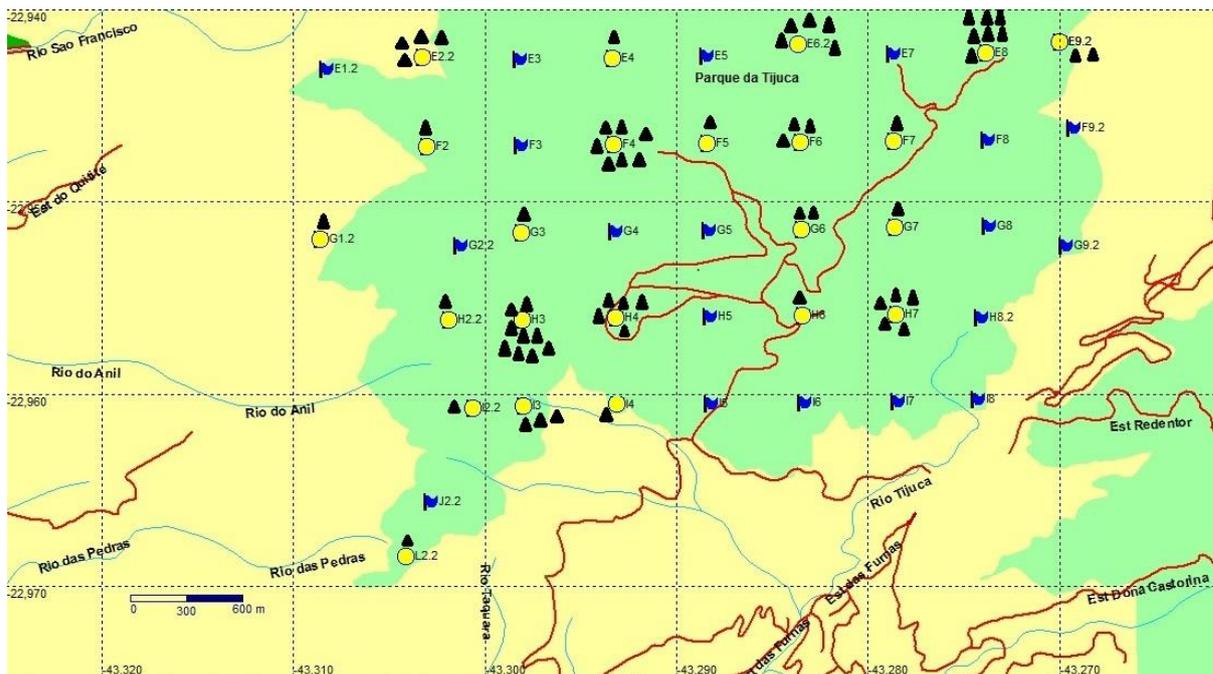


Figura 8: Mapa do setor Floresta da Tijuca, Parque Nacional da Tijuca, Rio de Janeiro/RJ, com a localização dos 42 pontos onde foram instaladas as armadilhas fotográficas para a avaliação da população de cães domésticos (*Canis lupus familiaris*). Nos pontos amarelos foi registrada a presença de cães domésticos e nas bandeiras azuis não houve registro desta espécie. Cada triângulo preto representa um registro independente de cão doméstico.

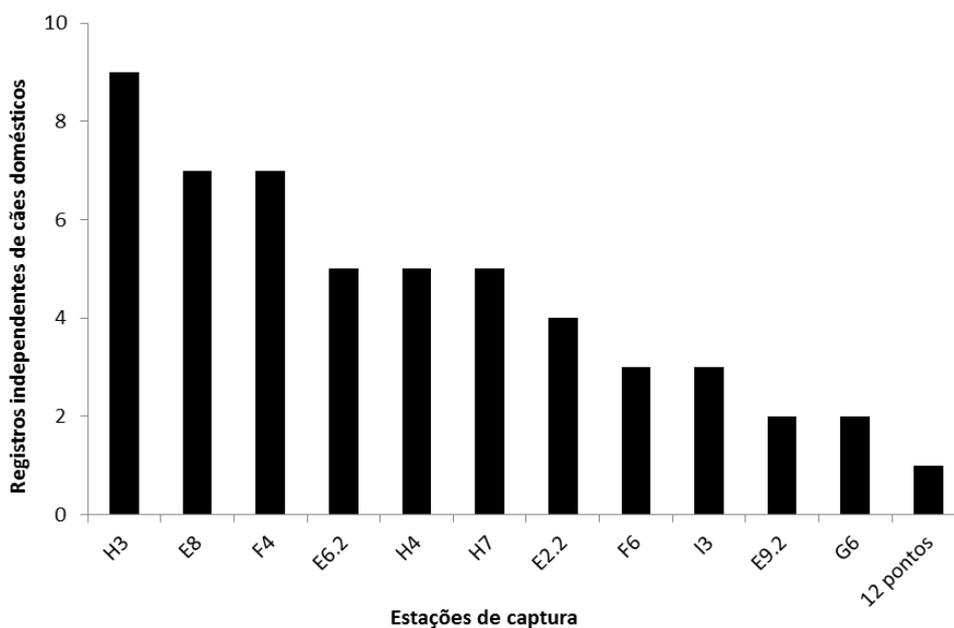


Figura 9: Representação das 23 estações de captura que registraram cães domésticos (*Canis lupus familiaris*) e respectivos números de registros independentes destes cães no setor Floresta da Tijuca, Parque Nacional da Tijuca, Rio de Janeiro/RJ. Os 12 pontos que tiveram somente um registro independente (E4, F2, F5, F7, G1.2, G3, G7, H2.2, H6, I2.2, I4 e L2.2) estão representados como “12 pontos” para melhor apresentação do gráfico.

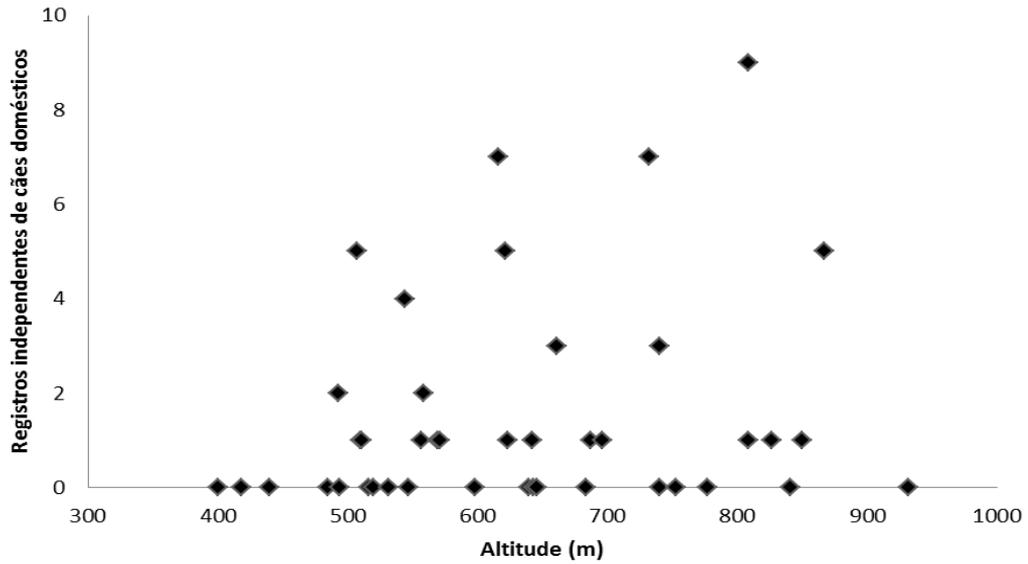


Figura 10: Registros independentes de cães domésticos (*Canis lupus familiaris*) em relação às classes de altitude dos pontos amostrais no setor Floresta da Tijuca, Parque Nacional da Tijuca, Rio de Janeiro/RJ.

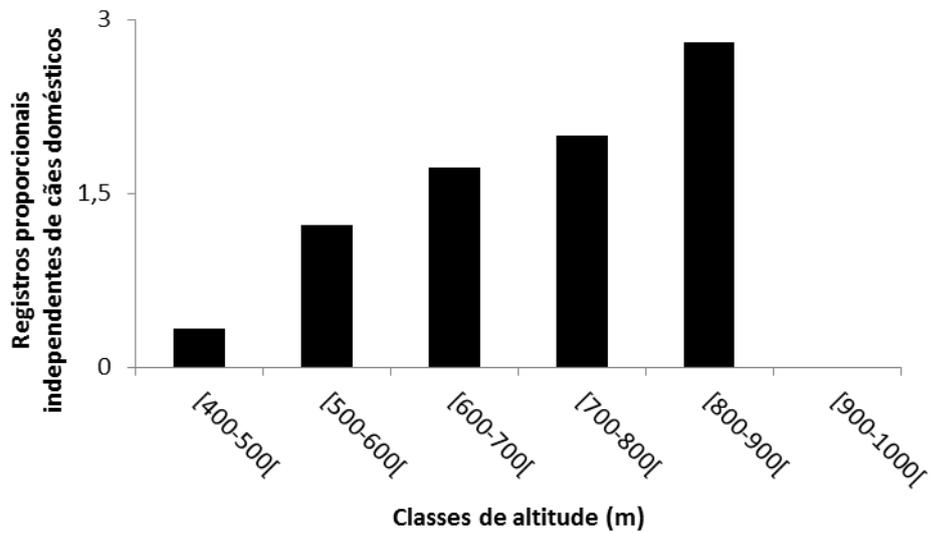


Figura 11: Registros proporcionais independentes (proporção entre o número de registros independentes e o número de estações de captura em cada intervalo de classe) de cães domésticos (*Canis lupus familiaris*) em relação à altitude no setor Floresta da Tijuca, Parque Nacional da Tijuca, Rio de Janeiro/RJ.

Contudo, houve diferença significativa entre a ocorrência de cães e as classes de distância dos pontos amostrados com a borda (χ^2 Pearson = 65,76, df = 2, P-Value < 0,00001), já que a distância de 500 a 1000m da borda teve o dobro de pontos com presença de cães em relação aos pontos sem detecção de cães. Do mesmo modo, os registros proporcionais independentes ocorreram com maior frequência entre 0,5 a 1 km da borda da Unidade de Conservação (Figura 12) e apresenta semelhança ao padrão de registros relativos independentes dos mamíferos, que também apresentou maior frequência de registros entre 0,5 a 1 km da borda (Figura 13), não havendo também diferença significativa entre o número de registros independentes de cães com o número de registros independentes de mamíferos conforme as classes de distância da borda (χ^2 Pearson = 0,91, df = 2, P-Value = 0,634448).

Os registros independentes de cães domésticos do setor Floresta ocorreram com maior frequência entre 8 e 16h, com pico entre 9 e 12h, e houve poucos registros no período noturno (Figura 14). O padrão de atividade dos cães domésticos mostrou-se predominantemente diurno, ou seja, rejeitam o período noturno (Índice de Ivlev = -0,347) e selecionam o diurno (Índice de Ivlev = 0,195), mas não se pode afirmar que selecionam o período crepuscular, pois o valor 0 está contido no intervalo de confiança de 95% (Figura 16, Tabela 4). O núcleo de atividade apresentou-se unimodal, sendo que a média da duração total de atividade (isolinha de 95%) foi de 21,09 horas decimais, com intervalo de confiança de 16,77 a 21,83, e a média do núcleo de atividade (isolinha de 50%) foi de 7,67 horas decimais, com intervalo de confiança de 5,59 a 8,85.

O canídeo nativo, *C. thous*, foi capturado em oito pontos, sendo que destes três pontos estão situados na borda (E9.2, G1.2 e G9.2), dois situados mais para o núcleo (G4 e I3) e três próximos à borda (E8, H3 e J2.2). Além disso, em cinco destes pontos o cão doméstico também foi registrado (E9.2, E8, G1.2, H3 e I3). Contudo, a maioria dos registros de cachorro-do-mato ocorreu no início da manhã ou final do dia (Figura 15).

A sobreposição da duração de atividade (isolinha 95%) de cães domésticos com os demais mamíferos foi maior para quatis e cutias, 0,84 e 0,79, respectivamente, indicando pouca variação no padrão de atividade geral entre as espécies. Já os valores de sobreposição do núcleo de atividade variaram entre 0,41 e 0,24. As espécies com os menores valores, ou seja, com menor sobreposição com o cão doméstico foram a paca e o gambá, com 0,26 e 0,27, respectivamente. O cachorro-do-mato apresentou uma sobreposição intermediária com o cão doméstico (Tabela 5).

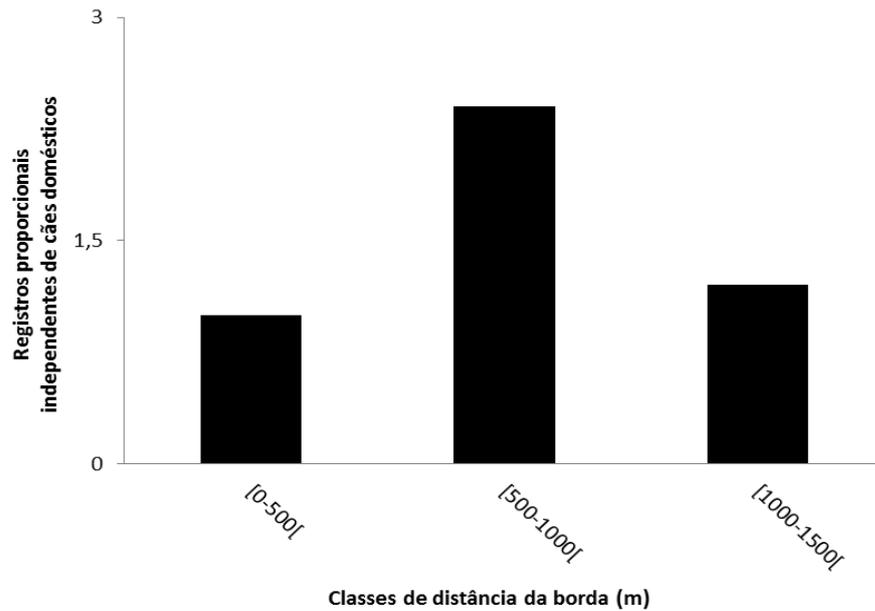


Figura 12: Registros proporcionais independentes (proporção entre o número de registros independentes e o número de estações de captura em cada intervalo de classe) de cães domésticos (*Canis lupus familiaris*) em relação à distância da borda no setor Floresta da Tijuca, Parque Nacional da Tijuca, Rio de Janeiro/RJ.

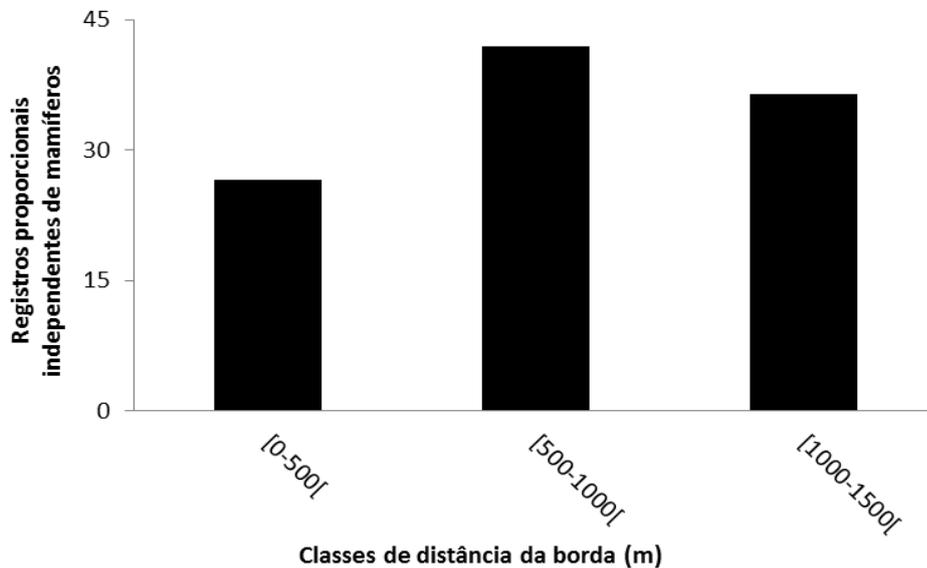


Figura 13: Registros proporcionais independentes (proporção entre o número de registros independentes e o número de estações de captura em cada intervalo de classe) de mamíferos silvestres em relação à distância da borda no setor Floresta da Tijuca, Parque Nacional da Tijuca, Rio de Janeiro/RJ.

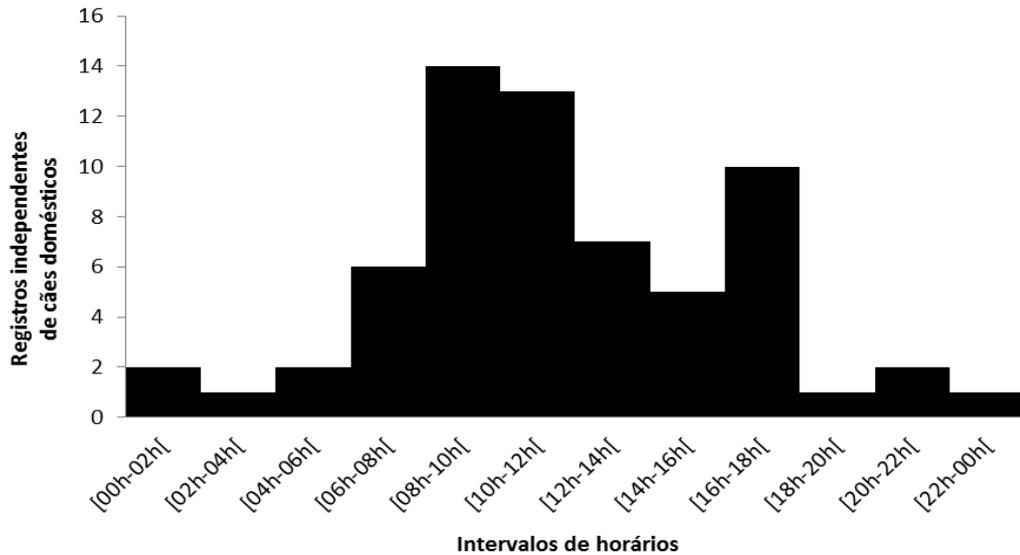


Figura 14: Período de atividade de cães domésticos (*Canis lupus familiaris*) do setor Floresta da Tijuca, Parque Nacional da Tijuca, Rio de Janeiro/RJ, considerando os 64 registros independentes e organizados em 12 intervalos de horário.

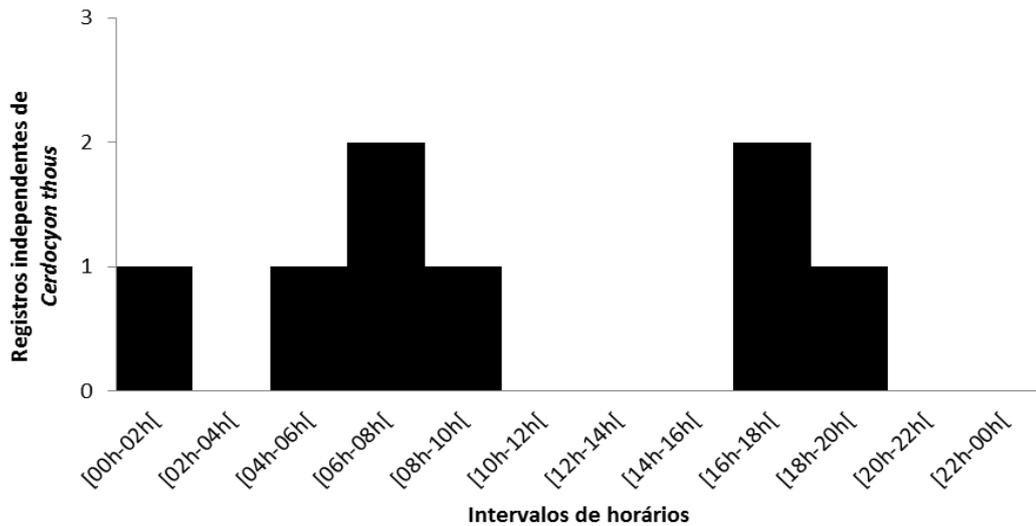


Figura 15: Período de atividade de cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) do setor Floresta da Tijuca, Parque Nacional da Tijuca, Rio de Janeiro/RJ, considerando os 8 registros independentes e organizados em 12 intervalos de horário.

Tabela 4: Seleção de período de atividade (Índice de Ivlev) para cães domésticos (*Canis lupus familiaris*) do setor Floresta da Tijuca, Parque Nacional da Tijuca, Rio de Janeiro/RJ.

Período	Índice de Ivlev	Limite inferior (lcl)	Limite superior (ucl)
Noite	- 0,3474	- 0,5638	- 0,1643
Alvorada	0,0551	- 0,1961	0,2423
Dia	0,1950	0,0994	0,2639
Crepúsculo	0,0177	-0,3125	0,2182

Tabela 5: Valores de sobreposição do total de atividade (q95) e do núcleo (q50) de cães domésticos (*Canis lupus familiaris*) com o das cinco espécies da fauna silvestre mais registradas (*Nasua nasua*, *Didelphis aurita*, *Cuniculus paca*, *Dasybus novemcinctus* e *Dasyprocta leporina*), bem como o de cachorro-do-mato, (*Cerdocyon thous*), no setor Floresta da Tijuca, Parque Nacional da Tijuca, Rio de Janeiro/RJ.

Espécies	q95	q50
<i>C. lupus familiaris</i> e <i>N. nasua</i>	0,8446	0,4093
<i>C. lupus familiaris</i> e <i>D. aurita</i>	0,2733	0,0008
<i>C. lupus familiaris</i> e <i>C. paca</i>	0,2580	0,0008
<i>C. lupus familiaris</i> e <i>D. novemcinctus</i>	0,3138	0,0008
<i>C. lupus familiaris</i> e <i>D. leporina</i>	0,7918	0,2348
<i>C. lupus familiaris</i> e <i>C. thous</i>	0,5788	0,1758

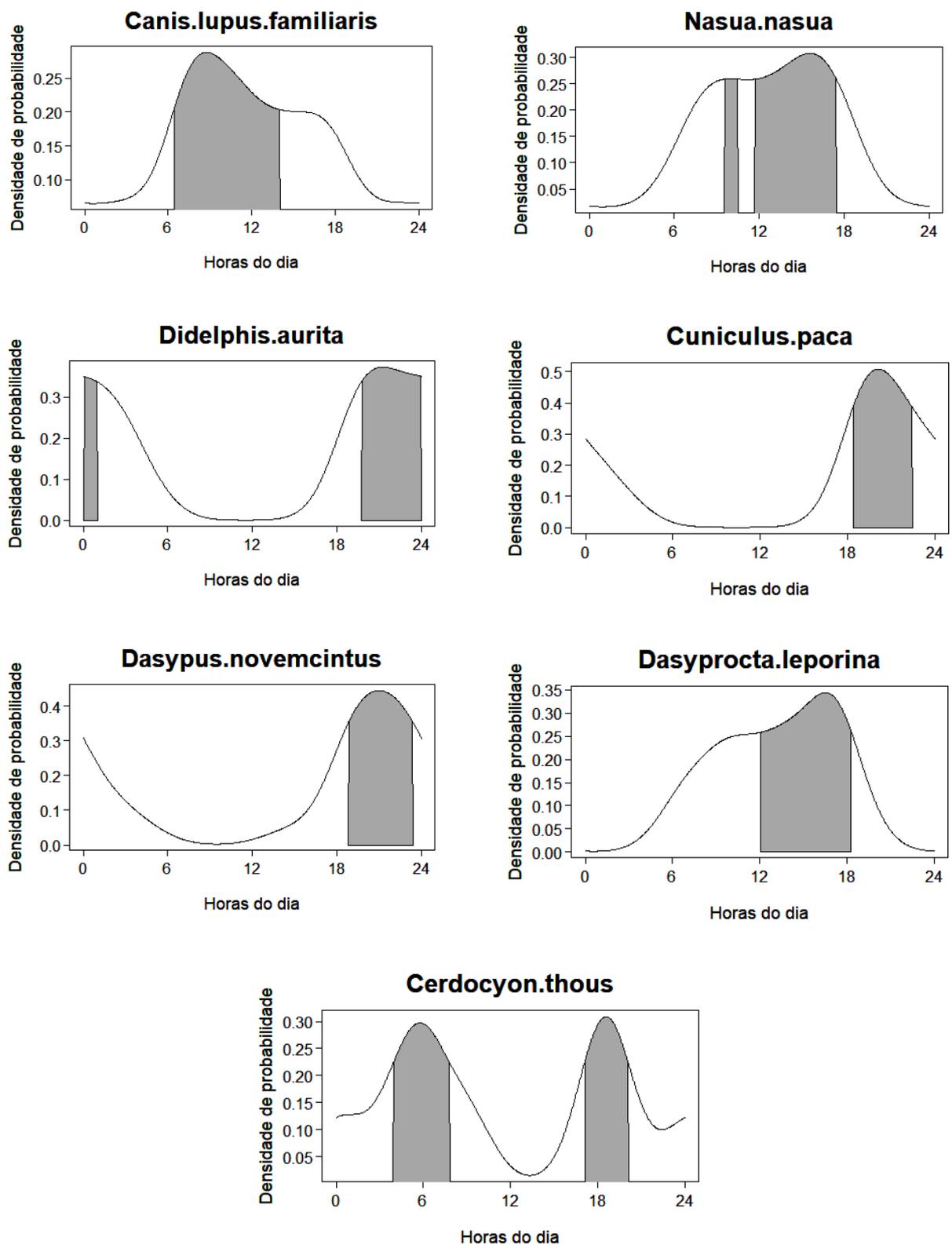


Figura 16: Padrões de atividade de cães domésticos (*Canis lupus familiaris*) e das cinco espécies da fauna silvestre mais registradas (*Nasua nasua*, *Didelphis aurita*, *Cuniculus paca*, *Dasypus novemcinctus* e *Dasyprocta leporina*), bem como o de cachorro-do-mato, (*Cerdocyon thous*), no setor Floresta da Tijuca, Parque Nacional da Tijuca, Rio de Janeiro/RJ.

5. DISCUSSÃO

O esforço amostral do presente estudo é um dos maiores já realizados em pesquisas sobre cães domésticos na Mata Atlântica (SRBEK-ARAUJO & CHIARELLO, 2008; PASCHOAL *et al.* 2012; CASSANO *et al.*, 2014; FRIGERI *et. al.*, 2014; PASCHOAL *et al.* 2016). É também um dos maiores considerando-se os estudos de estimativas populacionais com modelos não espaciais de captura-recaptura realizados ao longo dos últimos anos com armadilhas fotográficas (variando de 1300 armadilhas-dia em PASCHOAL *et al.*, 2012, a 6592 armadilhas-dia em CASSANO *et al.*, 2014, sendo que este último foi realizado em sistema agroflorestral).

Apesar do considerável esforço amostral, o sucesso de captura de cães domésticos foi relativamente baixo. Além disso, o cão doméstico também não foi uma das espécies de mamíferos com maior número de registros durante o estudo, ficando em oitavo lugar, em oposição aos resultados de alguns trabalhos realizados na Mata Atlântica, como o Parque Nacional de Serra dos Órgãos (AXIMOFF *et al.*, 2015), onde a espécie foi a terceira mais registrada, na Estação Biológica de Santa Lúcia (SRBEK-ARAUJO & CHIARELLO, 2008), onde foi a quarta espécie mais registrada, e o Parque Estadual da Ilha Grande (LESSA, 2012), onde foram os carnívoros mais frequentes. Contudo, estes resultados já eram esperados tendo em vista que nestes estudos as armadilhas fotográficas foram instaladas, preferencialmente, em trilhas e estradas e no presente estudo a amostragem da área foi realizada de forma mais abrangente e aleatória, onde a localização das estações de captura obedeceu ao gradeamento estabelecido para o posicionamento casual das armadilhas fotográficas com o intuito não só de avaliar o tamanho populacional e a densidade de cães, mas também se a presença desta espécie exótica é influenciada por algum fator como a proximidade de estruturas antrópicas, como casas e estradas. Além disso, houve o cuidado de utilizar atrativo olfativo específico para maximizar a qualidade dos registros de cães domésticos, mas que não fosse capaz de atrair os animais a longas distâncias a ponto de influenciar a trajetória dos cães.

Para outra espécie doméstica que ocorre no Parque, o gato doméstico, *Felis catus*, foram obtidos somente 4 registros independentes, todos no ponto E9.2. Provavelmente, esta espécie apresentou poucos registros devido ao tipo de atrativo que não instigou a passagem deste felino em frente à armadilha fotográfica (Tabela 1).

Não foram capturados filhotes de cães domésticos, mesmo sendo identificada uma fêmea que aparentava estar prenhe, indicando que, provavelmente, os cães não possuem uma população residente no Parque e devem ter procedência de moradias próximas, onde estão os

filhotes que não costumam se arriscar na floresta. Além disso, um indivíduo fêmea, recapturado várias vezes e que há alguns anos tem sido avistado por pesquisadores e funcionários do Parque, aparenta ter idade avançada e, por isso, muito provavelmente também deve ser oriundo de alguma residência nas proximidades.

5.1 TAMANHO POPULACIONAL E DENSIDADE DE CÃES DOMÉSTICOS

As estimativas geradas pelos modelos não espaciais de captura-recaptura, MMDM e HMMDM (Figura 7), resultaram em densidades compatíveis aos outros dois estudos (Paschoal *et al.*, 2012 e 2016) realizados em Mata Atlântica e que utilizaram métodos similares (Tabela 6).

Neste ponto, cabe ressaltar que há poucos estudos sobre estimativas de tamanho populacional e densidade de cães com modelos não espaciais de captura-recaptura na Mata Atlântica (LESSA *et al.*, 2016) e, portanto, não há extensas informações na literatura para realizar comparações ou avaliações mais detalhadas, como ocorre em estudos com felinos.

Durante o presente estudo foi gerado um total de 418 registros de cães domésticos, destes 64 são registros independentes e 352 são registros de 22 cães identificados, com densidade entre 0,74 a 1,37 ind./km² e sucesso de captura de 9,44%. Estes valores são bem mais altos que o total de 84 registros do único canídeo nativo do local, o cachorro-do-mato, *Cerdocyon thous*, sendo oito registros independentes, com densidade variando de 0,54 a 0,87 ind./km² (densidade calculada de forma conservadora, dividindo os registros independentes pelas áreas do setor Floresta e do MCP, respectivamente) e sucesso de captura de 1,90%. PASCHOAL *et al.* (2012) também encontraram maior frequência de registros de cães domésticos entre carnívoros em área protegida da Mata Atlântica, com 173 registros de 32 indivíduos de cães domésticos e apenas 13 registros de cachorro-do-mato. Contudo, o cachorro-do mato costuma ocorrer em densidades muito menores do que as relatadas para cães domésticos, variando no Brasil de 0,24 ind./km² a 0,8 ind./km² (BEISIEGEL *et al.*, 2013).

Tabela 6: Densidades (indivíduos/km²) de cão doméstico (*Canis lupus familiaris*), em estudos com armadilhas fotográficas na Mata Atlântica, estimadas pelos modelos não espaciais de captura-recaptura (CR), esforço amostral, sucesso de captura e o mínimo polígono convexo em hectares (área formada pela interseção das armadilhas mais externas da grade de armadilhagem).

Densidade (indivíduos/km ²)		Esforço amostral (câmeras- dia)	Sucesso de captura (%)	Mínimo Polígono Convexo (ha)	Fonte
MMDM	HMMDM				
0,81	1,53	1300	-	752	Paschoal <i>et al.</i> (2012)
0 - 0,85	0 - 2,05	-	-	434 – 1335	Paschoal <i>et al.</i> (2016)*
0,74	1,37	4302	9,44	923	Presente estudo

*Estudos conduzidos de 2008 a 2012 em três parques estaduais e três reservas particulares. São apresentados o menor e maior resultado para cada estimativa.

Merece destaque a captura inédita do tatu-de-rabo-mole-grande, *Cabassous tatouay*, cujo gênero também ainda não havia sido registrado no Parque, com o total de 18 registros, sendo que destes seis são registros independentes. A densidade foi calculada de forma conservadora, variando de 0,40 a 0,65 ind./km², e o sucesso de captura foi de 0,14%, ou seja, valores muito menores que os de cachorro-do-mato e ainda mais se comparados com os de cães domésticos. Apesar de sua ampla distribuição no Brasil, abrangendo os biomas Mata Atlântica, Cerrado e Pampa (PAGLIA *et al.*, 2012), *C. tatouay* raramente é visto e não há informações na literatura sobre a abundância de indivíduos. Esta espécie se encontra na lista de espécies ameaçadas do Estado do Rio de Janeiro como Presumivelmente Ameaçada - PA (ANACLETO *et al.*, 2015).

KENUP (2015) estimou o tamanho da população de cutias, *Dasyprocta leporina*, entre 10,63 a 29,31 indivíduos no setor Floresta da Tijuca. Como o MCP para este estudo foi de 1,31 km² e a área do setor Floresta é de 14,9 km², então a densidade de cutias ocorre atualmente por volta de 8,12-22,37 (MCP) a 0,71-1,97 (setor Floresta) indivíduos / km², resultado este semelhante à densidade de cães estimada para o setor Floresta. Ainda, o referido estudo demonstrou que a população está em crescimento e que não há mais necessidade de novas solturas, recomendando que os esforços se concentrem no aumento a variabilidade genética e na identificação das atuais ameaças à reintrodução desta espécie, entre elas a predação por cão doméstico.

Considerando que a área amostral estimada pelo método MMDM foi de 39,4km² (3940ha), que corresponde aproximadamente à área total do PNT (3953ha), podemos inferir que de acordo com este método a densidade estimada de cães poderia ser a própria densidade para todo o Parque. Desta forma, o PNT abriga cerca de 29 cães domésticos, com mínimo de 22 e máximo de 38 indivíduos, e densidade de 0,74 indivíduos/km². No entanto, cabe ressaltar que esta estimativa para o PNT traz o pressuposto de que o setor Floresta da Tijuca seria representativo do Parque como um todo. Além disso, a grade de armadilhas fotográficas cobriu uma parte da área do setor Floresta e, desta forma, essa estimativa deve ser utilizada com certa prudência já que o PNT apresenta variações nas características da vegetação, relevo, pressão de caça e de ocupações do entorno em virtude de sua fragmentação e considerável perímetro. Apesar desta observação, é esperado que o tamanho populacional estimado de 29 cães domésticos no presente estudo esteja próximo do valor real, permitindo avaliar a situação desta espécie exótica no Parque e subsidiar a elaboração de estratégias de manejo para o controle mais efetivo e redução dos impactos à fauna nativa. Como essa é a primeira estimativa de tamanho populacional de cães domésticos para o PNT, não é possível saber se a população está crescendo, estável ou em declínio.

Alguns estudos indicam que as densidades de cães domésticos tanto em áreas rurais quanto em áreas urbanas estão diretamente relacionadas às densidades humanas (BROOKS, 1990; BUTLER & BINGHAM, 2000; KITALA *et al.*, 2001), possuindo um potencial de predação muito acima do de predadores naturais devido à estabilidade de sua população que mesmo com o declínio de presas conseguem recursos em assentamentos humanos. Outro agravante é que os cães domésticos podem exercer efeitos de borda mais drásticos em reservas mais fragmentadas e menores, circundadas por uma alta densidade de assentamentos humanos e habitats antropizados (VANAK & GOMPPER, 2009 e 2010). Os mesmos princípios podem ser aplicados ao PNT que se encontra localizado em uma megalópole e possui um entorno extremamente urbanizado com dezenas de bairros circundando o Parque, com o agravante de que muitos residentes vizinhos à área protegida costumam deixar os seus cães perambulando pelas ruas e matas da cidade, correndo risco de contrair doenças ao se alimentar de lixo, de entrar em contato com animais doentes, de serem atropelados ou sofrerem maus tratos, bem como também representa um risco para pessoas, animais domésticos e a fauna nativa com a disseminação de doenças, perseguição e ataques, procriação indiscriminada e consequente aumento da população de cães de rua.

Assim, as atitudes dos proprietários em relação aos seus cães constituem um fator crucial para minimizar os problemas acima relatados, já que a densidade da população de cães pode estar mais relacionada à densidade de residentes no entorno e menos vinculada às características da área (tamanho, forma, declividade, hidrografia etc.) e à disponibilidade de recursos alimentares no ambiente natural, como ocorre com os animais selvagens.

5.2 CARACTERÍSTICAS DOS ANIMAIS, DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E PADRÃO DE ATIVIDADE

O registro de cães domésticos não parece estar condicionado à maior proximidade com estruturas antrópicas, uma vez que mais da metade das estações registraram a presença de cães domésticos sem obedecer a um padrão de distribuição, sendo detectados tanto em pontos localizados muito próximos quanto em pontos bem distantes de estradas, fato este corroborado pelo teste χ^2 entre presença de cães e existência de estradas, cujo resultado não foi significativo. O mesmo ocorreu com relação à altitude que parece não restringir o deslocamento desta espécie no Parque, já que os cães foram registrados bem próximo ao pico da Tijuca, ponto mais elevado do Parque, e, ainda, o resultado da análise de regressão linear simples não foi significativo.

A frequência de registros independentes de cães nos pontos também não evidenciou um padrão de ocorrência na área de estudo em relação à altitude ou proximidade de estruturas antrópicas, sendo que em relação à distância da borda o registro de cães foi significativo de 500 a 1000m, resultado este divergente de outros estudos que demonstraram que os habitats da borda tiveram maior preferência para serem utilizados pelos cães domésticos. Os efeitos dos cães sobre os fragmentos florestais diminuem da matriz antropogênica para o interior da floresta, e portanto os cães podem ser considerados como um efeito de borda (LACERDA *et al.*, 2009; TORRES & PRADO, 2010; SRBEK-ARAÚJO & CHIARELLO, 2008). Talvez a ausência de padrão de distribuição ocorra pelas peculiaridades geográficas do PNT, cujo território se divide em quatro áreas descontínuas, e, por isso, possui elevada relação perímetro/área (área de 3.953ha e perímetro de 88,7km) e alto grau de acessibilidade, maximizando o efeito de borda e a possibilidade de maior invasão para o interior de sua área por espécies exóticas, dentre outras ameaças (ICMBio, 2008). Contudo, PASCHOAL *et al.* (2008 e 2012) também relataram em seus estudos que os cães domésticos não estavam

restritos às fronteiras e que foram encontrados quase dois quilômetros para dentro da área protegida, sendo que alguns eram capazes de percorrer uma distância linear de 5,5km entre a residência e a área da reserva. Além disso, os registros proporcionais independentes de cães em relação à borda se assemelham aos dos mamíferos silvestres, não apresentando diferença significativa, o que pode indicar que os cães estão perseguindo e caçando os animais silvestres.

Os resultados também indicaram que os cães domésticos possuem hábito notadamente diurno e, por isso, o impacto da presença desta espécie em áreas protegidas pode ser maior sobre espécies da fauna nativa que também possuem hábitos diurnos como a cutia que foi extinta localmente. Esta espécie foi recentemente reintroduzida no PNT e vem apresentando bons resultados de crescimento populacional em médio prazo, mas cujo êxito pode estar ameaçado em longo prazo devido à perseguição e predação pelos cães domésticos (CID *et al.*, 2014; KENUP, 2015). CHIARELLO (2000) também relatou que a ação predatória exercida por cães domésticos, juntamente com a caça e o fato de as cutias serem frugívoras, necessitando grandes áreas de vida, podem ter sido responsáveis pelo seu desaparecimento nas unidades de conservação estudadas. Esta mesma característica também pode explicar a permanência de uma população de pacas no PNT que, apesar de ter sofrido a mesma pressão de caça que cutias, possuem hábito mais noturno, reduzindo a possibilidade de encontro com os cães domésticos. Já outros animais mesmo apresentando hábitos mais diurnos podem não ser tão afetados quanto as cutias com a presença de cães devido ao comportamento, como, por exemplo, o quati que é bem mais agressivo (funcionários do Parque já viram quatis perseguindo cães), costuma se deslocar em bando e é capaz de escalar árvores.

O canídeo nativo, *C. thous*, foi capturado em oito pontos E9.2, E8, G1.2, G4, G9.2, H3, I3 e J2.2, sendo que em cinco destes pontos o cão doméstico também foi registrado (E9.2, E8, G1.2, H3 e I3), o que pode indicar que há sobreposição espacial parcial. Adicionalmente, a maioria dos registros de cachorro-do-mato ocorreu no início da manhã ou final do dia, o que pode também sugerir que há sobreposição temporal intermediária, ou seja, os dados indicam diferenças no período de atividades, reduzindo parcialmente a possibilidade de encontro entre estas duas espécies, já que cães foram registrados com maior frequência entre 8 e 16h, com pico de atividade entre 9 e 12h (Figuras 14, 15 e 16).

Além disso, dos oito pontos em que *C. thous* foi registrado, três pontos estão situados na borda do Parque (E9.2, G1.2 e G9.2), dois situados mais para o núcleo (G4 e I3) e três próximos à borda (E8, H3 e J2.2), evidenciando que a zona tampão do Parque é parte

integrante da distribuição do cachorro-do-mato e, por isso, a integridade do ecossistema do entorno é igualmente importante para a conservação desta espécie.

Um dos achados importantes deste estudo foi o registro inédito para o PNT da ocorrência de um novo gênero de tatu, o tatu-de-rabo-mole-grande, *Cabassous tatouay*, que necessita de mais informações, principalmente sobre abundância e distribuição, para avaliação correta de seu *status* e implementação de ações de conservação (ANACLETO *et al.*, 2015). Antes do presente estudo, só havia conhecimento da ocorrência do tatu-galinha (*Dasypus novemcinctus*) no PNT. Houve também dois registros inéditos de preá, *Cavia fulgida* (Figura 17), e, possivelmente, com o auxílio de especialistas na identificação haverá outras novas ocorrências de espécies de roedores e marsupiais que foram fotografados durante o estudo. Desta forma, o presente estudo também contribuiu para ampliar o conhecimento sobre a biodiversidade do PNT.

O tatu-de-rabo-mole-grande foi registrado somente em seis pontos localizados do centro para a área oeste do setor Floresta (E2.2, F3, F4, G1.2, H4 e J2.2), sendo que em quatro destes pontos o cão doméstico também foi registrado (E2.2, F4, G1.2 e H4), o que pode indicar que há sobreposição espacial parcial considerável. Contudo, a totalidade dos registros de tatu-de-rabo-mole-grande ocorreu durante a madrugada ou início da manhã, sugerindo que há pouca sobreposição dos períodos de atividades, reduzindo bastante a possibilidade de encontro entre estas duas espécies, já que cães possuem pico de atividade entre 9 e 12h (Figura 16).



Figura 17: Registro de duas preás (*Cavia fulgida*), uma fêmea e seu filhote, no ponto E1.2, próximo ao Pico do Taunay, local dominado por capim-colonião, *Panicum maximum*, espécie invasora, no setor Floresta da Tijuca, Parque Nacional da Tijuca, Rio de Janeiro/RJ.

A maioria dos cães aparentou boa condição física e alguns possuíam coleira, sugerindo que talvez sejam oriundos de residências do entorno e também de ocupações irregulares de imóveis no interior do Parque. Esta observação corresponde à revisão de HUGHES & MACDONALD (2013) que estima que cerca de 3/4 da população total de cães domésticos do mundo são “errantes”, i. é, os donos possuem a cultura de criá-los soltos e costumam retornar para casa somente para alimentação, podendo atacar a fauna nativa para complementar sua dieta ou só pelo instinto presa-predador. Os resultados mostraram também que os cães domésticos possuem hábito diurno, característica que também se assemelha aos cães errantes e difere dos cães ferais que são mais ativos durante o poente, à noite, até a alvorada, se comportando de modo semelhante a outros carnívoros selvagens (GREEN & GIPSON 1994; GALETTI & SAZIMA, 2006). Além disso, como o padrão de frequência de registros proporcionais independentes de cães domésticos em relação à borda se assemelha ao dos mamíferos silvestres, é provável que esses cães estejam em busca da fauna selvagem para complementar a alimentação pobre em proteínas que recebem de seus donos. Esta realidade é frequente em países subdesenvolvidos, onde os cães domésticos são criados soltos e não recebem cuidados apropriados de alimentação e saúde (BUTLER & BINGHAM, 2000; FIORELLO, 2004; SILVA-RODRÍGUEZ & SIEVING, 2011).

Não se pode descartar a possibilidade de entrada de cães junto a caçadores no Parque, apesar dos sinais de redução desta prática ao longo das últimas décadas, já que foram encontrados indícios de caça como acampamentos, jiraus, armadilhas, furto de câmera em local ermo (ponto G9.2) e registro de caçador com gaiola no ponto E2.2 (Figura 18), ambos os pontos bem próximos ao limite do Parque. Assim, é também importante a realização de operações continuadas de combate à atividade de caça tanto no Parque quanto em seu entorno.



Figura 18: Registro de caçador frequentando área próxima ao Pico do Taunay, ponto E2.2, no setor Floresta da Tijuca, Parque Nacional da Tijuca, Rio de Janeiro/RJ.

6. CONCLUSÃO

A população de cães domésticos na área amostrada no setor Floresta da Tijuca do PNT, atualmente, se encontra em torno de 29 indivíduos, apresentando densidade entre 0,74 a 1,37 indivíduos/km² (MMDM e HMMDM, respectivamente).

Os cães domésticos estão amplamente distribuídos na área e a presença e frequência de registros de cães não tem relação com a proximidade de estradas ou da borda ou com a altitude, o que pode evidenciar uma maior influência do efeito de borda para o interior desta Unidade de Conservação que é constituída por quatro setores descontínuos e possui relação perímetro/área bastante desfavorável.

No entanto, o padrão de registro de cães domésticos em relação à borda se assemelha ao de mamíferos silvestres, sugerindo que os cães perseguem a fauna selvagem para complementar a alimentação.

O padrão de atividade dos cães domésticos indica que possuem hábito notadamente diurno, cuja influência pode ser maior em animais de hábitos igualmente diurnos como a cutia e que, ao mesmo tempo, é compatível com hábitos de cães domésticos errantes, demonstrando que este é um problema mais advindo do entorno extremamente urbanizado.

Não foram capturados filhotes de cães domésticos durante o estudo, indicando que os cães não possuem uma população residente no Parque e que devem ter origem em moradias próximas.

Desta forma, é de grande importância a execução de políticas públicas de forma minimamente satisfatória voltadas para a conscientização dos donos em relação à guarda responsável e aos cuidados com seus animais e para proporcionar atendimento médico-veterinário, promovendo a saúde e bem-estar dos animais, através da castração, vacinação e vermifugação, principalmente nas comunidades carentes, a fim de reduzir de modo efetivo o impacto dos animais domésticos nesta área protegida.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presença de cães no PNT nunca tinha sido avaliada e tampouco o seu impacto sobre a fauna nativa que fica sujeita à intensa predação e a entrada de agentes patogênicos desconhecidos, podendo provocar danos severos à biodiversidade local.

O presente estudo é o primeiro a estimar o tamanho e a densidade da população de cães domésticos, *Canis lupus familiaris*, do Parque Nacional da Tijuca, sudeste do Brasil, um importante remanescente florestal do município do Rio de Janeiro e, ao mesmo tempo, a Unidade de Conservação que mais recebe visitantes no Brasil. Contudo, a violência e a presença de narcotraficantes escondidos na mata foram fatores limitantes e que não são exclusivos do PNT, constituindo um grave problema que impera na cidade do Rio de Janeiro.

Os resultados deste trabalho ratificam o que pesquisadores e funcionários do Parque vêm observando, ou seja, a presença difundida de cães domésticos pelo setor Floresta da Tijuca, que pode comprometer os projetos de reintrodução em curso e a conservação da biodiversidade, já que possuem um potencial de predação muito acima do de predadores

naturais devido à estabilidade de sua população que mesmo com o declínio de presas conseguem recursos em assentamentos humanos, sendo que o impacto pode ser maior sobre as espécies que sobrepõem os horários de atividade com os de cães domésticos.

Além do mais, o plano de manejo do PNT (ICMBio, 2008) também menciona a ameaça da introdução de espécies exóticas e que as formas de introdução e graus de impacto variados ainda são pouco conhecidos. Dentre as espécies exóticas, estão incluídos cães e gatos domésticos provenientes de abandono ou de residências situadas no entorno imediato, já que os limites do Parque não são cercados e o acesso é livre para os animais que circulam nas ruas e estradas do entorno. Ainda, é frequente no Parque a entrada de visitantes acompanhados de cães.

Outro fator que potencializa os efeitos de borda e facilita a invasão dos cães domésticos em reservas é a redução e fragmentação da área, circundada por ambiente urbanizado com alta densidade humana.

Além disso, a presença de cães domésticos em áreas protegidas é facilitada com extinção local de seus potenciais predadores ou competidores, como os canídeos nativos e grandes felinos, pela disponibilização de fontes de alimento, água ou abrigo no entorno ou até mesmo no interior destas áreas e pelo abandono criminoso e constante de cães adultos e filhotes não castrados.

Neste sentido, o PNT é uma área fortemente suscetível à invasão por animais domésticos, pois, apesar de ainda abrigar uma população de *C. thous*, todos os felinos que habitam a área foram extintos; é composto por quatro setores, possuindo uma relação perímetro/área desfavorável que maximiza o efeito de borda; e está cercado por 22 bairros extremamente urbanizados. O entorno é uma fonte constante de cães domésticos oriundos de abandono, de caçadores, de visitantes, de moradores do interior e do entorno, mesmo não sendo permitido o acesso e permanência destes animais dentro dos limites da área protegida.

Os cães domésticos tendem a caçar os animais nativos por conta do instinto e o simples fato de perserguirem pode afetar o comportamento, a alimentação e o sucesso reprodutivo desses animais.

Entretanto, quanto menos cuidados os animais domésticos recebem dos seus donos, maior a probabilidade de que esses animais se alimentem da fauna selvagem em busca de proteína para complementar a alimentação. Esta realidade é mais frequente em países subdesenvolvidos ou em desenvolvimento, onde a maioria dos animais domésticos são criados soltos e não recebem cuidados adequados de saúde e alimentação.

Apesar de ser factível elaborar e executar, a curto e médio prazos, estratégias de manejo desta espécie exótica ao considerar somente o tamanho estimado da população de cães com 29 indivíduos no setor Floresta, a longo prazo o sucesso pode estar comprometido, já que estes animais continuarão vindo das habitações do entorno e entrando no parque.

Assim, devem ser promovidos o controle da população de animais de rua e ações de educação ambiental de forma abrangente com o envolvimento de órgãos das três esferas de governo a fim de conscientizar a população sobre guarda responsável, vacinação e castração de seus animais domésticos e os impactos da introdução de espécies exóticas na biodiversidade local para que haja êxito no manejo de espécies exóticas, construindo um sentimento de pertencimento e estabelecendo um elo entre a população e o Parque para maior engajamento na conservação. Concomitantemente, devem ser realizadas operações de fiscalização para aplicação da legislação ambiental já vigente, responsabilizando e punindo os donos a fim de coibir os maus tratos aos animais, como abandono, desnutrição, reprodução indiscriminada, falta de vacinação e ausência de assistência médico-veterinária. Somente aliando a educação com medidas punitivas é que será possível mudança de consciência e de comportamento dos donos.

Ainda, para melhor gestão do território e efetivo controle da entrada de espécies exóticas, todas as fronteiras do Parque devem ser delimitadas e a instalação de cercas que impeçam a entrada assídua dos animais domésticos deve ser uma medida pontual, a ser aplicada apenas em locais de maiores conflitos, já que também impedirá o deslocamento da fauna silvestre, promovendo o isolamento ainda maior das populações nativas.

No entanto, a implementação de ações que sejam eficazes para reduzir a população de animais domésticos é um verdadeiro desafio em países subdesenvolvidos ou em desenvolvimento, onde, frequentemente, o poder público é ausente e a população é privada de seus direitos mais elementares, proliferando casos de violência e corrupção que abarrotam as ocorrências policiais e ações judiciais, tornando as questões ambientais prescindíveis na sociedade e deixadas em último plano pelo estado.

Em 2009, um acordo entre a administração do PNT e moradores vizinhos que cuidavam da população abandonada de gatos domésticos no Parque Lage, área anexada ao Parque em 2004, possibilitou em curto prazo a remoção e adoção destes animais, melhorando não só as condições da fauna silvestre, reduzindo os riscos de predação e de transmissão de doenças, mas também dos animais abandonados, demonstrando que é possível promover o bem estar animal e a conservação da fauna silvestre.

Um ponto importante do estudo é que devido à ampla grade com dezenas de pontos amostrados as estimativas obtidas aqui podem ser consideradas robustas e confiáveis, sendo uma informação de grande importância e utilidade para a avaliação da população de cães domésticos e os potenciais riscos para a fauna nativa, bem como para a elaboração de estratégia de controle e acompanhamento de sua efetividade.

Ainda, é fundamental avaliar os demais setores do PNT e incentivar estudos em outras áreas protegidas da Mata Atlântica, permitindo obter um retrato mais fiel da real situação da presença de animais domésticos, bem como de seu impacto sobre a fauna silvestre.

8. REFERÊNCIAS

- AGOSTINELLI, C., & ULRIC LUND. “R package ‘circular’: Circular Statistics.” <https://r-forge.r-project.org/projects/circular/>.2013.
- AGUIRRE, A. A.; OSTFELD, R. S.; TABOR, G. M.; HOUSE, C. & PEARL, M. C. *Conservation medicine: ecological health in practice*. New York: Oxford University Press. 2002.
- ANACLETO, T. C. S.; CHIARELLO, A. G.; FERRARI, K.; SILVA, M.; MOURÃO, G. M. & VAZ, S. M. Avaliação do Risco de Extinção de *Cabassous tatouay* (Desmarest, 1804) no Brasil. Avaliação do Risco de Extinção dos Xenartros Brasileiros. Série Estado de Conservação da Fauna Brasileira - Nº 2. 2015.
- AXIMOFF, I.; CRONEMBERGER, C. & PEREIRA, F. A. Amostragem de longa duração por armadilhas fotográficas dos mamíferos terrestres em dois parques nacionais no estado do Rio de Janeiro. *Oecologia Australis*. 19(1): 215-231. 2015.
- BEISIEGEL, B. M.; LEMOS, F. G.; AZEVEDO, F. C.; QUEIROLO, D. & JORGE, R. S. P. Avaliação do risco de extinção do Cachorro-do-mato *Cerdocyon thous* (Linnaeus, 1766) no Brasil. In: Avaliação do Estado de Conservação dos Carnívoros. Biodiversidade Brasileira, 3(1), 138-145. 2013.
- BERGALLO, H. G.; GEISE, L.; BONVICINO, C. R.; CERQUEIRA, R.; D’ANDREA, P. S.; ESBERARD, C. E; FERNANDEZ, F. A. S.; GRELLE, C. E.; PERACCHI, A.; SOICILIANO, S. & VAZ, S. M. Mamíferos. In: BERGALLO, H. G.; ROCHA, C. F. D.; ALVES, M. A. S.; VAN SLUYS, M. (Eds.). *A fauna ameaçada de extinção do Estado do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: Ed. UERJ, 2000.

- BERGMAN, D.; BRECK, S. & BENDER, S. Dogs gone wild: Feral dogs damage in the United States. USDA National Wildlife Research Center – Staff Publications. Proceedings of the 13th WDM Conference. 862: 177-183, 2009.
- BOITANI, L. & CIUCCI, P. Comparative social ecology of feral dogs and wolves. *Ethology, Ecology & Evolution*. 7: 49-72, 1995.
- BOUVIER, M. & ARTHUR, C.P. Protection et indemnisation des degats d'ours aux troupeaux domestiques dans les Pyrenees occidentales: Fonctionnement, importance économique et role dans la protection de l'ours. Proceedings on the Management and Restoration of Small and Relictual Bear Populations. Museum of Natural History. 510-521, 1995.
- BROOKS, R. Survey of the dog population of Zimbabwe and its level of rabies vaccination. *Veterinary Record*, vol. 127, no. 24, p. 592-596. 1990.
- BUTLER, J.R.A. & BIRGHAM, J. Demography and dog-human relationships of the dog population in Zimbabwean communal lands. *The Veterinary Record*, vol. 147, p. 442-446. 2000.
- CAMPOS, C. B. Impactos de cães (*Canis familiaris*) e gatos (*Felis catus*) errantes sobre a fauna silvestre em ambiente peri-urbano. Dissertação de mestrado. Programa de Pós-graduação em Ecologia de Agroecossistemas da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. 2004.
- CARBONE, C., CHRISTIE, K. CONFORTI, T. COULSON, N. FRANKLIN, J.R. GINSBERG, M. GRIFITHS, J. HOLDEN, K. KAWANISHI, M. KINNAIRD, R. LAIDLAW, A. LYNAM, D.W. MACDONALD, D. MARTYR, C. MCDUGAL, L. NATH, T. O' BRIEN, J. SEIDENSTICKER, D.J.L. SMITH, M. SUNQUIST, R. TILSON & W.N. WA SHAHRUDDIN. The use of photographic rates to estimate densities of tigers and other cryptic mammals. *Animal Conservation*. 4: 75–79. 2001.
- CASSANO, C. R.; BARLOW, J. & PARDINI, R. Forest loss or management intensification? Identifying causes of mammal decline in cacao agroforests. *Biological Conservation* 169: 14–22. 2014.
- CHIARELLO, A. G. Density and population size of mammals in remnants of Brazilian Atlantic Forest. *Conservation Biology* 14: 1649-1657. 2000.
- CHIARELLO, A. G. Influência da caça ilegal sobre mamíferos e aves das matas de tabuleiros do norte do estado do Espírito Santo. *Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão*. 11/12: 229-247. 2000.

- CID, B.; FIGUEIRA, L.; FLORA, A. T. M.; PIRES, A. S.; & FERNANDEZ, F. A. S. Short-term success in the reintroduction of the red-humped agouti *Dasyprocta leporina*, an important seed disperser, in a Brazilian Atlantic Forest reserve. *Tropical Conservation Science* Vol.7 (4):796-810, 2014.
- DRISCOLL, C.A. & MACDONALD, D.W. Top dogs: wolf domestication and wealth. *Journal of Biology*. 9(2):10. 2010.
- FIORELLO, C. V. Disease ecology of wild and domestic carnivores in Bolivia. PhD dissertation. Department of Ecology, Evolution, and Environmental Biology, Columbia University, New York. 2004.
- FREITAS, S. R.; NEVES, C. L. & CHERNICHARO, P. Tijuca National Park: two pioneering restorationist initiatives in Atlantic Forest in southeastern Brazil. *Brazilian Journal of Biology* 66:975–982. 2006.
- FRIGERI, E.; CASSANO, C. R. & PARDINI, R. Domestic dog invasion in an agroforestry mosaic in southern Bahia, Brazil. *Tropical Conservation Science*, 7(3), 508–528. 2014.
- GALETTI, M. & SAZIMA, I. Impacto de cães ferais em um fragmento urbano de Floresta Atlântica no sudeste do Brasil. *Natureza e Conservação*. 4 (1): 58-63. 2006.
- GERBER, B. D.; KARPANTY, S. M., & KELLY, M. J. Evaluating the potential biases in carnivore capture–recapture studies associated with the use of lure and varying density estimation techniques using photographic-sampling data of the Malagasy civet. *Population Ecology* 54(1), 43–54. 2011.
- GISP - Programa Global de Espécies Invasoras. *América do Sul invadida*. A crescente ameaça das espécies exóticas invasoras. 80p. 2005.
- GREEN, J.S. & GIPSON, P.S. Feral Dogs: Prevention and Control of Wildlife Damage 1994. Cooperative Extension Division Institute of Agriculture and Natural Resources University of Nebraska – Lincoln United States Department of Agriculture Animal and Plant Health Inspection Service Animal Damage Control Great Plains Agricultural Council Wildlife Committee. 1994.
- HUGHES, J., MACDONALD, D.W. A review of the interactions between free-roaming domestic dogs and wildlife. *Biological Conservation*. 157: 341-351. 2013.
- ICMBio. Plano de Manejo do Parque Nacional da Tijuca. Disponível em <http://www.parquedatijuca.com.br/#planodemanejo>. 2008.

- ISAAC, N. J. B.; TURVEY, S. T.; COLLEN, B.; WATERMAN, C. & BAILLIE, J. E. M. Mammals on the EDGE: Conservation Priorities Based on Threat and Phylogeny. PLoS ONE 2: e296. 2007.
- JHALA, Y. 1993. Predation on Blackbuck by Wolves in Velavadar National Park, Gujarat, India. Conservation Biology. 7: 874-881. 1993.
- KARANTH, K.U. & J.D. NICHOLS. Estimation of tiger densities in India using photographic captures and recaptures. Ecology 79: 2852 – 2862. 1998.
- KARANTH, K.U.; CHUNDAWAT, R.S.; NICHOLS, J.D. & KUMAR, S.N. Estimation of tiger densities in the tropical dry forests of Panna, Central India, using photographic capture-recapture sampling. Animal Conservation, 7:285-290, 2004.
- KENUP, C. F. Demographic assessment and medium-term success of a reintroduced population of *Dasyprocta leporine*. Dissertação. Universidade Federal do Rio de Janeiro. 2015.
- KITALA, P.; McDERMOTT, J.; KYULE, M.; GATHUMA, J.; PERRY, B. & WANDELER, A. Dog ecology and demography information to support the planning of rabies control in Machakos District, Kenya. Acta Tropica, vol. 78, p. 217-230. 2001.
- KREBS, CHARLES J. Ecological Methodology. 2nd ed. Benjamin/Cummings. 1999.
- LAAKE, J. RMark: An R interface for analysis of capture-recapture data with MARK. Seattle, USA: Alaska Fisheries Science Center. 2013.
- 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. 12: 477-487. 2009.
- LENTH, B.; BRENNAN, M. & KNIGHT, R.L. The effects of dogs on wildlife communities. Final research report submitted to: City of Boulder Open Space and Mountain Parks. 2006.
- LESSA, I. C. M. Os mamíferos de médio porte e suas respostas à fatores ambientais; físicos e antrópicos; sobre diferentes perspectivas; no Parque Estadual da Ilha Grande – RJ. Dissertação, Mestrado em Ecologia. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Pág. 98. 2012.
- LESSA I.; TAINAH CORRÊA SEABRA GUIMARÃES, T. C. S. G.; BERGALLO, H. G.; CUNHA, A. & VIEIRA E. M. Domestic dogs in protected areas: a threat to Brazilian mammals? Natureza & Conservação. Volume 14 (2): 46–56. 2016.

- MANOR, R. & SALTZ, D. The impact of free-roaming dogs on gazelle kid/female ratio in a fragment area. *Biological Conservation*. 119: 231-236. 2004.
- MAY, S. A & NORTON, T.W. Influence of Fragmentation and Disturbance on the Potential Impact of Feral Predators on Native Fauna in Australian Forest Ecosystems. *Wildlife Research*. 23: 387-400. 1996.
- MENDELSSOHN, H. Conservation of the wolf in Israel. *Acta Zoologica Fennica*. 174: 281-282. 1983.
- MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE DOS RECURSOS HÍDRICOS E DA AMAZÔNIA LEGAL. *A Convenção sobre Diversidade Biológica - CDB*. Brasília, DF: MMA - Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. 2000.
- MORSELLO, C. *Áreas protegidas públicas e privadas: seleção e manejo*. São Paulo: Annablume: FAPESP. 2001.
- O'BRIEN, T. G. Abundance, density and relative abundance: a conceptual framework. Págs. 71–96 in A. F. O'Connell, J. D. Nichols, and K. U. Karanth, editors. *Camera trap in animal ecology: methods and analyses*. Springer, New York, New York, USA. 2011.
- OLIVEIRA, V.B., LINARES, A.M., CORRÊA, G.L.C., CHIARELLO, A.G. Predation on the black capuchin monkey *Cebus nigritus* (Primates: Cebidae) by domestic dogs *Canis lupus familiaris* (Carnivora: Canidae), in the Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, Minas Gerais, Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia*. 25(2): 376-378. 2008.
- OLIVEIRA-SANTOS; RODRIGUES, L. G.; ZUCCO, C. A. & AGOSTINELLI, C. “Using conditional circular kernel density functions to test hypotheses on animal circadian activity.” *Animal Behaviour* 85 (1). Elsevier Ltd: 269–80. doi:10.1016/j.anbehav.2012.09.033. 2013.
- OTIS, D. L., BURNHAM, K. P., WHITE, G. C. & ANDERSON, D. R. Statistical inference from capture data on closed populations. *Wildlife Monographs* 62: 1–135. 1978.
- OVODOV, N. D.; CROCKFORD, S. J.; KUZMIN, Y. V.; HIGHAM, T. F. G.; HODGINS, G. W. L. & VAN DER PLICHT, J. A 33,000-year-old incipient dog from the Altai Mountains of Siberia: evidence of the earliest domestication disrupted by the last glacial maximum. *PLoS ONE* 6(7): e22821. 2011. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0022821>
- PAGLIA, A. P.; FONSECA, G. A. B.; RYLANDS, A. B.; HERRMANN, G.; AGUIAR, L. M. S.; CHIARELLO, A. G.; LEITE, Y. L. R.; COSTA, L. P.; SICILIANO, S.;

- KIERULFF, M. C. M.; MENDES, S. L.; TAVARES, V. C.; MITTERMEIER, R. E. & PATTON, J.L. Lista anotada dos mamíferos do Brasil. 2ª Edição. Occasional Papers in Conservation Biology. 6: 1-76. 2012.
- PASCHOAL, A. M. O. Predadores em fragmentos de Mata Atlântica: estudo de caso na RPPN Feliciano Miguel Abdala, Caratinga, MG. MSc thesis, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte. pp. 70. 2008.
- PASCHOAL, A. M. O.; MASSARA, R.L.; SANTOS, J. L. & CHIARELLO, A. G. Is the domestic dog becoming an abundant species in the atlantic forest? A study case in southeastern Brazil. *Mammalia*. 76: 67–76. 2012.
- PASCHOAL, A. M. O., R. L. MASSARA, L. L. BAILEY, W. L. KENDALL, P. F. DOHERTY JR., A. HIRSCH, A. G. CHIARELLO, & A. P. PAGLIA. Use of Atlantic Forest protected areas by free-ranging dogs: estimating abundance and persistence of use. *Ecosphere* 7(10):e01480. 10.1002/ecs2.1480. 2016.
- PIMENTEL, D.; McNAIR, S.; JANECKA, J.; WIGHTMAN, J.; SIMMONDS, C.; O'CONNELL, C.; WONG, E.; RUSSEL, L.; ZERN, J.; AQUINO, T. & TSOMONDO, T. Economic and environmental threats of alien plant, animal, and microbe invasions. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 84:1–20. 2001.
- PIMM, S. L. & BROOKS, T. M. The sixth extinction: how large, where and when? In: Raven PH, editor. *Nature and human society: The quest for a sustainable world*. Washington: National Academy Press. 46–60. 2000.
- PRIMACK, R. B. *Essentials of Conservation Biology*. 2ª ed. Sinauer Associates, Sunderland. 1998.
- PURVIS, A.; AGAPOW, P. M.; GITTLEMAN, J. L. & MACE, G. M. Nonrandom extinction and the loss of evolutionary history. *Science* 288: 328–330. 2000.
- RANGEL, C. H. & NEIVA, C. H. M. B. Predação de Vertebrados por Cães, *Canis lupus familiaris* (Mammalia: Carnivora), no Jardim Botânico do Rio de Janeiro, RJ, Brasil. *Biodiversidade Brasileira*, 3(2): 261-269. 2013.
- REASER, J. K.; GALINDO-LEAL, C. & ZILLER, S. R. Visitas indesejadas: a invasão de espécies exóticas. In: GALINDO-LEAL, C.; CÂMARA, I. G. (Orgs.). *Mata Atlântica: biodiversidade, ameaças e perspectivas*. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica; Conservação Internacional, 2005.

- RIDOUT, M. S., & M. LINKIE. “Estimating overlap of daily activity patterns from camera trap data.” *Journal of Agricultural, Biological, and Environmental Statistics* 14 (50): 322–37. doi:10.1198/jabes.2009.08038. 2009.
- ROYLE, J. A., CHANDLER, R. B., SOLLMANN, R., & GARDNER, B. *Spatial Capture-Recapture*. Academic Press, Waltham, Massachusetts, USA. 2014.
- SEPÚLVEDA, M.; PELICANA, K.; CROSSB, P.; EGURENC, A. & SINGERA R. Fine-scale movements of rural free-ranging dogs in conservation areas in the temperate rainforest of the coastal range of southern Chile. *Mammalian Biology*. 80: 290–297. 2015.
- SILVA-RODRÍGUEZ, E.A. & SIEVING, K.E. Influence of Care of Domestic Carnivores on Their Predation on Vertebrates. *Conservation Biology*. 25 (4): 808-815. 2011.
- SILVA-RODRÍGUEZ, E.A. & SIEVING, K.E. Domestic dogs shape the landscape-scale distribution of a threatened forest ungulate. *Biological Conservation*. 150: 103-110. 2012.
- SRBEK-ARAUJO, A.C. & A.G. CHIARELLO. Is camera-trapping an efficient method for surveying mammals in Neotropical forests? A case study in south-eastern Brazil. *Journal of Tropical Ecology* 21 (1): 121-125. 2005.
- SRBEK-ARAUJO, A.C. & CHIARELLO, A.G. Domestic dogs in Atlantic forest preserves of south-eastern Brazil: a camera-trapping study on patterns of entrance and site occupancy rates. *Brazilian Journal of Biology*. 68 (4): 771-779, 2008.
- TORRES, P. C. & PRADO, P. I. Domestic dogs in a fragmented landscape in the Brazilian Atlantic Forest: abundance, habitat use and caring by owners. *Brazilian Journal of Biology*, vol. 70, nº 4, p. 987-994. 2010.
- VANAK, A. T. & GOMPPER, M. E. Dogs *canis familiaris* as carnivores: Their role and function in intraguild competition *Mammal Review*. 39: 265-283. 2009.
- VANAK, A. T., & GOMPPER M. E. Interference competition at the landscape level: The effect of free-ranging dogs on a native mesocarnivore. *Journal of Applied Ecology*. 47: 1225-1232. 2010.
- WHITE, G., & BURNHAM, K. Program MARK: survival estimation from populations of marked animals. *Bird study*, 46(S1), S120–S139. 1999.
- WHITE, G.C.; D.R. ANDERSON; K.P. BURNHAM & D.L. OTIS. *Capture-recapture and removal methods for sampling closed populations*. Los Alamos National Laboratory, LA 8787-NERP, Los Alamos. 1982.

- WESTON, M. A.; FITZSIMONS, J. A.; WESCOTT, G.; MILLER, K. K.; EKANAYAKE, K. B. & SCHNEIDER, T. Bark in the Park: A Review of Domestic Dogs in Parks. *Environmental Management*. 54: 373–382. 2014.
- WILLIAMS, B. K.; NICHOLS, J. D. & CONROY, M. J. Analysis and management of animal populations. Academic Press, San Diego, California, USA. 2002.
- WILSON, E. O. A situação atual da diversidade biológica. In: E. O. Wilson, editor. *Biodiversidade*. Nova Fronteira, Rio de Janeiro. 1997.
- YOUNG, J. K.; OLSON, K. A.; READING, R. P.; AMGALANBAATAR, S. & BERGER, J. Is wildlife going to the dogs? Impacts of feral and free-roaming dogs on wildlife populations. *BioScience* 61:125–132. 2011.
- ZALBA, S. & ZILLER, S. R. Manejo adaptativo de espécies exóticas invasoras: colocando a teoria em prática. *Natureza & Conservação*, 5(2):16-22. 2007.
- ZILLER, S. R. & ZALBA, S. Propostas de ação para prevenção e controle de espécies exóticas invasoras. *Natureza & Conservação*, 5(2): 8-15. 2007.
- ZILLER, S. R. *A estepe gramíneo-lenhosa no segundo planalto do Paraná: diagnóstico ambiental com enfoque à contaminação biológica*. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) – UFPR. Curitiba. 2001.

ANEXO

Tabela A: Todos os 64 registros independentes de cães domésticos, *Canis lupus familiaris* (sp), do setor Floresta da Tijuca, Parque Nacional da Tijuca, Rio de Janeiro/RJ, incluindo registros não identificáveis (n.id). Indivíduos (indiv), tempo (time), independência (independent) e o posicionamento dentro dos intervalos com duração de 30 (interval), com duração de 15 dias (hemi-interval) e de 10 dias (tri-interval).

	Sp	indiv	Station	time	id	independent	interval	tri.interval	hemi.interval
1	Canis.lupus.familiaris	n.id	H3	2016-06-25 10:28:00	10	TRUE	2	2.b	2.x
2	Canis.lupus.familiaris	n.id	I3	2016-06-12 16:47:00	4	TRUE	2	2.a	2.x
3	Canis.lupus.familiaris	Birita	F4	2016-07-15 08:59:00	1	TRUE	3	3.a	3.x
4	Canis.lupus.familiaris	Birita	F6	2016-07-27 07:18:00	1	TRUE	3	3.b	3.x
5	Canis.lupus.familiaris	Birita	H3	2016-05-31 15:43:00	1	TRUE	NA	NA	NA
6	Canis.lupus.familiaris	Birita	H4	2016-06-13 08:39:00	7	TRUE	2	2.a	2.x
7	Canis.lupus.familiaris	Birita	H7	2016-05-14 09:40:00	1	TRUE	1	1.b	1.z
8	Canis.lupus.familiaris	Birita	H7	2016-05-14 10:40:00	48	TRUE	1	1.b	1.z
9	Canis.lupus.familiaris	Branca	E2.2	2016-06-27 17:01:00	1	TRUE	2	2.b	2.z
10	Canis.lupus.familiaris	Branco	E8	2016-04-29 08:13:00	1	TRUE	1	1.a	1.x
11	Canis.lupus.familiaris	Brunegra	E6.2	2016-05-01 20:15:00	1	TRUE	1	1.a	1.x
12	Canis.lupus.familiaris	Clara	F4	2016-07-19 16:56:00	7	TRUE	3	3.a	3.x

	Sp	indiv	Station	time	id	independent	interval	tri.interval	hemi.interval
13	Canis.lupus.familiaris	Coleira	E6.2	2016-07-11 12:18:00	4	TRUE	2	2.c	2.z
14	Canis.lupus.familiaris	Cruz	H3	2016-05-31 15:44:00	2	TRUE	NA	NA	NA
15	Canis.lupus.familiaris	Cruz	H4	2016-06-13 08:39:00	7	TRUE	2	2.a	2.x
16	Canis.lupus.familiaris	Cruz	H4	2016-07-24 08:37:00	1	TRUE	3	3.b	3.x
17	Canis.lupus.familiaris	Desenhado	E2.2	2016-07-09 17:18:00	10	TRUE	2	2.c	2.z
18	Canis.lupus.familiaris	Desenhado	E6.2	2016-07-11 12:18:00	5	TRUE	2	2.c	2.z
19	Canis.lupus.familiaris	Doberman	E4	2016-05-14 16:36:00	1	TRUE	1	1.b	1.z
20	Canis.lupus.familiaris	Enforcado	F4	2016-07-19 16:56:00	4	TRUE	3	3.a	3.x
21	Canis.lupus.familiaris	Focinho	I3	2016-06-12 16:46:00	1	TRUE	2	2.a	2.x
22	Canis.lupus.familiaris	Hanna	E2.2	2016-07-09 17:15:00	7	TRUE	2	2.c	2.z
23	Canis.lupus.familiaris	Hanna	E8	2016-07-13 11:32:00	8	TRUE	3	3.a	3.x
24	Canis.lupus.familiaris	Hunter	E8	2016-07-13 11:31:00	4	TRUE	3	3.a	3.x
25	Canis.lupus.familiaris	Idosa	F6	2016-07-27 07:23:00	7	TRUE	3	3.b	3.x
26	Canis.lupus.familiaris	Idosa	G6	2016-05-03 13:01:00	1	TRUE	1	1.a	1.x

	Sp	indiv	Station	time	id	independent	interval	tri.interval	hemi.interval
27	Canis.lupus.familiaris	Idosa	H3	2016-06-16 10:27:00	4	TRUE	2	2.a	2.x
28	Canis.lupus.familiaris	Idosa	H7	2016-05-14 09:41:00	2	TRUE	1	1.b	1.z
29	Canis.lupus.familiaris	Macacão	L2.2	2016-05-02 06:43:00	1	TRUE	1	1.a	1.x
30	Canis.lupus.familiaris	Mané	F4	2016-06-29 04:06:00	7	TRUE	2	2.b	2.z
31	Canis.lupus.familiaris	Materna	F6	2016-07-27 07:23:00	4	TRUE	3	3.b	3.x
32	Canis.lupus.familiaris	Materna	G3	2016-05-09 15:06:00	1	TRUE	1	1.b	1.x
33	Canis.lupus.familiaris	Materna	G6	2016-05-03 13:04:00	9	TRUE	1	1.a	1.x
34	Canis.lupus.familiaris	Materna	H4	2016-06-13 08:31:00	1	TRUE	2	2.a	2.x
35	Canis.lupus.familiaris	Materna	H4	2016-07-24 08:38:00	4	TRUE	3	3.b	3.x
36	Canis.lupus.familiaris	Materna	H7	2016-05-14 10:13:00	6	TRUE	1	1.b	1.z
37	Canis.lupus.familiaris	Mundi	G7	2016-08-05 11:31:00	1	TRUE	3	3.c	3.z
38	Canis.lupus.familiaris	n.id	E6.2	2016-05-01 20:15:00	4	TRUE	1	1.a	1.x
39	Canis.lupus.familiaris	n.id	E6.2	2016-07-11 12:17:00	1	TRUE	2	2.c	2.z
40	Canis.lupus.familiaris	n.id	E8	2016-04-29 08:13:00	1	TRUE	1	1.a	1.x

	Sp	indiv	Station	time	id	independent	interval	tri.interval	hemi.interval
41	Canis.lupus.familiaris	n.id	E9.2	2016-05-30 13:45:00	1	TRUE	NA	NA	NA
42	Canis.lupus.familiaris	n.id	E9.2	2016-07-04 12:51:00	7	TRUE	2	2.c	2.z
43	Canis.lupus.familiaris	n.id	F2	2016-07-19 23:18:00	1	TRUE	3	3.a	3.x
44	Canis.lupus.familiaris	n.id	F4	2016-06-01 01:12:00	1	TRUE	NA	NA	NA
45	Canis.lupus.familiaris	n.id	F4	2016-06-24 22:15:00	1	TRUE	2	2.b	2.x
46	Canis.lupus.familiaris	n.id	F4	2016-06-29 04:06:00	4	TRUE	2	2.b	2.z
47	Canis.lupus.familiaris	n.id	F5	2016-05-27 14:06:00	1	TRUE	1	1.c	1.z
48	Canis.lupus.familiaris	n.id	F7	2016-05-05 06:26:00	1	TRUE	1	1.a	1.x
49	Canis.lupus.familiaris	n.id	G1.2	2016-07-08 02:55:00	1	TRUE	2	2.c	2.z
50	Canis.lupus.familiaris	n.id	H2.2	2016-06-25 07:29:00	1	TRUE	2	2.b	2.x
51	Canis.lupus.familiaris	n.id	H3	2016-06-25 08:19:00	7	TRUE	2	2.b	2.x
52	Canis.lupus.familiaris	n.id	H3	2016-06-25 10:28:00	10	TRUE	2	2.b	2.x
53	Canis.lupus.familiaris	n.id	H3	2016-07-02 09:40:00	14	TRUE	2	2.c	2.z
54	Canis.lupus.familiaris	n.id	H3	2016-08-01 18:29:00	1	TRUE	3	3.b	3.z

	Sp	indiv	Station	time	id	independent	interval	tri.interval	hemi.interval
55	Canis.lupus.familiaris	n.id	H6	2016-05-05 10:52:00	1	TRUE	1	1.a	1.x
56	Canis.lupus.familiaris	n.id	I2.2	2016-07-02 15:03:00	1	TRUE	2	2.c	2.z
57	Canis.lupus.familiaris	n.id	I3	2016-06-12 16:47:00	4	TRUE	2	2.a	2.x
58	Canis.lupus.familiaris	Negra	E2.2	2016-07-09 17:15:00	8	TRUE	2	2.c	2.z
59	Canis.lupus.familiaris	Negra	E8	2016-07-13 11:31:00	4	TRUE	3	3.a	3.x
60	Canis.lupus.familiaris	Preta	E8	2016-07-13 11:31:00	1	TRUE	3	3.a	3.x
61	Canis.lupus.familiaris	Rabicó	H3	2016-06-16 10:27:00	1	TRUE	2	2.a	2.x
62	Canis.lupus.familiaris	Rabicó	H7	2016-05-14 10:13:00	6	TRUE	1	1.b	1.z
63	Canis.lupus.familiaris	Rottweiler	E8	2016-04-29 08:13:00	1	TRUE	1	1.a	1.x
64	Canis.lupus.familiaris	n.id	I4	2016-05-05 08:03:32	1	TRUE	1	1.a	1.x