



A OCORRÊNCIA DE CÃES DOMÉSTICOS INVASORES É POSITIVAMENTE INFLUENCIADA POR UM MAIOR POTENCIAL DE USO PÚBLICO EM TRILHAS

Lucas Vieira Felizardo¹, Brisa Marciniak² & Michele de Sá Dechoum^{1,2*}

¹ Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Biológicas, Departamento de Ecologia e Zoologia, Laboratório de Ecologia de Invasões Biológicas, Manejo e Conservação, Campus Universitário, CEP 88040-970, Trindade, Florianópolis, SC, Brazil.

² Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Departamento de Ecologia e Zoologia, Campus Universitário, CEP 88040-970, Trindade, Florianópolis, SC, Brasil.

E-mails: lucas.vieira.felizardo@gmail.com; brisamarciniak@gmail.com; michele.dechoum@ufsc.br (*corresponding author)

Resumo: Em escala global, o cão doméstico é uma espécie exótica invasora que causa grandes impactos negativos à biodiversidade em áreas protegidas. Cães domésticos têm impactos comprovados sobre ao menos 156 espécies em todo o mundo e atua como competidor e predador, transmitindo ainda patógenos para espécies nativas. Trabalhos realizados em Unidades de Conservação (UCs) têm mostrado que a probabilidade de registros de cães domésticos nessas áreas aumenta com a proximidade de assentamentos humanos. O objetivo geral deste trabalho foi avaliar como a intensidade de uso público influencia na ocorrência de carnívoros domésticos no Parque Estadual do Rio Vermelho (PAERVE), uma unidade de conservação inserida em ambiente urbano em Florianópolis, Santa Catarina. A predição testada foi de que há uma relação positiva entre a ocorrência de carnívoros domésticos e a intensidade de uso público no PAERVE. Os dados foram coletados por meio de busca ativa por cães e gatos domésticos em trilhas com diferentes potenciais de uso (PU) e de armadilhas fotográficas em áreas com baixa circulação humana. Foram obtidos 99 registros de cães domésticos (*Canis familiaris*), mas nenhum gato doméstico (*Felis catus*) foi registrado. O número de cães domésticos observados foi significativamente maior nas trilhas com maior PU. Adicionalmente, 90% dos cães observados estavam acompanhados de humanos, porém a maioria estava sem coleira/guia (67%), e 10% dos cães observados estavam transitando sem tutores (soltos). Os resultados deste estudo podem auxiliar a gestão das unidades de conservação, fornecendo embasamento para o direcionamento de locais onde o monitoramento referente à presença/abandono de animais domésticos é mais crucial, como as trilhas com maior potencial de uso público. Sugerimos, ainda, as seguintes medidas para o manejo de cães domésticos em UCs: (1) implementação de programas de informação pública sobre impactos de cães domésticos e sobre guarda responsável e, (2) implementação de planos de controle e erradicação focados na remoção regular de cães domésticos.

Palavras-chave: armadilha fotográfica; cachorro doméstico; *Canis lupus familiaris*; espécie exótica invasora; invasões biológicas.

THE OCCURRENCE OF INVASIVE DOMESTIC DOGS IS POSITIVELY INFLUENCED BY A GREATER POTENTIAL FOR PUBLIC USE IN TRAILS: At global scale, the domestic dog is an invasive alien species that causes major negative impacts on biodiversity in protected areas. Domestic dogs have proven impacts on at least 156 species worldwide and act as competitors and predators, as well as transmitting pathogens to native species. Studies carried out in protected areas (PAs) have shown that the probability of recording

domestic dogs in these areas increases with proximity to human settlements. The main aim of this study was to assess how the intensity of public use influences the occurrence of domestic carnivores in the Parque Estadual do Rio Vermelho (PAERVE), a protected area set in an urban environment in Florianópolis, Santa Catarina. The prediction tested was that there is a positive relationship between the occurrence of domestic carnivores and the intensity of public use in the PAERVE. Data were collected through active searches for domestic dogs and cats on trails with different potential for public use (PU) and through camera traps in areas with low human circulation. 99 records of domestic dogs (*Canis familiaris*) were obtained, but no domestic cats (*Felis catus*) were registered. The number of domestic dogs observed was significantly higher on trails with higher PU. Additionally, 90% of the dogs observed were accompanied by humans, but most were without a collar/lead (67%), and 10% of the observed dogs were walking around without tutors (free-range). The results of our study can help the management of protected areas by providing a basis for targeting places where monitoring regarding the presence/abandonment of domestic animals is more crucial, such as trails with greater potential for use. Therefore, we suggest the following measures for the management of domestic dogs in PAs: (1) implementation of public information programs on the impacts of domestic dogs and on responsible ownership and, (2) implementation of control and eradication plans focused on the regular removal of domestic dogs.

Keywords: camera traps; domestic dogs; *Canis lupus familiaris*; invasive non-native species; biological invasions.

INTRODUÇÃO

Processos de invasão biológica podem ser sintetizados em três etapas principais, compostas por diferentes barreiras (Blackburn *et al.* 2011). A primeira delas é a introdução, na qual uma espécie, por meio de vetores associados a atividades humanas, ultrapassa fronteiras geográficas de sua distribuição natural, tornando-se exótica. A segunda etapa do processo é o estabelecimento da espécie exótica neste novo ambiente; ou seja, quando a espécie ultrapassa barreiras que limitariam sua reprodução e sobrevivência, permitindo o estabelecimento de uma população autossustentável no novo ambiente. A última etapa é a dispersão, quando novas populações da espécie começam a se dispersar para ambientes distantes da área de introdução inicial, tornando-se exótica invasora (Blackburn *et al.* 2011). Essas invasões podem causar danos severos que não são limitantes a ambientes naturais, podendo também afetar diretamente a economia e saúde humana, agravando problemas sociais e ambientais (Pyšek *et al.* 2020). Atualmente, invasões biológicas configuram-se como uma das maiores causas do declínio da biodiversidade no mundo e ameaça ao bem-estar humano (Díaz *et al.* 2019).

Dentre as espécies exóticas invasoras no mundo, mamíferos predadores são apontados como as que causam maiores impactos à

biodiversidade, especialmente em ilhas oceânicas (Doherty *et al.* 2016). Devido ao maior isolamento e a evolução na ausência de predadores naturais, espécies insulares frequentemente não desenvolvem características defensivas adequadas, o que as torna vulneráveis às ameaças dos predadores invasores (Courchamp *et al.* 2003). O cão (*Canis familiaris*, Canidae) ora referido como carnívoro doméstico, foi introduzido por humanos em quase todas as regiões do planeta (Serpell 2000, Lessa *et al.* 2016). Uma vez presentes em ambientes naturais, cães domésticos podem trazer diversos prejuízos para a fauna nativa e têm impactos comprovados sobre ao menos 156 espécies em todo o mundo (Doherty *et al.* 2017). A espécie pode atuar como predador e competidor, assim como pode ser transmissor de patógenos (Medina *et al.* 2011, Doherty *et al.* 2017).

No Brasil, o cão doméstico faz parte da Base de Dados Nacional de Espécies Exóticas Invasoras (Instituto Hórus 2022). Além disso, cães e gatos são duas das espécies animais exóticas invasoras mais disseminadas em Unidades de Conservação brasileiras (Sampaio & Schmidt 2013, Dechoum *et al.* 2021). Um impacto observado em território brasileiro é que há mais de 35 espécies nativas com histórico de predação por cães domésticos. Por exemplo, Galetti & Sazima (2006) registraram 46 carcaças de pelo menos 12 espécies de vertebrados nativos predados

por cães em uma área de Mata Atlântica em São Paulo, que incluíram desde anfíbios pequenos como a rã-pimenta (*Leptodactylus labyrinthicus*, Leptodactylidae) até mamíferos de grande porte como o veado-catingueiro (*Mazama gouazoubira*, Cervidae). Já Guedes *et al.* (2021), mostraram que o cão doméstico foi a segunda espécie de mamífero mais abundante em uma área de Mata Atlântica e em uma área de Cerrado em Minas Gerais, e registraram mais de 26 espécies nativas predadas ou perseguidas por eles. Dentre os vertebrados, os mais consumidos foram mamíferos (25%), seguido de aves (17%) e répteis (1%) - o quati (*Nasua nasua*, Procyonidae) foi a espécie mais consumida, respondendo por 17% do total de itens consumidos por cães (Guedes *et al.* 2021).

A criação e implementação de Unidades de Conservação (UCs) é a principal ferramenta *in situ* para conservação da biodiversidade em escala global. No entanto, mesmo em UCs isoladas, é difícil encontrar áreas sem influência humana ou sem a presença de espécies exóticas (Foxcroft *et al.* 2008). No Brasil, apesar da introdução de espécies não autóctones ser proibida em UCs de proteção integral federais (Artigo 31 da Lei Federal nº 9.985/2000, que estabelece o Sistema Nacional de Unidades de Conservação), diversos estudos vêm indicando a ocorrência de espécies exóticas animais e vegetais em mais da metade das UCs federais do Brasil (Sampaio & Schmidt 2013, Dechoum *et al.* 2021).

A ocorrência de espécies exóticas invasoras de diferentes grupos biológicos em áreas naturais está de diferentes formas relacionada à presença humana (Pysek *et al.* 2020). No caso de cães domésticos, há evidências de uma relação positiva entre proximidade de assentamentos humanos e probabilidade de ocupação pela espécie (Allemand *et al.* 2019). Há ainda alguns estudos realizados no Brasil e no mundo indicando que a presença de cães é mais comum nas bordas de fragmentos florestais e em locais próximos a áreas urbanizadas (Vanak & Gompper 2009, Gompper 2014, Dos Santos *et al.* 2017, Bonatto 2019). O aumento da ocupação humana no entorno e no interior de UCs se mostra um fator determinante para a presença de cães domésticos (Lacerda *et al.* 2009). A presença desses animais, mesmo acompanhados de seus tutores, pode gerar competição territorial com os mamíferos nativos

(Lacerda *et al.* 2009). Além disso, um grande conjunto de espécies nativas também pode ter seu comportamento alterado somente pela presença de cães domésticos, como anfíbios, répteis e aves (Kats & Dill 1998), efeito que pode fazer esses animais evitarem uma área por dias, ainda que o cão já não esteja mais presente (Hennings 2016).

O Parque Estadual do Rio Vermelho (PAERVE) está inserido em um contexto urbanizado, na costa leste da ilha de Santa Catarina (Florianópolis, SC, Brasil) (Figura 1B). Ao longo de todo o ano, é permitida a circulação de pessoas para atividades de uso público. O parque apresenta diversas vias de acesso, trilhas e estradas. A circulação de pessoas ocorre principalmente por trilhas que cortam áreas com vegetação exótica (*Pinus* spp.); entretanto, existem acessos de passagem mesmo nos ambientes de vegetação nativa. Cerca de 43% da vegetação do PAERVE é composta por plantios de espécies exóticas dos gêneros *Pinus* e *Eucalyptus*. O plano de manejo do PAERVE permite a entrada de animais de estimação no Parque, desde que os animais estejam usando guias. Contudo, é frequente a entrada de pessoas acompanhadas de seus cães, que quase sempre ficam soltos das guias transitando livremente (L.V. Felizardo, observação pessoal). Devido a observações e relatos de gestores do Parque, sabe-se da existência de cães e gatos que circulam sem a companhia de tutores, provenientes das comunidades circunvizinhas.

O PAERVE apresenta uma fauna nativa expressiva, com mais de 140 espécies de aves, 16 espécies de mamíferos, ao menos oito espécies de anfíbios e 15 espécies de répteis (GIPEDU 2009), estando uma delas (*Liolaemus occipitalis*, Liolaemidae) ameaçada de extinção, de acordo com a lista estadual de espécies ameaçadas da fauna (CONSEMA 2011). Todos esses grupos sofrem predação por carnívoros domésticos em outros locais no Brasil (ver Galetti & Sazima 2006, Lacerda *et al.* 2009, Lessa 2017, Guedes *et al.* 2021). Neste contexto, avaliamos como a intensidade de uso público influencia na ocorrência de cães domésticos, comparando trilhas com alto e baixo potencial de uso, e áreas com alta e baixa circulação de pessoas. Para tanto, testamos a predição de que há uma relação positiva entre a ocorrência de carnívoros domésticos e a intensidade de uso público no PAERVE.

MATERIAIS E MÉTODOS

Área de estudo

O Parque Estadual do Rio Vermelho (PAERVE) está localizado na costa leste da Ilha de Santa Catarina, no município de Florianópolis, Santa Catarina (27° 31' 23.2" S, 48° 25' 24.2" O) (Figura 1A). O PAERVE cobre 1.532 ha, sendo limitado pelos distritos da Barra da Lagoa ao sul, São João do Rio Vermelho ao norte, Lagoa da Conceição a oeste, e pela Praia do Moçambique a leste (Santa Catarina 2013). De acordo com a classificação climática de Köppen, no município de Florianópolis predomina o clima Mesotérmico Úmido com verões quentes (Cfa), com precipitação bem distribuída durante o ano, sem uma estação seca definida. A temperatura e a pluviosidade médias em Florianópolis são de 21,8°C e 1.506 mm, respectivamente (INMET 2021).

A vegetação do PAERVE pode ser dividida em três tipos de vegetação nativa, sendo estas: a Restinga (Formação Pioneira de Origem Marinha, segundo a classificação do IBGE 1992) em diferentes estágios de regeneração (44% da área); as áreas alagadas ou banhados (9% da área), e uma pequena porção de Floresta Ombrófila Densa (4% da área) (GIPEDU 2009). Ainda, 43% da área do PAERVE é coberta por plantios de *Pinus* spp. e *Eucalyptus* spp., que foram estabelecidos na década de 1960, quando o Parque era chamado de Estação Florestal do Rio Vermelho. Na época, foram plantados 487 ha durante o projeto de reflorestamento, substituindo a vegetação nativa e alterando completamente a paisagem (Berenhauser 1990, CECCA 1997). Em maio de 2007, foi estabelecido o Parque Estadual do Rio Vermelho, por meio do Decreto Estadual 308/2007, integrando a área ao Sistema Nacional de Unidades de Conservação (GIPEDU 2009). As espécies exóticas de *Pinus* spp. e *Eucalyptus* spp. não são utilizadas para fins econômicos.

Amostragem de carnívoros domésticos

A coleta de dados foi realizada ao longo de oito meses, entre 30 de janeiro a 11 de setembro de 2021. Foram utilizados dois métodos de amostragem: (1) busca ativa por carnívoros domésticos em trilhas e (2) instalação de armadilhas fotográficas.

Busca Ativa

Com objetivo de observar a presença de carnívoros domésticos nas trilhas presentes no PAERVE, definimos que a amostragem seria realizada por meio de busca ativa na região circundada por maior adensamento populacional humano. Dessa forma, cinco trilhas e uma via de acesso (Estrada PAERVE) que se encontram na porção norte do Parque foram selecionadas para a amostragem (Figura 1C). As trilhas selecionadas atravessam o Parque no sentido oeste-leste, ou seja, no sentido bairro → PAERVE → praia, e vice-versa. As cinco trilhas escolhidas para a amostragem foram: (1) Trilha Servidão Antenor Souza Conceição, (2) Trilha Servidão Caminho do Arvoredo, (3) Trilha Servidão Nascente do Rio Vermelho, (4) Trilha Servidão Rio Ponche e (5) Trilha Servidão Moçambique (Figura 1C; Tabela 1). Uma via de acesso ao Parque chamada de Estrada PAERVE foi também utilizada para a amostragem. A distância entre as trilhas varia de 300 a 1.000 metros. A Estrada PAERVE é de chão e paralela à linha de praia que atravessa o PAERVE no sentido norte-sul, sendo a principal via utilizada por pedestres e automóveis para acessar a Praia do Moçambique.

A coleta de dados por busca ativa foi realizada durante dois dias a cada duas semanas, entre 14 de março e 28 de agosto de 2021. A busca ativa por cães domésticos consistiu em percorrer cada trilha em toda a sua extensão, nas duas direções (ida e volta). Foram considerados dois pontos fixos, um na entrada da trilha e outro na saída da trilha. A coleta de dados foi realizada por dois observadores, estando um em cada ponto fixo por um intervalo de tempo de 20 minutos. Sendo assim, a coleta de dados foi realizada por 40 minutos de observação fixa em cada trilha em cada dia de amostragem. O mesmo procedimento foi repetido para a Estrada PAERVE. Neste caso, o deslocamento entre os pontos inicial e final foi realizado com automóvel. Cada trilha/via de acesso foi amostrada em três datas distintas, totalizando 18 eventos de amostragem e 22 horas e 29 minutos de busca ativa em cada trilha/via de acesso (Material Suplementar 3). Todas as trilhas foram amostradas no período da manhã, entre 9 e 12h. A Estrada PAERVE requereu um período de amostragem mais longo e, por este motivo, a amostragem foi feita no período da tarde, entre 12 e 15h.

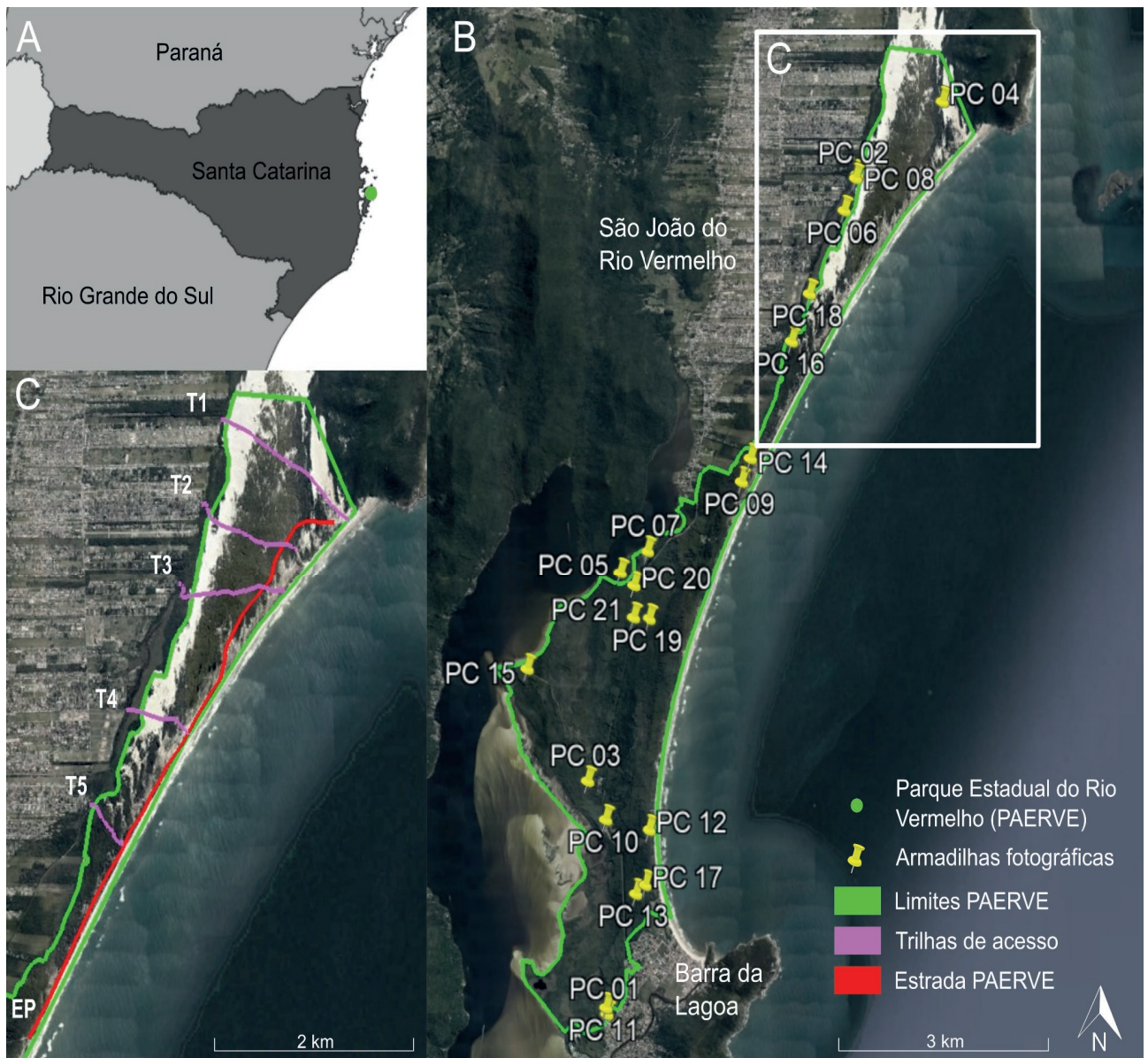


Figura 1. Localização da área de estudo, dos pontos de instalação de armadilhas fotográficas e das vias de acesso amostradas no Parque Estadual do Rio Vermelho (PAERVE), Florianópolis (SC, Brasil). (A) Localização da Ilha de Santa Catarina no estado de Santa Catarina, com a localização do PAERVE no ponto verde. (B) Pontos de instalação de armadilhas fotográficas (PC) para o registro de ocorrências de carnívoros domésticos invasores dentro dos limites do PAERVE (limites definidos pela linha verde). Os bairros São João do Rio Vermelho e Barra da Lagoa estão destacados. (C) Vias de acesso selecionadas para a amostragem de carnívoros domésticos invasores por meio de busca ativa, dentro dos limites do PAERVE (limites definidos pela linha verde). As linhas rosas representam as trilhas, sendo elas: Antenor de Souza Conceição (T1), Caminho do Arvoredo (T2), nascente do Rio Vermelho (T3), Rio Ponche (T4) e Moçambique (T5). A linha vermelha representa a Estrada PAERVE.

Figure 1. Location of the study area, of camera trap station points and of trails and access routes selected for sampling invasive domestic carnivores in the Rio Vermelho State Park (PAERVE), Florianópolis (SC, Brazil). (A) Location of the Santa Catarina Island at the state of Santa Catarina, with the location of PAERVE marked by the green dot. (B) Camera traps stations for occurrence records of invasive domestic carnivores, PAERVE limits in green. The neighborhoods São João do Rio Vermelho and Barra da Lagoa are highlighted. (C) Access routes selected for sampling domestic invasive carnivores through active search, PAERVE limits in green. The pink lines represent the following trails: Antenor de Souza Conceição (T1), Caminho do Arvoredo (T2), nascente do Rio Vermelho (T3), Rio Ponche (T4) and Moçambique (T5). The red line represents the PAERVE main road.

Tabela 1. Parâmetros utilizados para avaliação do Potencial de Uso (PU) das trilhas do Parque Estadual do Rio Vermelho, Florianópolis (SC, Brasil). Os números entre parênteses são os valores numéricos atribuídos à cada categoria de cada parâmetro. Extensão da trilha: >1.500m (0); 1.000 – 1.499 m (1); < 1.000m (2). Sinalização para a trilha: Ausente (0); Visível (1); Evidente (2). Acesso à trilha: Difícil (0); Médio (1); Fácil (2). Distância do início da trilha à avenida principal do bairro: >1.000m (0); 500-999m (1); Até 500m (2). Número de acessos: 1 acesso (1); mais de um acesso (2). Dificuldade do terreno: Difícil (0); Médio (1); Fácil (2).

Table 1. Parameters used for evaluation of the Potential Use (PU) of trails of the Rio Vermelho State Park, Florianópolis (SC, Brazil). The numbers in parentheses are the numeric values assigned to each category of each parameter. Trail length: >1.500m (0); 1.000 - 1.499 m (1); < 1.000m (2). Signs for the trail: Absent (0); Visible (1); Evident (2). Trail access: Difficult (0); Medium (1); Easy (2). Distance from trailhead to main avenue: >1,000m (0); 500-999m (1); Up to 500m (2). Number of accesses: 1 access (1); more than one access (2). Terrain difficulty: Hard (0); Medium (1); Easy (2).

Trilha	Extensão (m)	Sinalização	Acesso	Distância avenida (m)	Nº acessos	Dificuldade Terreno	PU
Antenor de Souza Conceição	1626 (0)	Ausente (0)	Difícil (0)	1405,45 (0)	1 (1)	Difícil (0)	Baixo (soma=1)
Caminho do Arvoredo	1290 (1)	Visível (1)	Médio (1)	1244,45 (0)	2 (2)	Médio (1)	Médio (soma=5)
Nascente do Rio Vermelho	1224 (1)	Visível (1)	Fácil (2)	961,56 (1)	1 (1)	Médio (1)	Médio (soma=7)
Rio Ponche	697 (2)	Visível (1)	Fácil (2)	382,44 (2)	2 (2)	Fácil (2)	Alto (soma=11)
Moçambique	531 (2)	Evidente (2)	Fácil (2)	1262,1 (0)	2 (2)	Fácil (2)	Alto (soma=10)

Foram registradas, em fichas de campo, informações de carnívoros domésticos observados e que estavam ou não acompanhados por tutores. As informações registradas foram: presença e quantificação de indivíduos de carnívoros domésticos invasores; se os indivíduos observados estavam acompanhados ou não por humanos; se estavam com algum tipo de identificação (coleiras ou guias) e se estavam sendo guiados; e informações para elaborar um perfil morfológico de cada indivíduo (Material Suplementar 1). Cães que já estavam registrados nas fichas, e foram vistos novamente nas trilhas foram descritos como uma única observação. Animais desacompanhados por humanos foram fotografados (Material Suplementar 2).

Armadilhas Fotográficas

Com o objetivo de verificar se áreas com presença humana reduzida também são visitadas por cães domésticos invasores, foram instaladas três armadilhas fotográficas modelo Bushnell Core™

em locais com baixa circulação de pessoas em toda a extensão do Parque. Não foi utilizado nenhum tipo de isca ou ceva nas áreas onde as armadilhas fotográficas foram instaladas. Informações sobre os tipos de vegetação de cada ponto foram anotadas e todas as porções do PAERVE foram contempladas nas amostragens (Figura 1B).

Cada uma das três câmeras foi instalada sete vezes dentro dos limites geográficos do Parque, totalizando 21 pontos de coleta (Figura 1B), entre 30 de janeiro e 11 de setembro de 2021. Cada ponto de coleta apresentado na Figura 1B foi georreferenciado (Material Suplementar 4). Durante o período de amostragem, as câmeras ficaram ativas durante 24 horas (incluindo registros noturnos) e foram configuradas para registrar fotografias em 24 megapixels com intervalo de tempo de quatro segundos entre as capturas. Cada câmera foi instalada com uma distância mínima de 500 metros entre elas e montadas a 40 centímetros do chão para registrar cães ou gatos de porte médio com detalhe.

Análise de dados

Para testar a predição de que há uma relação positiva entre a ocorrência de cães domésticos e o potencial de uso público na UC, cada trilha selecionada foi avaliada e classificada qualitativamente para se definir seu Potencial Uso por humanos (PU) (Tabela 1). Através do programa Google Earth Pro 2022, foram coletados os seguintes dados: extensão total da trilha; número de ruas que dão acesso direta ou indiretamente à trilha; distância do início da trilha até a avenida principal da área urbanizada, vizinha ao PAERVE. Os dados de existência de sinalização, facilidade de acesso (entrada) e dificuldade de deslocamento no terreno para cada trilha foram avaliadas através da observação dos autores durante a visitação às trilhas. Cada característica recebeu um peso entre 0 e 2, conforme descrito a seguir: extensão da trilha: >1.500m (0); 1.000 – 1.499 m (1); < 1.000m (2); sinalização para a trilha: ausente (0); visível (1); evidente (2); acesso à trilha: difícil (0); médio (1); fácil (2); distância do início da trilha à avenida principal do bairro: >1.000m (0); 500-999m (1); até 500m (2); número de acessos: 1 acesso (1); mais de um acesso (2); dificuldade do terreno: difícil (0); médio (1); fácil (2) (Tabela 1). A variação na dificuldade do terreno foi associada especialmente à existência de terreno arenoso não compactado, trechos alagados, e/ou existência de obstáculos como buracos e desníveis. A soma dos valores atribuídos a cada uma das características de uma trilha foi então somada e os valores totais foram classificados em: Potencial de Uso baixo (PU < 5), médio (5 < PU < 9) ou alto (PU >10) (Tabela 1). A Estrada PAERVE não foi considerada nessas análises, pois todas as trilhas amostradas terminam na Estrada PAERVE, sendo a mesma usualmente percorrida de carro pelos visitantes.

O número total de observações de carnívoros por trilha (variável resposta) foi comparado entre trilhas com diferentes PU (variável preditora) por meio de uma Análise de Variância (ANOVA), com teste *a posteriori* de Tukey para comparação de pares. As premissas de normalidade e homocedasticidade foram atendidas. O *software* R (versão 4.1.1) foi utilizado para as análises estatísticas e para a construção de figuras (R Core Team, 2021).

RESULTADOS

Busca ativa

Foram obtidos 99 registros de cães domésticos (*Canis familiaris*) em todas as trilhas amostradas assim como na Estrada PAERVE. Durante a pesquisa, nenhum gato doméstico (*Felis catus*) foi observado. Um maior número de registros foi feito na Estrada PAERVE, com 28 cães registrados durante as três visitas, seguido da trilha Servidão Rio Ponche com 26 registros; trilha Servidão Caminho do Arvoredo com 18 registros; trilha Servidão Moçambique com 17 registros; trilha Servidão Antenor de Souza Conceição com cinco registros e; trilha Servidão Nascente do Rio Vermelho com três registros (Figura 2). Alguns cães registrados desacompanhados foram fotografados e as fotos estão disponíveis no Material Suplementar 2.

Um total de oitenta e nove cães (90%) registrados estavam acompanhados de humanos, e 10 indivíduos (10%) estavam deslocando-se sozinhos sem tutores (Figura 3A). Com relação a coleiras e guias, 22 cães (22%) estavam sendo guiados, 33 cães (33%) estavam apenas usando coleira ou guia, porém soltos, e 44 (45%) não estavam usando nenhum dos dois itens (Figura 3B).

O número de cães domésticos observados diferiu entre os diferentes níveis de potencial de uso por visitantes nas trilhas ($F_{(2,15)} = 4,538$; $p = 0,029$), sendo maior nas trilhas com maior PU do que naquelas com menor PU, e não diferindo entre trilhas com PU baixo e médio e entre trilhas com PU médio e alto (Figura 4).

Armadilhas fotográficas

Cada uma das três armadilhas permaneceu cerca de 28 dias em cada ponto, totalizando 8.569 horas ativas. Dentre os 21 pontos de amostragem, 20 (95%) deles não registraram nenhuma presença de cão doméstico durante o período de amostragem. De forma similar à busca ativa, as armadilhas fotográficas também não registraram nenhum gato doméstico. Em apenas um ponto de coleta (ponto 2: 27° 29' 17.92" S, 48° 24' 3.5" O), localizado em área de restinga arbórea, houve registro de três cães domésticos (Figura 5). Dos três cães registrados, dois (Figuras 5B e 5C) estavam usando coleiras.

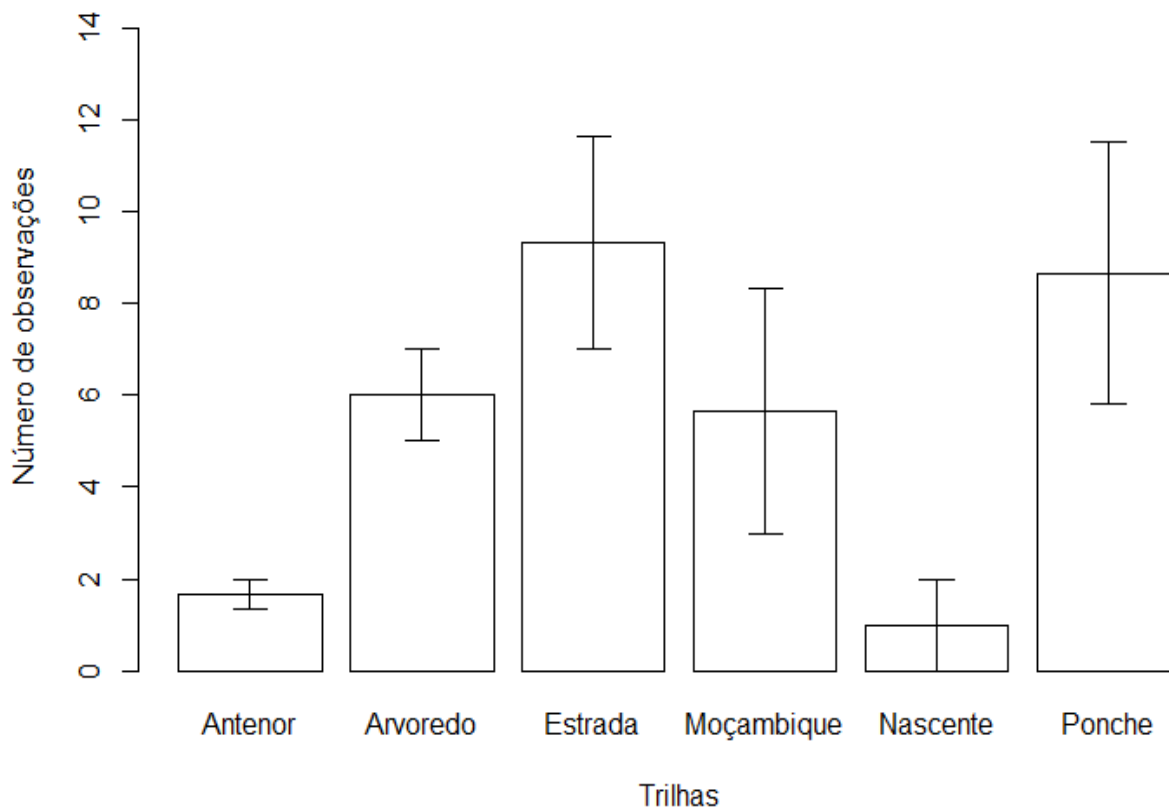


Figura 2. Barras com o número médio (\pm desvio padrão) das observações de carnívoros domésticos nas seis trilhas amostradas no Parque Estadual do Rio Vermelho, Florianópolis (SC, Brasil), entre 14/03/2021 e 28/08/2021.

Figure 2. Bars with the average number (\pm SD) of occurrences of invasive domestic carnivores in the six trails sampled in the Rio Vermelho State Park, Florianópolis (SC, Brazil), between 03/14/2021 and 08/28/2021.

DISCUSSÃO

Unidades de Conservação são vulneráveis à presença de espécies exóticas invasoras, como os carnívoros domésticos estudados. Neste sentido, a predição de que o potencial de uso público afetaria positivamente a ocorrência de carnívoros domésticos na UC estudada foi suportada, tendo em vista que um maior número de cães foi registrado em trilhas com maior potencial de uso. Foram 99 registros durante a busca ativa nas trilhas; em áreas de baixa circulação humana, apenas três registros foram feitos por meio das armadilhas fotográficas. Destaca-se também que o percurso com mais registros foi a Estrada PAERVE, possivelmente por esta ser a via mais longa, tendo assim maior probabilidade de registros, e também porque todas as trilhas que saem do bairro Rio Vermelho em direção à praia terminam na Estrada PAERVE. Além disso, durante as amostragens, observamos que a

Estrada é acessível para veículos automotores, e que muitos cães foram transportados de carro na estrada e na praia.

Outros trabalhos no Brasil apontam que a relação entre a presença de cães e a existência de assentamentos humanos é positiva (Dos Santos *et al.* 2017, Allemand *et al.* 2019). Dos Santos *et al.* (2017) utilizaram armadilhas fotográficas para a detecção de cães em um sistema agroflorestral no sul da Bahia e mostraram que a distância dos domicílios é um fator de influência na frequência de visitas e no número estimado de cães vagando pela área. Já Allemand *et al.* (2019) teve conclusões similares em sua pesquisa no Parque Estadual Mata das Flores, no estado do Espírito Santo, no qual por meio da busca ativa e de sistemas de parcelas de areia para registrar pegadas, obtiveram registros de cães domésticos próximos a estradas, assim como em bordas de florestas próximas a assentamentos humanos.

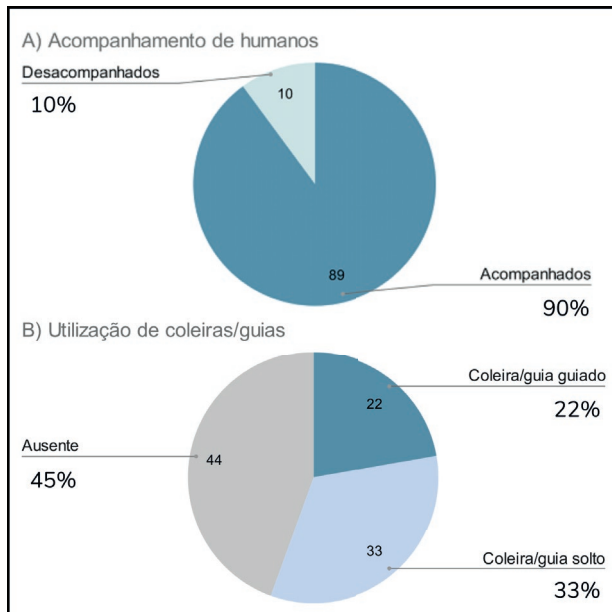


Figura 3. Caracterização das observações de cães domésticos (*Canis familiaris*) nas seis trilhas amostradas no Parque Estadual do Rio Vermelho, Florianópolis (SC, Brasil), entre 14/03/2021 e 28/08/2021. (A) Porcentagem de indivíduos observados desacompanhados e acompanhados por humanos, (B) Porcentagem de indivíduos observados usando coleiras e guias sem estarem sendo guiados (soltos), usando coleiras e guias sendo guiados e sem a presença de acessórios de identificação.

Figure 3. Characterization of occurrences of domestic dogs (*Canis familiaris*) on the six trails sampled in the Rio Vermelho State Park, Florianópolis (SC, Brazil), between 03/14/2021 and 08/28/2021. (A) Percentage of individuals observed unaccompanied and accompanied by humans, (B) Percentage of individuals observed wearing collars and leashes without being guided (loose), wearing collars and leashes being guided, and without the presence of identification accessories.

No Parque Estadual do Rio Vermelho, a grande maioria dos cães estavam acompanhados de seus tutores; porém, menos da metade estava sendo guiada pela coleira ou guia, o que é uma medida obrigatória para a permanência de animais de estimação no PAERVE (Santa Catarina 2020). A presença de cães domésticos em áreas naturais já é um fator que limita a presença e o bem-estar de algumas espécies, pois a demarcação de território por fezes e/ou urina gera competição territorial entre mamíferos nativos e carnívoros domésticos (Lacerda *et al.* 2009). Dessa forma, a permanência de animais de estimação sem identificação ou sem

estarem sendo guiados é um risco ainda maior para a fauna nativa do PAERVE, especialmente nas áreas de restinga, onde a maioria dos registros de cães domésticos foi observada. Bonatto (2019) registrou que espécies ameaçadas de extinção compartilham espaço com cães domésticos em áreas de restinga no Rio de Janeiro. Nestas mesmas áreas de restinga, Xavier (2016) registrou por meio de armadilhas fotográficas um graxaim-do-mato com sinais de alopecia, evidenciando uma possível transmissão de patógenos entre mamíferos exóticos e nativos. Dessa forma, enfatiza-se que mesmo que os animais estejam acompanhados por humanos e sendo guiados, a ameaça à fauna nativa pode ocorrer por meio da transmissão de patógenos e parasitas e exclusão de hábitat.

As imagens de cães por armadilhas fotográficas foram registradas em local próximo à trilha com menos observações durante a busca ativa (Trilha Serv. Nascente do Rio Vermelho). Dessa forma, a utilização de armadilhas fotográficas se mostrou um método de amostragem complementar adequado para o aumento de informações sobre cães domésticos no PAERVE, principalmente por mostrar quais áreas não são comumente visitadas por cães. Essa mesma metodologia de amostragem se mostra eficiente em outros trabalhos sobre impactos e presença de cães domésticos no Brasil (Srbek-Araujo & Chiarello 2008, Lessa *et al.* 2012, Dos Santos *et al.* 2017, Guedes *et al.* 2021).

Não foram registrados gatos domésticos no PAERVE por meio dos métodos utilizados. Da mesma forma, Bonatto (2019), em sua pesquisa em áreas de restinga no Rio de Janeiro, obteve apenas dois registros de gatos domésticos, somados aos 35 registros de cães e 110 registros de graxaim-do-mato. Estudos que têm como foco populações de gatos domésticos e ferais em áreas naturais utilizam iscas para atraí-los (Cove *et al.* 2018, Ferreira-Rodríguez *et al.* 2019), procedimento não adotado no presente estudo. Sendo assim, entende-se a necessidade de novos estudos para a caracterização de ocorrências de gatos domésticos no PAERVE, pois não se exclui a possibilidade de haver gatos vagando pelo interior e entorno do Parque. Destaca-se que já houve captura de alguns indivíduos de gatos ferais no interior do PAERVE pela equipe gestora do mesmo (M.S. Dechoum, observação pessoal).

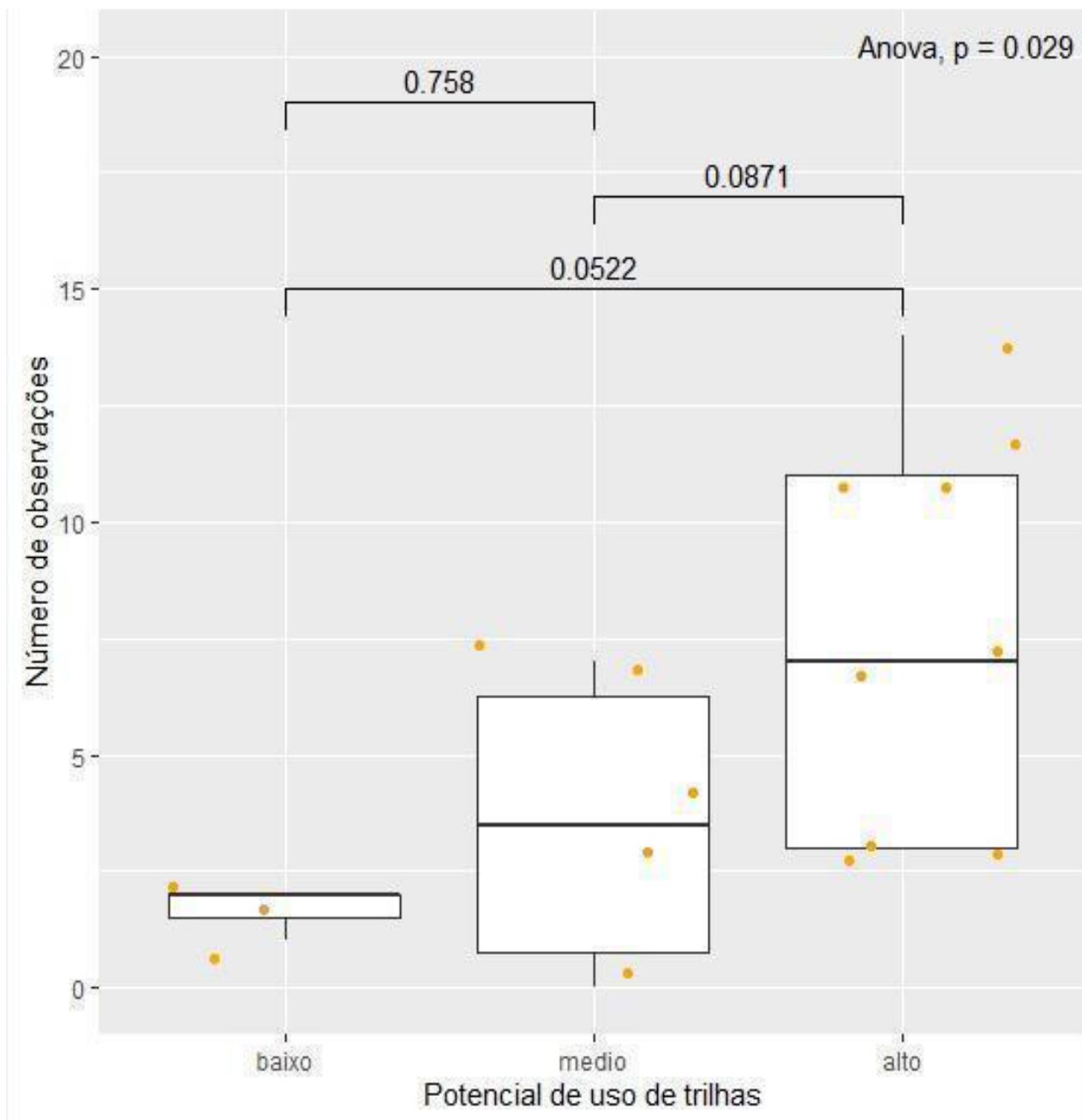


Figura 4. Box-plot do número de observações de carnívoros domésticos em trilhas de baixo, médio e alto potencial de uso (PU) no Parque Estadual do Rio Vermelho, Florianópolis - Santa Catarina. Cada ponto laranja representa um dos 18 dias de amostragem realizados entre 14/03/2021 e 28/08/2021. O valor de p resultante da ANOVA é demonstrado na figura e os valores de p do Teste de Tukey são demonstrados acima de cada par. A mediana é representada pela linha preta dentro dos boxplots, e o primeiro e o terceiro quartis são representados pelas linhas inferiores e superiores, respectivamente.

Figure 4. Boxplot of the number of occurrences of domestic carnivores on low, medium, and high potential use (PU) trails in the Rio Vermelho State Park, Florianopolis - Santa Catarina. Each orange dot represents one of the 18 days of sampling performed between 03/14/2021 and 08/28/2021. The figure shows the ANOVA p -value, and the p -values from Tukey's Test are shown above each pair. The median is represented by the black line within the boxplots, and the first and third quartiles are represented by the lower and upper lines, respectively.

Dois cães registrados são residentes do Parque. Estes cães têm residências próprias no início da Estrada PAERVE, local onde moradores e visitantes lhes dão comida e água. Esses animais

foram castrados e vacinados por organizações locais. A presença e o cuidado com esses cães transformaram o local em um ponto de abandono de cães, resultando em inúmeros chamados para

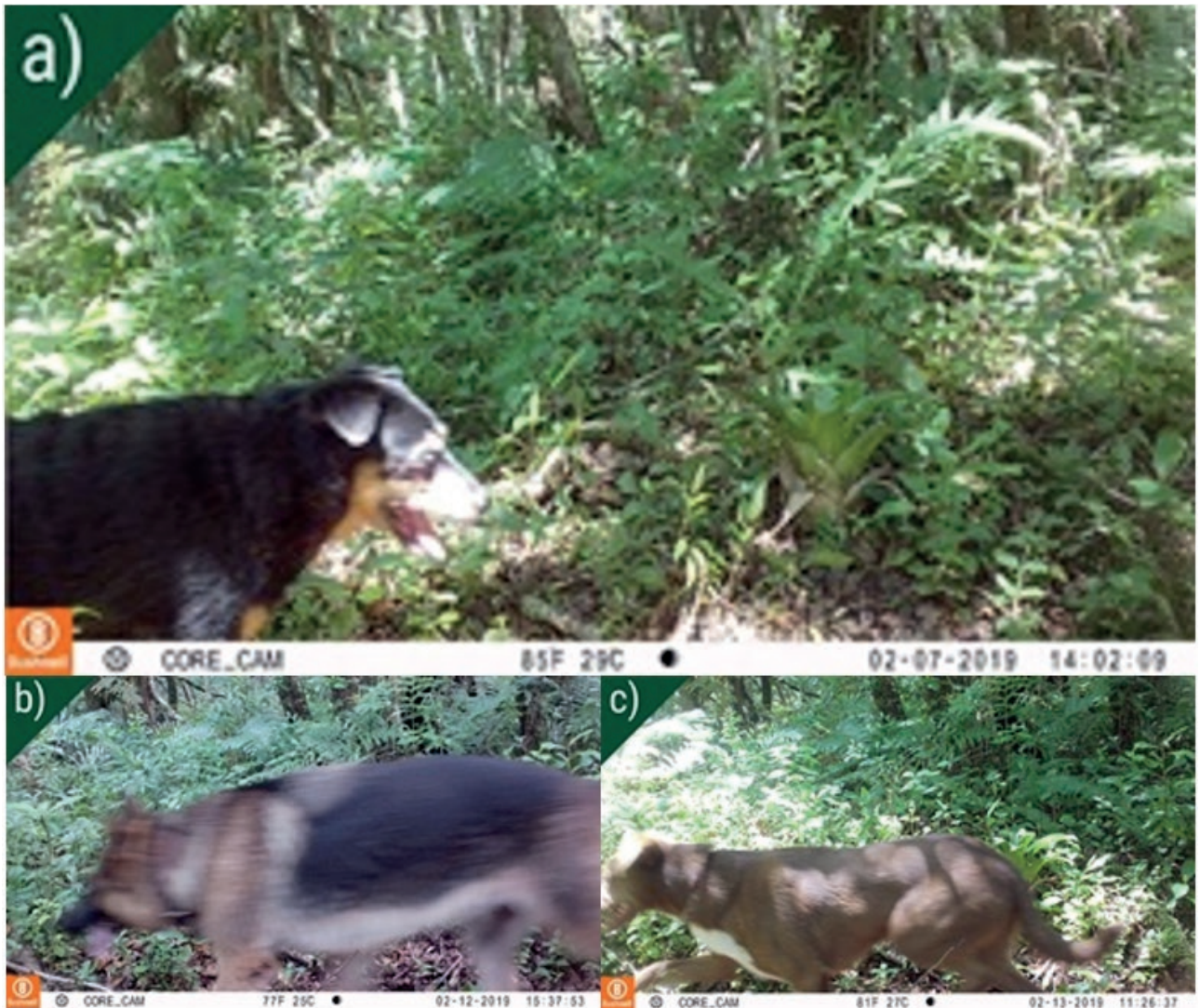


Figura 5. Indivíduos de *C. familiaris* registrados por armadilha fotográfica instalada no ponto de coleta número dois (27° 29' 17.92" S, 48° 24' 3.50" O) no Parque Estadual do Rio Vermelho, Florianópolis (SC, Brasil). O ano constante nas imagens está incorreto, sendo 2021 o ano correto.

Figure 5. Individuals of *C. familiaris* recorded by camera trap installed at the site number two (27° 29' 17.92" S, 48° 24' 3.50" W) in Rio Vermelho State Park, Florianópolis (SC, Brazil). The year in the images is incorrect, 2021 is the correct year.

a Polícia Ambiental e organizações locais para recolherem cães deixados ali. Destaca-se que um dos cães registrados no presente estudo tinha sido abandonado no local. Apesar de existirem cães residindo dentro do PAERVE, estes não são considerados cães ferais, pois recebem auxílio humano como alimento e abrigo e demonstram hábitos sociáveis, características que não são observadas em indivíduos e populações selvagens de cães domésticos (Boitani & Ciucci 1995). Entretanto, mesmo cães que não recebem o status de ferais, causam quase os mesmos impactos em espécies nativas (Contreras-Abarca 2022).

As armadilhas fotográficas não registraram muitos indivíduos em áreas de pouco movimento humano. Entretanto, recomenda-se que essas armadilhas permaneçam instaladas para se identificar possíveis novos focos de ocorrência, possibilitando ações de manejo imediatas, como a captura destes animais. Consta nas normas gerais do Parque (Norma 41) a proibição do abandono de animais no local. Neste sentido, a permanência das câmeras pode também coibir abandonos de animais domésticos.

Este estudo pode auxiliar a gestão da Unidades de Conservação fornecendo embasamento para

o direcionamento de locais onde a fiscalização referente à presença/abandono de animais domésticos é mais crucial, como as trilhas com maior potencial de uso. Considerando a Lei Municipal N° 1224/1974, que proíbe a presença de cães domésticos nas praias do município, acompanhados ou não por tutores (Florianópolis 1974), e que as trilhas do Parque são utilizadas justamente para acesso à praia, recomenda-se que seja proibida a presença de animais domésticos no PAERVE, e que áreas destinadas à presença desses animais sejam definidas em áreas urbanas em conjunto com o poder público municipal e com organizações locais de bem-estar animal. Outras medidas recomendáveis para o manejo de carnívoros domésticos no PAERVE são: (1) implementação de programas de informação pública sobre impactos de carnívoros domésticos em ecossistemas naturais e sobre guarda responsável; (2) remoção regular de carnívoros domésticos em Unidades de Conservação e, (3) controle de populações através de eutanásia de animais ferais e castração de indivíduos não ferais abandonados, sem a posterior soltura em ambientes naturais e com encaminhamento para doação, quando possível. Apesar da íntima relação humana com os cães e gatos, a sociedade, as autoridades governamentais e organizações de proteção animal devem levar a sério os impactos causados por animais domésticos à natureza, pois a segurança de populações da fauna nativa depende de ações de controle dessas espécies exóticas invasoras.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina (IMA), e a todos os servidores do Parque Estadual do Rio Vermelho pela autorização de pesquisa (N° 21304/2021) e pelo suporte para a realização do trabalho.

REFERÊNCIAS

Allemand, M. M., Ferregueti, A. C., Pereira-Ribeiro, J., Duarte Rocha, C. F., Bergallo, H. G. 2019. Invasion by *Canis lupus familiaris* (Carnivora) in a protected area in the Atlantic Forest biome, Brazil: Spatial distribution and abundance. *Mastozoologia neotropical*, 26(2), 233–240. DOI: 10.31687/saremMN.19.26.2.0.08

- Berenhauser, H. 1990. Afforestation of coastal swamps and dunes at Rio Vermelho. *Revista Floresta* 2, Florianópolis: Editora da UFSC: p. 158.
- Blackburn, T. M., Pyšek, P., Bacher, S., Carlton, J. T., Duncan, R. P., Jarošík, V., Wilson, J. R. U., & Richardson, D. M. 2011. A proposed unified framework for biological invasions. *Trends in ecology & evolution*, 26(7), 333–339. DOI: 10.1016/j.tree.2011.03.023
- Boitani, L. & Ciucci, P. 1995 Comparative social ecology of feral dogs and wolves. *Ethology ecology & evolution*, 7(1), 49–72. DOI: 10.1080/08927014.1995.9522969
- Bonato, D. C. 2019. Cães domésticos no Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba. Master thesis. Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e Conservação da Universidade Federal do Rio de Janeiro. p. 145.
- CECCA – Centro de Estudos, Cultura e Cidadania. 1997. Unidades de conservação e áreas protegidas da Ilha de Santa Catarina: caracterização e legislação. Florianópolis: Insular: p. 160.
- CONSEMA. 2011. Lista Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção no Estado de Santa Catarina. Relatório Técnico. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Sustentável, Conselho Estadual do Meio Ambiente.
- Contreras-Abarca, R., Crespin, S. J., Moreira-Arce, D., & Simonetti, J. A. 2022. Redefining feral dogs in biodiversity conservation. *Biological Conservation*, 265, 109434. DOI: 10.1016/j.biocon.2021.109434
- Courchamp, F., Chapuis, J. L., Pascal, M. 2003. Mammal invaders on islands: impact, control and control impact. *Biological Reviews of the Cambridge Philosophical Society*, 78(3), 347–83. DOI: 10.1017/S1464793102006061
- Cove, M. V., Gardner, B., Simons, T. R., Kays, R., & O'Connell, A. F. 2018. Free-ranging domestic cats (*Felis catus*) on public lands: estimating density, activity, and diet in the Florida Keys. *Biological Invasions*, 20(2), 333–344. DOI: 10.1007/s10530-017-1534-x
- Dechoum, M. de S., Sühs, R. B., de Melo Futada, S., & Ziller, S. R. 2021. Distribution of invasive alien species in Brazilian ecoregions and protected areas. In: T. Pullaiah & M. R. Ielmini (Eds.), *Invasive Alien Species: Observations and Issues from Around the World*. pp. 88–111. New Jersey: Wiley-Blackwell.

- Díaz, S., Settele, J., Brondízio, E. S., Ngo, H. T., Agard, J., Arneth, A., Balvanera, P., Brauman, K. A., Butchart, S. H. M., Chan, K. M. A., Garibaldi, L. A., Ichii, K., Liu, J., Subramanian, S. M., Midgley, G. F., Miloslavich, P., Molnár, Z., Obura, D., Pfaff, A., Polasky, S., Purvis, A., Razzaque, J., Reyers, B., Chowdhury, R. R., Shin, Y.-J., Visseren-Hamakers, I., Willis, K. J., & Zayas, C. N. 2019. Pervasive human-driven decline of life on Earth points to the need for transformative change. *Science*, 366(6471). DOI: 10.1126/science.aax3100
- Doherty, T. S., Dickman, C. R., Glen, A. S., Newsome, T. M., Nimmo, D. G., Ritchie, E. G., Vanak, A. T., & Wirsing, A. J. 2017. The global impacts of domestic dogs on threatened vertebrates. *Biological conservation*, 210, 56–59. DOI: 10.1016/j.biocon.2017.04.007
- Doherty, T. S., Glen, A. S., Nimmo, D. G., Ritchie, E. G., & Dickman, C. R. 2016. Invasive predators and global biodiversity loss. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 113(40), 11261–11265. DOI: 10.1073/pnas.1602480113
- Dos Santos, C. L. A., Silva, A. P., dos Santos, S. B., Pardini, R., & Cassano, C. R. 2017. Dog invasion in agroforests: the importance of households, roads and dog population size in the surroundings. *Perspectives in ecology and conservation*, 15(3), p. 221–226. DOI: 10.1016/j.pecon.2017.08.001
- Ferreira-Rodríguez, N., & Pombal, M. A. 2019. Bait effectiveness in camera trap studies in the Iberian Peninsula. *Mammal Research*, 64(2), 155–164. DOI: 10.1007/s13364-018-00414-1
- Florianópolis. 1974. Lei nº 1224, de 02 de setembro de 1974. Cap. VI, art. 99. Alterado pela Lei Complementar CMF nº 060/2003. Florianópolis, SC, Brasil.
- Foxcroft, L. C., Richardson, D. M., Wilson, J. R. 2008. Ornamental plants as invasive aliens: problems and solutions in Kruger National Park, South Africa. *Environmental Management*, 41, 32–51. DOI: 10.1007/s00267-007-9027-9
- Galetti, M., & Sazima, I. 2006. Impacto de cães ferais em um fragmento urbano de Floresta Atlântica no sudeste do Brasil. *Natureza & Conservação*, 4(1), 58–63.
- GIPEDU. 2009. Grupo Interdisciplinar de Pesquisa em Ecologia e Desenho Urbano Departamento de Arquitetura e Urbanismo. Florianópolis, SC. Retrieved from <https://gipedu.ufsc.br/>
- Gompper, M. E. 2014. The dog-human-wildlife interface: assessing the scope of the problem. In: M. E. Gompper (Ed.), *Free-ranging dogs and wildlife conservation*. pp. 9–54. New York: Oxford University Press.
- Guedes, J. J. M., Assis, C. L., Feio, R. N., & Quintela, F. M. 2021. The impacts of domestic dogs (*Canis familiaris*) on wildlife in two Brazilian hotspots and implications for conservation. *Animal Biodiversity and Conservation*, 44, 45–58. DOI: 10.32800/abc.2021.44.0045
- Hennings, L. A. 2016. Impacts of dogs on wildlife and water quality. Portland: Metro: p. 13.
- INMET. 2021. Climatological database. Retrieved on June 8, 2021, from <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=clima/graficosClimaticos>
- Instituto Hórus. 2022. Base de dados nacional de espécies exóticas invasoras. Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental, Florianópolis, SC. Retrieved on March 1st, 2022, from <http://bd.institutohorus.org.br>
- Kats, L. B., Dill, L. M. 1998. The scent of death: chemosensory assessment of predation risk by prey animals. *Ecoscience* 5(3), 361–394. DOI: 10.1080/11956860.1998.11682468
- Lacerda, A. C., Tomas, W. M., & Marinho-Filho, J. 2009. Domestic dogs as an edge effect in the Brasília National Park, Brazil: interactions with native mammals. *Animal Conservation*, 12(5), 477–487. DOI: 10.1111/j.1469-1795.2009.00277.x
- Lessa, I. C. M. 2017. O impacto de cães domésticos em uma unidade de conservação do cerrado. Doctoral thesis. Programa de Pós-Graduação em Ecologia da Universidade de Brasília. p. 142.
- Lessa, I., Guimarães, T. C. S., de Godoy Bergallo, H., Cunha, A., & Vieira, E. M. 2016. Domestic dogs in protected areas: a threat to Brazilian mammals?. *Natureza & Conservação*, 14(2), 46–56. DOI: 10.1016/j.ncon.2016.05.001
- Lessa, I. C. M. 2012. Os mamíferos de médio porte e suas respostas à fatores ambientais, físicos e antrópicos, sobre diferentes perspectivas, no Parque Estadual da Ilha Grande RJ. Master thesis. Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Evolução da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. p. 83.
- Medina, F. M., Bonnaud, E., Vidal, E., Tershy, B. R., Zavaleta, E. S., Josh Donlan, C., Keitt, B. S., Le Corre, M., Horwath, S. V., & Nogales, M. 2011. A global review of the impacts of invasive cats on

- island endangered vertebrates. *Global Change Biology*, 17(11), 3503–3510. DOI: 10.1111/j.1365-2486.2011.02464.x
- Pyšek, P., Hulme, P. E., Simberloff, D., Bacher, S., Richardson, D. 2020. Scientists' warning on invasive alien species. *Biological Reviews*, 95(6): 1511–1534. DOI: 10.1111/brv.12627
- R Core Team 2021. R: A language and environment for statistical computing. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing. Retrieved from <http://www.rproject.org/>
- Sampaio, A. B., & I. B. Schmidt. 2013. Espécies Exóticas Invasoras em Unidades de Conservação Federais do Brasil. *Biodiversidade Brasileira*, 3(2), 32–49. DOI: 10.37002/biodiversidadebrasileira.v3i2.351
- Santa Catarina. 2013. Secretaria de Estado do Planejamento. Diretoria de Estatística e Cartografia. Atlas geográfico de Santa Catarina: estado e território. I. O. Rocha (Ed.), Florianópolis: Editora da UDESC.
- Santa Catarina. 2020. Plano de Manejo Parque Estadual do Rio Vermelho Diagnóstico Socioambiental. Retrieved on February 12, 2022, from <https://www.ima.sc.gov.br/index.php/downloads/ecossistemas/unidades-de-conservacao/parque-estadual-do-rio-vermelho/3306-plano-de-manejo>
- Serpell, J. A. 2013. Domestication and history of the cat. In: D. C. Turner & P. Bateson (Eds.), *The Domestic Cat*. pp. 83–100. United Kingdom: Cambridge University Press.
- Srbek-Araujo, A. C., & Chiarello, A. G. 2008. 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. DOI: 10.1590/S1519-69842008000400011
- Vanak, A. T., & Gompper, M. E. 2009. Dogs *Canis familiaris* as carnivores: their role and function in intraguild competition. *Mammal Review*, 39(4), 265–283. DOI: 10.1111/j.1365-2907.2009.00148.x
- Xavier, M.S. 2016. Mamíferos terrestres de médio e grande porte do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba: riqueza de espécies e vulnerabilidade local. Master thesis. Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e Conservação da Universidade Federal do Rio de Janeiro. p. 101.

MATERIAL SUPLEMENTAR

Material Suplementar 1. Formulário de amostragem para cada observação durante a busca ativa em trilhas e acessos no Parque Estadual do Rio Vermelho, Florianópolis, SC.

Supplementary Material 1. *Registration form for each observation during the active search on trails and accesses in Parque Estadual do Rio Vermelho, Florianópolis, SC.*

Material Suplementar 2. Fotografias de *C. familiaris* observados desacompanhados de humanos no Parque Estadual do Rio Vermelho, Florianópolis, SC.

Supplementary Material 2. *Photographs of C. familiaris observed unaccompanied by humans in Parque Estadual do Rio Vermelho, Florianópolis, SC.*

Material Suplementar 3. Relação das trilhas amostradas no Parque Estadual do Rio Vermelho, Florianópolis, SC, com as datas, tempo total de amostragem e horários em que ocorreram as amostragens.

Supplementary Material 3. *List of trails sampled in Parque Estadual do Rio Vermelho, Florianópolis, SC, with dates, total sampling time and times when samplings were performed.*

Material Suplementar 4. Coordenadas geográficas dos pontos de instalação das armadilhas fotográficas no Parque Estadual do Rio Vermelho, Florianópolis, SC.

Supplementary Material 4. *Geographical coordinates of the installation points of the camera traps in the Rio Vermelho State Park, Florianópolis, SC.*

Submitted: 22 November 2022

Accepted: 03 July 2023

Published online: 28 July 2023

Associate Editor: João Pedro Souza-Alves