

**MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE
CENTRO NACIONAL DE PESQUISA E CONSERVAÇÃO DE PRIMATAS BRASILEIROS**



**Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica do Instituto Chico
Mendes de Conservação da Biodiversidade- PIBIC/ICMBio**

**Relatório de Final
Ciclo 2023-2024**

Densidade e Abundância de Primatas em Barreiro Rico, SP

Nome da Estudante: Beatriz Santana de Alencar

Orientador(a): Leandro Jerusalinsky

Coorientador: Fabiano Rodrigues de Melo

Instituição do coorientador: Universidade Federal de Viçosa

**Rio Claro
Agosto/2024**

Resumo

A Área de Proteção Ambiental (APA) Barreiro Rico e a Estação Ecológica (ESEC) de Barreiro Rico estão localizadas na Mata Atlântica, estado de São Paulo, e abrigam uma comunidade de primatas rara e pouco estudada que inclui cinco espécies, sendo elas *Alouatta guariba*, *Brachyteles arachnoides*, *Callicebus nigrifrons*, *Callithrix aurita*, e *Sapajus nigritus*. A maioria dessas espécies se encontra ameaçada de extinção. Para tentar contribuir com possíveis mudanças nesse cenário crítico, esta pesquisa foi conduzida a fim de descobrir a densidade e abundância dos primatas de alguns fragmentos florestais em Barreiro Rico, particularmente, na Estação Ecológica (ESEC) de Barreiro Rico. A presente pesquisa foi realizada através de amostragens por transecções lineares em trilhas estabelecidas nesta unidade de conservação e em fragmentos florestais adjacentes, a fim de obter registros dos primatas e coletar informações necessárias para a estimativa de densidade e abundância no *Distance software*, como o número de indivíduos avistados e as distâncias perpendiculares.

Como fruto desse trabalho, atingiu-se um esforço amostral de 138,94 km ao longo de oito campanhas realizadas entre outubro/2023 e junho/2024 e obteve-se um conjunto de dados com 141 registros de duas espécies: *Brachyteles arachnoides* (12) e *Sapajus nigritus* (129). A partir desses dados, estimou-se a densidade populacional (D) de *Sapajus nigritus*, que foi igual a 7.06 indivíduos/km² para os três fragmentos amostrados (densidade total) e D = 6.1 indivíduos/km², considerando apenas os dois fragmentos próximos (ESEC e Fazenda Bacury) e a abundância foi estimada em 556 e 197 indivíduos, respectivamente. A partir desses resultados e com a busca na literatura, verificou-se um declínio populacional dos primatas ao longo do tempo e ficou evidente o risco de extirpação dessas populações ao longo das próximas décadas. Por isso, medidas de manejo para a unidade de conservação são sugeridas, tais como: o planejamento de projetos de reflorestamento das áreas degradadas pelo fogo para recompor o habitat dos primatas; a presença de uma brigada de incêndio permanente durante o ano todo, para combater focos de incêndios que tendem a se intensificar nos próximos anos; e o apoio e incentivo à projetos de pesquisa que contribuam com a construção e consolidação de conhecimentos essenciais, que permitirão a elaboração de projetos de planejamento visando conservar a biodiversidade e, em especial, os primatas.

Palavras-chave: Mata Atlântica; unidade de conservação; espécies ameaçadas; *Brachyteles arachnoides*; *Callithrix aurita*; *Alouatta guariba*.

Abstract

The Barreiro Rico Environmental Protected Area (APA) covers a community of rare and little studied primates that includes five species, namely *Alouatta guariba*, *Brachyteles arachnoides*, *Callithrix aurita*, *Callicebus nigrifrons* and *Sapajus nigritus*. Most of these are categorized, in some degree, as threatened with extinction. To try to contribute to possible changes in this critical scenario, this research was conducted to discover the density and abundance of primates in some forest fragments in Barreiro Rico, particularly in the Barreiro Rico Ecological Station (ESEC). The present research was carried out through linear transects sampling, on trails established in this conservation unit and in nearby forest fragments to obtain records of primates and collect information necessary to estimate density and abundance through the Distance software, such as the number of individuals sighted and perpendicular distances.

As a result of this work, a sampling effort of 138.94 km was achieved over eight campaigns carried out between October/2023 and June/2024 and a considerable data set was obtained with 141 records of two species: *Brachyteles arachnoides* (12) and *Sapajus nigritus* (129). From these data, the population density (D) of *Sapajus nigritus* was estimated, which was equal to 7.06 individuals/km² for the three sampled fragments (total density) and D = 6.1 individuals/km², considering only the two nearby fragments (ESEC and Fazenda Bacury) and abundance was estimated at 556 and 197 individuals, respectively. From the results, there was a population decline of primates over the decades and the risk of extirpation of these populations over the coming decades became evident. Therefore, some management measures for the conservation unit were suggested to avoid this tragic future, such as planning reforestation projects in areas degraded by fire to restore primate habitat; the presence of a permanent fire brigade throughout the year, to combat fires that tend to intensify in the coming years; and the support and encouragement of research projects that contribute to the construction and consolidation of essential knowledge that will allow the development of planning projects aimed at conserving biodiversity and, in particular, the primates.

Key words: Atlantic Forest; threatened species; conservation unit; *Brachyteles arachnoides*; *Callithrix aurita*; *Alouatta guariba*.

Listas de Figuras, Quadros, Tabelas, Abreviaturas e Siglas, Símbolos.

Figura 1 - Mapa de localização da área de estudo. -----	9
Tabela 1 - Identificação das trilhas utilizadas. -----	10
Figura 2 – Muriqui-do-sul (<i>Brachyteles arachnoides</i>) registrado durante a coleta de Dados. -----	12
Figura 3 – Macaco-prego (<i>Sapajus nigritus</i>) registrado durante a coleta de dados. ----- -----	12
Figura 4 - Distribuição dos registros de macaco-prego (<i>Sapajus nigritus</i>) obtidos nos fragmentos amostrados. -----	13
Tabela 2 – Número de avistamentos de primatas obtidos durante a amostragem padronizada na Estação Ecológica de Barreiro Rico, Fazenda Bacury e FSFT, considerando apenas os registros visuais padronizados em transectos, ou censo (no caso do trabalho de Assumpção). -----	14
Tabela 3 – Estimativas de densidade populacional (D) de <i>Sapajus nigritus</i> obtidas no âmbito desta pesquisa. CV se refere ao coeficiente de variação; AIC é a qualidade do modelo, onde menores valores se traduzem em maior qualidade o modelo adotado; ESW é a largura efetiva da trilha e N é o número de indivíduos estimado (abundância). ----- -----	14
Figura 5 – Estrutura de espera utilizada para caça encontrada na trilha do Macaco. ----- -----	16

Sumário

Resumo -----	2
Abstract -----	3
Introdução -----	6
Objetivos -----	7
Materiais e métodos -----	8
Resultados-----	11
Discussão e conclusões -----	13
Recomendações para o manejo -----	16
Agradecimentos -----	18
Citações e referências bibliográficas -----	19

1. Introdução

Os primatas neotropicais têm suas distribuições restritas a países em desenvolvimento, onde o choque entre a necessidade de administrar os recursos naturais e a ânsia de explorá-los rapidamente é um dilema bem conhecido (Assumpção C. T. 1983). Porém, a exploração dos recursos naturais deve acontecer de acordo com as normas e padrões compatíveis com o meio ambiente ecologicamente equilibrado e essencial à sadia qualidade de vida (Lei nº 6.938/81, art. 6º). Nesse sentido, conservar a biodiversidade é um meio de manter o equilíbrio ecológico e é importante porque todas as espécies têm direito a vida, mas também porque a biodiversidade e o meio-ambiente como um todo, contribuem para a qualidade ambiental e de vida das pessoas, que são propriedades necessárias para a sobrevivência na Terra. A perda de uma espécie significa o corte do elo que une uma rede de interações e, portanto, essa perda pode significar o desequilíbrio dos sistemas ecológicos. Os primatas, por exemplo, podem exercer contribuições ecológicas como a dispersão e germinação de sementes, a polinização, a predação, dentre outras contribuições que tornam a teia da vida íntegra, e conseqüentemente, tornam os ecossistemas resilientes. Com a extinção de um primata, a floresta perde serviços ecossistêmicos e a heterogeneidade. Essas perdas podem resultar em cascatas tróficas e, conseqüente, no definhamento da floresta.

Considerando a importância dos primatas para a integridade das florestas, a presente pesquisa buscou estimar a densidade e abundância populacional para uma rica comunidade de primatas em fragmentos florestais da Mata Atlântica no oeste de São Paulo. Em 2006, a partir do decreto no 51.381, de 19 de dezembro de 2006, foi criada a Estação Ecológica de Barreiro Rico, uma unidade de conservação de proteção integral voltada a preservação dos valiosos remanescentes de Mata Atlântica e os primatas que os habitam (São Paulo, 2006). A área abriga três espécies oficialmente consideradas ameaçadas de

extinção conforme a Portaria MMA no 148/2022: o muriqui-do-sul (*Brachyteles arachnoides*) e o sagui-da-serra-escuro (*Callithrix aurita*), que são espécies classificadas como Em perigo de acordo com a avaliação nacional (MMA, 2022) e Criticamente Em Perigo pela IUCN (Talebi et al., 2021; Melo et al., 2021); e o bugio-ruivo (*Alouatta guariba*) que é uma espécie categorizada como Vulnerável (MMA, 2022; Jerusalinsky et al. 2021) e que se encontra na lista das 25 espécies de primatas mais ameaçadas do mundo. Também inclui o macaco-prego (*Sapajus nigritus*), que se encontra na categoria Quase Em Perigo (IUCN. 2024) e o sauá (*Callicebus nigrifrons*), Quase Em Perigo (IUCN. 2020). Para que seja possível iniciar esforços para a conservação dos primatas em Barreiro Rico, cuja presença na área foi decisiva para criação da unidade de conservação (UC), a obtenção do conhecimento sobre essas espécies é essencial, pois a gestão eficaz de uma população não é possível sem conhecer pelo menos aproximadamente quantos indivíduos está população inclui (Buckland et al. 2015), mas além disso, informações sobre a distribuição, densidades, preferências de habitat, dinâmica populacional, estresses sazonais, dentre outras informações, também são essenciais para o manejo adequado das espécies. (Assumpção.1983). Com a presente pesquisa, foi possível obter informações o sobre a dinâmica populacional dos primatas, o que possibilitou visualizar o status de conservação dessas populações. Além disso, foi possível identificar os principais riscos que as espécies correm e com isso, formular possíveis estratégias para evitar a perda dessas espécies, assim como a perda dos serviços ecossistêmicos e do equilíbrio dos ecossistemas.

2. Objetivos

Este trabalho teve como objetivo investigar a abundância e a densidade populacional das cinco espécies de primatas (*Brachyteles arachnoides*, *Callithrix aurita*, *Alouatta guariba*, *Sapajus nigritus* e *Callicebus nigrifrons*) que habitam a Área de Proteção Ambiental e a Estação Ecológica de Barreiro Rico. O conhecimento obtido engloba informações sobre o status de conservação local dos primatas, que contribuem para a avaliação do risco de extinção das espécies, e sugestões de manejo para algumas localidades da APA Barreiro Rico, em especial para a Estação Ecológica. Além disso, a pesquisa pode contribuir para estudos sobre viabilidade populacional das espécies, que permitem visualizar o futuro

demográfico das populações e traçar melhores estratégias para conservação dessa comunidade de primatas e evitar a extirpação das espécies.

Os **objetivos específicos** são:

- 1 - Quantificar o tamanho populacional das cinco espécies de primatas que habitam a Estação Ecológica de Barreiro Rico.
- 2 - Avaliação do estado de conservação das populações de primatas que vivem nas unidades de conservação de Barreiro Rico, a partir de análises da abundância e densidade populacional estimadas a partir do presente trabalho e com a revisão bibliográfica de trabalhos pretéritos.
- 3 - Propor recomendações para a conservação dessas populações e para a gestão da ESEC e APA Barreiro Rico.

3. Material e Métodos

3.1 Área de Estudo

A Estação Ecológica de Barreiro Rico, localizada no município de Anhembi, no interior do Estado de São Paulo, nas coordenadas 22° 37'30''S 48°05'30''W, é um fragmento de Mata Atlântica com vegetação predominantemente de floresta estacional semidecídua, uma classificação para formação de Mata Atlântica do sudeste (Martins, M. M.) onde ocorre transição entre Mata Atlântica (predominante) e Cerrado. A fauna que habita a Estação atualmente, resistiu a inúmeras ações antrópicas, como a derrubada de matas para implantação de pastagens, monocultura de laranja no entorno, a construção da estrada ANH 171, que seccionou o fragmento ao meio, incêndios florestais e supressão do remanescente florestal, que gerou dois fragmentos de 500 e 1.450 hectares. A Estação Ecológica ocupa 292,82 hectares do fragmento menor (500ha). Ainda, a Estação Ecológica apresenta uma proporção elevada de área sob efeitos de borda em relação ao interior do fragmento florestal (Fundação Florestal). Nas proximidades da Estação ecológica, há plantações de cana-de-açúcar, laranja e de eucalipto e pasto.



Figura 1 - mapa de localização.

A Estação Ecológica faz parte da Área de Proteção Ambiental (APA) de Barreiro Rico e está dividida em três zonas: a zona de conservação, zona de recuperação e zona de uso extensivo. A Zona de Conservação abrange 58,5% da área total da Estação, onde ocorrem ambientes naturais bem conservados e com baixa interferência humana (São Paulo. 2022), a Zona de Recuperação, que representa 41,1% da área total da Estação e é aquela constituída por ambientes naturais degradados que devem ser recuperados para atingir um melhor estado de conservação e que, uma vez recuperada, deverá ser reclassificada (São Paulo. 2022) e a Zona de Uso Extensivo, área voltada às atividades de educação ambiental e pesquisa, localizada dentro de polígonos aos quais se inserem as trilhas utilizadas nesta pesquisa. Essa zona corresponde a apenas 0,4% da área total da UC.

Para esta pesquisa, foram utilizadas três trilhas localizadas na Estação Ecológica de Barreiro Rico, onde a maioria dos transectos foram realizados, mas também foram utilizadas uma trilha na FSFT e uma na Fazenda Bacury. Nesta última, apenas um transecto foi realizado, devido à falta de permissão do proprietário para acessar mais vezes. Também foi feito um transecto na trilha da Casinha, localizada na FSFT, mas essa se encontrava em mal estado para efetuar transectos, devido à falta de manutenção das trilhas, por isso não foi possível chegar até o final da trilha.

Trilha	Extensão (km)	Fragmento
Macaco	0,8	E.E. Barreiro Rico
Cerrado	1,3	E.E. Barreiro Rico
Juriti	1,0	E.E. Barreiro Rico
Walcir	1,8	F.S.F. T
Bacury	3,4	Fazenda Bacury

Tabela 1 – Nomes das trilhas e suas respectivas extensões e localizações.

3.2 Métodos para Coleta de Dados

Para estimar a densidade populacional e abundância dos primatas da ESEC Barreiro Rico, a princípio, foi utilizado o método de transecção linear para coletar os dados necessários para a estimativa, com caminhadas a velocidade média de 1km/h e com paradas a cada 50 metros, para que o observador possa perceber ruídos e/ou movimentos dos indivíduos (Valença-Montenegro *et al.* 2021, p.13) e as trilhas utilizadas para os transectos transectos foram trilhas preexistentes.

Os registros foram anotados em cadernetas previamente preparadas com campos para data, hora, coordenada geográfica, tipo de floresta, tipo de registro (visual ou auditivo) e número de indivíduos (Valença-Montenegro *et al.* 2021, p.13). Foram anotadas as distâncias perpendiculares entre o primeiro indivíduo do grupo visualizado e o transecto, a identificação da espécie avistada, local e horário de cada avistamento, o tempo gasto no percurso e a distância percorrida até o encontro com o(s) indivíduo(s) (Valença-Montenegro *et al.* 2021, p.13).

Os materiais necessários para a coleta de dados foram a caderneta para realizar as anotações, o GPS para obter as coordenadas geográficas, os binóculos para a melhor visualização e identificação dos indivíduos e a trena laser, para determinar a distância perpendicular.

3.3 Análise de dados

Para as análises no *Distance*, as tabelas com os dados de campo foram inseridas em formato de texto no software e foi necessário ajustar as funções para obter os valores de densidade com menor coeficiente de variação e, portanto, mais precisos.

A densidade populacional foi estimada pelo software *Distance*, que a utiliza a $D = n/2(ESW)/L$ para calcular a densidade populacional, onde D é a densidade populacional (indivíduo/km²),

n é o número de indivíduos avistados, ESW é a largura do transecto, que é calculada pelo *Distance*, e L é a soma das distâncias dos transectos percorridos, também calculada pelo *Distance*.

Para descobrir a abundância populacional, o *Distance* utiliza a fórmula $N = n \times A / 2(ESW) \times L$, onde N é a abundância populacional e A é a área total. A largura dos transectos e a soma das distâncias dos transectos percorridos são calculadas pelo *Distance* a partir dos dados fornecidos.

4. Resultados

Com o presente trabalho, foi possível obter um esforço amostral total de 138,94 km percorridos ao longo de oito campanhas, de início em outubro/2023 e término em junho/2024. Foi obtido um total de 141 avistamentos de primatas durante a amostragem padronizada em transectos na ESEC Barreiro Rico e FSFT, sendo *Sapajus nigritus* ($n=129$) e *Brachyteles arachnoides* ($n=12$) as únicas espécies de primatas avistadas. Também foram obtidos dois registros oportunistas de *Brachyteles arachnoides* na Fazenda Bacury, o primeiro registro foi de nove indivíduos e o segundo de três indivíduos.



Figura 2 - Registro de um muriqui-do-sul na trilha do Macaco.

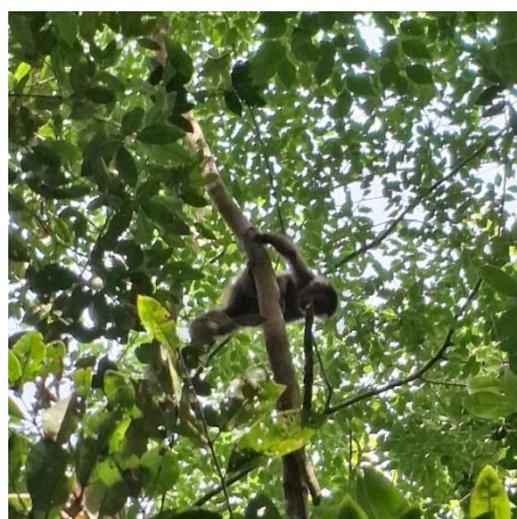


Figura 3 - registro de um macaco-prego (*Sapajus nigritus*) jovem na trilha do Cerrado.

Semelhante aos trabalhos anteriores realizados na APA, *Callithrix aurita* e *Callicebus nigrifrons* foram as espécies mais difíceis de detectar. Já *Alouatta guariba*, não foi detectado nesta pesquisa, mas houve um registro de dois indivíduos da espécie obtido no início de 2024, por meio de um drone equipado com câmera termal durante a realização de outra pesquisa na ESEC, confirmando a atual presença da espécie na área. No âmbito do projeto “Primatas Barreiro Rico” (Fundação Florestal. 2021) realizado pela Hileia Consultoria Ambiental, foram obtidos alguns registros de *Alouatta guariba* durante a amostragem padronizada na Estação Ecológica e na Fazenda Bacury, além de registros em outros fragmentos florestais da APA Barreiro Rico que não foram incluídos nesta pesquisa, ao passo que *Callicebus nigrifrons* foi registrado apenas com o uso de *playback*. A espécie *Callithrix aurita* foi registrada oportunamente duas vezes e ainda tiveram um registro de sagui exótico (*Callithrix* sp.) durante a abertura das trilhas. O esforço amostral desse levantamento foi de 335,36 km, amostragem realizada entre agosto e outubro de 2021.

No mapa abaixo, encontram-se os pontos de avistamento de *Sapajus nigrifrons*:



Figura 4 - Distribuição de *Sapajus nigrifrons* pelos fragmentos amostrados.

Para este tipo de pesquisa, uma amostragem significativa de distâncias perpendiculares para determinar a densidade e abundância das populações se faz necessário, e a única espécie que cumpriu esse requisito foi *Sapajus nigritus*. Por isso, a partir desses dados, mas também de outros dados obtidos em campo, como o número de indivíduos avistados em cada registro e o esforço amostral de cada transecto, foi possível estimar a abundância e densidade populacional no *Distance* apenas para a espécie *Sapajus nigritus*. A espécie *Brachyteles arachnoides*, assim como *Sapajus nigritus* da FSFT, não forneceram uma amostragem suficiente de distâncias perpendiculares, e ao tentar estimar a densidade dessa espécie, o software alerta que os dados são insuficientes para uma estimativa precisa. Dessa forma, foi possível obter a densidade de 6.1 ind/km² para a espécie *Sapajus nigritus* de todas as áreas amostradas e a densidade de 7.06 ind/km² *Sapajus nigritus* da Estação Ecológica. A seguir, encontram-se os dados obtidos dispostos na tabela:

Tabela 3 - Estimativas de densidade populacional (D) de Sapajus nigritus obtidas no âmbito desta pesquisa. CV se refere ao coeficiente de variação; AIC é a qualidade do modelo, onde menores valores se traduzem em maior qualidade do modelo adotado; ESW é a largura efetiva da trilha e N é o número de indivíduos estimado (abundância).

Área	D (ind/km ²)	CV	Função	AIC	ESW/EDR	N (IC 95%)
ESEC/Bacury	7.06	25.9	uniform/cosine	119.31	23.1	197
ESEC/Bacury/FSFT	6.1	21.93	uniform/cosine	144.43	23.1	566

5. Discussão e Conclusões

Em contextos um pouco mais distantes, em 1983 e 2000, foram realizados levantamentos de primatas na APA Barreiro Rico. No primeiro trabalho (Assumpção, 1983), estudo pioneiro sobre os primatas na região, Cecília Torres de Assumpção centrou seus estudos no fragmento florestal da Fazenda Bacury, mas também utilizou um trecho do fragmento que hoje se encontra a Estação Ecológica. A partir de sua pesquisa, que iniciou em janeiro de 1979 e se estendeu até fevereiro de 1980, ela identificou todos os primatas durante a amostragem por censo em área delimitada (não utilizou o método de transecção linear), e dividiu os registros obtidos em estação chuvosa e seca, mas utilizou uma metodologia um pouco destoante do presente trabalho, pois a pesquisadora seguia os indivíduos dentro da

mata após avistá-los das trilhas. Em sequência, o estudo de Martins (2001), realizado entre janeiro e outubro de 2000, resultou em um esforço de 274 km e 109 avistamentos de primatas, sendo 100 desses avistamentos obtidos na área que compreende a ESEC e Fazenda Bacury, durante a amostragem padronizada.

A tabela a seguir expõe o número de indivíduos avistados para cada espécie de primata em cada pesquisa realizada em Barreiro Rico até o momento:

Tabela 2 - Número de avistamentos de primatas obtidos durante a amostragem padronizada na Estação Ecológica de Barreiro Rico, Fazenda Bacury e FSFT, considerando apenas os registros visuais padronizados em transectos, ou censo (no caso do trabalho de Assumpção).

Táxon	Assumpção (1983)	Martins (2001)	Hileia Consultoria (2021)	Presente trabalho (2023/2024)
<i>A. guariba</i>	38	24	4	0
<i>B. arachnoides</i>	31	18	8	12
<i>C. aurita</i>	40	3	0	0
<i>C. nigrifrons</i>	15	1	0	0
<i>S. nigritus</i>	249	48	39	129
Total:	373	94	51	141

Acerca da densidade populacional, Assumpção (1983) estimou em 50 ind/km² para *Sapajus nigritus*, considerando a possível sobreposição de área de vida de cinco “tropas” (grupos) ou 25 ind/km², se considerar que na área amostrada só havia duas tropas. Para *Brachyteles arachnoides* estimou a densidade de 6 ind/km². O trabalho de Martins (2001) utilizou os mesmos métodos da presente pesquisa, e os resultados obtidos foram: D = 47.92 ind/km² para *Sapajus nigritus*, D = 35.11 ind/km² para *Brachyteles arachnoides* e D = 27.13 ind/km². Por fim, o levantamento da Hileia consultoria obteve D = 21.84 ind/km² para *Sapajus nigritus* (ESEC/Bacury), cujo CV foi de 32.73 e N = 317 indivíduos.

Os dados compilados sobre *Sapajus nigritus* sugerem que a espécie, embora ainda apresente de média a alta densidade populacional, se encontra em declínio, pois em cada trabalho realizado ao longo do tempo, os valores dessa estimativa diminuíram. Neste trabalho, foi possível obter uma estimativa segura para a espécie, tendo em vista que o número de avistamentos e distâncias perpendiculares foi elevado, e os coeficientes de variação estão relativamente baixos, dentro do padrão desejado.

Em comparação com a primeira pesquisa realizada sobre os primatas em Barreiro Rico (Assumpção. 1983), os dados apontam que todas as espécies sofreram algum nível de

declínio populacional. As espécies que se encontram em situações preocupantes são *Callicebus nigrifrons* e *Callithrix aurita*, que nos últimos levantamentos não foram detectadas durante a amostragem em transectos lineares, tendo sido detectadas apenas por meio de *playback* ou em raros casos, em registros oportunistas, e *Alouatta guariba*, pois não foi detectada durante os transectos e tudo indica que está presente em baixa abundância na área estudada. *Brachyteles arachnoides* sempre se mostrou em baixas ou médias densidades.

As possíveis causas do declínio populacional dos primatas em Barreiro Rico ao longo das décadas são, principalmente, impactos causados pelas queimadas, como a perda de habitat, tendo em vista que Barreiro Rico apresenta um histórico de queimadas – foi possível ver algumas áreas degradadas pelo fogo durante o trabalho de campo, com amplas áreas cobertas por cipó; efeito *bottleneck*, causado por eventos estocásticos como longos períodos de estiagem, que vem se intensificando nos últimos anos; competição interespecífica, já que já foi verificado uma hierarquia entre os primatas, onde os maiores tendem a espantar os menores (Assumpção. 1983); e a caça de primatas, que embora não seja uma prática comum na área atualmente, já foi recorrente no passado. Em uma das trilhas, foi possível encontrar uma espera de caça utilizada por caçar primatas antigamente, conforme mostra a imagem abaixo:



Figura 5 - Espera de caça na trilha do Macaco.

Segundo Assumpção (1983), os macacos-prego eram as espécies mais sujeitas a caça, já que eram os únicos primatas que desciam das árvores até o chão para pegar iscas de milho em armadilhas de caça para queixada, e acabam sendo punidos por roubar a isca.

Ademais, além dos primatas menores, como *Callithrix aurita* e *Callicebus nigrifrons*, serem mais raras, elas também apresentam hábitos esquivos e geralmente vivem em pequenos grupos de dois a sete indivíduos (Clyvia et al. 2023). Sabe-se que o *Callithrix aurita* pode ser raro até em grandes florestas, tendo sido feitas poucas estimativas populacionais desta espécie até o presente (Galleti M. et al. 2011), o que torna ainda difícil a detecção dessas espécies.

Portanto, os primatas de Barreiro Rico se encontram em situação de vulnerabilidade frente aos impactos antrópicos e das mudanças climáticas, como o prolongamento dos períodos de estiagem e aumento de incêndios florestais. Esse cenário torna urgente a necessidade de ações que visam a conservação dessas espécies, conforme sugerido abaixo.

6. Recomendações para o manejo

Os primatas respondem às modificações nas paisagens em que estão inseridos e geralmente respondem positivamente ao aumento de cobertura florestal, a índices de qualidade ambiental e permeabilidade da matrix, respostas que se verificam no aumento da abundância populacional (Galán-Acedo *et al.* 2019). Por isso, pensar em meios para ampliar o habitat dos primatas pode ser uma estratégia para garantir a viabilidade populacional para essas espécies. Sendo assim, a ampliação de cobertura florestal por meio da restauração de áreas que foram deterioradas pela ação do fogo em Barreiro Rico, focando no plantio de espécies nativas, pode ser uma estratégia para garantir o aumento populacional dos primatas. Da mesma forma, a ampliação da matriz, por meio da instalação de passagens de fauna em pontos estratégicos para conectar os fragmentos florestais, como a Estação Ecológica e o fragmento florestal da Fazenda Bacury, pode ser uma estratégia eficaz. Uma sugestão mais ousada seria o plantio de um corredor ecológico para conectar a FSFT e Estação Ecológica. O plantio de árvores nas bordas dos fragmentos com a finalidade de conectar os dosséis também pode contribuir para o melhoramento do habitat dos primatas.

Tendo em vista que a principal ameaça dos primatas de Barreiro Rico é a perda e degradação de habitat ocasionada por incêndios florestais, é necessário implementar medidas de prevenção de incêndios. Para isso, já há uma equipe de bombeiros florestais

que desempenham o papel de prevenir os incêndios na região no período de estiagem. No entanto, a Estação permanece sem a brigada durante o primeiro semestre do ano. Portanto, a existência uma brigada de incêndio permanente seria algo desejável para manter a Estação segura contra esse risco e evitar a perda de floresta.

Outro aspecto crucial seria o estabelecimento de um ponto de vigilância para fortalecer a proteção da Estação Ecológica e inspeção de possíveis atividades ilegais também é desejável, tendo em vista o histórico de caça e um registro atual de criação de macaco-prego em cativeiro na região. Além disso, a caça de Java-porco na Estação Ecológica é permitida, mas não há um controle de pessoas e nem de suas atividades. Por isso, vigilância e fiscalização seriam essenciais para evitar possíveis ameaças aos primatas.

Também é sugerido o incentivo à pesquisa científica na região, pois isso pode criar vínculos entre a Estação Ecológica e universidades ou outras instituições, podendo gerar colaborações entre ambas que podem ser benéficas para a unidade de conservação. O desenvolvimento de uma infraestrutura dentro da ESEC para pesquisadores, bombeiros, gestores e monitores, com o intuito de melhorar o acesso à Estação e facilitar os trabalhos que são desenvolvidos por lá, também contribuiria para a maximização dos trabalhos realizados UC.

O Fortalecimento do planejamento espacial para a conservação da biodiversidade é uma estratégia proposta e priorizada pelo ICMBio, assim como a promoção da expansão e conectividade das áreas protegidas, a promoção da melhoria do estado de conservação das espécies e o manejo integrado do fogo (ICMBio.2023). Sendo assim, o conhecimento detalhado sobre as ameaças aos primatas de Barreiro Rico, como a perda de habitat; o conhecimento sobre as espécies, especialmente relacionado à demografia; e o conhecimento sobre a área, é um primeiro passo para viabilizar essas estratégias e colocá-las em ação, considerando a complexa dinâmica da sociedade e da economia, bem como dos componentes da biodiversidade, os quais exigem a excelência na gestão de dados e análises integradas (ICMBio.2023). Com este trabalho, foi possível obter conhecimentos nessa linha, e a partir desses e dos demais conhecimentos que vem sendo adquiridos ao longo do tempo, será possível estabelecer o planejamento adequado para a sustentabilidade das populações de primatas e a conservação da biodiversidade.

7. Agradecimentos

Agradeço ao ICMBio por dar a grande oportunidade aos estudantes da graduação e do ensino médio de fazer ciência voltada a conservação da biodiversidade; ao CNPq por financiar minha pesquisa e fomentar pesquisas científicas em todo o Brasil; à Fundação Florestal, pelo empréstimo dos equipamentos necessários para o meu trabalho de campo; ao João Marcelo Elias, gestor da Estação Ecológica de Barreiro Rico, pelo apoio logístico e suporte durante minhas idas à campo; às equipes de bombeiros da Estação de 2023, que estavam à disposição para ajudar com a logística do alojamento até a Estação e vice-versa; agradeço ao Rômulo, que me acompanhou durante os transectos e me ajudou a seguir a metodologia adequada da pesquisa; ao monitor de biodiversidade que me acompanhou algumas vezes durante os transectos; a Beatriz Robbi, outra pesquisadora da Estação, pela ajuda que me forneceu e por ter me apresentado o muriqui; e em especial, ao meu orientador, Leandro Jerusalinsky, por ter me dado a oportunidade de fazer esta pesquisa, que é a primeira experiência que tive na graduação e que vou levar com carinho para o resto da vida, e ao meu co-orientador, Fabiano de Melo, por também acreditar em mim e topou participar desta pesquisa. Obrigada a todos.

8. Citações e referências bibliográficas

ASSUMPÇÃO CECÍLIA-TORRES. An ecological study of the primates of Southeastern Brazil, with a reappraisal of *Cebus apella* races. Thesis presented for the degree of Doctor of Philosophy University of Edinburgh. 1983.

BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 1981.

BRASIL. Lei no 51.381, de 19 de dezembro de 2006. Cria, no município, a Estação ECOLÓGICA DE BARREIRO RICO. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 19 de dezembro de 2006.

S. T. BUCKLAND, E. A. REXSTAD, T. A. MARQUES, C. S. OEDEKOVEN. Distance Sampling: methods and applications. 2015. 1 edition.

MMA. 2022. Portaria nº 148 de junho de 2022. Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. Ministério do Meio Ambiente.

MELO, F.R., PORT-CARVALHO, M., PEREIRA, D.G., RUIZ-MIRANDA, C.R., FERRAZ, D.S., BICCA MARQUES, J.C., JERUSALINSKY, L., OLIVEIRA, L.C., VALENÇA-MONTENEGRO, M.M., VALLE, R.R., DA CUNHA, R.G.T. & MITTERMEIER, R.A. 2021. *Callithrix aurita* (amended version of 2020 assessment). The IUCN Red List of Threatened Species, 2021. Disponível em: *Callithrix aurita* (Buffy-

tufted-ear Marmoset) (iucnredlist.org) Acesso em: 19 de março de 2023.

LUDWIG, G., DE MELO, F.R., MARTINS, W.P., MIRANDA, J.M.D., LYNCH ALFARO, J.W., ALONSO, A.C., DOS SANTOS, M.C. & RÍMOLI, J. *Sapajus nigrinus* (amended version of 2021 assessment). *The IUCN Red List of Threatened Species* 2022. 2022.

MARTINS, M. M. 2005. Density of Primates in Four Semi-deciduous Forest Fragments of São Paulo, Brazil. *Biodiversity and Conservation*, São Paulo, v. 14, p. 2.321-2.329.

FUNDAÇÃO FLORESTAL. 2021. Levantamento de Dados Populacionais para Ações de Conservação dos Primatas da APA Barreiro Rico e Estação Ecológica do Barreiro Rico, SP, Hileia Consultoria Ambiental.

SÃO PAULO. Minuta de Zoneamento da Estação Ecológica de Barreiro Rico. 2022. Disponível em: 2022_04_27_EE_Barreiro_Rico_zoneamento_aprovado pelo Comite.pdf (ambiente.sp.gov.br).

JERUSALINSKY, L., DE MELO, F.R., MITTERMEIER, R.A., QUADROS, S. & RYLANDS, A.B. *Callicebus nigrifrons*. *The IUCN Red List of Threatened Species* 2020: e.T39943A17973667. 2020.

VALENÇA-MONTENEGRO, M. M.; MELO, F. R.; JERUSALINSKY, L., 2021.

PROTÓCOLOS PARA PESQUISA E MANEJO DE MURIQUIS, GÊNERO BRACHYTELES, Brasília: ICMBIO.

CLYVIA, A., MESSER, E.J.E., YOUNG, R.J. et al. Social Interactions in Wild Black-

Fronted Titi Monkeys (*Callicebus nigrifrons*). *Int J Primatol* 45, 78–103 (2024).

GALETTI, M., SÃO BERNARDO, C. S. Densidade e Tamanho Populacional de Primatas em um Fragmento Florestal no Sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*. 2004.

GALÁN-ACEDO, C., ARROYO-RODRÍGUEZ, V., CUDNEY-VALENZUELA, S. J., & FAHRIG, L. *A global assessment of primate responses to landscape structure. Biological Reviews*. 2019.

ICMBio. Plano Estratégico de Pesquisa e Gestão do Conhecimento do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. 2023.