

---

ECOLOGIA

---

**ANDRESSA ZAPATERRA BASSALOBRE**

**ANÁLISE COMPORTAMENTAL E DISTRIBUIÇÃO  
ESPACIAL DO SAGUI-DE-TUFO-PRETO (*Callithrix  
penicillata*) EM UM PARQUE INSULAR DA MATA  
ATLÂNTICA**

ANDRESSA ZAPATERRA BASSALOBRE

ANÁLISE COMPORTAMENTAL E DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DO  
SAGUI-DE-TUFO-PRETO (*Callithrix penicillata*) EM UM PARQUE  
INSULAR DA MATA ATLÂNTICA

Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. LAURENCE MARIANNE VINCIANNE CULOT

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao  
Instituto de Biociências – Campus de Rio Claro, da  
Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita  
Filho”, para obtenção do grau de Ecóloga

Rio Claro - SP  
2022

B317a

Bassalobre, Andressa Zapattera

Análise comportamental e distribuição espacial do sagui-de-tufo-preto (*Callithrix penicillata*) em um parque insular da Mata Atlântica / Andressa Zapattera Bassalobre. -- Rio Claro, 2022  
43 p. : tabs., mapas

Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado - Ecologia) -  
Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Biociências, Rio  
Claro

Orientadora: Laurence Marianne Vincianne Culot

1. Ecologia animal. 2. Comportamento. 3. Espécie exótica. 4.  
playback. 5. Distribuição espacial. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca do Instituto de  
Biociências, Rio Claro. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

ANDRESSA ZAPATERRA BASSALOBRE

ANÁLISE COMPORTAMENTAL E DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DO  
SAGUI-DE-TUFO-PRETO (*Callithrix penicillata*) EM UM PARQUE  
INSULAR DA MATA ATLÂNTICA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao  
Instituto de Biociências – Campus de Rio Claro, da  
Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita  
Filho”, para obtenção do grau de Ecóloga.


BANCA EXAMINADORA:


Profa. Dra. Laurence Marianne Vincianne Culot (orientadora)

Prof. Dr. Marco Aurélio Pizo Ferreira

Prof. Dr. Milton Cezar Ribeiro

Aprovado em: 14 de Julho de 2022

  
Assinatura do(a) discente

  
Assinatura do(a) orientador(a)

## **AGRADECIMENTOS**

À minha mãe, Arlete, pelo apoio incondicional e por todos seus esforços para que eu consiga realizar meus sonhos. Ao meu noivo, Lucas, por todo apoio e carinho durante os momentos mais difíceis, sempre me incentivando e ajudando a trilhar meu caminho. Em memória ao meu avô, Carlos Zapatterra, que foi como um pai, e sempre me apoiou tudo.

Agradeço à professora Laurence pela orientação e paciência durante a elaboração deste trabalho. Às pessoas do laboratório, os Lapianos, pelas dicas importantes.

À equipe do Parque Estadual da Ilha Anchieta, por permitirem a realização deste trabalho, pela ajuda em campo e pelos ensinamentos na ilha. Aos “Filhos da ilha” pelos momentos de conversas e ensinamentos históricos. Ao Instituto Florestal do estado de São Paulo – IF e a Cotec por permitirem a realização deste trabalho no parque.

Ao professor Mauro Galetti, pelos puxões de orelha durante a graduação, pelos ensinamentos e apoio no início deste trabalho. As pessoas do Labic, pelo auxílio nas dúvidas.

Ao meu veterano Maurício Vancine que me ajudou quando me senti perdida na graduação, abrindo portas para a realização deste trabalho e para o mundo acadêmico.

Ao Departamento de Ecologia da Unesp – Rio Claro, pelos materiais de campo concedidos para realização deste trabalho.

Aos professores e professoras do curso de Ecologia da Unesp, por todo conhecimento compartilhado, em especial o Miltinho (Milton C. Ribeiro) pelo apoio durante a graduação e por não desistir dos alunos, sempre enxergando o melhor em todos. A professora Zezé (Maria José) sempre incentivando os alunos a pensarem mais, por todo seu carinho e dedicação ao curso. À professora Maria Inês por ajudar a manter o curso vivo.

Cada um de vocês tiveram um papel importante na minha trajetória, muito obrigada! Dedico à Ecologia!

## RESUMO

O sagui de tufo preto (*Callithrix penicillata*) é uma espécie invasora na Mata Atlântica e considerada uma ameaça a outras espécies de primatas nativos, assim como a comunidades de aves. No Parque Estadual Ilha Anchieta, um parque insular da Mata Atlântica, a espécie foi introduzida em 1983, junto com outras espécies exóticas, e sua população foi crescendo ao longo dos anos. Sendo um parque com registros relativamente altos de visitação, interações entre turistas e indivíduos de *C. penicillata* são frequentes, incluindo eventos de alimentação. Este contexto pode afetar a distribuição espacial dos indivíduos, seus comportamentos e eventualmente contribuir para o crescimento populacional descontrolado, causando dificuldades para o objetivo de conservação das espécies nativas. Neste estudo, determinamos a distribuição espacial de *C. penicillata* na ilha e seus comportamentos na presença e ausência de turistas. Utilizamos o método de *playback* para localizar e quantificar grupos de *C. penicillata* nas diferentes zonas de proteção da ilha e observamos um grupo de saguis para verificar o impacto do turismo nos comportamentos da espécie. Nossos resultados sugerem que os saguis estão distribuídos com maior densidade em trilhas de uso turístico médio e com características de vegetação florestal heterogênea, incluindo áreas antropizadas. Na presença de turistas, os saguis forragearam menos e usaram menos os estratos arbóreos médios e altos. A presença do turismo parece afetar, pelo menos em parte, a distribuição espacial e comportamentos naturais da espécie, portanto projetos de educação ambiental voltados à fauna exótica são importantes, assim como o futuro manejo da espécie na ilha. Pela falta de predadores naturais e pelo fato de existir um suporte alimentar antrópico, a população da espécie pode continuar crescendo e interferindo no objetivo de conservação do parque.

**Palavras-chave:** *Callithrix penicillata*; comportamento; distribuição espacial; playback; ecologia;

## ABSTRACT

The black tufted marmoset (*Callithrix penicillata*) is an invasive species in the Atlantic Forest and considered a threat to other native primate species, as well as to bird communities. In Ilha Anchieta State Park, an insular park in the Atlantic Forest, the species was introduced in 1983, along with other exotic species, and its population has grown over the years. As the park has relatively high visitation records, interactions between tourists and individuals of *C. penicillata* are frequent, including feeding events. This context can affect the spatial distribution of individuals, their behavior and eventually contribute to uncontrolled population growth, making the conservation of native species difficult. In this study, we determined the spatial distribution of *C. penicillata* on the island and its behavior in the presence and absence of tourists. We used the playback method to locate and quantify groups of *C. penicillata* in the different protection zones of the island and we observed a group of marmosets to verify the impact of tourism on the species behavior. Our results suggest that marmosets are present in higher density in trails of medium tourist use and with heterogeneous forest vegetation, including anthropized areas. In the presence of visitors, marmosets forage less and use the medium and upper tree strata less. The presence of tourism seems to affect, at least in part, the spatial distribution and natural behaviors of the species, so environmental education projects about the exotic fauna are important, as is the future management of the species on the island. Due to the lack of natural predators and the fact that there is an anthropic food support, the species can continue to grow and interfere with the conservation objective of the park.

**Keywords:** *Callithrix penicillata*; behavior; spatial distribution; playback; ecology;

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	6
<b>1.1</b>	<b>Objetivos</b> .....	8
<b>2</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	9
<b>2.1</b>	<b>Distribuição espacial</b> .....	9
2.1.1	<i>Área de estudo</i> .....	9
2.1.2	<i>Coleta de dados</i> .....	11
<b>2.2</b>	<b>Análise comportamental</b> .....	14
2.2.1	<i>Área de estudo e grupo</i> .....	15
2.2.2	<i>Coleta de dados</i> .....	15
<b>2.3</b>	<b>Análise dos dados</b> .....	18
<b>3</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	19
<b>3.1</b>	<b>Distribuição espacial</b> .....	19
<b>3.2</b>	<b>Análise comportamental</b> .....	23
3.2.1	<i>Grupo observado</i> .....	23
3.2.2	<i>Turismo</i> .....	24
3.2.3	<i>Comportamentos</i> .....	25
3.2.4	<i>Interação sagui-visitante</i> .....	26
3.2.5	<i>Estrato arbóreo</i> .....	27
3.2.6	<i>Alimentação</i> .....	29
<b>4</b>	<b>DISCUSSÃO</b> .....	31
<b>4.1</b>	<b>Distribuição espacial</b> .....	31
<b>4.2</b>	<b>Análise comportamental</b> .....	32
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	35
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	36
	<b>REFERENCIAS</b> .....	38



## 1 INTRODUÇÃO

A distribuição espacial consiste na ocorrência e no arranjo de uma população em uma área, podendo mudar com a sazonalidade, disponibilidade de recursos e por padrões de comportamento da espécie. A complexidade de fatores bióticos e abióticos e as redes de interações influenciam na distribuição e abundância das espécies (PERONI; NIVALDO, 2011). Em contrapartida, a ocorrência de uma espécie também pode influenciar a dinâmica de outras populações (BEGOTTI; LANDESMANN, 2008; NUNES, 2015).

Devido às influências antrópicas no meio natural, o homem passou a apresentar um papel determinante na distribuição de algumas espécies (ESTEVES, 2010; SECCO, 2014). A introdução de espécies exóticas é apontada por muitos autores como ameaça à diversidade biológica (TRAAD; WECKERLIN, 2012; DIAS, 2012; PREZOTO et al., 2015; ROSA, 2016), principalmente se estas espécies apresentam alta plasticidade ecológica. Esta característica faz com que as espécies alterem mais facilmente seus comportamentos, se adaptando ao meio em que foram introduzidos.

Os primatas possuem alta capacidade de aprendizado, uma vez que são observadores e tendem a repetir certos comportamentos (GUEDES, 2012). Primatas neotropicais do gênero *Callithrix spp.* foram amplamente introduzidos em áreas de conservação e áreas urbanas, através da comercialização e solturas equivocadas (GOLDANI et al., 2006; BEGOTTI; LANDESMANN, 2008; ROSA, 2016).

O gênero *Callithrix* é composto por seis espécies, sendo elas: *Callithrix jacchus*, *C. penicillata*, *C. kuhlii*, *C. geoffroyi*, *C. flaviceps* e *C. aurita* (RYLANDS, 1993, 2000). A espécie *C. penicillata* é originalmente típica do Cerrado (HERSHKOVITZ, 1977; DE VIVO, 1991; NICOLAEVSKY, 2011), mas devido às introduções, ampliaram sua distribuição e atualmente, ocupam os domínios fitogeográficos da Mata Atlântica, Caatinga e Cerrado, sendo, portanto, considerada espécie exótica e invasora em muitas regiões (MORAES et al., 2019).

*Callithrix penicillata*, comumente chamado de sagui de tufo preto, é um primata arborícola neotropical, com tamanho corporal de aproximadamente 30 centímetros (macho adulto). Devido ao hábito alimentar que inclui uma porcentagem maior de exsudatos e insetos, esta espécie tende a ocupar pequenas áreas de vida, em relação às espécies de primatas mais frugívoras (RANGEL, 2012; BERTASSOLI

et al., 2013; DA SILVA L. Z. et al., 2013; FRANCISCO et al., 2015; SECCO et al., 2018). Constituem grupos geralmente com fortes ligações parentais, que variam de 2 a 15 indivíduos, podendo haver sobreposição e movimentação entre indivíduos dos grupos adjacentes (SILVA; MONTEIRO DA CRUZ, 1993).

As características ecológicas e adaptativas de *C. penicillata* permitem seu estabelecimento em áreas antropizadas. Desta forma, esta espécie possui alto potencial invasor, podendo ocupar nichos de outras espécies, criando desequilíbrios, através da predação de aves (ALEXANDRINO et al., 2012; PREZOTO et al., 2015, ZALUAR et al., 2022) e competição com espécies nativas (COIMBRA-FILHO, 1983; DE VIVO, 1991; DA SILVA, F. F. R., 2014). Introduzidos em unidades de conservação e ambientes insulares, sem predadores naturais, esta espécie tende a se tornar um problema como invasor biológico (GOMES; DE LIMA-GOMES, 2011; TAVELA, 2013; DA SILVA, F. F. R., 2014; SECCO et al., 2018; ZALUAR et al., 2022).

O Parque Estadual da Ilha Anchieta (PEIA) é uma das unidades de conservação que sofreram com introduções de espécies exóticas no ano de 1983 (GALETTI et al., 2009; ESTEVES, 2010; JUNIOR et al., 2016). Sendo total de 5 indivíduos de *C. penicillata* introduzidos, atualmente apresenta população estimada de 721 indivíduos (17,9 detecções/10 km percorridos) (DIAS, 2012).

Por ser um ambiente insular e pelo histórico de ocupação, o Parque Estadual da Ilha Anchieta tem constante visitação de turistas, com 45 mil visitantes anualmente (DOS SANTOS, 2011) e com o máximo de 1.020 turistas por dia conforme estabelecido pela portaria do Instituto Florestal de 22/12/2005. Tendo em vista que o turismo pode ocasionar impactos, mesmo desenvolvido sobre monitoramento (JUNIOR et al. 2016) e que existem relatos de visitantes alimentando os saguis (ESTEVES, 2010; DIAS, 2012), podemos esperar que, na Ilha Anchieta, o comportamento dos saguis e sua distribuição espacial sejam influenciados pela presença dos visitantes.

Em trabalhos anteriores, já foi observado que primatas com acesso a alimentos antrópicos, tendem a se concentrar ao redor desses recursos (DE MIRANDA; DE FARIA, 2001; SABBATINI et al. 2006, 2008; SAITO et al. 2010; EL ALAMI et al., 2012; ALBUQUERQUE; OLIVEIRA, 2014) por serem de fácil acesso, abundantes e geralmente ricos em gordura e proteínas. Conseqüentemente, além de modificar a dieta pela substituição no consumo de recursos naturais (LOUSA, 2013), o oferecimento de alimento pode provocar modificações no uso da área de vida (SAITO

et al., 2010), no tempo gasto em atividades e no comportamento natural de forrageio (LOUSA, 2013; ALBUQUERQUE; OLIVEIRA, 2014), assim como é possível observar aumento na agressividade, competição (EL ALAMI et al. 2012) e no comportamento de roubo (LOUSA, 2013).

Uma maneira de analisar os impactos antrópicos é estudar as alterações de comportamentos, quando há contato, aproximação e oferta de alimentos por turistas. Compreender os fatores que levam a população de saguis exóticos a ocupar os espaços no PEIA são relevantes para o manejo da espécie e conservação de espécies nativas. Investigamos o efeito do turismo sobre a distribuição espacial, utilizando o método de *playback*, considerando os diferentes níveis de utilização das trilhas do parque, pelos visitantes. Também avaliamos alterações nos comportamentos de um grupo de *C. penicillata*, através de observações e registros comportamentais.

Abordamos as seguintes questões: (1) A intensidade de uso das trilhas do parque pelos visitantes influencia na distribuição espacial dos grupos de *C. penicillata*? (2) A presença de visitantes afeta o comportamento dos saguis? Os resultados deste estudo podem ajudar o manejo da espécie exótica no PEIA e identificar o efeito do turismo no comportamento dos saguis. Entender os padrões de ocupação da espécie e o suporte alimentar fornecido por visitantes, permite compreender os fatores que levam a um crescimento populacional e processos que facilitam a adaptação e estabelecimento de uma espécie exótica.

## 1.1 Objetivos

- (I) Verificar o efeito do turismo na distribuição espacial dos grupos de saguis;
- (II) Avaliar a densidade populacional (n° de indivíduos/km<sup>2</sup>) em cada trilha nos diferentes níveis de utilização por visitantes;
- (III) Determinar o efeito do turismo nos padrões comportamentais de *C. penicillata* (dieta, uso do estrato arbóreo e interações).

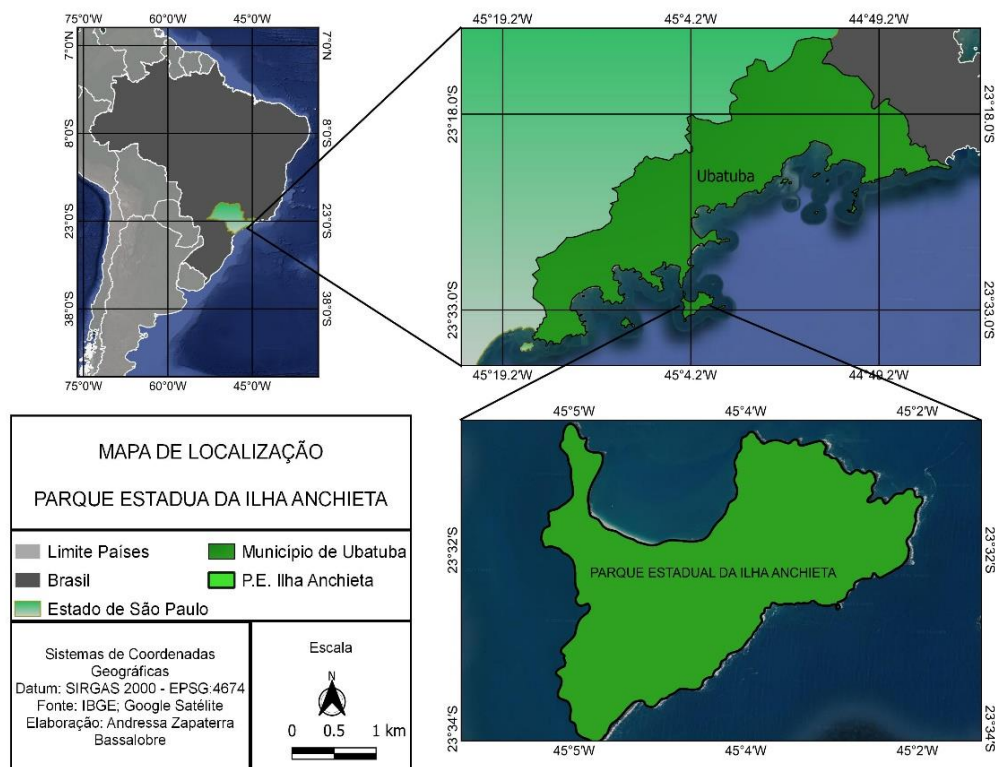
## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1 Distribuição espacial

#### 2.1.1 Área de estudo

O estudo foi desenvolvido no Parque Estadual da Ilha Anchieta, localizado no litoral norte do Estado de São Paulo, do município de Ubatuba (Figura 1). O PEIA foi criado oficialmente pelo Decreto Estadual nº 9.629/77 (SÃO PAULO, 1977). O acesso é feito a partir do píer Saco da Ribeira (Baía do Flamengo) no continente, chegando pela Enseada de Palmas, com distância de 8 km. Possui 828 hectares, encontra-se no domínio fitogeográfico da Mata Atlântica (JUNIOR et al., 2016).

**Figura 1** - Mapa de localização do Parque Estadual da Ilha Anchieta. Município de Ubatuba, estado de São Paulo.

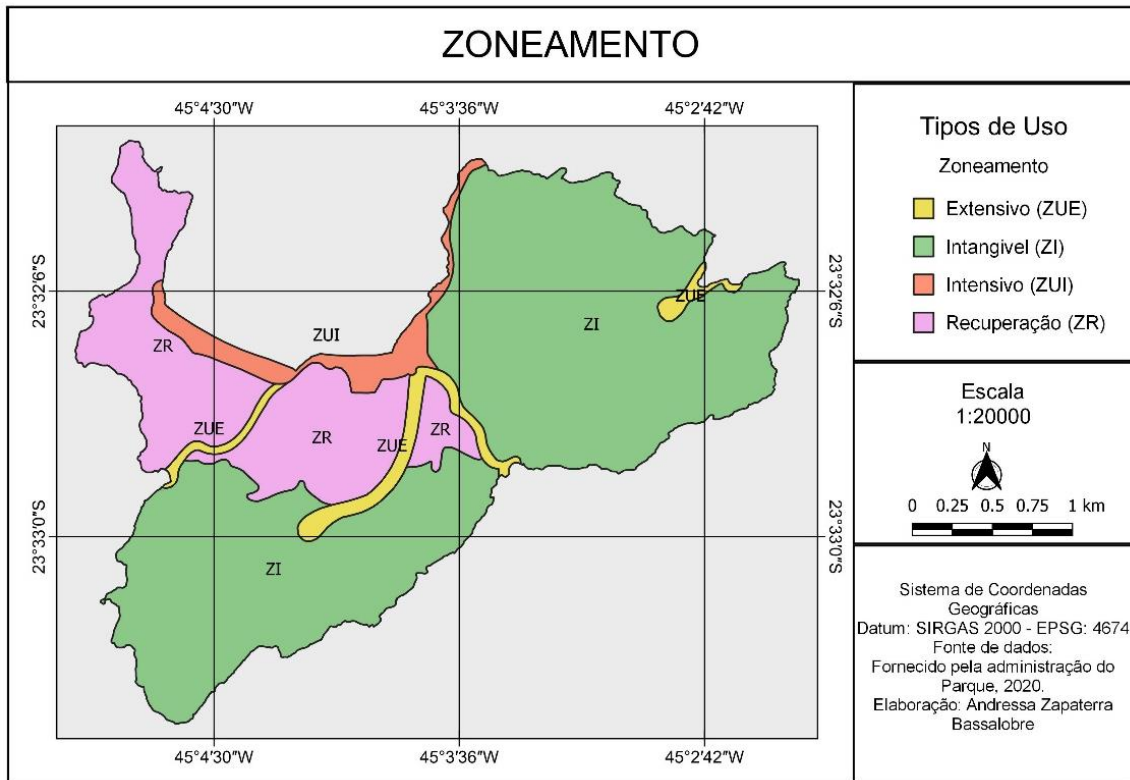


Fonte de dados: IBGE, 2021 e Google Satélite, 2022; elaborado pela autora para este estudo.

Atualmente é um dos principais pontos turísticos da região costeira de São Paulo, recebendo cerca de 45.000 visitantes por ano, com variação sazonal entre períodos de férias, verão e inverno. Possui sete praias com extensão total de aproximadamente 2 km, sete trilhas terrestres oficializadas, com extensão total de 3,6

km e 2,4 ha de caminhos e áreas verdes acessíveis. De acordo com a dinâmica do PEIA e conforme o plano de manejo (GUILLAUMON et al., 1989), o parque foi zoneado considerando o uso das áreas, sendo total de quatro zonas: Zona de Uso Extensivo, Zona de Uso Intensivo, Zona Intangível e Zona de Recuperação (Figura 2).

**Figura 2** - Caracterização e Zoneamento do PEIA de acordo com o plano de manejo (Guillaumon et al., 1989).



Fonte: Elaborado pela autora segundo plano de manejo de Guillaumon et al., 1989.

A vegetação predominante é constituída de mata latifoliada densa e rala, na zona intangível, extensivo e uma parte da zona de recuperação. A zona de recuperação possui características e vegetação predominante de restinga. Na área de uso intensivo se encontra as estruturas para visitação e construções históricas do parque (Quadro 1).

Além da sua vegetação natural remanescente, a Ilha possui espécies introduzidas, como a Palmeira Leque (*Livistona chinensis*), algumas frutíferas como a Goiabeira (*Psidium guajava*) e a Jaqueira (*Artocarpus heterophyllus*).

**Quadro 1** - Características das diferentes zonas de uso do parque. Trilhas pertencentes a cada zona, vegetação e tipo de acesso.

Zoneamento	Características	Trilhas	Vegetação e Tipo de acesso
Intensivo (ZUI)	abrange áreas bastante alteradas pela ação do homem; engloba a Área Histórico-Cultural e a Área de Uso Especial reservadas, respectivamente, para atividades de lazer e para manutenção do parque	Engenho; Praia das Palmas; Restinga; Pedra do Navio	Acesso Fácil - vegetação mais heterogênea, sem predominância de uso/cobertura do solo. Estão presentes, nesta zona, o campo antrópico, campo úmido e solo exposto;
Extensivo (ZUE)	abrange áreas naturais que já apresentam alguma alteração antrópica; permite, em escala extensiva, a implantação de trilhas e algumas instalações para uso recreacional e educativo	Praias do Sul; Saco Grande	Acesso Médio - há predomínio de floresta em estágio avançado, seguido de floresta em estágio intermediário; pequenas manchas de floresta em estágio inicial e de campo antrópico;
Recuperação (ZR)	zona provisória com áreas de grande alteração antrópica e destinado àquelas atividades necessárias para a recuperação da vegetação degradada e para proteção dos solos da erosão	Represa	Acesso Fácil – floresta em estágio inicial e recuperação;
Intangível (ZI)	abrange as áreas naturais que conservam algumas características primitivas; é dedicada à proteção integral e, também, ao monitoramento ambiental	Sem amostragem	Acesso Difícil – floresta em estágio médio e avançado, altitude elevada, solo rochoso;

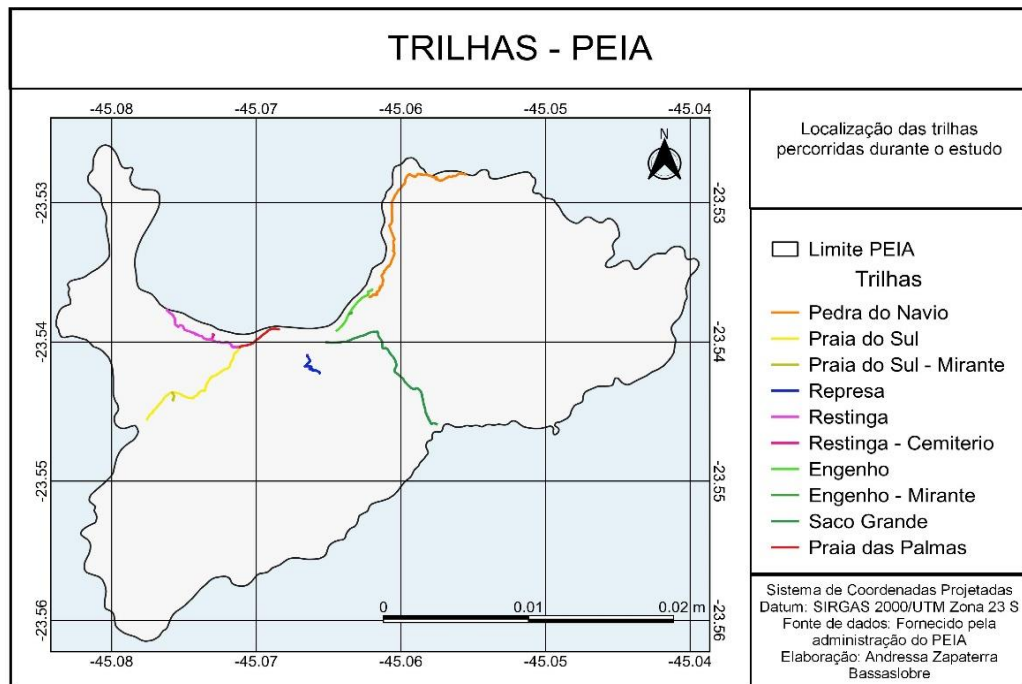
Fonte: Aranha 2011; Esteves 2010. Adaptado para este trabalho.

As trilhas percorridas durante o estudo (Figura 3), estão dentro das zonas de uso Intensivo, Extensivo e Recuperação. A zona Intangível não possui trilha de acesso oficializada e apresenta elevação de altitude, dificultando a abertura de novas trilhas para o estudo.

### 2.1.2 Coleta de dados

Percorremos as trilhas de 16 de janeiro à 24 de fevereiro do ano de 2020, no período da manhã, entre 5 e 11 horas. Utilizamos o método descrito por Gestich et al., (2017) e adaptamos para este trabalho. O método consiste no *playback* da vocalização da espécie foco ao longo de um transecto, em intervalo espacial pré-determinado, de acordo com o alcance do equipamento (NUNES, 2015; GESTICH et al., 2017, GONÇALVES J., 2020).

**Figura 3** - Localização das 7 trilhas percorridas durante o período de estudo com *playback*, no Parque Estadual da Ilha Anchieta.



Fonte: Elaborado pela autora.

Para reproduzir a vocalização, utilizamos uma Mini Speaker WS-887, sem amplificador de som (aparelho de som comum portátil, com resposta de frequência: 280Hz - 16 kHz; potência de saída: 5 W; alcance aproximado: 50 metros). Testamos a propagação da vocalização no interior das trilhas para estimar o alcance de detecção sonora por parte do pesquisador e a distância de percepção do som para os saguis, no teste piloto feito em 2019 e no teste de campo realizado um dia antes das amostragens oficiais.

Consideramos as barreiras ambientais que podem interferir na propagação do som, como ruídos do ambiente, sons de outras espécies, e barreiras físicas. Elaboramos uma tabela com os resultados do teste piloto, da propagação do som (Tabela 1).

**Tabela 1** - Teste de propagação do som do *playback* em campo. Distância em metros do alcance. Alcance definido pelos testes piloto e especificações técnicas do aparelho usado.

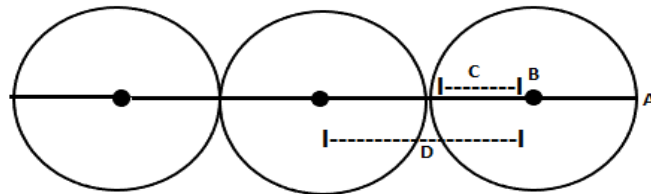
Distância (metros)	Alcance	Descrição
30	Efetivo	Considera variáveis ambientais e físicas que podem limitar o alcance do som
40	Indiferente	Com ou sem barreira de som é possível ouvir o playback
50	Normal	Alcance máximo da caixa de som, sem considerar ruídos do ambiente de estudo e barreiras físicas

60	Sem alcance	Distância na qual não foi possível ouvir o playback, com ou sem barreiras de propagação de som
----	-------------	--

Fonte: Elaborado pela autora (2020).

Tendo em vista os resultados encontrados no teste piloto e comparando com o trabalho de Gonçalves J. (2020), com *C. aurita*, os saguis são detectados em distâncias curtas (<100m) e o resultado do modelo de maior probabilidade de detecção foi até cerca de 40 metros do ponto de amostragem por *playback*. Para este estudo com *C. penicillata*, equipamento de baixa frequência e considerando as diferentes características ambientais das trilhas amostradas, utilizamos a distância padrão de 60 metros, entre um ponto e outro, sendo o alcance padrão efetivo do *playback* de 30 metros (Figura 4).

**Figura 4** - Esquema de amostragem nas trilhas. **A**: trilha; **B**: local de reprodução do playback; **C**: distância de alcance de som efetivo (raio de 30m); **D**: distância padrão entre um ponto e outro (diâmetro de 60m).



Fonte: Adaptado de Gestich et al., 2017.

Percorremos cada trilha três vezes, com intervalo de pelo menos 15 dias (média=15,5 dias) entre uma amostragem e outra na mesma trilha, totalizando 3 amostragens por trilha (Tabela 2). Reproduzimos a vocalização da espécie, por três vezes, sem intervalo. Utilizamos uma trena, para medir a distância entre um ponto de vocalização e outro (60 metros). Utilizamos a vocalização de *C. penicillata* (espécie deste estudo), com duração de um minuto e doze segundos (1:12), que foi gravada em 2012 por Vinícius Goulart – Universidade de Salford – e disponibilizada no Youtube.

**Tabela 2** - Divisão das amostragens nas trilhas, início, término e duração em dias.

Amostragem	Início	Término	Duração
A1	16/01/2020	24/01/2020	9 dias
A2	31/01/2020	06/02/2020	7 dias
A3	15/02/2020	24/02/2020	10 dias

Fonte: Elaborado pela autora.



Em cada ponto de sessão do *playback*, registramos a localização do respectivo ponto, utilizando um GPS (Garmin – 60CSx). Na presença de grupo, anotamos: 1) o número de indivíduos avistados; 2) lado da trilha que o grupo aparecia (direção da primeira movimentação detectada), sendo esquerdo ou direito\*; 3) quanto tempo demoraram para se aproximar (em segundos), contando do início da vocalização, até o avistamento. No caso de não aparecer nenhum grupo no ponto, após as três repetições do *playback*, esperamos aproximadamente 3 minutos em silêncio. Sem avistamento ou movimentação, anotamos a localização do ponto e descrevemos como não ocorrência.

**Tabela 3** - Trilhas utilizadas para levantamento de grupos de *C. penicillata*. Comprimento em metros, intensidade de uso relacionado ao turismo - alto, médio ou baixo e característica predominante da vegetação e ambiente.

Zoneamento	Trilha	Comprimento (m)	Intensidade de uso (Turismo)	Característica principal (Vegetação e ambiente)
Uso Intensivo	Trilha Praia das Palmas	360	Alto	Antropizado
Uso Intensivo	Trilha do Engenho	450	Alto	Antropizado
Uso Intensivo	Trilha da Restinga	810	Alto	Restinga
Uso Extensivo	Trilha Saco Grande	1.420	Médio	Avançado (estágio florestal)
Uso Extensivo	Trilha Praia do Sul	1.100	Médio	Intermediário (estágio florestal)
Uso Extensivo	Pedra do Navio	1.900	Baixo	Avançado (estágio florestal)
Recuperação	Represa	350	Baixo	Intermediário (estágio florestal)

Fonte: Guillaumon et al., 1989; Esteves 2010. Adaptado para este trabalho (2020).

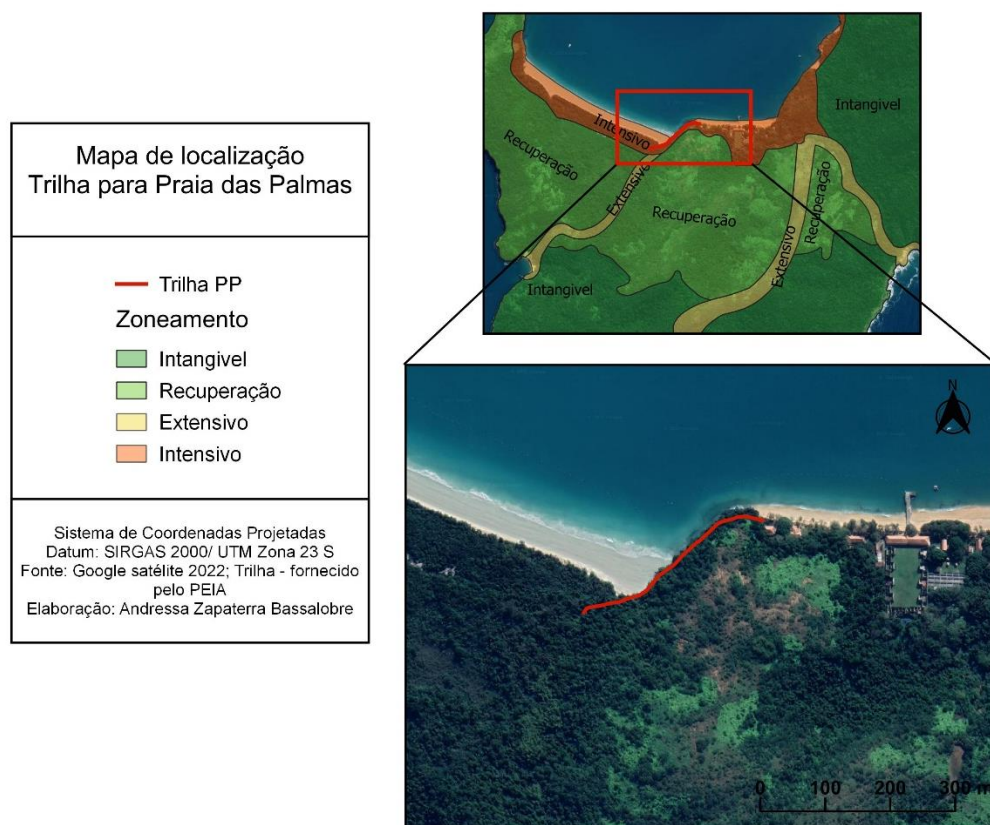
Consideramos novos registros como pertencentes a um novo grupo, de acordo com a direção em que o grupo avistado se deslocava. Quando houvesse a possibilidade de deslocamento dos indivíduos na mesma direção em que a trilha foi percorrida, não eram contabilizados como novos grupos, o *playback* foi desligado e seguimos para o próximo ponto, mantendo um critério mais conservador para a contagem de grupos.

## 2.2 Análise comportamental

### 2.2.1 Área de estudo e grupo

Observamos um grupo de saguis-de-tufo-preto (*C. penicillata*) de vida livre, no Parque Estadual da Ilha Anchieta. O grupo se encontra na trilha da Praia das Palmas, sendo esta, uma das mais utilizadas pelos visitantes, para ter acesso a maior praia do parque. Com 0,36 km de comprimento, esta trilha faz interface com a Zona de Recuperação (ZR) e está localizada na Zona de Uso Intensivo (ZUI), (Figura 5). Durante as observações, o número de saguis avistados na trilha variou de 1 a 6 indivíduos.

**Figura 5** - Trilha para Praia das Palmas, utilizada para as observações comportamentais do grupo de *C. penicillata* no PEIA.



Fonte de dados: Google Satélite, 2022 e administração do PEIA; elaborado pela autora.

### 2.2.2 Coleta de dados

Realizamos a coleta de dados de janeiro a fevereiro de 2020, no período das 11 às 17 horas. Antes da coleta de dados oficial, realizamos, em 2019, durante 15

dias, um teste piloto para adequar o etograma e o horário de ocorrência do grupo nesta trilha.

Iniciamos os registros quando avistamos um ou mais saguis na trilha e paramos as anotações quando os saguis se locomoveram para outros locais, não sendo mais avistados na trilha. Optamos por fazer as observações apenas na trilha, com objetivo de relatar o efeito do turismo neste grupo, já que esta, possui acesso livre de visitantes, sendo o caminho utilizado para acessar a maior praia da ilha. Acompanhar este grupo fora da área da trilha, não é viável por dificuldades de acesso (altitude elevada, terreno escorregadio e mata densa, características da zona de recuperação que faz interface com a trilha Praia das Palmas).

Elaboramos dois etogramas que serviram de base para os registros. O primeiro etograma foi criado para os eventos de comportamento. Utilizando o método *scan sampling* (ALTMANN, 1974) a cada 10 minutos, anotamos: 1) locomoção; 2) descanso e 3) forrageio, (Quadro 2). Fizemos anotações complementares para estes eventos, registrando a presença ou ausência de visitantes. Consideramos como presença de visitantes, quando os turistas eram avistados atravessando a trilha, durante o registro de cada observação. Se presente, anotávamos “P” e ausentes, “A”. Em caso positivo, na presença de visitantes, anotamos também se ocorreu interação em os saguis e os visitantes. Durante todo o período de estudo, o parque permaneceu aberto para a visitação do público (das 9 às 17 horas).

**Quadro 2** - Etograma para os registros de comportamentos, incluindo registros complementares de presença ou ausência de turismo e interação entre saguis e visitantes.

<b>Evento registrado</b>	<b>Categoria</b>	<b>Descrição</b>
<b>Comportamento</b>	Locomoção	O animal se desloca verticalmente ou horizontalmente, de um ponto a outro
	Descanso	Indivíduo em repouso, deitado
	Forrageio	O indivíduo se desloca pelo ambiente em busca de alimento, podendo consumir o alimento durante o registro
<b>Registro complementar</b>	<b>Categoria</b>	<b>Descrição</b>
<b>Turismo</b>	Presença	grupo de visitantes presente no momento do registro
	Ausência	ausência de visitantes no momento do registro
	Ocorreu	visitantes e saguis interagiram*

<b>Interação entre os saguis e os visitantes</b>	Não ocorreu	visitantes não notaram o grupo de saguis ou não estavam presentes
--	-------------	---

Fonte: elaborado pela autora (2020).

Consideramos interação\* sagui-visitante quando: (I) os saguis se locomovem em direção a um grupo de visitantes; (II) os saguis assumem comportamentos para pedir comida (se aproximar de alguém com alimento, vocalizar para o visitante ou tentativa de roubar o alimento); (III) os saguis ingerem o alimento fornecido pelo visitante.

Para o segundo etograma utilizamos o método *all occurrence* (ALTMANN 1974), para anotar: 1) o estrato arbóreo; 2) origem do alimento ingerido pelo sagui; 3) interação social entre os saguis (Quadro 3). Quando o indivíduo amostrado estava engajado em “forragear”, a informação sobre a origem do alimento era anotada em “natural” ou “antrópica”.

Sempre que um indivíduo estava se alimentando de um item, anotamos o tipo de alimento consumido, considerando as seguintes categorias: goma, inseto, fruta, planta, ninho (ovos de aves), vertebrado, fruta antrópica (fruta fornecida por visitantes) e artificial (itens industrializados providos pelos visitantes).

**Quadro 3** - Etograma para os registros de alimentação, uso do estrato arbóreo e interação social.

Evento registrado	Categoria	Descrição
<b>Alimentação</b>	Natural	pego pelo sagui; insetos, goma
	Antrópica	fornecido por turista; salgadinhos, biscoitos, frutas
<b>Estrato arbóreo no momento do registro</b>	Chão	Indivíduo encontra-se fora da árvore, no chão andando ou parado
	Baixo	Indivíduo se encontra até 3 metros de altura
	Médio	Indivíduo se encontra de 3 a 5 metros de altura
	Alto	Indivíduo se encontra acima de 5 metros de altura
<b>Interação entre indivíduos do grupo</b>	Positiva	Interações não-agressivas entre indivíduos do grupo (catação, compartilhar alimento).
	Negativa	Interações agressivas (perseguição, afastamento com a aproximação de outro, disputar alimento, rosar e bater).

Fonte: elaborado pela autora (2020).

### 2.3 Análise dos dados

Com os registros de grupos e indivíduos, nas três amostragens realizadas em cada trilha, calculamos a média do número de indivíduos e grupos por trilha. Os dados foram analisados através do software R (R Core Team, 2021). A normalidade dos dados foi verificada através do teste de *Shapiro-Wilk*.

Utilizamos a anova com teste de post-hoc *Tukey HSD*, para verificar se há diferença significativa do número de indivíduos e grupos registrados entre as 3 amostragens. Calculamos a densidade de indivíduos e grupos por trilha, a partir da divisão das médias encontradas entre as três amostragens, pela área amostrada de cada trilha, considerando o alcance do *playback*.

Utilizamos o teste estatístico ANOVA de duas vias, para verificar se existe um efeito das características da vegetação (Tabela 3) e uso turístico nas trilhas, sobre a densidade de indivíduos. Para isto, utilizamos como variável dependente a densidade (indivíduos/km<sup>2</sup>) e como variáveis independentes, as categorias de vegetação e uso turístico. Aplicamos o post-hoc de *Tukey HSD* para verificar os resultados. O software QGIS.org (2022), foi utilizado para fazer os mapas e análise de densidade de *Kernel*, o Google Earth Pro® foi utilizado para ajuste dos mapas.

Os dados comportamentais também foram analisados através do software R (R Core Team, 2021). Para testar o efeito do turismo sobre os comportamentos, foram criados modelos lineares generalizados (GLM) com distribuição de Poisson, já que os dados foram de contagem. Com intuito de testar o efeito do turismo sobre a alimentação e interação sagui-visitante, foi utilizado GLM's com distribuição Binomial.

Utilizamos o teste de *Friedman* para comparar as diferenças de ocorrência entre as categorias de comportamento sem considerar a influência do turismo. Posteriormente realizamos o teste não paramétrico de *Mann-Whitney*, para investigar a influência do turismo na ocorrência dos comportamentos e estrato arbóreo. O post-hoc de *Dunn-Bonferroni* foi conduzido para analisar as diferenças significativas entre as categorias.

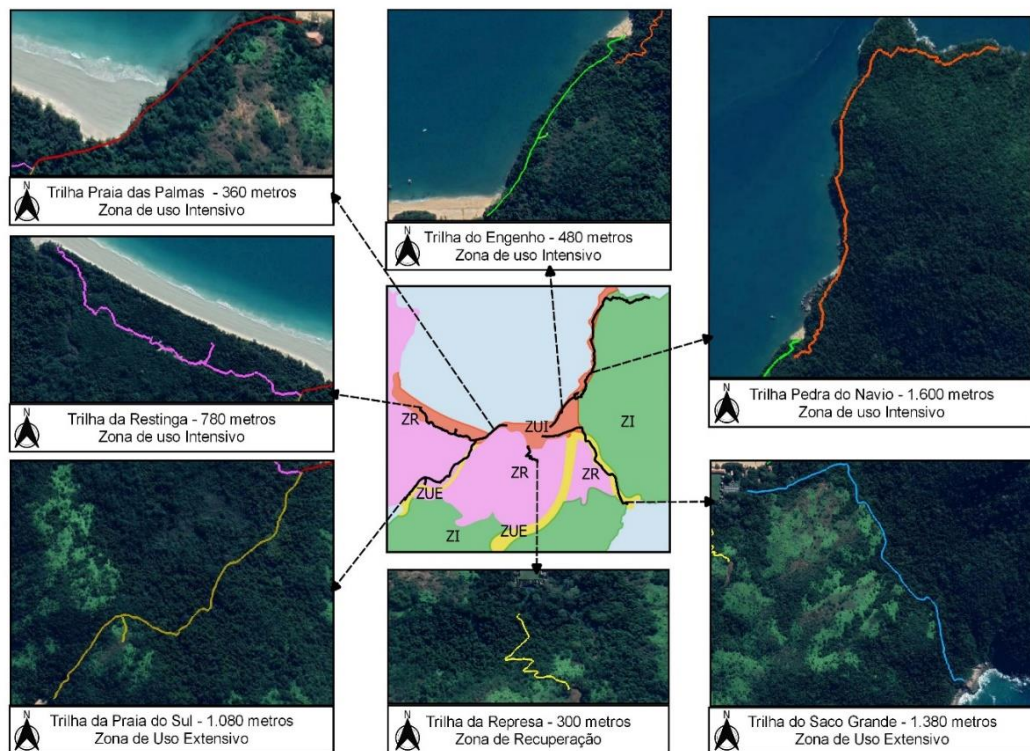
Devido ao baixo número de ocorrências, para as análises estatísticas foram eliminados os comportamentos interação social positiva e negativa.

### 3 RESULTADOS

#### 3.1 Distribuição espacial

Ao todo percorremos 36,9 km distribuídos nas 7 trilhas, variando de 0,9 a 3,3 km percorridos. Foram total de 270 sessões de reprodução do *playback*, durante 156 horas de trabalho de campo, distribuídos ao longo de 26 dias.

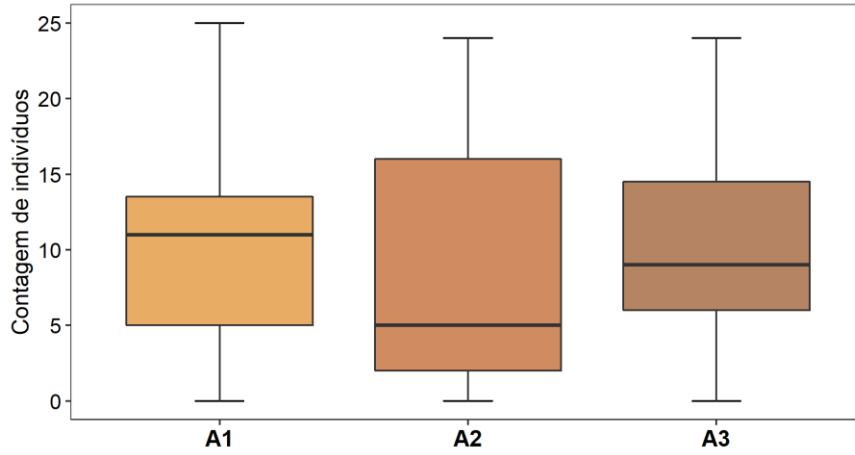
**Figura 6** - Caracterização e distribuição das trilhas percorridas. As respectivas Zonas de uso, estão indicadas pelas siglas: ZUE (Zona de Uso Extensivo); ZR (Zona de Recuperação); ZI (Zona Intangível); ZUI (Zona de Uso Intensivo).



Fonte: Elaborado pela autora; imagens: Google Satélite, 2021.

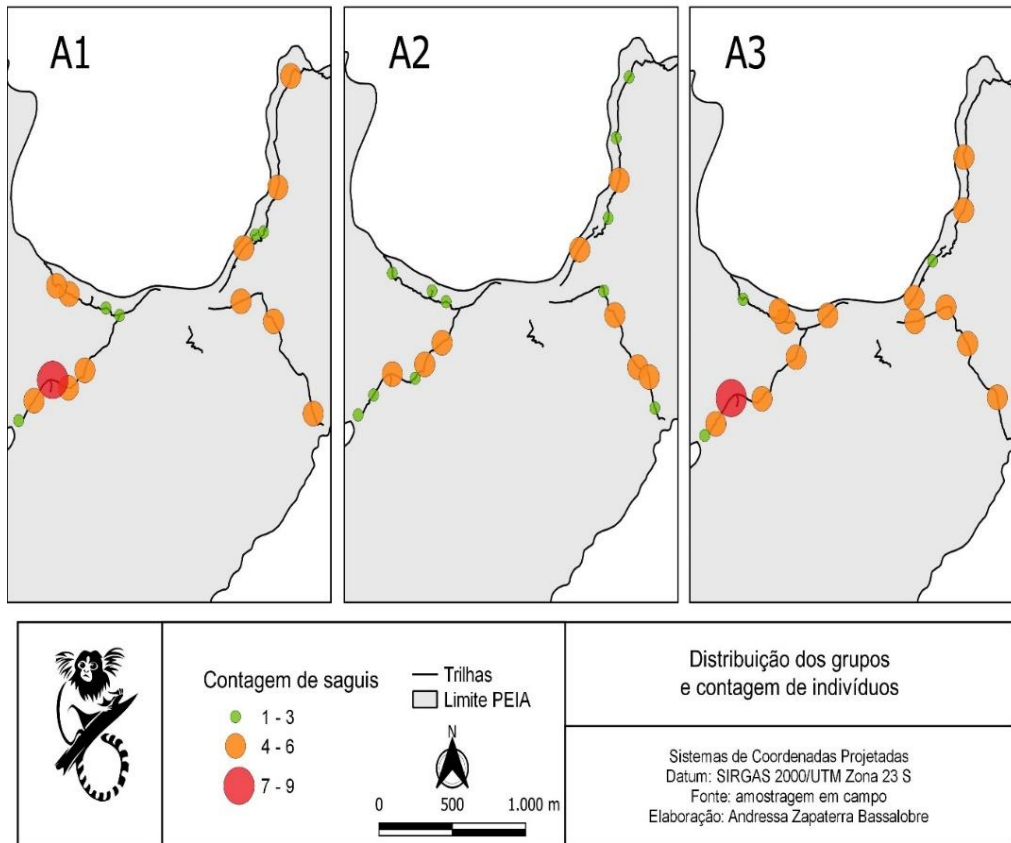
Não houve variação significativa em relação ao número de indivíduos registrados em cada amostragem [ $F(2,18) = 0,046$ ;  $p = 0,955$ ], (Figura 7). Sendo assim, analisamos a densidade considerando a média de indivíduos, no total das 3 amostragens, para área de cada trilha ( $n^\circ$  de indivíduos/km<sup>2</sup>).

**Figura 7-** Distribuição do número de indivíduos em cada amostragem (A1, A2 e A3) nas 7 trilhas. A base do boxplot representa o 1º quartil, indicando 25% dos dados e o topo do boxplot, representa o 3º quartil, indicando 75% dos dados. A linha horizontal indica a mediana (2º quartil - ao qual se encontra 50% da amostra). As linhas verticais abaixo e acima das caixas de boxplot, representam os limites de menor e maior valor dos dados.



Elaboramos um mapa com a distribuição dos grupos em cada trilha e a contagem de indivíduos, para cada amostragem (Figura 8).

**Figura 8 -** Mapas de distribuição dos grupos de *Callithrix penicillata*, por amostragem (A1, A2, A3). O tamanho dos círculos indica o número de indivíduos registrados em cada grupo.





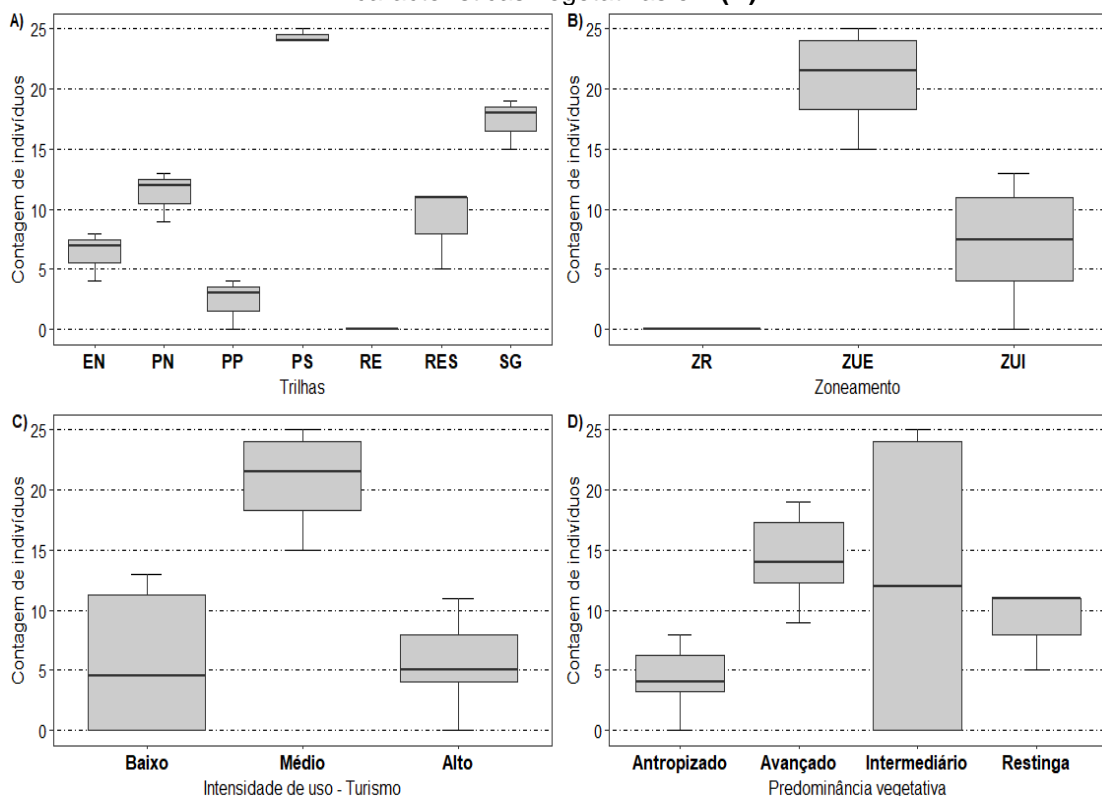
Identificamos total de  $17,66 \pm 3.7$  grupos (0-6) e registramos  $70,66 \pm 12.3$  indivíduos (0-25), considerando todas as trilhas amostradas. O número médio de indivíduos por grupo, generalizando para todas as trilhas, foi de  $3,15 \pm 0.45$  (0-25) indivíduos/grupo, a densidade foi  $4,35$  grupos/km<sup>2</sup> (Tabela 4).

**Tabela 4** - Número, densidade e abundância de grupos e de indivíduos de *Callithrix penicillata* registrados durante as amostragens nas trilhas do PEIA.

Trilha	Grupos registrados	N° de indivíduos por grupo média $\pm$ DP (amplitude)	Densidade		Abundância	
			Grupos/Km <sup>2</sup>	Indivíduos/Km <sup>2</sup> Média $\pm$ DP	Grupos/10Km	Indivíduos/10Km Média $\pm$ DP
EN	2	3,83 $\pm$ 0.28 (4-8)	5,9	2,3 $\pm$ 0.7	18,1	68,8 $\pm$ 22.6
PN	3	3,91 $\pm$ 0.62 (9-13)	2,9	1,1 $\pm$ 0.2	8,9	33,7 $\pm$ 6.1
PP	1	2,33 – (0-4)	3,3	1,2 $\pm$ 1.0	10,1	35,3 $\pm$ 31.5
PS	5	4,60 $\pm$ 0.52 (24-25)	7,9	3,6 $\pm$ 0.08	24,0	109,6 $\pm$ 2.6
RE	0	0	0	0	0	0
RES	3	3,0 $\pm$ 1.15 (5-11)	5,8	1,7 $\pm$ 0.6	17,4	52,3 $\pm$ 20.1
SG	4	4,43 $\pm$ 0.60 (15-19)	4,7	2,1 $\pm$ 0.2	14,1	61,4 $\pm$ 7.3
Total	18	3,15 $\pm$ 0.45 (0-25)	4,35	11,96 $\pm$ 3.0	13,2	51,5 $\pm$ 12.8

Fonte: Elaborado pela autora.

**Figura 9** - Distribuição do número de indivíduos de *Callithrix penicillata*, por trilha em (A); Zoneamento em (B); Intensidade de uso das trilhas pelos visitantes em (C) e predominância das características vegetativas em (D).

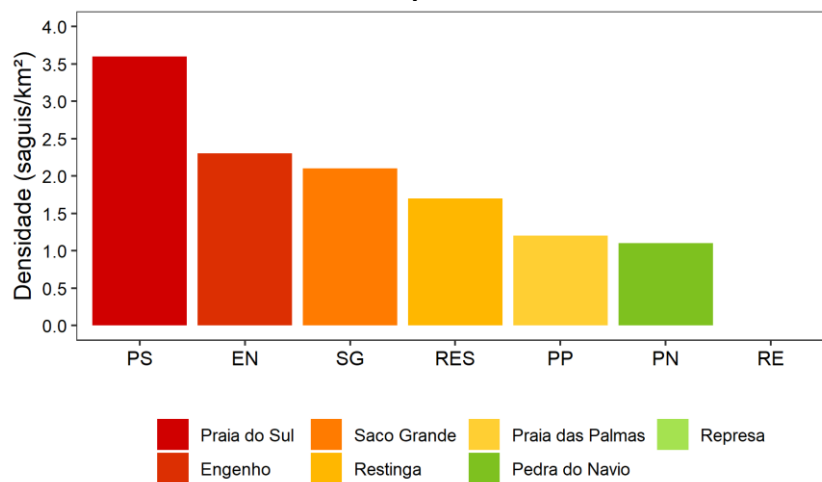




Os modelos gerados, não apresentaram efeito significativo do nível de uso das trilhas [F (1,1) = 8,74;  $p > 0,1$ ] e predominância vegetativa [F (3,1) = 0,02;  $p > 0,1$ ] sobre a densidade de saguis.

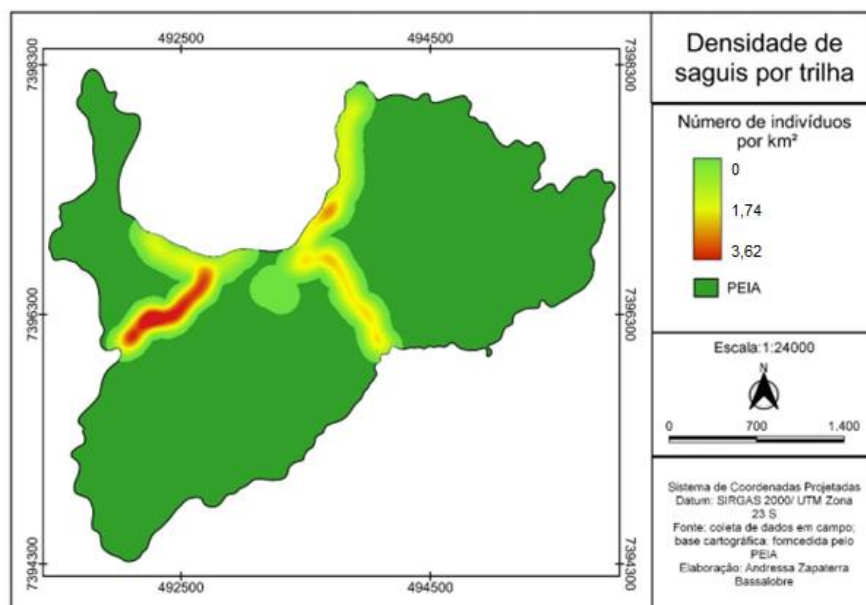
A trilha com maior densidade foi a trilha Praia do Sul com  $3,6 \pm 0,08$  indivíduos/km<sup>2</sup> e 7,9 grupos/km<sup>2</sup>, seguido pela trilha do Engenho com  $2,3 \pm 0,7$  indivíduos/km<sup>2</sup> e 5,9 grupos/km<sup>2</sup>. A trilha da Represa não apresentou ocorrência de saguis durante as amostragens.

**Figura 10** - Densidade de saguis por km<sup>2</sup> considerando a área amostrada com método de *playback* em cada trilha do PEIA – janeiro a fevereiro de 2020.



Fonte: elaborado pela autora.

**Figura 11** - Mapa de Kernel: densidade de saguis por km<sup>2</sup> amostrados nas trilhas do PEIA – janeiro a fevereiro de 2020.



Fonte: elaborado pela autora.

O modelo de regressão não apresentou relação significativa entre o tamanho da trilha e a densidade de indivíduos por km<sup>2</sup> (Df=1;  $X^2 = 0.5614$ ;  $p= 0.4537$ ), portanto para este estudo, o tamanho da trilha, não é um preditor para a alta densidade de indivíduos.

Apesar da aproximação e da busca por alimentos de fontes não naturais nas áreas antrópicas, os habitats mais utilizados pela espécie, são representados por áreas de acesso humano médio e com vegetação heterogênea, entre estágios florestais intermediário e avançado, representando também as características ecológicas da espécie para escolha de habitat.

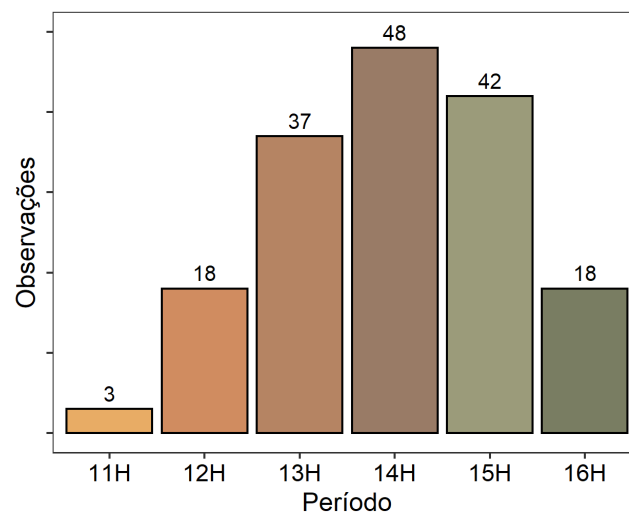
### 3.2 Análise comportamental

#### 3.2.1 Grupo observado

Ao longo das observações, a contagem de saguis avistados variou de 1 a 6, sendo que 47,6% dos registros são com 4 indivíduos avistados. Os dois indivíduos que apareceram em algumas observações, era uma fêmea prenha e um macho. Os 4 indivíduos mais avistados durante o estudo, eram três machos e uma fêmea.

Para avaliar a distribuição das observações, em relação ao horário do dia, agrupamos os registros de 10 minutos, em períodos de 1 hora. O maior número de registros comportamentais foi no período das 14 horas (Figura 11).

**Figura 11** - Distribuição do número de observações por período de uma hora.

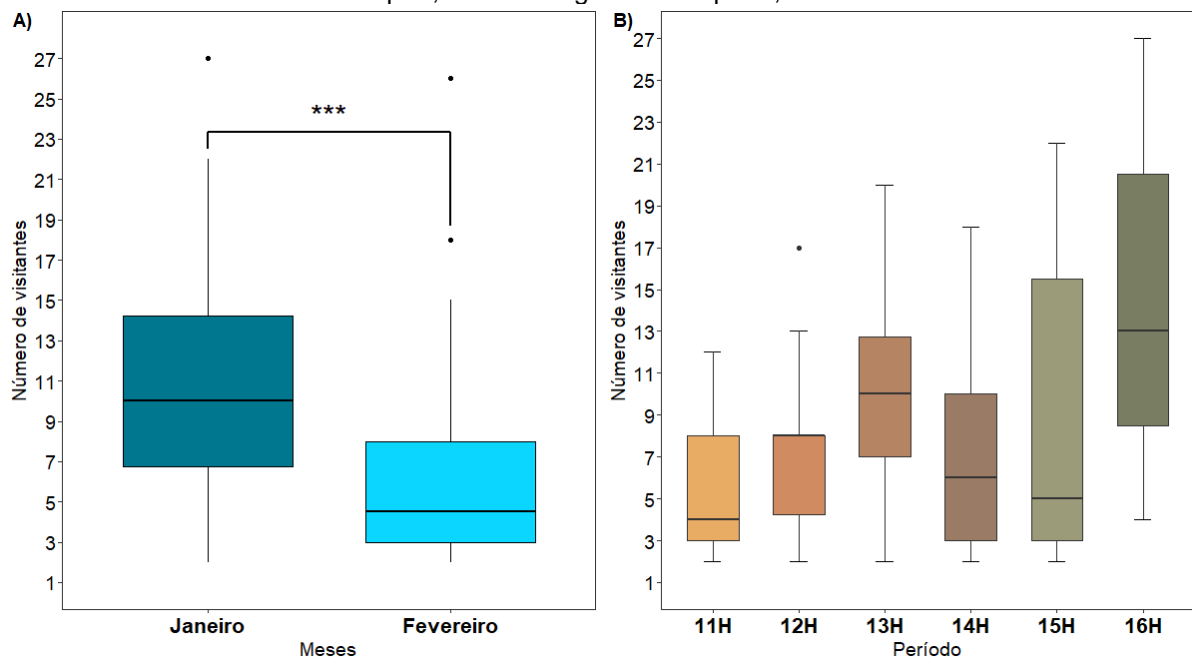


Fonte: elaborado pela autora.

### 3.2.2 Turismo

Do total das 166 observações, 51,8% (n=86) foram em presença de turistas e 48,2% (n=80) na ausência dos mesmos. Entre os meses de amostragem (Figura 12 - A), fevereiro apresentou diminuição do número de visitantes comparado a janeiro ( $W=2089.5$ ;  $p<0,001$ ; media:  $2,39 \pm 4.5$  e  $7,04 \pm 7.1$ , respectivamente). Não houve diferença significativa no número de visitantes em relação ao período em horas (Figura 12 - B).

**Figura 12** - Variação no número de visitantes em relação aos meses amostrados (A) e nos diferentes períodos de observação (B). Diferenças significativas são indicadas por: \*  $p<0,05$ ; \*\*  $p<0,01$ ; \*\*\*  $p<0,001$ . Não significativas  $p > 0,05$ .

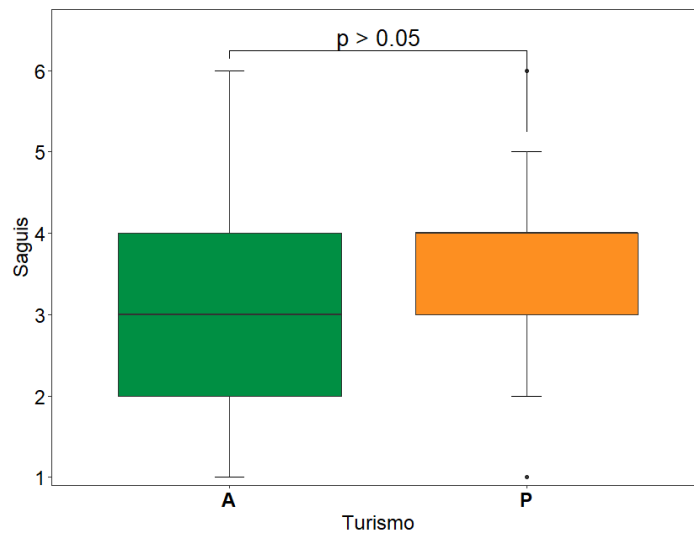


Fonte: elaborado pela autora.

Com o objetivo de avaliar se o turismo afeta o número de saguis visíveis durante as observações, consideramos as categorias de turismo (P – presença e A – ausência) e analisamos o número de indivíduos. As observações com 4 indivíduos no grupo foram mais abundantes, sendo que na presença de visitantes, corresponde a 30,72% (n=51) do total de 166 observações. Na ausência de visitantes, com 4 saguis no grupo, as observações caem para 16,86% (n=28).

Através do teste de *Mann-Whitney*, constatamos que não há efeito do turismo para o número de indivíduos avistados ( $W = 3017$ ;  $p>0.05$ ), a média de saguis avistados na ausência de visitantes foi de  $3,21 \pm 1.22$  e na presença de visitantes foi  $3,45 \pm 1,12$  (Figura 13).

**Figura 13** - Número de indivíduos registrados, durante o período do estudo. Comparação entre as categorias de turismo (A): ausência de visitantes no momento do registro; (P): presença de visitantes. Diferenças significativas são indicadas por \* $p < 0.05$ ; \*\* $p < 0.01$ ; \*\*\* $p < 0.001$ . Não significativas  $p > 0.05$ .

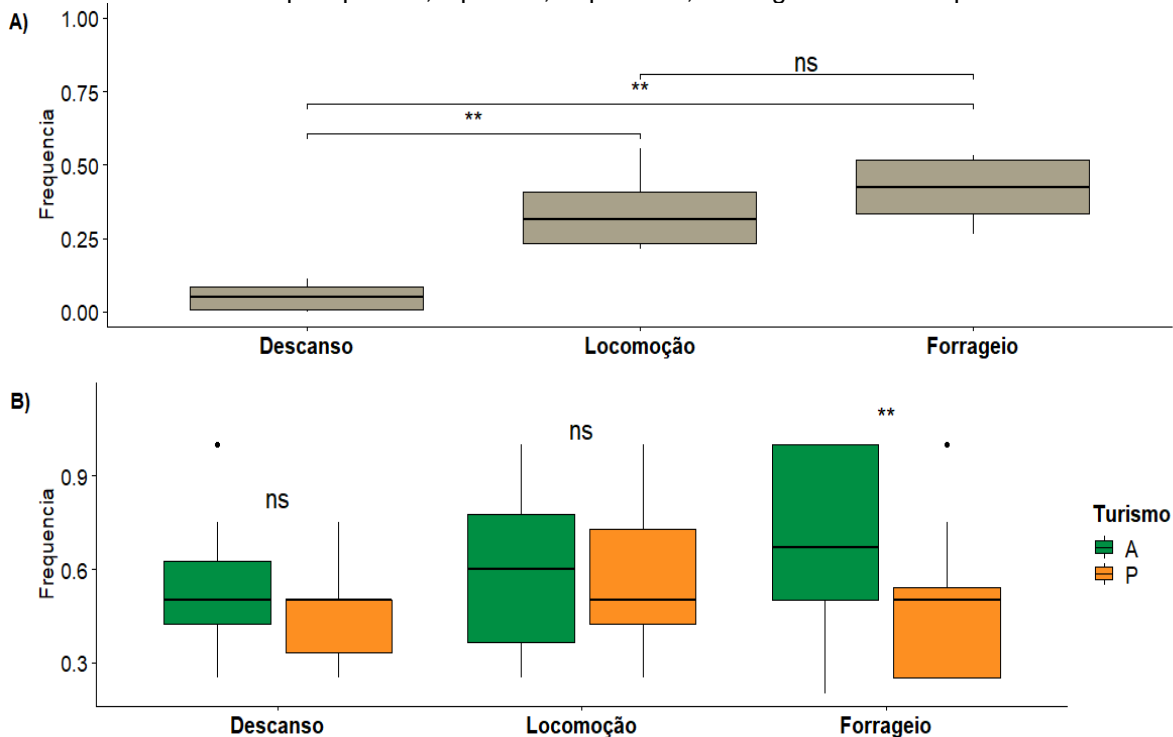


### 3.2.3 Comportamentos

Foram coletados 273 registros de comportamentos durante o período de observações. Os comportamentos com maiores ocorrências foram forrageio com 35,8% ( $n = 98$ ) dos registros, locomoção 29,6% ( $n = 81$ ), Interação sagui-visitante 24,5% ( $n = 67$ ) e Descanso 9,8% ( $n = 27$ ).

O teste realizado mostrou diferença entre os comportamentos ( $X^2 = 9$ ,  $p\text{-value} = 0.01$ ). O post-hoc de *Dunn-Bonferroni*, confirmou maior diferença para o comportamento de descanso quando comparado com locomoção e forrageio. Entre as categorias de locomoção e forrageio, não houve diferenças significativas (Figura 14 - A).

**Figura 14** - Análise de comportamentos: **A)** Diferenças entre comportamentos; **B)** Diferença entre as categorias de turismo (PxA), para cada comportamento observado. Diferenças significativas são indicadas por \* $p < 0.05$ ; \*\* $p < 0.01$ ; \*\*\* $p < 0.001$ ; não significativas: ns  $p > 0.05$ .



Através de comparações entre as categorias de turismo, foi verificado que a exibição do comportamento forrageio foi significativamente menor com a presença de visitantes ( $W = 1441$ ;  $p\text{-value} = 0.0026$ ). Para as categorias de locomoção e descanso, o turismo não teve efeito significativo (Figura 14 - B). Na ausência de visitantes, o comportamento de forrageio representou 39,7% ( $n = 66$ ) dos registros. Com a presença de visitantes, o número de registros caiu para 19,2% ( $n = 32$ ).

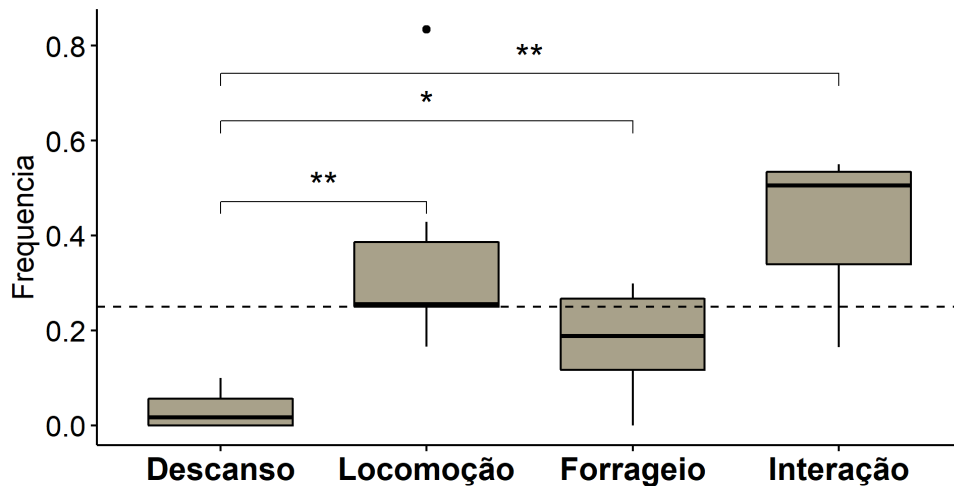
O comportamento de interação sagui-visitante não foi considerado para esta análise, pois este, é dependente da categoria de turismo P. Para alguns comportamentos, não foram obtidos registros suficientes, de modo que fosse possível realizar a análise de variação comportamental. São estes: Interação social-positiva e social-negativa, no qual referem-se às interações entre os indivíduos do grupo de saguis.

### 3.2.4 Interação sagui-visitante

O comportamento de interação entre saguis e visitantes é condicional à variável turismo, então esta categoria de comportamento foi anotada apenas na presença de

visitantes. Portanto as análises também foram feitas considerando apenas os dados cujo turismo é igual a P (n= 86).

**Figura 15** - Comparação entre as categorias de comportamento, na presença de visitantes. Linha tracejada representa a média geral. Diferenças significativas são indicadas por \*  $p < 0,05$ ; \*\*  $p < 0,01$ ; \*\*\*  $p < 0,001$ .

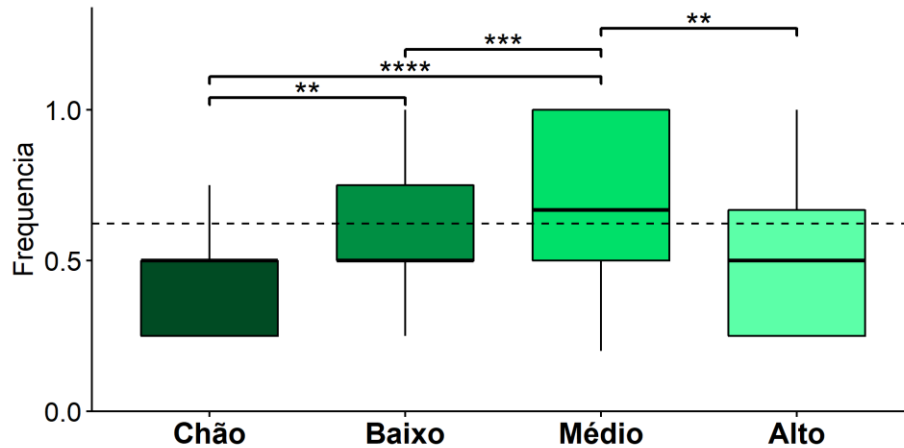


Entre comportamentos, a categoria descanso se diferenciou significativamente de todas as outras ( $X^2 = 13.526$ ;  $df = 3$ ;  $p\text{-value} = 0.003$ ). A categoria interação sagui-visitante, representou 44,6% (n= 67) dos registros comportamentais na presença de visitantes. Seguido por locomoção 28% (n= 42), forrageio 21,3% (n= 32) e descanso 6% (n= 9).

### 3.2.5 Estrato arbóreo

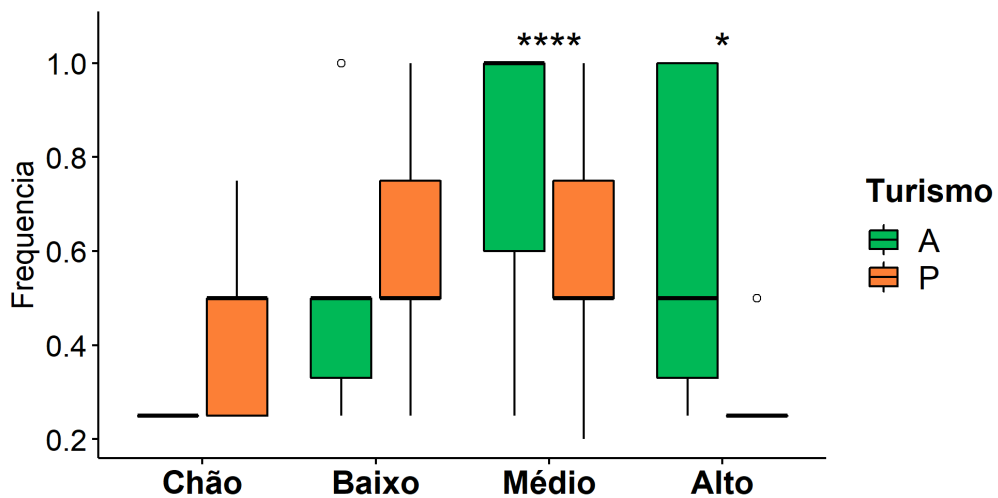
Dos 267 registros de uso do estrato arbóreo, a categoria de estrato médio, apresentou maior número de registros, sendo 44,9% (n=120), seguido pelo estrato baixo 31,8% (n=85), alto 12,3% (n=33) e chão com 10,8% (n=29). As análises apontaram diferenças entre os estratos arbóreos ( $X^2 = 15$ ;  $p\text{-value} = 0.001$ ), sendo a maior diferença para a categoria de uso chão (Figura 16).

**Figura 16** - Frequência de uso do estrato arbóreo pelo grupo de *C. penicillata*. Categorias: chão (utiliza o chão para caminhar ou comer), baixo (até 3 metros), médio (de 3 a 5 metros) e alto (acima de 5 metros). Diferenças significativas são indicadas por \*  $p < 0.05$ ; \*\*  $p < 0.01$ ; \*\*\*  $p < 0.001$ ; \*\*\*\*  $p < 0.0001$ . A linha tracejada representa média geral.



Para verificar a influência dos visitantes, separamos os dados pelas categorias de turismo. As análises apontaram efeito do turismo no uso dos estratos ( $X^2 = 15.681$ ,  $df = 1$ ;  $p < 0.0001$ ). O post-hoc de *Dunn-Bonferroni* confirmou alteração significativa no uso do estrato arbóreo médio ( $X^2 = 18.97$ ;  $p < 0.001$ ) e no uso do estrato arbóreo alto ( $X^2 = 5.58$ ;  $p < 0.05$ ) (Figura 17). Os estratos baixo e chão, não tiveram diferenças significativas entre as categorias de turismo ( $X^2 = 2.74$  e  $1.66$ ;  $p = 0.09$  e  $0.19$  respectivamente).

**Figura 17** - Alterações de uso do estrato arbóreo. Porcentagens de indivíduos registrados em cada categoria: A) Chão; B) Baixo (até 3 metros); C) Médio (3 a 5 metros); D) Alto (acima de 5 metros). Categorias de turismo A: ausência de visitantes no momento do registro, P: presença de visitantes. Diferenças significativas são indicadas por \*  $p < 0.05$ ; \*\*  $p < 0.01$ ; \*\*\*  $p < 0.001$ ; \*\*\*\*  $p < 0.0001$ .

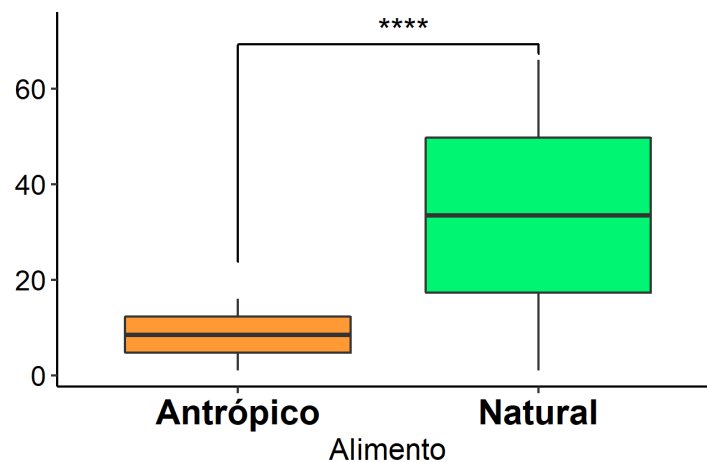


### 3.2.6 Alimentação

O comportamento alimentação, foi registrado em “sim” e “não”. As ocorrências foram quase equivalentes para ambas as categorias, sendo 49,4% (n=82) para ocorrência de alimentação (sim) e 50,6% (n=84) para não.

Em casos positivos, a origem do alimento foi registrada como natural ou antrópico. Os registros de alimento antrópico corresponderam a 19,5% (n=16) das observações e alimentos de origem natural, corresponderam a 80,4% (n=66). Apesar dos registros com presença e ausência de visitantes, serem estatisticamente equivalentes, a alimentação antrópica ocorreu com menor frequência. Sendo assim, nem todos os momentos que haviam visitantes, resultou no consumo de alimento antrópico.

**Figura 18** - Observações da origem de itens consumidos pelo grupo. Categorias: natural (pego pelo sagui do ambiente natural) ou antrópico (oferecido pelo visitante e ingerido pelo sagui). Diferenças significativas são indicadas por \*  $p < 0.05$ ; \*\*  $p < 0.01$ ; \*\*\*  $p < 0.001$ ; \*\*\*\*  $p < 0.0001$ .



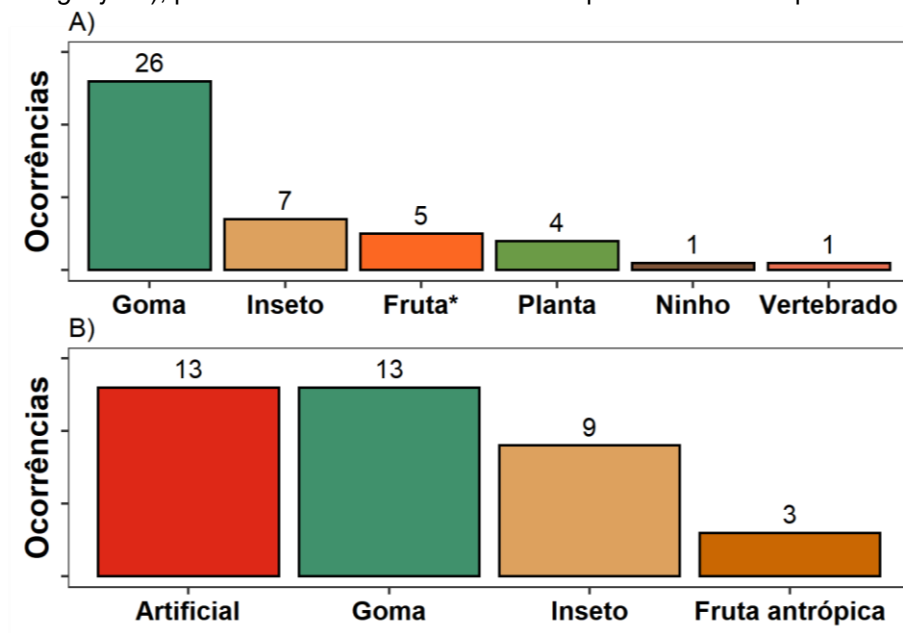
Utilizamos modelos de regressão binomial para avaliar a relação entre o consumo de alimento antrópico, à medida que aumenta o número de visitantes. O modelo não apresentou significância estatística para a relação entre o aumento de visitantes e a alimentação de origem antrópica ( $X^2 = 2,18$ ;  $Df=1$ ;  $p=0.1$ ;  $IC = 97,5\%$ ). Avaliamos para a ocorrência (sim) ou não de registros alimentares. Não encontramos relação significativa para o aumento de visitantes no local e a ocorrência de registros alimentares ( $X^2 = 0,60$ ;  $Df=1$ ;  $p=0.4$ ;  $IC = 97,5\%$ ).

Analizamos as frequências de consumo dos itens alimentares, verificando o número de registro de cada categoria e separando pelas categorias de turismo (Figura



19). Os itens com maior registro de consumo foram Goma (47,5%), Inseto (19,5%) seguido por artificial (antrópico) (15,8%) e Fruta\* (natural) (6%). Os itens Goma e Inseto são consumidos na presença e na ausência de visitantes, porém com menor frequência.

**Figura 19** - Frequência absoluta dos itens alimentares. O primeiro gráfico (A) indica os itens consumidos na ausência de visitantes. E (B) os itens consumidos na presença de visitantes. A Fruta\* no gráfico (A), é de origem natural consumida pelos saguis durante as observações - Goiabeira (*Psidium guajava*), presente nesta trilha. A Fruta antrópica foi fornecida pelos visitantes.



Como observado, os saguis tendem a consumir maior variedade de alimentos, quando não há visitantes no local. Isso corrobora com a hipótese de que o acesso fácil de alimentos antrópicos, prejudica e altera a dieta natural da espécie. Além de influenciar no comportamento natural de forrageio.

## 4 DISCUSSÃO

### 4.1 Distribuição espacial

No Parque Estadual da Ilha Anchieta, os saguis de vida livre, se adaptaram ao ambiente e a tendência é que sua população continue aumentando sem controle. O fato de visitantes ofertarem alimentos aos saguis, “facilita” o forrageio da espécie exótica. No PEIA, foi evidenciado que os indivíduos de *C. penicillata* se beneficiam de alimentos antrópicos durante o ano inteiro (GALETTI et al., 2009; ESTEVES, 2010). No entanto, contrariamente às nossas expectativas, a maior densidade de indivíduos, não está relacionado com a alta intensidade de uso antrópico nas trilhas.

A combinação da vegetação heterogênea e o uso extensivo (médio) das trilhas, parece ser um pressuposto para aumento na densidade. Isto corrobora com o encontrado no trabalho de Esteves (2010), no qual afirma que o uso do espaço pelos saguis está relacionado com heterogeneidade da paisagem e difícil acesso humano, sem deixar a proximidade com ambientes antropizados.

Secco (2014) encontrou resultado parecido, com a maior ocorrência de saguis em fragmentos impactados. O estudo de Zago et al. (2014) relacionou menores áreas de vida e distribuição de grupos, ao redor de locais onde existe oferta de alimentos antrópicos. Estes padrões de ocorrências, em ambientes com certo grau de antropização, com maior heterogeneidade da paisagem, são observados em muitos estudos com esta espécie (BOERE et al., 2000, ZALUAR et al., 2022).

Neste estudo, as trilhas com maior densidade de saguis, possuem como características vegetação heterogênea, variando de floresta em estágio intermediário e avançado, com uso médio pelos visitantes. Evidenciamos, durante o período de estudo, que a proximidade dos grupos ao campo antrópico, deve-se a oferta de alimentos pelos visitantes, relatado não só neste trabalho, mas também em Esteves (2010) e Dias (2012).

Os trabalhos desenvolvidos anteriormente no PEIA, afirmam que os saguis do parque possuem alta densidade populacional e que existe a influência antrópica sobre a espécie, destacando principalmente a oferta de alimentos. Dias (2012), em seu estudo, determinou a abundância relativa de saguis em 17,9 registros da espécie a cada 10 quilômetros percorridos. Em estudos anteriores, como o de Bovendorp

(2005), relatou uma população estimada de 654 indivíduos (494-865) e posteriormente no trabalho de Esteves (2010), confirmou uma população estimada de 721,62 indivíduos (545-954). Desde a introdução da espécie em 1983, com 5 indivíduos, a população aumentou em 144 vezes (BOVENDORP & GALETTI, 2007).

Para este estudo, determinamos a densidade populacional nas trilhas pelo método de *playback*. Encontramos uma densidade total de 11,96 indivíduos/km<sup>2</sup>, total de 13,2 grupos/10 km e 51,5 indivíduos/10 km. Extrapolamos para a área da ilha (8,28 km<sup>2</sup>) a estimativa de 856 indivíduos (677-1.054). Estes valores são maiores comparados com estudos anteriores desenvolvidos no parque, isto porque, o método de *playback* aumenta a chance de avistamento da espécie.

Saguís são primatas de tamanho pequeno, sendo difícil o avistamento e contagem de grupos, utilizando métodos como transecto linear, é provável que não seja possível contabilizar todos os indivíduos presentes no local. Com o *playback* a espécie responde e se aproxima do local, sendo possível contabilizar os indivíduos, tornando mais próximos dos valores reais da população. Vale ressaltar, que este foi o único estudo focal com esta espécie no PEIA. Os censos anteriores fizeram levantamentos gerais dos mamíferos presentes na ilha, incluindo *Callithrix penicillata* nas amostragens.

## 4.2 Análise comportamental

O acesso a alimentos de origem antrópica, muitas vezes, pode se tornar comum para populações de primatas, aumentando o recurso alimentar no ambiente, permitindo o crescimento populacional da espécie (DA SILVA, L. Z., 2012; LOUSA, 2013; ZAGO et al., 2014). A flexibilidade ecológica dos saguis, é apontada por diversos autores como característica importante para a exploração dessas novas fontes alimentares (GUEDES, 2012; LOUSA, 2013; REVORÊDO et al., 2013; ROSA, 2016).

O comportamento de forrageio apresenta alteração quando existe influência antrópica, observado não apenas neste estudo, mas também nos estudos de Boere et al., (2000); Sabbatini et al. (2006, 2008); Silva J., et al. (2014); Rocha e Carvalho (2011). Alimentos antrópicos suprem as necessidades energéticas mais rapidamente e o esforço para conseguir tais itens, em alguns casos, é quase nulo, quando são ofertados pelos visitantes (ZAGO et al., 2014). Desta forma, os animais perdem a

necessidade de procura por alimentos naturais, criando novas estratégias de forrageio.

No estudo de Rosa (2016), os alimentos de origem antrópica tornaram-se um importante item na dieta de *C. penicillata* introduzidos, principalmente para os grupos que ocupam espaços onde há visitação humana. Outros estudos com os calitriquídeos *C. geoffroyi* e *C. jacchus*, reportaram resultados similares em locais com presença e visitação humana (NICOLAEVSKY & MENDES, 2011; LOUSA, 2013; SILVA et al. 2014). Desta forma, podemos dizer que entre os comportamentos naturais de primatas, o forrageio e descanso, costumam sofrer maiores flutuações em porcentagens de execução, quando existe influencia antrópica.

O comportamento de descanso, apesar de não ter apresentado diferença significativa entre as categorias de turismo, mostrou aumento na ausência de visitantes e diminuição na presença. Este resultado foi contrário ao encontrado em outros trabalhos, onde o descanso aumenta quando há alimento antrópico (ROCHA; CARVALHO, 2011; LOUSA, 2013). Durante este estudo, observamos que na presença de visitantes, os saguis raramente descansavam, pois assumiam comportamento de alerta para tentar conseguir alimentos antrópicos. Boug et al., (1994) relatou o mesmo em seu estudo com *Hamadryas baboons* (Babuíno-sagrado), no qual relata que a diminuição de descanso, ocorre quando há ocorrência de alimento antrópico, isto porque, os indivíduos tendem a ficar em estado de alerta para receber o alimento provisionado. Esta parece ser uma provável explicação para a diminuição do descanso na presença de visitantes e aumento na ausência dos mesmos, neste estudo.

A maior frequência para o estrato arbóreo médio, encontrado neste estudo, corrobora com o descrito no trabalho de Miranda e Faria (2001), onde a espécie prefere estratos verticais entre 2 a 5 metros de altura, principalmente para forragear insetos. As diferenças no uso do estrato arbóreo entre as categorias de turismo, indica a aproximação dos indivíduos para conseguir alimentos antrópicos, que são fornecidos à altura dos visitantes, ou até mesmo, utilizam o chão para caminhar até o recipiente que guarda o alimento.

Os itens consumidos pelos saguis também são afetados pela presença de visitantes. Apenas o consumo de goma e insetos foram registrados tanto na ausência quanto na presença de visitantes. Os demais itens consumidos na ausência de visitantes, foram substituídos por alimentos antrópicos na presença. No estudo de

Silva et. al., (2014), os itens providos por humanos foi o segundo item mais consumido na dieta de *C. jacchus*. No trabalho de Zago et al., (2014) e Boere et al., (2000), com grupos de *C. penicillata*, confirmam a maior frequência de utilização da área, onde há disponibilidade frequente de alimentação antrópica, além da substituição de recursos naturais.

As consequências da oferta de alimentos, vão desde a mudança no padrão natural de forrageio, até a dependência por estes alimentos de fácil aquisição (DE PAULA et al., 2005; DA SILVA et al., 2013, SILVA J. et. al., 2014).

## 5 CONCLUSÃO

Sabemos que a presença humana interfere no uso de recursos alimentares (ROSA, 2016; LOUSA, 2013; DA SILVA et al., 2013). Avaliando a influência de visitantes no grupo de saguis, constatamos alterações nos valores de exibição do comportamento de forrageio, no uso do estrato arbóreo médio e alto e na proporção e diversificação de itens alimentares consumidos.

Os resultados encontrados neste estudo e em outras pesquisas similares, mostram que a disponibilidade de alimentos antrópicos, influencia diretamente na escolha de estratégias de forrageio, alterando comportamentos naturais, levando também ao aumento de seus potenciais como espécies invasoras. No PEIA, foram introduzidos 5 indivíduos de *C. penicillata* e atualmente possuem alta densidade populacional. Sem predadores, esta espécie generalista consegue se adaptar rapidamente as mudanças sazonais e ao turismo, se aproveitando muitas vezes para consumir alimentos antrópicos na falta de recursos naturais.

As trilhas com maior densidade de saguis, possuem como características em comum, a heterogeneidade de vegetação e proximidade com áreas antrópicas. A distribuição espacial dos saguis, não pôde ser prevista apenas pela influência do turismo. Diferente do esperado, as trilhas com maiores densidades não são as que estão na zona de uso intensivo (alta atividade turística) mas sim, as trilhas em que o acesso dos visitantes é controlado (zona de uso extensivo), e ao mesmo tempo estão próximas as áreas antropizadas. Sendo assim, apesar da espécie manter proximidade com áreas antropizadas, a escolha de uso do espaço, está relacionada com as características ecológicas da espécie em combinação com a heterogeneidade ambiental.

Desta forma, compreendemos que a presença humana é capaz de moldar, pelo menos em partes, o uso dos recursos disponíveis no ambiente e as consequências de tal interferência, podem ocasionar problemas em escala ecossistêmica. Desregulação do tamanho populacional das espécies, habituação de primatas silvestres a comportamentos domésticos e humanizados, alteração na dieta e consequentemente na saúde dos animais. O alto consumo de sais e açúcares industrializados e outras consequências, vem sendo relatados para as espécies de *Callithrix spp.*, seja em áreas de introdução ou ocorrência natural, a presença humana, mesmo que monitorada, pode afetar diretamente o equilíbrio ecológico.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Parque Estadual da Ilha Anchieta, assim como outras UC's, possui programas de conservação de fauna e restauração da flora, porém, pelas características peculiares da ilha, como o histórico de ocupação e introduções de espécies, tornam a conservação uma tarefa difícil. Em parques insulares o acesso de visitantes muitas vezes é difícil de ser controlado, e os interesses e atividades humanas podem sobrepor os objetivos da unidade de conservação.

Por ser uma ilha, alguns processos como explosões populacionais, podem ser mais acentuados, devido à falta de acesso de predadores naturais, e a fácil adaptação de algumas espécies. O sagui-de-tufo-preto é considerado um mesopredador, com alta capacidade de adaptação e com poucos indivíduos introduzidos, a população desta espécie se desenvolveu mesmo fora de seu ambiente natural. Por serem predadores de ninhos, a espécie pode ser responsável pela diminuição da avifauna da ilha.

Este estudo poderá servir de base para elaboração de projetos de manejo desta espécie, assim como para entender os fatores que levam ao crescimento populacional e distribuição dos grupos. Entender a influência do turismo em uma espécie exótica, é de extrema importância para o manejo da mesma.

O uso de *playback* neste estudo permitiu verificar a resposta desta espécie ao método, mesmo com diferentes barreiras nas trilhas do parque, os saguis tendem a se aproximar, viabilizando a contagem de indivíduos. Além disso, o *playback* pode ser usado em trabalhos de manejo da espécie, que exijam capturas, ou até mesmo o levantamento em outras áreas que este trabalho não abrangeu, como a Zona de uso intangível do parque.

É importante considerar que apesar dos visitantes serem instruídos a não alimentar os animais do parque, raramente eles vão seguir as recomendações. Portanto, recomenda-se que sejam desenvolvidos projetos de educação ambiental, voltados a fauna exótica do parque, assim como placas instrutivas em áreas onde ocorre maior interação entre os visitantes e os saguis. Também recomenda-se com urgência o manejo desta espécie, principalmente por não ter um controle biológico natural da mesma.

Por fim, estudos posteriores voltados ao manejo de *Callithrix penicillata* na ilha, podem ser utilizados em outras UC's que enfrentam problemas parecidos com esta espécie.



## REFERÊNCIAS

- ACCIOLY, A. P. C. **Ecologia e comportamento de *Callithrix penicillata* (Primates-Callitrichidae)**. 2000. Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Faculdade da Saúde do Centro Universitário de Brasília, 2000. Disponível em: <https://repositorio.uniceub.br/jspui/handle/123456789/2383>. Acesso em: 11 abr. 2020.
- ALBUQUERQUE, J. R. de; OLIVEIRA, M. A. B. de. Interações entre humanos e *Callithrix jacchus* (Linnaeus, 1758) no Parque Estadual Dois Irmãos, Recife-PE, Brasil. *In*: PASSOS, F. C.; MIRANDA, J. M. D. (Eds.) **A Primatologia no Brasil**. v. 13, Curitiba: SBPr, 2014.
- ALEXANDRINO, E. R. et al., Nest stolen: the first observation of nest predation by an invasive exotic marmoset (*Callithrix penicillata*) in an agricultural mosaic. **Biota Neotropica**, v. 12, n. 2, p. 211-215, 2012.
- ALTMANN, J. Observational study of behavior: sampling methods. **Behaviour**, v. 49, n. 3-4, p. 227-266, 1974.
- ARANHA, L. B. **Modelagem da dinâmica da paisagem do Parque Estadual da Ilha Anchieta (PEIA), Ubatuba, SP: subsídios para o plano de restauração**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2011.
- BATISTA, W. P.; NETO, E. M. C.; SPAGNOLETTI, N. Relação entre humanos e primatas (*Sapajus* sp.) às margens do Rio São Francisco, NORDESTE, BRASIL. **Ethnoscintia-Brazilian Journal of Ethnobiology and Ethnoecology**, v. 2, n. 1, 2017. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/ethnoscintia/article/view/10180>. Acesso em: 15 set. 2021
- BEGOTTI, R. A.; LANDESMANN, L. F. Predação de ninhos por um grupo híbrido de sagüis (*Callithrix jacchus/penicillata*) introduzidos em área urbana: implicações para a estrutura da comunidade. **Neotropical Primates**, v. 15, n. 1, p. 28-29, 2008.
- BERTASSOLI, B. M. et al. Classificação morfofuncional dos dentes de saguis-de-tufo-branco (*Callithrix jacchus*, Callitrichidae), saguis-de-tufo-preto (*C. penicillata*) e saguis-de-cara-branca (*C. geoffroyi*). **Acta Amazonica**, v. 43, n. 3, p. 377-382, 2013.
- BOERE, V. et al. Uso do espaço e comportamento social em sagüis do cerrado (*Callithrix penicillata*) selvagens, no Centro de Primatologia da Universidade de Brasília. **A Primatologia no Brasil**, v. 7, p. 35-48, 2000.
- BOUG, A. et al. The response of commensal hamadryas baboons to seasonal reduction in food provisioning. **Revue d'Ecologie, Terre et Vie**, Société nationale de protection de la nature, v. 49, n. 3, p. 307-319, 1994.
- BOVENDORP, R. S. 2005. **Densidade e tamanho populacional de mamíferos não-voadores introduzidos e nativos da Ilha Anchieta, SP**. Trabalho de

Conclusão de Curso – Universidade Estadual Paulista - “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 2005.

BOVENDORP, R. S.; GALETTI, M. Density and population size of mammals introduced on a land-bridge island in southeastern Brazil. **Biological Invasions**, v. 9, n. 3, p. 353-357, 2007.

COIMBRA-FILHO, A. F. Situação atual dos calitriquídeos que ocorrem no Brasil (Callitrichidae-Primates). **A Primatologia no Brasil**, p. 15-33, 1983.

DA SILVA, F. F. R. **Distribuição do gênero Callithrix no estado de Minas Gerais: Introdução de espécies e hibridização**. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Viçosa, 2014.

DA SILVA, L. Z. et al. Dieta de *Callithrix penicillata* (E. Geoffroy, 1812) (Primates, Callitrichidae) introduzidos na Ilha de Santa Catarina. **Biotemas**, Florianópolis, SC, v. 26, n. 2, p. 227-235, 2013. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/biotemas/article/view/2175-7925.2013v26n2p227>. Acesso em: 06 jan. 2021.

DA SILVA, L. Z. **Fatores determinantes no uso do espaço por *Callithrix Penicillata* (E. Geoffroy, 1812) introduzidos em fragmento urbano**. Dissertação (Mestrado em ciências – Zoologia) - Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2012. Disponível em: <https://www.acervodigital.ufpr.br/handle/1884/27296>. Acesso em: 22 out. 2019.

DE MIRANDA, G. H. B.; DE FARIA, D. S. Ecological aspects of black-pinellated marmoset (*Callithrix penicillata*) in the cerrado and dense cerrado of the Brazilian central plateau. **Brazilian Journal of Biology**, Brasília, DF, v. 61, p. 397-404, 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bjb/a/RQ4kHCNNTg5vCKD4PJcSzPF/?format=html>. Acesso em: 11 nov. 2019.

DE PAULA, Hugo Medeiros Garrido et al. Estudos preliminares da presença de sagüis no município de Bauru, São Paulo, Brasil. **Neotropical Primates**, Bauru, SP, v. 13, n. 3, p. 6-11, 2005.

DE VIVO, M. **Taxonomia de *Callithrix Erxleben, 1777* (Callitrichidae, Primates)**. Fundação Biodiversitas para a Conservação da Diversidade Biológica, Belo Horizonte, 1991. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Mario-De-Vivo/publication/263388856>. Acesso em: 19 nov. 2019.

DIAS, L. C. C. **Abundância e tamanho populacional de mamíferos não-voadores introduzidos na Ilha Anchieta, SP**. Trabalho de Conclusão de Curso – Unesp, Rio Claro, 2012.

DOS SANTOS, L. F. Análise da Acessibilidade para Cadeirantes na Trilha do Engenho no Parque Estadual da Ilha Anchieta–SP. *In: VIII Anptur*, 2011.

EL ALAMI, A. et al. Differences in activity budgets and diet between semiprovisioned and wild-feeding groups of the endangered Barbary Macaque (*Macaca sylvanus*) in the Central High Atlas Mountains, Morocco. **American journal of primatology**, v. 74, n. 3, p. 210-216, 2012.

ESTEVES, C. F. **Influência antrópica na distribuição espacial da comunidade de mamíferos no Parque Estadual da Ilha Anchieta, SP**. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas - Zoologia) – Unesp, Rio Claro, 2010.

FRANCISCO, T. M.; SILVA, I. O.; BOERE, V. Exsudativoria em saguis do gênero *Callithrix*. **Natureza on line**, v. 13, p. 220-228, 2015.

GALETTI, M. et al. Hyper abundant mesopredators and bird extinction in an Atlantic forest island. **Zoologia**, Curitiba, v. 26, n. 2, p. 288-298, 2009.

GESTICH, C. C. et al. Estimating primate population densities: The systematic use of playbacks along transects in population surveys. **American Journal of Primatology**, v. 79, n. 2, p. 1-9, 2017.

GOMES, F. B. R.; DE LIMA-GOMES, R. C. Registro ocasional da predação da pomba-de-bando (*Zenaida auriculata* des Murs, 1847) pelo sagüi-do-cerrado (*Callithrix penicillata* é. Geoffroy, 1812) no interior de São Paulo, SP. **Neotropical Primates**, v. 18, n. 2, p. 68-70, 2011.

GONÇALVES JUNIOR, J. M. **Estimativa populacional e distribuição espacial de *Callithrix aurita* (É. Geoffroy, 1812) em uma área de proteção ambiental, Serra do Japi, Cabreúva-SP**. Dissertação (Mestrado Conservação de Fauna) UFSCar, São Carlos, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/13192>. Acesso em: 15 fev. 2022.

GOLDANI, A.; CARVALHO, G. S.; BICCA-MARQUES, J. C. Distribution patterns of Neotropical primates (Platyrrhini) based on Parsimony Analysis of Endemicity. **Brazilian Journal of Biology**, v. 66, p. 61-74, 2006.

GUEDES, D. **Estratégias de forrageio em micos-estrela (*Callithrix penicillata*): os micos usam jogos durante o forrageio social?** Tese (Doutorado em Zoologia) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Faculdade de Biociências, RS, 2012.

GUILLAUMON, J.R. et al. **Plano de manejo do Parque Estadual da Ilha Anchieta**. São Paulo: Instituto Florestal, 1989. 130 p. (Série Registros)

HERSHKOVITZ P. Living new world monkeys (platyrrhini) with an introduction to primates. **Journal of Mammalogy**, v. 60, Issue 1, p. 238–239, 20 fev. 1979. Disponível em: <https://doi.org/10.2307/1379789>. Acesso em: 12 nov. 2019.

JUNIOR, L. S. et al. A qualidade visual da paisagem do Parque Estadual da Ilha Anchieta, Ubatuba (SP). **Revista Brasileira de Ecoturismo (RBEcotur)**, v. 9, n. 2, 2016.

LOUSA, T. C. **Influências dos alimentos antrópicos no comportamento e ecologia de macacos-prego**. 2013. Dissertação (Mestrado em Ciências do Comportamento) - Universidade de Brasília, Brasília, 2013. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/14259>. Acesso em: 7 dez. 2019.

MORAES, A. M. et al. Predicting the potential hybridization zones between native and invasive marmosets within Neotropical biodiversity hotspots. **Global Ecology and Conservation**, v. 20, p. e00706, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2019.e00706>. Acesso em: 2 maio 2022.

NICOLAEVSKY, B.; MENDES, S. L. Comportamento alimentar do sagüi-da-cara-branca, *Callithrix geoffroyi* (É. Geoffroy in Humboldt, 1812) (Primates, Callitrichidae), em ambiente urbano. *In*: Miranda, J. M. D.; Hirano, Z. M. B. **A Primatologia no Brasil**. Curitiba, 2011. v. 12, parte 3, p. 52-61.

NUNES, N. D. **O sagui-da-serra-escuro (Callithrix aurita) e os saguis invasores no Parque Nacional da Serra dos Orgaos, RJ, Brasil: Distribuição espacial e estratégias de conservação**. 2015. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Evolução) – Universidade do estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <https://www.bdtd.uerj.br:8443/handle/1/5861>. Acesso em: 5 nov. 2019.

PEREIRA, A. S. **Técnicas de forrageio de Callithrix Jacchus (Callitrichidae, Primates) em duas áreas de Mata Atlântica com diferentes graus de antropização**. 2015. Monografia (Bacharelado em Ecologia) - Departamento de Ecologia, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, 2015. Disponível em: <https://ri.ufs.br/handle/riufs/7022>. Acesso em: 22 nov. 2020.

PERONI, H.; NIVALDO, M. I. M. **Ecologia de populações e comunidades**. 2011. Monografia (licenciatura em ciências biológicas) – UFSC, Florianópolis, 2011.

PREZOTO, F. et al. Invasões biológicas: o caso do mico estrela (*Callithrix penicillata*). **CES revista**, Juiz de Fora, v. 29, n. 1, p. 58-76, 2015.

Quantum GIS. Association Geographic Information System. QGIS.org, 2022.

R Core Team (2021). R: A language and environment for statistical computing. **R Foundation for Statistical Computing**, Vienna, Austria. URL: <https://www.R-project.org/>.

RANGEL, C. H. **Ecologia e comportamento de Callitrichidae (Primates) no Jardim Botânico do Rio de Janeiro**. Tese de Doutorado. Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012.

REWORÊDO, L.; DE CASTRO, C. S. S.; MARQUES, J. C. B. Memória espacial no forrageio do sagui-comum (*Callithrix jacchus*) em uma parcela de alimentação artificial. *In*: CONGRESSO LATINO AMERICANO, 2; CONGRESSO BRASILEIRO DE PRIMATOLOGIA, 15, Recife/PE. **Anais...**, Brasil, 2013.

RILEY, E. P.; TOLBERT, B.; FARIDA, W. R. Nutritional content explains the attractiveness of cacao to crop raiding Tonkean macaques. **Current Zoology**, v. 59, n. 2, p. 160-169, 2013.

ROCHA, A.; CARVALHO, S. Comportamento alimentar *Callithrix penicillata* em fragmento urbano no município de Campinas/SP: Implicações Etológicas. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 10, São Lourenço – MG. **Anais...** Minas Gerais: Unesp, 2011, p 1-3. Disponível em: <http://seb-ecologia.org.br/revistas/indexar/anais/xceb/resumos/218>. Acesso em: 2 dez. 2019.

ROSA, D. S. X. da. **Comportamento de *Callithrix cf. penicillata* introduzidos em um fragmento urbano no sul do Brasil**. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Biológicas, Programa de Pós-Graduação em Zoologia. Curitiba, 2016. Disponível em: <https://www.acervodigital.ufpr.br/handle/1884/69084>. Acesso em: 5 jan. 2021.

RYLANDS, A. B. (Ed.). Marmosets and tamarins: systematics, behaviour, and ecology. **Journal of Tropical Ecology**, v 11, Oxford Science Publications, Oxford University Press, 1993. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/S0266467400008749>. Acesso em: 14 dez. 2019.

RYLANDS, A. B. et al. An assessment of the diversity of New World primates. **Neotropical Primates**, v.8, n.2, p.61-93, 2000.

SABBATINI, G. et al. Interactions between humans and capuchin monkeys (*Cebus libidinosus*) in the Parque Nacional de Brasília, Brazil. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 97, n. 2-4, p. 272-283, 2006. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168159105001978>. Acesso em: 9 set. 2019.

SABBATINI, G. et al. Behavioral flexibility of a group of bearded capuchin monkeys (*Cebus libidinosus*) in the National Park of Brasília (Brazil): consequences of cohabitation with visitors. **Brazilian Journal of Biology**, v. 68, n. 4, p. 685-693, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bjb/a/8NR3tBSwqTk5Wbxvj4SvS8H/?format=pdf&lang=en>. Acesso em: 10 set. 2019.

SAITO, C. H. et al. Conflitos entre macacos-prego e visitantes no Parque Nacional de Brasília: possíveis soluções. **Sociedade & Natureza**, v. 22, n. 3, p. 515-524, 2010.

SÃO PAULO (Estado). Decreto Estadual nº 9629 de 29 de março de 1977. Cria o Parque estadual da Ilha Anchieta e dá providências correlatas. **Diário Oficial do Estado de São Paulo, Poder...**, São Paulo, 30 mar. 1977. P. 1.

SECCO, H. K. C. **Impactos de rodovias sobre primatas: o caso de estudo do sagui-de-tufos-pretos (*Callithrix penicillata*)**. Dissertação (Mestrado em Ecologia Aplicada) - Universidade Federal de Lavras – MG, 2014.

SECCO, H.; GRILO, C.; BAGER, A. Habitat selection by the black-tufted marmoset *Callithrix penicillata* in human-disturbed landscapes. **Journal of Tropical Ecology**, v. 34, n. 2, p. 135, 2018.

SILVA, G. S. da; MONTEIRO DA CRUZ, M. A. O. Comportamento e composição de um grupo de *Callithrix jacchus* Erxleben (Primates, Callitrichidae) na mata de Dois Irmãos, Recife, Pernambuco, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 10, n. 3, p. 509-520, 1993.

SILVA, I. de O.; ALVARENGA, A. B. B.; BOERE, V. Occasional field observations of the predation on mice, dove and ants by black-tufted-ear marmosets (*Callithrix penicillata*). **Neotropical Primates**, v. 15, n. 2, p. 59-62, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1896/044.015.0209>. Acesso em: 19 set. 2019.

SILVA, J. M.; ALBUQUERQUE, J. R.; OLIVEIRA, M. Em busca de alimento: um estudo sobre a influência de itens providos por humanos na dieta de um grupo de *Callithrix jacchus* (Linnaeus 1758) de vida livre, no Parque Estadual Dois Irmãos, Recife-PE, Brasil. *In*: PASSOS, F. C.; MIRANDA, J. M. D. (Eds.) **A Primatologia no Brasil**. SBPr. Curitiba, 2014, v. 13, cap. 11, p. 152-160.

STRUM, S. C. Prospects for management of primate pests. **Revue d'Ecologie, Terre et Vie**, Société nationale de protection de la nature. France, 1994, v. 49 (3), pp.295-306. Disponível em: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03529028/>. Acesso em: 20 set. 2019.

TAVELA, A. de O. et al. Helmitos de saguis (*Callithrix* sp.) híbridos de vida livre vivendo em ambientes com alta atividade humana. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 22, n. 3, p. 391-397, 2013.

TRAAD, R. M.; WECKERLIN, P. Introdução das espécies exóticas *Callithrix penicillata* (Geoffroy, 1812) e *Callithrix jacchus* (Linnaeus, 1758) em ambientes urbanos (Primates: Callitrichidae). **Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade**, v. 2, n. 1, p. 9-23, 2012.

ZAGO, L. et al. Composição de grupos, conflitos intergrupais e uso do espaço em *Callithrix penicillata* (Geoffroy, 1812) introduzidos em um fragmento urbano. **Biotemas**, v. 27, n. 2, p. 193-201, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.5007/2175-7925.2014v27n2p193>. Acesso em: 12 nov. 2019.

ZALUAR, M. T. et al. Impact of invasive marmosets (Primates, Callitrichidae) on bird acoustic diversity in a large neotropical urban forest. **Biological Invasions**, Rio Claro, p. 1-13, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10530-022-02748-z>. Acesso em: 13 Mar. 2022.