

SARISHA TRINDADE DO CARMO

**PROBABILIDADE DE OCUPAÇÃO E DETECÇÃO DO SAGUI-DA-SERRA
(*Callithrix flaviceps* THOMAS, 1903) (PRIMATES: CALLITRICHIDAE) NA RPPN
FAZENDA MACEDÔNIA E EM FRAGMENTOS DE MATA ATLÂNTICA NO SEU
ENTORNO, IPABA, MG**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

Orientador: Fabiano Rodrigues de Melo

**VIÇOSA - MINAS GERAIS
2022**

**Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da Universidade
Federal de Viçosa - Campus Viçosa**

T

C287p
2022 Carmo, Sarisha Trindade do, 1994-
Probabilidade de ocupação e detecção do sagui-da-serra (*Callithrix flaviceps* Thomas, 1903) na RPPN Fazenda Macedônia e em fragmentos de Mata Atlântica no seu entorno, Ipaba, MG / Sarisha Trindade do Carmo. – Viçosa, MG, 2022.
1 dissertação eletrônica (48 f.): il. (algumas color.).

Inclui apêndices.

Orientador: Fabiano Rodrigues de Melo.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Biologia Animal, 2022.

Referências bibliográficas: f. 28-36.

DOI: <https://doi.org/10.47328/ufvbbt.2022.417>

Modo de acesso: World Wide Web.

1. *Callithrix flaviceps* - Distribuição geográfica. 2. *Callithrix flaviceps* - Detecção. I. Melo, Fabiano Rodrigues de, 1973-. II. Universidade Federal de Viçosa. Departamento de Biologia Animal. Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal. III. Título.

CDD 22. ed. 599.84

Bibliotecário(a) responsável: Bruna Silva CRB6/2552

SARISHA TRINDADE DO CARMO

**PROBABILIDADE DE OCUPAÇÃO E DETECÇÃO DO SAGUI-DA-SERRA
(*Callithrix flaviceps* THOMAS, 1903) (PRIMATES: CALLITRICHIDAE) NA RPPN
FAZENDA MACEDÔNIA E EM FRAGMENTOS DE MATA ATLÂNTICA NO SEU
ENTORNO, IPABA, MG**

Dissertação apresentada a Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

APROVADA: 18 de abril de 2022.

Assentimento:

Sarisha T. do Carmo

Sarisha Trindade do Carmo
Autora

Fabiano R. de Melo

Fabiano Rodrigues de Melo
Orientador

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à minha família, que é a minha base e suporte em todas as fases de minha vida. Agradeço à minha mãe Ana Teresa pelo amor incondicional, carinho e apoio, ao meu pai Eduardo pelo amor e auxílio sempre que necessário, à minha irmã Yasmim, por toda parceria, amor e amizade e a minha avó Teresa, que sempre me trouxe um amor infinito que transborda o coração.

Ao meu orientador Fabiano Rodrigues de Melo pela inspiração, suporte, confiança e disponibilidade sempre que necessário nessa jornada pela primatologia que já vem de alguns anos.

Ao meu “coorientador” Igor Coelho que foi um anjo em minha vida nesse processo, me ajudando imensamente nesse trabalho e nas análises. Agradeço por toda paciência, apoio e generosidade, mesmo nos momentos de dificuldade e falta de disponibilidade, nos quais sempre se mostrou presente.

Ao Brás por toda parceria, incentivo e afeto durante toda fase do mestrado, que foram essenciais para deixar alguns momentos de dificuldade mais leves.

A todos meus amigos de Viçosa e da vida, que foram essenciais nesse processo também. Agradeço especialmente ao Rodolfo, por toda ajuda com os mapas e amizade e apoio de sempre, Pri, Lari, Natan, Samuel, Ju, Felipe, Laiena, Esther e demais amigos do CCSS, por todo suporte, amizade, bons momentos e risadas compartilhadas. Agradeço também aos meus amigos da Pedra Negra por toda a parceria e momentos mágicos compartilhados na reta final do mestrado, que foram essenciais.

A todos que me auxiliaram nas coletas de campo, Drica, Felipe, Vanessa, Thiago, Esther, Gutto, Thales e Bia, por toda paciência, ajuda nos perrengues e parceria proporcionados nessa fase.

Aos funcionários da Cenibra por darem todo o suporte e apoio necessários para que essa pesquisa saísse, sem vocês nada disso seria possível. E a Cenibra pelo financiamento da pesquisa e por toda a dedicação e empenho para a conservação da Fauna e Flora locais.

À banca, pelo aceite de participação da minha defesa.

À CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) pela concessão de bolsa de estudos para a execução deste trabalho.

RESUMO

CARMO, Sarisha Trindade, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, abril de 2022. **Probabilidade de ocupação e detecção do sagui-da-serra (*Callithrix flaviceps* THOMAS, 1903) na RPPN Fazenda Macedônia em fragmentos de Mata Atlântica no seu entorno, Ipaba, MG.** Orientador: Fabiano Rodrigues de Melo.

A Mata Atlântica apresenta uma enorme biodiversidade e alto grau de endemismo, sendo considerada um dos principais *hotspots* de biodiversidade do mundo. Entretanto, é também um dos biomas mais ameaçados do planeta. O sagui-da-serra (*Callithrix flaviceps*) é uma espécie endêmica a uma pequena área da Mata Atlântica do Sudeste brasileiro e está categorizada como “Em perigo”, devido às ameaças da perda de hábitat, hibridação e competição com congêneres invasores. Compreender tendências populacionais e entender as respostas de espécies ameaçadas frente às alterações no ambiente é crucial para elaborar planos de manejo e ações para conservação de espécies. Nesse contexto, o principal objetivo do presente trabalho foi determinar as probabilidades de ocupação e detecção de *Callithrix flaviceps* em duas áreas de Mata Atlântica que abrangem uma Reserva Particular do Patrimônio Natural e seu entorno e investigar se algumas variáveis ambientais locais poderiam influenciar na ocupação da espécie. O método de *playback* foi utilizado como forma de amostragem, sendo realizados 286 eventos de chamada em 145 sítios amostrais (áreas circulares com 200 m de raio). O sagui-da-serra foi registrado em 25 dos 145 sítios amostrados, com o número de indivíduos avistados nos grupos sociais variando entre dois e 12, e com o registro de um a dois híbridos em três dos bandos. A probabilidade de detecção de *C. flaviceps* foi relativamente baixa ($p = 0,19$) e, embora a espécie seja bem responsiva ao *playback*, um maior tempo de espera no método é indicado para uma melhor detecção da espécie. Uma probabilidade de ocupação $\psi > 0,6$ foi estimada em 42% dos hexágonos (com raio interno de 200 m) que compõem a área 1 e em 27% dos hexágonos que compõem a área 2. A ocupação desta espécie nessa região aponta para uma flexibilidade tanto de hábitat, quanto alimentar, o que pode estar contribuindo para sua abundância e persistência nos fragmentos florestais da região. O estudo serve como base para o monitoramento da ocorrência da espécie na região ao longo dos anos, permitindo avaliar estratégias de conservação dos saguis.

Palavras-chave: Ocupação. Detecção. Conservação. Monitoramento.

ABSTRACT

CARMO, Sarisha Trindade, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, April, 2022. **Occupancy and detection probability of the buffy-headed marmoset (*Callithrix flaviceps* THOMAS, 1903) in fragments of Atlantic Forest of the RPPN Fazenda Macedônia and its surroundings, Ipaba, MG.** Advisor: Fabiano Rodrigues de Melo.

The Atlantic Forest has an enormous biodiversity and a high degree of endemism, being considered one of the 5 largest biodiversity hotspots in the world. However it is one of the most threatened biomes on the planet. The buffy-headed-marmoset (*Callithrix flaviceps*) is an endemic species to a small area of Atlantic Forest in southeastern Brazil and is categorized as “Endangered” due mainly to habitat loss, hybridization, and competition with invasive species. Understanding population trends and how endangered species respond to changes in the environment is crucial for designing environmental management plans and conservation actions. In this context, the main objective of this study was to determine occupancy and detection probability of *Callithrix flaviceps* in a Private Natural Reserve and Atlantic Forest fragments in the surroundings and to verify if local environmental variables could influence species occupancy. We used *playback* method to survey, and 286 call points were performed. The marmoset was recorded in 25 of 145 sampling sites, with sighting number of the groups varying from 2-12 individuals, recording 1-2 hybrids in two groups. The probability of detection of *C. flaviceps* was relatively low ($p = 0.19$), despite the species being very responsive to playback reproduction, it is very elusive. The occupancy probability was $\psi > 0.6$ in 42% of the hexagons of area 1 and $\psi > 0.6$ in 27% of the hexagons of area 2. The occupancy rate of the species indicates a flexibility in habitat and food suitability which may be contributing to species abundance in the region. The study serves as a basis for monitoring the occurrence of the species in the region over the years and as strategy to conciliate development with conservation of marmosets.

Keywords: Occupancy. Detection. Conservation. Monitoring.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
2. MATERIAIS E MÉTODOS.....	11
2.1. Área de estudo.....	11
2.2. Delineamento amostral	13
2.3. Levantamento de ocorrência de <i>C. flaviceps</i>	15
2.4. Atributos da paisagem	16
2.5. Modelagem das probabilidades de ocupação (ψ) e detecção (p)	16
3. RESULTADOS	17
3.1. Fatores influentes na ocupação dos fragmentos por <i>C. flaviceps</i>	19
4. DISCUSSÃO	22
4.1. Probabilidade de ocupação de <i>C. flaviceps</i>	22
4.2. Eficiência dos métodos para estimar ψ e p de <i>C. flaviceps</i>	26
4.3. Implicações para a conservação e manejo de <i>C. flaviceps</i>	27
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	28
6. REFERÊNCIAS.....	28
APÊNDICE 1	37
APENDICE 2	39

1 INTRODUÇÃO

A Mata Atlântica, um dos biomas com maior biodiversidade do mundo e a segunda maior floresta da América do Sul, é também extremamente ameaçada e de imenso valor para a conservação (GALINDO-LEAL & CÂMARA, 2003; TABARELLI et al., 2005; SOS MATA ATLÂNTICA, 2020; MARQUES et al., 2021). Nos últimos 30 anos, a Mata Atlântica tem sido considerada um dos 5 principais *Hotspots* Globais de Biodiversidade, sendo uma prioridade global para a conservação (MYERS et al., 2000; MITTERMEIER et al., 2004; FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA, 2019). Em seu estado prístino, o complexo de Mata Atlântica ocupava uma área superior a 1 milhão de quilômetros quadrados distribuídos por 17 estados, ou aproximadamente 12% do Brasil (MITTERMEIER et al., 1988; FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA & INPE, 2020), e previamente se encontrava majoritariamente em território brasileiro (93% da área total do bioma), mas também englobava as bordas do Paraguai (5,3%) e Argentina (1,7%) (GALINDO-LEAL & CÂMARA, 2003; MARQUES & GRELE, 2021). Atualmente, a Mata Atlântica possui somente 12,4% de sua cobertura original com vegetação nativa remanescente (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA & INPE, 2020).

A Mata Atlântica foi a primeira região do Brasil a ser colonizada por humanos e hoje é um grande centro populacional, não apenas para o Brasil, mas para todo o continente, sendo São Paulo uma das duas maiores cidades do Hemisfério Ocidental (FONSECA, 1985; MARQUES et al., 2021). Sua devastação é resultado da ocupação territorial e da exploração desordenada dos recursos naturais (FONSECA, 1985; MITTERMEIER et al., 2004). Os impactos consecutivos resultantes de diferentes ciclos de exploração, do aumento da concentração populacional e dos grandes centros urbanos e industriais geraram uma drástica redução na cobertura vegetal natural, que resultou em paisagens, hoje, altamente fragmentadas e antropizadas (MITTERMEIER et al., 1988; GALINDO-LEAL & CÂMARA, 2003).

Apesar da perda significativa de sua área, a Mata Atlântica ainda abriga grande parte da diversidade biológica do Brasil (PINTO et al., 2006) e mantém uma grande riqueza de mamíferos, inclusive de primatas, sendo que muitos destes são endêmicos da Mata Atlântica e uma grande parcela está ameaçada de extinção (COSTA et al., 2005). Os primatas são elementos essenciais para a manutenção da biodiversidade,

prestando inúmeros serviços ecossistêmicos, como processos de dispersão de sementes, relações predador-presa, frugivoria, entre outros. Além da importância ecossistêmica, os primatas detêm um valor histórico, turístico, cultural e religioso para diversas comunidades e desempenham papéis importantes para a compreensão da evolução humana, biologia, comportamento e ameaças de doenças emergentes (ESTRADA et al., 2017).

Segundo Estrada e colaboradores (2017), 60% das espécies de primatas estão ameaçadas de extinção e 75% enfrentam declínio populacional. Apesar dos consideráveis esforços de pesquisa nos últimos 40 anos, os dados científicos para a grande maioria das espécies de primatas ainda são restritos e tal escassez de conhecimento sugere que há uma necessidade urgente de gerar informações específicas para espécies e seus habitats. Além disso, o Brasil é um dos países mais importantes em relação à proteção de espécies de primatas, pois, junto de três outras nações (Madagascar, Indonésia e República Democrática do Congo), abriga 65% de toda a fauna primatológica mundial (ESTRADA et al., 2018). Deste modo, estudos que investiguem as influências de padrões da paisagem na permanência desses animais em ambientes alterados, assim como atributos naturais das espécies que favoreçam sua sobrevivência, são extremamente importantes (SILVA, 2017).

O monitoramento preciso de populações selvagens e estimativas populacionais das espécies, são fundamentais para orientar o processo de tomada de decisões com o intuito de manejo e conservação da biodiversidade (GUILLERA-ARROITA et al., 2010; COELHO et al., 2020). Entretanto, é particularmente desafiador quando lidamos com espécies raras e elusivas em áreas com limitações (SAVAGE et al., 2010). Uma boa alternativa diante desses impasses, que vem sendo utilizada para estudos com primatas, é a modelagem de ocupação. Ela é uma variável muito útil em estudos populacionais de uma única espécie, onde são analisadas variáveis da paisagem, que poderão prever a ocupação da espécie em um local definido para analisar se essas variáveis possuem influência ou não na presença da espécie (MACKENZIE et al., 2018).

O sagui-da-serra (*Callithrix flaviceps* Thomas, 1903) é uma espécie endêmica a uma pequena área de Mata Atlântica do Sudeste brasileiro (FERRARI & MENDES, 1991), ocorrendo desde a porção leste (lado direito) do Médio Rio Doce em Minas Gerais, seguindo para o sul do rio Doce no Espírito Santo, descendo possivelmente até a porção norte do Rio de Janeiro e seguindo a oeste até a bacia do Rio Manhuaçu

(COIMBRA-FILHO, 1986; COIMBRA-FILHO et al., 1991; FERRARI & MENDES, 1991; HIRSCH, 2003; MENDES, 1993; MENDES & MELO, 2007; RYLANDS et al., 2009). Sua distribuição geográfica se particulariza por ser significativamente restrita, sendo assim uma das menores entre os primatas neotropicais (MITTERMEIER et al., 1980; MITTERMEIER *et al.*, 1982; FERRARI, 1988; FERRARI & MENDES, 1991; MENDES, 1993).

Essa espécie está categorizada como “ criticamente em perigo ” pela Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da IUCN (MELO et al., 2021) e “ Em perigo ” pelo Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção do ICMBio e portaria nº 148 do Ministério do Meio Ambiente (HILÁRIO et al., 2018; BRASIL-MMA, 2022), devido, especialmente, à perda de hábitat e à hibridação com congêneres alóctones invasores. Esta hibridação ocorre em função da ampliação natural da área de ocupação e extensão de ocorrência de outras espécies de saguis, levando a um aumento da competição e hibridação com a espécie, mas especialmente, deve-se pela competição e hibridação com os saguis que foram introduzidos por humanos em sua área de ocorrência, como o *Callithrix penicillata* (MENDES, 1997; MENDES & MELO, 2007). Além do mais, devido à sua restrita área de ocorrência e necessidade de habitats arbóreos, a espécie foi extremamente afetada pela destruição causada na Mata Atlântica brasileira no século passado que levou a um intenso desmatamento e fragmentação de seu habitat (MITTERMEIER *et al.*, 1982; COIMBRA-FILHO, 1986; FERRARI & MENDES, 1991; MENDES & MELO, 2007). A soma destas ameaças levou a uma estimativa de declínio populacional de pelo menos 20% em duas gerações. Estimativas atuais da população são de menos de 2500 indivíduos maduros e que em cada subpopulação o número de indivíduos não passa de 250, com densidades naturalmente baixas (HILÁRIO et al., 2018; MELO et al., 2021).

O sagui-da-serra é naturalmente raro no ambiente, o que ocasiona uma iminente preocupação, visto que em grande parte de sua área de ocorrência os fragmentos que eles habitam são de pequeno porte e isolados, remanescentes das florestas originais, onde a maioria destes são de propriedades privadas (DIEGO et al., 1993; FERRARI & MENDES, 1991; MENDES, 1993). Geralmente, populações restritas a fragmentos florestais possuem uma maior fragilidade, podendo rapidamente desaparecer, devido à susceptibilidade desses ecossistemas à rápida devastação. Podem, também, caminhar para a extinção por problemas de viabilidade genética, decorrentes da endogamia (MENDES, 1993; MARSH, 2003). Sendo assim, uma das preocupações

dos pesquisadores conservacionistas é de encontrar meios de diminuir os riscos causados pela fragmentação de habitat e ampliar a viabilidade de tais espécies ameaçadas a longo prazo, fazendo previsões sobre espécies em determinados ambientes que estão expostas ao processo de fragmentação (PAGLIA, 2006).

Deste modo, no presente trabalho, foram modeladas as estimativas de ocupação e detecção de *Callithrix flaviceps* em duas áreas de Mata Atlântica pertencentes à uma empresa de celulose e em seu entorno, incluindo variáveis ambientais locais, como porcentagem de floresta nativa, porcentagem de plantio de eucalipto e a soma dos valores do Índice de Vegetação Normalizado nas áreas de floresta nativa (NDVI), a fim de verificar se há influência dessas variáveis sobre a ocupação da espécie. Além disso, também foi feito um levantamento de outras espécies de saguis e possíveis híbridos com *C. geoffroyi* e *C. penicillata* para averiguar o status de *C. flaviceps* localmente e recomendar ações de manejo e subsidiar a tomada de decisões para a conservação da espécie.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 ÁREA DE ESTUDO

O estudo foi realizado no município de Ipaba, que está localizado no leste do estado de Minas Gerais e possui uma das unidades regionais da empresa de Celulose Nipo-Brasileira SA - CENIBRA. Essa regional é dividida em cinco áreas: Fazenda Macedônia, Rio Branco, Lagoa do Piau, Lagoa Perdida e Lagoa do Jacinto (Figura 1), onde foram realizados os levantamentos.

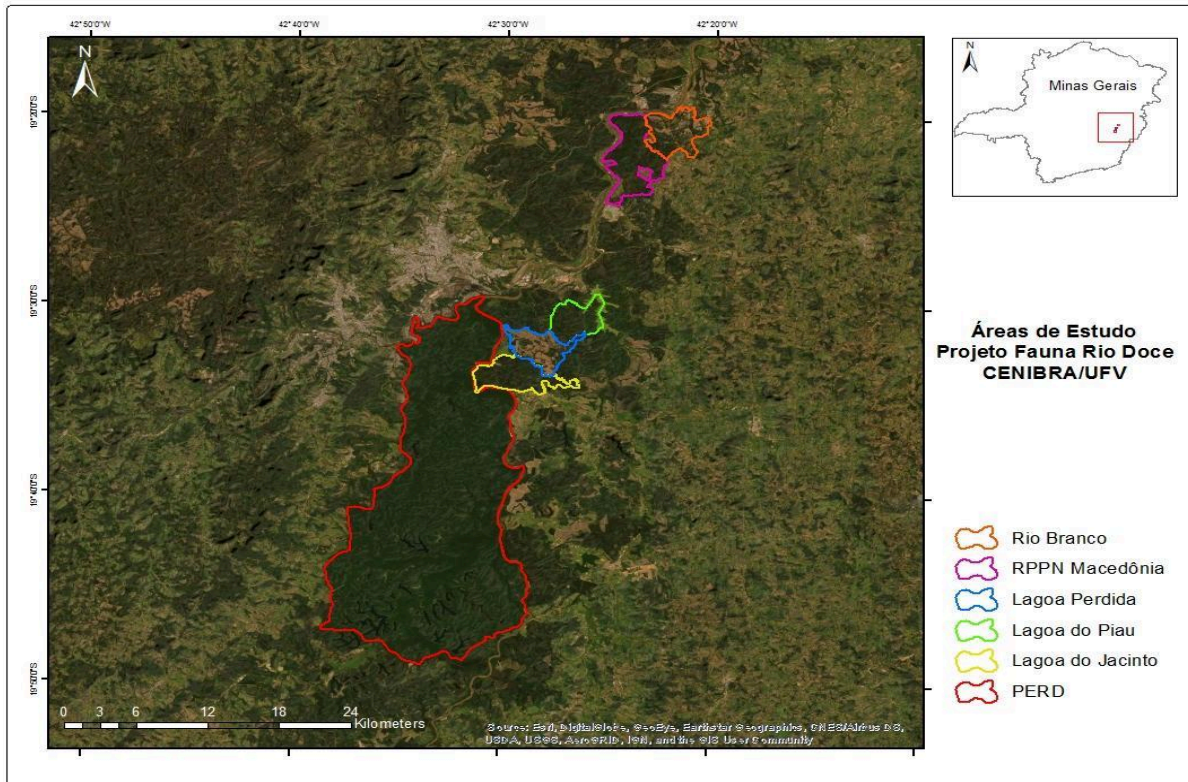


Figura 1 – Mapa com a localização das áreas de estudo em que foram realizadas as amostragens.

Posteriormente, dividimos a área de estudo em duas grandes áreas, com uma distância de 9km entre elas e que possuem conectividade entre si a partir de pequenos fragmentos florestais, unindo as unidades da Fazenda Macedônia e Rio Branco (Área 1) e as unidades da Lagoa do Piau, Lagoa Perdida e Lagoa do Jacinto (Área 2) (Figura 2). Estas áreas são caracterizadas por mosaicos onde predominam plantações de eucalipto e áreas de matas secundárias do tipo Floresta Estacional Semidecidual pertencente ao domínio da Mata Atlântica, na região do médio Rio Doce (OLIVEIRA-FILHO & FONTES, 2000; OLIVEIRA-FILHO et al., 2006; FRANÇA & STEHMANN, 2013), além de lagoas de vários tamanhos. A Área 1 (abrangendo as fazendas Macedônia e Rio Branco) possui 53,6 km², sendo 51% coberta por floresta nativa e 13% por plantio de *Eucalyptus* sp. (considerando classificação do Projeto *Mapbiomas* para o ano de 2020; Souza et al., 2020). A Área 2 (que abrange as fazendas Lagoa do Piau, Lagoa Perdida e Lagoa do Jacinto) possui 58,7 km², com 49 % de floresta nativa e 31% de *Eucalyptus* sp.

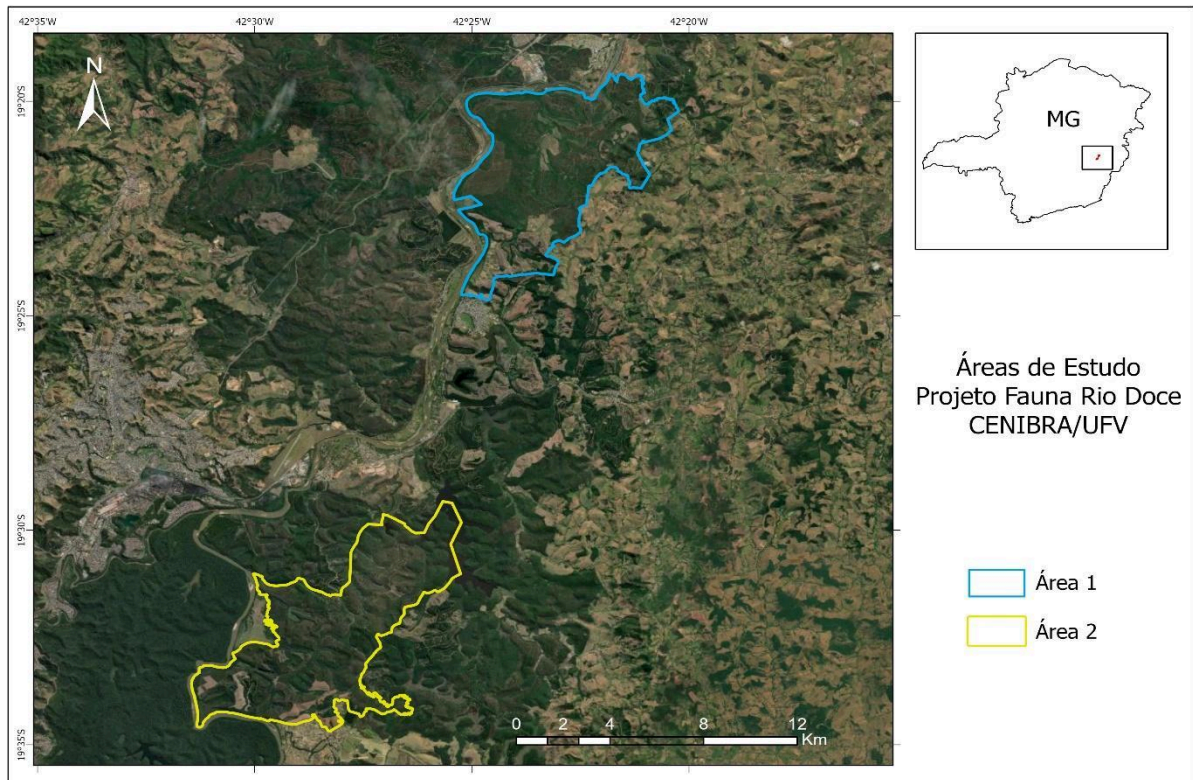


Figura 2 – Mapa com a localização das Áreas 1 e 2.

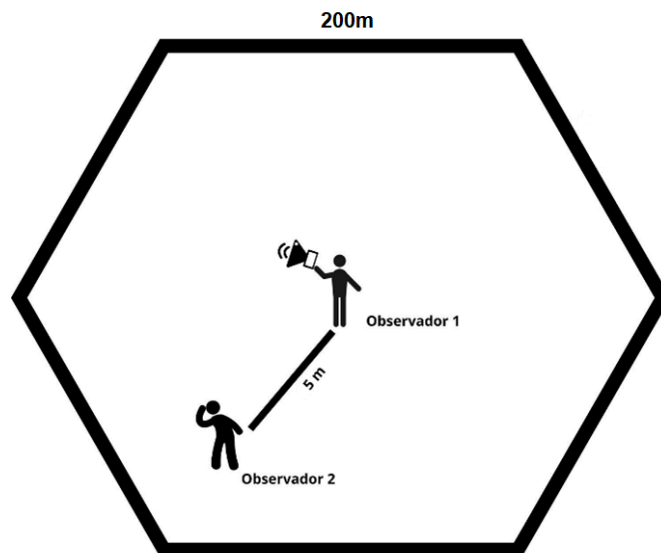
2.2 DELINEAMENTO AMOSTRAL

Para avaliar a ocorrência do sagui-da-serra, o método utilizado foi de busca ativa com uso de *playback*, onde foram realizados 286 pontos de chamada ao longo de trilhas com disponibilidade de acesso na área de estudo e, onde não foi possível, novas trilhas foram abertas. Foram amostrados pelo menos 20% do total de cada área e, além disso, foram realizadas pelo menos três réplicas temporais em cada sítio de amostragem para estimar a detecção (COELHO et al., 2020). Cada unidade amostral foi definida como um hexágono de 0.1039 km² (10,39 ha), com lados de 200 metros, centralizado em um ponto de chamada, onde era realizada a vocalização da espécie para aliciá-la (Figura 3). O aparelho utilizado para atraí-los foi uma pequena caixa de som amplificadora (K-150 *multi-function* megafone 5W) acoplada a um pequeno *tweeter* amplificador de 250W. Dois observadores, com aproximadamente 5 metros de distância entre si, ficavam atentos aos aparecimentos dos saguis para a contagem de indivíduos.

O alcance da chamada foi testado dentro de uma floresta estacional semidecidual onde foram feitas as amostragens. Para o teste, um pesquisador se

afastava do outro com um GPS para averiguar a distância em relação ao outro pesquisador que executava a chamada. A distância máxima em que foi possível escutar o som dentro da floresta foi de 200 metros. Para o registro de saguis em um dado ponto de playback, os animais deveriam ouvir a gravação e se aproximarem para serem avistados, podendo a área efetivamente observada ser ainda menor do que um raio de 200m. Por este motivo, essa foi a distância mínima adotada entre cada ponto de chamada e, dessa forma, cada avistamento em pontos diferentes foi considerado um evento independente. Além disso, considerando a média de área de vida (20-30ha) registrada para a espécie em estudos feitos na RPPN Feliciano Miguel Abdala, Caratinga (MG), em floresta do tipo estacional semidecidual (ALVES, 1986; FERRARI, 1988; GUIMARÃES, 1998), a unidade amostral aqui adotada (10,39 ha) poderia conter apenas um grupo de saguis-da-serra.

Figura 3. Ilustração do levantamento populacional com *playback* dentro de uma unidade amostral hexagonal (200 metros de cada lado, 10,39 ha), com dois observadores a 5m de distância.

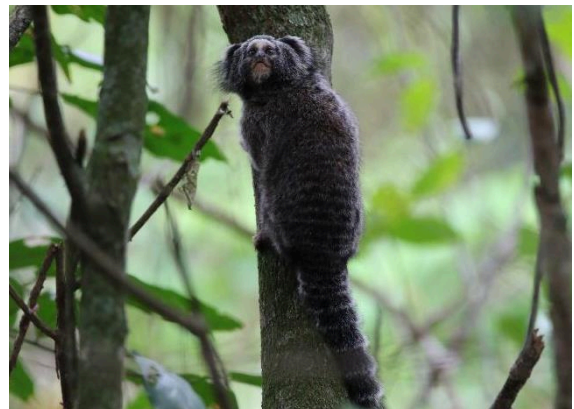


Fonte: Adaptada de COELHO et al. (2020).

2.3 LEVANTAMENTO DE OCORRÊNCIA DO SAGUI-DA-SERRA

Para o levantamento da ocorrência de *C. flaviceps*, foram feitas sessões de *playback*, onde foi utilizado uma vocalização de chamado longo (*long call*) da espécie, visto que o uso dela apresenta sucesso em aliciar respostas da espécie-alvo, por ser uma espécie altamente territorial e para manter a coesão do grupo. Foram realizadas três repetições dessa vocalização por ponto de unidade amostral, onde em cada chamada foram intercalados 2,5 minutos com a vocalização ativa, (média de 37 segundos em cada direção: Norte, Sul, Leste e Oeste), respeitando-se a frase vocal do padrão de vocalização, seguido de dois minutos de silêncio para averiguar se houve resposta de algum indivíduo do grupo na área amostrada, totalizando 13,5 minutos. Quando a espécie foi encontrada e verificada foram anotadas as coordenadas geográficas e as informações necessárias para as análises de dados, como a presença de *C. flaviceps* (figura 4a), presença de híbridos - que identificamos como indivíduos observados com fenótipos parentais intermediários com outras espécies de *Callithrix* sp., como *C. penicillata*, *C. geoffroyi* (Figura 4b) (MALUKIEWICZ, 2019) - e a realização de registros fotográficos. As coletas foram realizadas em seis campanhas de aproximadamente cinco dias cada, ocorrendo em dezembro de 2020, janeiro, fevereiro, março, junho e setembro de 2021 (Apêndice 1). As campanhas eram iniciadas logo após o nascer do sol, a partir das 6:30h, até as 11h, e das 14h até aproximadamente às 17h, havendo campanhas que duraram todo o período ensolarado do dia.

Figura 4a e 4b respectivamente. Indivíduo com características fenotípicas de *Callithrix flaviceps* e indivíduo híbrido com características fenotípicas parentais intermediárias com *C. penicillata*.



2.4 ATRIBUTOS DA PAISAGEM

Testamos como variáveis preditivas da ocorrência de saguis a porcentagem de cobertura de floresta nativa (%Floresta) e de *Eucalyptus* spp. (%Eucalipto), e a soma dos valores do Índice de Vegetação Normalizado nas áreas de floresta nativa (somaNDVI). Como não se sabe *a priori* qual a extensão em que uma variável tem melhor relação com a ocorrência de saguis-da-serra, medimos estas variáveis em três diferentes extensões em torno dos sítios amostrais: raios de 200, 500 e 1000 metros, o qual é aproximadamente o deslocamento diário que o *C. flaviceps* pode percorrer (ALVES, 1986; FERRARI, 1988; GUIMARÃES, 1998). Para obter %Floresta e %Eucalipto, utilizamos o mapa de classes de cobertura e uso da terra do Mapbiomas coleção 6, feito a partir de imagens do satélite Landsat com resolução de 30m (SOUZA et al., 2020). Para soma NDVI, calculamos o NDVI nas áreas de floresta a partir das imagens do satélite Sentinel2 com resolução de 10m.

As imagens Sentinel2 (ESA) foram obtidas pelo *U.S. Geological Survey* (<https://earthexplorer.usgs.gov>). As medidas foram realizadas através do programa QGIS v3.2 (QGIS Development Team, 2021) e do pacote *landscapemetrics* v1.5.4 (HESSEKBARTH et al., 2019) na linguagem computacional R v4.1.0 (R CORE TEAM, 2021).

Também testamos o horário de amostragem como uma variável preditiva da detecção de sagui-da-serra. Para corrigir a diferença dos horários em relação ao nascer do sol ao longo dos meses, transformamos os horários de cada ocasião de amostragem em horário solar medido em radianos através do pacote *overlap* v0.3.4 (RIDAUT & LINKIE, 2009) no programa R.

2.5 MODELAGEM DAS PROBABILIDADES DE OCUPAÇÃO (Ψ) E DETECÇÃO (p) DE *Callithrix flaviceps*

Estimamos a probabilidade de ocorrência (ψ) de sagui-da-serra em cada sítio de amostragem e a probabilidade de detecção (p) através de modelos de ocupação estação única, que consideram explicitamente a detectabilidade (MACKENZIE et al. 2002). Estimamos os parâmetros dos modelos através de máxima verossimilhança, utilizando o pacote *unmarked* v1.1.1 (FISKE & CHANDLER, 2011) no programa R v4.1.0 (R CORE TEAM, 2021). Adotamos uma abordagem de inferência multimodelos

(BURNHAN & ANDERSON, 2002; SYMONDS & MOUSSALLI, 2011), e realizamos a seleção de modelos pelo critério de informação de Akaike corrigido para pequenas amostras (AICc) através do pacote *AICcmodavg* v2.3.1 (MAZEROLLE, 2017). Três pressupostos devem ser atendidos para realização da modelagem de ocupação: (1) Não há entrada ou saída de indivíduos (colonização ou extinção locais) durante o período de amostragem, ou seja, o conjunto de dados é considerado fechado (*closure assumption*); (2) Independência amostral dos pontos; (3) Não há falsa detecção das espécies (MACKENZIE et al., 2006).

Primeiro, testamos o possível efeito do horário de amostragem na detecção de saguis-da-serra competindo um modelo “nulo” (apenas o intercepto como parâmetro em p) com um modelo em que a detecção varia em função linear com o horário e outro em que a detecção varia em função quadrática com o horário. Depois, avaliamos em qual das extensões de medida (raios de 200, 500 ou 1000 metros) cada uma das variáveis preditivas têm melhor relação com a ocorrência de sagui-da-serra, competindo modelos com ψ variando em função linear com cada uma das três extensões. Por fim, para avaliar os efeitos de %Floresta, %Eucalipto e somaNDVI na ocorrência de sagui-da-serra, competimos modelos com todas as combinações aditivas destas variáveis e um modelo “nulo” (apenas o intercepto como parâmetro em ψ). Considerando a pequena diferença entre os modelos ($\Delta AICc < 4$), realizamos as estimativas de ψ , p e dos coeficientes de regressão considerando a ponderação de modelos através do pacote *AICcmodavg* v2.3.1 (Mazerolle, 2017). Também utilizamos a ponderação de modelos para estimar a probabilidade de ocorrência média de sagui-da-serra em cada uma das áreas de estudo. As áreas foram divididas em hexágonos com raio interno de 200m (o tamanho da área de observação) e para cada hexágono foram medidas as variáveis preditivas, sendo obtidas estimativas de ψ para cada um dos hexágonos.

3 RESULTADOS

Do total de 145 sítios amostrais visitados, a espécie foi detectada em 25 sítios (17%; Figura 5; Apêndice 1). Durante o levantamento com *playback*, foram registrados grupos com uma variação entre dois e 12 indivíduos, com o registro de 1-2 indivíduos híbridos em três grupos, dois na Fazenda Macedônia e um na Lagoa do Jacinto

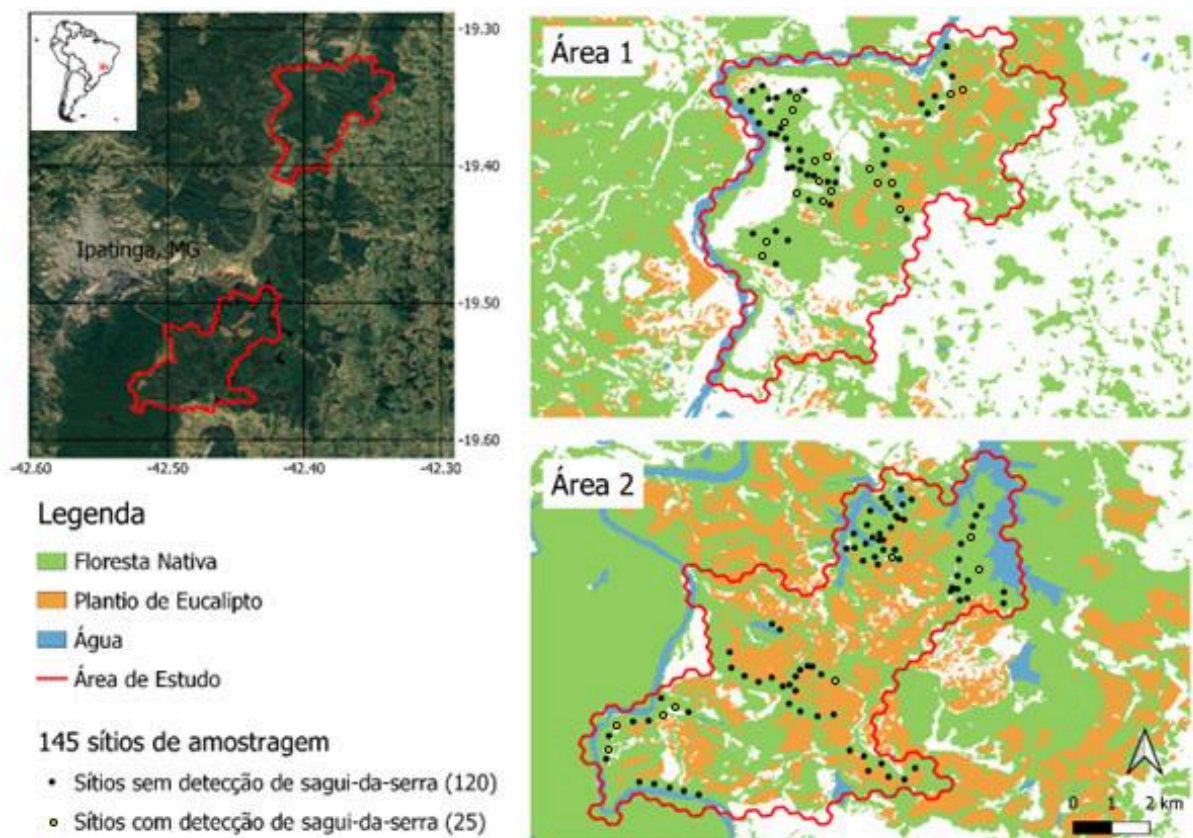
(Apêndice 2). A probabilidade de detecção da espécie com o método de observação utilizado foi baixa, estimada em $p = 0,19$ (SE = 0,05; 95% CI = 0,1 – 0,31) e não variou em função do horário, tendo o modelo “nulo” o menor AICc (Tabela 1).

Tabela 1. Seleção de modelos da análise de influência temporal nas estimativas de detecção e ocupação de *Callithrix flaviceps*.

Modelo	K	$\Delta AICc$	AICcWt	LL
$\psi(1), p(1)$	2	0	0,67	-99,49
$\psi(1), p(\text{hora})$	3	2,05	0,24	-99,47
$\psi(1), p(\text{hora} + \text{hora}^2)$	4	3,97	0,09	-99,38

Legenda: AICc= Critério de seleção de modelos de Akaike corrigido para pequenas amostras; $\Delta AICc$ = diferença do valor de AICc do modelo em questão em relação ao modelo mais bem ranqueado; AICcWt = peso de evidência do modelo; *Likelihood*= Verossimilhança do Modelo; k= número de parâmetros; (p)= detecção; (Ψ)= ocupação.

Figura 5. Sítios de amostragem onde foi detectada a ocorrência de *Callithrix flaviceps*.



3.1 FATORES INFLUENTES NA OCUPAÇÃO DOS FRAGMENTOS POR *CALLITHRIX FLAVICEPS*

A partir da seleção de modelos para predição da probabilidade de ocorrência de *C. flaviceps* foram identificados três modelos mais parcimoniosos. De todas as variáveis de paisagem preditivas testadas, duas mostraram uma relação positiva com a ocorrência da espécie. As extensões de medida para %Floresta, %Eucalipto e soma NDVI com melhor relação com a ocorrência de sagui-da-serra foram, respectivamente, 500, 1000 e 1000 metros (Tabela 2). Os modelos considerando as combinações dessas três variáveis preditivas da ocorrência de sagui-da-serra apresentaram pequenas diferenças de AICc (< 4 ; Tabela 3). As estimativas de probabilidade de ocorrência nos sítios amostrados variaram entre 0,17 e 0,87, sendo 53 sítios com $\psi > 0,6$ (36%; Apêndice 1). A probabilidade de ocorrência apresentou uma relação positiva com a soma do NDVI de floresta nativa ($\beta = 0,77$; SE = 0,56; 95% CI = -0.32 - 1.86; Figura 6a) e com a proporção de floresta nativa ($\beta = 0,72$; SE = 0,54; 95% CI = -0.33 - 1.78; Figura 6b), e uma relação negativa com a proporção de *Eucalyptus spp.* ($\beta = -0,12$; SE = 0,58; 95% CI = -1.26 - 1.02; Figura 6c).

Considerando a predição da ocorrência de sagui-da-serra para toda a área de estudo, a Área 1 apresentou ocorrência média de $\psi = 0,55$, com $\psi > 0,6$ em 42% dos hexágonos que compõe a área (Figura 7). Na Área 2, a ocorrência média da espécie foi de $\psi = 0,51$, com $\psi > 0,6$ em 27% dos hexágonos que compõe a área (Figura 7).

Tabela 2. Resultados da seleção de modelos das variáveis preditivas de paisagem testadas para a probabilidade de ocupação (Ψ) e detecção (p) de grupos de *C. flaviceps*.

Modelo	K	$\Delta AICc$	AICcWt	LL
$\psi(\%Floresta500), p(1)$	3	0	0,52	-97,25
$\psi(\%Floresta1000), p(1)$	3	0,64	0,38	-97,57
$\psi(\%Floresta200), p(1)$	3	3,28	0,1	-98,89
Modelo	K	$\Delta AICc$	AICcWt	LL
$\psi(\%Eucalipto1000), p(1)$	3	0	0,48	-98,5
$\psi(\%Eucalipto500), p(1)$	3	0,68	0,34	-98,84
$\psi(\%Eucalipto200), p(1)$	3	1,96	0,18	-99,48

Modelo	K	$\Delta AICc$	AICcWt	LL
$\psi(\text{somaNDVI1000}), p(1)$	3	0	0,5	-97,24
$\psi(\text{somaNDVI500}), p(1)$	3	0,53	0,38	-97,5
$\psi(\text{somaNDVI200}), p(1)$	3	2,94	0,12	-98,7

Legenda: AICc= critério de informação de Akaike corrigido para pequenas amostras; $\Delta AICc$ = diferença do valor de AICc do modelo em questão em relação ao modelo mais bem ranqueado; AICcWt= peso de evidência do modelo; *Likelihood* = Verossimilhança do Modelo; k= número de parâmetros.

Tabela 3. Modelos considerando as combinações das três variáveis preditivas da análise de ocorrência de sagui-da-serra.

Modelo	K	$\Delta AICc$	AICcWt	LL
$\psi(\text{somaNDVI1000}), p(1)$	3	0	0,25	-97,24
$\psi(\% \text{Floresta500}), p(1)$	3	0,03	0,25	-97,25
$\psi(\% \text{Floresta500} + \text{somaNDVI1000}), p(1)$	4	1,36	0,13	-96,86
$\psi(\% \text{Eucalipto1000} + \text{somaNDVI1000}), p(1)$	4	2,11	0,09	-97,23
$\psi(\% \text{Eucalipto1000} + \% \text{Floresta500}), p(1)$	4	2,14	0,09	-97,25
$\psi(1), p(1)$	2	2,43	0,08	-99,49
$\psi(\% \text{Eucalipto1000}), p(1)$	3	2,53	0,07	-98,5
$\psi(\% \text{Eucalipto1000} + \% \text{Floresta500} + \text{somaNDVI1000}), p(1)$	5	3,39	0,05	-96,8

Legenda: AICc= Critério de seleção de modelos de Akaike corrigido para pequenas amostras; $\Delta AICc$ = diferença do valor de AICc do modelo em questão em relação ao modelo melhor ranqueado; AICcWt = peso de evidência do modelo; *Likelihood*= Verossimilhança do Modelo; k= número de parâmetros; (p)= detecção; (Ψ)= ocupação.

Figura. 6a, 6b, 6c. Probabilidade de ocorrência da espécie em relação a cada variável de paisagem testada.

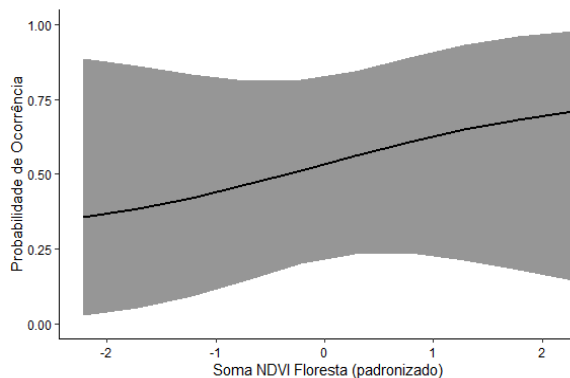


Figura 6a.

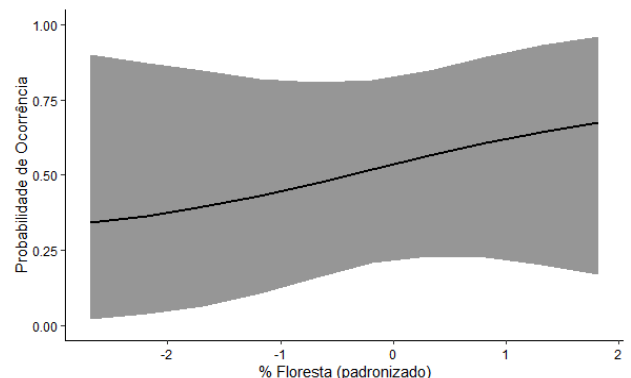


Figura 6b.

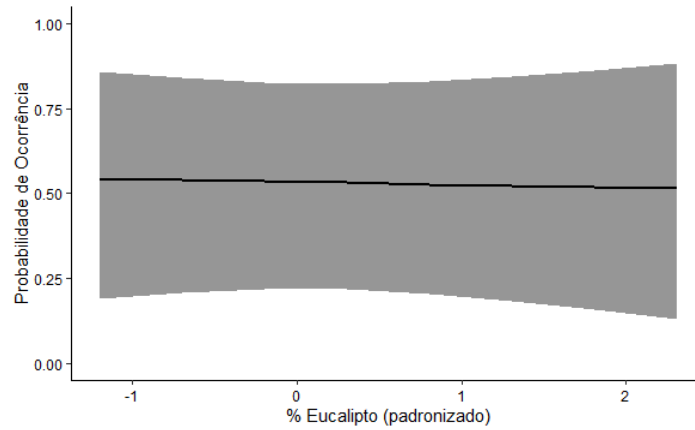
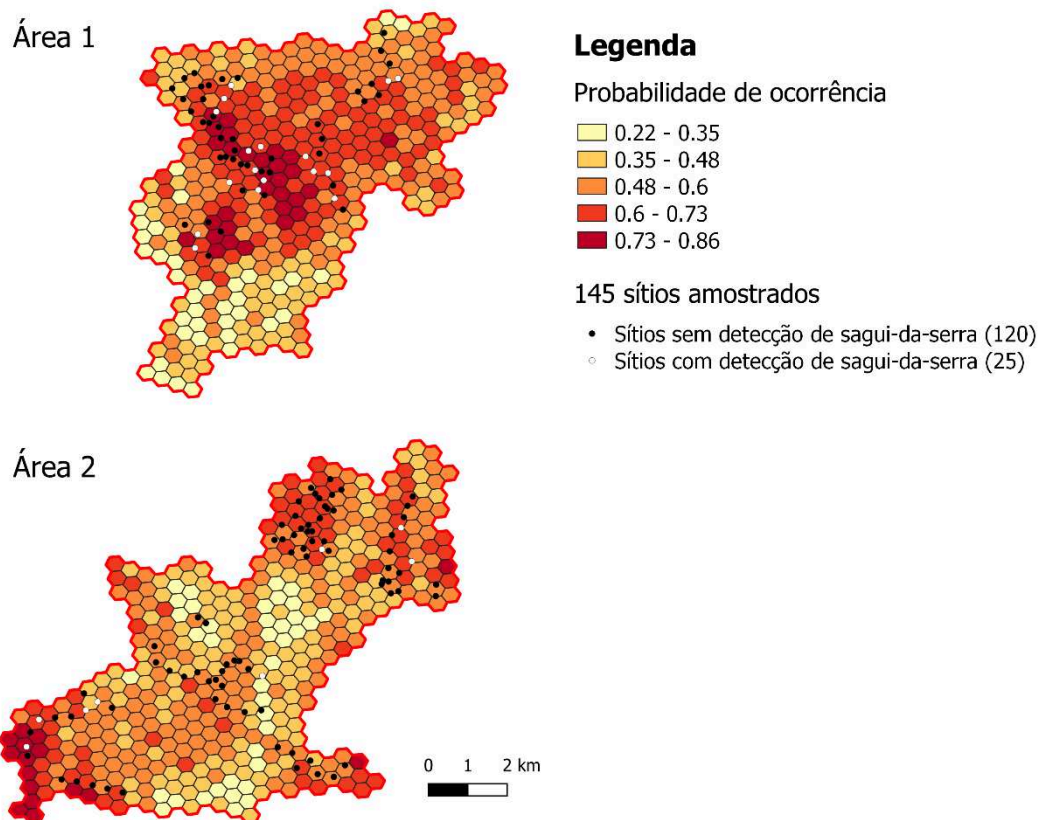


Figura 6c.

Figura 7. Probabilidade de ocorrência do sagui-da-serra nas áreas amostrais, mostrando os sítios com detecção e sítios sem detecção.



4 DISCUSSÃO

4.1 PROBABILIDADE DE OCUPAÇÃO DE *C. FLAVICEPS*

O valor médio total (todos hexágonos) da probabilidade de ocupação de *Callithrix flaviceps* na Área 1 foi de $\psi = 0,55$, indicando que a espécie tem chance de ocupar boa parte das unidades amostrais da Área 1. Foi constatado que 42% dos hexágonos de toda a Área 1 apresentam $\psi > 0,6$, ou seja, a probabilidade de ocorrência da espécie é maior que 60% em 42% dos hexágonos da Área 1. Já na Área 2, a probabilidade média de ocupação foi de $\psi = 0,51$, sendo que somente 27% dos hexágonos de toda a área 2 apresentaram $\psi > 0,6$. A análise da probabilidade de ocupação que considera a detectabilidade das espécies, é essencial para se estudar espécies elusivas, como os primatas (KEANE et al., 2012). Nenhum dos estudos encontrados estimou a probabilidade de ocupação de *C. flaviceps* anteriormente, inviabilizando a comparação dessa estimativa. Entretanto, Nunes (2015) estimou para *C. aurita* a probabilidade de ocupação de $\psi = 0,14$ no Parque Nacional da Serra dos Órgãos, RJ e $\psi = 0,18$ para as espécies de saguis invasores *C. jacchus*, *C. penicillata* e seus híbridos, encontrando também uma baixa detecção para a espécie ($p = 0,22$). Silva (2017) encontrou o valor de ocupação para *C. aurita* de 0.68 e a detecção de $p = 0,32$ em um estudo em fragmentos de Mata Atlântica no Sul de Minas Gerais. Também foi estimada por Silveira (2014) uma probabilidade de ocupação média de $\psi = 0,85$ e probabilidade de detecção de 0,41, para *C. penicillata* em 51 fragmentos de Mata Atlântica no município de Lavras, MG. O nível de ocupação de fragmentos tem influência direta na probabilidade de sobrevivência das espécies em escala local (ARROYO-RODRÍGUEZ e MANDUJANO, 2009). Assim, as estimativas encontradas nesse estudo indicam que a espécie alvo do estudo persiste em grande parte das áreas amostradas.

Em relação aos modelos das variáveis preditivas ambientais analisadas no trabalho, o presente estudo demonstrou que quanto maior a soma do Índice de Vegetação e maior a proporção de floresta nativa, maior a probabilidade de ocorrência da espécie. Já a variável relacionada ao eucalipto, mostrou que quanto maior a porcentagem de eucalipto na floresta, menor a probabilidade de ocorrência da espécie. O Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI) pode ser utilizado para diferenciar e

classificar florestas primárias e secundárias em diferentes estágios de regeneração e definir e visualizar áreas de vegetação no mapa, assim como detectar alterações anormais no processo de crescimento (MALLMANN et al., 2015). Também ajuda a diferenciar a vegetação de outros tipos de cobertura do solo e a determinar o seu estado geral (MALLMANN et al., 2015). Os valores da soma de NDVI no presente trabalho, foram utilizados para fazer uma comparação entre cada hexágono, representando um índice de um valor espectral. Nas áreas de floresta de um hexágono, quanto maior o valor da soma, maior a produção primária, ou seja, florestas mais verdes e com maior produção de clorofila. Sendo assim, vimos que quanto maior a soma de NDVI, maior a chance de ocorrência da espécie na unidade amostral.

Em relação à proporção de floresta, podemos afirmar que, quanto maior a porcentagem de floresta nativa em cada unidade amostral, maior a chance de encontrarmos a espécie utilizando o local. Cada hexágono apresentou uma proporção de floresta nativa que variou de 3% até 100% de floresta. Nas áreas amostrais que possuíam maior proporção de floresta, a probabilidade de ocorrência de saguis foi maior. Entretanto, devemos levar em consideração que os saguis possuem a habilidade de sobrevivência em ambientes altamente degradados e fragmentados e facilidade de adaptação em matas alteradas (FERRARI & MENDES, 1991; RYLANDS & FARIA, 1993; DIEGO et al., 1993; FERRARI et al., 1996; CÔRREA et al., 2000; MENDES E MELO, 2007). Os saguis também foram registrados em áreas de florestas fragmentadas e em estágios moderados de regeneração, como por exemplo, na área da Lagoa Perdida, onde foram encontrados em uma faixa de fragmento estreito, ao lado de uma rodovia. Essas áreas que possuem alteração em sua composição original, apresentam certo efeito de borda que resulta em crescimento de lianas e bambus, sendo que, muitas vezes, esse efeito origina uma composição e estrutura florestal de sucessão precoce, que é similar a florestas secundárias, especialmente em áreas menores que 100ha (TABARELLI et al., 2008) o que pode estar associado com a ocupação em fragmentos alterados e de pequeno tamanho. O sagui-da-serra é altamente adaptável e, se a destruição do habitat for minimizada e medidas para o intercâmbio entre as populações remanescentes forem tomadas, existe espaço para otimismo em relação à sobrevivência a longo prazo da espécie (FERRARI & MENDES, 1991). Diante disso, a taxa de ocupação desta espécie nessa região aponta

para uma flexibilidade tanto de habitat, quanto alimentar, que pode estar contribuindo para sua maior abundância e persistência nos fragmentos florestais da região.

Quanto ao uso das áreas de eucalipto pelos saguis, os resultados foram como o esperado. Durante todo o período amostral e baseado em relatos de pesquisadores e trabalhadores da Cenibra, nunca foi visto nenhum sagui utilizando e nem passando pelas áreas de plantações de eucalipto, apesar de não terem sido feitos pontos dentro das áreas de eucaliptal, apenas nas bordas. Uma sugestão para constatar se os saguis realmente utilizam essas áreas, seria de fazer pontos de chamada e utilização de armadilha fotográfica no interior das florestas de eucalipto. Já foram registradas algumas espécies de primatas utilizando esses ambientes, como o *Saguinus midas*, que foi detectado forrageando no sub-bosque (GALÁN-ACEDO et al. 2019) e *Sapajus nigritus* que foi observado descascando árvores de *Eucalyptus* spp. em meses de escassez na disponibilidade de frutos em fragmentos florestais nativos do sul do Brasil (MIKICH & LIEBSCH, 2014). Os eucaliptos são espécies arbóreas diferentes do tipo de vegetação utilizada pelos saguis. A dieta de *C. flaviceps* é composta principalmente por goma de espécies vegetais arbóreas, como *Acacia paniculata* e *Anadenanthera peregrina*, presas animais (maioria insetos, além de pequenos anfíbios e répteis) e frutas (FERRARI, 1988). A gomivoria é uma estratégia importante para a espécie principalmente nos meses mais secos do ano, em que outros alimentos como frutas não possuem grande disponibilidade (FERRARI et al., 1996). O fato da alta presença de espécies arbóreas produtoras de gomas nas florestas estudadas pode ser considerado um elemento determinante da manutenção dessas populações isoladas e pequenas de *C. flaviceps* nos fragmentos florestais estudados.

A taxa de ocupação encontrada de *Callithrix flaviceps* evidencia que a espécie é capaz de ocupar grande parte das áreas estudadas. Este fator é um bom indicativo, pois mostra que a espécie persiste na região e possui populações com grupos grandes e coesos, se reproduzindo normalmente e aparentemente saudáveis. Em 2017, ocorreu um surto de febre amarela, que dizimou inúmeros indivíduos da espécie em outras locais, como na RPPN Feliciano Miguel Abdala em Caratinga, MG, onde mais de 90% da população foi reduzida (POSSAMAI et al., 2019). A paisagem do local é constituída de fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual secundários, rodeados por mosaicos de eucalipto, onde grande parte dos fragmentos florestais nativos foram alterados. Grande parte da Mata Atlântica local foi totalmente explorada,

não restando resquícios de mata primária em algumas das áreas pesquisadas, somente florestas secundárias em regeneração (CENIBRA, 2021). A persistência da espécie na região indica que as áreas de floresta não foram totalmente exploradas ou eliminadas, permitindo assim a sobrevivência da espécie. Somente um grande fragmento inserido na RPPN Fazenda Macedônia permaneceu bem preservado, incluindo em sua paisagem árvores originárias da composição de floresta primária do local. Esse fragmento foi onde tivemos uma maior ocorrência de grupos da espécie, apesar de termos achados grupos híbridos com espécies alóctones congêneres, nesse mesmo grande fragmento, o que torna o cenário preocupante.

As espécies *C. penicillata* e *C. jacchus* foram introduzidas na Mata Atlântica do sul e sudeste do Brasil, provavelmente por ação intencional ou acidental de humanos (BEGOTTI & LANDESMANN, 2008; MODESTO & BERGALLO, 2008; VALE & PREZOTO, 2015; BRAZ et al., 2019), ocupando a área de outros calitriquídeos como *Callithrix aurita* e *Callithrix flaviceps* (PEREIRA et al., 2008). Essa invasão de espécies alóctones do gênero *Callithrix* é um grave problema ecológico que acomete as populações remanescentes de *C. flaviceps* em toda sua área de ocorrência. Duas espécies de saguis (*Callithrix penicillata* e *C. geoffroyi*) foram introduzidas em algumas das áreas da Cenibra e regiões do entorno. Tais espécies são capazes de reproduzir entre si, concebendo híbridos que geram descendentes férteis, inclusive com a espécie nativa, o *C. flaviceps* (COIMBRA-FILHO & MITTERMEIER, 1973; MENDES, 1997; MALUKIEWICZ, 2018). O gênero possui como característica uma alta taxa reprodutiva, mesmo após sofrer hibridação, tendendo a acentuar a magnitude desse problema (COIMBRA-FILHO & MITTERMEIER, 1973; RYLANDS & FARIA, 1993; VITAL, 2020). Uma espécie alóctone foi encontrada na área amostral Fazenda Macedônia e Lagoa do Jacinto, o *Callithrix penicillata*. Entretanto, já foi identificada anteriormente a presença de *Callithrix geoffroyi* na Fazenda Macedônia. Tais espécies possivelmente procederam de solturas na região sem conhecimento prévio sobre a área de ocorrência de *Callithrix flaviceps*. A detecção das espécies invasoras *C. penicillata* e *C. geoffroyi* e de indivíduos com características fenotípicas do cruzamento de *C. penicillata* e *C. flaviceps*, exigem medidas urgentes de manejo para a retirada desses indivíduos, a fim de não comprometer a viabilidade de populações puras da espécie *C. flaviceps*, tida como criticamente ameaçada.

4.2 EFICIÊNCIA DOS MÉTODOS PARA ESTIMAR ψ E p DE *C. flaviceps*

Neste trabalho, fizemos a modelagem de ocupação de *C. flaviceps*, com o intuito de explorar o potencial de pesquisas de ocupação como uma abordagem alternativa para monitorar populações de primatas selvagens. Obtivemos estimativas preliminares da ocupação e detecção de *C. flaviceps*, sendo que o estudo apresentou baixa detecção. Em um estudo feito por Detogne et al. (2017), sobre ocupação e detecção de *C. aurita*, espécie dentre *Callithrix* sp. mais próxima de *C. flaviceps*, também foi encontrada uma baixa detecção (0.22), que no trabalho indicou uma baixa densidade populacional, com grupos restritos a uma pequena região do Parque Nacional da Serra dos Órgãos próximos a grupos de saguis invasores. No estudo feito por Silva (2017) também foi encontrada uma baixa detecção para *C. aurita* $p = 0,32$. O número de repetições possivelmente não foi o que afetou diretamente a detecção, pois apresentou baixo erro padrão. Entretanto, o tempo de chamada e espera entre as repetições pode não ter sido suficiente, totalizando um tempo total de observação da espécie de apenas 13,5 minutos em cada sítio amostral. Outro fator importante que pode ter levado a um certo viés dos resultados é a “suposição de fechamento” (*closure assumption*), que é o pressuposto de que o estado verdadeiro de ocupação de cada unidade amostral (ocupada; não ocupada) não varia durante o período do estudo (KEANE et al., 2012). Esse pressuposto pode ter sido violado, porque a unidade amostral é similar a menor área de vida já registrada para a espécie, fazendo com que a espécie possa entrar e sair dessa área durante o levantamento. O intervalo entre as repetições nas unidades amostrais também foi grande, geralmente com um mês entre uma repetição para outra. Para contornar essas violações, algumas medidas poderiam ser tomadas, como aumentar o número de repetições em cada unidade amostral; um maior intervalo entre as reproduções de chamada, para que os saguis possam chegar se estiverem mais distantes e possam ser detectados. Sendo assim, recomendamos a realização de um estudo que avalie qual intervalo e quantidade de chamadas apresenta melhor detecção; investigar os efeitos dos observadores no comportamento da espécie monitorada, a fim de evitar que saguis que haviam sido encontrados anteriormente pelo pesquisador na área, alterem seu comportamento, se escondendo ou deixando a área, ou inversamente, podendo aproximar-se do

investigador, permitindo assim que as repetições nos levantamentos possam ser realizadas em um intervalo de tempo mais curto.

Além do mais, foi adotado um desenho amostral preferencial, onde os pontos de playback foram selecionados de acordo com o acesso a área. Optar por um desenho amostral probabilístico, poderia trazer uma maior precisão dos resultados, garantindo unidades amostrais independentes e representativas (SMITH et al., 2017). Também seria interessante, desenvolver um desenho amostral espacialmente agrupado, com a definição de uma maior unidade amostral e subsítios (áreas observadas) que representem essa área maior.

4.3 IMPLICAÇÕES PARA A CONSERVAÇÃO E MANEJO DE *C. FLAVICEPS*

O presente estudo foi o primeiro aplicando modelos de ocupação para *Callithrix flaviceps* e não foi feita nenhuma estimativa populacional anteriormente no local. Ele nos mostra a capacidade da espécie em ocupar ambientes alterados, e de diferentes tamanhos. O sagui-da-serra-claro é uma espécie que possui uma restrita distribuição e não apresenta preferências por ambientes, porém é altamente elusiva e muitas vezes de difícil detecção (FERRARI & MENDES, 1991; MENDES, 1993). Sua presença foi detectada em todas as áreas do estudo, algumas com maiores e outras com menores ocorrências, por consequência de diversos fatores, como os diferentes tamanhos e preservação dos fragmentos florestais em cada área.

Nossos resultados contribuem com ações propostas pelo Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Primatas da Mata Atlântica e da Preguiça-de-Coleira, instituído pela Portaria ICMBio nº 702/2018 e auxiliam em estratégias para base de monitoramento da ocorrência da espécie na região ao longo dos anos conciliando o desenvolvimento da empresa com a conservação dos saguis e outras espécies da fauna. Por meio do manejo adequado das florestas, caso típico da Fazenda Macedônia, podem-se articular diversos usos dos solos florestais de maneira equilibrada, trazendo inúmeros benefícios ao meio ambiente como a ocorrência e perpetuação dos saguis-da-serra.

Além do mais, medidas para conservação da herança genética de *Callithrix flaviceps* já estão sendo tomadas. Iniciativas como o programa de conservação dos saguis-da-serra (PCSS) buscam realizar ações como workshops, pesquisas, engajamento da comunidade e estratégias de comunicação em prol do *C. aurita* e *C.*

flaviceps. Outra medida que foi iniciada em conjunto com o PCSS foi a criação e implementação do Centro de Conservação dos Saguis-da-Serra da Universidade Federal de Viçosa (CCSS-UFV), que tem como principal propósito o estabelecimento de colônias cativas de *C. aurita* e *C. flaviceps* com o fim de reprodução, assegurar o patrimônio genético e reintrodução na natureza. Alguns projetos que visam a preservação dessas espécies estão sendo executados. Inserido nesse contexto, existe o projeto de monitoramento sistemático da fauna local de algumas áreas da Cenibra, no qual está sendo realizado pela equipe do CCSS-UFV em conjunto com a Cenibra, com o intuito de monitorar o *Callithrix flaviceps*, além de outras espécies da fauna local. Nesse projeto, está sendo feito o levantamento e manejo das populações híbridas presentes no local, buscando retirar qualquer indivíduo e/ou grupos com indivíduos híbridos. Essas medidas, além de outras adicionais, devem ser adotadas para a contribuição da conservação do Sagui-da-serra em médio e longo prazo.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo foi o primeiro aplicando modelos de ocupação para *Callithrix flaviceps*, com o objetivo de explorar o potencial de pesquisas de ocupação como uma abordagem alternativa para monitoramento. Ele nos mostra a capacidade da espécie em ocupar ambientes alterados, e de diferentes tamanhos. Sua presença foi detectada em todas as áreas do estudo, algumas com maiores e outras com menores ocorrências, indicando áreas prioritárias para a conservação e conseqüente persistência da espécie. A taxa de ocupação desta espécie nessa região aponta para uma flexibilidade tanto de habitat, quanto alimentar, que pode estar contribuindo para sua abundância e persistência nos fragmentos florestais da região. O estudo serve como base para o monitoramento da ocorrência da espécie na região ao longo dos anos e nossos resultados servem como estratégias para conciliar o desenvolvimento da empresa com a conservação dos saguis.

6 REFERÊNCIAS

ALMEIDA-SILVA, B.; CUNHA, A.A.; BOUBLI, J.P.; MENDES, S.L. & STRIER, K.B. Population density and vertical stratification of four primate species at the Estação

Biológica de Caratinga/RPPN-FMA, Minas Gerais, Brazil. **Neotropical Primates**, v.13, (suppl.), p.25–29, 2005.

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. DE M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711–728, 2013.

ALVES, M.C. Observações sobre o *Callithrix flaviceps* (Thomas, 1903) na Estação Ecológica de Caratinga - EBC/FBCN, MG (Callitrichidae, Primates). *In*: de Mello, M.T. (ed.). *A Primatologia no Brasil 2*. Campinas: Sociedade Brasileira de Primatologia. p.205–206, 1986.

AMARAL M.C., SOUZA, A. L., SOARES, V. P., SOARES, C. P. B, MARTINS, S. V., LEITE, H. G., INÁCIO FILHO, E., GASPAS, R. O. Dinâmica da cobertura vegetal (1980-2004) em um projeto de produção florestal, nos municípios de Bugre e Ipaba, MG. **R. Árvore**, Viçosa, v.33, p. 315-325, 2009.

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**, 15(1), 28–29, 2008.

ARROYO-RODRÍGUEZ, V. & MANDUJANO, S. Conceptualization and measurement of habitat fragmentation from the primates' perspective. *International Journal of Primatology*, 30, 497-514, 2009.

BENCHIMOL, M.; VENTICINQUE, E. M. Responses of Primates to Landscape Change in Amazonian Land-bridge islands—a Multi-scale Analysis. **Biotropica**, v. 46, n. 4, p. 470-478, 2014.

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. Portaria MMA nº 148, de 7 de junho de 2022. DOU Nº 108 Seção 1, 17 de dezembro de 2014. p. 74-163.

BRAZ, A. G.; LORINI, M. L.; VALE, M. M. Climate change is likely to affect the distribution but not parapatry of the Brazilian marmoset monkeys (*Callithrix* spp.). **Diversity and Distributions**, v. 25, n. 4, p. 536–550, 2019.

BRITO, D. Análise de Viabilidade de Populações: uma ferramenta para a conservação da biodiversidade no Brasil. **Oecologia Brasiliensis**, v.13, n.3, 452-469, 2009.

BRITO, D.; FERNANDEZ, F. A. S. Metapopulation viability of the marsupial *Micoureus demerarae* in small Atlantic forest fragments in south-eastern Brazil. **Animal Conservation**, v.3, p.201-209, 2000.

BROOK, B.W.; O'GRADY, J.J.; CHAPMAN, A.P.; BURGMAN, M.A.; ACKAKAYA, H.R.; FRANKHAM, R. Predictive accuracy of population viability analysis in conservation biology. **Nature**, p. 404, 385–387, 2000.

BOYCE, M. S. Population viability analysis. **Annual Review of Ecology and Systematics**, v.23, p.481-506, 1992.

BURNHAM, P.B.; ANDERSON, D.R. **Model selection and multimodel inference: a practical information-theoretic approach**. 2ª edição. Nova Iorque: Springer, 2002.

CENIBRA - Celulose Nipo-Brasileira S.A. Relatório de monitoramento de fauna na RPPN Fazenda Macedônia. 105 p. 2021.

COELHO, I. P.; COLLINS, S. J.; SANTOS JUNIOR, E. M.; VALENÇA-MONTENEGRO M. M.; JERUSALINSKY, L.; ALONSO, A. C. Playback point counts and N-mixture models suggest higher than expected abundance of the critically endangered blond titi monkey in northeastern Brazil. **American Journal of Primatology**, v. 82, n. 5, 2020.

COIMBRA-FILHO, A.F. Sagui-da-serra *Callithrix flaviceps* (Thomas, 1903). **Informativo FBCN**, Rio de Janeiro, v.10, p.3, 1986.

COIMBRA-FILHO, A.F. Apontamentos sobre *Callithrix aurita* (E. Geoffroy, 1812), um sagui pouco conhecido (Callithrichidae, Primates). In: RYLANDS, A.B. & BERNARDES A.T. (Eds.). *A Primatologia no Brasil 3*. Juiz de Fora: Sociedade Brasileira de Primatologia, pp.145-158, 1991.

COIMBRA-FILHO, A. F.; MITTERMEIER, R. A. New Data on the Taxonomy of the Brazilian Marmosets of the Genus *Callithrix* Erxleben, 1777. **Folia Primatologica**, v. 20, n. 4, p. 241–264, 1973.

CORRÊA, H. K. M., COUTINHO, P. E. G. E FERRARI, S. F. Between-year differences in the feeding ecology of highland marmosets (*Callithrix aurita* and *Callithrix flaviceps*) in southeastern Brazil. **Journal of Zool.** Lond. 252 (4):421-427. 2000.

COSTA, L. P. et al. Mammal conservation in Brazil. **Conservation Biology**, v. 19, n. 3, p. 672-679, 2005.

DIEGO, V. H.; FERRARI, S. F.; MENDES, F. D. C. Conservação do sagui-da-serra (*Callithrix flaviceps*) o papel de matas particulares. In: YAMAMOTO, M. E.; SOUZA, M. B. C. (Ed.). **A Primatologia no Brasil 4**. Natal: Sociedade Brasileira de Primatologia, p. 129-137, 1993.

DETOGNE, N.; FERREGUETI, A.C.; MELLO, J.H.F.; SANTANA, M.C.; DIAS, A.C.; MOTA, N.C.J.; GONÇALVES, A. E; SOUZA, C. P.; BERGALLO, H. G. Spatial distribution of buffy-tufted-ear (*Callithrix aurita*) and invasive marmosets (*Callithrix* spp.) in a tropical rainforest reserve in southeastern Brazil. **American Journal of Primatology**. 2017.

ESTRADA, A.; GARBER, P. A.; MITTERMEIER, R.; WICH, S.; GOUVEIA, S.; DOBROVOLSKI, R.; NEKARIS, K.A.I.; NIJMAN, V.; RYLANDS, A. B.; MAISELS, F.; WILLIAMSON, E. A.; BICCA-MARQUES, J.; FUENTES, A.; JERUSALINSKY, L.; JOHNSON, S.; MELO, F. R.; OLIVEIRA, L.; SCHWITZER, C.; ROOS, C.; CHEYNE, S. M.; KIERULFF, M. C. M; RAHARIVOLOLONA, B.; TALEBI, M.; RATSIMBAZAFY, J. SUPRIATNA, J.; BOONRATANA, R.; WEDANA, M. & SETIAWAN, A. Primates in peril: the significance of Brazil, Madagascar, Indonesia and the Democratic Republic of the Congo for global primate Conservation. **Peer J**. 2018.

ESTRADA, A., GARBER, P. A., RYLANDS, A. B., ROOS, C., FERNANDEZ-DUQUE, E., DI FIORE, A., & LI, B. Impending extinction crisis of the world's primates: Why primates matter. **Science Advances**, v. 3, n. 1, 2017.

FERRARI, S.F. **The Behaviour and Ecology of the Buffy-Headed Marmoset, *Callithrix flaviceps* (O. Thomas, 1903)**. 452p. (Tese de Doutorado). Department of Anthropology. University College London, London, 1988.

FERRARI, S.F., CORRÊA, H.K.M. & COUTINHO, P.E.G. Ecology of the southern marmosets (*Callithrix aurita* and *Callithrix flaviceps*), how different, how similar? In: *Adaptive Radiations of Neotropical Primates* (M.A. Norconk, A.L. Rosenberger & P.A. Garber, eds.). Plenum Press, New York, pp.157-171, 1996.

FERRARI, S.F. & MENDES, S.L. Buffy-headed marmosets: 10 years on. **Oryx**. v.25, n2. p.105-109, 1991.

FISKE, I., & CHANDLER, R. Unmarked: An R Package for Fitting Hierarchical Models of Wildlife Occurrence and Abundance. **Journal of Statistical Software**, 43, 1-23, 2011.

FONSECA, G.A.B. The vanishing Brazilian Atlantic Forest. In: *Biol Conservation* v. 34, n. 1, p.17–34, 1985.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA & INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais). **Relatório Anual SOS Mata Atlântica**. Fundação SOS Mata Atlântica e INPE, São Paulo, 2020.

GALÁN-ACEDO, C., V. ARROYO-RODRÍGUEZ, E. ANDRESEN, L. VERDE ARREGOITIA, E. VEGA, C. A. PERES, R. M. EWERS. The conservation value of human-modified landscapes for the world's primates. **Nature Communications** 10:152, 2019.

GALINDO-LEAL, C. & I.G. CÂMARA. Atlantic forest hotspots status: an overview. In **The Atlantic Forest of South America: biodiversity status, threats, and outlook**. pp. 3-11. Center for Applied Biodiversity Science e Island Press, Washington, D.C, 2003.

GUILLERA-ARROITA, G. et al. Using occupancy as a state variable for monitoring the Critically Endangered Alaotran gentle lemur *Hapalemur alaotrensis*. **Endangered Species Research**, v. 11, n. 2, p. 157-166, 2010.

HILÁRIO R. R, FERRAZ, D.S., PEREIRA, D.G., MELO, F.R., OLIVEIRA, L. C., VALENÇA-MONTENEGRO, M.M. ***Callithrix flaviceps* (Thomas, 1903)**. In: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. (Org.). Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume II - Mamíferos. Brasília: ICMBio. p. 213-217, 2018.

KELLNER, K. F., & SWIHART, R. K. Accounting for imperfect detection in ecology: A quantitative review. **PLOS One**, 9(10), 2014.

LACY, R. C. **Vortex: A Computer Simulation Model for Population Viability Analysis**. PdfWildlife Research, 1993.

LIEBSCH, D; MIKICH, S. B. First record of *Eucalyptus* spp. bark-stripping by brown-capuchin monkeys (*Sapajus nigritus*, PRIMATES: CEBIDAE). **Ciência Florestal** Santa Maria, v. 25, n. 2, p. 501-505, 2015.

LINDENMAYER, D. B., CLARK, T. W., LACY, R. & THOMAS, V. C. Population Viability Analysis as a tool in wildlife conservation policy: with reference to Australia. **Environment Management**, v.17, p.745-758, 1993.

MACKENZIE, D. I.; NICHOLS, J. D.; LACHMAN, G. B.; DROEGE, S.; ROYLE, A.; LANGHTIMM, C. A. Estimating site occupancy rates when detection probabilities are less than one. **Ecology**, v. 83, n. 8, p. 2248–2255, 2002.

MACKENZIE, D. I et al. **Occupancy estimation and modeling: inferring patterns and dynamics of species occurrence**. Academic Press, 2006.

MACKENZIE, D. I.; NICHOLS, J. D.; ROYLE, J. A.; POLLOCK, K. H.; BAILEY, L. L; HINES, J. E. **Occupancy Estimation and Modeling: Inferring Patterns and Dynamics of Species Occurrence**. 2. ed. London: Elsevier, 2018.

MALLMANN, C. L.; PRADO, D. A.; PEREIRA FILHO, W. Índice de vegetação por diferença normalizada para caracterização da dinâmica florestal no parque estadual Quarta Colônia, estado do Rio Grande do Sul – Brasil. *Revista Brasileira de Geografia Física* v. 08 n. 05 p.1454-1469, 2015.

MALUKIEWICZ, J. A Review of Experimental, Natural, and Anthropogenic Hybridization in *Callithrix* Marmosets. **International Journal of Primatology**. v.40, p.72–98, 2018.

MALUKIEWICZ, J. et al. An Introduction to the *Callithrix* Genus and Overview of Recent Advances in Marmoset Research. November, p. 74, 2020.

MARQUES, M. C. M.; GRELLE, C. E. V. The Atlantic Forest: History, Biodiversity, Threats and Opportunities of the Mega-diverse Forest. **Springer Nature**, Switzerland, 2021.

MARSH, L. K. The Nature of Fragmentation. In **Primates in Fragments: Ecology and Conservation**. Boston, MA: Springer US, p. 1–10, 2003.

MARSH, L. K., CHAPMAN, C. A., NORCONK, M. A., FERRARI, S. F., Gilbert, K. A., Bicca-Marques, J. C. & Wallis, J. Fragmentation: specter of the future or the spirit of conservation? In **Primates in fragments: ecology and conservation**. Boston, MA: Springer US, p. 381-398, 2003.

MAZEROLLE, M. J. AICcmmodavg: Model selection and multimodel inference based on (Q)AIC(c). R package version 2.1-1. 2017. <https://cran.r-project.org/package=AICcmmodavg>.

MELO F.R., Hilário, R.R., Ferraz, D.S., Pereira, D.G., Bicca-Marques, J.C., Jerusalinsky, L., Mittermeier, R.A., Ruiz-Miranda, C.R., Oliveira, L. & Valença-Montenegro, M.M. 2021. *Callithrix flaviceps* (amended version of 2020 assessment). *The IUCN Red List of Threatened Species*, 2021. Accessed on 12 April 2022.

MENDES, S.L. Distribuição geográfica e estado de conservação de *Callithrix flaviceps* (Primates: Callitrichidae). In: YAGAMOTO, M.E. & SOUSA, M.B. (Ed.) *A Primatologia no Brasil 4*. Natal: Sociedade Brasileira de Primatologia p. 139-154, 1993.

MENDES, S.L. **Padrões Biogeográficos e Vocais em *Callithrix* do Grupo *jacchus* (Primates, Callitrichidae)**. 155p. (Tese de Doutorado). Instituto de Biologia. UNICAMP, Campinas, 1997.

MENDES, C.L.S. & MELO, F.R. Situação atual do sagui-da-serra (*Callithrix flaviceps*) em fragmentos florestais da Zona da Mata de Minas Gerais. In: (BICCA-MARQUES, J.C. (Ed.). *A Primatologia no Brasil 10*. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Primatologia, p.163-180, 2007.

MITTERMEIER, R. A. Primate diversity and the tropical forest. Case studies from Brazil and Madagascar and the importance of the megadiversity countries. In: **Biodiversity**, pp. 145-154. National Academy Press, Washington, D.C, 1988.

MITTERMEIER, R. A.; COIMBRA-FILHO, A. C.; CONSTABLE, I. D. Range extension for an endangered Marmoset. **Oryx**, v. 15, p. 380-383, 1980.

MITTERMEIER, R. A., COIMBRA-FILHO, A. F., CONSTABLE, I. D., RYLANDS, A.B. and VALLE, C. M. C. Conservation of primates in the Atlantic Forest of eastern Brazil. **Int. Zool. Yrbk**, v.22, p.2-17, 1982.

MITTERMEIER, R., ROBLES GIL, P., HOFFMANN, M., PILGRIM, J., BROOKS, T., GOETTSCHE MITTERMEIER, C., LAMOREUX, J., & FONSECA, G. Hotspots Revisited. **Earth's Biologically Richest and Most Endangered Terrestrial Ecoregions**. CEMEX Conservation Book Series, 2004.

MODESTO, T., & BERGALLO, H. G. Ambientes diferentes, diferentes gastos do tempo entre atividades: o caso de dois grupos mistos do exótico *Callithrix* spp. na Ilha Grande, RJ, Brasil. **Neotropical Biology and Conservation**, 3(3), 112–118, 2008.

MORAES, A.M. & MELO, F.R. Distribuição geográfica de *Callithrix aurita* e *Callithrix flaviceps* e avaliação espacial de sua zona de intergradação nos municípios de Espera Feliz, Caiana e Caparaó, MG. In: MELO, F. R.; MORTHE, I. (Ed.). *A primatologia no Brasil 11*. Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Primatologia, p. 231-255, 2011.

MYERS, N.; R. A. MITTERMEIER, C. G.; MITTERMEIER, G. A. B.; FONSECA, J. KENT. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**. v. 403, p. 853-858, 2000.

NAGY-REIS, M. B.; SETZ, E. Z. F. Foraging strategies of black-fronted titi monkeys (*Callicebus nigrifrons*) in relation to food availability in a seasonal tropical forest. *Primates*, v. 58, n. 1, p. 149-158, 2017.

NUNES, N. D. **O sagui-da-serra-escuro (*Callithrix aurita*) e os saguis invasores no Parque Nacional da Serra dos Órgãos, RJ, Brasil: Distribuição espacial e estratégias de conservação**. Dissertação de mestrado. Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015.

OLIVEIRA-FILHO, A.T. & FONTES, M.A.L. Patterns of floristic differentiation among Atlantic forests in southeastern Brazil and the influence of climate. **Biotropica** v.32, p.793-810, 2000.

OLIVEIRA-FILHO, A.T.; JARENKOW, J.A. & RODAL, M.J.N. Floristic relationships of seasonally dry forests of eastern south America based on tree species distribution patterns. In: Pennington, R.T.; Lewis, G.P. & Ratter, J.A. (orgs.). *Neotropical savannas and dry forests: plant diversity, biogeography and conservation*. Boca Raton: CRC Press, p. 159-192, 2006.

PAGLIA, A. P.; FERNANDEZ, F. A. S.; de MARCO Jr, P. Efeitos da fragmentação de habitats: quantas espécies, quantas populações, quantos indivíduos, e serão eles suficientes. In: **Biologia da Conservação: Essências**. São Carlos, SP: RIMA Editora, p. 257-291, 2006.

PEREIRA, D. G.; DE OLIVEIRA, M. E. A.; RUIZ-MIRANDA, C. R. Interações entre calitriquídeos exóticos e nativos no Parque Nacional da Serra dos Órgãos-RJ. **Revista Espaço e Geografia**, v. 11, n. 1, p 87-114. 2008.

PINTO L. P., BEDÊ L. C., PAESE A, FONSECA M. T., PAGLIA A. P., LAMAS I. R. Mata Atlântica Brasileira: Os desafios para a conservação da Biodiversidade em um hotspot mundial. In **Biologia da Conservação: Essências**. Editora rima. São Carlos/SP, p. 91–118, 2006.

PINTO, L.P.S., COSTA, C.M.R., STRIER, K.B., FONSECA, G.A.B. Habitat, density and group size of primates in a brazilian tropical forest. **Folia Primatologica**, v.61, n.3, p.135-143, 1993.

POSSAMAI, C. B., MENDES, S. L., & STRIER, K. B. Decline of a primate community following a yellow fever outbreak in the Brazilian Atlantic Forest. *American Journal of Primatology*, 82 (Suppl.1), p.36–37, 2019.

QGIS Development Team. QGIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project. 2021. <http://www.qgis.org/>

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

REED, J. M., L. S. Mills, J. B. Dunning Jr., E. S. Menge, K. S. McKelvey, R. Frye, S. R. Beissinger, M.-C. Anstett, and P. Miller. Emerging issues in population viability analysis. **Conservation Biology**, v.16, p.7-19, 2002.

RIDOUT, M., & LINKIE, M. Estimating overlap of daily activity patterns from camera trap data. *Journal of Agricultural, Biological, and Environmental Statistics* 14(3), 322-337, 2009.

RYLANDS, A. B., & FARIA, D. S. Habitats, feeding ecology, and home range size in the genus *Callithrix*. In A. B. Rylands (Ed.), *Marmosets and tamarins: Systematics, behaviour, and ecology*. New York: Oxford University Press, pp. 95–120, 1993.

RYLANDS, A. B.; FARIA, D. S. Systematics, Geographic Distribution, and Some Notes on the Conservation Status of the Callitrichidae. In: A. B. RYLANDS (Ed.). *Marmosets and Tamarins: Systematics, Behaviour and Ecology*. New York: Oxford University Press, p. 262-272, 1993.

RYLANDS, A. B.; FONSECA, G. A. B.; LEITE, Y. L. R.; MITTERMEIER R. A. Primates of the Atlantic Forest: Origin, Distributions, Endemism, and Communities. In: NORCONK, M. A.; ROSEMBERGER, A. L.; GARBER, P. A. (Ed.). *Adaptive radiations of neotropical primates*. New York: Plenum Press, p. 21-51, 1996.

RYLANDS, A. B.; SCHNEIDER, H.; LANGGUTH, A.; MITTERMEIER, R. A.; GROVES, C. P.; RODRÍGUEZ-LUNA, E. An assessment of the diversity of New World Primates. **Neotropical Primates**, v. 8, n. 2, p. 61-93, 2000.

RYLANDS, A. B.; COIMBRA-FILHO, A. F.; MITTERMEIER, R. A. The Systematics and Distributions of the Marmosets (*Callithrix*, *Callibella*, *Cebuella*, and *Mico*) and *Callimico* (*Callimico*) (Callitrichidae, Primates). In: Ford, S. M., Porter, L. M., Davis, L. C., (Ed.). *The Smallest Anthropoids: The marmoset/Callimico radiation*. New York: Springer Science, p. 25–61, 2009.

SALES, L. P.; HAYWARD, M. W.; PASSAMANI, M. Local vs landscape drivers of primate occupancy in a Brazilian fragmented region. **Mammal Research**, v. 61, n. 1, p. 73-82, 2016.

SAVAGE, A. et al. Novel survey method finds dramatic decline of wild cotton-top tamarin population. **Nature communications**, v. 1, n. 3, p. 30, 2010.

SILVA, N.C. **Ocupação e detecção de *Callicebus nigrifrons* e *Callithrix aurita* em fragmentos da Mata Atlântica no Sul de Minas Gerais**. 47p. (Dissertação de Mestrado). Instituto de Biologia / UFLA, Minas Gerais, 2017.

SILVA, F.E.; BICCA-MARQUES, J.C Do Patch Size and Interpatch Distance Influence the Distribution of Brown Howler Monkeys (*Alouatta guariba clamitans*) in a fragmented landscape in South Brazil? In: Marsh, L.K.; CHAPMAN, C.A. (Eds). **Primates in**

Fragments: Complexity and Resilience. *Developments in Primatology: Progress and Prospects*. P.137-145, 2013.

SILVEIRA, P.S.L. **Ocupação e detectabilidade de *Callicebus nigrifrons* e *Callithrix penicillata* introduzidos em fragmento urbano**. 48f. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Lavras. Lavras, 2014.

SOUZA, C. M. Z., SHIMBO, J., ROSA, M. R., PARENTE, L. L. A., ALENCAR, A., RUDORFF, B. F. T. & AZEVEDO, T. Reconstructing three decades of land use and land cover changes in Brazilian biomes with Landsat archive and Earth Engine. *Remote Sensing*, 12, 2735, 2020.

SMITH, A.N.H., ANDERSON, M. J. & PAWLEY, M. D. M. Could ecologists be more random? Straightforward alternatives to haphazard spatial sampling. *Ecography*, 40, 1251–1255, 2017.

SYMONDS, M. R. E., & MOUSSALLI, A. A brief guide to model selection, multimodel inference and model averaging in behavioural ecology using Akaike's information criterion. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 65(1), 13–21, 2011.

TABARELLI, M.; LOPES, A. V.; PERES, C. A. Edge-effects Drive Tropical Forest Fragments Towards an Early-Successional System. ***Biotropica***, v. 40, n. 6, p. 657-661, 2008.

TABARELLI M, PINTO L. P., SILVA J. M. C., HIROTA M. M., BEDÉ L. C. Desafios e oportunidades para a conservação da biodiversidade na mata atlântica brasileira. In: **Megadiversidade**. Conservação Internacional Brasil v.1, n. 1, p. 133-138, 2005.

VALE, C. A.; PREZOTO, F. Invasões Biológicas: O Caso do Mico Estrela (*Callithrix penicillata*). ***CES Revista***, v. 29, n. July, p. 58–76, 2015.

VITAL, O. V. Uso e ocupação do hábitat por *Callithrix* spp. em remanescentes de Mata Atlântica na microrregião de Viçosa. 46p. (Dissertação de Mestrado). Programa de pós-graduação em Biologia Animal. Viçosa, Minas Gerais, 2020.

YSEBAERT, T.; MEIRE, P.; HERMAN, P.M.J; VERBEEK, H. Macrobenthic species response surfaces along estuarine gradients: prediction by logistic regression. ***Marine Ecology Progress Series***. V. 225, p.79-95, 2002.

Apêndice 1

<i>Sítio</i>	<i>Deteção</i>	<i>X (WGS84)</i>	<i>Y (WGS84)</i>	<i>%Floresta50</i> <i>0</i>	<i>%Eucalipto1000</i>	<i>somaNDVI1000</i>	ψ	<i>95%</i> <i>CI_lower</i>	<i>95%</i> <i>CI_upper</i>
<i>FM1</i>	0	-42,40641667	-19,37897222	71,24	4,23	13324,27	0,71	0,24	0,96
<i>FM10</i>	0	-42,400529	-19,350799	91,57	0,95	11502,03	0,74	0,28	0,96
<i>FM104</i>	0	-42,40641667	-19,37086111	89,95	2,96	12721,72	0,78	0,32	0,97
<i>FM11</i>	1	-42,396729	-19,353646	94,56	0,95	11230,57	0,74	0,25	0,96
<i>FM12</i>	0	-42,3916083	-19,3588362	69,70	9,91	13047,03	0,69	0,23	0,95
<i>FM13</i>	1	-42,3951508	-19,3583065	86,36	5,91	12424,71	0,76	0,31	0,96
<i>FM14</i>	0	-42,3985701	-19,3568831	81,21	1,36	11373,82	0,69	0,29	0,93
<i>FM15</i>	0	-42,40008333	-19,35356436	90,23	0,95	11404,69	0,73	0,27	0,95
<i>FM17</i>	0	-42,39355556	-19,35863889	79,04	6,80	13061,57	0,75	0,29	0,96
<i>FM18</i>	0	-42,397	-19,35713889	86,77	3,52	11650,55	0,73	0,30	0,95
<i>FM19</i>	0	-42,40044444	-19,35566667	75,62	0,84	11242,13	0,66	0,27	0,91
<i>FM2</i>	1	-42,40966667	-19,37711111	78,18	3,87	12965,98	0,74	0,29	0,95
<i>FM22</i>	0	-42,40522222	-19,34533333	91,86	0,00	11135,81	0,73	0,25	0,96
<i>FM23</i>	1	-42,404505	-19,344212	96,65	0,00	11415,69	0,76	0,25	0,97
<i>FM24</i>	1	-42,4026	-19,341033	95,35	0,19	10271,74	0,70	0,19	0,97
<i>FM26</i>	1	-42,39305556	-19,36075	72,26	12,89	12577,73	0,69	0,26	0,94
<i>FM27</i>	0	-42,39288889	-19,36433333	76,67	17,98	12292,71	0,70	0,28	0,93
<i>FM28</i>	0	-42,39122222	-19,3555	66,19	4,09	11931,01	0,63	0,23	0,91
<i>FM29</i>	1	-42,393808	-19,352618	74,67	0,95	10922,99	0,64	0,26	0,90
<i>FM3</i>	1	-42,4089941	-19,3737779	100,00	3,12	12482,57	0,81	0,29	0,98
<i>FM33</i>	0	-42,40769444	-19,34116667	85,34	1,76	10065,84	0,65	0,21	0,93
<i>FM40</i>	1	-42,39436111	-19,36308333	75,19	14,00	12201,59	0,69	0,28	0,93
<i>FM41</i>	0	-42,39816667	-19,36319444	69,48	9,12	10904,63	0,60	0,25	0,87
<i>FM5</i>	0	-42,40344444	-19,37311111	100,00	4,19	15116,92	0,87	0,30	0,99
<i>FM7</i>	0	-42,4062437	-19,3469086	72,34	0,60	10576,92	0,61	0,24	0,89

<i>FM8</i>	0	-42,40396247	-19,34792749	81,58	0,00	11334,47	0,69	0,28	0,93
<i>FM9</i>	0	-42,403397	-19,350563	70,63	0,03	11144,52	0,63	0,25	0,90
<i>LJ4</i>	1	-42,51902778	-19,555	64,57	5,65	12171,96	0,63	0,21	0,92
<i>LJ5</i>	0	-42,52111111	-19,55805556	68,61	7,42	11973,21	0,65	0,25	0,91
<i>LJ6</i>	1	-42,52202778	-19,56158333	70,95	7,78	12601,72	0,69	0,25	0,94
<i>LJ7</i>	0	-42,52180556	-19,56377778	70,72	8,03	12568,53	0,68	0,25	0,94
<i>LPI16</i>	0	-42,45727778	-19,51036111	78,92	14,28	10268,33	0,62	0,24	0,90
<i>LPI31</i>	0	-42,45383333	-19,50791667	74,27	18,44	10237,28	0,59	0,25	0,87
<i>LPI32</i>	0	-42,45558333	-19,50880556	77,66	16,59	10070,65	0,61	0,23	0,89
<i>LPI33</i>	0	-42,456946	-19,50573	72,76	8,80	10552,29	0,61	0,25	0,88
<i>LPI36</i>	0	-42,431833	-19,519525	96,54	17,14	12868,31	0,80	0,29	0,98
<i>LPI37</i>	1	-42,4288	-19,51676111	82,99	3,61	12912,62	0,76	0,31	0,96
<i>LPI38</i>	0	-42,43358333	-19,51038889	89,36	11,77	13468,29	0,80	0,31	0,97
<i>LPI39</i>	1	-42,43138611	-19,50860556	97,73	6,39	13069,55	0,82	0,31	0,98
<i>LPI40</i>	0	-42,43071944	-19,50605	91,49	5,53	12371,56	0,77	0,31	0,96
<i>LPI41</i>	0	-42,42983056	-19,50328611	86,07	2,49	12135,90	0,75	0,31	0,95
<i>LPI42</i>	0	-42,42855556	-19,50105556	82,23	0,41	10556,44	0,66	0,24	0,92
<i>LPI6</i>	0	-42,43411111	-19,51430556	97,29	16,18	13854,27	0,83	0,29	0,99
<i>LPI8</i>	0	-42,434455	-19,518348	91,55	21,16	13122,00	0,79	0,29	0,97
<i>LPI9</i>	0	-42,43442222	-19,52161389	84,29	29,66	11155,62	0,68	0,25	0,94
<i>LPI98</i>	0	-42,43580556	-19,52130556	76,17	31,27	10873,42	0,63	0,25	0,90
<i>RB10</i>	0	-42,37963889	-19,35430556	76,19	14,70	12667,31	0,71	0,28	0,94
<i>RB11</i>	0	-42,379	-19,35075	84,46	18,49	11038,38	0,69	0,27	0,93
<i>RB14</i>	1	-42,3759509	-19,3651398	74,70	22,20	10779,83	0,62	0,26	0,88
<i>RB15</i>	0	-42,3763255	-19,3620148	72,20	27,18	11454,21	0,64	0,26	0,90
<i>RB16</i>	1	-42,3775188	-19,3590182	77,29	26,49	13033,90	0,73	0,25	0,96
<i>RB17</i>	1	-42,381002	-19,358611	83,19	20,65	12651,71	0,74	0,29	0,96
<i>RB18</i>	1	-42,3829502	-19,3549941	81,98	10,95	11669,58	0,71	0,30	0,93

Apêndice 2

Ponto de playback	Sítio	Data	Hora	N indivíduos avistados	N indivíduos híbridos	X (WGS84)	Y (WGS84)
1	FM1	19/01/2021	7:10	0	0	-42,4064167	-19,37897222
2	FM1	11/12/2020	8:05	0	0	-42,4064002	-19,37896644
3	FM1	17/02/2021	14:25	0	0	-42,4063288	-19,37903982
4	FM10	17/02/2021	9:15	0	0	-42,4008306	-19,350425
5	FM10	16/09/2021	9:42	0	0	-42,40055	-19,35073056
6	FM10	11/12/2020	16:20	0	0	-42,3999722	-19,35133333
7	FM104	11/12/2020	9:29	0	0	-42,4064167	-19,37086111
8	FM11	16/09/2021	10:03	0	0	-42,3973361	-19,35325
9	FM11	17/02/2021	10:10	12	2	-42,3966134	-19,35365325
10	FM11	14/12/2020	16:24	0	0	-42,3962778	-19,35369444
11	FM11	11/12/2020	16:43	0	0	-42,3969167	-19,3535
12	FM12	17/02/2021	7:30	0	0	-42,3915723	-19,35849678
13	FM12	07/06/2021	7:50	0	0	-42,3915278	-19,3585
14	FM12	16/09/2021	8:00	0	0	-42,3915139	-19,35851667
15	FM12	14/12/2020	14:13	0	0	-42,3915556	-19,35861111
16	FM12	19/01/2021	15:21	0	0	-42,3917222	-19,35908333
17	FM13	17/02/2021	7:55	0	0	-42,3948767	-19,35846374
18	FM13	07/06/2021	8:20	0	0	-42,3953333	-19,35816667
19	FM13	16/09/2021	8:30	0	0	-42,3948444	-19,35847222
20	FM13	14/12/2020	14:42	3	0	-42,3953611	-19,35816667
21	FM14	17/02/2021	8:20	0	0	-42,398363	-19,35685559
22	FM14	07/06/2021	8:52	0	0	-42,3988611	-19,35683333
23	FM14	16/09/2021	8:53	0	0	-42,3983639	-19,35685556
24	FM14	14/12/2020	15:22	0	0	-42,3989167	-19,35680556
25	FM15	17/02/2021	8:50	0	0	-42,4000833	-19,35356436

26	FM15	16/09/2021	9:21	0	0	-42,4001389	-19,35354167
27	FM15	14/12/2020	15:48	0	0	-42,40025	-19,35344444
28	FM16	07/06/2021	9:28	0	0	-42,4022222	-19,35508333
29	FM17	27/03/2021	14:22	0	0	-42,3935556	-19,35863889
30	FM18	27/03/2021	14:49	0	0	-42,397	-19,35713889
31	FM19	27/03/2021	15:10	0	0	-42,4004444	-19,35566667
32	FM2	19/01/2021	7:41	5	0	-42,4096667	-19,37711111
33	FM2	11/12/2020	8:28	0	0	-42,4096944	-19,37711111
34	FM2	17/02/2021	14:45	0	0	-42,4096717	-19,37732916
35	FM20	27/03/2021	15:42	0	0	-42,4035278	-19,35525
36	FM21	19/01/2021	9:50	0	0	-42,4077222	-19,34672222
37	FM22	19/01/2021	10:32	0	0	-42,4052222	-19,34533333
38	FM23	13/09/2021	8:39	0	0	-42,4047	-19,34452778
39	FM23	25/03/2021	14:05	0	0	-42,4043889	-19,34372222
40	FM23	08/06/2021	15:00	5	0	-42,4044444	-19,34388889
41	FM24	13/09/2021	9:26	0	0	-42,4026667	-19,34116389
42	FM24	25/03/2021	15:00	3	0	-42,4023889	-19,34066667
43	FM24	08/06/2021	15:39	2	0	-42,4025	-19,34080556
44	FM25	13/09/2021	10:00	4	0	-42,4010194	-19,33814722
45	FM25	25/03/2021	16:00	0	0	-42,4009444	-19,33741667
46	FM25	08/06/2021	16:02	0	0	-42,4009167	-19,33780556
47	FM26	16/09/2021	14:00	0	0	-42,3930556	-19,36075
48	FM26	19/01/2021	14:03	5	0	-42,3931111	-19,36069444
49	FM26	15/09/2021	15:42	0	0	-42,3930833	-19,36072222
50	FM27	19/01/2021	14:43	0	0	-42,3928889	-19,36433333
51	FM28	19/01/2021	15:41	0	0	-42,3912222	-19,3555
52	FM29	16/09/2021	14:20	0	0	-42,3939972	-19,35234444
53	FM29	15/09/2021	15:10	0	0	-42,3938333	-19,35255556
54	FM29	19/01/2021	16:10	3	0	-42,3934167	-19,35258333

55	FM3	19/01/2021	8:10	0	0	-42,4089722	-19,37352778
56	FM3	11/12/2020	8:59	0	0	-42,409	-19,37352778
57	FM3	17/02/2021	15:14	12	0	-42,4089984	-19,3741502
58	FM30	17/12/2020	7:40	0	0	-42,3992491	-19,33599289
59	FM30	14/12/2020	17:20	0	0	-42,3995833	-19,33597222
60	FM31	17/12/2020	7:59	0	0	-42,4028611	-19,33630556
61	FM31	14/12/2020	17:40	0	0	-42,4033889	-19,33622222
62	FM32	17/12/2020	8:20	0	0	-42,4063333	-19,33783333
63	FM33	17/12/2020	8:41	0	0	-42,4076944	-19,34116667
64	FM34	17/12/2020	9:05	0	0	-42,4081667	-19,33811111
65	FM35	17/12/2020	9:26	0	0	-42,4098056	-19,33488889
66	FM36	17/12/2020	9:50	0	0	-42,4122222	-19,33611111
67	FM37	17/12/2020	10:16	0	0	-42,4151667	-19,33858333
68	FM38	17/12/2020	10:35	0	0	-42,4125278	-19,34119444
69	FM39	17/12/2020	10:57	0	0	-42,4106111	-19,34413889
70	FM4	19/01/2021	8:40	0	0	-42,4121111	-19,37147222
71	FM4	17/02/2021	15:05	0	0	-42,4119861	-19,37171389
72	FM40	25/03/2021	7:05	0	0	-42,3943611	-19,36308333
73	FM40	11/06/2021	8:53	0	0	-42,3943889	-19,36313889
74	FM40	17/09/2021	14:20	0	0	-42,3943639	-19,36320556
75	FM40	07/06/2021	14:23	11	0	-42,3943889	-19,36313889
76	FM41	25/03/2021	7:32	0	0	-42,3981667	-19,36319444
77	FM41	11/06/2021	9:30	0	0	-42,3981111	-19,36322222
78	FM41	17/09/2021	14:40	0	0	-42,3981861	-19,36319722
79	FM41	07/06/2021	15:10	0	0	-42,3981389	-19,36322222
80	FM42	25/03/2021	8:20	0	0	-42,4013333	-19,36125
81	FM42	11/06/2021	9:56	0	0	-42,4011944	-19,36119444
82	FM42	17/09/2021	15:15	0	0	-42,4011917	-19,36118611
83	FM42	07/06/2021	15:45	4	0	-42,4012222	-19,36122222

84	FM5	11/12/2020	9:59	0	0	-42,4034444	-19,37311111
85	FM7	13/09/2021	8:06	0	0	-42,4062889	-19,346825
86	FM7	25/03/2021	13:26	0	0	-42,4061667	-19,34688889
87	FM7	08/06/2021	14:20	0	0	-42,4063056	-19,347
88	FM7	11/12/2020	14:30	0	0	-42,4064539	-19,34666774
89	FM8	11/12/2020	15:08	0	0	-42,4039625	-19,34792749
90	FM9	17/02/2021	9:38	0	0	-42,40375	-19,35038044
91	FM9	11/12/2020	15:41	0	0	-42,4030922	-19,35049715
92	LJ1	15/12/2020	6:40	5	0	-42,5079167	-19,55258333
93	LJ1	22/01/2021	6:48	4	2	-42,5077778	-19,55266667
94	LJ1	19/02/2021	8:29	0	0	-42,5075	-19,55277778
95	LJ10	19/02/2021	7:51	0	0	-42,508	-19,54897222
96	LJ10	15/12/2020	11:06	0	0	-42,5081996	-19,54814926
97	LJ10	22/01/2021	15:10	0	0	-42,5082676	-19,54883349
98	LJ11	10/06/2021	8:03	0	0	-42,4988056	-19,57263889
99	LJ11	08/06/2021	8:10	0	0	-42,4987778	-19,57261111
100	LJ11	09/06/2021	9:41	0	0	-42,49875	-19,57266667
101	LJ12	10/06/2021	8:31	0	0	-42,5024722	-19,57172222
102	LJ12	08/06/2021	8:37	0	0	-42,5024444	-19,57172222
103	LJ12	09/06/2021	9:18	0	0	-42,5022778	-19,57177778
104	LJ13	09/06/2021	8:51	0	0	-42,5060278	-19,57088889
105	LJ13	10/06/2021	8:56	0	0	-42,5061667	-19,57086111
106	LJ13	08/06/2021	9:10	0	0	-42,5061389	-19,57088889
107	LJ14	09/06/2021	8:27	0	0	-42,5098333	-19,57002778
108	LJ14	10/06/2021	9:23	0	0	-42,5098611	-19,57
109	LJ14	08/06/2021	9:33	0	0	-42,5098889	-19,56997222
110	LJ15	09/06/2021	8:05	0	0	-42,5135556	-19,56947222
111	LJ15	10/06/2021	9:50	0	0	-42,5135833	-19,56938889
112	LJ15	08/06/2021	10:00	0	0	-42,5136667	-19,56938889

113	LJ16	15/12/2020	14:15	0	0	-42,4612222	-19,56166667
114	LJ17	15/12/2020	14:35	0	0	-42,4577222	-19,56308333
115	LJ18	15/12/2020	15:01	0	0	-42,4566389	-19,56672222
116	LJ19	15/12/2020	15:20	0	0	-42,4533333	-19,56494444
117	LJ2	15/12/2020	7:11	0	0	-42,51125	-19,55425
118	LJ2	22/01/2021	7:50	0	0	-42,5112222	-19,55425
119	LJ2	19/02/2021	8:56	0	0	-42,5110556	-19,55416667
120	LJ20	15/12/2020	15:43	0	0	-42,4515833	-19,56819444
121	LJ21	15/12/2020	16:03	0	0	-42,4476667	-19,56886111
122	LJ22	15/12/2020	16:23	0	0	-42,4449722	-19,56605556
123	LJ3	15/12/2020	7:41	0	0	-42,5151389	-19,5545
124	LJ3	22/01/2021	8:11	0	0	-42,5150278	-19,55452778
125	LJ3	19/02/2021	9:16	0	0	-42,5148333	-19,55455556
126	LJ4	15/12/2020	8:05	0	0	-42,5190278	-19,555
127	LJ4	22/01/2021	8:35	0	0	-42,5190556	-19,555
128	LJ4	19/02/2021	9:32	3	1	-42,5186111	-19,55513889
129	LJ5	15/12/2020	8:29	0	0	-42,5211111	-19,55805556
130	LJ5	22/01/2021	9:11	0	0	-42,5210833	-19,55808333
131	LJ5	19/02/2021	10:17	0	0	-42,521	-19,55797222
132	LJ6	15/12/2020	8:56	0	0	-42,5220278	-19,56158333
133	LJ6	22/01/2021	9:34	2	0	-42,522	-19,56161111
134	LJ6	19/02/2021	10:39	0	0	-42,522	-19,56144444
135	LJ7	22/01/2021	16:44	0	0	-42,5218056	-19,56377778
136	LJ8	19/02/2021	7:12	0	0	-42,5013611	-19,55213889
137	LJ8	15/12/2020	10:07	0	0	-42,5015	-19,552
138	LJ8	22/01/2021	14:27	0	0	-42,5014444	-19,55202778
139	LJ9	19/02/2021	7:29	0	0	-42,5048611	-19,55069444
140	LJ9	15/12/2020	10:28	2	0	-42,5051111	-19,55061111
141	LJ9	22/01/2021	14:48	0	0	-42,5050556	-19,55061111

142	LPER1	16/12/2020	6:45	5	0	-42,4649444	-19,54438889
143	LPER1	23/01/2021	7:02	3	0	-42,4648046	-19,544428
144	LPER1	16/02/2021	7:30	4	0	-42,4650099	-19,54427644
145	LPER10	16/12/2020	14:25	0	0	-42,4786111	-19,53166667
146	LPER103	16/12/2020	7:31	0	0	-42,4705556	-19,54083333
147	LPER11	16/12/2020	14:56	0	0	-42,4805556	-19,53027778
148	LPER14	21/01/2021	15:00	0	0	-42,4806639	-19,54356111
149	LPER14	16/02/2021	15:15	0	0	-42,4809202	-19,54345619
150	LPER15	16/02/2021	15:34	0	0	-42,484293	-19,5445552
151	LPER15	21/01/2021	15:37	0	0	-42,4836389	-19,54444444
152	LPER16	16/02/2021	15:55	0	0	-42,4875389	-19,54273086
153	LPER16	21/01/2021	15:57	0	0	-42,4872778	-19,54330556
154	LPER17	16/02/2021	16:16	0	0	-42,4908384	-19,54077153
155	LPER17	21/01/2021	16:20	0	0	-42,4905278	-19,54130556
156	LPER18	16/02/2021	16:38	0	0	-42,4911038	-19,53726332
157	LPER2	16/12/2020	7:12	0	0	-42,4683333	-19,54277778
158	LPER2	23/01/2021	7:45	0	0	-42,4684444	-19,54263889
159	LPER2	16/02/2021	8:30	0	0	-42,4684724	-19,54275975
160	LPER3	23/01/2021	8:07	0	0	-42,4717222	-19,54069444
161	LPER3	16/02/2021	8:52	0	0	-42,4717084	-19,54080578
162	LPER4	23/01/2021	8:29	0	0	-42,474636	-19,54305244
163	LPER4	16/02/2021	9:15	0	0	-42,4748455	-19,54343472
164	LPER44	16/12/2020	7:52	0	0	-42,4736111	-19,54166667
165	LPER5	16/12/2020	8:22	0	0	-42,4747222	-19,54638889
166	LPER5	23/01/2021	8:51	0	0	-42,4746111	-19,54680556
167	LPER5	16/02/2021	9:37	0	0	-42,4750525	-19,547053
168	LPER6	16/12/2020	8:37	0	0	-42,4763889	-19,54944444
169	LPER6	23/01/2021	9:11	0	0	-42,4762316	-19,55012911
170	LPER6	16/02/2021	10:00	0	0	-42,4759984	-19,55051689

171	LPER7	16/12/2020	8:59	0	0	-42,4741667	-19,55166667
172	LPER7	23/01/2021	9:34	0	0	-42,4729167	-19,552
173	LPER75	16/02/2021	15:00	0	0	-42,4778885	-19,54574895
174	LPER8	23/01/2021	9:59	0	0	-42,46925	-19,55319444
175	LPER9	23/01/2021	10:18	0	0	-42,4652222	-19,55275
176	LPER95	21/01/2021	14:35	0	0	-42,4762222	-19,54536111
177	LPI1	12/12/2020	6:47	0	0	-42,4485278	-19,49686111
178	LPI10	20/01/2021	10:24	0	0	-42,4338333	-19,52444444
179	LPI11	20/01/2021	6:37	0	0	-42,4477222	-19,50441667
180	LPI12	20/01/2021	7:02	0	0	-42,4510278	-19,50630556
181	LPI13	20/01/2021	7:30	0	0	-42,4529444	-19,50944444
182	LPI14	20/01/2021	7:57	0	0	-42,4500278	-19,51188889
183	LPI15	20/01/2021	13:55	0	0	-42,455	-19,51366667
184	LPI16	20/01/2021	14:18	0	0	-42,4572778	-19,51036111
185	LPI17	20/01/2021	14:43	0	0	-42,46025	-19,50788889
186	LPI18	20/01/2021	15:11	0	0	-42,4620278	-19,51155556
187	LPI19	20/01/2021	16:04	0	0	-42,4542778	-19,51555556
188	LPI2	12/12/2020	7:14	0	0	-42,4458333	-19,49941667
189	LPI20	20/01/2021	16:31	0	0	-42,4579444	-19,51458333
190	LPI21	20/01/2021	16:51	0	0	-42,4600556	-19,51138889
191	LPI22	20/02/2021	7:16	0	0	-42,4491944	-19,50397222
192	LPI23	20/02/2021	7:50	0	0	-42,4511944	-19,50147222
193	LPI24	20/02/2021	8:30	0	0	-42,4531667	-19,49897222
194	LPI25	20/02/2021	9:53	0	0	-42,4489167	-19,51419444
195	LPI26	26/03/2021	14:30	0	0	-42,4497778	-19,50341667
196	LPI27	26/03/2021	14:54	0	0	-42,4521667	-19,50036111
197	LPI28	27/03/2021	7:30	6	0	-42,4504722	-19,51402778
198	LPI28	14/09/2021	7:40	0	0	-42,45045	-19,51384722
199	LPI28	20/02/2021	10:13	0	0	-42,4507778	-19,51355556

200	LPI28	24/03/2021	13:50	6	0	-42,4502778	-19,51391667
201	LPI29	27/03/2021	8:10	0	0	-42,4531944	-19,51158333
202	LPI29	14/09/2021	8:13	0	0	-42,4527667	-19,51194167
203	LPI29	20/02/2021	10:43	0	0	-42,4531944	-19,51155556
204	LPI29	24/03/2021	14:30	0	0	-42,4531667	-19,51163889
205	LPI3	12/12/2020	10:35	0	0	-42,4480833	-19,50063889
206	LPI30	14/09/2021	8:39	0	0	-42,4539778	-19,50949167
207	LPI31	24/03/2021	15:31	0	0	-42,4538333	-19,50791667
208	LPI32	27/03/2021	8:57	0	0	-42,4555833	-19,50880556
209	LPI32	14/09/2021	9:10	0	0	-42,4554528	-19,50885556
210	LPI33	27/03/2021	9:27	0	0	-42,45725	-19,50555556
211	LPI33	14/09/2021	9:40	0	0	-42,4565361	-19,50573056
212	LPI33	24/03/2021	16:11	0	0	-42,45675	-19,50563889
213	LPI34	27/03/2021	10:09	0	0	-42,4561389	-19,50222222
214	LPI34	14/09/2021	10:19	0	0	-42,4561611	-19,5026
215	LPI34	24/03/2021	16:44	0	0	-42,45625	-19,50236111
216	LPI36	17/09/2021	8:18	0	0	-42,4320167	-19,51944722
217	LPI36	24/03/2021	10:19	0	0	-42,4316667	-19,51938889
218	LPI37	17/09/2021	8:58	4	0	-42,4288	-19,51676111
219	LPI37	24/03/2021	10:43	0	0	-42,4288056	-19,51677778
220	LPI38	24/03/2021	6:52	0	0	-42,4335833	-19,51038889
221	LPI38	14/09/2021	13:58	0	0	-42,4337611	-19,510525
222	LPI38	13/09/2021	14:23	0	0	-42,4338194	-19,51058333
223	LPI39	24/03/2021	7:25	0	0	-42,4313861	-19,50860556
224	LPI39	14/09/2021	14:32	6	0	-42,4315083	-19,50871389
225	LPI39	13/09/2021	14:56	0	0	-42,431575	-19,50871389
226	LPI4	12/12/2020	14:26	0	0	-42,4229722	-19,52513889
227	LPI40	24/03/2021	8:06	0	0	-42,4307194	-19,50605
228	LPI40	14/09/2021	14:52	0	0	-42,4309056	-19,50600556

229	LPI40	13/09/2021	15:27	0	0	-42,430925	-19,505975
230	LPI41	14/09/2021	15:18	0	0	-42,4298306	-19,50328611
231	LPI41	13/09/2021	15:54	0	0	-42,4297778	-19,50318333
232	LPI42	24/03/2021	8:33	0	0	-42,4285556	-19,50105556
233	LPI5	12/12/2020	15:26	0	0	-42,4228889	-19,52236111
234	LPI6	20/01/2021	9:17	0	0	-42,4341111	-19,51430556
235	LPI7	12/12/2020	16:36	0	0	-42,4320278	-19,52394444
236	LPI8	20/01/2021	9:39	0	0	-42,4344167	-19,51788889
237	LPI8	12/12/2020	17:17	0	0	-42,4345278	-19,51869444
238	LPI9	17/09/2021	7:47	0	0	-42,4344222	-19,52161389
239	LPI9	24/03/2021	9:54	0	0	-42,4344722	-19,52169444
240	LPI98	20/01/2021	10:00	0	0	-42,4358056	-19,52130556
241	LPI99	12/12/2020	17:02	0	0	-42,4360833	-19,52219444
242	RB1	13/12/2020	7:17	0	0	-42,36875	-19,34166667
243	RB1	18/02/2021	7:52	0	0	-42,3690013	-19,34180656
244	RB1	24/01/2021	14:03	0	0	-42,3687222	-19,34172222
245	RB10	13/12/2020	15:37	0	0	-42,3796389	-19,35430556
246	RB11	13/12/2020	15:58	0	0	-42,379	-19,35075
247	RB12	13/12/2020	16:22	0	0	-42,3800278	-19,34719444
248	RB13	24/01/2021	7:00	0	0	-42,3740787	-19,36766178
249	RB13	15/09/2021	7:50	0	0	-42,3738889	-19,36772222
250	RB13	18/02/2021	14:14	0	0	-42,3737778	-19,36788889
251	RB14	24/01/2021	7:17	7	0	-42,3759818	-19,36499267
252	RB14	15/09/2021	8:09	0	0	-42,3761111	-19,36488889
253	RB14	18/02/2021	14:32	0	0	-42,3758056	-19,36527778
254	RB15	24/01/2021	8:09	0	0	-42,3761782	-19,361732
255	RB15	15/09/2021	8:27	0	0	-42,3762778	-19,36186111
256	RB15	13/12/2020	14:49	0	0	-42,3763611	-19,36230556
257	RB15	18/02/2021	14:51	0	0	-42,3764444	-19,36211111

258	RB16	15/09/2021	8:48	0	0	-42,3775278	-19,35894444
259	RB16	13/12/2020	14:19	4	0	-42,3775833	-19,35922222
260	RB16	18/02/2021	15:14	0	0	-42,3774167	-19,35875
261	RB17	24/01/2021	8:30	5	0	-42,3816389	-19,35886111
262	RB17	15/09/2021	9:15	0	0	-42,3805278	-19,35830556
263	RB17	18/02/2021	15:50	0	0	-42,3805556	-19,35830556
264	RB18	15/09/2021	9:42	0	0	-42,3830278	-19,35477778
265	RB18	24/01/2021	9:47	8	0	-42,383	-19,35483333
266	RB18	18/02/2021	16:07	0	0	-42,3829111	-19,35508333
267	RB2	13/12/2020	7:36	0	0	-42,3652778	-19,34019444
268	RB2	18/02/2021	8:13	0	0	-42,3653667	-19,34023333
269	RB2	24/01/2021	14:24	0	0	-42,3655	-19,34036111
270	RB3	13/12/2020	8:00	0	0	-42,3628333	-19,33644444
271	RB3	18/02/2021	8:33	0	0	-42,3630861	-19,33690833
272	RB3	15/09/2021	14:00	6	0	-42,3631111	-19,33688889
273	RB3	16/09/2021	14:46	1	0	-42,3631944	-19,337
274	RB3	24/01/2021	14:50	6	0	-42,3629722	-19,33675
275	RB4	18/02/2021	8:59	4	0	-42,3607513	-19,33596263
276	RB4	15/09/2021	14:30	0	0	-42,3607222	-19,33602222
277	RB4	16/09/2021	15:30	0	0	-42,3605278	-19,33619444
278	RB5	13/12/2020	8:23	0	0	-42,3629278	-19,33222222
279	RB5	18/02/2021	10:30	0	0	-42,3624617	-19,33272937
280	RB5	24/01/2021	15:20	0	0	-42,3622778	-19,33294444
281	RB6	13/12/2020	8:42	0	0	-42,3647222	-19,32897222
282	RB6	18/02/2021	10:40	0	0	-42,3646667	-19,32975
283	RB6	24/01/2021	15:38	0	0	-42,3646111	-19,33002778
284	RB7	13/12/2020	9:00	0	0	-42,364	-19,32519444
285	RB8	13/12/2020	10:15	0	0	-42,3703056	-19,33933333
286	RB9	13/12/2020	10:36	0	0	-42,3669722	-19,33747222