



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
Câmpus de São José do Rio Preto

Isabele Aparecida Manzo

**A influência dos cães-domésticos (*Canis familiaris*) na distribuição espacial
e temporal da irara (*Eira barbara*)**

São José do Rio Preto
2023

Isabele Aparecida Manzo

**A influência dos cães-domésticos (*Canis familiaris*) na distribuição espacial
e temporal da irara (*Eira barbara*)**

Dissertação apresentada como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Biodiversidade, junto ao Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade, do Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Câmpus de São José do Rio Preto.

Financiadora: CAPES

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Rita Bianchi

São José do Rio Preto
2023

M296i Manzo, Isabele Aparecida
A influência dos cães-domésticos (*Canis familiaris*) na distribuição espacial e temporal da irara (*Eira barbara*) / Isabele Aparecida Manzo.
-- São José do Rio Preto, 2023
41 p. : il., tabs., fotos, mapas

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Biociências Letras e Ciências Exatas, São José do Rio Preto
Orientadora: Rita de Cassia Bianchi

1. Biodiversidade. 2. Ecologia. 3. Interação. I. Título.

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

“A influência dos cães-domésticos (*Canis familiaris*) na distribuição espacial e temporal da irara (*Eira barbara*)”

Dissertação apresentada como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Biodiversidade, junto ao Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade, do Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Câmpus de São José do Rio Preto.

Comissão Examinadora

Prof^a. Dr^a. Rita Bianchi
UNESP – Câmpus de São José do Rio Preto
Orientador

Prof^a. Dr^a. Natalie Olifiers
Universidade Veiga de Almeida – Rio de Janeiro

Prof^a. Dr^a. Fernanda Michalski
UNIFAP – Macapá

São José do Rio Preto
24 de julho de 2023

Dedico esse trabalho aos valentes que enfrentam suas batalhas internas
com coragem, lembrando-os que ainda existe amor e esperança.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer a minha mãe, por ser porto seguro, pelo amor incondicional e por ser o maior exemplo de mulher forte, corajosa e resiliente que eu poderia ter. Ao meu pai, irmãos, madrinhas e toda a minha família, por sempre me encorajar, amparar e acreditar no meu potencial, até mesmo nos dias mais difíceis.

Aos meus amigos, que mesmo distantes se fazem constantemente presentes. Obrigada pelos incentivos, pelo aconchego e por celebrarem toda e qualquer conquista minha com amor e sinceridade. Um agradecimento especial a Maine, Guilherme, Thais, Fran e Maju, vocês são essenciais.

À minha orientadora Rita Bianchi, por ser excepcional, sendo uma fonte ilimitada de inspiração para mim. Só tenho a agradecer pela confiança, paciência e compreensão ao longo dessa jornada. Espero poder retribuir ao mesmo nível.

Ao Rodolpho, por ser mais que um colega de mestrado, mas sim um verdadeiro irmão. Sou grata pela sua amizade, parceria e por tornar a caminhada muito mais divertida. A Leticia, por ser minha parceira para todas as horas, me inspirando a ser constantemente a minha melhor versão.

Ao Laboratório de Ecologia de Mamíferos pelas trocas de conhecimento, pelos cafés e pelo companheirismo de todos os seus integrantes, tanto para enfrentar os momentos difíceis quanto para comemorar as vitórias. A experiência da pós-graduação vem sendo incrível graças a vocês e a todo o suporte que essa equipe proporciona.

As Valquírias e aos todos os queridos de Jaboticabal que me acolheram com tanto cuidado e carinho. Especialmente a quem me fez sentir confortável, segura e por me lembrar que não estou só.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001. Também agradeço a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) processo nº 2021/02737-7 pelo apoio financeiro que permitiu a dedicação e execução desse trabalho com exímia qualidade.

À Fundação Florestal e a toda equipe do Parque Estadual Furnas do Bom Jesus, em especial ao Toninho e a Jo, por possibilitarem que a experiência do trabalho fosse leve e muito proveitosa.

E a UNESP por todas as oportunidades de aprendizado e crescimento profissional que possibilitam que eu possa alcançar a cientista que sonho ser.

RESUMO

O cão doméstico (*Canis familiaris*) é uma espécie exótica conhecida por ter impactos na fauna nativa, podendo levar outras espécies à segregação espacial e temporal como mecanismo de reduzir interações agonísticas. A irara (*Eira barbara*), um mustelídeo de porte médio, de ampla distribuição, é uma das espécies que pode ser afetada apresentando segregação espacial ou temporal. Para testar esta hipótese, instalei armadilhas fotográficas em uma paisagem agrícola composta por uma Unidade de Conservação, plantação de café e canavial, uma área urbana e vários domicílios rurais. Calculei os padrões de atividades, seus coeficientes de sobreposição e gerei modelos para explicar a ocupação das espécies e verificar possíveis interferências. Obtive 32 registros de iraras e 100 de cães-domésticos. Em apenas 8 pontos, as duas espécies ocorreram concomitantemente. A sobreposição da atividade foi de 68%; entretanto, nos pontos onde ambas as espécies ocorreram, a porcentagem foi de 43%, sendo que a atividade da irara foi deslocada para o período matutino enquanto os cães-domésticos estiveram ativos ao longo de todo o dia, incluindo muitos registros noturnos. Em relação ao uso do espaço, a irara demonstrou estar positivamente associada a áreas de floresta, e negativamente a áreas de exploração agrícola. Cães ocuparam predominantemente áreas agrícolas, estando negativamente relacionados a áreas florestais. A presença concomitante das duas espécies teve um efeito negativo na ocupação das iraras nas áreas florestais. Além da interferência do cão, que parece interferir no uso da paisagem pela irara, as condições ambientais também são essenciais para descrever a ocupação da espécie subordinada. É possível que seu hábito escansorial seja importante para evitar eventos agonísticos.

Palavras-chave: Evitação temporal. Interação entre carnívoros. Modelo de ocupação multispecies. Uso do espaço.

ABSTRACT

The domestic dog (*Canis familiaris*) is an exotic species known to have impacts on native fauna, and may lead other species to spatial and temporal segregation as a mechanism to reduce agonistic interactions. The tayra (*Eira barbara*), a medium-sized, widely distributed mustelid, is one of the species that can be affected by showing spatial or temporal segregation. To test this hypothesis, I installed camera traps in an agricultural landscape composed of a Conservation Unit, a coffee and sugarcane plantation, an urban area and several rural households. I calculated the activity patterns, their overlapping coefficients and generated models to explain the occupation of the species and verify possible interferences. I obtained 32 records of tayras and 100 of domestic dogs. In only 8 points, the two species occurred concomitantly. Activity overlap was 68%; however, at the points where both species occurred, the percentage was 43%, whereas tayra activity was shifted to the morning period while domestic dogs were active throughout the day, including many nocturnal records. Regarding the use of space, the tayra proved to be positively associated with forest areas, and negatively with agricultural exploration areas. Dogs predominantly occupied agricultural areas, being negatively related to forest areas. In addition to dog interference, which seems to interfere with the tayra's use of the landscape, environmental conditions are also essential to describe the occupation of the subordinate species. It is possible that their scansorial habit is important to avoid agonistic events.

Key-words: Temporal avoidance. Interaction between carnivores. Multispecies occupancy model. Space use.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1 – Área do estudo demonstrando os pontos amostrais no Parque Estadual Furnas do Bom Jesus e seu entorno, no município de Pedregulho, São Paulo. A paisagem é composta por culturas agrícolas, propriedades rurais, centros urbanos e remanescentes de mata atlântica e de cerrado. Fonte: Própria (2023). 19
- Figura 2 – a) Registro de irara. b) Registro de cão-doméstico. Fonte: Própria (2023). 23
- Figura 3 – Distribuição de kernel apresentando o padrão de atividade da irara no município de Pedregulho. N: 32 registros em 18 pontos amostrais. Fonte: Própria (2023). 24
- Figura 4 – Distribuição de kernel demonstrando o padrão de atividade do cão-doméstico no município de Pedregulho. N: 100 registros em 36 pontos amostrais. Fonte: Própria (2023). 24
- Figura 5 – Sobreposição do padrão de atividade de cães-domésticos e iraras com os registros totais. N: 132 registros distribuídos por 44 pontos amostrais. Fonte: Própria (2023). 25
- Figura 6 – a) Sobreposição temporal somente dos pontos de coocorrência. Número total de registros: 24, sendo 11 de cães e 13 de iraras e distribuídos em 8 pontos amostrais. b) Sobreposição temporal somente dos pontos onde não há coocorrência entre as espécies. Número total de registros: 99 registros, sendo 19 de iraras e 80 de cães-domésticos distribuídos em 28 pontos amostrais. c) Comparativo entre os padrões de atividade da irara nos locais onde a espécie foi registrada só e concomitantemente com o cão. Fonte: Própria (2023). 26
- Figura 7 – Probabilidade de ocupação pela irara de acordo com a porcentagem das variáveis de uso de solo. a) Formação florestal em um raio de 1000 metros, c) Culturas de café em um raio de 1000 metros, c) Culturas perenes em um raio de 800 metros, d) Culturas temporárias em um raio de 200 metros e e) Mosaico agrícola em um raio de 500 metros. Fonte: Própria (2023). 28
- Figura 8 – Probabilidade de ocupação pelo cão-doméstico de acordo com a porcentagem das variáveis de uso de solo. a) Culturas temporárias em um raio de 1000 metros, b) Mosaico agrícola em um raio de 200 metros e c) Formação florestal em um raio de 1000 metros. Fonte: Própria (2023). 29

LISTA DE TABELAS

Tabela 1– Descrição das métricas de uso de solo extraídas dos diferentes tamanhos de <i>buffers</i> e usadas como preditoras da ocupação das espécies.	21
Tabela 2 – Ranqueamento dos modelos preditores da detecção da irara.	26
Tabela 3 – Ranqueamento dos modelos preditores da detecção do cão-doméstico.	27
Tabela 4 – Modelos de ocupação e detecção <i>single-species</i> mais bem ranqueados para iraras.	27
Tabela 5 – Modelos de ocupação e detecção <i>single-species</i> mais bem ranqueados para cão-doméstico.	29
Tabela 6 – Ranqueamento dos modelos de coocorrência <i>multispecies</i> que consideram as covariáveis ambientais e a interação entre as espécies.	30

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AIC	Critério de informação de Akaike para pequenas amostras.
Agriculture	Porcentagem de mosaico agrícola que não foi definido especificamente.
CI	Intervalo de confiança
Coffee	Porcentagem de cultura de café.
Culmitlywt	Valor acumulativo
Dist_road	Distância linear em metros até a estrada mais próxima.
Dist_urb	Distância linear em metros até a residência ou centro urbano mais próximo.
Dist_water	Distância linear em metros até o corpo d'água mais próximo.
Forest	Porcentagem de cobertura natural densa florestal.
Grassland	Porcentagem de formação campestre.
ha	Hectares
http	Hype Text Tranfer Protocol.
IUCN	The International Union for Conservation of Nature's
mm	Milímetros
nPAR	Critério de informação de Akaike corrigido
Pasture	Porcentagem de área de pastagem destinada a uso agropecuário
Prec	Precipitação média diária em que as câmeras estavam em campo
PEFBJ	Parque Estadual Furnas do Bom Jesus
Perennial	Porcentagem de culturas perenes, incluindo citrus
Savanna	Porcentagem de formação savânica, área de cerrado típico

Temp Temperatura média diária em que as câmeras estavam em campo

Temporary Porcentagem de culturas temporárias, incluindo cana e soja

Urban Porcentagem de área urbana

Water Porcentagem de corpos d'água

LISTA DE SÍMBOLOS

°	Grau
‘	Minuto
“	Segundo
°C	Graus Celsius
Δ	Delta
P	Probabilidade de detecção
Ψ	Probabilidade de ocupação
B	Beta
=	Igual
%	Porcentagem
+	Adição

Este trabalho foi formatado de acordo com as regras da revista *Mammalian Biology*

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	16
2.	OBJETIVOS	18
3.	MATERIAIS E MÉTODOS	18
3.1	Análise de dados	19
4.	RESULTADOS	23
5.	DISCUSSÃO	31
6.	CONCLUSÃO	36
	REREFÊNCIAS	37

1. INTRODUÇÃO

Interações interespecíficas podem ter efeitos importantes nas dinâmicas populacionais das espécies envolvidas (Carothers and Jaksic 1984; Linnell and Strand 2000). A competição por interferência ocorre quando uma espécie impede que a outra tenha acesso a recursos vitais e pode resultar em efeitos negativos. A presença de um competidor superior é capaz de desencadear exclusão espacial, perseguição e até a morte do competidor inferior (Vanak and Gompfer 2009). Segundo a ecologia do medo, diante da percepção do risco ao qual estão expostas, as espécies são capazes de alterar suas respostas fisiológicas e comportamentais (Gaynor et al. 2021). Devido a ameaça, o animal pode responder modificando o tamanho das populações, aumentando o estado de vigilância e consequentemente diminuindo a aptidão da espécie (Carothers and Jaksic 1984; Creel 2001; Linnell and Strand 2000; Vanak and Gompfer 2009).

Para evitar encontros agonísticos, algumas espécies podem utilizar estratégias, como evitar a passagem por certos locais nos quais o competidor já tenha estado previamente. A evitação pode acontecer mesmo que o local em questão seja de grande importância na obtenção de recursos, deslocando a espécie para um habitat sub-ótimo (Vanak and Gompfer 2010). Além das alterações no uso do espaço, a evitação temporal também pode ser uma importante estratégia para se esquivar dos efeitos negativos diretos da espécie dominante, como perseguições, agressões e morte (Carothers and Jaksic 1984; Linnell and Strand 2000; Silva- Rodriguez et al. 2010). Por exemplo, a gazela (*Gazella gazella*) e o chacal (*Canis aureus*) evitaram locais de maior interferência humana enquanto passavam menos tempo ativos e forrageando mais em um curto espaço de tempo (Shamoon et al. 2018).

Uma espécie amplamente difundida pelo mundo e cada vez mais estudada como potencial competidor e interferente em populações silvestres é o cão-doméstico (*Canis familiaris*, Linnaeus, 1758). Os cães são potenciais competidores por interferência, especialmente para carnívoros silvestres de pequeno e médio porte (Gompfer 2014; Vanak and Gompfer 2009). Foram relatadas ao menos 19 espécies nativas de vertebrados que interagem com o cão e que estão listadas como ameaçadas em território brasileiro e ainda mais oito presentes na Lista Vermelha da IUCN (Lessa et al. 2016). Assim, a presença de cães em unidades de conservação pode atuar como uma fonte estressora para muitas espécies silvestres, interferindo em seu estado de vigília, comportamento e uso do espaço (Doherty et al. 2017; Lessa et al. 2016). O efeito da interação pode ser tão nocivo a ponto de levar algumas espécies à extinção (Doherty et al. 2017). Diante da relevância desse tipo de

interação, é fundamental a investigação de como a presença de cães pode modular o uso do espaço e os padrões de atividades de mamíferos silvestres (Bianchi et al. 2021), especialmente em paisagens agrícolas, onde os cães atingem altas densidades em função de serem subsidiados pelos seres humanos, e ainda terem livre acesso às áreas de vegetação nativa (Gompper 2014). Em áreas de agro-exploração, cães tem a capacidade de se mover entre áreas habitadas por humanos, onde encontram alimento e abrigo, e a paisagem circundante, onde encontram menos restrições de movimento, pois há ausência de barreiras físicas como portões e muros, o que permite uma alta mobilidade dos cães (Gompper 2014; Hughes & Macdonald 2013; Martinez et al. 2013). Cães rurais podem desempenhar o papel de guardiões de propriedades e de gado, sendo assim demonstram comportamento mais agressivos e territorialista, como perseguir outros animais, aumentando o risco de efeitos deletérios (Martinez et al. 2021).

Um mamífero que pode sofrer com os impactos da presença de cães-domésticos em áreas nativas é a irara (*Eira barbara*, Linnaeus, 1758). Apesar de ser uma espécie diurna e de médio porte, informações sobre sua ecologia básica ainda são exíguas e as existentes são provenientes de pequenas amostras ou poucas observações (Bianchi et al. 2021). A irara é um mustelídeo caracterizado pelo seu corpo longo, esguio, com musculatura bem desenvolvida e com uma cauda longa e grossa (Presley 2000). A espécie é distribuída por toda a região Neotropical, desde o sul do México até a Argentina, ocupando grande parte da América do Sul (Presley 2000). Onívora oportunista, pode se alimentar de uma grande variedade de itens, incluindo invertebrados, frutos, mel e até mesmo vertebrados maiores, como primatas e preguiças (Asensio and Gomez-Marin 2002; Sáenz-Bolaños et al. 2019; Presley 2000). Suas características morfológicas, principalmente quanto seus membros, garras e cauda, possibilitam a irara o comportamento escansorial, ou seja, a exploração do estrato arbóreo. Tal habilidade viabiliza um repertório comportamental rico, permitindo o forrageamento, fuga de potenciais perturbações, descanso e deslocamento com destreza pelos galhos e dosséis arbóreos (Delgado-V et al. 2011; Ercoli & Youlatos 2016; Camargo & Ferrari 2007; Presley 2000). Mesmo sendo fortemente associada a ambientes florestais e a porcentagem de cobertura dos dosséis (Bianchi et al 2021; Presley 2000), a irara parece ser tolerante a áreas com certo grau de perturbação (Michalski et al. 2006) e pode se deslocar por áreas abertas, plantações e rodovias (Presley 2000). Considerando o pouco que se sabe sobre a biologia básica da espécie (Bianchi et al. 2021), entender como ocorre a presença das iraras em áreas heterogêneas, pode trazer informações importantes quanto às preferências do

uso de habitat e dos efeitos das atividades antrópicas.

Dessa forma, considerando que cães ocorrem em altas densidades em muitas regiões do país, inclusive em remanescentes de florestas nativas e unidades de conservação (Lessa et al. 2016), é possível que efeitos não-letais da presença desses animais, como alterações no uso do espaço e horário de atividade, ocorram com iraras como forma de evitar interações agonísticas e reduzir a competição por interferência.

2. OBJETIVOS

Avaliar os padrões de atividade e realizar a modelagem do uso do espaço de ambas as espécies para avaliar se a presença de cães em remanescentes florestais afeta o uso do espaço e o horário de atividade de iraras em uma paisagem agrícola.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Área de estudo

Coletei os dados no Município de Pedregulho, nordeste do estado de São Paulo, região administrativa de Ribeirão Preto. Inserida na bacia hidrográfica do Córrego do Pedregulho, a área abrange cerca de 40.000 ha e é composta majoritariamente por uma paisagem agrícola, com predominância de plantações de café e cana-de-açúcar. Também inserido nesta paisagem está o Parque Estadual Furnas do Bom Jesus (PEFBJ) (20°11'14"/16°34" S e 47°22'13"/29°17'O). A unidade de conservação possui 2069 ha e é caracterizada pela sua estrutura geomorfológica das escarpas das furnas, com declividade menor que 12° em algumas regiões. A vegetação é composta por formações de floresta estacional semidecidual, capoeiras baixas nas áreas mais preservadas no fundo das escarpas e por remanescentes de Cerrado e de Mata Atlântica nos pontos de maior altitude (Branco et al. 1991; Sasaki and Mello-Silva 2008) (Figura 1). O clima é caracterizado como tropical de altitude, apresentando temperaturas médias anuais mínimas de 13,7°C, médias de 20,1°C e máxima de 26,5°C e enquanto a precipitação média anual é de 1545 mm (Cepagri 2016).

Monitoramento

Obtive os registros de cães e iraras por meio de armadilhas fotográficas (Bushnell® Trophy Cam 6.0 Mpxl e Reconyx® HP2X) entre o período dezembro de 2020 a agosto de 2022, totalizando um esforço amostral de 43.665 câmeras x dia. Devido ao número de equipamentos disponíveis, nem todos os pontos foram amostrados simultaneamente. As

armadilhas fotográficas foram dispostas de maneira sistematizada em 73 pontos amostrais a aproximadamente a 30-40 centímetros do chão, com distanciamento de aproximadamente 2 quilômetros entres os pontos, fazendo os ajustes necessários diante das condições geográficas e para que o equipamento estivesse sempre dentro de fragmentos de mata (Figura 1). Programei as armadilhas para funcionar continuamente, 24 horas por no mínimo 60 dias consecutivos, sendo que toda vez que seu sensor fosse ativado dispararia três fotos com intervalo de 10 segundos entre si. Fiz vistorias para substituição de pilhas e cartões de memória dos equipamentos a cada 30 dias, aproximadamente (Figura 2). Foram agrupados 5 dias de amostragem para cada ocasião.

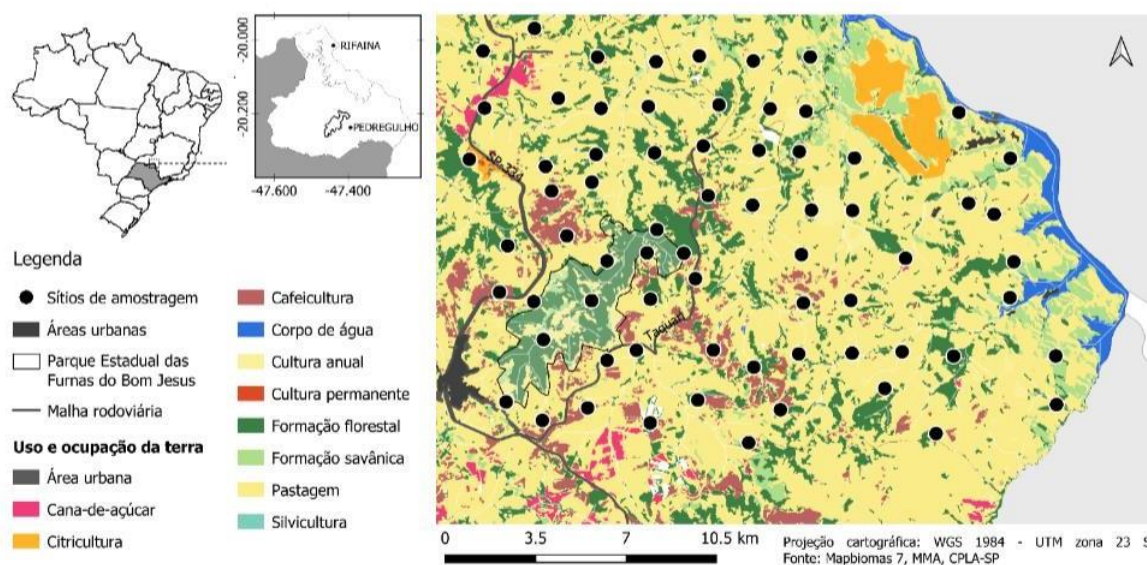


Figura 1: Área do estudo demonstrando os pontos amostrais no Parque Estadual Forno do Bom Jesus e seu entorno, no município de Pedregulho, São Paulo. A paisagem é composta por culturas agrícolas, propriedades rurais, centros urbanos e remanescentes de Mata Atlântica e de cerrado. Fonte: Própria (2023).

3.1 Análise de dados

Padrão de atividade

Para descrever o padrão de atividade das espécies utilizei o cálculo da densidade de kernel. Inicialmente, para que os registros fossem considerados independentes haveria um intervalo de 30 minutos entre os registros da mesma espécie (Ridout and Linkie 2009). Sendo assim, os registros independentes foram transformados em radianos e usados para gerar curvas de distribuição de densidade para cada uma das espécies (Ridout and Linkie 2009). Para avaliar a sobreposição do horário de atividade entre iraras e cães-domésticos, comparei as curvas de densidade kernel e calculei o coeficiente de sobreposição delta (Δ),

que varia de 0 para nenhuma sobreposição a 1 para sobreposição total entre horários de atividade. Para calcular este coeficiente deve-se usar o valor de delta adequado ao tamanho da amostra, sendo indicado o uso do Δ_1 para as espécies com menos de 50 registros e Δ_4 para partir de 75 registros, para valores intermediários podem ser utilizados ambos (Ridout and Linkie 2009; Meredith and Ridout 2014).

Avaliei a sobreposição das curvas de horário de atividade entre as espécies por meio de três abordagens: 1) registros em pontos nos quais ambas as espécies ocorreram concomitantemente; 2) nos pontos nos quais as espécies foram registradas separadamente e 3) registros de iraras em pontos com e sem a coocorrência de cães. Para comparar se houve diferença entre as médias nas comparações acima, apliquei um teste *Mardia-Watson-Wheeler*, que compara a homogeneidade entre duas ou mais amostras circulares. Realizei as análises utilizando os pacotes *Overlap* e *Circular* na linguagem R (R Development Core Team, 2020).

Avaliação espacial

Analisei a influência da composição da paisagem da região de estudo no uso do espaço pelas espécies. Para isso, estabeleci *buffers* com raios de diferentes tamanhos, variando entre 200 e 1000 metros, a partir da localização de cada armadilha fotográfica. Extrai as covariáveis de paisagem a partir de mapas de uso e cobertura do solo provenientes do Projeto MapBiomas (<http://mapbiomas.org>), coleção 7 de 2021, com resolução espacial de 30 metros, utilizando Software QGIS (QGIS 3.18.3 with GRASS 7.8.5). Para cada ponto, utilizei a porcentagem das classes de uso de solo: Formação florestal, formação savânica, formação campestre, pastagem, lavouras perenes (agrupadas com silvicultura e citrus), lavouras temporárias (agrupadas com cana e soja), café, mosaico agrícola, corpos d'água e áreas urbanas. Fazendo uso dos mapas fornecidos pela ferramenta Google Satélites, mapeei as residências de toda a região na escala 1:10000 metros de precisão. Calculei as distâncias dos pontos amostrais até as rodovias, corpos d'água e residências usando a ferramenta de “point to line distance” do pacote SAGA do QGIS (Tabela 1). Essas variáveis foram usadas como interferentes na ocupação das espécies.

Obtive as variáveis climáticas de temperatura e pluviosidade por meio da plataforma governamental “Centro integrado de informações agrometeorologias” (<http://www.ciiagro.sp.gov.br/>) e as extrai da estação meteorológica do município de Pedregulho. Os valores obtidos correspondem às médias de temperatura e pluviosidade do período em que as câmeras estiveram ativas em cada ponto amostral. Determinei essas

variáveis como interferentes na detecção das espécies. Normalizei todas as covariáveis na linguagem R para garantir que todas as métricas estivessem dentro do mesmo padrão.

Tabela 1- Descrição das métricas de uso de solo extraídas dos diferentes tamanhos de *buffers* e usadas como preditoras da ocupação das espécies.

Variável	Descrição	Modelo	Tamanho dos buffers em metros
Temp	Temperatura média diária em que as câmeras estavam em campo.	p	-
Prec	Precipitação média diária em que as câmeras estavam em campo.	p	-
Dist_road	Distância linear em metros até a estrada mais próxima.	Ψ	-
Dist_urb	Distância linear em metros até a residência ou centro urbano mais próximo.	Ψ	-
Dist_water	Distância linear em metros até o corpo d'água mais próximo.	Ψ	-
Forest	Porcentagem de cobertura natural densa florestal.	Ψ	200, 500, 800 e 1000
Savanna	Porcentagem de formação savânica, área de cerrado típico.	Ψ	200, 500, 800 e 1000
Grassland	Porcentagem de formação campestre.	Ψ	200, 500, 800 e 1000
Pasture	Porcentagem de área de pastagem destinada a uso agropecuário.	Ψ	200, 500, 800 e 1000
Agriculture	Porcentagem de mosaico agrícola que não foi definido especificamente.	Ψ	200, 500, 800 e 1000

Urban	Porcentagem de área urbana.	Ψ	200, 500, 800 e 1000
Coffee	Porcentagem de cultura de café.	Ψ	200, 500, 800 e 1000
Perennial	Porcentagem de culturas perenes, incluindo citrus.	Ψ	200, 500, 800 e 1000
Temporary	Porcentagem de culturas temporárias, incluindo cana e soja.	Ψ	200, 500, 800 e 1000
Water	Porcentagem de corpos d'água.	Ψ	200, 500, 800 e 1000

Modelos de ocupação

Para avaliar se a presença de cães afetou o uso do espaço pela irara, produzi modelos de ocupação desenvolvidos em três etapas: 1) No primeiro passo avaliei qual variável influenciou a detecção (p) de cada uma das espécies nos pontos amostrais. Utilizei variáveis diferentes nos modelos de detecção e ocupação, por isso pude selecionar primeiro as variáveis de detecção para adicioná-los aos modelos de ocupação. Selecionei os modelos contendo as variáveis mais explicativas e os usei nos próximos passos como preditores da detecção; 2) Gerei os modelos de ocupação (ψ) *single-species* para cada espécie utilizando a variável de detecção selecionada anteriormente e agora acrescentando as variáveis ambientais de uso de solo e distâncias. Recombinei as variáveis que se mostraram mais explicativas em novos modelos com duas e posteriormente três variáveis, para a elaboração de modelos mais complexos. 3) Por fim, a partir dos modelos selecionados nas etapas anteriores, elaborei modelos de co-ocorrência *multi-species*, que avaliam se, quando incluída a interação com o cão-doméstico, existe alteração no uso da paisagem pela irara. Para isso, criei modelos de quatro formas para cada uma das variáveis importantes da irara. Um simples, sem nenhuma interação; o segundo com a ocupação do cão constante e incluindo o fator de interação no ambiente e mais dois modelos que acrescentavam também as variáveis ambientais mais explicativas para o cão.

Avaliei as variáveis em combinação e os modelos melhor ranqueados foram selecionados por meio do Critério de Seleção de Akaike. As variáveis que atravessaram o

zero não foram consideradas no ranqueamento. Para essas análises utilizei o pacote *Unmarked* na linguagem R considerando os valores beta (β) com intervalo de confiança de 85% variando entre valores positivos e negativos, de acordo com a influência que tinha na ocupação e o peso cumulativo para os modelos mais bem ranqueados de até 0,90 (Arnold 2010).

4. RESULTADOS

Obtive 32 registros independentes de iraras distribuídos por 18 pontos amostrais, compondo 27 ocasiões e 100 registros de cães-domésticos em 36 dos pontos amostrais, correspondendo a 68 ocasiões (Figura 2). Em apenas 8 pontos as duas espécies ocorreram concomitantemente. Os cães foram registrados em matilhas em 11 locais, sendo que os grupos possuíam entre 2 e 5 indivíduos. Em dois desses pontos houve coocorrência com iraras. Destaca-se que em dois dos pontos com matilha também houve a presença de cães acompanhando humanos. Nesses locais não houve nenhum registro de irara.



Figura 2: a) Registro de irara e b) Registro de cão-doméstico. Fonte: Própria (2023).

Horário de atividade

A irara apresentou comportamento majoritariamente diurno. O primeiro registro se deu às 08:45 da manhã, apresentando a maior atividade a partir das 09 até às 10 horas, com atividade moderada no meio do dia e apresentando um segundo pico de atividade entre as 15 e 16 horas. Foram captados apenas 2 registros no horário noturno, correspondendo às 18:25 e 20:56 horas (Figura 3).

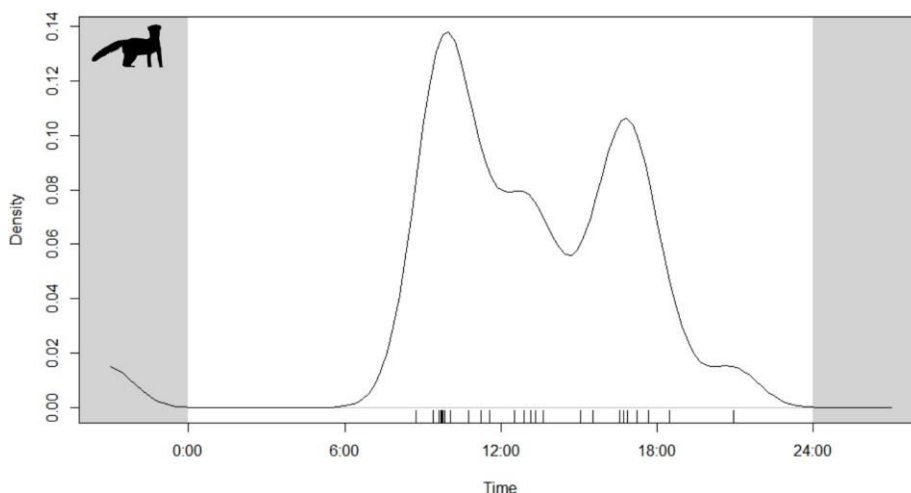


Figura 3: Distribuição de kernel apresentando o padrão de atividade da irara no município de Pedregulho. N: 32 registros em 18 pontos amostrais. Fonte: Própria (2023).

Os cães-domésticos apresentaram-se mais ativos ao longo do dia, iniciando suas atividades durante a manhã, logo após o amanhecer, a partir das 7 horas, progredindo até as 10 horas, quando a atividade diminui progressivamente até o segundo pico de atividade durante a tarde, com atividade mais acentuada entre o período das 16 e 17 horas. Cerca de 30% dos registros correspondiam ao período noturno (Figura 4).

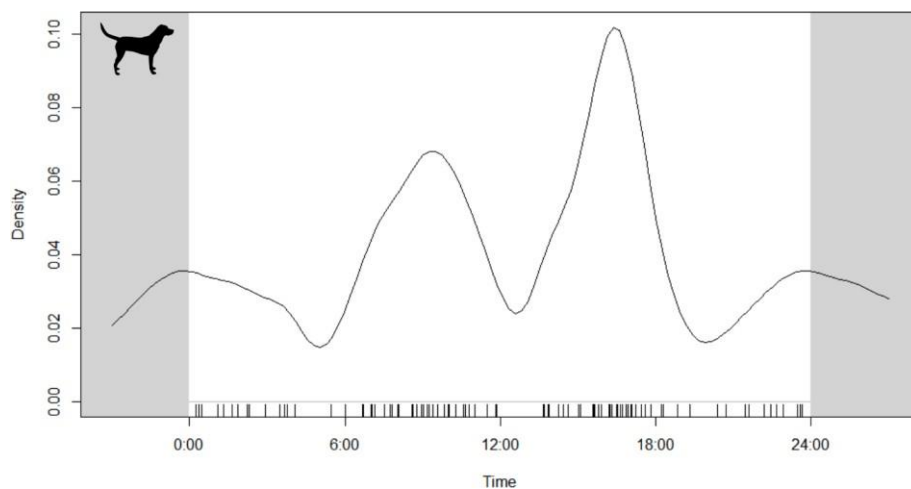


Figura 4: Distribuição de kernel demonstrando o padrão de atividade do cão-doméstico no município de Pedregulho. N: 100 registros em 36 pontos amostrais. Fonte: Própria (2023).

A sobreposição dos padrões de atividade de iraras e cães foi de 65% ($\Delta_1=0,65$; IC: 95% 0,56–0,78) (Figura 5). Nos pontos nos quais ambas as espécies ocorreram concomitantemente, a sobreposição do horário de atividade caiu para 43% ($\Delta_1=0,43$; IC: 95%; 0,17–0,66) ($W=8,31$, $p=0,01$), sendo que nesses locais a atividade da irara esteve concentrada no período matutino enquanto os cães-domésticos estiveram ativos ao longo de todo o dia, incluindo 36,4% dos registros no período noturno. O inverso pode ser observado nos pontos amostrais nos quais as espécies ocorrem separadamente. Quando não há encontro entre cães e iraras, a porcentagem de sobreposição de horário de atividade sobe para 69% ($\Delta_1=0,69$; IC: 95%; 0,63–0,91) ($W=2,92$, $p=0,23$), sendo que os picos de atividade são muito parecidos e com menor atividade noturna dos cães (Figura 6). Comparando os locais onde há e onde não há registro de cães, a sobreposição foi de 48% ($\Delta_1=0,48$; IC: 95%; 0,23–0,71) e significativamente distintas ($W=10,064$, $p=0,006$).

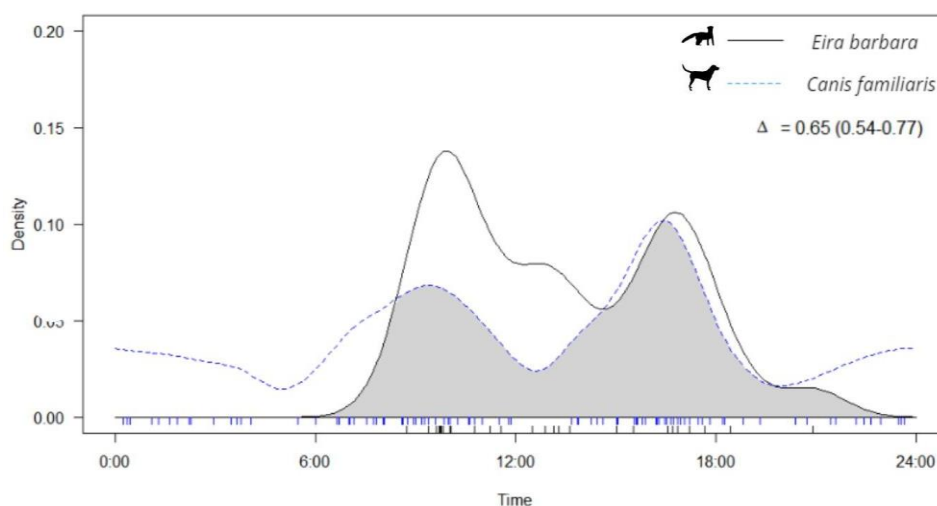


Figura 5: Sobreposição do padrão de atividade de cães-domésticos e iraras com os registros totais. N: 132 registros distribuídos por 44 pontos amostrais. Fonte: Própria (2023).

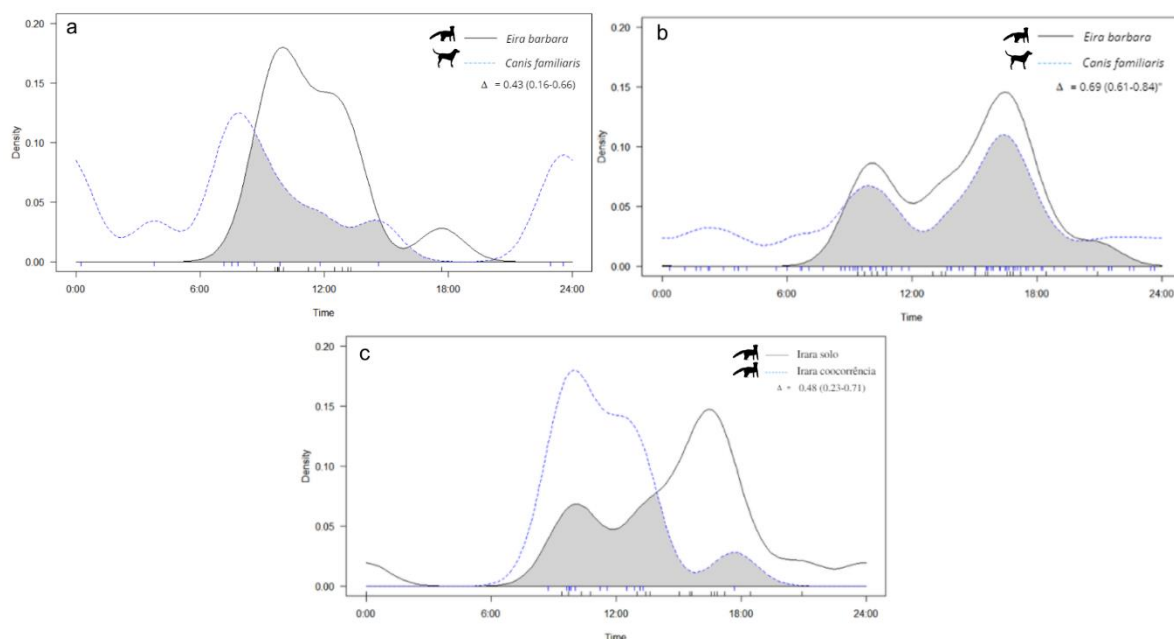


Figura 6: a) Sobreposição temporal somente dos pontos de coocorrência. Número total de registros: 24, sendo 11 de cães e 13 de iraras e distribuídos em 8 pontos amostrais. b) Sobreposição temporal somente dos pontos onde não há coocorrência entre as espécies. Número total de registros: 99 registros, sendo 19 de iraras e 80 de cães-domésticos distribuídos em 28 pontos amostrais. c) Comparativo entre os padrões de atividade da irara nos locais onde a espécie foi registrada só e concomitantemente com o cão. Fonte: Própria (2023).

Avaliação espacial

A variável que melhor explicou a detecção da irara foi a temperatura (Tabela 2), já para cães o modelo nulo foi o mais explicativo (Tabela 3).

Tabela 2 - Ranqueamento dos modelos preditores da detecção da irara.

Modelo	nPars	Delta	AIC	AICwt	cumtlyWt
p(Temp)	3	0,00	242,81	0,40	0,10
p(.)	2	0,60	243,41	0,29	0,69
p(Temp+Prec)	4	1,73	244,55	0,17	0,85
p(Prec)	3	1,99	244,81	0,19	1,00

Tabela 3- Ranqueamento dos modelos preditores da detecção do cão-doméstico.

Modelo	nPars	Delta	AIC	AICwt	cumtlyWt
P(.)	2	0,00	479,47	0,490	0,49
p(Temp+Prec)	3	1,58	481,04	0,223	0,71
p(Prec)	3	1,79	481,25	0,200	0,91
p(Temp)	4	3,45	482,91	0,087	1,00

Utilizando a temperatura como preditora da detecção, testei 46 modelos com as covariáveis ambientais de ocupação. Inicialmente, cinco covariáveis melhor explicaram a ocupação da irara, sendo elas: Forest_800, Coffee_1000, Agriculture_1000, Perennial_800 e Temporary_200. Em seguida, analisei essas covariáveis em combinação, compondo modelos com duas variáveis. Refiz o ranqueamento utilizando todos os modelos válidos e em combinação (Tabela 4).

Tabela 4 - Modelos de ocupação e detecção *single-species* mais bem ranqueados para iraras.

Modelo	AIC	Delta	AICwt	cumltvWt
Irara				
p(Temp) ψ (Forest_800)	239,51	0	0,19	0,19
p(Temp) ψ (Forest_800 + Coffee_1000)	239,61	0,1	0,18	0,36
p(Temp) ψ (Forest_800 + Perennial_800)	240,67	1,16	0,1	0,47
p(Temp) ψ (Coffee_1000 + Temporary_200)	240,99	1,48	0,09	0,56
p(Temp) ψ (Coffee_1000)	241,22	1,72	0,08	0,64
p(Temp) ψ (Coffee_1000 + Agriculture_500)	241,41	1,91	0,07	0,71

Seis modelos foram plausíveis para explicar a ocupação da irara, sendo que o melhor posicionado indica que a porcentagem de floresta influencia positivamente ($\beta = 1.23$ 85% CI: 0,17, 2,29) o uso do espaço pela espécie. A porcentagem de floresta esteve presente nos três modelos mais bem ranqueados, indicando a influência positiva da cobertura natural. O inverso foi visto nas demais categorias de uso de solo, sendo que as porcentagens de plantações de café ($\beta = -0,91$ 85% CI: -0,33, -1,49), que também esteve presente em quatro modelos mais bem ranqueados, culturas perenes ($\beta = -0,63$ 85% CI: -0,16, -1,1), culturas temporárias ($\beta = -0,95$ 85% CI: -0, -1,9) e mosaico agrícola ($\beta = -0,60$ 85% CI: -0,21, -0,99) influenciaram negativamente na ocupação das iraras (Figura 7).

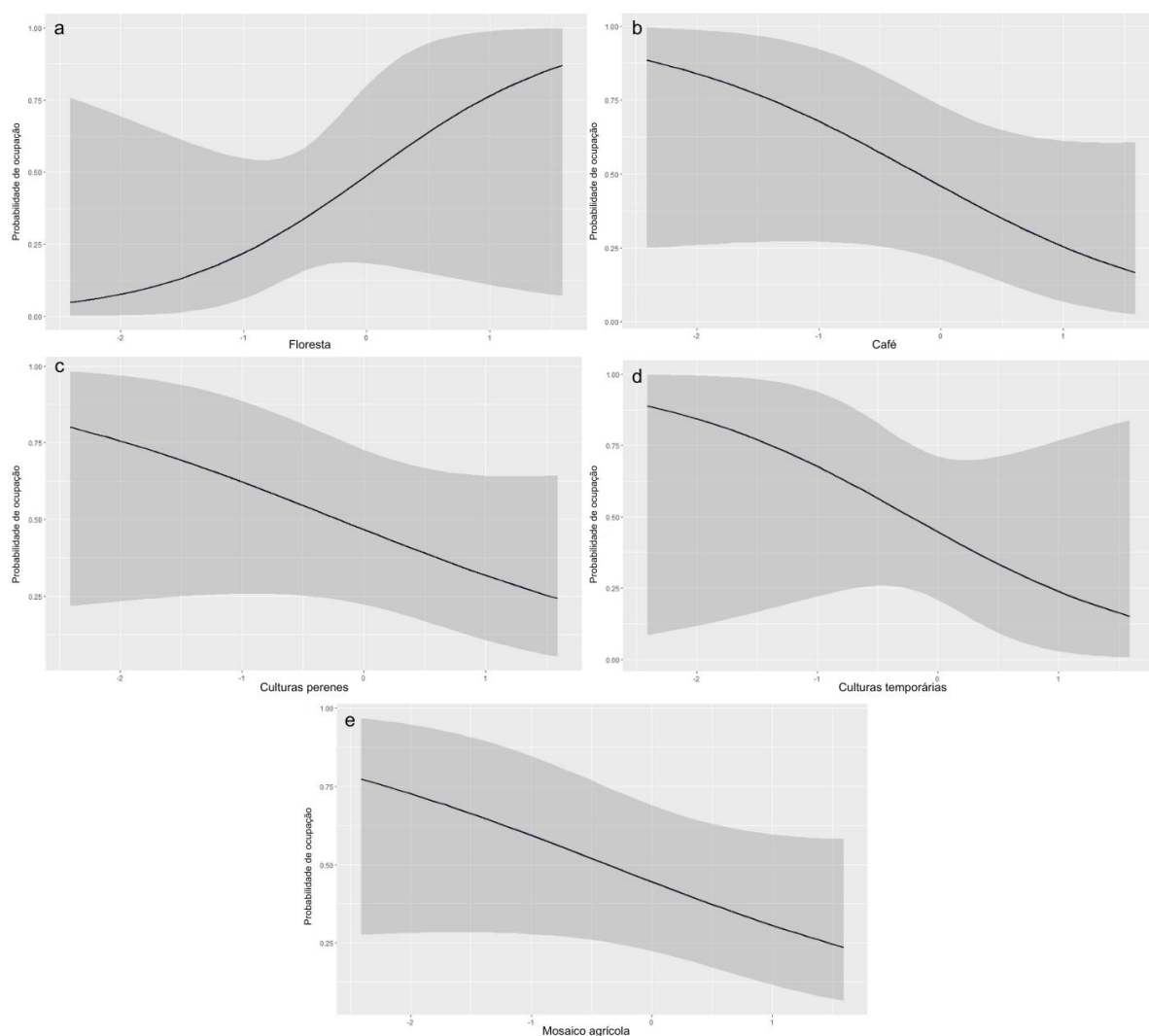


Figura 7: Probabilidade de ocupação pela irara de acordo com a porcentagem das variáveis de uso de solo. a) Formação florestal em um raio de 1000 metros, b) Culturas de café em um raio de 1000 metros, c) Culturas perenes em um raio de 800 metros, d) Culturas temporárias em um raio de 200 metros e e) Mosaico agrícola em um raio de 500 metros. Fonte: Própria (2023).

Para as análises dos cães, as variáveis mais explicativas foram Temporary_1000, seguida por Agriculture_200, Pasture_800 e Forest_1000. Posteriormente, fiz as recombinações das variáveis resultando em 12 modelos (Tabela 5).

Tabela 5 - Modelos de ocupação e detecção *single-species* mais bem ranqueados para cão-doméstico.

Modelo	AIC	Delta	AICwt	cumltvWt
Cachorro-doméstico				
$p(.)\psi$ (Temporary_1000 + Agriculture_200)	469,64	0	0,5	0,5
$p(.)\psi$ (Agriculture_200 + Forest_1000)	470,81	1,17	0,28	0,78

A probabilidade de cães ocuparem a paisagem está positivamente relacionado a porcentagem de lavouras temporárias ($\beta=5.19$ 85% CI:1,89, 8,49) e negativamente a mosaico agrícola ($\beta=-1.30$ 85% CI:-1,76, -0,84). A porcentagem de formação florestal em um raio de 1000 metros também influenciou negativamente na ocupação dos cães-domésticos ($\beta=-0.83$ 85% CI:-1,22, -0,45) (Figura 8).

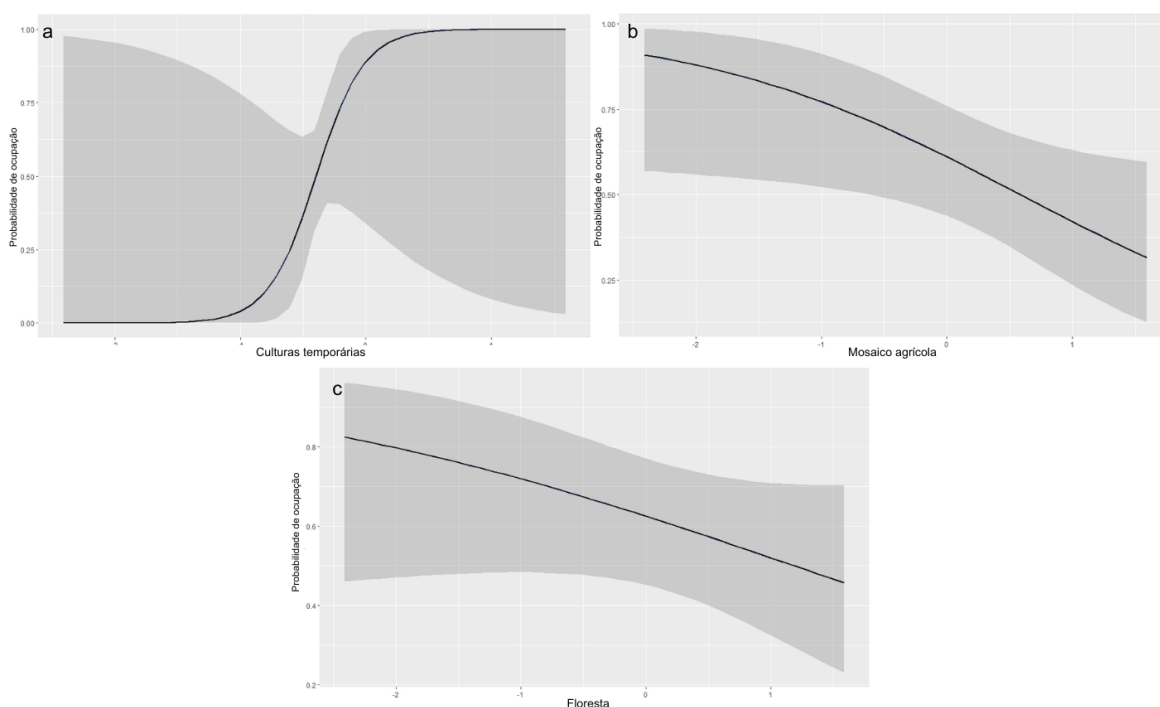


Figura 8: Probabilidade de ocupação pelo cão-doméstico de acordo com a porcentagem das variáveis de uso desolo. a) Culturas temporárias em um raio de 1000 metros, b) Mosaico agrícola em um raio de 200 metros e c) Formação florestal em um raio de 1000 metros. Fonte: Própria (2023).

Referente a coocorrência entre as espécies, a probabilidade de uso de ambientes florestais pela irara é reduzida à medida que a presença de cães aumenta ($\beta = -0.91$ 85% CI: -1.47, -0.41) (Tabela 6). O modelo indica que são incluídas no modelo as covariáveis ambientais mais importantes para ambas as espécies (Forest_800 e Agriculture_200), juntamente com a interação com o cão-doméstico, o uso da floresta se torna menor, ou seja, a variável que era mais importante para ocupação da irara passa a ter uma relação negativa.

Tabela 6: Ranqueamento dos modelos de coocorrência *multispecies* que consideram as covariáveis ambientais e a interação entre as espécies.

Modelos	nPars	AIC	Delta	AICwt	cumltWt
P irara (Temp) P cão(.)	9	708,55	0,00	0,8666	0,87
Ψ irara (Forest_800) ψ cão (Agriculture_200)					
ψ irara/cão (Forest_800)					
P irara (Temp) P cão(.)	9	713,36	4,81	0,783	0,94
Ψ irara (Perennial_800) ψ cão (Temporary_1000)					
ψ irara/cão (Perennial_800)					
P irara (Temp) P cão(.)	6	715,88	7,33	0,0222	0,97
Ψ irara (Forest_800) ψ cão (.)					
P irara (Temp) P cão(.)	6	717,58	9,03	0,0095	0,98
Ψ irara (Coffee_1000) ψ cão (.)					
P irara (Temp) P cão(.)	6	718,49	9,94	0,0060	0,98
Ψ irara (Agriculture_500) ψ cão (.)					
P irara (Temp) P cão(.)	6	719,04	10,49	0,0046	0,99
Ψ irara (Perennial_800) ψ cão (.)					
P irara (Temp) P cão(.)	6	719,51	10,96	0,0036	0,99
Ψ irara (.) ψ cão (.)					
P irara (Temp) P cão(.)	6	719,51	10,96	0,0036	0,99
Ψ irara (.) ψ cão (.) ψ irara/cão (.)					
P irara (Temp) P cão(.)	4	719,80	11,25	0,0031	1,00
Ψ irara (.) ψ cão (.)					
P irara (.) P cão(.)	5	720,21	11,66	0,0025	1,00
Ψ irara (.) ψ cão (.) ψ irara/cão (.)					

5. DISCUSSÃO

O padrão de atividade da irara foi predominantemente diurno, corroborando o padrão já descrito na literatura (Delgado-V et al. 2011; González-Maya et al. 2015; Villafañe-Trujillo et al. 2021). A distribuição foi bimodal apresentando dois picos de atividade ao longo do dia e raros registros noturnos, correspondentes apenas a atividade esporádica, o que não demonstra noturnidade no comportamento (Konecny 1989; Villafañe-Trujillo et al. 2021). A redução de atividade ao redor do meio-dia pode ser uma resposta para evitar o estresse fisiológico proporcionado pelo horário mais quente do dia (Villafañe-Trujillo et al. 2021). As adaptações morfofisiológicas, como a fraca visão, podem ser características determinantes para que a irara esteja ativa predominantemente no período diurno (Presley 2000). Em contraste, os cães podem apresentar uma grande plasticidade em seu horário de atividade, o que potencializa a chance de encontro com espécies silvestres e seus potenciais efeitos negativos (Bianchi et al. 2020; Carvalho et al. 2019; Zanin et al. 2019). O horário de atividade dos cães coincide com os horários de atividade dos tutores, com registros mais frequentes ao longo do dia e durante os dias úteis da semana (Frigeri et al. 2014; Bianchi et al. 2020; Merson et al. 2019). O padrão de atividade de cães rurais, que possuem tutores, difere dos cães ferais, que tendem a ser noturnos e se organizam em grupos maiores (Guedes et al. 2021), provavelmente um reflexo da disponibilidade de recursos com aumento de atividade no período. Os comportamentos de evitação resultantes da competição por interferência causado por cães são mais intensos em espécies de pequeno e médio porte (Vanak et al. 2016; Merson et al. 2019). Entretanto espécies de maior porte podem sofrer quando cães estão organizados em matilhas e em alta densidade (Gompper 2014; Zapata-Ríos and Branch 2016), como observado no comportamento do urso-de-óculos (*Tremarctos ornatus*) e do veado-mateiro-do-equador (*Mazama rufina*) com aumento de atividade diurna (Zapata-Ríos and Branch 2016). Na competição por interferência a segregação temporal pode ter uma função essencial, pois os animais não necessariamente têm que deixar de usar um certo local, mas podem realocar a sua atividade para evitar os encontros agonísticos (Gompper et al. 2016; Merson et al. 2019). Em alguns casos essa estratégia pode ser mais importante que a segregação espacial, especialmente para espécies que competem por alimento e habitat (Bianchi et al. 2016).

Além do efeito dos cães, em alguns casos, esses animais estão acompanhados por humanos, o que pode ser um efeito adicional. O fato da ausência de registro de irara em locais nos quais os cães estavam acompanhados por humanos pode ser um indicativo do efeito. Nos Estados Unidos, cães tiveram efeitos similares a coiotes em espécies de presas como o esquilo-

cinzento (*Sciurus carolinensis*) e o veado-de-cauda-branca (*Odocoileus virginianus*), entretanto, quando acompanhados de humanos, há um indicativo que a percepção do risco seja ainda maior, levando as espécies a um aumento no intervalo de tempo de passagem após o registro de cães acompanhando seus tutores (Parsons et al. 2016). As consequências do medo de humanos podem causar danos prolongados na conservação (Zanette and Clinchy 2020). E algumas espécies podem ser particularmente vulneráveis se os humanos as enxergam de forma negativa (Michalski et al. 2020), como é o caso da irara, em função de conflitos com produtores rurais que muitas vezes veem a espécie como uma praga (Ferreira et al. 2018).

A utilização de diferentes abordagens para detectar alterações mais sutis no padrão de atividade parece ser importante. Ao avaliar alterações no horário de atividades de iraras em áreas protegidas com e sem cães, utilizando as curvas de sobreposição com todos os registros, não foi possível detectar diferenças (Bianchi et al. 2020). Ao examinar os padrões de atividade, diversas abordagens foram empregadas para tentar captar as minúcias das variações nas análises, as quais não seriam tão bem compreendidas apenas com a sobreposição das curvas de padrão de atividade gerais. Aplicar testes estatísticos com diferentes agrupamentos e análises circulares de comparação podem ser ferramentas úteis para captar as mudanças sutis nos padrões (Merson et al. 2016).

Quanto a ocupação da irara, a porcentagem de floresta influencia positivamente, estando presente nos três modelos mais bem ranqueados, indicando a relevância da cobertura florestal. A relação positiva da espécie com a floresta já tem sido reportada, ressaltando que essa relação pode ser associada às estratégias de forrageamento da irara dentro e sob os dosséis (Bianchi et al. 2021; Presley 2000). Como espécie escansorial e altamente relacionada com ambientes florestais, o estrato arbóreo pode ser essencial. Os mamíferos arborícolas são mais sensíveis a simplificação e conversão do habitat e consequentemente menos registrados em agrossistemas (Cassano et al. 2014; Ferreira et al. 2018). Isso porque a abundância e a riqueza de espécies arbórea estão relacionadas com a disponibilidade de árvores mais calibrosas e com a conectividade dos dosséis. Sendo assim, ambientes mais degradados podem afetar negativamente a ocupação dessas espécies (Cudney-Valenzuela et al. 2023; Thiel et al. 2021), entre elas a irara.

A irara não apresentou associação positiva com nenhum tipo de cultura, mesmo havendo relatos que a espécie apresenta certa tolerância a ambientes modificados, podendo os usar como fonte de recursos alimentares ou como áreas de deslocamento (Ferreira et al. 2018; Michalski et al. 2006; Presley 2000). Embora na Costa Rica plantações de abacaxi tenham influenciado positivamente na detecção e ocupação da irara, essa associação pode estar relacionada ao fato

das plantações serem uma fonte de recurso alocadas às margens dos fragmentos de mata, facilitando o acesso a essas áreas (Cove et al. 2014). A composição e complexidade da vegetação nativa florestal que está inserida em uma paisagem agrícola é imprescindível para determinar como o animal vai utilizar tal paisagem (Ferreira et al. 2018). Existe uma preferência de carnívoros por culturas intermediárias-avançadas, que possuam uma estrutura desenvolvida ao invés de locais recentemente modificados ou jovens (Ferreira et al. 2018; Timo et al. 2015). Áreas de agro-exploração são frequentemente mais utilizadas por grupos generalistas do que por espécies mais especialistas e vulneráveis. Ainda há a tendência de espécies que dependem de uma estrutura arbórea mais complexa serem menos registradas nessas localidades (Cassano et al. 2012; Ferreira et al. 2018). O efeito negativo das culturas agrícolas da região pode estar relacionado tanto à redução da disponibilidade de recursos importantes para a espécie, como às fontes de alimento, à estrutura não florestal da matriz e a interferência antrópica.

A ocupação do cão teve influência negativa da floresta associada com a influência positiva das culturas temporárias, reforçando que a presença dos cães está intimamente atrelada à movimentação de seus tutores se deslocando ao trabalho. Áreas florestais protegidas tendem a manter populações de predadores de topo, o que pode interferir negativamente na ocupação da espécie doméstica nessas áreas (Paschoal et al. 2016). Devido a isso, os cães demonstram ter preferência pelo uso das áreas agrícolas do que os remanescentes naturais (Frigeri et al. 2014; Sepúlveda et al. 2015). Apesar disso já foram reportados diversos registros de cães dentro do PEFBJ e isso provavelmente se deve ao elevado número de casas de campo e fazendas confrontantes com a área da unidade de conservação. Ademais a caça ilegal é comum nessas regiões e pode impulsionar a presença de cães dentro de áreas protegidas (Bianchi et al. 2021; Lessa et al. 2016). Devido a sua plasticidade, fácil adaptabilidade frente a heterogeneidade ambiental e variações fenotípicas, cães são capazes de ocupar diversos tipos de ambientes, o que potencializa sua capacidade de invasão de áreas florestais e agrícolas (Zanin et al. 2019). A interferência da espécie doméstica pode ser uma ameaça às espécies silvestres impactando principalmente animais diurnos que dependem dessas áreas na obtenção de recursos (Ferreira et al. 2018; Frigeri et al. 2014; Santos et al. 2018).

Referente a coocorrência, tanto as covariáveis de uso e ocupação quanto a presença do cão foram determinantes na ocupação da irara. A influência negativa de cães sobre mesocarnívoros já foi relatada (Bianchi et al. 2021; Ferreira et al. 2018) e a ocupação da irara pode ser afetada pela presença do cão-doméstico (Bianchi et al. 2021). Além de que a sua detecção apresentou forte resposta a cobertura florestal, conectividade do dossel e da taxa de registros de cães no sudeste da Bahia (Cassano et al. 2014). A dinâmica competitiva pode

contribuir para as distribuições de espécies existentes na comunidade (Gompper et al. 2016). Mesmo que o ambiente seja uma das chaves principais que determinam a distribuição das espécies, principalmente em função dos recursos disponíveis, a interferência de predadores e competidores pode ser importante (Mpemba et al. 2019), especialmente quando uma espécie exótica é inserida no sistema.

A presença do cão pode exercer influência negativa na distribuição de mamíferos, principalmente correlacionadas a intensificação do manejo humano, que modifica a estrutura natural, diminui a conectividade e propicia maior incidência de animais domésticos, além da própria presença humana (Cassano et al. 2014). Tanto as variáveis ambientais quanto a pressão da coocorrência com o cão-doméstico tiveram impactos negativos na ocorrência de carnívoros nativos em paisagens agrícolas do sul do Chile. O efeito dessa interação pode ser intenso ao ponto de contribuir com o processo de defaunação que pode estar ocorrendo na região (Gálvez et al. 2021). Espécies domésticas podem ser ameaças para espécies de mustelídeos, como a marta, levando-as a evitar, espaço-temporalmente, áreas com grande incidência de gatos, cachorros e de maior atividade antrópica (Mori et al. 2022). Considerando as interações interespecíficas, a complexidade da estrutura florestal pode ser benéfica para a irara para evitar os efeitos negativos da presença do competidor superior. Por ser uma espécie escansorial é possível que o estrato arbóreo forneça um refúgio e diminua os encontros agonísticos (Bianchi et al. 2021). O efeito negativo de um competidor superior pode ocorrer até mesmo os efeitos simulados, como o uso dos sons, excretas, imagens impressas, podem causar efeito cascata na comunidade. Diante a exposição ao medo, mesocarnívoros e herbívoros tendem a ficar alertas e fugirem mais, dando preferência a locais mais seguros e assim, consequentemente, interferindo na estrutura vegetal e na dinâmica dos nutrientes (Zanette and Clinchy 2020). Considerando que a irara é um animal generalista, inúmeros grupos poderiam ser afetados pelas alterações no seu comportamento, interferindo na dinâmica de relações interespecíficas e possivelmente influenciando no acesso a recursos fundamentais.

Apesar dos resultados obtidos, o trabalho enfrentou desafios durante a amostragem. Devido a área amostral ser ampla nem todos os pontos puderam ser amostrados simultaneamente, além de que em algumas localidades não houve a permissão para a instalação dos equipamentos, bem como houve o furto de cinco armadilhas fotográficas. Considerando essas limitações e a observação que dentro da paisagem heterogênea as espécies tiveram preferências de ocupação diferentes, a amostragem resultou em um baixo número de registros, especialmente em relação à coocorrência entre a irara e os cães. Essa condição limita a robustez dos dados obtidos. Em trabalhos futuros, o desenho amostral deve

ser ajustado, focando em ambientes florestais, com a inclusão do dossel arbóreo como uma variável relevante para o uso do espaço pela espécie. Dado que a irara utiliza o estrato arbóreo com destreza, essa abordagem permitirá uma compreensão mais abrangente e precisa dos padrões e interações da espécie.

6. CONCLUSÃO

A irara apresentou um deslocamento tanto temporal quanto espacial em função da presença do cão-doméstico. Além disso, a estrutura ambiental, especialmente a disponibilidade de formação florestal, desempenhou um papel fundamental na predição da ocupação da espécie. A baixa frequência de registros de coocorrência entre as espécies sugere que elas possuem preferências de ocupação diferentes, especialmente quanto ao uso de áreas florestais e agrícolas, entretanto essa limitação nos dados de presença concomitante não oferece robustez dos dados obtidos. Além disso, considerando o hábito escansorial da irara, a inclusão da amostragem do estrato arbóreo pode ser uma ferramenta importante para compreender como a irara utiliza o espaço e se essa é uma estratégia empregada para evitar os efeitos agonísticos e a competição com a espécie doméstica. Essas considerações são essenciais para aprimorar nossa compreensão das interações entre a fauna selvagem e os cães de vida livre.

REREFÊNCIAS

- Arnold TW (2010) Uninformative parameters and model selection using Akaike's Information Criterion. *The Journal of Wildlife Management*. 74:1175-1178. <https://doi.org/10.1111/j.1937-2817.2010.tb01236.x>
- Asensio N, Gómez-Marín F (2002) Interspecific interaction and predator avoidance behavior in response to Tayra (*Eira barbara*) by mantled howler monkeys (*Alouatta palliata*). *Primates*. 43:339–341. <https://doi.org/10.1007/BF02629607>
- Bianchi RDC, Olifiers N, Gompper ME, Mourao G (2016) Niche partitioning among mesocarnivores in a Brazilian wetland. *PLoS One*. 11:e0162893. [doi:10.1371/journal.pone.0162893](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0162893)
- Bianchi RC, Olifiers N, Riski L et al. (2020) Dog activity in protected areas: behavioral effects on mesocarnivores and the impacts of a top predator. *Eur J Wildl Res*. 66:36 <https://doi.org/10.1007/s10344-020-01376-z>
- Bianchi R., Jenkins JM, Lesmeister DB, Gouvea JA, Cesário CS, Fornitano L, Oliveira MY, Morais KDR, Ribeiro RLA, Gompper ME (2021) Tayra (*Eira barbara*) landscape use as a function of cover types, forest protection, and the presence of puma and free-ranging dogs. *Biotropica*. 53:1569–1581. <https://doi.org/10.1111/btp.13005>
- Branco IHDC, Domingues EN, Sérgio FC, Del Cali IH, de Mattos IFA, Bertoni JEDA, Rossi M, Eston MRD, Pfeifer RM, Andrade WJD (1991) Plano conceitual de manejo - Parque Estadual Furnas do Bom Jesus, município de Pedregulho, SP. *Revista do Instituto Florestal De São Paulo*. 3:137–155
- Carvalho WD, Rosalino LM, Godoy MSAM, Giorgete MF, Adania CH, Esbérard CEL (2019) Temporal activity of rural free-ranging dogs: implications for the predator and prey species in the Brazilian Atlantic Forest. *NeoBiota*. 45:55-74. <https://doi.org/10.3897/neobiota.45.30645>
- Cassano, CR, Barlow J, Pardini R (2012) Large mammals in an agroforestry mosaic in the Brazilian Atlantic Forest. *Biotropica*. 44:818-825. <https://doi.org/10.1111/j.1744-7429.2012.00870.x>
- Cassano CR, Barlow J, Pardini R (2014) Forest loss or management intensification?

Identifying causes of mammal decline in cacao agroforests. *Biological Conservation*. 169:14-22. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2013.10.006>

Carothers JH, Jaksic FM (1984) Time as a niche difference: the role of interference competition. *Oikos*. 403-406. <https://doi.org/10.2307/3544413>

Cove MV, Spínola RM, Jackson VL, Saénz JC (2014) The role of fragmentation and landscape changes in the ecological release of common nest predators in the Neotropics. *PeerJ*. 2:e464. <https://doi.org/10.7717/peerj.464>

Creel S (2001) Four Factors Modifying the Effect of Competition on Carnivore Population Dynamics as Illustrated by African Wild Dogs. *Conservation Biology*. 15:271-274. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2001.99534.x>

Cudney-Valenzuela SJ, Arroyo-Rodríguez V, Morante-Filho JC, Toledo-Aceves T, Andresen E (2023) Tropical forest loss impoverishes arboreal mammal assemblages by increasing tree canopy openness. *Ecological Applications*. 33:e2744. <https://doi.org/10.1002/eap.2744>

Delgado-V CA, Árias-Alzate A, Botero S, Sánchez-Londoño JD (2011) Behaviour Of The Tayra (*Eira Barbara*) Near Medellín, Colombia: Preliminary Data From A Video-Capturing Survey. *Small Carnivore Conservation*. 44:19–21

Doherty TS, Dickman CR, Glen AS, Newsome TM, Nimmo DG, Ritchie EG, Wirsing, AJ (2017) The global impacts of domestic dogs on threatened vertebrates. *Biological conservation*. 210:56-59. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2017.04.007>

Farris ZJ, Gerber BD, Karpanty S, Murphy A, Wampole E, Ratelolahy F, Kelly MJ (2020) Exploring and interpreting spatiotemporal interactions between native and invasive carnivores across a gradient of rainforest degradation. *Biological Invasions*. 22:2033-2047. <https://doi.org/10.1007/s10530-020-02237-1>

Ferreira AS, Peres CA, Bogoni JA, Cassano CR (2018) Use of agroecosystem matrix habitats by mammalian carnivores (Carnivora): a global-scale analysis. *Mammal Review*. 48:312-327. <https://doi.org/10.1111/mam.12137>

Frigeri E, Cassano CR, Pardini R (2014) Domestic dog invasion in an agroforestry mosaic in southern Bahia, Brazil. *Tropical Conservation Science*. 7:508–528.

<https://doi.org/10.1177/194008291400700310>

Gálvez N, Infante J, Fernandez A, Díaz J, Petracca L (2021) Land use intensification coupled with free-roaming dogs as potential defaunation drivers of mesocarnivores in agricultural landscapes. *Journal of Applied Ecology*. 58:2962-2974. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.14026>

Gaynor KM, Cherry MJ, Gilbert SL, Kohl MT, Larson CL, Newsome TM, Smith JA (2021) An applied ecology of fear framework: linking theory to conservation practice. *Animal Conservation*. 24:308-321. <https://doi.org/10.1111/acv.12629>

Gompper ME (2014) *Free-Ranging Dogs & Wildlife Conservation*. Oxford University Press, Oxford

Gompper ME, Lesmeister DB, Ray JC, Malcolm JR, Kays R (2016) Differential habitat use or intraguild interactions: what structures a carnivore community? *PloS one*. 11:e0146055. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0146055>

González-Maya JF, Zárrate-Charry D, Vela-Vargas M, Jiménez-Alvarado JS, Gómez-Hoyos D (2015) Activity patterns of *Tayra Eira barbara* populations from Costa Rica and Colombia: evidence of seasonal effects. *Rev. Biodivers. Neotrop*. 5:96-104

Guedes JJM, Assis CL, Feio RN, Quintela FM (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. <https://doi.org/10.32800/abc.2021.44.0045>

Hughes J, Macdonald DW (2013) A review of the interactions between free-roaming domestic dogs and wildlife. *Biological Conservation*. 157:341-351.

Konecny MJ (1989) Movement patterns and food habits of four sympatric carnivore species in Belize, Central America. *Advances in Neotropical mammalogy*. 1989:243-264.

Lessa I, Guimarães TCS, Godoy-Bergallo H, Cunha A, Vieira EM (2016) Domestic dogs in protected areas: a threat to Brazilian mammals? *Natureza & Conservação*. 14:46-56. <https://doi.org/10.1016/j.ncon.2016.05.001>

Linnell JDC, Strand O (2000) Interference interactions, co-existence and conservation of mammalian carnivores. *Diversity and Distributions*. 6:169–176.

<https://doi.org/10.1046/j.1472-4642.2000.00069.x>

Martinez E, Cesário C, Boere V (2013) Domestic dogs in rural area of fragmented Atlantic Forest: potential threats to wild animals. *Ciência Rural*. 43:1998-2003.

Martinez E, Cesário CS, Ferraz F, Repolês R, Silva IO, Boere V (2022) Behavior of rural and urban free-ranging dogs in Viçosa, Minas Gerais, Brazil. *Journal of Veterinary Behavior* 48:68-73.

Meredith M, Ridout M (2014) Overlap: estimates of coefficient of overlapping for animal activity patterns. R package version 0.2, 4.

Merson SD, Dollar LJ, Tan CKW, Macdonald DW (2019) Activity patterns of sympatric living exotic and endemic carnivores (the fosa) in Western Madagascar's deciduous forests. *Journal of Zoology*. 307: 186-194. <https://doi.org/10.1111/jzo.12630>

Michalski F, Crawshaw PG, de Oliveira TG, Fabian ME, Fabián ME (2006) Notes on home range and habitat use of three small carnivore species in a disturbed vegetation mosaic of southeastern Brazil. *Mammalia*. 70:52–57. <https://doi.org/10.1515/mamm.2006.004>

Michalski F, Boulhosa RLP, Nascimento YND, Norris D (2020) Rural wage-earners' attitudes towards diverse wildlife groups differ between tropical ecoregions: implications for forest and savanna conservation in the Brazilian Amazon. *Tropical Conservation Science*. 13:1940082920971747. <http://dx.doi.org/10.1177/1940082920971747>

Mori E, Fedele E, Greco I, Giampaoli Rustichelli M, Massolo A, Miniati S, Zaccaroni M (2022) Spatiotemporal activity of the pine marten *Martes martes*: Insights from an island population. *Ecological Research*, 37:102-114. <https://doi.org/10.1111/1440-1703.12269>

Mpemba H, Yang F, Jiang G (2019) The implications of fear ecology for interactions among predators, prey and mesopredators. *JAPS: Journal of Animal & Plant Sciences*. 29:1519-1527

Parsons AW, Bland C, Forrester T, Baker-Whatton MC, Schuttler SG, McShea WJ, Kays R (2016) The ecological impact of humans and dogs on wildlife in protected areas in eastern North America. *Biological Conservation*. 203:75-88. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2016.09.001>

Paschoal AMO, Massara RL, Bailey LL, Kendall, WL, Doherty Jr PF, Hirsch A, Paglia AP (2016) Use of Atlantic Forest protected areas by free-ranging dogs: estimating abundance and persistence of use. *Ecosphere*. 7:e01480. <https://doi.org/10.1002/ecs2.1480>

Pereira AD, Antoniazzi MH, Vidotto-Magnoni AP, Orsi ML (2019) Mamíferos silvestres predados por cães domésticos em fragmentos de Mata Atlântica no sul do Brasil. *Biotemas*. 32:107-113. <https://doi.org/10.5007/2175-7925.2019v32n2p107>

Presley SJ (2000) Eira Barbara. *Mammalian Species*. 2000:1-6. [https://doi.org/10.1644/1545-1410\(2000\)636<0001:EB>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1644/1545-1410(2000)636<0001:EB>2.0.CO;2)

Ridout MS, Linkie M (2009) Estimating overlap of daily activity patterns from camera trap data. *Journal of Agricultural, Biological, and Environmental Statistics*. 14:322-337

Sáenz-Bolaños C, Montalvo V, Carrillo E, Fuller TK (2019) Tayra (*Eira barbara*) predation of a brownthroated three-toed sloth (*Bradypus variegatus*) in Costa Rica. *Edentata: The Newsletter of the IUCN/SSC Anteater, Sloth and Armadillo Specialist Group*. 19:70–73. DOI: 10.2305/IUCN.CH.2018.EDENTATA-19-1.10.en

Santos CLD, Le Pendu Y, Giné GA, Dickman CR, Newsome TM, Cassano CR (2018) Human behaviors determine the direct and indirect impacts of free-ranging dogs on wildlife. *Journal of Mammalogy*. 99:1261-1269. <https://doi.org/10.1093/jmammal/gyy077>

Sasaki, D, Mello-Silva RD (2008) Levantamento florístico no cerrado de Pedregulho, SP, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*. 22:187-202

Sepúlveda M, Pelican K, Cross P, Eguren A, Singer R (2015) 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

Silva-Rodríguez EA, Ortega-Solís GR, Jiménez JE (2010) Conservation and ecological implications of the use of space by chilla foxes and free-ranging dogs in a human-dominated landscape in southern Chile. *Austral Ecology*. 35:765-777. <https://doi.org/10.1111/j.1442-9993.2009.02083.x>

Shamoon H, Maor R, Saltz D, Dayan T (2018) Increased mammal nocturnality in agricultural landscapes results in fragmentation due to cascading effects. *Biological Conservation*. 226:32- 41. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2018.07.028>

Suraci JP, Clinchy M, Dill LM, Roberts D, Zanette LY (2016) Fear of large carnivores causes a trophic cascade. *Nature communications*. 7:1-7. <https://doi.org/10.1038/ncomms10698>.

Timo TPC, Lyra-Jorge MC, Gheler-Costa C, Verdade LM (2015) Effect of the plantation age on the use of eucalyptus stands by medium to large-sized wild mammals in south-eastern Brazil. *iForest*. 8:108–113. <https://doi.org/10.3832/ifor1237-008>

Thiel S, Tschapka M, Heymann EW, Heer K (2021) Vertical stratification of seed-dispersing vertebrate communities and their interactions with plants in tropical forests. *Biological Reviews*. 96:454-469. <https://doi.org/10.1111/brv.12664>

Vanak AT, Gompper ME (2009) Dogs *Canis familiaris* as carnivores: their role and function in intraguild competition. *Mammal review*. 39:265-283. <https://doi.org/10.1111/J.1365-2907.2009.00148.X>

Vanak AT, Gompper ME (2010) Interference competition at the landscape level: the effect of free-ranging dogs on a native mesocarnivore. *Journal of Applied Ecology*. 47:1225-1232. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2010.01870.x>

Villafañe-Trujillo ÁJ, Kolowski JM, Cove MV, Medici EP, Harmsen BJ, Foster RJ, López González CA (2021) Activity patterns of tayra (*Eira barbara*) across their distribution. *Journal of Mammalogy*. 102:772-788. <https://doi.org/10.1093/jmammal/gyaa159>

Zanette LY, Clinchy M (2020) Ecology and neurobiology of fear in free-living wildlife. *Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst.* 51:297-318. <https://doi.org/10.1146/annurev-ecolsys-011720-124613>

Zapata-Ríos G, Branch LC (2016) Altered activity patterns and reduced abundance of native mammals in sites with feral dogs in the high Andes. *Biological Conservation*. 193: 9-16. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2015.10.016>

Zielinski WJ, Spencer WD, Barrett RH (1983) Relationship between food habits and activity patterns of pine martens. *Journal of Mammalogy*. 64:387–396. <https://doi.org/10.2307/1380351>