UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA – FAV
Curso de Medicina Veterinária

ASPECTOS SOCIAIS E FITOTERÁPICOS DO USO DA RESINA BALSÂMICA POR *Leontopithecus chrysopygus* (PRIMATES: CALLITRICHIDAE)

Fernanda Corrêa Rocha

Orientadora: Profª. Drª. Líria Queiroz Luz Hirano
Coorientadora: Profª. Drª. Laurence Marianne Vincianne Culot

BRASÍLIA – DF

DEZEMBRO/2020

FERNANDA CORRÊA ROCHA

ASPECTOS SOCIAIS E FITOTERÁPICOS DO USO DA RESINA BALSÂMICA POR *Leontopithecus chrysopygus* (PRIMATES: CALLITRICHIDAE)

Trabalho de conclusão de curso de graduação em Medicina Veterinária apresentado junto à Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília.

Orientadora: Profª. Drª. Líria Queiroz Luz Hirano
Coorientadora: Profª. Drª. Laurence Marianne Vincianne Culot

BRASÍLIA – DF

DEZEMBRO/2020

Ficha Catalográfica

CC824a

Corrêa Rocha , Fernanda
Aspectos sociais e fitoterápicos do uso da resina balsâmica por Leontopithecus chrysopygus (Primates: Callitrichidae) / Fernanda Corrêa Rocha ; orientador Líria Queiroz Luz Hirano ; co-orientador Laurence Marianne Vincianne Culot. -- Brasília, 2020.
39 p.

Monografia (Graduação - Medicina Veterinária) -- Universidade de Brasília, 2020.

1. Automedicação. 2. Cabreúva. 3. Mico-leão-preto. 4. Zoofarmacognosia. I. Queiroz Luz Hirano , Líria, orient. II. Marianne Vincianne Culot, Laurence , co orient. III. Título.

Cessão de Direitos

Nome da Autora: Fernanda Corrêa Rocha

Título do Trabalho de Conclusão de Curso: Aspectos sociais e fitoterápicos do uso da resina balsâmica por *Leontopithecus chrysopygus* (Primates: Callitrichidae)

Ano: 2020

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta monografia e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva-se a outros direitos de publicação e nenhuma parte desta monografia pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.

Fernanda Corrêa Rocha

Fernanda Corrêa Rocha

FOLHA DE APROVAÇÃO

Nome do autor: ROCHA, Fernanda Corrêa

Título: Aspectos sociais e fitoterápicos do uso da resina balsâmica por *Leontopithecus chrysopygus* (Primates: Callitrichidae)

Trabalho de conclusão do curso de graduação em Medicina Veterinária apresentado junto à Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília

Aprovada em 14/12/2020

Banca Examinadora

Instituição: UnB
Julgamento: Aprovada Assinatura:

Prof. Dr. Danilo Simonini Teixeira Instituição: UESC

Julgamento: Aprovada Assinatura:

Prof. Dr. Francisco Dyonísio Cardoso Mendes Instituição: UnB
Julgamento: Aprovada Assinatura:

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, devo meu agradecimento à minha família que permitiu que eu chegasse aqui através dos ensinamentos, apoio, força e por acreditar em mim nos momentos mais difíceis.

Especialmente, à minha mãe, Elaine, por ser meu porto seguro e exemplo de força e persistência. Além dos meus dois pais, Edilson e Luis Maurício, e aos meus queridos irmãos, Pedro, pelas sugestões, papos, conselhos, e Luis Guylherme, por fazer meus dias mais alegres. Agradeço por estarem ao meu lado nos piores e melhores momentos com palavras de sabedoria quando mais precisava. E ao meu irmão João Marcos que mesmo com a distância me apoiou.

À Profª. Dra. Líria Hirano, minha orientadora, por todo o apoio técnico, paciência, inspiração e ensinamentos que foram primordiais para o meu desenvolvimento acadêmico.

À FAPESP projeto jovem pesquisador 2014/14739-0.

À Profª. Dra. Laurence Culot, minha coorientadora, que primeiramente me deu a oportunidade de fazer parte desse projeto e de uma experiência muito especial. Além de todo o apoio técnico, paciência, confiança, ensinamentos, incentivo e inspiração que foram muito importantes para o meu desenvolvimento acadêmico.

À equipe do Laboratório de Primatologia (LaP) da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP) de Rio Claro por toda ajuda, especialmente ao Rodrigo (Coró), por ter sido fundamental nessa nova experiência, pelos ensinamentos, ajudas no campo, amizade, apoio, força e ter feita essa experiência ser mais bela.

Ao Felipe pelo apoio e por toda ajuda com os dados estatísticos e informações em todas as etapas do trabalho, que foram fundamentais para o desenvolvimento deste. Assim como o Olivier, Anais, Anne, com ajuda durante o processo, o Lucas pelo apoio e sugestões na escrita e outros colegas.

Á equipe de profissionais do Parque Estadual Morro do Diabo pela receptividade, disponibilidade em ajudar e pelas informações, especialmente ao guarda-parque Rodrigo Gomes Maia.

A todos os meus amigos de longa data, Larissa, Bianca, Raphael, Gabriel, Luana, Paulo, Júlia e Gabriela por toda força, amizade, conversas e risos que foram muito importantes para seguir nessa trajetória.

À Dona Mara por ter me acolhido como filha pelo breve tempo que fiquei em Rio Claro, pelo cuidado, amizade e conversas.

SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS vii

LISTA DE FIGURAS viii

LISTA DE TABELAS x

RESUMO xi

ABSTRACT xii

1. Introdução 1

2. Metodologia 3

2.1 Compilação de dados das cabreúvas 3

2.2 Áreas de estudo 3

2.3 Gêneros das plantas em estudo 7

2.4 Espécie *Leontopithecus chrysopygus* 8

2.5 Grupos em estudo 9

2.6 Observação comportamental 9

2.7 Armadilha fotográfica 12

2.8 Análise de dados 12

3. Resultados 13

3.1 Propriedades farmacológicas das cabreúvas 13

3.2 Uso das cabreúvas pelo *Leontopithecus chrysopygus* 16

3.3 Uso das cabreúvas pelas espécies locais 18

4. Discussão 23

5. Conclusão 26

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 28

ANEXO 38

ANEXO 1 38

ANEXO 2 39

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ºC	Celsius
%	Porcentagem
AIC	Critério de Informação de Akaike
BDTD	Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
BIC	Critério de Informação Bayesiano
EUA	Estados Unidos da América
g	Grama
ha	Hectare
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
Km	Quilômetro
KS	Kansas
LaP	Laboratório de Primatologia
L.f.	Linnaeus Fillius
min	Minutos
mm	Milímetro
MN	Minnesota
PEMD	Parque Estadual Morro do Diabo
RU	Reino Unido
SP	São Paulo
UNESP	Universidade Estadual Paulista
VHF	Frequência muito alta (*Very High Frequency*)

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Área de estudo no fragmento da Fazenda Santo Antônio, município de Guareí, estado de São Paulo, Brasil 4

FIGURA 2 - Área de estudo do grupo no Parque Estadual Morro do Diabo, município Teodoro Sampaio, estado de São Paulo, Brasil..... 6

FIGURA 3 - Exemplares de árvores dos gêneros *Myroxylon* (A) e *Myrocarpus* (B). 7

FIGURA 4 - Área limite de ocorrência do *Leontopithecus chrysopygus* no estado de São Paulo, Brasil 8

FIGURA 5 - Indivíduos dos grupos de *Leontopithecus chrysopygus* do fragmento da Fazenda Santo Antônio, Guareí, (A e B) e do Parque Estadual Morro do Diabo (PEMD), Teodoro Sampaio (C e D), estado de São Paulo, Brasil 10

FIGURA 6 - Frequência (número de eventos/hora de observação) de *fur rubbing* da espécie *Leontopithecus chrysopygus* nas cabreúvas, de acordo com os meses e estações do ano, em Guareí (A) e Parque Estadual Morro do Diabo (B), estado de São Paulo, Brasil 17

FIGURA 7 - Comparação entre as frequências (número de eventos/dia de observação) de *fur rubbing* da espécie *Leontopithecus chrysopygus* nas cabreúvas, de acordo com os meses e estações do ano, em Guareí (A) e Parque Estadual Morro do Diabo (B), estado de São Paulo, Brasil 18

FIGURA 8 - Comparação entre as porcentagens de visitas das espécies de animais nas cabreúvas registradas pelas armadilhas fotográficas no Parque Estadual Morro do Diabo (PEMD) e em Guareí, estado de São Paulo, Brasil 19

FIGURA 9 - Animais registrados pela armadilha fotográfica, interagindo com as cabreúvas no fragmento da Fazenda Santo Antônio (A-D), Guareí, e no Parque Estadual Morro do Diabo (E e F) (PEMD), estado de São Paulo, Brasil. A: irara (*Eira barbara*); B: quati (*Nasua nasua)*; C: mico-leão-preto (*Leontopithecus chrysopygus*); D: jaguatirica (*Leopardu spardalis*); E: veado (*Mazama* sp.); F: cateto (*Pecari tajacu*). 20

FIGURA 10 - Irara (*Eira barbara*) com coloração branco-amarelada, registrada no fragmento da Fazenda Santo Antônio, Guareí, estado de São Paulo, Brasil 26

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Etograma de *Leontopithecus chrysopygus* definido no aplicativo "*Animal Behaviour*" 11

TABELA 2 - Levantamento bibliográfico de estudos sobre as propriedades farmacológicas de partes do gênero *Myroxylon* 14

TABELA 3 - Levantamento bibliográfico de estudos sobre as propriedades farmacológicas de partes e produtos do gênero *Myrocarpus* 15

TABELA 4 - Porcentagem de tempo gasto com diferentes comportamentos por espécies de mamíferos registrados por armadilha fotográfica, ao interagirem com cabreúvas, no fragmento da Fazenda Santo Antônio, Guareí, e no Parque Estadual Morro do Diabo (PEMD), estado de São Paulo, Brasil. 22

Aspectos sociais e fitoterápicos do uso da resina balsâmica por *Leontopithecus chrysopygus* (Primates: Callitrichidae)

Fernanda Corrêa Rocha; Líria Queiroz Hirano

RESUMO

Este trabalho objetivou investigar o comportamento *fur rubbing* em dois grupos de *Leontopithecus chrysopygus* com a resina de árvores dos gêneros *Myrocarpus* e *Myroxylon*, conhecidas popularmente como cabreúva. O estudo foi realizado em um fragmento de floresta no município de Guareí e no Parque Estadual do Morro do Diabo, no município de Teodoro Sampaio, ambos localizados no estado de São Paulo, Brasil. O comportamento de *fur rubbing* de ambos os grupos foi registrado no período de 2018 a 2020, por meio da amostragem por varredura, a cada cinco minutos, e os resultados foram relacionados a fatores ambientais de temperatura e precipitação. O registro com o método de amostragem de todas as ocorrências desse comportamento foi feito de janeiro a março de 2020. Observou- se que os exemplares de *L. chrysopygus* esfregavam as regiões torácica, abdominal, inguinal, cervical e da face no tronco das árvores, em regiões onde havia exsudação da resina. Também foi registrada a manipulação da casca do tronco pelos animais, utilizando as mãos para espalhar a substância pelo corpo. Vinte eventos de *fur rubbing* foram registrados, somente no período da tarde. Setenta por cento das visualizações ocorreram na estação seca do ano em Guareí, mas não se encontrou relação da frequência do comportamento com a temperatura média e o nível de precipitação. Dez outras espécies foram observadas próximas às árvores, sendo que os exemplares de irara, cateto, jaguatirica, quati e veado, apresentaram comportamento semelhante ao *fur rubbing*. A partir do padrão de intervalo de duração, locais de fricção do corpo e posição do substrato, sugere-se que a resina de cabreúva apresenta função de automedicação para *L. chrysopygus*.

PALAVRAS-CHAVES: Automedicação, cabreúva, mico-leão-preto, zoofarmacognosia

Social and phytotherapic aspects of the use of balsamic resin by *Leontopithecus chrysopygus* (Primates: Callitrichidae)

ABSTRACT

This work investigates the fur rubbing behavior in two groups of *Leontopithecus chrysopygus* using the resin of trees of the genus *Myrocarpus* and *Myroxylon*, also known as cabreúva. The study has been carried out in a forest in the municipality of Guareí and in th estate park of Morro do Diabo in the municipality of Teodoro Sampaio, both places located in the state of São Paulo, Brazil. The fur rubbing behavior of both groups has been recorded, in the period from 2018 to 2020 through the scan sampling every five minutes, and the results were related to environmental factors of temperature and precipitation. The record with the sampling method of all occurrences of this behavior was made from January to March 2020. It was observed that the specimen of *L. chrysopygus* rub the thoracic, abdominal, inguinal, cervical and face regions on the tree trunk, where there was exudation of the resin. The manipulation of the bark by the animals was also recorded, using their hands to spread the resin throughout the body. Twenty events of fur rubbing have been registered in the afternoon. Seventy percent of the visualizations occurred in the dry season of the year in Guareí, but no the relation with the mean temperature and precipitation level has been detected. Ten other species were observed close to the trees, and thayra, collared peccary, ocelot, coati, and deer presented similar behavior to fur rubbing. Based on the duration interval pattern, body friction location and substrate position, it is suggested that the cabreuva resin has a self-medication function for *L. chrysopygus*.

KEWORDS: self-medication, cabreuva, black lion tamarin, zoopharmacognosy

1. INTRODUÇÃO

A automedicação ou zoofarmacognosia é o termo utilizado para definir o uso de compostos não nutricionais por animais, para prevenir ou controlar doenças (JANZEN, 1978). No caso de primatas não humanos, a fitoterapia se sobressai, com diversos relatos de ingestão de folhas, medula, frutos e cascas de plantas medicinais com objetivos de obter efeitos como antiparasitário, antimicrobiano, anti-inflamatório, antioxidante, purgante e hormonal (STRIER, 1993; MCLENNAN & HUFFMAN, 2012a; FRUTH et al., 2014).

Há registros de zoofarmacognosia em primatas das famílias Hominidae (MCLENNAN et al., 2017), Indriidae (CARRAI et al., 2003), Hylobatidae (BARELLI & HUFFMAN, 2017), Lemuridae (PECKRE et al., 2018), Cercopithecidae (HUFFMAN & PEBSWORTH, 2018), Atelidae (JESUS, 2013) e Cebidae (BOWLER et al., 2015). Entretanto, pouco se sabe sobre esse tipo de comportamento em indivíduos da família Callitrichidae.

Na maioria das vezes, a zoofarmacognosia se associa a situações de profilaxia e terapêutica contra agentes parasitários do trato gastrointestinal. Entretanto, há relatos do uso de compostos vegetais com propriedade antimalárica por chimpanzés (*Pan troglodytes schweinfurthii*) (KRIEF et al., 2004), geofagia por gorilas *(Gorilla gorilla beringei)* e rhesus (*Macaca mulatta*), para absorção de minerais específicos ou alívio da diarreia (MAHANEY et al., 1990; 1995a,b; 1996; 1997), e consumo de plantas com efeito estimulante e cardiotônico por gorilas *(G. gorilla)* (COUSIN & HUFFMAN, 2002).

O *fur rubbing* é o ato de esfregar na pele substâncias pungentes, geralmente provenientes de artrópodes e vegetais (BAKER, 1996; 1998). Esse não é um comportamento limitado apenas a primatas não humanos e foi descrito também em quatis (GOMPPER & HOYLMAN, 1993). Ele é geralmente atribuído à automedicação, com prevalência do efeito profilático e, em seguida, terapêutico, como no caso do macaco-prego-da-cara-branca (*Cebus capucinus*) ao esfregar na pele, frutos do gênero *Citrus,* a fim de repelir insetos (BAKER, 1996).

Todavia, há hipóteses alternativas para a realização do *fur rubbing*, como busca de sensação agradável, com o exemplo de lêmures-negros (*Eulemur macaco*) que friccionam na derme um artrópode milípede que secreta substância

com efeito irritante (BIRKINSHAW, 1998). Também há registros do comportamento como reforço de laços sociais em macaco-prego-de-cara-branca (LECA et al., 2007) e marcação de território em macaco-aranha-preto (*Ateles paniscus*) (CAMPBELL, 2000).

Em calitriquídeos, o *fur rubbing* foi previamente descrito em mico-leão-de-cara-dourada (*Leontopithecus chrysomelas*) (GUIDORIZZI & RABOY, 2009) com as espécies *Myroxylon* sp. (Fabaceae) e *Thyrsodium spruceanum* (Anacardiaceae), sendo que a resina da primeira apresenta ação conhecidamente repelente e larvicida (ABREU-MATOS, 1994; SIMAS et al., 2004). Durante o monitoramento de grupos de micos-leões-pretos (*Leontopithecus chrysopygus* Mikan, 1823) pelo Laboratório de Primatologia (LaP) da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP), de Rio Claro, foi observado tal comportamento desses primatas com árvores da família Fabaceae, em dois locais do estado de São Paulo, o que motivou o presente estudo.

A espécie *L. chrysopygus* é um primata de pequeno porte, com peso entre 500 e 700 g, hábito diurno e que vive em grupos de dois a oito indivíduos (COIMBRA-FILHO, 1976; KLEIMAN et al., 1988). Possui alimentação frugívora-insetívora, composta por frutos, invertebrados, pequenos vertebrados e exsudados (MCLENNAN & HUFFMAN, 2012b). É endêmica da Mata Atlântica do estado de São Paulo e foi considerada extinta por algumas décadas, sendo redescoberta nos anos 70. A espécie está classificada como “em perigo” desde 2008 na Lista Vermelha da União Internacional para Conservação da Natureza (REZENDE et al., 2020).

O presente trabalho objetivou avaliar o comportamento *fur rubbing* em *L. chrysopygus* com a resina balsâmica de *Myroxylon* L.f. e *Myrocarpus* Allemão, no Parque Estadual Morro do Diabo (PEMD) (Teodoro Sampaio, SP) e em um fragmento de mata nativa pertencente à Fazenda Santo Antônio (Guareí, SP). Como objetivos específicos, determinou-se compilar dados das propriedades farmacológicas dos gêneros botânicos citados; avaliar a frequência de uso da resina balsâmica pelos *L. chrysopygus* nas duas áreas de estudo; descrever a forma de interação entre esses primatas com a resina; investigar os fatores ambientais que podem influenciar a ocorrência do *fur rubbing*; esclarecer se há outras espécies de animais que também fazem uso do composto nos dois locais

de estudo; descrever o comportamento dessas espécies com as cabreúvas em relação à frequência das visitas e do tipo de comportamento .

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Compilação de dados sobre cabreúvas

Foi realizado um levantamento acerca das propriedades farmacêuticas dos gêneros *Myroxylon* e *Myrocarpus*, em fontes publicadas em periódicos, dissertações, teses e livros. As bases de dados usadas para pesquisa foram Google Scholar, Portal da CAPES, PubMed, Science Direct e BDTD (Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações).

As palavras-chaves usadas e suas traduções para o inglês, para busca de material publicado até julho de 2020, foram: “atividade farmacológica”, “óleo essencial”, “repelente”, “*Myroxylon*”, “*Myrocarpus*”. Foram levantadas informações desde o uso popular de componentes das árvores a experimentos em campo e laboratórios. Foi então elaborada uma tabela para os dois gêneros de cabreúva com informações da parte da árvore ou produto estudado, seu emprego terapêutico e o tipo de estudo realizado.

2.2 Áreas de estudo

Durante o período entre 2018 e 2020, foram acompanhados dois grupos de *L. chrysopygus,* monitorados por meio de rádio-colar. Um grupo habita o Parque Estadual do Morro do Diabo (27º27’ a 22º40’S, 52º10’ a 52º22’W), situado no Pontal do Paranapanema, no município de Teodoro Sampaio, SP, e o outro grupo se encontra em um fragmento de mata nativa pertencente à Fazenda Santo Antônio, no município de Guareí, SP (23º22’27”S, 48º11’12”W).

A área de estudo em Guareí possui aproximadamente 100 ha de floresta secundária da Mata Atlântica, e está cercada de matrizes que alternam entre as safras de cana, plantações de eucalipto e pastagem (Figura 1). Além do

L. chrysopygus são encontrados na área outros mamíferos como cateto (*Pecari tajacu*), quati (*Nasua nasua*), tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*), tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*), lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), irara (*Eira barbara*), suçuarana (*Puma concolor*) e jaguatirica (*Leopardus pardalis*) (comunicação pessoal, Felipe Soares Bufalo).

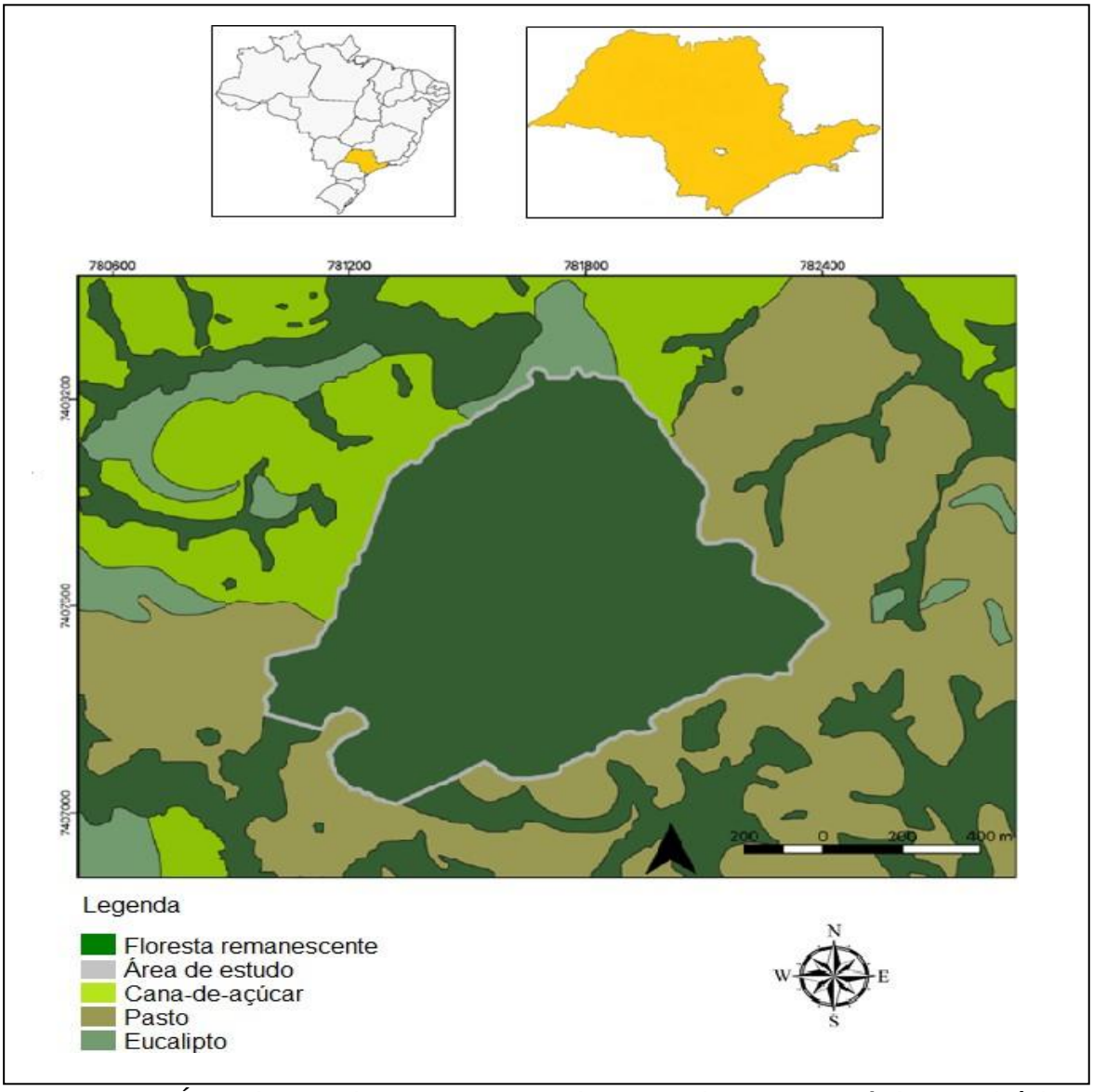

FIGURA 1 – Área de estudo no fragmento da Fazenda Santo Antônio, município de Guareí, estado de São Paulo, Brasil. (BUFALO, 2020).

O município de Guareí compreende uma área de aproximadamente 56.900 ha, próxima às cidades de Angatuba, Quadra e Torre de Pedra, com

distância de 186 Km da capital do Estado, e tem 18.887 habitantes (IBGE, 2020). A região possui clima tropical, com estação seca entre os meses de abril a agosto, com temperatura entre 17ºC e 27ºC, e a estação chuvosa, de outubro a março, apresenta temperatura entre 13ºC e 26ºC. A precipitação se encontra em 113 a 233 mm nos meses chuvosos e 40 a 86 mm na estação seca. O município conserva importantes fragmentos dos biomas Mata Atlântica e Cerrado, com vegetação de mata (3,75%), capoeira (6,66%), cerrado (0,98%) e áreas de reflorestamento (3,38%) (INSTITUTO FLORESTAL, 2015). Os tipos de matrizes são campos de pastagem, plantações agrícolas, silvicultura, além de estradas pavimentadas e rurais.

A segunda área de estudo, no Parque Estadual do Morro do Diabo (PEMD) (Figura 2), abriga a maior população da espécie *L. chrysopygus*, estimada em 1209 indivíduos (PARANHOS & ROPER, 2006). O PEMD preserva o remanescente mais extenso de Mata Atlântica da porção ocidental do estado de São Paulo (INSTITUTO FLORESTAL, 2015) e sua vegetação é composta por mata (21,88%), capoeira (3,23%), vegetação de várzea (0, 12%) e vegetação não-classificada (0,06%) (INSTITUTO FLORESTAL, 2015).

Além do *L. chrysopygus,* é encontrada uma diversidade de espécies de mamíferos no PEMD. Dentre os registros estão cuíca (*Marmosops* sp.), saruê (*Didelphis albiventris*), cateto (*Pecari tajacu*), queixada (*Tayasssu pecari*), quati (*Nasua nasua*), tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*), tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*), macaco-prego (*Sapajus nigritus*), lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), irara (*Eira barbara*), veado (*Mazama* sp.), onça-pintada (*Panthera onca*) e suçuarana (*Puma concolor*) (INSTITUTO FLORESTAL, 2015).

O PEMD localiza-se no extremo sudoeste paulista, no Pontal de Paranapanema, município de Teodoro Sampaio, com 23.273 habitantes (IBGE, 2020). A área do parque é de 33.845,33 ha (INSTITUTO FLORESTAL, 2015), com clima subtropical úmido. A região apresenta inverno seco, com temperatura média de 17,2 ºC, e verão quente e úmido, com temperatura média de 25,3ºC (ROLIM et al., 2007). A precipitação do mês mais chuvoso é de 212 mm e no mês mais seco de 37 mm (INSTITUTO FLORESTAL, 2015).

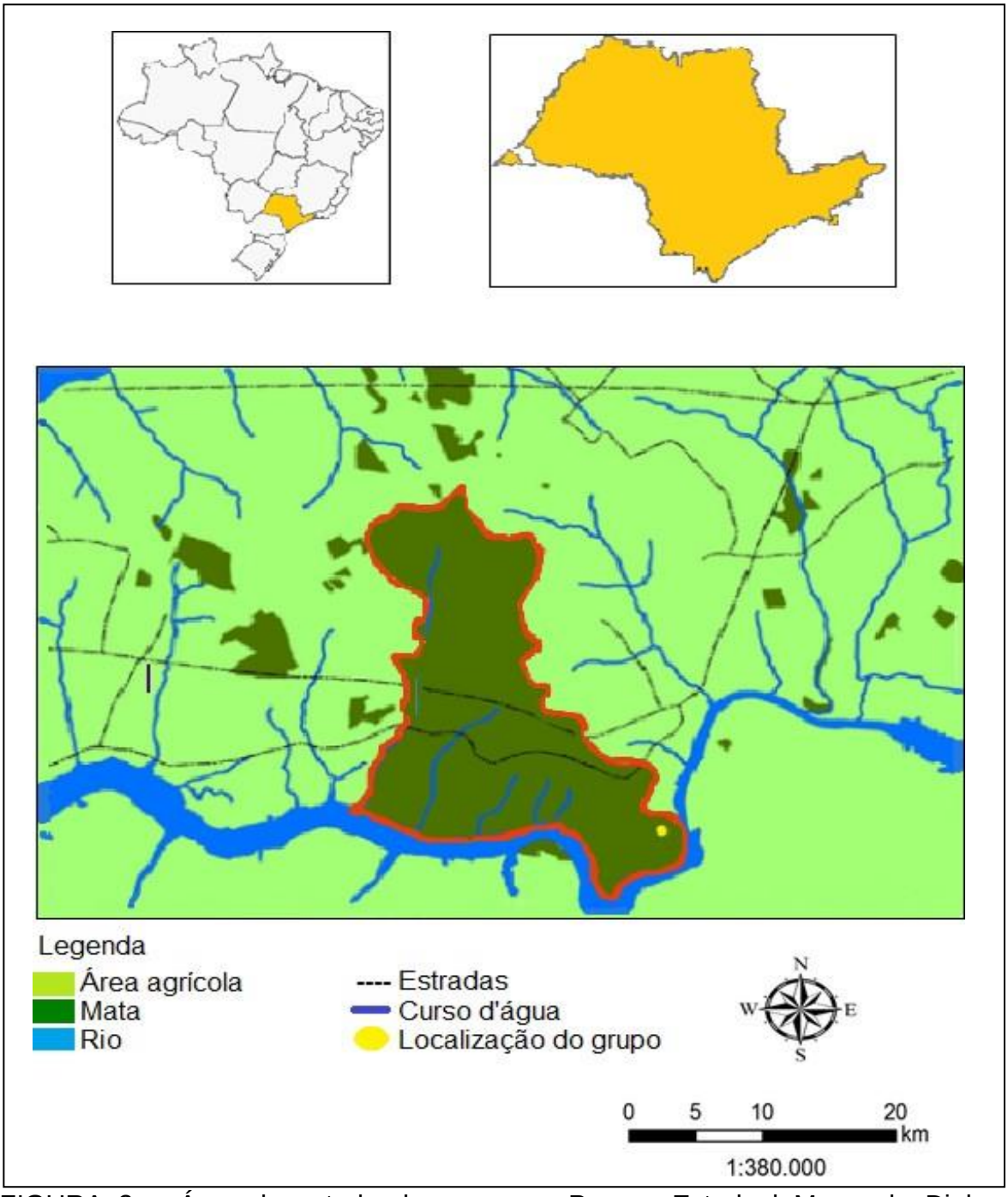

FIGURA 2 – Área de estudo do grupo no Parque Estadual Morro do Diabo, município Teodoro Sampaio, estado de São Paulo, Brasil. (Fonte: Laboratório de Primatologia da Universidade Estadual Paulista de Rio Claro, SP, Brasil).

2.3 Gêneros das plantas em estudo

Neste estudo foram avaliados dois gêneros de cabreúvas, identificados durante as atividades de campo como *Myroxylon* e *Myrocarpus*. Ambos correspondem a árvores semidecíduas e seus ramos e troncos liberam, por incisão, uma resina aromática denominada bálsamo, conhecida como bálsamo- de-tolu (LORENZI & ABREU-MATOS, 2000).

O gênero *Myroxylon* (Figura 3A) tem ocorrência natural em quase todo o Brasil e em outros países da América do Sul, com abundância no Cerrado, em áreas remanescentes de florestas estacionais e ribeirinhas (PEREIRA et al., 2018). Já o gênero *Myrocarpus* (Figura 3B) engloba árvores de ocorrência em floresta estacional semidecidual, ombrófila mista e densa, sendo nativo das regiões Nordeste, Sudeste e Sul do Brasil, presente também no sudoeste do Paraguai e norte da Argentina (SARTORI & TOZZI, 2004).

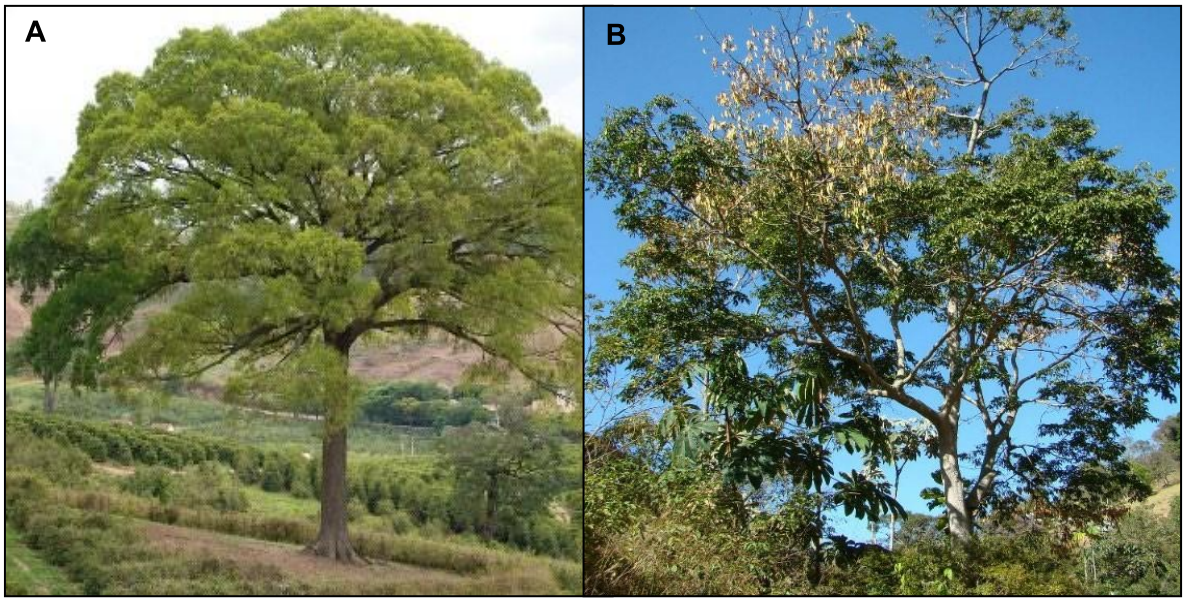

FIGURA 3 – Exemplares de árvores dos gêneros *Myroxylon* (A) e *Myrocarpus* (B). (Fontes A - https://www.sitiodamata.com.br/cabreuva-myroxylon-peruiferum; B - https://www.arvores.brasil.nom.br/new/balsamo/index.htm).

2.4 Espécie *Leontopithecus chrysopygus*

O primeiro registro nacional do *L. chrysopygus* foi feito por Johann Natterer entre 1819 e 1822, em uma fazenda em Sorocoba, SP. Mas foi Johann Christian Mikan quem descreveu a espécie em 1823 como *Jacchus chrysopygus* (COIMBRA-FILHO, 1970a; PELZELN, 1883; MEDICI et al., 2003). O mico-leão-preto deixou de ser avistado após 82 anos de sua descoberta, e foi considerado extinto por 65 anos. Em 1970 foi registrada a ocorrência de três indivíduos por Adelmar Faria Coimbra-Filho, na Reserva Estadual do Morro do Diabo (COIMBRA-FILHO 1970a; MEDICI et al., 2003). Hoje, a população de vida livre está estimada em 1600 indivíduos (REZENDE et al., 2020).

L. chrysopygus possui a maior parte da sua população em uma floresta contínua no PEMD, mas também sobrevive em pequenos fragmentos e matas ciliares alteradas (Figura 4). Esse primata desempenha um papel ecológico importante de dispersor primário de sementes devido à sua dieta ser constituída em grande parte por frutos (PASSOS, 1999), o que auxilia na manutenção das florestas dos locais onde vive.

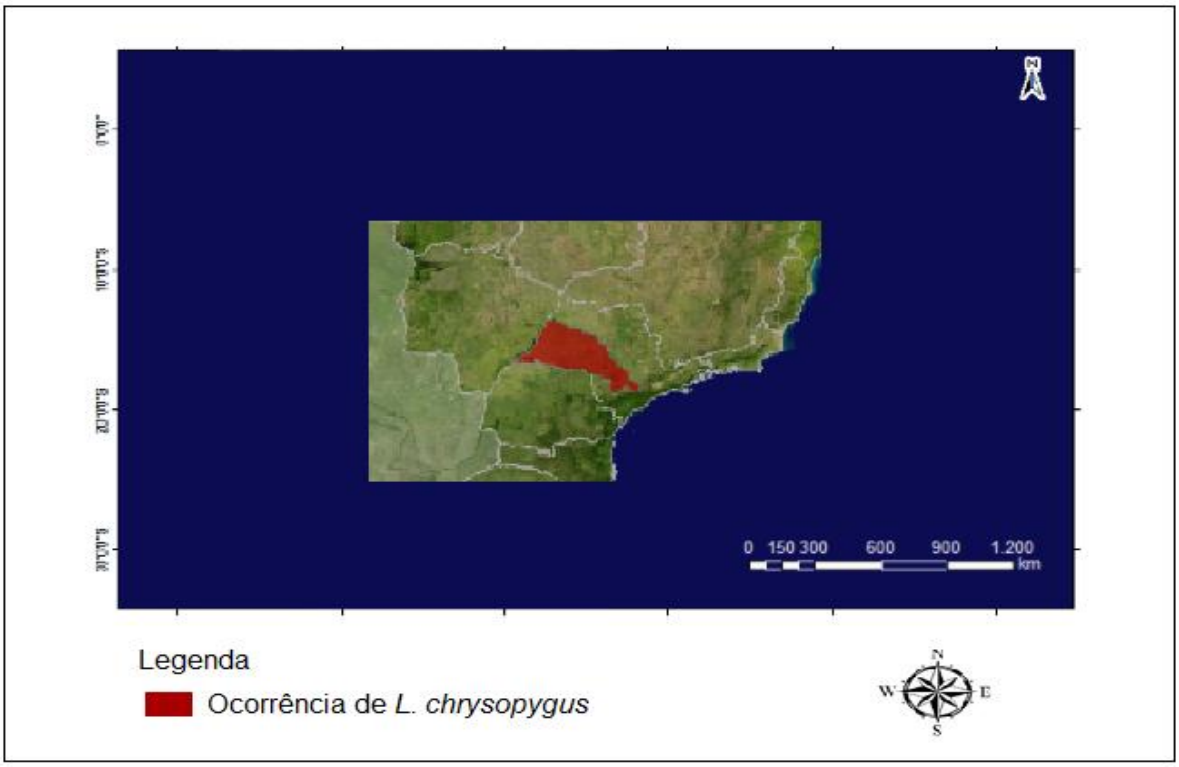

FIGURA 4 – Área limite de ocorrência do *Leontopithecus chrysopygus* no estado de São Paulo. (PASSOS et al., 2014).

2.5 Grupos em estudo

Desde 2018, os dois grupos de *L. chrysopygus* em questão são monitorados mensalmente por pesquisadores do LaP - UNESP, via rádio-colar VHF (Telonics, Inc.™, TR-4). Em 2018, o grupo de Guareí (Figura 5A e B) apresentava cinco indivíduos (quatro adultos: dois machos e duas fêmeas, e um juvenil), e em 2020, se reduziu a três indivíduos adultos (dois machos e uma fêmea). Em 2018, o grupo do PEMD (Figura 5C e D) era composto por quatro indivíduos adultos (um macho e três fêmeas) e em 2020, aumentou para cinco indivíduos (três adultos: dois machos e uma fêmea, e dois juvenis).

2.6 Observação comportamental

Os dados dos grupos de *L. chrysopygus* usados na pesquisa foram obtidos a partir de coletas feitas pelos grupos de pesquisadores do LaP - UNESP, em pesquisas paralelas nos anos de 2018 e 2019, e em 2020 foi feita coleta ativa pela autora para o presente trabalho. No total, foram 26 meses de estudo, de março de 2018 a março de 2020, com 27 campos e 1246 horas totais, sendo que cada campo representa o período de uma semana.

Em Guareí, a amostragem foi feita no período de março de 2019 a março de 2020, com exceção dos meses de setembro e dezembro, em um total de 604 horas de observação e 11 campos. No PEMD, a amostragem corresponde ao período de março de 2018 a março de 2020, com exceção dos meses de agosto de 2018 e 2019, com 645 horas de observação e 16 campos.

Os grupos eram acompanhados a partir do momento que saíam do dormitório até o seu reingresso no fim do dia. As observações eram feitas diariamente por nove a 12 horas, com variação de acordo com as condições ambientais sazonais.

Os indivíduos eram localizados com auxílio de radiotelemetria. Posteriormente, binóculos (Bushnell 10X42, Overland Park, KS, EUA) foram utilizados pelos pesquisadores para auxiliar nas observações. Era mantida uma distância de pelo menos 5 metros dos animais, para evitar interferências no comportamento. Os dados foram registrados digitalmente por meio de um

etograma (Tabela 1) no aplicativo "*Animal Behaviour*©" (Universidade de Kent, Cantuária, RU), previamente configurado com categorias e de interesse para o estudo. O método de observação usado para coleta de dados foi o de amostragem de varredura (ALTMANN, 1974), a cada cinco minutos, de todos os indivíduos visíveis do grupo.

FIGURA 5 – Indivíduos dos grupos de *Leontopithecus chrysopygus* do fragmento da Fazenda Santo Antônio, Guareí, (A e B) e do Parque Estadual Morro do Diabo (PEMD), Teodoro Sampaio (C e D), estado de São Paulo, Brasil (Fontes A e B: Geovanna Zangarini; Fonte C e D: Olivier Kaisin).

TABELA 1 – Etograma de *Leontopithecus chrysopygus* definido no aplicativo "*Animal Behaviour*".

Comportamento	Descrição
Descanso	O animal deitado e com olhos fechados; interações sociais positivas
Forrageio	Busca ativa, manipulação e ingestão de presas animais
Frugivoria	Busca ativa, manipulação e ingestão de frutos
Gomivoria	Busca ativa e ingestão de goma
Locomoção	Deslocamento
Marcação de território	Esfregaço rápido de glândulas em substratos do ambiente
Interação agonística	Vocalização agonística e/ou agressões entre indivíduos de grupos diferentes
Long call	Vocalização característica com finalidade de defesa de território
Fur rubbing	Uso tópico da resina balsâmica dos gêneros *Myrocarpus* e *Myroxylon*.
Parado	Indivíduo estático, olhos abertos, apresentação ou não de vocalização e comportamentos de vigilância

Fonte: Laboratório de Primatologia da Universidade Estadual Paulista de Rio Claro, SP, Brasil.

Os eventos de *fur rubbing* foram registrados para os dois grupos conforme método *all occurrence sampling (*MARTIN & BATESON, 1993), nos campos de janeiro a março de 2020. No presente estudo, esse comportamento foi definido como o ato de esfregar o corpo contra a resina das cabreúvas e o período foi determinado quando o primeiro indivíduo do grupo iniciava o *fur rubbing*, até o momento em que o último concluía. Quando possível, o comportamento era caracterizado em relação à região do corpo do animal que era friccionada na resina, e se havia a ingestão dessa.

2.7 Armadilha fotográfica

Os registros das visitas e comportamentos dos animais nas cabreúvas também foi realizado por meio de armadilhas fotográficas. A coleta de dados foi feita de janeiro a novembro de 2020. Foram utilizadas três câmeras do modelo Trophy Cam (Bushnell, Vista Otdoor Inc.©, Anoka, MN, EUA), com sensor infravermelho, programadas para disparar quando há interrupção do feixe de luz.

Para a instalação das armadilhas fotográficas, uma cabréuva foi selecionada em cada sítio de observação, a partir dos registros anteriores de maior frequência de visitas pelos *L. chrysopygus*. As câmeras foram fixadas em árvores que se encontravam de dois a 3 m de distância da cabreúva alvo, a 1,5 a 2 metros de altura, definidas de acordo com as áreas de maior exsudação da resina na árvore, observadas em raízes e troncos, em pontos onde os exemplares *L. chrysopygus* costumavam realizar o *fur rubbing*.

Nos dois locais de estudo, os equipamentos foram mantidos em funcionamento 24 horas por dia, durante todo o período de amostragem, e ajustados para capturar filmagens com duração de dez segundos. Em Guareí, esse método foi utilizado de janeiro a fevereiro durante duas semanas, fevereiro a março por duas semanas, e março a maio de 2020 diariamente, sem intervalo, com total de 24 min de amostragem. No PEMD, o período foi de fevereiro a março por duas semanas e março a novembro de 2020 sem intervalo, totalizando 34 min de amostragem.

2.8 Análise de dados

Os dados registrados no etograma foram organizados em planilhas para a determinação do tempo, em horas, do uso da resina balsâmica pelos *L. chrysopygus*, da duração do *fur rubbing* por evento observado em cada grupo, da frequência do uso das cabreúvas, determinado pelo número de eventos do comportamento pelas horas de observação do grupo.

As filmagens das armadilhas fotográficas também foram avaliadas para a descrição de outras espécies de animais que realizavam comportamento *fur*

rubbing com as cabreúvas, a frequência das visitas e a porcentagem do tempo capturado pela câmera em que cada animal fazia uso da resina balsâmica. Os comportamentos observados de cada espécie foram ainda classificados em nove categorias (HASHIMOTO, 2008; SILVA, 2018): *fur rubbing*, locomoção, exploração, comportamento social afiliativo, manutenção, inatividade, alimentação, comportamento social agonístico e marcação.

Com o objetivo de verificar se o padrão do *fur rubbing* de *L. chrysopygus* está relacionado a fatores ambientais, foram aplicados modelos lineares generalizados (glm) com distribuição negativa binomial (funções glm.nb, pacote MASS) (VENABLES & RIPLEY, 2002), entre a frequência diária do comportamento e as variáveis de temperatura média diária e precipitação total diária, para ambas as áreas de estudo, combinadas e isoladamente.

Adicionalmente, foram identificados os melhores modelos entre as variáveis consideradas, por meio do Critério de Informação de Akaike (AIC) e o Critério de Informação Bayesiano (BIC). A fim de investigar variações mensais na realização de *fur rubbing*, foi utilizado o glm com distribuição quase-binomial, entre a proporção de observações do comportamento em cada mês amostrado e as variáveis preditoras de temperatura média mensal e precipitação total mensal, tanto para ambas as áreas de estudo combinadas quanto separadamente. Todas as análises estatísticas foram realizadas no programa R versão 3.6.1 (R Core Team, 2019).

3. RESULTADOS

3.1 Propriedades farmacológicas das cabreúvas

Foram compiladas as propriedades farmacológicas dos gêneros *Myroxylon* e *Myrocarpus*, com foco em experimentos que abordam os efeitos de suas diferentes partes. Foram encontrados dez trabalhos sobre cada gênero, publicados a partir de 1999. No caso do *Myroxylon*, estudos comprovaram a eficácia de sua casca na atividade antifúngica, citotóxica e larvicida (SIMAS, 2004; PEREIRA et al., 2018), ação antimicrobiana com o óleo volátil

(GONÇALVEZ, 2007) e atividade anti-*Helicobacter pylori* do seu extrato (OHSAKI, 1999) (Tabela 2).

TABELA 2 – Levantamento bibliográfico de estudos sobre as propriedades farmacológicas de partes do gênero *Myroxylon*.

EMPREGO TERAPÊUTICO	ESTUDO	REFERÊNCIA
CASCA		
Antibiótico contra *Escherichia coli*, *Enterobacter aerogenes*, *Klebsiella pneumoniae*, *Providencia* spp., *Proteus mirabilis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus e Salmonella typhimurium*	*In vitro*	Gonçalvez et al. (2005; 2007)
Larvicida contra *Aedes aegypti*	*In vitro*	Seo et al. (2012)
Atividade antibacteriana contra *S. aureus*, *Enterococcus faecalis*, *K. pneumoniae*, *Aeromonas caviae*, *P. aeruginosa*, *Vibrio parahaemolyticus* e *E. coli*	*In vitro*	Matos Neto (2013)
Inibição frente à *Leishmania amazonenses* e citotoxicidade contra células monocamadas de L6.	*In vitro*	Andrade et al.(2016)
Antifúngico contra leveduras e dermatófitos, sinergismo e citotoxicidade para eritrócitos humanos.	*In vitro*	Pereira et al. (2018)
FOLHA		
Afecção urinária	Conhecimento popular	Lorenzi & Abreu-Matos (2002)
Antimicrobiano para biofilme de *Staphylococcus epidermidis*	*In vitro*	Trentin et al. (2011)
Atividade antioxidante	*In vitro*	Silva-Junior (2015)
FRUTO		
Atividade antimalárica	*In vitro* e *in vivo*	Muñoz et al. (2000)
TRONCO		
Antibiótico contra *Helicobacter pylori*	*In vitro*	Ohsaki (1999)
RESINA		
Abscesso, sarna, bicho-de-pé, micoses, asma, bronquites, catarro, cefaleia, reumatismo, torcicolo, tuberculose, laringite, dismenorreia, disenteria e leucorreia	Conhecimento popular	Lorenzi & Abreu Matos (2002)
RESINA, FOLHA E FRUTO		
Asma, reumatismo, catarro e feridas externas	Conhecimento popular	Lorenzi & Abreu-Matos (2002)

No caso do gênero *Myrocarpus* foi comprovado que o óleo essencial

possui propriedade repelente (BUTELER et al., 2016), antioxidante (CABRERA,

2013), antimicrobiana (DE SANTI et al., 2017), além do efeito citostático em células tumorais humanas da casca de suas raízes (PEREZ, 2005) (Tabela 3). Além das propriedades terapêuticas, o óleo essencial da cabreúva também apresenta toxicidade sobre duas pragas de grãos (ATAIDE et al., 2020).

TABELA 3 - Levantamento bibliográfico de estudos sobre as propriedades farmacológicas de partes e produtos do gênero *Myrocarpus.*

EMPREGO TERAPÊUTICO	ESTUDO	REFERÊNCA
FOLHA		
Atividade antioxidante	*In vitro*	Cabrera (2013)
Atividade antibiótica contra Gram-positivas e Gram-negativas	*In vitro*	De Santi et al. (2017)
ÓLEO ESSENCIAL		
Atividade biológica contra *Trypanosoma cruzi*	*In vitro*	Azeredo et al. (2014)
Repelente contra vespas carnívoras	Bioensaio	Buteler et al. (2016)
Repelente contra *Zabrotes subfasciatus* (besouro)	Bioensaio	Brito et al. (2018)
RAIZ		
Atividade antiproliferativa com efeito citostático em células tumorais humanas, letalidade contra *Artemia salina,* atividade antimicrobiana contra fungos *Rhizopus oryzae* e *Alternaria alternata,* contra as bactérias *Bacillus subtilis* e *Staphylococcus aureus*	*In vitro*	Perez (2005)
RESINA		
Feridas, abscesso, úlceras, frieiras, sarnas, bronquite, laringite, catarro, tuberculose e disenteria	Conhecimento popular	Lorenzi & Abreu-Matos (2002)
“TIGHT”		
Anti-inflamatório, cicatrização de feridas	Conhecimento popular	Di Stasi et al.(2002)

3.2 Uso das cabreúvas pelo *Leontopithecus chrysopygus*

Durante 1246 horas de observação, foram registrados 20 episódios de *fur rubbing* realizados pelos dois grupos em estudo, em Guareí e no PEMD, ambos com dez eventos cada.

Os exemplares de *L. chrysopygus* esfregavam as regiões torácica, abdominal e inguinal contra o tronco das cabreúvas, em locais onde havia exsudação da resina, com movimentos majoritários na direção vertical, além de movimentos na direção horizontal e circular com menor frequência, enquanto se seguravam verticalmente. As regiões do corpo eram pressionadas simultaneamente ou de forma alternada, sem padrão definido de frequência.

Também foram observados que os primatas realizavam a manipulação da casca do tronco, com comportamento de passar a resina nas mãos e aplicar pelo corpo, bem como a ingestão do exsudato por meio de mordidas e lambeduras. Foi visto um episódio em que a ingestão foi seguida de regurgitação. O tempo gasto pelo grupo realizando o *fur rubbing* variou de 3 min até 50 min, com média e desvio padrão de 14min 36 s ±12min 05 s por evento.

O *fur rubbing* foi realizado por machos e fêmeas, de todas as faixas etárias, com exceção dos filhotes. Devido à dificuldade em identificar e classificar os indivíduos em campo, em apenas em seis (6/20; 30%) episódios foi possível determinar a faixa etária, de modo que houve um evento com dois adultos, um evento com dois adultos e dois jovens, três eventos com dois adultos e três jovens, e um evento com quatro adultos e um jovem.

Majoritariamente, observou-se *fur rubbing* sendo realizado simultaneamente por mais de um indivíduo do grupo, em 16/20 (80%) dos casos. Em 4/20 (20%) dessas observações, o comportamento simultâneo foi desempenhado por todos os integrantes do grupo. Nos episódios com mais de um exemplar não se registrou interação entre eles, mas em algumas ocasiões havia disputa pelo mesmo local com maior exsudação de resina no tronco. Todos os registros foram realizados no período da tarde, entre 13h30min e 16h50min.

Em Guareí registrou, em média, um evento de *fur rubbing* a cada sete dias e a frequência foi maior na estação seca, com média de uma ocorrência a cada 52 horas de monitoração (total de 353 horas de observação), enquanto que

na estação chuvosa foi uma ocorrência a cada 90 horas (total de 250 horas de observação). No PEMD, a frequência média do comportamento em questão ocorreu uma vez a cada nove dias, com médias de eventos de um a cada 32 horas (em 163 horas de observação) e um a cada 90 horas (em 482 horas de observação), nas estações seca e chuvosa, respectivamente (Figuras 6 e 7).

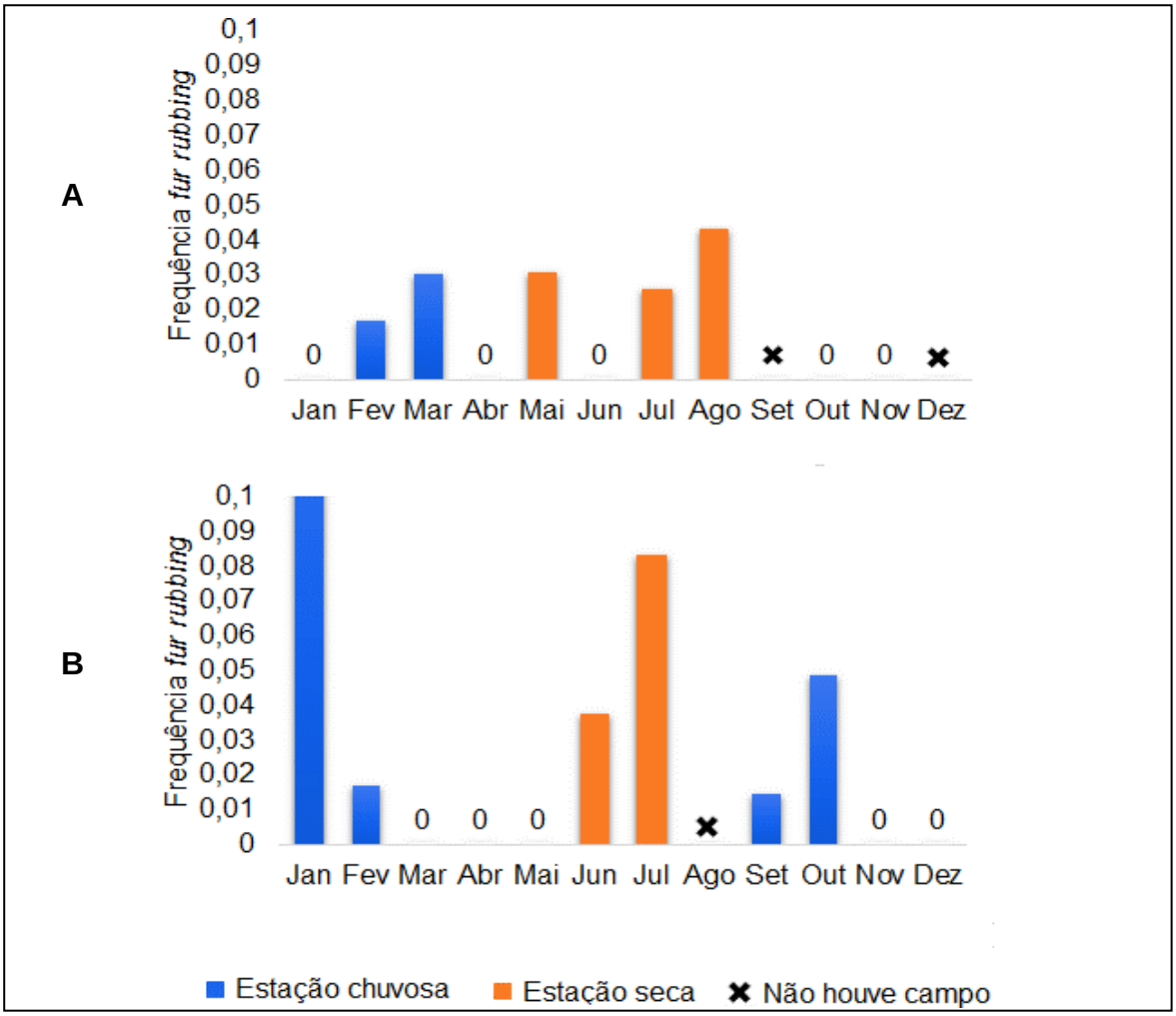

FIGURA 6 – Frequência (número de eventos/hora de observação) de *fur rubbing* da espécie *Leontopithecus chrysopygus* com cabreúvas, de acordo com os meses e estações do ano,em Guareí (A) e Parque Estadual Morro do Diabo (B), estado de São Paulo, Brasil. Fonte: elaborada pela autora.

Apesar de a frequência de *fur rubbing* ter sido maior nos períodos de estação seca na área de Guareí, não foi observada correlação dessa com a temperatura média ou a precipitação ($p>0,05$), tanto para dados diários quanto

mensais. Da mesma forma, não houve relação direta entre a estação e o comportamento para o PEMD e para ambas as áreas combinadas.

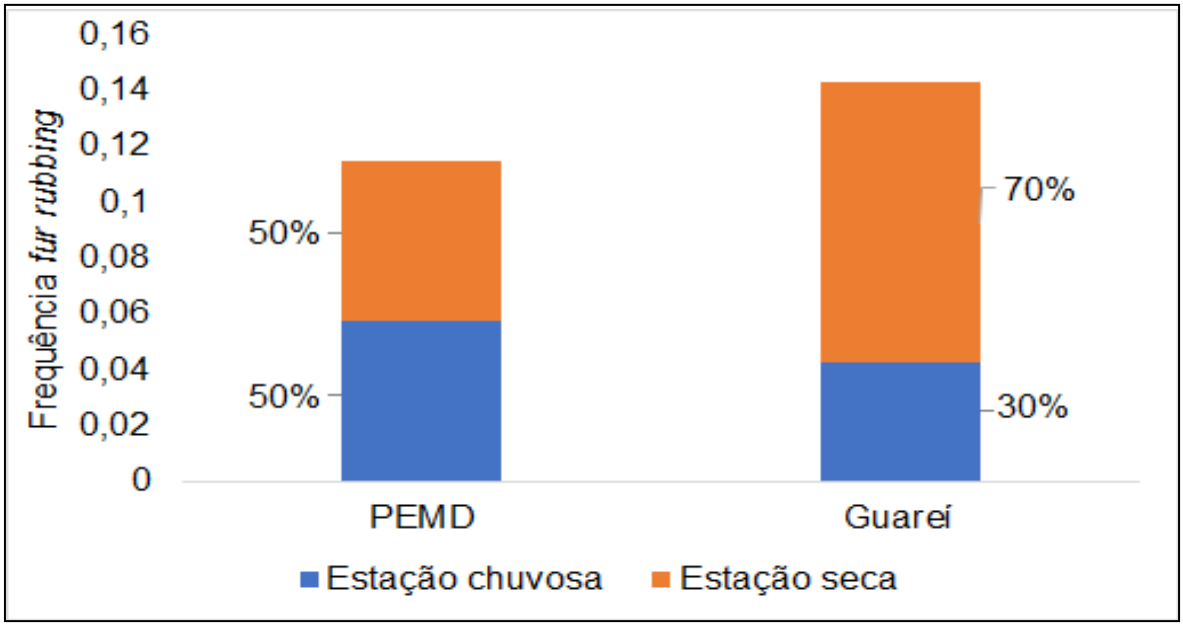

FIGURA 7 – Comparação entre as frequências (número de eventos/dia de observação) de *fur rubbing* da espécie *Leontopithecus chrysopygus* com cabreúvas, de acordo com os meses e estações do ano, em Guareí (A) e Parque Estadual Morro do Diabo (B), estado de São Paulo, Brasil. Fonte: elaborada pela autora.

3.3 Uso das cabreúvas por outras espécies

Durante o período de dez meses, as armadilhas fotográficas registraram dez espécies de animais, além do *L. chrysopygus*, próximas às cabreúvas. Totalizaram-se 533 registros, sendo 387 (72,61%) no PEMD e 146 (27,39%) em Guareí. Do total de observações, 311/533 (58,35%) apresentaram a data e a hora de realização das imagens, os registros restantes tiveram os dados comprometidos devido ao desajuste dos equipamentos em dois meses de amostragem.

Em Guareí foram capturadas filmagens da irara (*Eira barbara*, 110/146, 75%), quati (*Nasua nasua*, 14/146, 10%), jaguatirica (*Leopardus pardalis,* 9/146, 6%), tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*, 7/146, 5%), serelepe

(*Guerlinguetus brasiliensis*, 2/146, 1%), cateto (*Pecari tajacu,* 1/146, 1%), além do mico-leão-preto (3/146, 2%).

No PEMD foram registrados cateto (151/387, 39%), mico-leão-preto (99/387, 26%), cuíca (*Gracilinanus* sp. ou *Marmosa*sp., 50/387, 13%), irara (25/387, 6%), quati (24/387, 6%), veado (*Mazama* sp., 21/387, 5%), macaco- prego (*Sapajus nigritus,* 6/387, 2%*)*, saruê (*Didelphis albiventris*, 6/387, 2%) e serelepe (5/387, 1%) (Figuras 8 e 9).

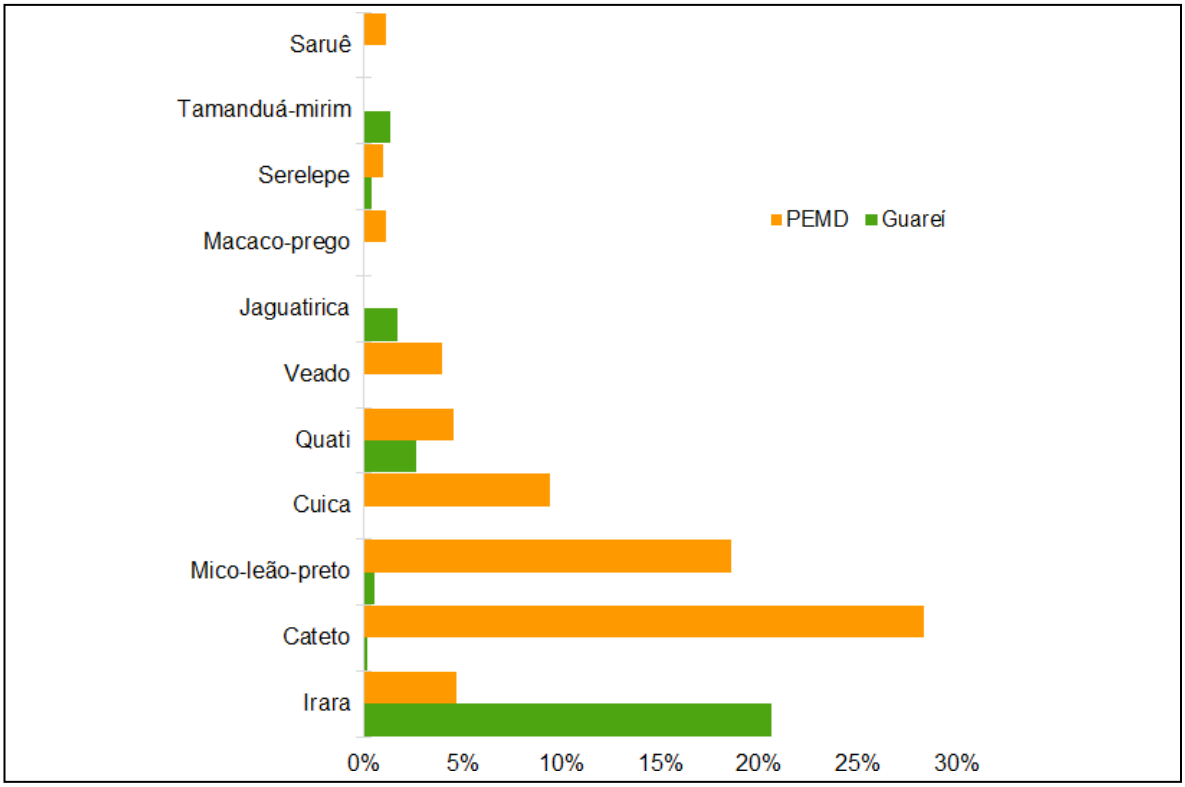

FIGURA 8 – Porcentagens de visitas das espécies de animais às cabreúvas, registradas por armadilhas fotográficas, no Parque Estadual Morro do Diabo (PEMD) e em Guareí, estado de São Paulo, Brasil. Fonte: elaborada pela autora.

Das dez espécies registradas, o macaco-prego e o serelepe não interagiram diretamente com as cabreúvas, mas apenas se locomoveram sobre elas. As outras nove espécies (90%) apresentaram interação direta com as árvores, sendo que comportamento similar ao *fur rubbing* foram realizados pela irara, cateto, jaguatirica, quati, mico-leão-preto e veado. O tamanduá-mirim, a cuica e o saruê foram observados farejando o tronco (Tabela 4).

FIGURA 9 – Animais registrados por armadilha fotográfica, interagindo com cabreúvas no fragmento da Fazenda Santo Antônio, Guareí (A-D), e no Parque Estadual Morro do Diabo (E e F), estado de São Paulo, Brasil. A: irara (*Eira barbara*); B: quati (*Nasua nasua)*; C: mico-leão-preto (*Leontopithecus chrysopygus*); D: jaguatirica (*Leopardus pardalis*); E: veado (*Mazama* sp.); F: cateto (*Pecari tajacu*).

As espécies realizaram o comportamento *fur rubbing* de formas distintas nas áreas de exsudação da resina da árvore. A irara pressionava a mandíbula, pescoço, tórax, abdômen e região inguinal de forma enérgica, semelhantemente ao mico-leão-preto. No caso do cateto, foi observada a fricção das narinas contra a árvore e, em sequência, a região nasal dorsal, enquanto a jaguatirica esfregava a base da mandíbula e o pescoço. Já o quati, aparentemente, usava as mãos e região nasal para passar a resina na cauda, além de esfregar o nariz na árvore. Finalmente, o veado friccionava os chifres com movimentos verticais contra o tronco da árvore e, aparentemente, realizou ingestão da resina. Além dos registros das armadilhas fotográficas, um guarda- parque do PEMD descreveu ter visualizado por anta (*Tapirus terrestris*) realizando comportamento semelhante ao *fur rubbing* (comunicação pessoa, Roberto Gomes Maria).

TABELA 4 – Porcentagem de tempo gasto com diferentes comportamentos por espécies de mamíferos registrados por armadilha fotográfica, ao interagirem com cabreúvas, no fragmento da Fazenda Santo Antônio, Guareí, e no Parque Estadual Morro do Diabo (PEMD), estado de São Paulo, Brasil.

Espécies	NI	Loc	Exp	CSA	Man	Ina	Ali	CSAg	Mar	FV	Local
Irara	FR (34%)	19%	22%	5%	1%	5%	-	-	-	14%	GUAREÍ/PEMD
Cateto	FR (58%)	11%	11%	0%	3%	10%	-	1%	-	6%	GUAREÍ/ PEMD
MLP	FR (53%)	8%	0%	-	-	32%		-	-	7%	GUAREÍ/PEMD
Quati	FR (20%)	12%	49%	-	-	-	1%	-	0%	19%	GUAREÍ
Jaguatirica	FR (5%)	40%	30%	-	5%	12%	-	-	-	5%	GUAREÍ
Veado	FR (24%)	24%	10%	-	-	21%	10%	-	-	11%	PEMD
Tamanduá-Mirim	IDC	61%	19%	-	8%	-		-	-	14%	GUAREÍ
Cuica	IDC	45%	11%	-	-	3%		-	-	41%	PEMD
Serelepe	SIC	17%	16%	-	-	1%		-	-	65%	GUAREÍ/ PEMD
Macaco-Prego	SIC	13%	-	-	-	45%		-	-	42%	PEMD
Saruê	IDC	27%	7%	-	-	-		-	-	67%	PEMD

Legenda –Ali: Alimentar; CSA: Comportamento social afiliativo; CSAg: Comportamento social agonístico; Exp: Exploração; FR: *fur rubbing*; IDC: Interação direta com a cabreúva; FV: Fora do campo de visão; Ina: Inatividade; Loc: Locomoção; Man: Manutenção; Mar: Marcação; MLP: Mico-leão- preto; NI: Nível de interação; SIC: Sem interação direta com a cabreúva.

4. DISCUSSÃO

No presente estudo foi avaliado o padrão de dois grupos de *L. chrysopygus,* que realizavam *fur rubbing* com a resina das árvores dos gêneros *Myrocarpus* e *Myroxylon*. O comportamento foi realizado exclusivamente no período da tarde e com duração relativamente longa. Além do mais, cinco outras espécies de mamíferos foram registradas interagindo com as árvores em questão, com um padrão similar ao *fur rubbing*.

Ambos os gêneros botânicos analisados são usados na medicina tradicional para uma diversidade de afecções, como doenças respiratórias, uso tópico em feridas, úlceras, sarnas e frieira (LORENZI & MATOS, 2002). Adicionalmente, o gênero *Myrocarpus* possui ação repelente e anti-inflamatória (DI STASI et al., 2002; BUTELER et al., 2016), e o *Myroxylon*, propriedade larvicida (SIMAS, 2004). Portanto, é plausível supor que a fricção de pele com a resina de ambas as árvores, realizada por *L. chrysopygus*, tem função de automedicação tópica como sugerido por GUIDORIZZI & RABOY (2009) ao observar *L. chrysomelas* se esfregarem contra a resina das árvores *Myroxylon* sp. e T*hyrsodium spruceanum.*

O comportamento *fur rubbing* observado no *L. chrysopygus* foi similar ao relatado por GUIDORIZZI & RABOY (2009) em *L. chrysomelas*, com exceção da apanha da casca do tronco com a boca, por meio de mordidas e puxadas, com a finalidade de expor ou induzir o fluxo de exsudato. Os exemplares de *L. chrysopygus* também interagiam com o tronco utilizando a boca, porém por meio de lambeduras, com a provável intenção de ingerir a resina, uma vez que essa se encontrava exposta.

Em *L. chrysomelas*, o *fur rubbing* foi executado de forma direta, em que diferentes regiões corporais, como a esternal, rosto ou braço, eram friccionadas contra o tronco; e indireta, usando as mãos para ungir a resina no corpo. Em *L. chrysopygus*, também se observou fricção da região inguinal, abdominal e cervical, bem como em alguns eventos os animais se coçavam após a fricção, nos braços e dorso, talvez com o intuito de distribuir a resina pelas superfícies corporais. Em ambos os estudos, machos e fêmeas de várias idades,

com exceção dos filhotes, realizaram esse comportamento (GUIDORIZZI & RABOY, 2009).

Em razão do *L. chrysopygus* não esfregar a resina em partes específicas do corpo, é provável que o comportamento não tenha função de marcação de território (BAKER, 2017). Por outro lado, em macaco-aranha-de- Geoffroy (*Ateles geoffroyi*) foi observada a fricção de folhas de três espécies de árvores exclusivamente em região esternal e axilar (CAMPBELL, 2000), fato que reforçou a hipótese do comportamento *fur rubbing* ter como finalidade a marcação de território nessa espécie de atelídeo.

O *fur rubbing* com objetivo de farmacognosia se distingue da marcação de território, pois essa tem como objetivo a aplicação de substâncias corporais odoríferas no meio (EISENBERG & KLEIMAN, 1972; BROWN & MACDONALD, 1986), para comunicação social inter e intragrupo (HEYMANN, 2006). Nos calitriquídeos, as glândulas epiteliais produtoras de odores de marcação se localizam principalmente em região esternal e anogenital (MILLER, 2003; MORAES et al., 2006), que são esfregadas em substratos horizontais ou inclinados (BARTECKI & HEYMANN, 1990). Adicionalmente, pode haver uma diferença entre machos e fêmeas ao realizar a demarcação de área (BARRIENTO, 2013).

O *fur rubbing* dos exemplares de *L. chrysopygus* se distingue da marcação de território descrita anteriormente devido às regiões do corpo envolvidas, à homogeneidade dos indivíduos na realização do comportamento e à posição vertical com que os animais interagiam com o substrato. Além disso, a duração observada foi superior à descrita para marcação de território em calitriquídeos, com média de 1,6 s em fêmeas dominantes da espécie *Callithrix jacchus* (SMITH, 1994).

O *fur rubbing* pode ser realizado individualmente ou socialmente (BAKER, 2017). Em *L. chrysopygus*, apesar de mais de um indivíduo realizar de forma simultânea o esfregaço na mesma área de exsudação da resina, quando havia uma interação entre os indivíduos, ela era em grande parte agonística, em decorrência da disputa por espaço. Distintivamente, foi relatado que exemplares de macaco-prego-de-cara-branca (*Cebus capucinus*) esfregavam cebola e frutas

cítricas na pele socialmente, gerando a hipótese de que o *fur rubbing* também pode estar envolvido na coesão social do grupo (LECA et al., 2007).

Em *L. chrysopygus* não houve diferenças sazonais na frequência do *fur rubbing*, porém em Guareí foi observado que 70% dos eventos ocorreram na estação seca. Esse achado se distingue do relatado para *L. chrysomelas*, em que o comportamento teve prevalência na estação chuvosa, provavelmente devido à abundância de mosquitos hematófagos, como os do gênero *Aedes,* sugerindo um possível uso da resina como repelente (FORATTINI, 1962; CONSOLI & OLIVEIRA, 1994; GUIDORIZZY & RABOY, 2009).

Por outro lado, a estação seca corresponde ao período em que são encontradas ninfas de carrapato (OLIVEIRA, 2000) e há relato de ocorrência de ninfas de *Amblyoma* sp. em mico-leão-dourado (*Leontopithecus rosalia)* (WILSON et al., 1989). Portanto, ao contrário do *L.chrysomelas*, fica menos clara a hipótese do uso da resina unicamente como repelente de mosquitos para o *L. chrysopygus*. Todavia é possível que ocorra uso profilático da resina contra ectoparasitas em geral, sendo necessária a realização de novas investigações.

O comportamento *fur rubbing* foi previamente descrito em quatis (*Nasua nasua*) em uma floresta no Panamá (GOMPER & HOYLMAN, 1993), também com sugestão de função farmacêutica. Além dessa espécie de procionídeo, no presente estudo, foi registrado irara, jaguatirica, cateto e veado realizando comportamento similar ao *fur rubbing* com a resina das cabreúvas, a partir das imagens das armadilhas fotográficas. Esse achado reforça que a zoofarmacognosia não é um comportamento exclusivo de primatas e outras espécies também podem se beneficiar das propriedades terapêuticas das cabreúvas.

Não foram encontrados registros científicos da realização de *fur rubbing* para catetos e iraras, tratando-se de relatos inéditos, que tiveram sua definição com base no padrão semelhante ao dos calitriquídeos. O comportamento de esfregar a face e o pescoço em superfícies por jaguatirica, e chifres em árvores por veado, foi previamente descrito na literatura e sugerido como marcação de território (BOWYER et al., 1994; JOHANSSON et al., 1995; CARRANZA & MATEOS-QUESEDA, 2001; HASHIMOTO, 2008), mas como não

foi possível confirmar essa finalidade no presente estudo, foram considerados como possíveis eventos de *fur rubbing*.

Em Guareí, foi também registrado com a armadilha fotográfica um indivíduo da espécie *Eira barbara* de coloração branco-amarelada (Figura 10). Esse padrão de pelagem foi relatada no Brasil em três estudos, por visualização direta de indivíduos em Monte Alegre, Paraná (REIS et al., 2005); e por meio de armadilha fotográfica na Reserva Biológica Estadual do Sassafrás, Santa Catarina, e em regiões do Rio Jauaperí, Amazônia (TROLLE, 2003; TORTATO & ALTHOFF, 2007).

FIGURA 10 – Irara (*Eira barbara*) com coloração branco-amarelada, registrada no fragmento da Fazenda Santo Antônio, Guareí, estado de São Paulo, Brasil.

5. CONCLUSÃO

O levantamento bibliográfico realizado no presente estudo confirmou que os gêneros *Myrocarpus* e *Myroxylon* possuem propriedades fitoterápicas. Tornando plausível supor que o *fur rubbing* com a resina balsâmica pode ter função automedicativa para *Leontopithecus chrysopygus,* sendo necessárias mais pesquisas para esclarecer. Por isso, o *fur rubbing* com a resina balsâmica pode ter função automedicativa para *Leontopithecus chrysopygus*.

Os grupos da espécie *L. chrysopygus* avaliados realizaram *fur rubbing* exclusivamente no período da tarde, com duração média de 14 min 36 s por evento. Não houve correlação da frequência do comportamento com fatores ambientais como temperatura, precipitação ou estações chuvosa e seca, porém

em Guareí houve predominância na estação seca. Além do *L. chrysopygus*, foram observadas irara, cateto, quati, jaguatirica e veado realizando comportamento similar ao *fur rubbing* com a resina das cabreúvas de formas e frequências variadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALTMANN, J. Observational Study of Behavior: Sampling Methods. **Behaviour**, Chicago, v. 49, n. 3–4, p. 227–266, 1974.

ANDRADE, M. A.; AZEVEDO, C. S.; MOTTA, F. N.; SANTOS, M. L.; SILVA, C. L.; SANTANA, J. M.; BASTOS, I. MD. Essential oils: in vitro activity against *Leishmania amazonensis*, cytotoxicity and chemical composition. **BMC Complementary and Alternative Medicine**, Brasília, v. 16, n. 1, p. 444, 2016.

ATAIDE, J. O.; DEOLINDO, F. D.; HOLTZ, F. G.; HUVER, A.; ZAGO, H. B.; MENINI, L.; JÚNIOR, H. J. G. S. Toxicidade de *Rosmarinus officinalis*, *Myrocarpus frondosus*, *Citrus limonum* e *Mentha piperita* sobre pragas de grãos armazendos. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, n. 3, p. 12827–12840, 2020.

AZEREDO, C. M. O.; SANTOS, T. G.; MAIA, B. H. L. N. S.; SOARES, M. R. In vitro biological evaluation of eight different essential oils against *Trypanosoma* cruzi, with emphasis on *Cinnamomum verum* essential oil. **BMC Complementary and Alternative Medicine**, Curitiba, v. 14, n. 1, p. 309, 2014.

BAKER, M. Fur rubbing: Use of medicinal plants by capuchin monkeys (Cebus capucinus). **American Journal of Primatology**, California, v. 38, n. 3, p. 263-270, 1996.

BAKER, M. Fur Rubbing. In: BEZANSON, M. et al. (Eds.). **The International Encyclopedia of Primatology**. Hoboken, NJ, USA: John Wiley & Sons, Inc. p. 1–3, 2017.

BAKER, M. **Fur Rubbing as Evidence for Medicinal Plant Use by Capuchin Monkeys (*Cebus capucinus*) (Costa Rica)**: Ecological, Social, and Cognitive Aspects of the Behavior. 1999. Dissertation thesis, University of California, Riverside. Disponível em: Acesso em: 11 fev. 2020.

BARELLI, C.; HUFFMAN, M. A. Leaf swallowing and parasite expulsion in Khao Yai white-handed gibbons (*Hylobates lar*), the first report in an Asian ape species. **American Journal of Primatology**, Bangkok, v. 79, n. 3, p. 1–7, 2017.

BARRIENTO, F. G. **Comportamento de marcação por cheiro em *Leontopithecus caissara* (Primates Callitricnae)**. 2013. 65f. Tese (Mestrado em Ciências Biológicas) - Zoologia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

BARTECKI, U.; HEYMANN, E. W. Field observations on scent-marking behaviour in saddle-back tamarins, *Saguinus fuscicollis* (Callitrichidae, Primates). **Journal of Zoology**, London, v. 220, n. 1, pág. 87-99, 1990.

BIRKINSHAW, C. R. Use of Millipedes by Black Lemurs to Anoint Their Bodies. **Folia Primatologica**, Madagascar, v. 70, n. 3, p. 170–171, 1999.

BOWLER, M.; MESSER, E. J. E.; CLAIDIERE, N. Mutual medication in capuchin monkeys – Social anointing improves coverage of topically applied anti-parasite medicines. **Scientific Reports**, San Diego, v. 5, n. 1, p. 1-10, 2015.

BOWYER, R. T.; BALLENBERGHE, V. V.; ROCK, K. R. Scent marking by Alaskan moose: characteristics and spatial distribution of rubbed trees. **Canadian Journal of Zoology**, Alaska, v. 72, n. 12, p. 2186–2192,1994.

BRITO, S. S. S.; OLIVEIRA, C. H. C. M. DE; OLIVEIRA, C. R. F. Atividade inseticida e repelente de óleos essenciais sobre *Zabrotes subfasciatus* (Bohemann, 1833). **Agrarian**, Pernambuco, v. 12, n. 46, p. 443–448, 8 dez. 2019.

BROWN, R. E.; MACDONALD, D. W. **Social odours in mammals**. Vol. 2. Oxford: Clarendon Press, 1985.

BUFALO, F. S. **Padrões de movimentação de micos-leões-pretos (*Leontopithecus chrysopygus*) em fragmento de Mata Atlântica no interior do estado de São Paulo, Brasil.** 2020. 38f. Tese (Mestrado em Ciências Biológicas) - Zoologia, Universidade Estadual Paulista, São Paulo.

BUTELER, M.; LOZADA, M.; D' ADAMO, P.; MELO, R. A.L.; STADLER, T. Behavioural responses of *Vespula germanica* (Hymenoptera: Vespidae) wasps exposed to essential oils: Behaviour of wasps exposed to essential oils. **Austral Entomology**, Mendonza, v. 55, n. 3, p. 308–315, 2016.

CABRERA, D. D. C. **Multivariada do óleo essencial de *Myrocarpus frondosus***. 2013. 96 f. Tese (Mestrado em Química) - Escola de Química e Alimentos, Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande do Sul.

CAMPBELL, C. J. Fur rubbing behavior in free-ranging black-handed spider monkeys (*Ateles geoffroyi*) in Panama.**American Journal of Primatology**, California, v. 51, n. 3, p. 205-208, 2000.

CARRAI, V.; BORGOGNINI-TARLI, S. M.; HUFFMAN, M. A.; BARDI, M. Increase in tannin consumption by sifaka (*Propithecus verreauxi verreauxi*) females during

the birth season: A case for self-medication in prosimians? **Primates**, Kyoto, v. 44, n. 1, p. 61–66, 2003.

CARRANZA, J.; MATEOS-QUESADA, P. Habitat modification when scent marking: shrub clearance by roe deer bucks. **Oecologia**, Cáceres, v. 126, n. 2, p. 231–238, 2001.

COIMBRA-FILHO, A. F. Considerações gerais e situação atual dos micos-leões escuros, *Leontideus chrysomelas* (Kuhl, 1820) e *Leontideus chrysopygus* (Mikan, 1823) (Callithricidae, Primates). **Revista Brasileira de Biologia**, São Paulo, v. 30, n. 2, p.249-268, 1970a.

COIMBRA-FILHO, A. F. *Leontopithecus rosalia chrysopygus* (Mikan, 1823), o mico leão do Estado de São Paulo (Callitrichidae-primates). **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v.10, n.1, p. 1-36, 1976b.

CONSOLI, R. A. G. B.; LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, R. **Principais mosquitos de importância sanitária no Brasil** [online]. Rio de Janeiro: Fiocruz, 1994. Disponível em: https://doi.org/10.7476/9788575412909. Acesso em: 1 nov. 2020.

COUSINS, D.; HUFFMAN, M. A. Medicinal properties in the diet of gorillas: an ethno-pharmacological evaluation. **African Study Monographs**, Kyoto, v. 23, p. 65-89, 2002.

DE ABREU MATOS, F.J. *Farmácias vivas*, 2a ed., UFC: Fortaleza, 1994.

DE OLIVEIRA, B.; PEREIRA, R. L. A. Etograma do *Eira barbara* (Carnivora:Mustelidae) em cativeiro. **Revista de Etologia**, São Paulo, v. 9, n. 1, p. 45-57, 2010.

DE SANTI, I. I.; GATTO, D. A.; MACHADO, M. R. G.; SANTOS, P. S. B.; FREITAG, R. A. Chemical Composition, Antioxidant and Antimicrobial Activity of the Oil and Plant Extract *Myrocarpus frondosus* Allemão. **American Journal of Plant Sciences**, Pelotas, v. 08, n. 07, p. 1560–1571, 2017.

DI STASI, L. C.; OLIVEIRA, G. P.; CARVALHÃES, M. A.; QUEIROZ-JUNIOR, M.; TIEN, O. S. KAKINAMI, S. H.; REIS, M.S. Medicinal plants popularly used in the Brazilian Tropical Atlantic Forest. **Fitoterapia**, São Paulo, v. 73, n. 1, p. 69–91, fev. 2002.

EISENBERG, J. F.; KLEIMAN, D. G. Olfactory Communication in Mammals. **Annual Review of Ecology and Systematics**, Washington, v. 3, n. 1, p. 1–32, 1972.

FORATTINI, O.P. **Entomologia Médica. Parte Geral, Diptera, Anophelin**i. Faculdade de Higiene e Saúde Pública. Departamento de Parasitologia, São Paulo. Vol. 1. p. 1-662, 1962.

FRUTH, B.; IKOMBE, N. B.; MATSHIMBA, G. K.; METZEGER, S.; MUGANZA, D. M.; MUNDRY, R.; FOWLER, A. New evidence for self-medication in bonobos: *Manniophyton fulvum* leaf- and stemstrip-swallowing from LuiKotale, Salonga National Park, DR Congo: Bonobo Self-Medication. **American Journal of Primatology**, Congo, v. 76, n. 2, p. 146–158, 2014.

GUIDORIZZI, C. E.; RABOY, B. E. Fur-Rubbing with Plant Exudates in Wild Golden-Headed Lion Tamarins (*Leontopithecus chrysomelas*). ***AmericanJournal of Primatology***, Bahia, 71: 75, 2009.

GONÇALVES, A. L. **Estudo da atividade antimicrobiana de algumas árvores medicinais nativas com potencial de conservação/recuperação de florestas tropicais**. 2007. 209 f. Tese (Doutorado em Ciências Biológicos) - Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, São Paulo.

GONÇALVES, A. L.; FILHO, A. A.; MENEZES, H. **Estudo comparativo da atividade antimicrobiana de extratos de algumas árvores nativas**. São Paulo, p. 6, 2005.

GOMPPER, M. E.; HOYLMAN, A. M. Grooming with *Trattinnickia* resin: possible pharmaceutical plant use by coatis in Panama. **Journal of Tropical Ecology**, Tennessee, v. 9, n. 4, p. 533–540, 1993.

HASHIMOTO, C. Y. **Comportamento em cativeiro e teste da eficácia de técnicas de enriquecimento ambiental (físico e alimentar) para jaguatiricas (Leopardus pardalis)**. 2008. 154 f. Tese (Mestrado em Psicologia Experimental) - Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo.

HEYMANN, E. W. Scent marking strategies of new world primates. **American Journal of Primatology**, Göttingen,v. 68, n. 6, p. 650–661, 2006.

HUFFMAN, M. A.; PEBSWORTH, P. A. Medicinal plant use by nonhuman primates. In: TREVATHAN, W. et al. (Eds.). **The International Encyclopedia of Biological Anthropology**. Hoboken, NJ, USA: John Wiley & Sons, Inc. p. 1–4, 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais.** população

estimada na cidade de Guareí – Brasil – [online], 2020. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/sp/guarei.html. Acesso em 30 nov. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais.** população estimada no município de Teodoro Sampaio – Brasil – [online], 2020. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/sp/teodoro-sampaio.html. Acesso em: 30 nov. 2020.

INSTITUTO FLORESTAL - Sistema de Informações Florestais de São Paulo (SIFESP). Plano de Manejo Parque Estadual do Morro do Diabo, São Paulo - Brasil - [online], 2015. Disponível em: http://arquivos.ambiente.sp.gov.br/fundacaoflorestal/2012/01/morrododiabo.pdf. Acesso em: 22 fev. 2020.

JANZEN, D. H. Complications in interpreting the chemical defenses of trees against tropical arboreal plant-eating vertebrates. G. Montgomery (Ed.). **The ecology of arboreal folivores**, Smithsonian Institution Press, Washington, DC, p. 73-84, 1978.

JOHANSSON, A.; LIBERG, O.; WAHLSTROM, L. K. Temporal and Physical Characteristics of Scraping and Rubbing in Roe Deer (*Capreolus capreolus*). **Journal of Mammalogy**, Oxford, v. 76, n. 1, p. 123–129, 23 fev. 1995.

JESUS, A. S. **Composição da dieta e intensidade de infecção parasitária em bugios-pretos (*Alouatta caraya*): Buscando evidências de automedicação.** [on line]. 2013. 72 f. Dissertação (Mestrado em Zoologia) - Faculdade de Biociências da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul. Disponível em: https://repositorio.pucrs.br/dspace/bitstream/10923/5355/1/000449500-Texto%2BCompleto-0.pdf. Acesso em: 15 mar. 2020.

KLEIMAN, D. G.; HOAGE. R. J.; GREEN, K. M. The lion tamarins, genus Leontopithecus. In: MITTERMEIER, R. A. et al (Ed.) **Ecology and behavior of neotropical primates**, Washington: World Wildlife Fund, v. 2, p. 299-347, 1988.

KRIEF, S.; MARTIN, M. T.; GRELLIER, P.; KASENENE, J.; SÉVENET, T. Novel Antimalarial Compounds Isolated in a Survey of Self-Medicative Behavior of Wild Chimpanzees in Uganda. **Antimicrobial Agents and Chemotherapy**, Uganda, v. 48, n. 8, p. 3196–3199, 2004.

LECA, J. B.; GUNST, N.; PETIT, O. Social Aspects of Fur-rubbing in *Cebus capucinus* and *Cebus apella*. **International Journal of Primatology**, Georgia, v. 28, n. 4, p. 801–817, 2007.

LORENZI, H.; ABREU MATOS, F. J. **Plantas medicinais no Brasil, Nativas e exóticas** .1.ed. São Paulo: Plantarum, 2002. ISBN: 85-86714-18-6. 576 p.

MAHANEY, W. C.; WATTS, D. P.; HANCOCK, R. G. V. Geophagia by mountain gorillas (*Gorilla gorilla beringei*) in the Virunga Mountains, Rwanda. **Primates**, Rwanda, v. 31, n. 1, p. 113-120, 1990.

MAHANEY, W. C.; AUFREITER, S.; HANCOCK, R. G. V. Mountain gorilla geophagy: A possible seasonal behavior for dealing with the effects of dietary changes. **International Journal of Primatology**, Rwanda, v. 16, n. 3, p. 475–488, 1995a.

MAHANEY, W. C.; STAMBOLIC, A.; KNEZEVICH, M.; HANCOCK, R. G. V.; AUFREITER, S.; SANMUGADAS, K.; KESSLER, M. J.; GRYNPAS, M. D. Geophagy Amongst Rhesus Macaques on Cayo Santiago, Puerto Rico. **Primates**, Cayo Santiago, v. 36, n. 3, p. 323-333, 1995b.

MAHANEY, W. C.; HANCOCK, R. G. V.; AUFREITER, S.; HUFFMAN, M. A. Geochemistry and Clay Mineralogy of Termite Mound Soil and the Role of Geophagy in Chimpanzees of the Mahale Mountains, Tanzania. **Primates**, Tanzania, v. 37, p. 121-134, 1996.

MAHANEY, W. C.; MILNER, W. M.; SANMUGADAS, K.; HANCOCK, R. G. V.; AUFREITER, S.; WRANGHAM, R.; PIER, H. Analysis of Geophagy Soils in Kibale Forest, Uganda. **Primates**, Uganda, v. 38, p. 156-176, 1997.

MARTIN, P. R.; BATESON, P. P. G. **Measuring behaviour: an introductory guide.** 3rd Edition ed. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1933.

MATOS NETO, F. A. 2013. **Abordagem etnobotânica de plantas medicinais usadas para tratamento de lesões de pele associado, ou não, a bactérias ou fungos no município de Itapajé, Ceará, Brasil**. Trabalho de conclusão de curso, Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral.

MCLENNAN, M. R.; HASEGAWA, H.; BARDI, M.; HUFFMAN, M. A. Gastrointestinal parasite infections and selfmedication in wild chimpanzees surviving in degraded forest fragments within an agricultural landscape mosaic in Uganda. **PLoS ONE**, Uganda, v. 12, n. 7, p. 1–29, 2017.

MCLENNAN, M. R.; HUFFMAN, M. A. High Frequency of Leaf Swallowing and its Relationship to Intestinal Parasite Expulsion in “Village” Chimpanzees at Bulindi, Uganda. **American Journal of Primatology**, Uganda, v. 74, n. 7, p. 642–650, 2012a.

MCLENNAN, M. R.; HUFFMAN, M. A. High Frequency of Leaf Swallowing and its Relationship to Intestinal Parasite Expulsion in “Village” Chimpanzees at Bulindi, Uganda. **American Journal of Primatology**, Oxford, v. 74, n. 7, p. 642–650, 2012b.

MEDICI, E.P.; VALLADARES-PÁDUA, C. B.; RYLANDS, A. B.; MARTINS, C. S. Translocation as a Metapopulation Management Tool for the Black Lion Tamarin, *Leontopithecus chrysopygus*. **Primate Conservation**, São Paulo, n.19, p. 23 – 31, 2003.

MILLER, K. E.; LASZLO, K.; DIETZ, J. M. The role of scent marking in the social communication of wild golden lion tamarins, *Leontopithecus rosalia*. **Animal Behaviour**, Maryland, v. 65, n. 4, p. 795–803, 2003.

MORAES, I. A.; DE-CARVALHO, M. A. A.; VALLE, H. A.; PESSOA, V . P.; FERREIRA, A. M. R.; PISSINATI, A. Histology of the sternal and suprapubic skin areas in lion tamarins (*Leontopithecus* sp. Callitrichidae–Primates). **American Journal of Primatology**, Rio de Janeiro, v. 68, n. 11, p. 1120–1126, 2006.

MUÑOZ, V.; SAUVAIN, M.; BOURDY, G.; ARRÁZOLA, S.; CALLAPA, J.; RUIZ, G.; CHOQUE, J.; DEHARO, E. A search for natural bioactive compounds in Bolivia through a multidisciplinary approach: Part III. Evaluation of the antimalarial activity of plants used by Alteños Indians. **Journal of Ethnopharmacology**, La paz, v. 71, n. 1, p. 123–131, 2000.

OLIVEIRA, P.R.; BORGES, L. M. F.; LOPES, C. M. L.; LEITE, R. Population dynamics of the free-living stages of *Amblyomma cajennense* (Fabricius, 1787) (Acari: Ixodidae) on pastures of Pedro Leopoldo, Minas Gerais State, Brazil. **Veterinary Parasitology**, Amsterdan, v.92, p.295-301, 2000.

OHSAKI, A.; TAKASHIMA, J.; CHIBA, N.; KAWAMURA, M. Microanalysis of a selective potent anti-Helicobacter pylori compound in a Brazilian Medicinal Plant, *Myroxylon peruiferum* and the activity of analogues. **Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters**, Tokyo, v. 9, n. 8, p. 1109–1112,1999.

PASSOS, F.C. Dieta de um grupo de mico-leão-preto, Leontopithecus chrysopygus (Mikan) (Mammalia, Callitrichidae), na Estação Ecológica dos Caetetus, São Paulo, **Revista Brasileira de Zoologia**, São Paulo, v. 16 (supl.1), p. 269-278, 1999.

PARANHOS, K. M.; ROPER, J. J. **Estimativa populacionais para espécies raras: o mico-leão-preto *Leontopithecus chrysopygus* (Mikan, 1823) como modelo**.

2006. f. 62. Dissertação, mestrado em Ecologia e Conservação, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

PASSOS, F. C.; LUDWIG, G.; KNOGGE, C.; OLIVEIRA, L. C. 2014. ***Leontopithecus chrysopygus***. Avaliação do Risco de Extinção de *Leontopithecus chyrospygus* (Mikan, 1823) no Brasil. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBIO). Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/portal/faunabrasileira/estado-de-conservacao/7211-mamiferos-leontopithecus-chrysopygus-mico-leao-preto. Acesso em 18 dez 2020.

PECKRE, L. R.; DEFOLIE, C.; KAPPELER, P. M.; FICHTEL. Potential self-medication using millipede secretions in red-fronted lemurs: combining anointment and ingestion for a joint action against gastrointestinal parasites? **Primates**, Göttingen,v. 59, n. 5, p. 483–494, 2018.

PELZELN, A. von. **Brasilische Säugethiere**: Rsultate von Johann Natterer's Reisen in den Jahren 1817 bis 1835. Viena: A Hölder, p. 140, 1883.

PEREIRA, R.; NETO, F. A. M.; AGUIAR, F. L. L.; SOUZA, E. B.; SANTOS, H. S.; CAVALCANTE, C. S. P.; FONTENELLE, R. O. S. Atividade antifúngica, sinergismo e citotoxicidade do extrato etanólico da casca de *Myroxylon peruiferum* L.F. **Revista da universidade Vale do Rio Verde**, Minas Gerais, v. 16, n. 1, 2018.

PEREIRA, R.; DE SOUZA, E. B.; DE VASCONCELOS, M. A. Diversidade estrutural e potencial biológico dos metabólitos secundários de espécies do gênero Myroxylon L.f. (Fabaceae): uma revisão da literatura. **Hoehnea**, São Paulo, v. 46, n. 1, p. 1-11, 2019.

PEREZ, M. A. F. **Diterpenos de *Myrocarpus frondosus* Allemão: Isolamento, Determinação Estrututal e Atividade Biológica**. 2005. 149 f. Tese (Mestrado em Química) - Instituto de Química, Universidade Estadual de Campinas, São Paulo.

REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; FANDIÑO-MARINO, H.; ROCHA, V.J. **Mamíferos da Fazenda Monte Alegre** – Paraná. Eduel, Londrina, 2005.

REZENDE, G.; KNOGGE, C.; PASSOS, F.; LUDWIG, G.; OLIVEIRA, L. C.; JERUSALINSKY, L.; MITTERMEIER, R. A. 2020. ***Leontopithecus chrysopygus***. The IUCN Red List of Threatened Species 2020: e.T11505A17935400. https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2020-2.RLTS.T11505A17935400.en. Acesso em: 19 nov. 2020.

ROMANO, A. P. M.; RAMOS, D. G.; ARAUJO, F. A. A.; LEAL, G, S.; COSTA, Z. G. A. **Guia de vigilância de epizootias em primatas não humanos e entomologia aplicada à vigilância da febre amarela**. Secretaria de Vigilância em

Saúde. 2 ed. Brasília, 2014.

ROLIM, G. DE S.; CAMARGO, M. B. P.; LANIA, D. G.; MOARES, J. F. L. Climatic classification of Köppen and Thornthwaite sistems and their applicability in the determination of agroclimatic zonning for the state of São Paulo, Brazil. **Bragantia**, São Paulo, v. 66, n. 4, p. 711–720, 2007.

SARTORI, Â. L. B.; TOZZI, A. M. G. DE A. Revisão taxonômica de *Myrocarpus Allemão* (Leguminosae, Papilionoideae, Sophoreae). **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 18, n. 3, p. 521–535, 2004.

SEO, S.-M.; PARK, H. M.; PARK, I.-K. Larvicidal Activity of Ajowan (*Trachyspermum ammi*) and Peru Balsam (*Myroxylon pereira*) Oils and Blends of Their Constituents against Mosquito, *Aedes aegypti*, Acute Toxicity on Water Flea, Daphnia magna, and Aqueous Residue. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Korea, v. 60, n. 23, p. 5909–5914, 2012.

SILVA, M. M. **Etograma e Orçamento temporal de cateto (*Pecari tajacu*, Tayassuidae, Cetartiodactyla)**. 2018. 38 f. Trabalho Final de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Ouro Preto, Minas Gerais.

SILVA-JÚNIOR, C.A.; SILVA, L.C.N.; SOUZA, R.M.; ARANDA-SOUZA, M.; PEREIRA, D.S.T.; SILVA, M.V.; CORREIA, M.T.S. *Myroxylum peruiferum*: antioxidant activity and phenolic content. Current Topics in Phytochemistry 12: p. 21-25, 2015.

SIMAS, N. K.; LIMA, E. C.; CONCEIÇÃO, S. R.; KUSTER, R. M.; FILHO, A. M. O. Produtos naturais para o controle da transmissão da dengue: atividade larvicida de *Myroxylon balsamum* (óleo vermelho) e de terpenóides e fenilpropanóides. **Química Nova**, São Paulo, v. 27, n. 1, 2004.

SMITH, T. E. **The role of odour in the suppression of reproduction in female naked mole rates (*Heterocephalusglaber*) and common marmosets (*Callithrix jacchus*) and the social organization of these two species**. Ph.D. thesis, Universityof London, 1994.

STRIER, K. B. Menu for a monkey. **Natural History** 102: p. 34-43, 1993.

TEAM, R. Core. R: **A language and environment for statistical computing (version 3.1. 2)**. Vienna, Austria. R Foundation for StatisticalComputing; 2014. 2019.

TORTATO, F. R.; ALTHOFF, S. L. Variações na coloração de iraras (Eira barbara Linnaeus, 1758 - Carnivora, Mustelidae) da Reserva Biológica Estadual do Sassafrás, Santa Catarina, sul do Brasil. **Biota Neotropica**, Santa Catarina, v. 7, n.

3, p. 365–367, 2007.

TRENTIN, D. DA S.; GIORDANI, R. B.; ZIMMER, K. R.; SILDA, A. G.; SILVA, M. V.; CORREIA, M. T. S.; BAUMVOL, I. J. R. Potential of medicinal plants from the Brazilian semi-aridregion (Caatinga) against *Staphylococcus epidermidis* planktonicand biofilm life styles. **Journal of Ethnopharmacology**, Rio Grande do Sul, v. 137, n. 1, p. 327–335, 2011.

TROLLE, M. Mammal survey in the Rio Jauaperí region, Rio Negro Basin, the Amazon, Brazil. **Mammalia**, Copenhagen, v. 67, n. 1, 2003.

VENABLES, W. N.; RIPLEY, B. D. Random and mixed effects. In: **Modern applied statistics with S**. Springer, New York, NY. p. 271-300, 2002.

WILSON, N.; DIETZ, M. J.; JR, J. O. W. Ectoparasitic Acari found on Golden Lion Tamarins (*Leontopithecus Rosália rosalia*) from Brasil. **Journal of Wildlife Diseases**, Washington, v. 25, n. 3, p. 433-435, 1989.

ANEXO 1

FIGURA 1 – Animais que não realizaram o *fur rubbing* registrados pela armadilha fotográfica nas cabreúvas no fragmento da Fazenda Santo Antônio, Guareí (A, B), e no Parque Estadual Morro do Diabo, Teodoro Sampaio (C-E), estado de São Paulo, Brasil. A: tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*); B: serelepe (*Guerlinguetus brasilienses*); C: macaco-prego (*Sapajus nigritus*); D: saruê (*Didelphis albiventris*); E: cuíca (*Gracilinanus* sp. ou *Marmosa* sp.).

ANEXO 2

TABELA 1 – Espécies de mamíferos presentes no Parque Estadual Morro do Diabo, município Teodoro Sampaio, estado de São Paulo, Brasil.

Espécie	Nome vulgar	Espécie	Nome vulgar
ORDEM DIDELPHIMORPHIA			
Caluromys sp.	Cuíca-lanosa	*Metachirus nudicaudatus*	Cuíca-comum
Chironectes sp.	Cuíca-d'água	*Micoureus travassosi*	Cuíca
Didelphis albiventris	Gambá, Saruê	*Monodelphis* sp.	Catita
		Marmosops sp.	Cuíca
Gracilinanus agilis	Cuíca-graciosa	*Philander frenata*	Cuíca-de-quatro-olhos
ORDEM XENARTHRA			
Família Myrmecophagidae		**Família Dasypodidae**	
Myrmecophaga tridactyla	Tamanduá-bandeira	*Cabassous unicinctus*	Tatu-de-rabo-mole
Tamandua tetradactyla	Tamanduá-mirim	*Dasypus novemcinctus*	Tatu-galinha
		Euphactus sexcintus	Tatu-peba
ORDEM CHIROPTERA			
Família Noctilionidae		**Família Phyllostomidae**	
Noctilio albiventris	Morcego-buldogue	*Artibeus jamaicensis*	Morcego-jamaicano
Noctilioleporinus	Morcego-pescador	*Artibeus lituratus*	Morcego-da-cara-branca
		Artibeus obscurus	Morcego
Família Vespertilionidae		*Carollia perspicillata*	Morcego-de-cauda-curta
Eptesicusdiminutus	Morcego-marrom	*Glossophaga soricina*	Morcego beija-flor
Myotis nigricans		*Platyrrhinus recifinus*	Morcego
		Pygoderma bilabiatum	Morcego-de-Ipanema
Família Molossidae		*Sturnira lilium*	Morcego-fruteiro
Molossops temmincki	Morcego-molosso-de-Temminckii	*Vampyressa pusilla*	Morcego
ORDEM PRIMATES			
Família Callitrichidae		**Família Cebidae**	
Leontopithecus chrysopygus	Mico-leão-preto	*Alouatta fusca*	Bugio
		Sapajus nigritus	Macaco-prego

.

ORDEM CARNIVORA			
Família Canidae		**Família Felidae**	
Cerdocyon thous	Cachorro-do-mato	*Herpailurus yagouaroundi*	Jaguarundí
Chrysocyon brachyurus	Lobo-guará	*Leopardus pardalis*	Jaguatirica
		Leopardus wiedii	Gato-maracajá
Família Mustelidae		*Panthera onca*	Onça-pintada
Eira barbara	Irara	*Puma concolor*	Suçuarana
Galictis vittata	Furão		
Lutra longicaudis	Lontra	**Família Procyonidae**	
		Nasua nasua	Quati
		Procyon cancrivorus	Mão-pelada
ORDEM PERISSODACTYLA			
Tapirus terrestris	Anta		
ORDEM ARTIODACTYLA			
Família Tayassuidae		**Família Cervidae**	
Pecari tajacu	Cateto	*Mazama americana*	Veado-mateiro
Tayasssu pecari	Queixada	*Mazama gouazoubira*	Veado-catingueiro
ORDEM RODENTIA			
Família Sciuridae		**Família Muridae**	
Sciurus aestuans	Serelepe	*Akodon* sp.	Rato
		Nectomys squamipes	Rato-d'água
Família Caviidae		*Oecomys* sp.	Rato-da-árvore
Cavia sp.	Preá	*Oligoryzomys* sp.	Rato-do-arroz
Família Erethizontidae		**Família Agoutidae**	
Coendou prehensilis	Ouriço-cacheiro	*Agouti paca*	Paca
Família Hychaeridae		**Família Dasyproctidae**	
Hydrochaeris hydrochaeris	Capivara	*Dasyprocta azarae*	Cutia
ORDEM LAGOMORPHA			
Sylvilagus brasiliensis	Tapiti		

(Fonte:http://arquivos.ambiente.sp.gov.br/fundacaoflorestal/2012/01/morrododiabo.pdf).