

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO – UFMA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS -PPGCAM
CENTRO DE CIÊNCIAS DE CHAPADINHA -CCCh

ANAILDA TERTULINO FARIAS

**PRIMATAS BRASILEIROS: UMA PERSPECTIVA DA CONSERVAÇÃO
NO BRASIL**

CHAPADINHA
2022

ANAILDA TERTULINO FARIAS

**PRIMATAS BRASILEIROS: UMA PERSPECTIVA DA CONSERVAÇÃO
NO BRASIL**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade Federal do Maranhão, como exigência para obtenção do título de mestre em Ciências Ambientais.

Linha de Pesquisa: Biodiversidade e Conservação.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª Andréa Presotto

CHAPADINHA
2022

ANAILDA TERTULINO FARIAS

PRIMATAS BRASILEIROS: UMA PERSPECTIVA DA CONSERVAÇÃO NO
BRASIL

Dissertação de Mestrado apresentada ao
Programa Pós-Graduação em Ciências
Ambientais da Universidade Federal do
Maranhão, como exigência para obtenção
do título de mestre em Ciências
Ambientais.

APROVADA EM 22 / 08 / 2022

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Dr.^a Andréa Presotto (Orientadora)
Salisbury University

Dr.^a Luciana Bassi Marinho Pires (Avaliadora)
World Environmental Conservancy

Prof.^a Dr.^a Kamilla Andrade de Oliveira (Avaliadora)
Universidade Federal do Maranhão-UFMA

CHAPADINHA
2022

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Diretoria Integrada de Bibliotecas/UFMA

Tertulino Farias, Anailda.

PRIMATAS BRASILEIROS: UMA PERSPECTIVA DA CONSERVAÇÃO
NO BRASIL / Anailda Tertulino Farias. - 2022.
55 p.

Orientador(a): Andréa Presotto.

Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em
Ciências Ambientais/ccch, Universidade Federal do
Maranhão, Chapadinha-MA, 2022.

1. Geoprocessamento. 2. Macacos-Prego. 3. Mangue. 4.
Uso e Cobertura do Solo. I. Presotto, Andréa. II. Título.

*Aos meus pais por todo
apoio, cuidado e ensinamentos.*

AGRADECIMENTOS

À Deus pelo dom da vida, por me dar forças e saúde para enfrentar os desafios do dia-a-dia, iluminar e abençoar o meu caminho.

À Universidade Federal do Maranhão e ao Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais por contribuir com minha formação profissional por meio do Mestrado em Ciências Ambientais.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior pela concessão da bolsa de mestrado.

À Prof^a Dr^a Andréa Presotto por não apenas dizer, mas me fazer acreditar no meu potencial para desenvolver este trabalho sob sua orientação. Pela confiança, responsabilidade, pelo bom humor, paciência, respeito, autenticidade, entusiasmo e compromisso ao me orientar (características marcantes ao longo do desenvolvimento deste trabalho). Por ter as palavras certas pra dizer nos momentos que estive emocionalmente abalada, por todos os seus ensinamentos que me fizeram humanamente melhor. Enfim, por contribuir incrivelmente com a minha formação profissional.

Ao Prof. Dr. Ricardo Rodrigues dos Santos pelo espaço concedido em seu laboratório para que eu pudesse desempenhar meu trabalho e por ter me dado a oportunidade de conhecer os macacos-prego que habitam o manguezal do Morro do Boi.

À Dr^a. Luciana Pires e a Prof^a. Dr^a Kamilla Andrade de Oliveira por aceitarem compor a banca avaliadora e contribuir com o aprimoramento deste trabalho.

À minha família, irmãos: Karolynne, Paulo e Eduardo Lucas; primos: Ozienne (*in memoriam*), Charles, Fábio e Neuran pelos conselhos, incentivo e pelo apoio que me concedem sempre que preciso; e aos meus sobrinhos e sobrinhas, obrigada pela leveza e alegria que fazem despertar em minha vida. Agradecimento especial aos meus pais Maria Deusa e José Maria pelos ensinamentos, apoio e cuidados; e a minha tia Luzia Gomes da Silva, pelo carinho, paciência, atenção, incentivo, cuidados e apoio nos mais diversos momentos da minha vida (vocês são, sem dúvida, exemplo e fonte de inspiração na minha vida).

À Eliene Lima pela longa e incrível amizade e pelo forte incentivo para que eu ingressasse no mestrado (amiga, pode ter certeza que tuas palavras foram essenciais para que eu acreditasse que seria capaz de passar naquela prova).

À Daiana Paulino pela amizade, palavras de incentivo e apoio de sempre.

À Romério Rodrigues pelas conversas tranquilas e ajuda em momentos de aperreio no início da minha caminhada no mestrado.

À família Silva, especialmente a Raysse e Raylander pela amizade e disposição em ajudar sempre que possível.

À turma 2020 do Mestrado em Ciências Ambientais, em especial a Giovana Dias e Paulo Carvalho pela amizade, por me ajudar em momentos de aperreio, pelos “rolês” ocasionais, conversas descontraídas e apoio nos momentos difíceis.

Aos participantes do curso “Conservação de Primatas no Brasil”, meu estágio em Docência só foi possível com ajuda e participação de vocês.

À Patrícia Azevedo por, desde a minha graduação, está sempre disposta a trocar ideias e pelas dicas e explicações sobre porcentagens e metodologias.

A todos os funcionários do Campus IV da UFMA de Chapadinha por ajudarem a manter a organização e funcionamento de todos os setores.

**MEU MUITO OBRIGADA
A TODAS!!!**

Caminhos difíceis frequentemente conduzem a destinos incríveis.

(Zig Zaglar)

Resumo

Iniciativas de conservação são cada vez mais necessárias em face das ameaças que afetam a sobrevivência de primatas. Esta pesquisa contribui de três formas para a conservação de primatas no Brasil. Primeiro, compilamos e sistematizamos os programas e projetos distribuídos pelas regiões brasileiras (Centro-Oeste, Nordeste, Norte, Sul e Sudeste). Segundo, analisamos o uso e cobertura do solo nas áreas de distribuição de quatro espécies do gênero *Sapajus*: *Sapajus apella*, *Sapajus flavius*, *Sapajus libidinosus* e *Sapajus xanthosternos*, utilizando dados produzidos pela *National Aeronautics and Space Administration* (NASA) e da *United States Geological Survey* (USGS) e fornecidos pelo Projeto de Mapeamento Anual de Uso e Cobertura da Terra no Brasil (MapBiomass) e técnicas de geoprocessamento. Terceiro, realizamos medições das áreas de mangue e de unidades de conservação que estão fora e dentro da área de distribuição das espécies. Os resultados desta pesquisa mostram que o maior número de programas e projetos de conservação está concentrado nas regiões Nordeste e Sudeste. As maiores conversões de área de floresta em agropecuária foram nas áreas de distribuição de *S. flavius* e *S. xanthosternos*. As áreas de *S. libidinosus* e *S. apella* apresentaram menor perturbação antrópica. As espécies que apresentaram maior extensão de área de mangue dentro da área dos polígonos apontados pela IUCN foram *S. libidinosus* (53639,8 ha) e *S. xanthosternos* (48170,0 ha). A maior quantidade de área de unidade de conservação foi identificada na área de distribuição de *S. apella* (109298486,7 ha), e *S. flavius* apresentou menor quantidade de área (212720,9 ha). A maior concentração de área protegida na área de distribuição de *S. apella* pode ser um fator que contribui para que essa espécie esteja classificada como Menos Preocupante (LC). Assim também, a menor quantidade de área de protegida na área de distribuição *S. flavius* pode estar interferindo negativamente no estado de conservação dessa espécie, que atualmente está classificada como Em perigo (EN) pela IUCN.

Palavras chave: Macacos-Prego · Uso e Cobertura do Solo · Mangue·Geoprocessamento

Abstract

Conservation initiatives there are increasingly needed in the face of the threats to primates. This research contributes in three ways to primate conservation in Brazil. First, we compiled and systematized the programs and projects distributed across the Brazilian regions (Midwest, Northeast, North, South and Southeast). Second, we analyzed land use and land cover in the distribution areas of four species of the genus *Sapajus*: *Sapajus apella*, *Sapajus flavius*, *Sapajus libidinosus* and *Sapajus xanthosternos*, using data from the National Aeronautics and Space Administration (NASA) and the United States Geological Survey (USGS) and provided by the Annual Mapping Project of Land Use and Coverage in Brazil (MapBiomas) and geoprocessing techniques. Third, we carried out measurements of the mangrove areas and the conservation units that are located within the species' distribution area. The results this research show that the largest number of conservation projects is concentrated in the Northeast and Southeast regions. The largest of conversion of forest areas in agricultural areas were those of *S. flavius* and *S. xanthosternos*. The areas of *S. libidinosus* and *S. apella* showed less anthropic disturbance. The species with the largest extension of mangrove area within the area of the IUCN polygons were *S. libidinosus* (53639,8 ha) and *S. xanthosternos* (48170,0 ha). The largest amount of conservation unit was identified in the distribution area of *S. apella* (109298486,7 ha) and *S. flavius* had the smallest area (212720,9 ha). The largest amount of area for the distribution area of *S. apella* may be a factor contributing to the this species to be classified as Least Concern (LC). Likewise, the smaller amount of protected area in the *S. flavius* distribution area may be negatively interfering with the conservation status of this species, which is currently classified as Endangered (EN) by the IUCN.

Keywords: Capuchin Monkeys · Land Use -Land Cover · Mangrove · Geoprocessing

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO II

Figura 1.....	28
Figura 2.....	28
Figura 3.....	29
Figura 4.....	32
Figura 5.....	32
Figura 6.....	33
Figura 7.....	34
Figura 8.....	35

CAPÍTULO III

Figura 1.....	39
Figura 2.....	40

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	26
Tabela 2	36

MATERIAL SUPLEMENTAR

Tabela S1	48
Tabela S2	50
Tabela S3	54
Texto S1.....	51
Figura S1	53

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

IUCN - *International Union for Conservation of Nature*

CGMFC-21 - *Continuous Global Mangrove Forest Cover for the 21st Century*

NASA- *National Aeronautics and Space Administration*

USGS - *United States Geological Survey*

SR - Sensoriamento Remoto

SIG - Sistemas de Informações Geográficas

MapBiomass - Projeto de Mapeamento Anual de Uso e Cobertura da Terra no Brasil

CPB - Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Primatas Brasileiros

PANs - Planos de Ação Nacional para Conservação de Espécies Ameaçadas de Extinção ou do Patrimônio Espeleológico

ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

VTAEc = Valor Total de Área por Elementos de classe

EX -Extinta

EW- Extinta na Natureza

RE - Regionalmente Extinta

CR - Criticamente em Perigo

EN - Em Perigo

VU -Vulnerável

NT - Quase Ameaçada

LC - Menos Preocupante

DD - Dados insuficientes

NA - Não Aplicável

NE -Não Avaliada

SUMÁRIO

CAPÍTULO I	15
APRESENTAÇÃO GERAL	15
CAPÍTULO II	19
1.INTRODUÇÃO.....	19
2 MÉTODOS.....	21
2.1 Área de Estudo e Espécies	21
2.2 Obtenção de Dados e Procedimentos	21
3 RESULTADOS	26
4 DISCUSSÃO.....	30
CAPÍTULO III	31
1 INTRODUÇÃO	31
2 MÉTODOS.....	33
2.1 Coleta de Dados.....	33
2.2 Harmonização de Dados	34
3 RESULTADOS	35
4 DISCUSSÃO.....	36
CONSIDERAÇÕES FINAIS	37
REFERÊNCIAS	38
MATERIAL SUPLEMENTAR	48

CAPÍTULO I

APRESENTAÇÃO GERAL

Primatas não humanos desempenham papel fundamental na manutenção dos ecossistemas. Eles atuam como dispersores de sementes (Oliveira & Ferrari, 2000; Poulsen *et al.*, 2001; Wehncke *et al.*, 2003; Chapman & Russo, 2007; Izar *et al.*, 2008; Chapman *et al.*, 2013; Mikich *et al.*, 2015; Fuzessy *et al.*, 2016; Búfalo *et al.*, 2016; McConkey, 2018; Andresen *et al.*, 2018; Venkataraman *et al.*, 2021; Aguado *et al.*, 2022), polinizadores (Estrada, 2006) controladores de insetos-praga (Mikich *et al.*, 2015), predadores e presas (Fragaszy *et al.*, 2004; Silva, 2017). São notáveis por seus valores culturais, religiosos e turísticos e principalmente por permitirem maior entendimento sobre a evolução humana (Estrada *et al.*, 2017). Em escala global, a mais recente avaliação da *Internacional Union for Conservation of Nature and Natural Resources* (IUCN) Red List of Threatened Species reconhece 800 táxons de primatas (522 espécies – 278 subespécies e variedades) dos quais 508 (63,5%) são considerados ameaçados de extinção (21,5% Vulnerável, VU; 26,5% Em perigo, EN; 15,5% Criticamente em perigo, CR); e 292 (36,5%) classificados em outras categorias (9,4% Quase ameaçadas, NT; 4% Dados Deficientes, DD; 22,9% Menos preocupante, LC e 0,2 % Extintas, EX). As espécies extintas são: o macaco jamaicano (*Xenothrix mcgregori*) e o Lêmure-preguiça grande (*Palaeopropithecus ingens*) (IUCN, 2022-1).

O maior número de primatas está no Brasil, com 140 táxons (espécies e subespécies) sendo 83 endêmicos (SBPr, 2021), distribuídos entre os biomas Floresta Atlântica, Floresta Amazônica, Cerrado, Caatinga Pantanal e Pampas (Slomp & Printes, 2014). Cerca de 40% espécies de primatas brasileiros estão sob ameaça de extinção (SBPr, 2021). A sobrevivência de primatas é afetada principalmente pela expansão agrícola em países como República Democrática do Congo, Madagascar, Indonésia e Brasil (Estrada *et al.*, 2018). São afetados também pelo comércio ilegal de primatas para uso como pet (Estrada *et al.*, 2018), pela caça (Torres Junior *et al.*, 2016), pelas mudanças climáticas (Carvalho *et al.*, 2019), pelo uso na medicina tradicional (Alves *et al.*, 2010), pela retaliação de fazendeiros por invasão a culturas agrícolas (por exemplo: o milho (*Zhea mays*, a cana-de-açúcar (*Saccharam* sp.) e o pinus (*pinus* ssp) (Rocha, 2005), eletrocussões (Katsis *et al.*, 2018), atropelamentos, ataques de cães (Buss, 2012) e exposição a doenças infecciosas (Bicca-Marques, 2009).

As primeiras iniciativas voltadas para a conservação de primatas no Brasil focaram nas espécies mais ameaçadas, por exemplo, o mico-leão-dourado (*Leontopithecus rosalia*), o mico-leão-de-cara-dourada (*L. chrysomelas*), o mico-leão-preto (*L. chrysopygus*) e o miquiqui-do-norte (*Brachyteles hypoxanthus*). Outras iniciativas incluem o uacari-branco (*Cacajao calvus calvus*), o sauim-de-coleira (*Saguinus bicolor*), o macaco-prego-do-peito-amarelo (*Sapajus xanthosternus*), o macaco-prego-de-crista (*S. robustus*), o guigó-da-caatinga (*Callicebus barbarabrownae*), o guigó-de-coimbra-filho (*Callicebus coimbrai*) e o bugio-ruivo (*Alouatta guariba clamitans*) (Jerusalinsky & Melo, 2018).

Dentre os avanços importantes para salvaguardar espécies ameaçadas de extinção podemos citar, no nível global, a Red List of Threatened Species da *International Union for Conservation of Nature* (IUCN), uma ferramenta valiosa para a conservação da biodiversidade (Primarck e Rodrigues, 2007). No nível Nacional, destacamos a criação do Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Primatas Brasileiros (CPB) e dos Planos de Ação Nacional para Conservação de Espécies Ameaçadas de Extinção ou do Patrimônio Espeleológico (PANs) que mobilizam ações com base nas Listas Vermelhas e Livros Vermelhos de Espécies Ameaçadas de Extinção do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio). Para a conservação de primatas há cinco PANs: PAN Primatas Amazônicos, PAN Primatas do Nordeste, PAN Sauim-de-Coleira, PAN para a Conservação de Primatas das espécies Ameaçadas da Ictiofauna, Herpetofauna e Primatas do Cerrado e do Pantanal e o PAN Primatas da Mata Atlântica e Preguiça-de-Coleira (Brasil, 2021a).

Das 139 espécies de primatas avaliadas na Lista Vermelha Nacional (Brasil, 2018), 35 espécies estão classificadas como Vulnerável (VU), Em Perigo (EN) e Criticamente em Perigo (CR) na Lista Vermelha Nacional e estão inseridas nos PANs, mas 13 espécies não estão possuem programa ou projeto de conservação. Essas espécies são: o guariba-de-mãos-ruivas (*Alouatta belzebul*), o uacari (*Cacajao hosomi*), o macaco-aranha (*Ateles belzebuth*), o guigó (*Callicebus melanochir*), o sauá-de-cara-preta (*Callicebus personatus*), o cuxiú-preto (*Chiropotes satanas*), o cuxiú (*Chiropotes utahickae*), o macaco-barrigudo (*Lagothrix cana cana*), o macaco-barrigudo (*Lagothrix lagotricha*), o macaco-barrigudo-prateado (*Lagothrix poeppigii*), o mico de Rondônia (*Mico rondoni*), o sagui-una (*Saguinus niger*) e o macaco-prego-do-papo-amarelo (*Sapajus cay*).

A implementação das ações das etapas dos PANs envolve a elaboração de estratégias para gerar mudança do risco de extinção das espécies (Brasil, 2021). Nesse sentido a criação de programas e projetos de conservação são fundamentais. No Brasil, atualmente, existem 34

projetos e 8 programas direcionados à conservação de primatas, sendo considerados nesse estudo como esforços de conservação (Material Suplementar, Tabela S1; Texto S1). Esses 42 esforços de conservação contemplam 32 espécies (23%) das 139 espécies de primatas na Lista Vermelha Nacional. Dentre as 32 espécies, 22 (68,75%) estão categorizadas como Vulnerável (VU), Em perigo (EN) e Criticamente em Perigo (CR) na Lista Vermelha Nacional (Tabela S2). E englobando PANs, os projetos e programas de conservação, existe um total de 45 espécies (32,3%) das 139 espécies de primatas que constam na Lista Vermelha Nacional.

Os esforços de conservação de primatas brasileiros estão concentrados principalmente na região Sudeste do Brasil 38% (N=16) (Figura 1). Desses 38%, 16,6% (N= 7) prevalecem no estado de Minas Gerais, enfocando em espécies classificadas como Criticamente Em Perigo (CR) como o miquiqui-do-norte (*Brachyteles hypoxanthus*) e o bugio marrom (*Alouatta guariba guariba*); com o macaco-prego-de-crista (*Sapajus robustus*), miquiqui-do-sul (*Brachyteles arachnoides*) e o macaco-prego-do-peito-amarelo (*Sapajus xanthosternos*) classificados como Em Perigo de Extinção (EN), na Lista Vermelha Nacional.

É importante ressaltar que a lista não está completa, por exemplo *Plecturocebus grovesi*, descrita em 2018 no município de Alta Floresta no estado do Mato Grosso, não consta na Lista Vermelha Nacional, mas consta na Lista da *International Union for Conservation of Nature* (IUCN) e está categorizada como Criticamente em Perigo (CR). E *Plecturocebus vieirai* (*Callicebus vieirai*), descrita em 2012 no estado do Mato Grosso, está na categoria Dados insuficientes (DD) tanto na Lista Vermelha Nacional quanto na Lista Vermelha da IUCN, e há registro de iniciativas pelo Projeto Monitora que contribui com dados para melhorar o conhecimento sobre essa espécie (Buss *et al.*, 2019). Essas duas espécies possuem um projeto de conservação denominado Monitoramento de Primatas Ameaçados e Recém-descobertos na Bacia do Médio Teles Pires, em Alta Floresta - MT. Enfatizamos ainda que o sagui-da-serra-escuro (*Callithrix aurita*), o macaco-cara-branca (*Cebus kaapori*), o bugio-marrom (*Alouatta guariba guariba*) e o sauí-de-Manaus (*Saguinus bicolor*), que integram tanto os PANs quanto programas e projetos, constam na atual Lista dos 25 primatas mais ameaçados do mundo (Schwitzer *et al.*, 2019).

Nesse sentido, o suporte financeiro à programas e projetos de conservação torna-se cada vez mais necessário diante da intensificação das ameaças que afetam a sobrevivência de primatas (Jerusalinsky & Melo, 2018). E diante do cenário dos esforços de conservação de primatas apresentados, buscamos compreender a relação entre o uso do solo e perda de áreas

adequadas a sobrevivência de primatas e verificar o potencial de espaços territoriais para conservação de habitats e espécies de primatas.

Esse trabalho está desenvolvido em três capítulos. No capítulo 1 apresentamos uma introdução geral sobre a importância dos primatas, número de táxons em escala global e nacional, destacamos as primeiras iniciativas focadas na conservação de primatas ameaçados de extinção e dimensionamos o número de projetos e programas de conservação de primatas existentes no Brasil. No capítulo 2 abordamos literaturas que apontam as mudanças no uso e cobertura do solo como uma das ameaças que mais afetam a sobrevivência de primatas; o uso de dados de Sensoriamento Remoto (SR) e Sistemas de Informações Geográficas (SIG) subsidiando estudos sobre mudanças no uso de cobertura da terra. Usamos como modelo a situação de conservação das áreas de ocorrência de quatro espécies de macaco-prego sob a hipótese de que os polígonos das áreas de distribuição das espécies (*Sapajus apella*, *Sapajus flavius*, *Sapajus libidinosus* e *Sapajus xanthosternos*) de macacos-prego elaborados pela IUCN, podem enviesar a percepção de que as espécies ainda estão presentes dentro das áreas originalmente designadas a elas.

No capítulo 3, exploramos a importância do habitat na conservação de primatas e discutimos a possibilidade de conservação em conjunto, ou seja, a interação do habitat e da espécie para projetos de conservação. Utilizamos como estudo de caso áreas de mangue, incluídas nas unidades de conservação para sobrevivência de espécies de primatas. Quantificamos e analisamos tamanhos de áreas sob a hipótese de que as áreas que englobam a distribuição das espécies são significativamente maiores do que as áreas que as espécies podem de fato estar protegidas em unidades de conservação.

Finalizamos expondo algumas considerações acerca dos principais resultados obtidos em cada etapa deste estudo. E por fim, com o conhecimento gerado nessa pesquisa, nós apontamos possíveis soluções para os problemas aqui apresentados.

CAPÍTULO II

ANÁLISE DE ÁREAS DE USO E COBERTURA DO SOLO EM ÁREAS DISTRIBUIÇÃO DE MACACOS-PREGO

1 INTRODUÇÃO

Em escala global, mudanças no uso e cobertura da terra tem sido apontada como uma das maiores ameaças para ecossistemas terrestres, uma vez que tem provocado um declínio substancial de habitats adequados para a conservação da biodiversidade (Díaz *et al.*, 2019; Powers & Jetz, 2019; IPBES, 2019). Com o aumento da população, estimada em 11 bilhões para esse século, a demanda crescente para a produção de alimentos, biocombustíveis e urbanização poderá exercer intensa pressão sob a biodiversidade, especialmente nos trópicos (Sabbatini *et al.*, 2006; Laurance *et al.*, 2014).

O desenvolvimento de estudos de monitoramento de mudanças no uso da terra tem emergido com os avanços tecnológicos em Sensoriamento Remoto (SR) e Sistemas de Informações Geográficas (SIG) (Liu & Yang, 2015), inclusive dando suporte para estudos voltados para a conservação da biodiversidade (Pettorelli *et al.*, 2014).

Dentre os fornecedores de dados de uso e cobertura do solo a partir de análise de Sensoriamento Remoto há o Projeto de Mapeamento Anual de Uso e Cobertura da Terra no Brasil (MapBiomass), favorecendo o desenvolvimento de estudos de análise do uso e cobertura da terra como estratégia para a conservação de espécies em risco de extinção. Os dados disponibilizados por esse projeto podem ser explorados por meio do apoio de Sistemas de Informação Geográficas (SIGs), que são sistemas de informações que permitem a manipulação de dados geográficos (Piroli, 2010).

Diversos estudos têm aplicado Sistemas de Informações Geográficas e técnicas de Sensoriamento Remoto em trabalhos sobre conservação da biodiversidade. Li *et al.*, (2016) em estudo em uma área de endemismo de mamíferos, aves e anfíbios no Sudeste Asiático mostraram que ocorreu uma redução das faixas originais de distribuições de espécies após refinamento (recorte dos mapas de distribuição das espécies nos limites de elevação das espécies e remanescentes de florestas nativas) e ressaltam que uso de dados de sensoriamento remoto pode ser especialmente útil para auxiliar na readequação de prioridades de conservação uma vez que as áreas de habitats naturais de espécies estão desaparecendo em um ritmo

acelerado e as avaliações convencionais podem não ser suficientemente rápidas para acompanhar essas mudanças.

González *et al.*, (2015) aplicaram Sistemas de Informações Geográficas e técnicas de Sensoriamento Remoto para quantificar as mudanças na cobertura da terra ao longo de 35 anos como estratégia para a conservação de anfíbios no Noroeste do Equador. El Kafrawy *et al.*, (2020) buscaram explorar as mudanças de longo prazo em três sítios de tartarugas-de-pente na Ilha Big Giftun no Mar Vermelho, no Egito, usando técnicas de Sensoriamento Remoto e Sistemas de Informações Geográficas.

Presotto *et al.*, (2020), ao analisarem imagens de sensoriamento remoto de 1987 a 2017, demonstraram que a agricultura havia aumentado mais de 300% tanto no sítio do Morro do Boi (uma área de manguezal localizada no Estado do Maranhão), quanto na Fazenda Boa Vista (área de ecótono entre os biomas Cerrado e Caatinga, no sul do Estado do Piauí), onde vivem populações de macacos-prego (*Sapajus libidinosus*) que usam ferramentas para obtenção de alimento. O modelo apresentado sugere que em 2034 apenas 42% da área de manguezal no sítio do Morro do Boi restará, caso persista a tendência atual de uso da terra.

Macacos-prego conseguem se adaptar a ambientes antropizados, possuem habilidades para atravessar e se beneficiar dessas matrizes, apresentam uma dieta flexível baseada principalmente em frutos e invertebrados, mas também incluem outros itens alimentares como néctar, favos de mel de abelha, flores, caule, sementes, frutos, raízes (Ludwing *et al.*, 2005; Suscke, 2014; Valença-Montenegro, 2011; Falótico, 2011; Lins, 2015; Izar *et al.*, 2008; Santos, 2010; Peternelli-dos-Santos, 2015; Izar, 2016; Bergstrom *et al.*, 2019) e pequenos vertebrados (Ferreira *et al.*, 2002; Resende *et al.*, 2003; Milano & Monteiro-Filho, 2009; Rodrigues, 2013). Apresentam também capacidade cognitiva desenvolvida (Presotto, 2009), e dentre os primatas Neotropicais são os únicos que desenvolveram habilidades manipulativas de uso de ferramentas, característica restrita ao gênero *Sapajus*, para explorar recursos alimentares encapsulados (como, por exemplo, caranguejos (*Ucides cordatus*) em manguezal (Santos, 2010; Cutrim, 2013; Santos & Bridgeman., 2018; Conceição, 2019) e nozes de palmeira em ambientes de Caatinga e Cerrado (Otoni & Izar, 2008; Visalberghi *et al.*, 2009; Falótico, 2011; Visalberghi *et al.*, 2013; Mendes *et al.*, 2015). Os recursos alimentares que macacos-prego consomem também são provenientes de cultivo antropogênico como mandioca (*Manihot esculenta*), milho (*Zea mays*), cana-de-açúcar (*Saccharum* sp.), dendê (*Elaeis guineensis*), cacau (*Theobroma cacao*), jaca (*Artocarpus heterophyllus*), maracujá doce (*Passiflora alata*) (Ludwing *et al.*, 2005; Freitas *et al.*, 2008; Rodrigues, 2013; Valença-Montenegro, 2011;

Canale *et al.*; 2013; Suscke, 2014; Pessoa, 2015; Izar, 2016; Bennett *et al.*, 2018). Entretanto, a proximidade com humanos tem gerado interações negativas (Fedigan e Jack, 2000; Rocha, 2005; Lynch Alfaro *et al.*, 2014; Pessoa, 2015; Moraes *et al.*, 2020).

Este estudo teve como objetivo quantificar e analisar o uso e cobertura da terra das áreas de distribuição de quatro espécies de macacos-prego do gênero *Sapajus*: macaco-prego (*Sapajus apella*), macaco-prego-galego (*Sapajus flavius*), macaco-prego-amarelo (*Sapajus libidinosus*) e macaco-prego-do-peito-amarelo (*Sapajus xanthosternos*). As três primeiras espécies estão sob a classificação Menos Preocupante (LC), Em Perigo (EN), Quase Ameaçada (NT) tanto pela Lista Vermelha Nacional do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) quanto pela Lista Vermelha da *International Union for Conservation of Nature* (IUCN). A última espécie, *S. xanthosternos*, está classificada como Em Perigo (EN) pelo ICMBio e pela IUCN é definida como Criticamente Ameaçada (CR).

2 MÉTODOS

2.1. Área de Estudo e Espécies

Nosso estudo compreende as áreas de distribuição de quatro espécies de primatas do gênero *Sapajus* (*Sapajus apella*, *S. flavius*, *S. libidinosus* e *S. xanthosternos*) no Brasil. Essas espécies apresentam a seguinte distribuição geográfica no Brasil: A primeira espécie abrange os Estados de Roraima, Amazonas, Tocantins, Pará, Acre, Amapá, Maranhão e Rondônia (Boubli *et al.*, 2021). A segunda, ocorre em áreas de Floresta atlântica englobando os Estados de Alagoas, Paraíba, Pernambuco e Rio Grande do Norte (Valença-Montenegro *et al.*, 2021). A terceira, habita áreas de Cerrado e Caatinga nos Estados de Alagoas, Bahia, Ceará, Goiás, Maranhão, Minas Gerais, São Paulo, Piauí, Rio Grande do Norte, Tocantins, Paraíba e Pernambuco (Martins *et al.*, 2021). E a última, ocorre nos biomas Caatinga e Floresta Atlântica abrangendo os Estados da Bahia, Sergipe e o norte de Minas Gerais (Canale *et al.*, 2021).

2.2 Obtenção de Dados e Procedimentos

Nesta etapa fizemos uso de dados do Projeto de Mapeamento Anual de Uso e Cobertura da Terra no Brasil (MapBiomias v6.0, mapbiomias.org). A operacionalização das informações desse Projeto ocorre por meio da Plataforma Google Engine. O MapBiomias disponibiliza uma ferramenta denominada Toolkit que permite uma conexão direta com Plataforma Google

Engine. A partir dessa conexão, é possível realizar o download de mapas de Uso e cobertura do solo; Desmatamento e Regeneração; Mineração; Fogo; Água; Qualidade de pastagem e Irrigação, a partir das seis coleções que estão atualmente disponíveis.

O conjunto de dados do MapBiomass é obtido por meio de imagens de satélite Landsat (5 -TM), Landsat 7 (ETM+) e Landsat 8 (OLI-TIRS) com resolução de 30m² de pixels, produto da análise de sensoriamento remoto da National Aeronautics and Space Administration (NASA) e da United States Geological Survey (USGS) (MapBiomass, 2021). Sensores Landsat são dispositivos capazes captar o fluxo de radiação eletromagnética refletido ou emitido e converter em forma de imagens sem que haja contato direto com o objeto alvo (Quartaroli *et al.*, 2014).

Utilizamos a coleção 6.0, lançada em agosto de 2021, que cobre o período de 1985-2020. Obtivemos o mapa de uso de cobertura do solo do Brasil, selecionando apenas a camada do ano de 2020. Além desse dado matricial (mapa), obtivemos também dados vetoriais (polígonos) da área de distribuição das quatro espécies estudadas por meio da base de dados da *International Union for Conservation of Nature* (IUCN): (Boubli *et al.*, (2021), *S. apella*; Valença-Montenegro *et al.*, (2021), *S. flavius*; Martins *et al.*, (2021), *S. libidinosus* e Canale *et al.*, (2021), *S. xanthosternos*). Utilizamos a ferramenta “Recortar raster pela camada de mascara” do *software* QGIS 3.10.8, para extrair a área de uso de cobertura do solo para as áreas de distribuição das quatro espécies de macacos-prego. Utilizamos como camada de entrada o dado matricial e como camada de máscara utilizamos os dados vetoriais.

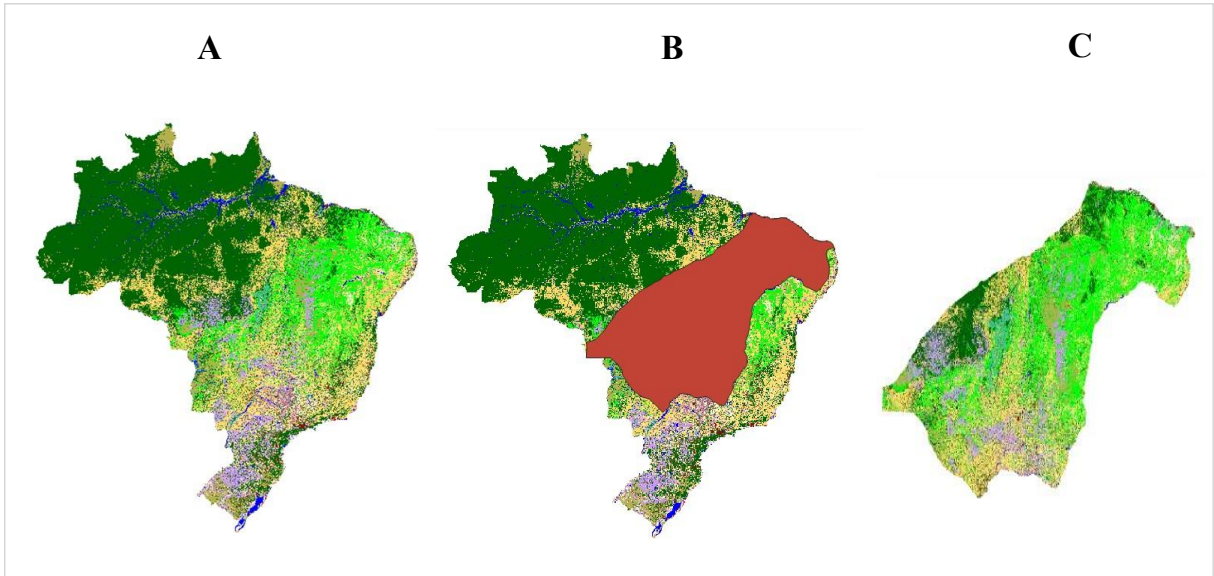


Figura 1. Esquema de recorte da área de estudo. **A**- Mapa de uso e cobertura do solo do Brasil. **B** – Recorte pela camada de máscara do mapa do Brasil usando o polígono de *S. libidinosus* (destacado na cor vermelho). **C** – Área de uso e cobertura do solo da área de distribuição de *S. libidinosus*.

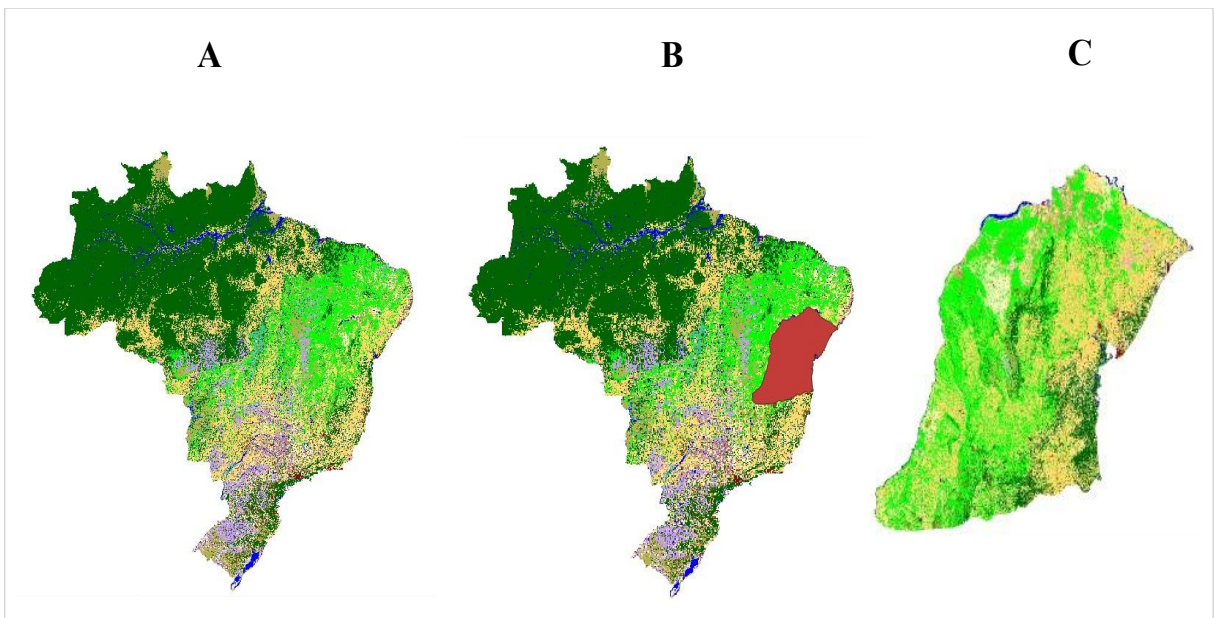


Figura 2. Esquema de recorte da área de estudo. **A** - Mapa de uso e cobertura do solo do Brasil. **B** – Recorte pela camada de máscara do mapa do Brasil usando o polígono de *S. xanthosternos* (destacado na cor vermelho). **C** – Área de uso e cobertura do solo da área de distribuição de *S. xanthosternos*.

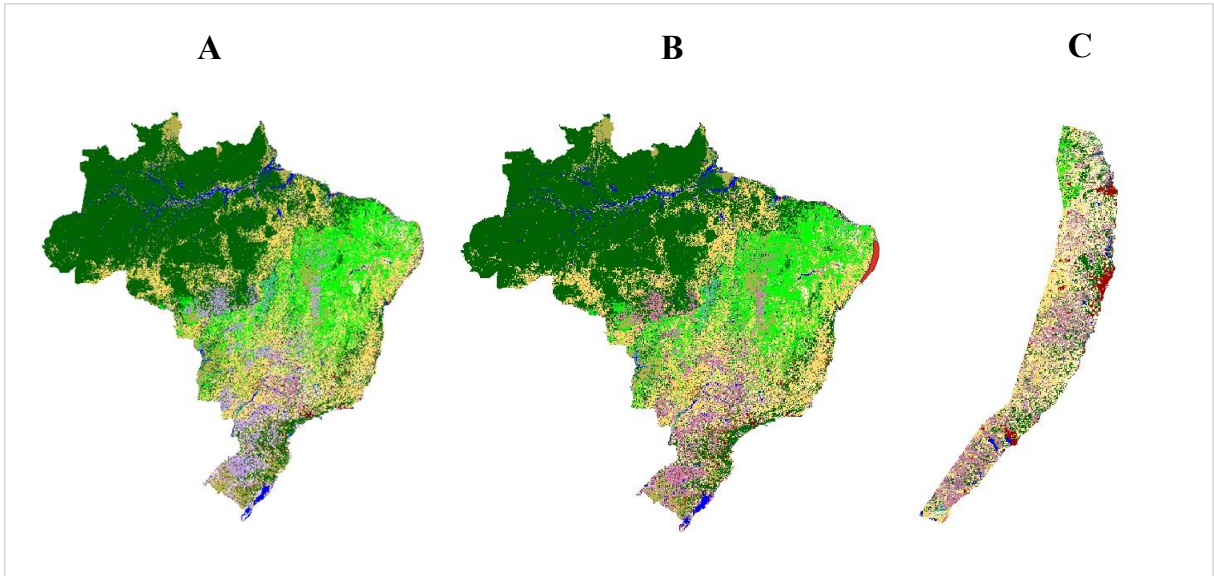


Figura. 3. Esquema de recorte da área de estudo. **A** - Mapa de uso e cobertura do solo do Brasil. **B** – Recorte pela camada de máscara do mapa do Brasil usando o polígono de *S. flavius* (destacado na cor vermelho). **C** – Área de uso e cobertura do solo da área de distribuição de *S. flavius*.

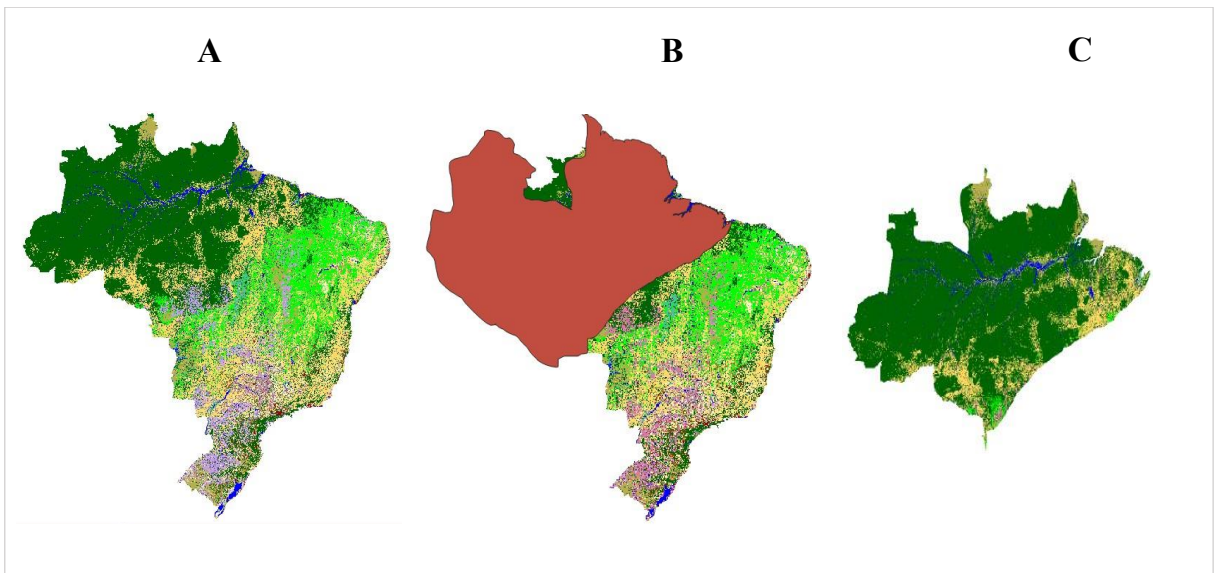


Figura. 4. Esquema de recorte da área de estudo. **A** - Mapa de uso e cobertura do solo do Brasil. **B** – Recorte pela camada de máscara do mapa do Brasil usando o polígono de *S. apella* (destacado na cor vermelho). **C** – Área de uso e cobertura do solo da área de distribuição de *S. apella*.

Obtivemos uma tabela de atributos para cada camada resultante dos recortes. Cada tabela de atributos apresenta o número de identificação e os respectivos valores para cada classe de uso e cobertura do solo. Para saber a qual classe de uso e cobertura do solo o número de identificação pertence utilizamos um link (formato qml.), fornecido pelo MapBiomias. Esse link gera uma classificação automática que mostra a qual classe o número de identificação está associado e as cores que representa cada classe de uso e cobertura do solo.

Reunimos e organizamos esses dados em sete colunas em uma tabela no Software Excel. Nomeamos essas colunas seguindo a seguinte sequência: 1) Número de Identificação das Classes, 2) Classes de uso e cobertura do solo, 3) Quantidade de pixel por classe, 4) Total de área por classe, 5) Nome da espécie, 6) Percentagens, 7) Somatório de VTAEc por espécie. O conjunto de dados foi organizado sequencialmente para cada uma das espécies de macacos-prego a fim de calcular a percentagem das classes de uso e cobertura do solo para cada espécie. Para calcular o valor da área total de cada classe de uso e cobertura do solo multiplicamos o valor da Quantidade de pixel por classe pelo valor da resolução das imagens de Landsat (30 m²). Ou seja, um pixel de 30 m por 30 m gera uma área de 900 m².

A percentagem de área de cada classe de uso e cobertura do solo foi determinada por meio da fórmula:

$$VTAEc \times 100 / \sum VTAEc \text{ por espécie}$$

Sendo: VTAEc = valor total de área por elemento de classe.

Após a obtenção de todos os dados, elaboramos gráficos utilizando como parâmetro cinco classes de uso e cobertura do solo definidas pelo MapBiomias. Cada uma dessas cinco classes é composta por elementos que representam cada classe, assim como representado na tabela 1.

Tabela 1. Classes de Uso e Cobertura de Solo e respectivos e elementos de classes.

CLASSES	ELEMENTOS DE CLASSES
1. Floresta	1. Formação florestal
	2. Formação savânica
	3. Mangue
	4. Restinga arborizada
2. Formação Natural não Florestal	1. Campo alagado e área pantanosa
	2. Formação campestre
	3. Apicum
	4. Afloramento rochoso
	5. Outras formações não florestais
3. Agropecuária	1. Pastagem
	2. Soja
	3. Cana
	4. Arroz
	5. Outras lavouras temporárias
	6. Café
	7. Citrus
	8. Outras lavouras perenes
	9. Silvicultura
	10. Mosaico de agricultura e pastagem
4. Área não Vegetada	1. Praia, duna e areal
	2. Área urbana
	3. Mineração
	4. Outras áreas não vegetadas
5. Corpos D'água	1. Rio, lago e oceano
	2. Aquicultura

Fonte: MapBiomias (2021); adaptado pela autora (2021)

3 RESULTADOS

Obtivemos, a partir da área de uso e cobertura do solo de cada uma das quatro espécies, cinco classes. Cada uma dessas cinco classes apresentou variação na composição de elementos de classes, conforme descrito na tabela S4.

Na área de uso e cobertura do solo de *S. apella* constatamos a presença de três elementos de classes da classe **Floresta** (Formação florestal, Formação savânica, Mangue), apresentando

um percentual de 55,2%. A classe **Formação Natural não Florestal** apresentou três elementos de classes: Campo alagado e área pantanosa, Formação campestre e Apicum, representando cerca de 8,4%. Na classe **Agropecuária** obtivemos cinco elementos de classes: Pastagem, Soja, Outras lavouras temporárias, Silvicultura e Mosaico de agricultura e pastagem, totalizando 30,1%. A classe **Área não Vegetada** exibiu quatro elementos de classes: Praia, duna e areal, Área urbana, Mineração e Outras áreas não vegetadas, correspondendo a 0,3%. E na classe **Corpos D'água** constatamos a presença de apenas um elemento de classe: Rio, lago e oceano, representando 5,8%, conforme demonstrado na figura 5.

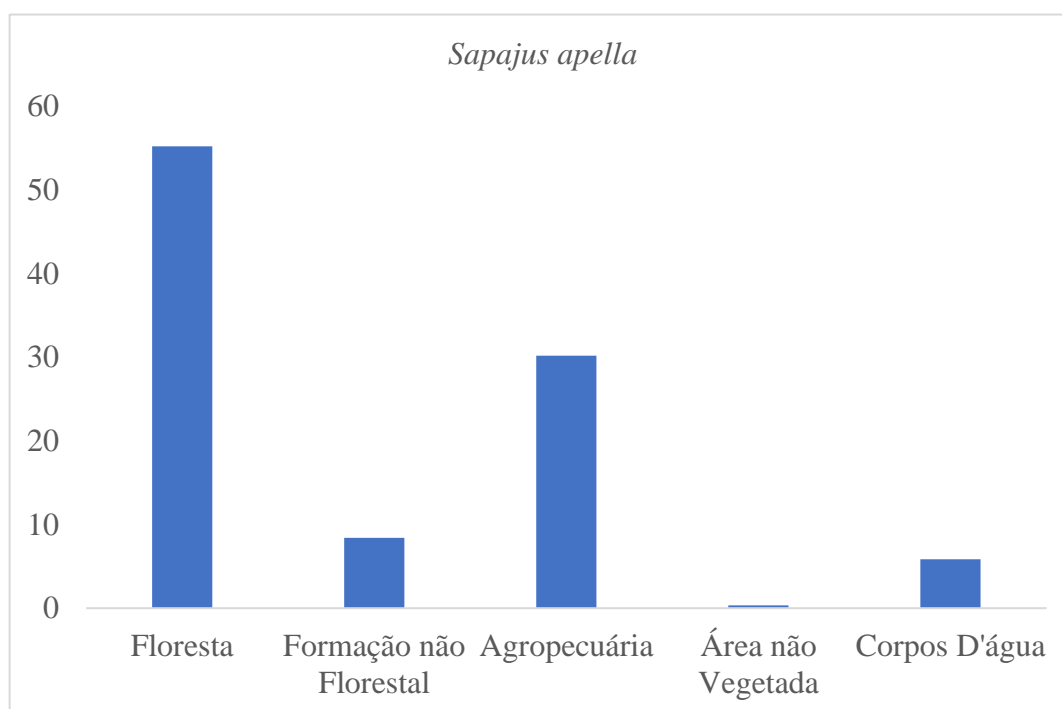


Figura 5. Classes de uso e cobertura do solo da área de distribuição de *S. apella*, no estado do Maranhão.

A área de uso e cobertura do solo de *S. flavius* apresentou quatro elementos de classes da classe **Floresta**: Formação florestal, Formação savânica, Restinga arborizada e mangue, correspondendo a 19,8%. Na classe **Formação Natural não Florestal** constatamos a presença de quatro elementos de classes: Campo alagado e área pantanosa, Formação campestre, Apicum e Outras formações não florestais, representando 1,2%. A classe **Agropecuária** exibiu quatro elementos de classes: Pastagem, Cana, Silvicultura, Outras lavouras temporárias, Mosaico de agricultura e pastagem, totalizando 72,1%. Na classe **Área não Vegetada** obtivemos quatro elementos de classes: Praia, duna e areal, Área urbana, Mineração e Outras áreas não vegetadas, totalizando 5,2%. E na classe **Corpos D'água** constatamos a presença de dois elementos de

classes: Rio, lago e oceano e Aquicultura, representando 1,5%, assim como demonstrado na figura 6.

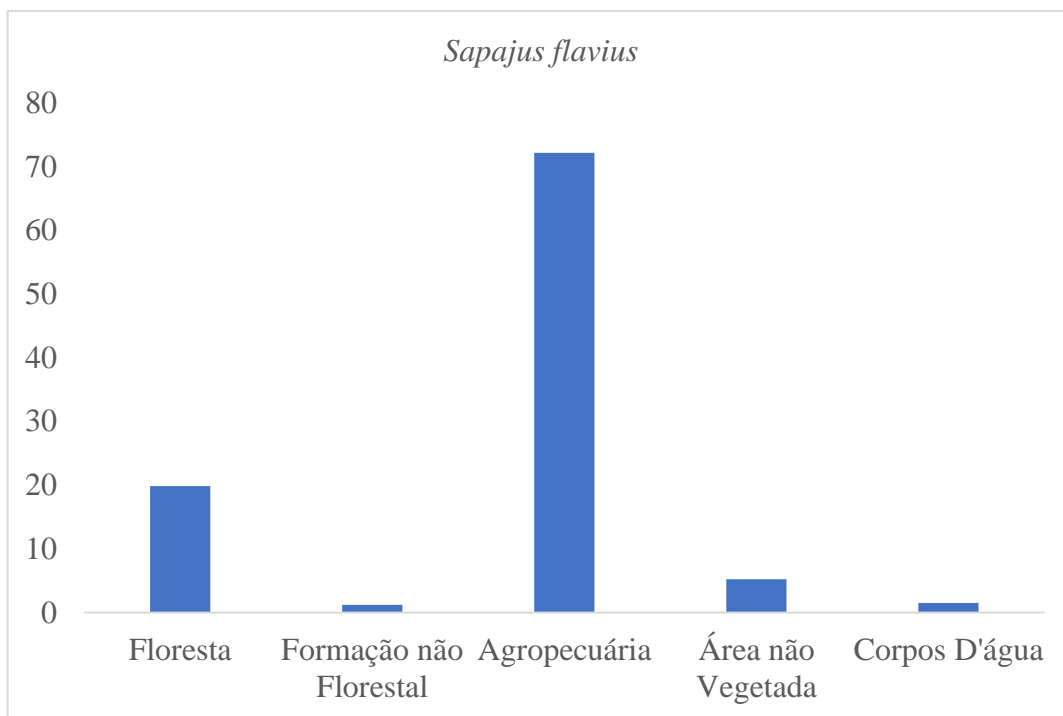


Figura 6. Classes de uso e cobertura do solo da área de distribuição de *S. flavius*, no estado da Paraíba.

Na área de uso e cobertura do solo de *S. libidinosus* constatamos a presença de quatro elementos de classes da classe **Floresta** (Formação florestal, Formação savânica, Restinga arborizada e Mangue), apresentando um percentual de 50%. A classe **Formação Natural não Florestal** apresentou cinco elementos de classes: Campo alagado e Área pantanosa, Formação campestre, Afloramento rochoso, Apicum e Outras formações não Florestais, representando cerca de 8,6%. Na classe **Agropecuária** obtivemos dez elementos de classes: Pastagem, Soja, Cana, Arroz, Citrus, Café e Outras lavouras temporárias, Outras lavouras perenes, Silvicultura e Mosaico de agricultura e pastagem, totalizando 39,7%. A classe **Área não Vegetada** exibiu quatro elementos de classes: Praia, duna e areal, Área urbana, Mineração e Outras áreas não vegetadas, correspondendo a 0,7%. E na classe **Corpos D'água** constatamos a presença de dois elementos de classes: Rio, lago e oceano e Aquicultura, representando 0,8%, assim como representado na figura 7.

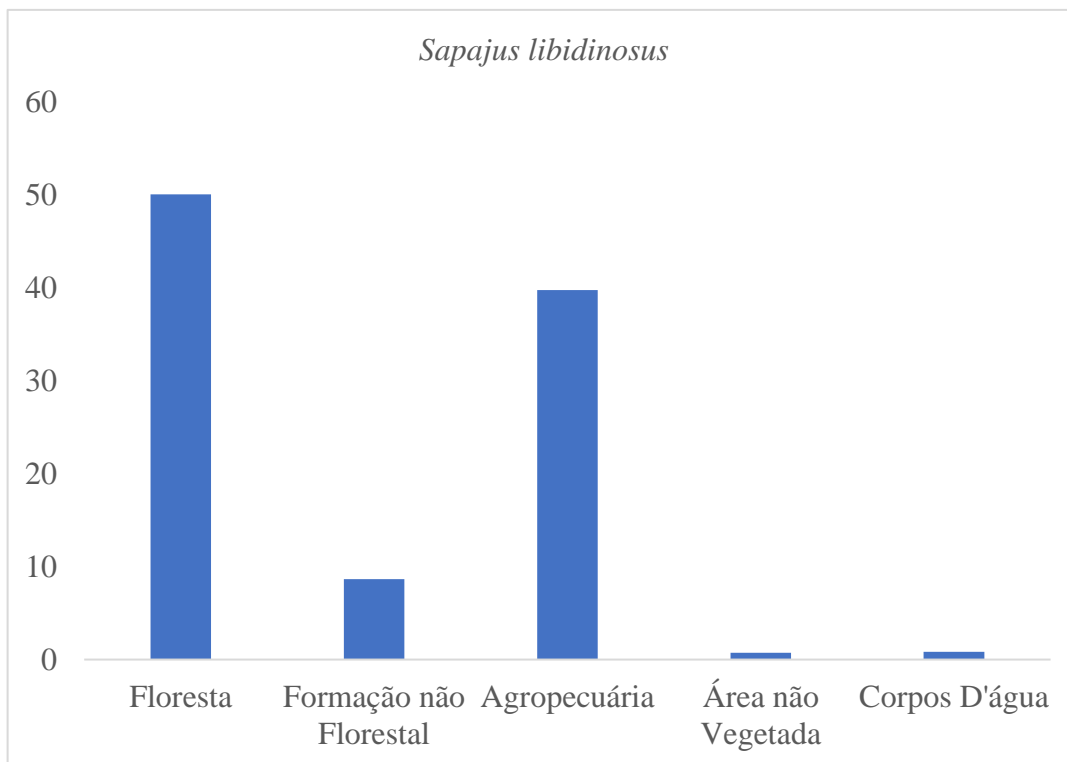


Figura 7. Classes de uso e cobertura do solo da área de distribuição de *S. libidinosus*, no estado do Maranhão.

Para a área de uso e cobertura do solo de *S. xanthosternos* obtivemos quatro elementos de classes da classe **Floresta** (Formação florestal, Formação savânica, Mangue e Restinga arborizada), totalizando 46,6%. A classe **Formação Natural não Florestal** apresentou cinco elementos de classes: Campo alagado e área pantanosa, Formação campestre, Apicum, Afloramento rochoso e Outras formações não florestais, representando 4,5%. Na classe **Agropecuária** obtivemos oito elementos de classes: Pastagem, Soja, Cana, Café, Outras lavouras temporárias, Outras lavouras perenes, Silvicultura e Mosaico de agricultura e pastagem, totalizando 47,4%. **Área não Vegetada** exibiu quatro elementos de classes: Praia, duna e areal, Área urbanizada, Mineração e Outras áreas não vegetadas, correspondendo a 0,8%. E na classe **Corpos D'água** constatamos a presença de dois elementos de classes: Rio, lago e oceano e Aquicultura, representando 0,8% (Figura 8).

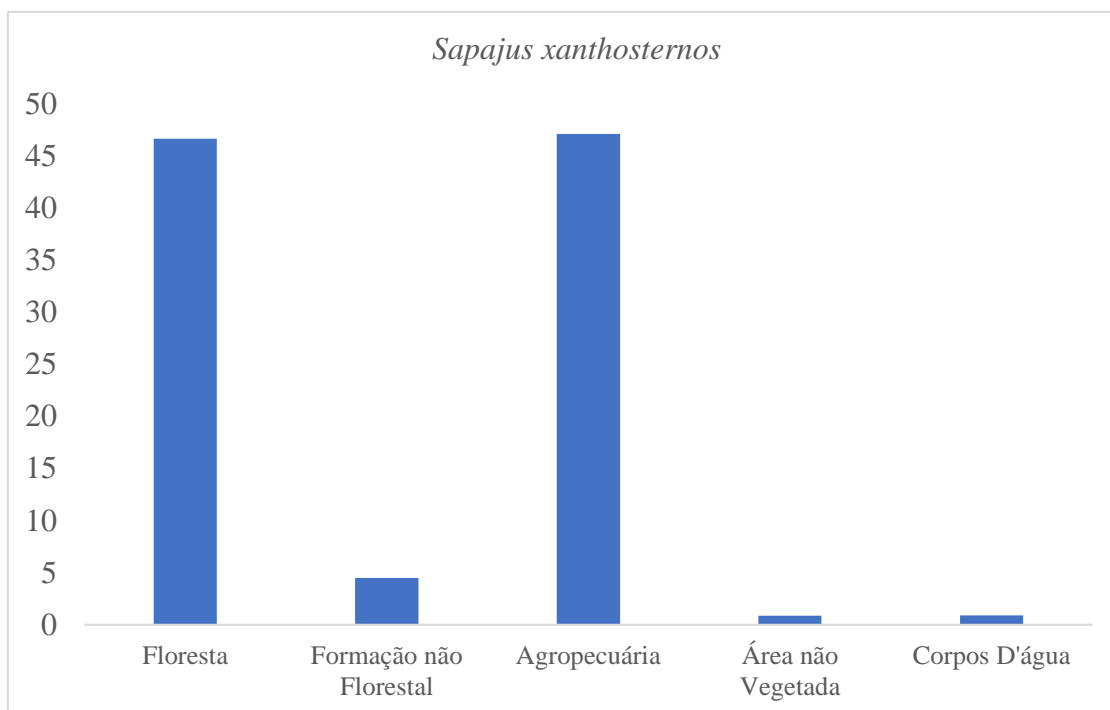


Figura 8. Classes de uso e cobertura do solo da área de distribuição de *S. xanthosternos*, no estado da Bahia.

4 DISCUSSÃO

Nossos resultados mostram que as áreas de distribuição de *S. flavius* e *S. xanthosternos* apresentaram as maiores conversões de áreas de floresta em agropecuária, com 72,1%, 47,1% respectivamente. Os macacos-prego apresentam capacidade de tolerar ambientes perturbados por ações antrópicas (Fragaszy *et al.*, 1990), mas essa característica *per se* não garante a sobrevivência desses primatas em ambientes modificados pela ação humana. (Valença-Montenegro, 2011).

Sapajus flavius é uma espécie endêmica da Floresta Atlântica, o bioma mais ameaçado em escala global (Fialho *et al.*, 2014; Valença-Montenegro, 2011; Laurance, 2009). No Brasil, em toda a extensão desse bioma 83,4% são representados por fragmentos com menos de 50 ha (Canale *et al.*, 2013), formados por pastagens, plantações de cana-de-açúcar, carcinicultura e exploração madeireira (Valença-Montenegro, 2011). Considerando que o tamanho de áreas de vida já registrada para espécies de macacos-prego varia de 56 a 1033 ha (Fragaszy *et al.*, 2004), fragmentos de florestas com área inferior a 50 ha pode representar um desafio, ainda que consigam persistir nesses fragmentos por possuírem uma grande capacidade adaptativa (Freitas *et al.*, 2008; Valença-Montenegro, 2011).

O cultivo de culturas agrícolas próximos a fragmentos de florestas como milho e cana-de-açúcar passaram a ser sazonalmente importantes na dieta de macacos-prego (Ludwing *et al.*, 2006; Freitas *et al.*, 2008; Valença-Montenegro, 2011). Como consequência do aumento no consumo desses alimentos, macacos-prego passaram a ser percebidos como pragas em locais onde esses cultivos agrícolas são fonte de subsistência (Freitas *et al.*, 2008). O risco de ataques de cães, exposição à caçadores e atropelamentos são também apontados como ameaças à sobrevivência de *S. flavius*, principalmente em áreas sob forte pressão antrópica (Valença-Montenegro, 2011; Dantas, 2016).

Sapajus xanthosternos habita áreas de Floresta Atlântica, Caatinga e Cerrado (Canale *et al.*, 2009; Canale *et al.*, 2013; Silva, 2014; Suscke, 2014; Suscke *et al.*, 2021). A sobrevivência de *S. xanthosternos* é ameaçada criticamente pela perda de habitat, comércio de animais de estimação e principalmente pela caça (IUCN, 2021; Suscke, 2014; Suscke *et al.*, 2021; Canale *et al.*, 2013). Em nosso estudo a área de uso da agropecuária atingiu o limite do percentual da área da floresta (46,6%) na área de distribuição de *S. xanthosternos*. Dentro da classe Agropecuária, os elementos de classe Pastagem e Mosaico de Agricultura e Pastagem exibiram os maiores percentuais 35,6% e 10% respectivamente.

Na área de distribuição de *S. libidinosus* a área de floresta prevalece com 50%, exibindo menor percentual de atividade agropecuária 39,7% em comparação com as áreas de *S. flavius* e *S. xanthosternos*. Dentre os biomas habitados por *S. libidinosus* está o bioma Cerrado. Em áreas de Cerrado, a proteção das florestas pode ser favorecida devido a características geomorfológicas como cânions e solos arenosos que não são adequados para a agricultura comercial, mas pode ser afetada negativamente caso ocorra aumento das áreas de pastagens (Presotto *et al.* 2020).

Mineiro (2016), ao estudar sobre a fauna de primatas da Amazônia Oriental, destacou *S. apella* como uma espécie que possui estratégias ecológicas oportunistas e tolerante à perturbações antrópicas, mas tem sua permeabilidade e persistência desfavorecida em áreas de monocultura de palmeiras de dendê (*Elaeis guineenses* Jacq.) devido a baixa oferta de recursos alimentares e ausência de sub-bosque, copa menos densa e mais aberta do que a cobertura vegetal de florestas nativas (Yaap *et al.*, 2010; Foster *et al.*, 2011).

Dentre as ameaças que mais afetam a sobrevivência dessas espécies de macacos-prego (*S. apella*, *S. flavius*, *S. libidinosus* e *S. xanthosternos*) estão, primeiro, as informações enviesadas de que a espécie ocorre em toda a sua área de distribuição natural (IUCN). As áreas de distribuição dessas espécies sofreram alterações ao longo do tempo, seja por causas naturais

ou antrópicas, o que provocou mudanças na configuração inicial da distribuição dessas espécies. E segundo, o tamanho das áreas de distribuição das espécies cobrem áreas de desenvolvimento urbano e da agropecuária. Agricultura e urbanização são consideradas áreas não ideais para a sobrevivência de primatas (Estrada *et al.*, 2012; Bicca-Marques, 2017; Estrada *et al.*, 2017; Lindshield & Rivera, 2022). Para programas de conservação, no entanto, a distribuição das espécies apresentada utilizando os dados de distribuição natural é um fator que necessita de reajustamento porque assume que grupos primatas estão presentes nesses locais. Na forma prática, não se pode afirmar que os macacos-prego estão sobrevivendo em áreas de alta perturbação, apesar de possuírem uma dieta generalista e estratégias oportunistas (Fragaszy *et al.*, 2004). Nesse sentido, estudos relatam também que conflitos entre humanos e primatas vem crescendo por ocasionarem danos em plantações agrícolas como, por exemplo, milho, pinus e maracujá (Rocha, 2005; Lacerda, 2013; Rocha & Fortes, 2015; Pessoa, 2015).

CAPÍTULO III

POTENCIAL CONJUNTO: CONSERVAÇÃO DE ESPÉCIES DE PRIMATAS E HABITAT

1 INTRODUÇÃO

Dentre os espaços territoriais protegidos por Lei estão as áreas de manguezais. As áreas de mangue estão em grande parte incluídas em planos de conservação nacionais, tais como o Plano Nacional para a Conservação das Espécies Ameaçadas e de Importância Socioeconômica do Ecossistema Manguezal (Brasil, 2021b). As florestas de manguezais possuem várias funções (proteção de regiões litorâneas, contenção de resíduos, fonte de recurso alimentar, abrigo e proteção para a fauna, fornecimento de condições favoráveis para desova e reprodução da vida marinha e barreira para redução da altura e força das ondas geradas por tsunamis) (Jusoff & Taha, 2009), além de exercer também a conservação da biodiversidade que inclui mamíferos e felinos em risco de desaparecer como, por exemplo, o tigre real de Bengala (*Panthera tigris*), o golfinho do rio Ganges (*Platanista gangetica*) (Sarker *et al.*, 2016), o colobus vermelho de Zanzibar (*Procolobus kirkii*) (Nowak, 2013), o gato-pescador (*Prionailurus viverrinus*) (Mukherjee *et al.*, 2012).

Segundo a distribuição das espécies pela IUCN (Boubli *et al.*, (2021), quatro espécies do gênero *Sapajus* vivem em manguezais: *Sapajus apella*; Valença-Montenegro *et al.*, (2021), *Sapajus flavius*; Martins *et al.*, (2021), *Sapajus libidinosus* e Canale *et al.*, (2021), *Sapajus xanthosternos*). Nesse contexto, a conservação das florestas de manguezais que, em sua maioria são áreas de proteção permanente no Brasil devem contribuir para os níveis de proteção aos grupos de macacos-prego de quatro espécies. Utilizamos o gênero *Sapajus* presentes em áreas de manguezais como modelo que pode ser aplicado a outras espécies de primatas.

Testamos os tamanhos das áreas de manguezais em que as espécies estão presentes e medimos as áreas de manguezais destinadas a unidades de conservação. Nosso objetivo é comparar as áreas originais da distribuição das espécies e a potencial distribuição atual das espécies primatas.

Com o objetivo de quantificar e analisar os polígonos de distribuição de espécies desenvolvidos pela IUCN em relação as áreas de preservação das florestas onde essas espécies habitam, a) calculamos o tamanho das áreas de distribuição das espécies, b) calculamos as áreas das unidades de conservação dentro das áreas de distribuição das espécies, c) o tamanho das áreas de manguezais que estão dentro das áreas de distribuição das espécies. Mostramos que as áreas determinadas como áreas que englobam a distribuição total das espécies são significativamente maiores do que as áreas de florestas oferecidas para que as espécies possam persistir.

2 MÉTODOS

2.1 Coleta de Dados

Empregamos três bases de dados em nossa pesquisa: 1) website da *Internacional Union for Conservation of Nature and Natural Resources* (IUCN), extraímos polígonos de quatro espécies de macacos-prego do gênero *Sapajus*: *Sapajus apella* (Boubli *et al.*, (2021; Valença-Montenegro *et al.*, (2021), *Sapajus flavius*; Martins *et al.*, (2021), *Sapajus libidinosus* e Canale *et al.*, (2021), *Sapajus xanthosternos*); 2) *Continuous Global Mangrove Forest Cover for the 21st Century* (CGMFC-21), polígono da área de mangue global (Hamilton, 2016); 3) website do Ministério do Meio Ambiente (MMA,2022), polígono de Unidades de Conservação municipais, estaduais e federais do Brasil (Áreas de Proteção Integral e Áreas de Uso Sustentável).

2.2 Harmonização de Dados

Para realizar a quantificação de área de mangue e área de unidades de conservação dentro da área de distribuição das quatro espécies de macacos-prego usamos duas ferramentas (*Selecionar e Intersecção*) do software de informação geográfica Quantum GIS 3.10 (QGIS Development Team, 2020). A partir do polígono global de área de mangue (CGMFC-21) recortamos a área de mangue do Brasil por meio da ferramenta *selecionar*. Utilizamos a ferramenta *intersecção* para extrair as áreas de mangue (Figura 1) e áreas de unidades de conservação (Figura 2) das áreas de distribuição das espécies de macacos-prego.

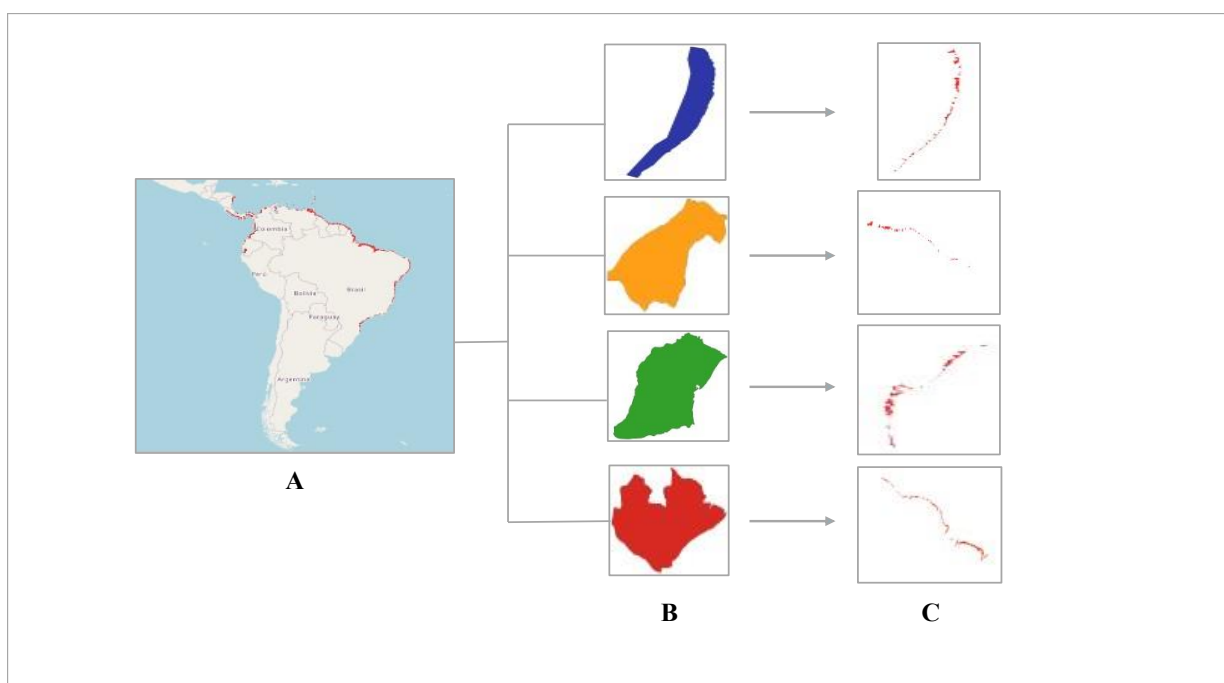


Figura 1. Representação esquemática da intersecção do polígono do mangue do Brasil com os polígonos das espécies de macacos-prego. **A** - Polígono da área de mangue do Brasil (linha na cor vermelho). **B** - Polígonos das espécies de macacos-prego destacado nas cores: *S. flavius* (azul), *S. libidinosus* (laranja); *S. xanthosternos* (verde) e *S. apella* (vermelho). **C** - Polígono resultante da intersecção do polígono de **A** com os polígonos de **B**.

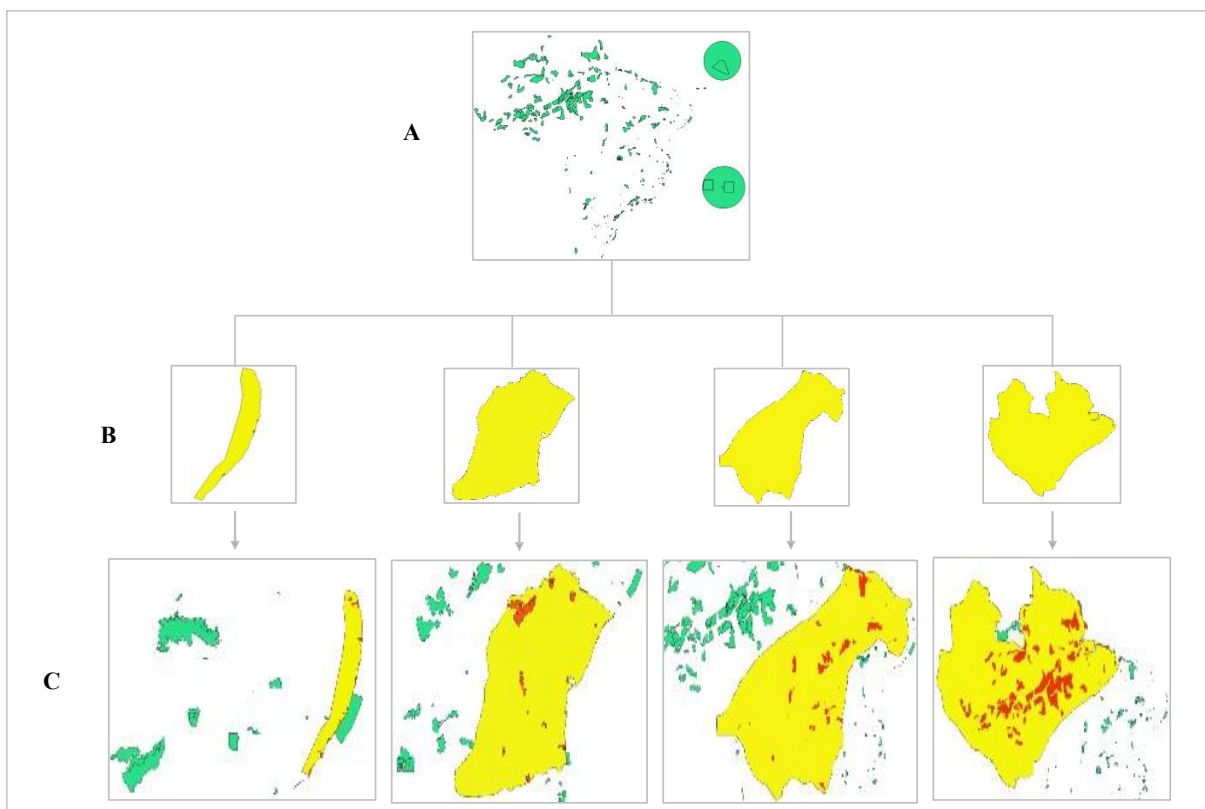


Figura 2. Representação esquemática da intersecção do polígono das Unidades de Conservação do Brasil com os polígonos das espécies de macacos-prego. **A** - Polígono das Unidades de Conservação do Brasil. **B** - Polígonos das espécies de macacos-prego destacado na cor amarelo. **C** - Polígonos das espécies de macacos-prego (na cor amarelo) preenchido por áreas de Unidades de Conservação (destacadas na cor vermelho). Áreas fragmentadas na cor verde representam áreas de Unidades de Conservação fora das áreas de distribuição das espécies.

Após a realização das intersecções, reprojeteamos os polígonos gerados pelas intersecções para uma projeção métrica (WGS 84/Pseudo Mercator). Acessamos as tabelas de atributos desses polígonos e calculamos o valor das áreas em hectare usando a expressão $\$area/10000$. Para calcular a área total em hectares dos polígonos das espécies de macacos-prego também usamos a projeção métrica WGS 84/Pseudo Mercator.

3 RESULTADOS

Na tabela 2 apresentamos os resultados das medições de áreas de mangue e de Unidades de Conservação do Brasil para as áreas de distribuição de quatro espécies de macacos-prego.

Tabela 2. Medições de áreas para quatro espécies de macacos-prego.

Medida das Áreas (ha)			
Espécie	A	B	C
<i>Sapajus flavius</i>	2166844,9	19880,3	212720,9
<i>Sapajus libidinosus</i>	261254028,6	53639,8	20327144,2
<i>Sapajus xanthosternos</i>	46659827,7	48170,0	3620844,7
<i>Sapajus apella</i>	597068470,7	472970	109298486,7

A=área total do polígono das espécies de macacos-prego; **B**=área de mangue dentro dos polígonos das espécies; **C**= áreas de unidades de conservação dentro dos polígonos das espécies de macacos-prego.

4 DISCUSSÃO

As áreas dos polígonos de *S. libidinosus* e de *S. apella* possuem uma extensão de área acentuadamente maior em comparação às áreas das outras duas espécies, *S. flavius* e *S. xanthosternos*. As espécies que apresentaram maior extensão de área de mangue dentro da área dos polígonos apontados pela IUCN foram *S. libidinosus* (53639,8 ha) e *S. xanthosternos* (48170,0 ha). Na sequência, *S. apella* com (472970,0 ha) e *S. flavius* representando (19880,3 ha). Beltrão-Mendes & Ferrari (2019), apontam que florestas de mangue podem atuar como um refúgio ecológico de grande importância na conservação de populações de *S. xanthosternos*, sendo esperado que a área de vida de populações dessa espécie seja maior nesse ambiente, uma vez que, a densidade populacional está correlacionada, normalmente, com a disponibilidade de alimentos. No entanto, não se sabe se as áreas de mangue onde essas espécies vivem foram verificadas em campo. Um problema das medidas de área de mangue em relação a distribuição de espécies é que nem sempre trabalhos de campo são possíveis em áreas de manguezais devido a dificuldade de acesso (Bennett *et al.*, 2018).

A habilidade desenvolvida por primatas neotropicais de manipular alimentos encapsulados ou com carapaças (ostras e caranguejos), como meio de obter alimento, pode explicar o sucesso dessas espécies em colonizar áreas de manguezais (Santos & Bridgeman, 2019). Além disso, Presotto *et al.*, (2020) destacam que macacos-prego são, provavelmente, os únicos primatas neotropicais que usam caranguejos e moluscos como parte da composição de sua dieta. Primatas podem explorar ambiente de manguezal atuando como visitantes temporários ou sazonais (Nowak, 2013; Santos, 2017). Mas também podem se tornar habitantes residentes permanentes ou podem ter vivido nessas áreas bem antes do acesso humano, ou ainda podem utilizar o manguezal pela perda de habitat de terra firme (Beltrão & Ferrari, 2019).

Verificamos que a área de distribuição de *Sapajus apella* concentra maior área de unidades de conservação (109298486,7 ha), e *S. flavius* apresentou menor área (212720,9 ha). A área de distribuição *S. libidinosus* e *S. xanthosternos* abrange um total de 20327144,2 ha e 3620844,7 respectivamente. A maior concentração de área protegida na área de distribuição de *Sapajus apella* pode ser um fator que contribui para que essa espécie esteja classificada como Menos Preocupante (LC). Assim também, a menor quantidade de área de protegida na área de distribuição *S. flavius* pode estar interferindo negativamente no estado de conservação dessa espécie, que atualmente está classificada como Em perigo (EN) pela IUCN. Atualmente *S. xanthosternos* está Criticamente Ameaçada de Extinção (CR) e *S. libidinosus* está classificada como Quase Ameaçada (NT) pela IUCN.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando que a perda de habitat é apontada como uma das maiores preocupações na conservação de primatas, os dados apresentados nesse estudo são úteis para traçar estratégias de conservação. O levantamento de projetos e programas de conservação de primatas no Brasil exterioriza quais regiões canalizam maior esforços de conservação; nos permite indagar sobre quais fatores têm influenciado no direcionamento de iniciativas de conservação de primatas; e nos impulsiona a tentar estabelecer um paralelo entre as regiões que detém maior esforços de conservação e o status de conservação das áreas de distribuição de primatas.

A análise de uso e cobertura do solo que realizamos para as áreas de distribuição das quatro espécies de macacos-prego possibilita estabelecer áreas prioritárias para verificação dados em campo e assim direcionar de forma mais eficaz estratégias de conservação às espécies

primatas que estão sob classificação de ameaça de extinção (EN, Em perigo; VU, Vulnerável; CR, Criticamente em perigo), inclusive as espécies que estão classificadas em outras categorias de risco de extinção.

Para suprir o conjunto de dados da IUCN, uma distribuição em conjunto das unidades de conservação, removendo áreas urbanas, ajustam a percepção de que a distribuição da espécie ainda existe nos parâmetros que existiam com cobertura dos solos desatualizadas. Destacamos que áreas legalmente protegidas tais como áreas de mangue podem contribuir para aumentar os níveis de proteção a essas espécies de primatas. Argumentamos também que a criação de duas legislações aplicadas ao mesmo local forneceria maior suporte de conservação tanto para o habitat quanto para as espécies. Por exemplo, há uma legislação para proteção das florestas, mas não há uma Lei que seja destinada a proteção de macacos-prego. Reconhecemos que embora uma Lei nesse sentido seja criada, o caminho para que essa Lei seja efetivamente cumprida é burocrático ou negligenciado. Então, fomentar discussões sobre a conservação de habitats e espécies que estão sob diferentes níveis de ameaça é cada vez mais importante e necessário diante do enfraquecimento da legislação ambiental.

Finalmente, ressaltamos que os métodos desenvolvidos neste trabalho poderão funcionar como modelo para analisar áreas de distribuição de outras espécies de primatas, considerando que a conservação de primatas deve ser feita com base em áreas que de fato apresentam condições para que as espécies possam existir e sobreviver nessas áreas.

REFERÊNCIAS

- Aguado, W. D., Rogers, H. S., & Pruetz, J. D. (2022). Chimpanzees as ecosystem service providers: Seed dispersal of an economically important plant resource. *Biotropica*. <https://doi.org/10.1111/btp.13080>
- Alves R.R.N., Souto, W.M.S. & Barboza, R.R.D. (2010). Primates in traditional folk medicine: a world overview. *Mammalian Review*, 40(2):155–180. <http://doi.org/10.1111/j.1365-2907.2010.00158.x>
- Andresen, E., Arroyo-Rodríguez, V., & Ramos-Robles, M. (2018). Primate Seed Dispersal: Old and New Challenges. *International Journal of Primatology*, 39(3), 443–465. <https://doi.org/10.1007/s10764-018-0024-z>
- Beltrão-Mendes, R. & Ferrari, S. F. (2019). Mangrove Forests as a Key Habitat for the Conservation of the Critically Endangered Yellow-breasted Capuchin, *Sapajus xanthosternos*, in the Brazilian Northeast. *Primates in Flooded Habitats*, 68–76. <https://doi:10.1017/9781316466780.012>

- Bennett, A.C., Parolin, P., Ferreira, L. v., Matsuda, I., & Burgess, N. D. (2018). Flooded and Riparian Habitats in the Tropics Community Definitions and Ecological Summaries. In *Primates in Flooded Habitats* (pp. 2–9). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781316466780.003>
- Bergstrom, M. L., Hogan, J. D., Melin, A. D. & Fedigan, L. M. (2019). The nutritional importance of invertebrates to female *Cebus capucinus imitator* in a highly seasonal tropical dry forest. *American Journal of Physical Anthropology*, 170(2), 207–216. <https://doi.org/10.1002/ajpa.23913>
- Bicca-Marques, J. C. (2017). Urbanization (and Primate Conservation). In *The International Encyclopedia of Primatology*. John Wiley & Sons, Inc. (pp.1–5) <https://doi.org/10.1002/9781119179313.wbprim0153>
- Bicca-Marques, J. C. (2009). Outbreak of yellow fever affects howler monkeys in southern Brazil. *Oryx* 43(2):173. <https://doi.org/10.1017/S0030605309432046>
- Boubli, J.P., Stevenson, P.R., Palacios, E., de la Torre, S., Ravetta, A.L., Messias, M.R., Carvalho, A.S. & Mittermeier, R.A. 2021. *Sapajus apella* (amended version of 2020 assessment). The IUCN Red List of Threatened Species 2021: e.T172351505A192594550. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2021-1.RLTS.T172351505A192594550.en>. Downloaded on 16 July 2021.
- Brasil. 2018. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. Volume 1. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), Ministério do Meio Ambiente (MMA), Brasília, DF. 492p. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/comunicacao/publicacoes/publicacoesdiversas/livro_vermelho_2018_vol1.p. Acesso em 11 de maio de 2021.
- Brasil. 2021a. Plano de Ação Nacional. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), Ministério do Meio Ambiente (MMA), Brasília, DF. Disponível em: <https://www.icmbio.gov.br/portal/faunabrasileira/planos-de-acao-nacional>. Acesso em 11 de maio de 2021.
- Brasil. 2021b. Plano Nacional para a Conservação das Espécies Ameaçadas e de Importância Socioeconômica do Ecossistema Manguezal. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), Ministério de Meio Ambiente (MMA), Brasília, DF. Disponível em: <https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/biodiversidade/pan/pan-manguezal>. Acesso em 18 de maio de 2022.
- Buss, G. Conservação do bugio-ruivo (*Alouatta guariba clamitans*) (Primates Atelidae) no entorno do Parque Estadual de Itapuã, Viamão, RS. Tese (Doutorado em Ecologia), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre/RS.139p.
- Bufalo, F. S., Galetti, M., & Culot, L. (2016). Seed Dispersal by Primates and Implications for the Conservation of a Biodiversity Hotspot, the Atlantic Forest of South America. *International Journal of Primatology*, 37(3), 333–349. <https://doi.org/10.1007/s10764-016-9903-3>

- Buss, G., Alonso, A. C., Fialho, M. S., Azevedo, R. B. (2019). A contribuição do Programa Monitora para o conhecimento dos Primatas Amazônicos. In: XVIII Congresso Brasileiro de Primatologia, Teresópolis/RJ. Anais do XVIII Congresso Brasileiro de Primatologia.
- Canale, G.R., Alonso, A.C., Martins, W.P., Jerusalinsky, L., de Melo, F.R., Kierulff, M.C.M., Mittermeier, R.A. & Lynch Alfaro, J.W. 2021. *Sapajus xanthosternos* (amended version of 2020 assessment). The IUCN Red List of Threatened Species 2021: e.T4074A192592138. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2021-1.RLTS.T4074A192592138.en>. Downloaded on 16 July 2021.
- Canale, G. R., Kierulff, M. C. M., & Chivers, D. J. (2013). A critically endangered capuchin monkey (*Sapajus xanthosternos*) living in a highly fragmented hotspot. In *Primates in Fragments: Complexity and Resilience* (pp. 299–311). Springer New York. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-8839-2_20
- Canale, G.R., Guidorizzi, C.E., Kierulff, M.C.M. & Gatto, C.A.R. 2009. First record of tool use by wild populations of the yellow-breasted capuchin monkey (*Cebus xanthosternos*) and new records for the bearded capuchin (*Cebus libidinosus*). *American Journal of Primatology*, vol. 71 (1-7): 366 – 372. <https://doi:10.1002/ajp.20648>
- Carvalho, J. S., Graham, B., Rebelo, H., Bocksberger, G., Meyer, C. F. J., Wich, S., Kühl, H. S. (2019). A global risk assessment of primates under climate and land use/cover scenarios. *Global Change Biology*. <https://doi:10.1111/gcb.14671>
- Chapman, C. A., Bonnell, T. R., Gogarten, J. F., Lambert, J. E., Omeja, P. A., Twinomugisha, D., Wasserman, M. D., & Rothman, J. M. (2013). Are Primates Ecosystem Engineers? In *International Journal of Primatology* (Vol. 34, Issue 1, pp. 1–14). Springer Science and Business Media, LLC. <https://doi.org/10.1007/s10764-012-9645-9>
- Chapman, C. A., & Russo, S. E. (2007). Primate seed dispersal: Linking behavioral ecology with forest community structure. In C. J. Campbell, A. Fuentes, K. C. MacKinnon, M. Panger & S. K. Bearder (Eds.), *Primates in perspective* (pp. 510–524). Oxford: Oxford University Press.
- Conceição, D. P. da (2019). Tolerância social no uso de ferramentas por macacos-prego em área de manguezal. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade e Conservação), Universidade Federal do Maranhão, Chapadinha/MA. 64p.
- Cutrim, F.H.R. (2013). Padrão comportamental e uso de ferramentas em macacos-prego (*Sapajus libidinosus*) residentes em manguezal. Tese (Doutorado em Psicologia) – Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo, São Paulo. 116p.
- Dantas, A. K. B. da P. (2016). Caracterização da paisagem de *Sapajus flavius* (Primates, Cebidae) e *Alouatta belzebul* (Primates, Atelidae) na Mata Atlântica nordestina. Dissertação (Mestrado em Ecologia), Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal/RN. 81p.
- Estrada, A., Raboy, B. E., & Oliveira, L. C. (2012). Agroecosystems and Primate Conservation in The Tropics: A Review. In *American Journal of Primatology* (Vol. 74, Issue 8, pp. 696–711). <https://doi.org/10.1002/ajp.22033>

- Díaz, S., Settele, J., Brondízio, E. S.; Ngo, H.T., Agard, J., Arneith, A., Balvanera, P., Brauman, K.A., Butchart, S. H. M., Chan, K. M. A., Garibaldi, L. A., Ichii, K., Liu, J., Subramanian, S.M., Midgley, G. F., Miloslavich, P., Molnár, Z., Obura, D., Pfaff, A., Polasky, S., Purvis, A., Razzaque, J., Reyers, B., Chowdhury, R.R., Shin, Y., Visseren-Hamakers, I., Willis, K. J. & Zayas, C. N. (2019). Pervasive human-driven decline of life on Earth points to the need for transformative change. *Science*, 366(6471). <https://doi:10.1126/science.aax3100>
- El Kafrawy, S. B., Said, R.E.M., Saber, S.A., Soliman, M.A. & Al Attar, N. M. (2020). Using remote sensing and geographic Information system to assess the status of the nesting habitat of hawksbill turtles (*Eretmochelys imbricata*): At Big Giftun Island, Red Sea, Egypt. *The Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Science*, 23 (1), 77-87. <https://doi:10.1016/j.ejrs.2018.07.005>
- Estrada, A., Garber, Paul A., Mittermeier, R. A., 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, Steig., 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. (2018). Primates in peril: the significance of Brazil, Madagascar, Indonesia and the Democratic Republic of the Congo for global primate conservation. *PeerJ*, 6, e4869. <https://doi.org/10.7717/peerj.4869>
- Estrada, A., Garber, P. A., Rylands, A. B., Roos, C., Fernandez-Duque, E., Di Fiore, A., & Li, B. (2017). Impending extinction crisis of the world's primates: Why primates matter. *Science Advances*, 3, 2375-2548. <https://doi.org/10.1126/sciadv.1600946>
- Estrada, A. (2006). Human and Non-human Primate Co-existence in the Neotropics: a Human and Non-human Primate Co-existence in the Neotropics: a Preliminary View of Some Agricultural Practices as a Complement Preliminary View of Some Agricultural Practices as a Complement for Primate Conservation. (University of Georgia). *Ecological and Environmental Anthropology*, 2(2), 17-29. <https://digitalcommons.unl.edu/icwdmeea>
- Falótico, T. Uso de ferramentas em macacos-prego (*Sapajus libidinosus*) do Parque Nacional da Serra da Capivara-PI. (2011) Tese (Doutorado em Psicologia) – Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo, São Paulo, p.172.
- Fragaszy, D. M.; Visalberghi, E.; Fedigan, L. M. (2004). *The Complete Capuchin: The Biology of the Genus Cebus*. Fragaszy, D. M.; Visalberghi, E.; Fedigan, L. (Eds.), Cambridge University Press. Cambridge, England. 339pp.
- Fragaszy, D. M., Visalberghi, E., Robinson, J.G. (1990). Variability and Adaptability in the Genus *Cebus*. *Folia Primatologica*, 54(3-4), 114–118. <https://doi:10.1159/000156434>
- Fuzessy, L. F., Cornelissen, T. G., Janson, C., & Silveira, F. A. O. (2016). How do primates affect seed germination? A meta-analysis of gut passage effects on neotropical plants. *Oikos*, 125(8), 1069–1080. <https://doi.org/10.1111/oik.02986>
- Freitas, C.H.D., Setz, E.Z., Araújo, A.R. & Gobbi, N. (2008) Agricultural crops in the diet of bearded capuchin monkeys, *Cebus libidinosus spix* (Primates: Cebidae), in forest fragments in southeast Brazil. *Rev Bras Zool* 25 (1): 32-39. <https://doi.org/10.1590/S0101-81752008000100006>

- González, M. P., Bonaccorso, E. & Papeş, M. (2015). Applications of geographic information systems and remote sensing techniques to conservation of amphibians in northwestern Ecuador. *Global Ecology and Conservation*, 3, 562–574. <https://doi:10.1016/j.gecco.2015.02.006>
- Hamilton, S. E. & Casey, D. (2016). Creation of a high spatio-temporal resolution global database of continuous mangrove forest cover for the 21st century (CGMFC-21). *Global Ecology and Biogeography*, 25(6), 729-738. <https://doi:10.1111/geb.1244>
- IPBES (2019): Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. S. Díaz, J. Settele, E. S. Brondízio E.S., H. T. Ngo, M. Guèze, J. Agard, A. Arneth, P. Balvanera, K. A. Brauman, S. H. M. Butchart, K. M. A. Chan, L. A. Garibaldi, K. Ichii, J. Liu, S. M. Subramanian, G. F. Midgley, P. Miloslavich, Z. Molnár, D. Obura, A. Pfaff, S. Polasky, A. Purvis, J. Razzaque, B. Reyers, R. Roy Chowdhury, Y. J. Shin, I. J. Visseren-Hamakers, K. J. Willis, and C. N. Zayas (eds.). IPBES secretariat, Bonn, Germany. 56 pages.
- IUCN (2021). International union for conservation of nature, IUCN red list of threatened species. Version 2022–1-. Available at: www.iucnredlist.org.
- Izar, P. (2008). Dispersão de sementes por *Cebus nigritus* e *Brachyteles arachnoides* em área de Mata Atlântica, Parque Estadual Intervales, SP. In: Primatologia no Brasil – 9 (S.F. Ferrari & J. Rímoli, Eds.). Sociedade Brasileira de Primatologia, Biologia Geral e Experimental - UFS.
- Izar, P. (2016). Análise socioecológica da diversidade social de macacos-prego. Tese (Livre-Docência – Departamento de Psicologia Experimental), Universidade de São Paulo, São Paulo. 200p.
- Izar, P. (2016). Análise socioecológica da diversidade social de macacos-prego. Tese (Livre-Docência – Departamento de Psicologia Experimental), Universidade de São Paulo, São Paulo. 200p.
- Jerusalinsky, J., Melo, F. R. (2018). Conservação de primatas no Brasil: perspectivas e desafios. In: Urbani, B., Kowalewski, M., Cunha, R.G.T., De la Torre, S., Cortés-Ortiz, L. (Eds.) *La primatología en Latinoamérica 2 – A primatologia na America Latina 2. Tomo I Argentina, Colombia*, p. 161-186. Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC), Venezuela.
- Jusoff, K., Taha, D. H. D. B. H. (2009). Managing Sustainable Mangrove Forests in Peninsular Malaysia Cite this paper Managing Sustainable Mangrove Forests in Peninsular Malaysia. *Journal of Sustainable Development*, 1 (1).
- Katsis, L., Cunneyworth, P. M., Turner, K. M., & Presotto, A. (2018). Spatial patterns of primate electrocutions in Diani, Kenya. *International Journal of Primatology*, 39(4), 493-510.
- Lacerda, W.R. (2013). Predação de plantas jovens de *Euterpe edulis* e invasão de lavouras de milho por *Sapajus nigritus* em remanescentes de floresta atlântica no sul do Brasil. Dissertação (Mestrado em Conservação e Manejo de Recursos Naturais), Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel/PR. 86p.

- Laurance, W. F., Sayer, J., & Cassman, K. G. (2014). Agricultural expansion and its impacts on tropical nature. *Trends in Ecology and Evolution*, 29(2), 107–116. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2013.12.001>
- Lindshield, S., & Narváez Rivera, G. M. (2022). Primate Conservation. In *Oxford Research Encyclopedia of Anthropology*. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acrefore/9780190854584.013.523>
- Lins, P.G.A.S. (2015). Preferência e competição alimentar de um grupo de *S. flavius* em fragmento de Mata Atlântica em Caaporã – Paraíba – Brasil. Dissertação de Mestrado em Psicobiologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal/RN. 115p.
- Ludwig, G., Aguiar, L. M. & Rocha, V. J. (2005). Uma avaliação da dieta, da área de vida e das estimativas populacionais de *Cebus nigritus* (Goldfuss, 1809) em um fragmento florestal no Norte do Estado do Paraná. *Neotropical Primates*, 13(3): 12-18. <https://doi.org/10.1896/1413-4705.13.3.12>
- Martins, A.B., Fialho, M.S., Jerusalinsky, L., Valença-Montenegro, M.M., Bezerra, B.M., Laroque, P.O., de Melo, F.R. & Lynch Alfaro, J.W. (2021). *Sapajus libidinosus* (amended version of 2019 assessment). The IUCN Red List of Threatened Species 2021: e.T136346A192593226. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2021-1.RLTS.T136346A192593226.en>. Downloaded on 16 July 2021.
- Martins, W. P. (2010). Densidade Populacional e Ecologia de um grupo macaco-prego-de-crista (*Cebus robustus*; Kuhl, 1820) na Reserva Natural Vale. Tese (Doutorado em Ecologia) Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 118p.
- McConkey, K. R. (2018). Seed Dispersal by Primates in Asian Habitats: From Species, to Communities, to Conservation. *International Journal of Primatology*, 39(3), 466–492. <https://doi.org/10.1007/s10764-017-0013-7>
- Mendes, F. D. C., Cardoso, R. M., Ottoni, E. B., Izar, P., Villar, D. N. A., & Markezan, R. F. (2015). Diversity of nutcracking tool sites used by *Sapajus libidinosus* in Brazilian Cerrado. *American Journal of Primatology*, 77(5), 535–546. <https://doi.org/10.1002/ajp.22373>
- Mikich, S.B., Liebsch, D., Almeida, A. de. & Miyazaki R. D. (2015). O papel do macaco-prego *Sapajus nigritus* na dispersão de sementes e no controle potencial de insetos-praga em cultivos agrícolas e florestais. In: Serviços ambientais e florestais do bioma Mata Atlântica [recurso eletrônico] / Lucilia Maria Parron [et al.], editores técnicos. Embrapa. Brasília, DF. Pp. 257-265.
- Milano, M. Z. & Monteiro-Filho, E. L. A. (2009). Predation on Small Mammals by Capuchin Monkeys, *Cebus cay*. *Neotropical Primates*, 16(2), 78–80. <https://doi.org/10.1896/044.016.0210>
- Mineiro, I.G.B. (2016). Efeito da monocultura da palmeira de dendê (*Elaeis guineensis* jacq.) sobre a fauna de primatas na Amazônia oriental. Dissertação (Mestrado em Zoologia), Universidade Federal do Pará e Museu Emílio Goeldi, Belém, Pará/PA. 30p.

- Ministerio do Meio Ambiente (MMA). 2020. Geoprocessamento. Brasília, DF. Disponível em: <https://www.gov.br/icmbio/pt-br/servicos/geoprocessamento> . Acesso em 29 de Agosto de 2022.
- Mukherjee, S., Adhya, T., Thatte, P., & Ramakrishnan, U. (2012). Survey of the Fishing Cat *Prionailurus viverrinus* Bennett, 1833 (Carnivora: Felidae) and some aspects impacting its conservation in India. In *JoTT Short CommuniCation* (Vol. 4, Issue 14). www.threatenedtaxa.org
- Nowak, K. (2013). Mangrove and peat swamp forests: refuge habitats for primates and felids. *Folia Primatologica*, 83, 361-376.
- Offerman, H. L., Dale, V. H., Pearson, S. M., O'Neill, R. V., Bierregaard Jr., R. O. (1995). Effects of forest fragmentation on neotropical fauna: current research and data availability. *Environmental Reviews*, 3(2), 191–211. <https://doi:10.1139/a95-009>
- Otoni, E. B., & Izar, P. (2008). Capuchin monkey tool use: Overview and implications. In *Evolutionary Anthropology* (Vol. 17, Issue 4, pp. 171–178). Wiley-Liss Inc. <https://doi.org/10.1002/evan.20185>
- Pessoa, T. S. A. (2015). Comunidade de primatas não-humanos em remanescentes florestais do território indígena Potiguara, na Paraíba, Brasil. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Evolução) Universidade de São Paulo, Campus Diadema. São Paulo. 96p.
- Pettorelli, N., Safi, K. & Turner, W. (2014). Satellite remote sensing, biodiversity research and conservation of the future. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 369(1643), 20130190–20130190. <https://doi:10.1098/rstb.2013.0190>
- Pirolí, E. L. Introdução ao geoprocessamento. Ourinhos: Unesp/Campus Experimental de Ourinhos, 2010. pp.46 p.
- Presotto, A., Remillard, C., Spagnoletti, N., Salmi, R., Verderane, M., Stafford, K., dos Santos, R. R., Madden, M., Fragaszy, D., Visalberghi, E., & Izar, P. (2020). Rare Bearded Capuchin (*Sapajus libidinosus*) Tool-Use Culture is Threatened by Land use Changes in Northeastern Brazil. *International Journal of Primatology*, 41(4), 596–613. <https://doi.org/10.1007/s10764-020-00166-3>
- Presotto, A. (2009). Mapas cognitivos de primatas: análise de movimentos e rotas de *Cebus nigrinus* apoiada por sistemas de informação geográfica. Tese (Doutorado em Geografia Física), Departamento de Geografia Física da Universidade de São Paulo, São Paulo. 174p.
- Primack, R. B., Rodrigues, E. (2001). *Biologia da Conservação*. Londrina, pp. 328.
- Poulsen, J. R., Clark, C. J., & Smith, T. B. (2001). Seed dispersal by a diurnal primate community in the Dja Reserve, Cameroon. *Journal of Tropical Ecology*, 17(6), 787–808. <https://doi.org/10.1017/S0266467401001602>
- Projeto MapBiomias – Coleção [6.0] da Série Anual de Mapas de Uso e Cobertura da Terra do Brasil, acessado em [29 de Agosto de 2021] através do link: [https://code.earthengine.google.com/?accept_repo=users%2Fmmapbiomas%2Fuser-toolkit&scriptPath=users%2

Fmapbiomas%2Fuser-toolkit%3Amapbiomas-user-toolkit-lulc.js].

QGIS Development Team. (2020). Quantum GIS Sistema de Informação Geográfica. Disponível em <http://qgis.osgeo.org>.

Quartaroli, C.F., Vicente, L.E. & Araújo, L.S.de. (2014). Sensoriamento remoto. In: Tôsto, S. G.; Rodrigues, C. A. G.; Bolfe, E. L.; Batistella, M. (Ed.). Geotecnologias e geoinformação. Brasília, DF: Embrapa. p. 61-79. <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/988056>

Resende, B.D., Greco, V.L. G., Ottoni, E. B. & Izar, P. (2003). Some observations on the predation of small mammals by tufted capuchin monkeys (*Cebus apella*). 11(2): 709-716. <https://www.researchgate.net/publication/260125809>

Rezende, G. C. (2013). Sucessos em programas de conservação de espécies da fauna ameaçada: a história do programa de conservação do mico-leão-preto. Dissertação (Mestrado Profissional em Ecologia), Instituto de Pesquisas Ecológicas, Nazaré Paulista/SP.125p.

Russo, S.E.; Chapman, C. (2007). Primate seed dispersal: linking behavioral ecology with forest community structure In: Campbell CJ, Fuentes A, MacKinnon KC, Bearder S, Stumpf RM, editors. Primates in perspective. Oxford: Oxford University Press; 2011. pp. 523–34.

Rocha, V. (2005). Macaco-Prego, como controlar esta nova praga florestal? *Floresta*, 30 (12): 95-99. <https://doi.org/10.5380/rf.v30i12.2329>

Santos, R. R. (2010). Uso de ferramentas por macacos-prego em manguezais. Tese (Doutorado em Psicobiologia), Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal/RN. 122p.

Santos, R. R., Bridgeman, L. L. (2019). Mangrove-living Primates in the Neotropics. *Primates in Flooded Habitats*, 54–58. <https://doi:10.1017/9781316466780.009>

Santos, R. R., Araújo, A., Fragaszy, D. M. & Ferreira R. G. (2018). The role of tools in the feeding ecology of bearded capuchins living in mangroves. In: *Primates in Flooded Habitats: Ecology and Conservation*. Editors: Adrian A. Barnett, Ikki Matsuda & Katarzyna Nowak. Cambridge University Press.

Santos, K. M. O. (2017). Ecologia comportamental do macaco-prego-galego em um mosaico de floresta atlântica no nordeste brasileiro: manguezal, várzea e terra firme. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal) Universidade Federal de Pernambuco. Recife/PE. 73p.

Sarker, S. K., Reeve, R., Thompson, J., Paul, N. K., & Matthiopoulos, J. (2016). Are we failing to protect threatened mangroves in the Sundarbans world heritage ecosystem? *Scientific Reports*, 6. <https://doi.org/10.1038/srep21234>

Schwitzer, C., Mittermeier, R.A., Rylands, A.B., Chiozza, F., Williamson, E.A., Byler, D., Wich, S., Humle, T., Johnson, C., Mynott, H., and McCabe, G. (eds.). 2019. Primates in Peril: The World's 25 Most Endangered Primates 2018–2020, pp. 104-105. IUCN SSC Primate Specialist Group, International Primatological Society, Global Wildlife Conservation, and Bristol Zoological Society, Washington, DC. 130p.

- Silva, N. C. (2017). Ocupação e detecção de *Callicebus nigrifrons* e *Callithrix aurita* em fragmentos de Mata Atlântica no Sul de Minas Gerais. Dissertação (Mestrado em Ecologia aplicada), Universidade Federal de Lavras, Lavras/MG. 47p.
- Silva, F.A. da (2014). População mínima viável de macaco-prego do peito amarelo (*Sapajus xanthosternos*) em unidade de conservação de proteção integral. Dissertação (Mestrado em Genética, Biodiversidade e Conservação), Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Jequié/BA. 56p.
- Slomp, D. V. Printes, R. C. (2014). Primatas em áreas protegidas do Rio Grande do Sul, Brasil: implicações para sua conservação / Primatas em áreas protegidas do Rio Grande do Sul, Brasil: liberdade para sua conservação. In: Passos, F.C., Miranda, J.M.D. (Eds). *A Primatologia no Brasil*, p. 45-63. Brasil.
- Sociedade Brasileira de Primatologia. (2021). Primatas brasileiros. Disponível em: <https://www.sbprimatologia.org.br/os-primatas/>
- Suscke, P., Presotto, A., & Izar, P. (2021). The role of hunting on *Sapajus xanthosternos*' landscape of fear in the Atlantic Forest, Brazil. *American Journal of Primatology*, 83(5). <https://doi.org/10.1002/ajp.23243>
- Suscke, P. (2014). Socioecologia de *Sapajus xanthosternos* na Reserva na Biológica de UNA, Sul da Bahia. Tese (Doutorado em Psicologia) – Instituto de Psicologia Experimental da Universidade de São Paulo. São Paulo. 197p.
- Torres Junior, E.U., Valença-Montenegro, M.M., CASTRO, C.S.S. (2016). Local ecological knowledge about endangered primates in a rural community in Paraíba, Brazil. *Folia Primatologica*, 87(4):262-277. <https://doi.org/10.1159/000452406>.
- Valença-Montenegro, M.M., Bezerra, B.M., Martins, A.B., Jerusalinsky, L., Fialho, M.S. & Lynch Alfaro, J.W. (2021). *Sapajus flavius* (amended version of 2020 assessment). The IUCN Red List of Threatened Species 2021: e.T136253A192592928. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2021-1.RLTS.T136253A192592928.en>. Downloaded on 16 July 2021.
- Valença-Montenegro, M.M.V. (2011). Ecologia de *Cebus flavius* (Schreber, 1774) em remanescentes de Mata Atlântica no estado da Paraíba. Tese (Doutorado em Ecologia Aplicada), Universidade de São Paulo – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” Centro de Energia Nuclear na Agricultura. São Paulo/SP. 133p.
- Venkataraman, V. v., Miller, C., Foxfoot, I., Lin, B., Petrie, Z. L., Simberloff, R. A., Bernardo, O., Redon, N., Hohn, T. I., Kerby, J. T., Nguyen, N., & Fashing, P. J. (2022). Epizoochorous seed dispersal by an Afroalpine savanna primate. *Biotropica*, 54(2), 358–369. <https://doi.org/10.1111/btp.13057>
- Visalberghi, E., Haslam, M., Spagnoletti, N. & Frigaszy, D. (2013). Use of stone hammer tools and anvils by bearded capuchin monkeys over time and space: Construction of an archeological record of tool use. *Journal of Archaeological Science*, 40(8), 3222–3232. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2013.03.021>

- Visalberghi, E., Addessi, E., Truppa, V., Spagnoletti, N., Ottoni, E., Izar, P. & Frigaszy, D. (2009). Selection of Effective Stone Tools by Wild Bearded Capuchin Monkeys. *Current Biology*, 19(3), 213–217. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2008.11.064>
- Wehncke, E. v, Hubbell, S. P., Foster, R. B., & Dalling, J. W. (2003). Seed dispersal patterns produced by white-faced monkeys: implications for the dispersal limitation of neotropical tree species. In *Journal of Ecology* (Vol. 91).
- Yaap, B., Struebig, M. J., Paoli, G., & Koh, L. P. (2010). Mitigating the biodiversity impacts of oil palm development. In *CAB Reviews: Perspectives in Agriculture, Veterinary Science, Nutrition and Natural Resources* (Vol. 5). <https://doi.org/10.1079/PAVSNNR20105019>

MATERIAL SUPLEMENTAR

Tabela S1. Descrição da quantidade de programas e projetos de conservação e as respectivas espécies de primatas.

Esforços de Conservação (42)	Espécies (32)	Nome Comum da Espécie
Programa Macacos Urbanos	<i>Alouatta guariba clamitans</i>	Bugio-ruivo
Programa Macaco-Prego	<i>Sapajus nigritus nigritus</i>	Macaco-prego
Programa Monitoramento de Primatas	<i>Saguinus martinsi martinsi</i> / <i>Chiropotes sagulatus</i>	Sauim / Cuxiú
Programa Primatas do Jequitinhonha	<i>Alouatta guariba guariba</i> / <i>Brachyteles hypoxanthus</i> / <i>Sapajus xanthosternus</i>	Bugio-marrom/ Muriqui-do-norte / Macaco-prego do peito amarelo
Programa Conservação dos Saguis da Serra	<i>Callithrix flaviceps</i> / <i>Callithrix aurita</i>	Sagui-da-serra-claro /Sagui-da-serra-escuro
Programa Conservação Muriqui de Minas	<i>Brachyteles hypoxanthus</i>	Muriqui-do-norte
Programa Conservação do Mico- Leão-Preto	<i>Leontopithecus chrysopygus</i>	Mico-leão-preto
Programa de Conservação do Mico Leão Dourado	<i>Leontopithecus rosalia</i>	Mico-leão-dourado
Projeto Bugio	<i>Alouatta guariba clamitans</i>	Bugio-ruivo
Projeto Monos do Paraná	<i>Brachyteles arachnoides</i>	Muriqui-do-sul
Projeto Primatas do Nordeste Catarinense	<i>Alouatta guariba clamitans</i>	Bugio ruivo
Projeto Manejo Populacional e Monitoramento Epidemiológico de primatas	<i>Sapajus nigritus nigritus</i>	Macaco-prego
Projeto Saimiri	<i>Saimiri vanzolinii</i>	Macaco-de-cheiro-de-cabeça-preta
Projeto Mamirauá	<i>Cacajao calvus calvus</i>	Uacari-branco
Projeto Erosão da Biodiversidade do Pantanal Mato-Grossense	<i>Mico melanurus</i>	Sagui-marrom
Projeto Sauim-de-Coleira	<i>Saguinus bicolor</i>	Sauim-de-coleira
Projeto Monitoramento de Primatas Ameaçados e Recém Descobertos na Bacia do Médio Teles Pires	<i>Ateles chamek</i> / <i>Ateles marginatus</i> / <i>Chiropotes albinus</i> / <i>Plecturocebus vierai</i> / <i>Plecturocebus grovesi</i>	macaco-aranha-da-cara-preta / macaco-aranha-da-testa-branca / cuxiú-de-nariz-vermelho / zogue-zogues
Projeto Muriquis do Espírito Santo	<i>Brachyteles hypoxanthus</i>	Muriqui-do-norte

Muriquis do Caparaó	<i>Brachyteles hypoxanthus</i>	Muriqui-do-norte
Muriqui House	<i>Brachyteles hypoxanthus</i>	Muriqui-do-norte
Muriqui do Sossego	<i>Brachyteles hypoxanthus</i>	Muriqui-do-norte
Comunidade de Primatas da Caratinga	<i>Brachyteles hypoxanthus</i>	Muriqui-do-norte
Projeto Robustus	<i>Sapajus robustus</i>	Macaco-prego-de-crista
Projeto de conservação do bugio	<i>Alouatta guariba clamitans</i>	Bugio-ruivo
Projeto Montanhas dos Muriquis	<i>Brachyteles arachnoides</i>	Muriqui-do-sul
Projeto Primatas	<i>Sapajus nigritus nigritus</i> <i>/Callithrix jacchus</i>	Macaco-prego/ Sagui-de-tufo-branco
Projeto Primatas do Itatiaia	*	*
Projeto Mucky	*	*
Projeto Galego	<i>Sapajus flavius</i>	Macaco-prego-galego
Projeto Guigó	<i>Callicebus coimbrai</i>	Guigó-de-Coimbra-Filho
Projeto Cebus	*	*
Projeto Ululata	<i>Alouatta ululata</i>	Guariba-da-caatinga
Projeto Guariba	<i>Alouatta ululata</i>	Guariba-da-caatinga
Projeto Guaribas do Nordeste	<i>Alouatta belzebul</i>	Guariba-de-mãos-ruivas
Projeto Primatas da Caatinga	<i>Callicebus barbarabrownae/</i> <i>Sapajus xanthosternos</i>	Guigó-da-caatinga/ Macaco-prego-do-peito-amarelo
Projeto Etnocebus	<i>Sapajus libidinosus</i>	Macaco-prego-amarelo
Projeto Mico-Leão-da-Cara-Dourada	<i>Leontopithecus chrysomelas</i>	Mico-leão-da-cara-dourada
Projeto Primatas do Norte da Mata Atlântica e Caatinga	<i>Sapajus flavius / Callicebus coimbrai/ Callicebus barbarabrownae/ Alouatta belzebul/ Alouatta guariba guariba</i>	Macaco-prego-galego / Guigó-de-Coimbra-Filho/ Guigó-da-caatinga / Guariba-das-mãos-ruivas / Bugio-marrom
Projeto Primatas em Unidades de Conservação da Amazônia	*	*
Projeto Kaapori	<i>Cebus Kaapori</i>	Macaco-da-cara-branca
Projeto de Conservação Mico- Leão-da-Cara-Preta	<i>Leontopithecus caissara</i>	Mico- leão-da-cara-preta
Projeto Primatas do São Francisco	*	*

Tabela S2. Descrição das espécies em programas/projetos de conservação de primatas com base em categorias de risco de extinção.

Nº	Espécies em Programas e Projetos de Conservação de Primatas	Categorias de Risco de Extinção						
		NT	LC	NE	DD	VU*	EN*	CR*
1	<i>Allouatta guariba clamitans</i>					x		
2	<i>Alouatta guariba guariba</i>							x
3	<i>Alouatta belzebul</i>					x		
4	<i>Alouatta ululata</i>						x	
5	<i>Ateles chamek</i>					x		
6	<i>Ateles marginatus</i>							x
7	<i>Brachyteles arachnoides</i>						x	
8	<i>Brachyteles hypoxanthus</i>							x
9	<i>Callicebus barbarabrownae</i>							x
10	<i>Callicebus coimbrai</i>						x	
11	<i>Cacajao calvus calvus</i>		x					
12	<i>Callithrix aurita</i>						x	
13	<i>Callithrix flaviceps</i>						x	
14	<i>Callithrix jacchus</i>		x					
15	<i>Cebus kaapori</i>							x
16	<i>Chiropotes albinasus</i>	x						
17	<i>Chiropotes sagulatus</i>		x					
18	<i>Leontopithecus caissara</i>						x	
19	<i>Leontopithecus chrysomelas</i>						x	
20	<i>Leontopithecus chrysopygus</i>						x	
21	<i>Leontopithecus rosalia</i>						x	
22	<i>Mico melanurus</i>	x						
23	<i>Plecturocebus grovesi</i>			x				
24	<i>Plecturocebus vieirai</i>				x			
25	<i>Saimiri vanzolinii</i>					x		
26	<i>Saguinus bicolor</i>							x
27	<i>Saguinus martinsi martini</i>	x						
28	<i>Sapajus flavius</i>						x	
29	<i>Sapajus libidinosus</i>	x						
30	<i>Sapajus nigritus nigritus</i>	x						
31	<i>Sapajus robustus</i>						x	
32	<i>Sapajus xanthosternos</i>						x	
Total de Espécies	32	5	3	1	1	4	12	6
		22						

Categorias de definição do grau de risco de extinção de espécies utilizadas nessa tabela: **NT** (Quase ameaçada); **LC** (Menos preocupante); **NE** (Não avaliada); **DD** (Dados Deficientes); **VU** (Vulnerável); **EN** (Em perigo); **CR** (Criticamente em perigo). O símbolo * representa categorias de ameaça de extinção. (Dados do ICMBio/2018). Contagem de espécies em esforços de conservação (programas e projetos) de primatas (Dados da pesquisa).

Texto suplementar (Texto S1):

Os projetos de conservação que estão marcados com um asterisco na Tabela S2 indicam que não foram encontradas informações especificando quais das espécies primatas estão sendo alvo dos projetos. Entretanto, há delineamento quanto a área de abrangência:

Projeto Primatas do Itatiaia – destinado a primatas que habitam o Parque Nacional do Itatiaia;

Projeto Mucky – está situado no Estado de São Paulo e atua beneficiando diversos primatas brasileiros que estão sob risco de extinção.

Projeto Cebus – se concentra em populações de primatas nordestinos de macacos-prego;

Projeto Primatas em Unidades de Conservação da Amazônia – com interesse em primatas que habitam Unidades de Conservação da Amazônia.

Projeto Primatas do São Francisco, aplicado ao estudo de macacos-prego que atravessam o rio São Francisco entre os Estados de Alagoas e Bahia.

Outros projetos, instituições e empresas que dão apoio à conservação de primatas são: Projeto Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira (Probio I), *Tropical Forest Conservation Act* (TFCA), ONG Pri-Matas, Fundação Grupo Boticário de Proteção à Natureza, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), Associação Mico-Leão-Dourado (AMLD), Muriqui Instituto de Biodiversidade (MIB), Fundação Biodiversitas, Ferrero SpA, Fundo Mundial para a Natureza (WWF), *Idea Wild*, *Conservation Leadership Programme*, *Margot Marsh Biodiversity Foundation*, *Primate Action Fund*, *The Rufford Foundation*, *Lion Tamarins of Brazil Fund* e *Mohamed bin Zayed Species Conservation Fund*, e também Fundações de Amparo à Pesquisa (FAPs), o Centro Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e pela parceria entre a Universidade Federal de Sergipe (UFS), CPB/ICMBio e a Secretaria de Meio Ambiente de Sergipe (Jerusalinsky e Melo, 2018).

Metodologia adotada para a coleta de dados dos programas e projetos de conservação

Adotamos uma abordagem bibliométrica utilizando o portal de busca Google. Definimos as seguintes expressões de busca para a coleta de dados: projetos, programas, conservação e primatas brasileiros, acrescentando como termos auxiliares o nome de cada unidade federativa do Brasil, regiões e biomas brasileiros. A amostra dos dados consistiu em conteúdos digitais com citação de projetos e programas de conservação voltados exclusivamente a primatas no Brasil. Dessa amostra de dados extraímos informações sobre: a) as espécies de interesse de cada

programa e projeto de conservação; b) em quais estados brasileiros ocorrem esses projetos e programas; c) quais são as regiões de abrangência.

Para realizar a contagem do número de programas e projetos construímos uma tabela, utilizando o *software* Excel. Após a contabilização do número de projetos e programas, criamos uma segunda tabela e dividimos em dois eixos de avaliação: 1) Primatas em programas e projetos de conservação; 2) Categorias de Risco de Extinção: Quase ameaçada (NT), Menos preocupante (LC), Não avaliada (NE), Vulnerável (VU), Em perigo (EN) e Criticamente ameaçada (CR). Indicamos com um asterisco (*) as categorias de ameaça de extinção, e por esse motivo é válido destacar que para definir o grau de risco de extinção são utilizadas pelo ICMBio 11 categorias: Extinta (EX), Extinta na Natureza (EW), Regionalmente Extinta (RE), Criticamente em Perigo (CR), Em Perigo (EN), Vulnerável (VU), Quase Ameaçada (NT), Menos Preocupante (LC), Dados insuficientes (DD), Não Aplicável (NA) e Não Avaliada (NE). E conforme a Portaria MMA nº 43/2014, às espécies consideradas ameaçadas de extinção pertencem à essas quatro categorias (VU, EN, CR, EW).

Reunimos ainda o número de espécies que estão inseridas em programas e projetos de conservação com o número de espécies que fazem parte dos Planos de Ação Nacional para Conservação de Espécies Ameaçadas de Extinção ou do Patrimônio Espeleológico (PANs). Organizamos em uma tabela esses dois tipos de dados: 1) as espécies que estão em programas e projetos de conservação (2) espécies que constam nos PANs. Marcamos com um asterisco (*) as espécies que estão nos programas e projetos de conservação de primatas e que constam também nos PANs. Depois contamos quantas espécies estão apenas nos programas e projetos. E quantas estão presentes apenas nos PANs. E para demonstrar qual região do Brasil apresentou maior esforço de conservação de primatas (programas e projetos) elaboramos um gráfico dinâmico utilizando o *software* Excel.

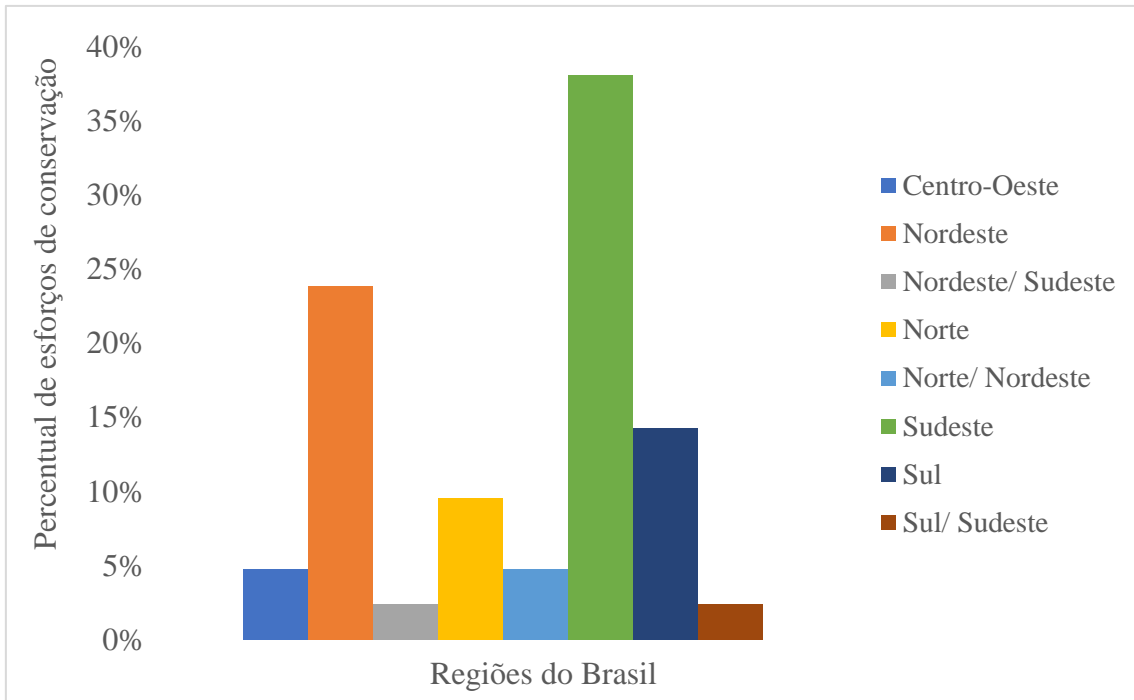


Figura S1. Esforços de conservação (programas e projetos) por regiões brasileiras.

Tabela S3. Representação dos elementos de classes de cada classe de uso e cobertura do solo da área de distribuição de espécies de macaco-prego.

CLASSES	ELEMENTOS DE CLASSES	ESPÉCIES			
		<i>S.apella</i>	<i>S.flavius</i>	<i>S.libidinosus</i>	<i>S.xanthosternos</i>
1. Floresta	Formação florestal	X	X	X	X
	Formação savânica	X	X	X	X
	Mangue	X	X	X	X
	Restinga arborizada	-	X	X	X
2. Formação Natural não Florestal	Campo alagado e área pantanosa	X	X	X	X
	Formação campestre	X	X	X	X
	Apicum	X	X	X	X
	Afloramento rochoso	-	-	X	X
	Outras formações não florestais	-	X	X	X
3. Agropecuária	Pastagem	X	X	X	X
	Soja	X	-	X	X
	Cana	X	X	X	X
	Arroz	-	-	X	-
	Outras lavouras temporárias	X	X	X	X
	Café	-	-	X	X
	Citrus	-	-	X	-
	Outras lavouras perenes	X	-	X	X
	Silvicultura	X	X	X	X
Mosaico de agricultura e pastagem	X	X	X	X	
4. Área não Vegetada	Praia, duna e areal	X	X	X	X
	Área urbana	X	X	X	X
	Mineração	X	X	X	X
	Outras áreas não vegetadas	X	X	X	X

5. Corpos D'água	Rio, lago e oceano	x	x	x	x
	Aquicultura	-	x	x	x

Nota: Os locais marcados com “ **X** ” indicam a presença de elementos de classes que correspondem a área de uso e cobertura do solo de cada espécie de macacos-prego. Os locais onde estão posicionados um traço (-) indicam a ausência de elementos de classe para área de uso e cobertura das espécies de macacos-prego.