

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

AMANDA LETÍCIA BORGES

**TAMANHO E COMPOSIÇÃO DE GRUPOS DE BUGIOS-RUIVOS (*ALOUATTA
GUARIBA CLAMITANS*) EM DOIS FRAGMENTOS DE MATAS COM ARAUCÁRIA
NA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO ALTO RIO IGUAÇU**

**CURITIBA
2024**

AMANDA LETÍCIA BORGES

**TAMANHO E COMPOSIÇÃO DE GRUPOS DE BUGIOS-RUIVOS (*ALOUATTA
GUARIBA CLAMITANS*) EM DOIS FRAGMENTOS DE MATAS COM ARAUCÁRIA
NA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO ALTO RIO IGUAÇU**

Trabalho de Conclusão do Curso de
Graduação em Ciências Biológicas
da Universidade Federal do Paraná,
apresentado como requisito parcial à
obtenção do título de Bacharel em
Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Lucas M. Aguiar

**CURITIBA
2024**

AMANDA LETÍCIA BORGES

TAMANHO E COMPOSIÇÃO DE GRUPOS DE BUGIOS-RUIVOS (*ALOUATTA GUARIBA CLAMITANS*) EM DOIS FRAGMENTOS DE MATAS COM ARAUCÁRIA NA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO ALTO RIO IGUAÇU

Trabalho de conclusão de curso aprovado como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Paraná.

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 **LUCAS DE MORAES AGUIAR**
Data: 19/12/2024 09:02:44-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Lucas M. Aguiar
Departamento de Zoologia - UFPR
Presidente da Banca

Documento assinado digitalmente
 **ZELINDA MARIA BRAGA HIRANO**
Data: 18/12/2024 19:35:25-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Zelinda Maria Braga Hirano
Universidade Regional de Blumenau - FURB

Documento assinado digitalmente
 **EMYGDIO LEITE DE ARAUJO MONTEIRO FILHO**
Data: 17/12/2024 09:59:19-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Emygdio Leite de Araujo Monteiro Filho
Departamento de Zoologia - UFPR

Curitiba
2024

AGRADECIMENTOS

Expresso minha sincera gratidão a todos que contribuíram de forma direta ou indireta para a realização desta pesquisa. Primeiramente, agradeço ao meu orientador, Lucas M. Aguiar, por esses três anos de aprendizado e experiências compartilhadas sobre primatas. Sua orientação precisa, paciência e apoio constante foram fundamentais ao longo de todas as etapas desta pesquisa. Agradeço ao Departamento de Pesquisa e Conservação da Fauna da Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SMMA) de Curitiba e a Fundação Araucária de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Estado do Paraná pela colaboração institucional.

Sou profundamente grata à proprietária da Chácara Nazareno, pela generosidade em disponibilizar a área para as atividades de campo, as quais foram imprescindíveis para a coleta de dados. Agradeço à minha família pelo apoio incondicional desde o início da graduação, sem o qual este percurso teria sido muito mais desafiador. Agradeço igualmente ao meu companheiro, Gabriel Crestani, por sempre acreditar em minhas escolhas, inclusive nas aventuras de me enfiar na floresta atrás de macacos para a conservação. Por fim, agradeço aos meus colegas de campo, que me acompanharam durante longas horas e momentos de insalubridade na floresta; sem vocês, esta pesquisa não teria sido possível.

EPÍGRAFE

“Os chimpanzés, gorilas e orangotangos viveram milhares de anos em suas florestas, com vidas fantásticas, em entornos onde reina o equilíbrio, em espaços onde nunca lhes passou pela cabeça destruir a floresta, destruir o seu mundo. Eu diria que eles tiveram mais sucesso do que nós em relação a esta harmonia com o meio ambiente”.

Jane Goodall

RESUMO

O Bugio-ruivo (*Alouatta guariba clamitans*) está classificado como um dos 25 primatas mais ameaçados do mundo, ocorrendo na Mata Atlântica do sudeste ao sul do Brasil e noroeste da Argentina, onde consegue sobreviver em pequenos fragmentos florestais com pressões antrópicas negativas, incluindo a susceptibilidade à febre amarela. No Município de Curitiba, estado do Paraná, os bugios ocorrem em alguns fragmentos de Matas com Araucária que sofrem intensos processos de devastação. O objetivo deste trabalho foi avaliar o número, tamanho e composição sexo-etária de grupos de bugios-ruivos em vida livre, e suas respectivas abundâncias relativas, em dois pequenos fragmentos de Mata com Araucária na região periurbana do Município de Curitiba, estado do Paraná, sul do Brasil: um de 63 ha nos arredores do Zoológico Municipal de Curitiba (25°33'35"S 49°13'53"O), pertencente ao Parque Municipal do Iguaçu, e outro de 53 ha nos arredores da Chácara Nazareno (25°34'55"S 49°15'39"O). Ambos inseridos na Área de Proteção Ambiental (APA) Municipal do Rio Iguaçu, em uma parcela de Alta Restrição de Uso. Para tanto, os animais foram registrados através de expedições de campo semanais, percorrendo o perímetro e o interior dos fragmentos, incluindo-se trilhas estabelecidas, buscando observações diretas ou localizando os animais através de seus roncões, durante 13 meses. No total foram registrados 74 indivíduos em 13 grupos sociais (sete nas matas do Zoológico e seis nas da Chácara) ao longo de 220 km percorridos em aproximadamente 222h horas de campo. Os resultados obtidos não sugerem um gargalo populacional em ambos os fragmentos estudados. Os resultados mostraram que os ambientes possuem grupos de bugios-ruivos com tamanho, composição, taxa reprodutiva e abundâncias que sugerem populações estabelecidas, talvez por serem ambientes urbanos e periurbanos onde estiveram relativamente protegidos dos últimos ciclos silvestres da febre amarela.

Palavras-chaves: Espécie ameaçada; Mata Atlântica; Parâmetro populacional.

ABSTRACT

The brown howler monkey (*Alouatta guariba clamitans*) is one of the 25 most endangered primates in the world. It is found in the Atlantic Forest from south-eastern to southern Brazil and north-western Argentina, where it survives in small forest fragments with negative anthropogenic pressures, including susceptibility to yellow fever. In the municipality of Curitiba, in the state of Paraná, howler monkeys occur in some fragments of Araucaria Forest, which are suffering from severe degradation. The aim of this study was to determine the number, size and sex composition of groups of free-living howler monkeys and their relative abundance in two small fragments of Araucaria Forest in the peri-urban area of the municipality of Curitiba, state of Paraná, southern Brazil: One of 63 ha on the outskirts of the Curitiba Municipal Zoo (25°33'35"S 49°13'53"O), belonging to the Iguaçu Municipal Park, and another of 53 ha on the outskirts of Chácara Nazareno (25°34'55"S 49°15'39"O). Both are part of the Municipal Environmental Protection Area (APA) of the Iguaçu River, in a highly restricted area. To this, the animals were surveyed over a period of 13 months through weekly field trips around the perimeter and within the fragments, including established trails, by direct observation or by locating the animals through their snoring. In total, 74 individuals in 13 social groups (seven in the Zoo's forests and six in the Chácara's) were surveyed over a distance of 220 km and in approximately 222 hours of fieldwork. The results obtained do not suggest a population bottleneck in any of the fragments studied. The results showed that these environments have groups of howler monkeys with a size, composition, reproductive rate and relative abundance that suggest established populations, perhaps because they are urban and peri-urban environments where they have been relatively protected from the last sylvatic cycles of yellow fever.

Keywords: Endangered species; Atlantic Forest; Population parameters

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1:** Imagem que ilustra a localização da área de estudo. Ambas as áreas se encontram no Brasil, Estado do Paraná, no Município de Curitiba, na região sul, dentro da Área de Proteção Ambiental do Rio Iguaçu. 15
- Figura 2:** Comparação das qualidades de habitat entre os dois fragmentos de estudo. As imagens superiores são das Matas do Zoológico, e as inferiores das Matas da Chácara. Fonte: Autora, 2024 16
- Figura 3:** Distribuição mensal das amostragens nos dois fragmentos de estudo na APA Municipal do Rio Iguaçu, Curitiba, Paraná, entre setembro de 2023 e setembro de 2024. 17
- Figura 4:** Fotos de alguns dos Indivíduos observados durante o estudo, ilustrando as diferentes classes sexo-etárias aqui adotadas: MA: macho adulto, MSB: macho sub-adulto, FA: fêmea adulta, JUV: juvenil e INF: infante. Fonte: Autora, 2024. 18
- Figura 5:** Características físicas observadas (em brancos) em dois machos adultos que podem ser consideradas para identificação. Fonte: Autora, 2024 19
- Figura 6:** Fotos das faces dos machos adultos e subadultos identificados nos grupos sociais nas Matas do Zoológico, Curitiba, estado do Paraná. A imagem de satélite identifica a respectiva área de estudo. Fonte: Autora, 2024 22
- Figura 7:** Fotos das faces dos machos adultos e subadultos identificados nos grupos sociais nas Matas do Zoológico, Curitiba, Paraná. A imagem de satélite identifica a respectiva área de estudo. Fonte: Autora, 2024 23
- Figura 8:** Áreas utilizadas pelos sete grupos (grupos 1 a 7) de bugios levantados nas Matas do Zoológico, Curitiba, Paraná. 25
- Figura 9:** Áreas utilizadas pelos seis grupos (grupos A a F) de bugios levantados nas Matas da Chácara, Curitiba, Paraná. 25
- Figura 10:** Fotos dos bugio-ruivos registrados em diferentes atividades durante as diferentes fases de campo nas duas áreas de estudo. Fonte: Autora, 2024 37

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Tamanho, composição sexo-etária e horas de observação dos grupos sociais de bugios-ruivos identificados em dois fragmentos de Mata com Araucária (Matas do Zoo: grupos G1 a G7; Matas da Chácara: grupos GA a GF), na APA Municipal do Rio Iguaçu, Curitiba, Paraná. 21

Tabela 2. Comparação entre os parâmetros populacionais e de roncos de bugios nos dois fragmentos de estudo. Testes de Mann-Whitney e Qui-Quadrado para variáveis ecológicas. 24

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. MATERIAL E MÉTODOS	15
2.1 - Áreas de estudo	15
2.2 - Coleta de dados	17
2.3 - Análise de dados	19
3. RESULTADOS	20
4. DISCUSSÃO	26
5. CONCLUSÕES	28
REFERÊNCIAS	29
APÊNDICE	37

1. INTRODUÇÃO

Os Bugios (gênero *Alouatta*), são primatas da família Atelidae e apresentam uma extensa distribuição geográfica, desde o sul do México, até o noroeste do Uruguai (Crockett; Eisenberg, 1987; Neville, 1988; Jardim et al., 2019). São classificados como folívoros-frugívoros, e são os primatas mais folívoros das Américas (Crockett; Eisenberg, 1987; Jones, 2004; Przydzimirski et al., 2022). Consomem cerca de 65% de folhas e 20% de frutos, além de flores, sementes, brotos e pecíolos, variando a proporção de consumo conforme a disponibilidade de alimento no ambiente (Chaves; Bicca-Marques 2013; Dias; Rangel-Negrín, 2015; Oklander et al., 2023). São animais diurnos e pouco ativos e, por consumirem muitas folhas, descansam por longos períodos, o que ajuda na digestão da celulose e compensa a pouca energia obtida com este tipo de alimento (Milton, 1980). São mais ativos no meio da manhã e no meio da tarde (Miranda; Passos, 2004; Kugelmeier, 2005; Grassetto; da Cunha; Jalles-Filho, 2007). Mesmo que em grande parte folívoros, os modelos socioecológicos sugerem que os bugios também podem sofrer com a competição por interferência intra- e intergrupar (Snaith; Chaman, 2007), particularmente relacionada às disputas sexuais, mas também aos alimentos preferidos, como as folhas imaturas e frutos maduros (Chaves; Bicca-Marques 2013) e, neste sentido, o tamanho e composição do grupo podem ser aspectos importantes nas disputas.

Esses primatas são conhecidos também pelas suas vocalizações do tipo ronco, que são de longo alcance feitas em baixa frequência e alta intensidade, principalmente no início da manhã (Mitani; Stuht, 1998), emitidos pelos machos, mas com frequente acompanhamento das fêmeas. Os roncões podem servir como mecanismos de avaliação de oponentes ou de parceiros, mecanismos antipredatórios (Neville, 1988; Aguiar et al., 2003; Cunha; Byrne, 2006; Dalmaso; Codenotti, 2010), espaçamento entre grupos (Aguiar et al., 2003; Steinmetz, 2005), ou mesmo como ritualizações de confrontos entre grupos vizinhos nas fronteiras de suas áreas de vida (Chiarello, 1995; OLIVEIRA, 2002; Grassetto; da Cunha; Jalles-Filho, 2007). Vivem em grupos sociais onde ambos os sexos podem migrar do grupo natal próximo ao início da vida reprodutiva para se incorporarem ou formar novos grupos (Ostro et al., 2001; Jones, 2004; Runestad Connour; Glander, 2020; Strier, 2021). A maturidade sexual é atingida em torno de quatro anos para as

fêmeas e cinco anos para os machos (Crockkett; Pope, 1993). O período de gestação dura 185 dias e a expectativa de vida é cerca de 20 anos (Ross, 1991). O sistema de acasalamento do gênero pode ser poligínico (Groves, 2001), onde um macho dominante tem acesso às cópulas com as fêmeas do grupo, ou poliginiândrico, onde as fêmeas podem copular com mais de um dos machos do grupo. As cópulas extra grupo são esporadicamente observadas (Pope, 2000; Mirando; Passos, 2004; van Belle; Estrada; Strier, 2009a, b; Decker; Bicca-Marques, 2013).

Os bugios vivem em grupos sociais cujo tamanho e composição sexo-etária varia entre as populações e espécies, sendo registrados grupos de dois até 45 indivíduos (Crockett; Eisenberge, 1987). Para os primatas folívoros, o número de indivíduos e a composição sexo-etária dos grupos podem ser moldados principalmente por fatores sociais como a proporção de fêmeas por machos, comportamentos agonísticos e risco de infanticídio (Treves; Chapman, 1996; Crockett; Janson, 2000; Steenbeek; van Schaik, 2001; Chapman; Pavelka, 2005; Knopff; Pavelka, 2006). Mas variáveis ecológicas como a disponibilidade de alimentos, o isolamento e restrição para dispersão em pequenos fragmentos, a presença ou ausência de parasitas, predadores, caça humana, alimentação fornecida pelas pessoas, história demográfica e de grupo, também modelam a organização social dos grupos (Lovejoy et al., 1986; Sussman; Garber, 2007). O medo da caça humana e a presença de predadores naturais fazem com que os primatas evitem áreas com esses potenciais riscos, impactando sua distribuição e uso do espaço dentro do fragmento (Suscke; Presotto; Izar, 2021).

Alouatta guariba clamitans, ocorre em parte do sudeste e sul do Brasil, e noroeste da Argentina (Hirsch et al., 1991; Printes; Liesenfeld; Jerusalinski, 2001). Possui dicromatismo sexual entre machos e fêmeas adultos, onde os primeiros são ruivos e as últimas, geralmente, marrom escuro (Rylands; Mittermeier; Rodrigues-luna, 1997; Rylands et al., 2000; Groves, 2001). Machos adultos pesam entre 5kg e 9kg (Neville, 1988; Holzmann; Agostini; Di Bitetti, 2012), e as fêmeas entre 3kg e 6kg (Neville, 1988; Kugelmeier, 2005). Habita paisagens florestais prístinas e periurbanas da Mata Atlântica e consegue sobreviver em pequenos fragmentos florestais, uma capacidade que pode estar relacionada à sua dieta flexível, predominantemente folívora (Rossi, 2011; Chaves; Bicca Marques, 2013; Buss et al., 2019; Oklander et al., 2023).

Os bugios-ruivos vivem em grupos sociais compostos em média por cinco indivíduos, variando de dois a 13 (Pinto et al., 1993; De Assis Jardim 2005; Oklander et al., 2023), que, em geral, usam áreas de vida pequenas, entre três e 4ha (Chiarello, 1993). Estudos de bugios-ruivos em vida livre indicam pequenas variações de tamanho de grupo conforme as diferentes populações estudadas, sendo observado médias de cinco (Aguilar; Pie; Passos, 2008), seis (Miranda; Passos, 2005) e oito indivíduos por grupo (De Assis Jardim, 2005). Em relação à proporção entre os sexos e idades, geralmente é observado entre os adultos a proporção de um macho para duas ou três fêmeas por grupo, uma quantidade variada de juvenis e infantes, e pode ocorrer grupos com mais de um ou dois machos adultos convivendo (De Assis Jardim, 2005; Aguilar; Pie; Passos, 2008). Os grupos se formam pela divisão de um grupo maior, ou mesmo podem ser originados pelo encontro de indivíduos dispersantes de ambos os sexos (Fedigan; Jack, 2001).

Os bugios-ruivos foram considerados como uma das 25 espécies de primatas mais ameaçadas do mundo (Mittermeier et al., 2022), principalmente devido à perda de hábitat e à vulnerabilidade aos surtos episódicos de Febre Amarela silvestre. Em nível nacional, a espécie é considerada como Vulnerável pela lista de Espécies Ameaçadas do Ministério do Meio Ambiente do Brasil (Brasil, 2022) e, regionalmente, como Criticamente Ameaçada (CR) na Lista Vermelha do Estado do Paraná (Paraná, 2024). Neste Estado, os bugios-ruivos ocupam várias fitofisionomias da Mata Atlântica, e ainda sobrevivem em pequenos fragmentos de Mata com Araucária (Observação pessoal), cuja formação florestal está extremamente dizimada e fragmentada (Zorek et al., 2024).

O tamanho das populações de bugios flutua ao longo do tempo e, desde 2016 até 2020, com o espalhamento de um grande surto do vírus da Febre Amarela para as zonas mais costeiras da Mata Atlântica, que atingiu o sudeste e sul do Brasil (Possas et al., 2018; Berthet et al., 2021), foram constatadas as mortes de milhares de primatas, particularmente de bugios-ruivos, podendo ter oscilado suas populações mais para baixo, dificultando seus restabelecimentos (Bicca-Marques et al., 2017; Mares-Guia et al., 2020; Giovanetti et al., 2023). Bugios que habitam pequenos fragmentos de Mata com Araucária (<50 ha; Zoreck et al., 2024), sofrem com pressões advindas da saturação populacional e restrição para dispersão em pequenos espaços, com consequente estresse social (Lovejoy et al., 1986; Estrada;

Coates-Estrada, 1996; Rylands et al. 2008), alteração da dieta, atropelamentos, ataques de cães, eletrocussão, caça, maus-tratos, estresse hídrico e térmico (Dias et al., 2014; Chaves et al., 2022; Pozo-Montuy et al., 2024). Sabe-se que a perda de habitat com as modificações antrópicas pode inviabilizar a permanência das espécies de primatas nos remanescentes florestais (Tabarelli; Silva; Gascon, 2004), e a ocorrência da Febre Amarela pode impactar ainda mais essas populações, aumentando o risco de extinção. Mais ainda, a extinção de grandes animais dispersores de sementes, tais como os bugios (Terborgh, 1986; Chapman; Onderdonk, 1998; Yumoto; Kimura; Nishimura, 1999; Haugaasen; Peres, 2005; Bueno et al. 2013), pode deixar as florestas vazias e desestruturá-las pela ausência de seus papéis ecológicos prestados (Estrada et al., 2017; Andresen; Arroyo-rodríguez; Ramos-robles, 2018; Galán-Acedo et al., 2019c). Isso pode ser um fator ainda mais agravante para a conservação da fragmentada e criticamente ameaçada Mata com Araucária, cuja cobertura original foi reduzida atualmente para 4% (Zocker et al., 2024).

Dessa forma, estudos básicos de levantamentos de grupos de grandes primatas dispersores e ameaçados em habitats extremamente fragmentados, são básicos e prioritários para ajudar a entender o estado de suas populações e contribuir para a conservação. Portanto, o objetivo deste estudo foi levantar o número, tamanho e composição sexo-etária de grupos de bugios-ruivos em vida livre, e suas respectivas abundâncias relativas, em dois pequenos fragmentos de Mata com Araucária na região periurbana do Município de Curitiba, estado do Paraná, sul do Brasil. Devido aos recentes surtos de Febre Amarela na Mata Atlântica, espera-se uma baixa taxa de encontro com os animais, refletindo uma baixa abundância, e que os grupos levantados sejam poucos e pequenos, relictuais de um gargalo causado pelas epizootias recentes de febre amarela.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 - Áreas de estudo

Os grupos de bugios-ruivos foram procurados em dois fragmentos de Matas com Araucária, que distam cerca de 3 km entre si. Estão inseridos na Área de Proteção Ambiental (APA) Municipal do Rio Iguaçu, em uma parcela de Alta Restrição de Uso (Instituto Água e Terra do Paraná, 2024), no sul do Município de Curitiba, estado do Paraná, sul do Brasil (Figura 1).

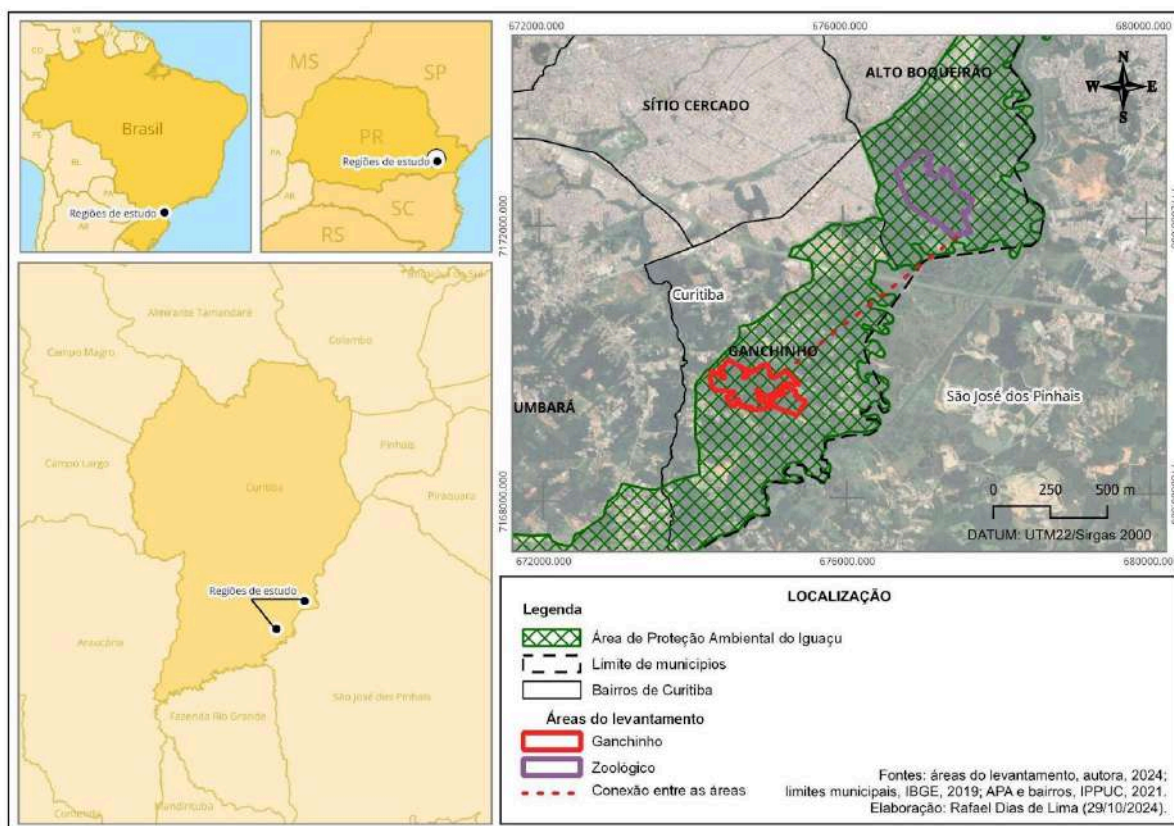


Figura 1: Imagem que ilustra a localização da área de estudo. Ambas as áreas se encontram no Brasil, Estado do Paraná, no Município de Curitiba, na região sul, dentro da Área de Proteção Ambiental do Rio Iguaçu.

Um dos fragmentos de estudo localiza-se no Parque Municipal do Iguaçu, ao redor do Zoológico Municipal de Curitiba, e é em parte contíguo com um fragmento particular da Comunidade Bethânia, totalizando cerca de 63 ha (doravante, Mata do Zoológico; 25°33'35"S; 49°13'53"O). Grande parte do fragmento está em estágio secundário, mas com porções consideráveis de capões densos de grandes araucárias adultas que produzem um dossel emergente, alto e contínuo.

Por estar inserida no Parque Municipal e ao redor do Zoológico, este fragmento é comparativamente e historicamente, mais conservado e com menos tráfego de pessoas do que o segundo. Porém observou-se esporadicamente acampamentos, caçadores e outros indícios de caça ilegal dentro da região amostrada pertencente à Comunidade Bethânia (Observação pessoal).

O outro fragmento de estudo possui cerca de 53 ha e está localizado nos arredores da propriedade privada da Chácara Nazareno (doravante, Mata da Chácara: 25°34'55"S; 49°15'39"O), no bairro Ganchinho, sul de Curitiba. Este fragmento possui proporcionalmente mais borda do que o primeiro, e a floresta é menos estruturada verticalmente, com capões menores de araucárias adultas, menos frequentes e mais espaçados. O fragmento sofre mais intensamente com o desmatamento devido à urbanização e às atividades agrícolas vizinhas, resultando também em um maior fluxo de pessoas em seu interior (Figura 2). Em ambos os fragmentos, os bugios não são aprisionados pelas pessoas, e tampouco consomem alimentos antrópicos (Observação pessoal).



Figura 2: Comparação das qualidades de habitat entre os dois fragmentos de estudo. As imagens superiores são das Matas do Zoológico, e as inferiores das Matas da Chácara. Fonte: Autora, 2024

2.2 - Coleta de dados

A busca ativa pelos animais nos dois fragmentos ocorreu através de caminhadas em trilhas traçadas por aplicativo de GPS ou bússola, por trilhas existentes no interior dos fragmentos e ao redor de seus perímetros (Abreu et al., 2019), ao longo de 13 meses, entre setembro de 2023 e setembro de 2024 (Figura 3). Buscou-se observações diretas dos animais nas árvores com o auxílio de binóculos ou localizando-os através de seus roncos, excretas frescas e presença de pinhão consumido da forma que se identifica as marcas dos dentes molares. Pontos de encontros e de acompanhamentos dos animais foram georreferenciados no aplicativo *GPS Tracks*, para serem posteriormente plotados em imagens de satélite no programa *QGIS*. Este mapeamento facilitou localizar e identificar um determinado grupo e delimitar a área de uso.

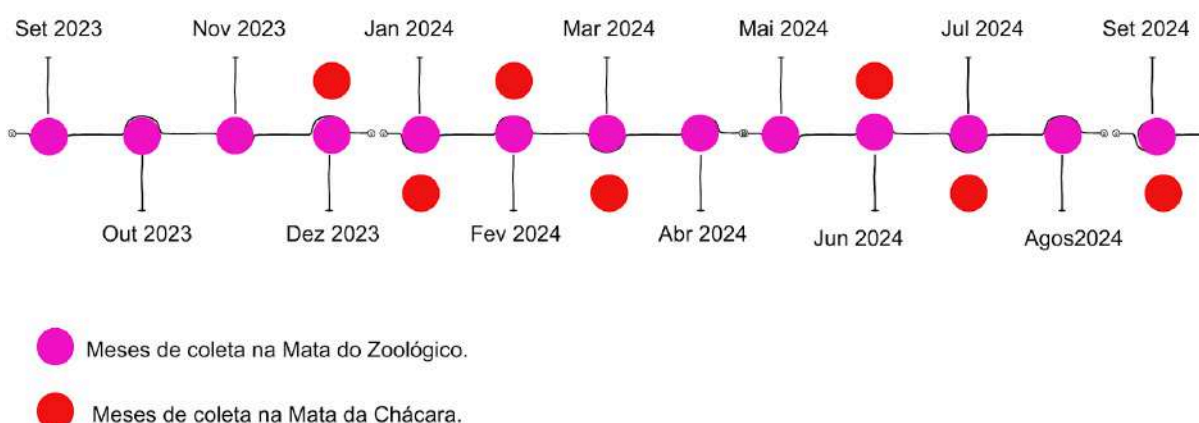


Figura 3. Distribuição mensal das amostragens nos dois fragmentos de estudo na APA Municipal do Rio Iguaçu, Curitiba, estado do Paraná, entre setembro de 2023 e setembro de 2024.

As amostragens foram realizadas no período da manhã, das 8:00 às 12:00 h, e no período da tarde, das 13:00 às 18:00 h, ou em período integral quando possível, das 8:00 às 17:00 h. Durante as atividades de campo, os indivíduos foram identificados, contados e classificados em macho adulto (MA), macho sub-adulto (Msb), fêmea adulta (FA), juvenil (Juv) e infante (Inf), conforme seus tamanhos, comportamentos e coloração da pelagem, de acordo com Gregorin (2006) e Aguiar; Pie e Passos (2008) (Figura 4).



Figura 4: Fotos de alguns dos Indivíduos observados durante o estudo, ilustrando as diferentes classes sexo-etárias aqui adotadas: MA: macho adulto, MSB: macho sub-adulto, FA: fêmea adulta, JUV: juvenil e INF: infante. Fonte: Autora, 2024.

Com auxílio de câmera fotográfica digital com lente de aumento de zoom óptico 30x, modelo Sony cybershot DSC-HD 100V e análise das fotos *a posteriori*, foi possível identificar individualmente grande parte dos animais encontrados pelo desenho de suas faces e disposição da pelagem, particularmente os machos adultos e subadultos dos grupos. Foi possível diferenciar os machos adultos e subadultos principalmente pela presença ou ausência de cicatrizes na face, coloração do pelo, tamanho, formato e aspecto da barba, topete e sobrancelhas (Figura 5).

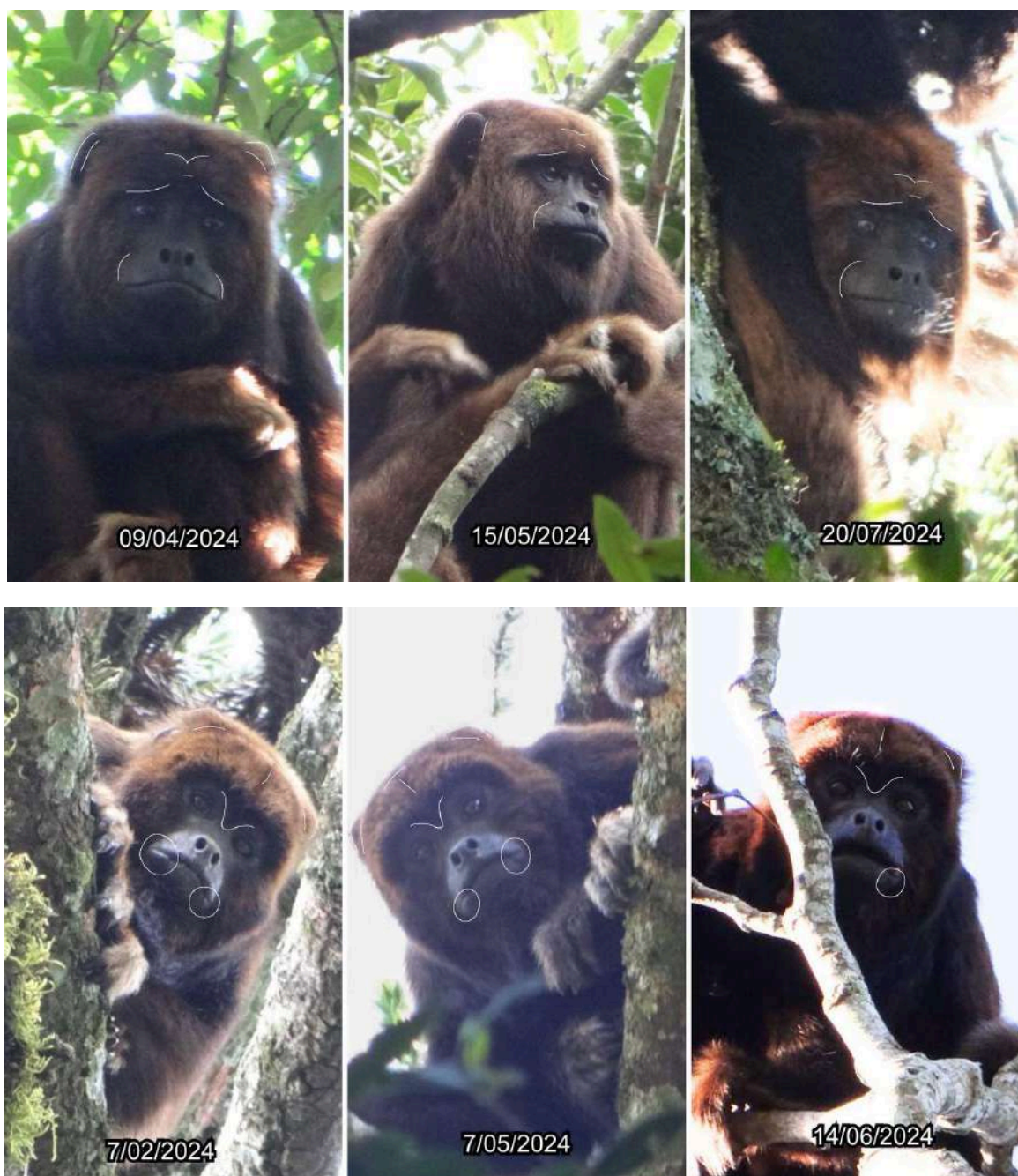


Figura 5: Características físicas observadas (em branco) em dois machos adultos que podem ser consideradas para identificação. Fonte: Autora, 2024.

2.3 - Análise de dados

Os diferentes grupos encontrados nas Matas do Zoológico foram identificados pelos números de G1 a G7, enquanto os da Chácara foram identificados pelas letras de GA a GF. Através dos pontos plotados durante diferentes amostragens dos diferentes grupos identificados, foram mapeadas as áreas utilizadas pelos grupos através do método do Mínimo Polígono Convexo com a utilização do programa QGis, ajudando na elaboração de mapas de localização

dos grupos nos fragmentos. Através da composição e do tamanho dos grupos observados em cada fragmento, foi calculada a proporção das classes sexo-etárias, e o tamanho médio de grupo. Foram calculadas para cada fragmento a taxa reprodutiva (IFR), isto é, a razão entre o número de indivíduos imaturos (jovens e infantes) e o número de fêmeas adultas (De Assis Jardim, 2005)

$$IFR = \frac{JUV+INF}{FA}$$

a abundância relativa, através do número de encontros com os bugios a cada 10 km percorridos em campo (ICMBio, 2018)

$$Abundância = \frac{n^{\circ} \text{ encontros}}{km \text{ percorridos}} \cdot 10$$

e as frequências de roncos registradas durante as horas de esforço em campo.

$$FR = \frac{n^{\circ} \text{ roncos}}{\text{horas em campo}}$$

Para testar se o tamanho dos grupos, o número de fêmeas adultas, a taxa reprodutiva, a abundância relativa e a frequência de vocalizações diferiram entre os dois fragmentos, foram utilizados Testes U de Mann-Whitney por serem, originalmente, variáveis categóricas, e as amostras provenientes de populações independentes. Para saber se as proporções dos indivíduos nas diferentes classes sexo-etárias diferiram entre os dois fragmentos, foi utilizado um teste de Qui-quadrado (χ^2). Todos os testes estatísticos foram executados no programa *R Studio* (RCore team, 2024.04.02), com nível de significância de $p < 0,05$.

3. RESULTADOS

No total, foram levantados 13 grupos sociais de bugios (totalizando 69 indivíduos) e cinco indivíduos solitários: dois machos e duas fêmeas adultos, e um juvenil, em 33 encontros, durante 222 h e 220 km percorridos de esforço de campo nos dois fragmentos (Tabela 1).

Grupos	Adult o ♂	Su b ♂	Adult a ♀	Juvenil	Infante	Tamanho de grupo	Tempo de observação (h)	Local
G1	1	-	2	1	-	4	03:48	Mata do Zoo
G2	1	-	2	1	1	5	04:00	Mata do Zoo
G3	1	1	2	-	-	4	05:40	Mata do Zoo
G4	1	-	3	2	-	6	14:40	Mata do Zoo
G5	1	1	3	1	-	6	12:20	Mata do Zoo
G6	1	1	3	2	1	8	00:30	Mata do Zoo
G7	1	1	-	1	-	3	00:30	Mata do Zoo
GA	1	1	2	1	1	6	08:16	Mata da Chácara
GB	1	-	2	2	1	6	02:45	Mata da Chácara
GC	1	-	1	2	-	4	04:19	Mata da Chácara
GD	1	-	1	2	1	5	10:55	Mata da Chácara
GE	1	1	2	4	-	8	01:30	Mata da Chácara
GF	1	1	1	1	-	4	00:30	Mata da Chácara
Total	13	7	24	20	5	69	69:42	

Tabela 1: Tamanho, composição sexo-etária e horas de observação dos grupos sociais de bugios-ruivos identificados em dois fragmentos de Mata com Araucária (Matas do Zoo: grupos G1 a G7; Matas da Chácara: grupos GA a GF), na APA Municipal do Rio Iguaçu, Curitiba, estado do Paraná.

Sete grupos foram levantados nas Matas do Zoológico durante 26 encontros com os animais em 172 h e 170 km percorridos, e seis grupos nas Matas da Chácara durante sete encontros em 50 h e 50 km percorridos. Os animais

encontrados foram observados durante cerca de 70 h no total. A Figura 7 e 8 ilustram as diferentes faces dos machos adultos e subadultos identificados em registros fotográficos.

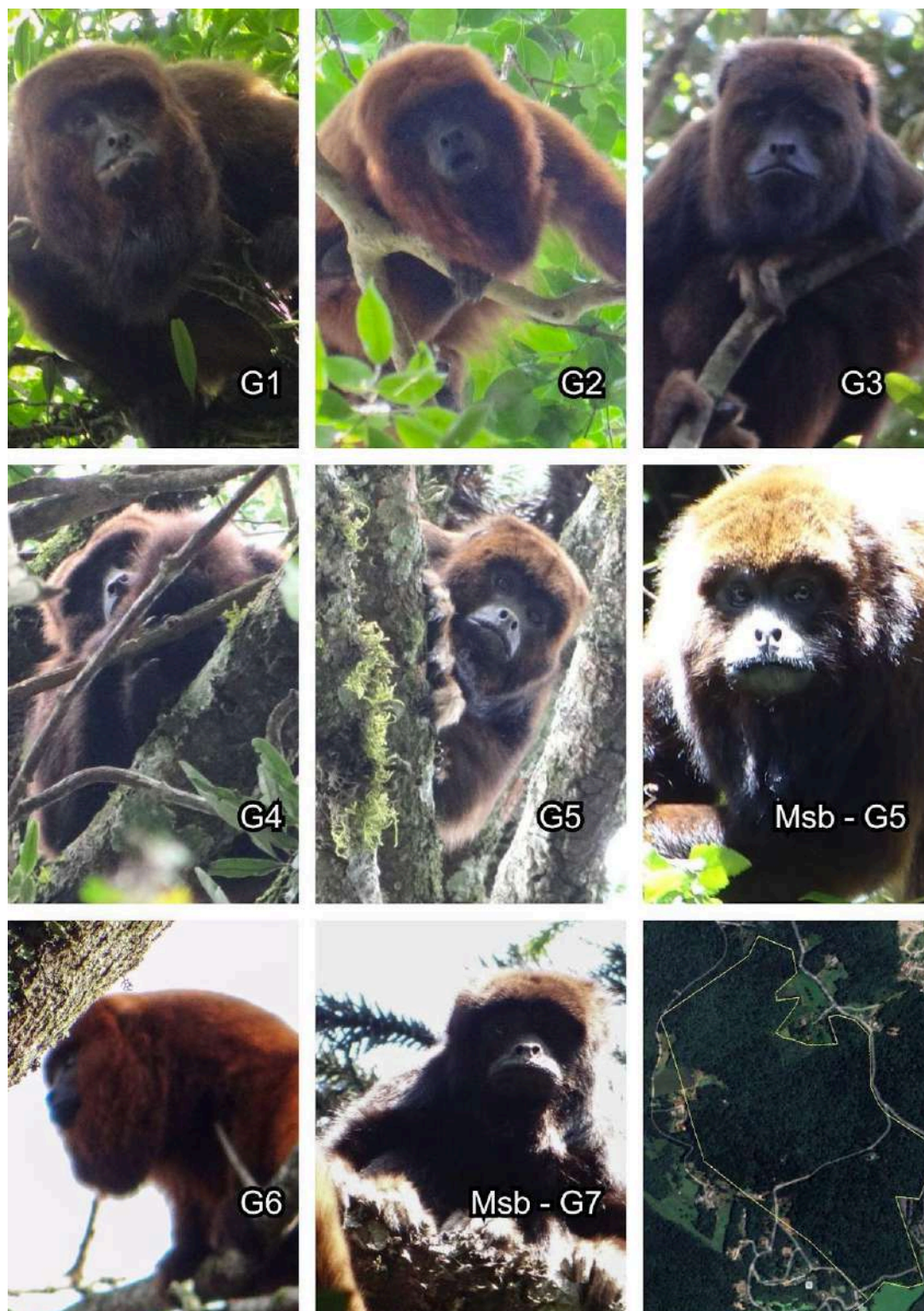


Figura 6: Fotos das faces dos machos adultos e subadultos identificados nos grupos sociais nas Matas do Zoológico, Curitiba, estado do Paraná. A imagem de satélite identifica a respectiva área de estudo. Fonte: Autora, 2024

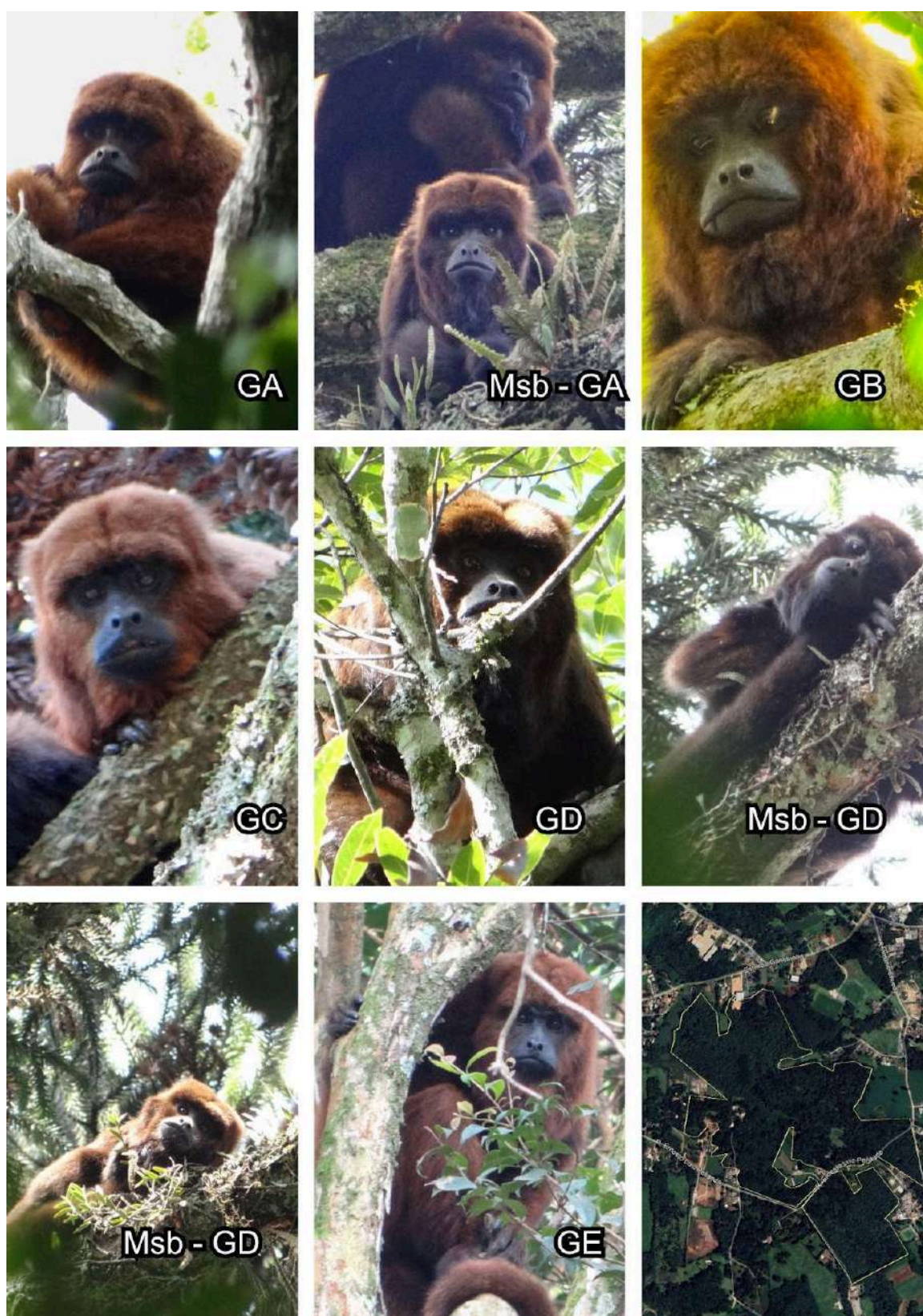


Figura 7: Fotos das faces dos machos adultos e subadultos identificados nos grupos sociais nas Matas da Chácara, Curitiba, estado do Paraná. A imagem de satélite identifica a respectiva área de estudo. Fonte: Autora, 2024.

Os grupos do Zoológico (grupos G1 a G7) variaram de 3 a 8 indivíduos (média= 5,14; $\pm 1,67$ DP) e a proporção sexo-etária foi de 1 MA : 0,5 Msb : 2,1 FA : 1,1 JUV : 0,28 INF. Os grupos da Chácara (grupos GA a GF) variaram de 4 a 8 indivíduos (média= 5,5; $\pm 1,5$ DP) e a proporção sexo-etária foi de 1 MA : 0,5 Msb : 1,5 FA : 2 JUV : 0,5 INF. O tamanho de grupo e a proporção sexo-etária não diferiram entre os dois fragmentos ($U= 19.5$, $p= 0.8258$ e $X^2= 2.5942$, $df= 4$, $p= 0.6278$, respectivamente). O número de fêmeas por grupo também não diferiu entre eles ($U= 31.5$, $p= 0.1282$), mas a taxa reprodutiva observada nas Matas da Chácara (IFR Chácara= 1,66) foi significativamente maior do que nas Matas do Zoológico (IFR Zoo= 0,66; $U= 0$, $p= 0.000532$). O número de encontros e o esforço de busca resultaram em uma abundância relativa de bugios de 1,5 e 1,4 encontros/10 km nas Matas do Zoológico e nas Matas da Chácara, respectivamente, sendo significativamente maior nas do Zoológico ($U= 100$, $p= 0.00001594$). Finalmente, os roncos foram ouvidos com maior frequência na Chácara (0,12 roncos/h) que no Zoológico (0,06 roncos/h; $U= 0$, $p= 0.00008169$) (Tabela 2). A área de uso de cada grupo nos dois fragmentos foi estimada conforme o acompanhamento dos indivíduos em campo de acordo com os pontos plotados no *GPS Tracks* e *a posteriori* no *QGis* (Figura 9 e 10).

Variável ecológica	U	Valor de p	≠ entre os fragmentos
Tamanho de grupo	19.5	0.8258	Não
Proporção sexo-etária	-	0.6278	Não
N° de fêmeas por grupo	31.5	0.1282	Não
Taxa de imaturos por fêmea adulta (IFR)	0	0.000532	sim Mata da Chácara > Mata do Zoo
Abundância relativa	100	0.00001594	sim Mata do Zoo > Mata da Chácara
Frequência de roncos	0	0.00008169	sim Mata da Chácara > Mata do Zoo

Tabela 2: Comparação entre os parâmetros populacionais e de roncos de bugios nos dois fragmentos de estudo. Testes de Mann-Whitney e Qui-Quadrado para variáveis ecológicas.

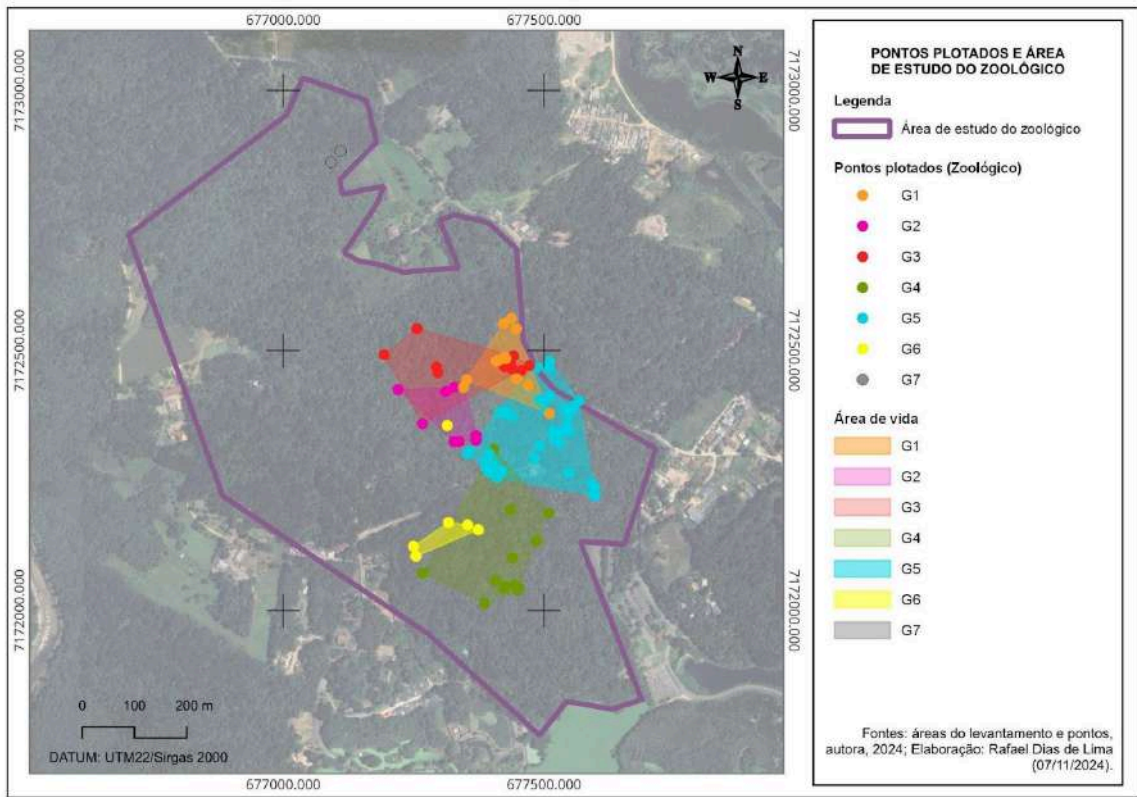


Figura 8: Áreas utilizadas pelos sete grupos (grupos 1 a 7) de bugios levantados nas Matas do Zoológico, Curitiba, estado do Paraná.

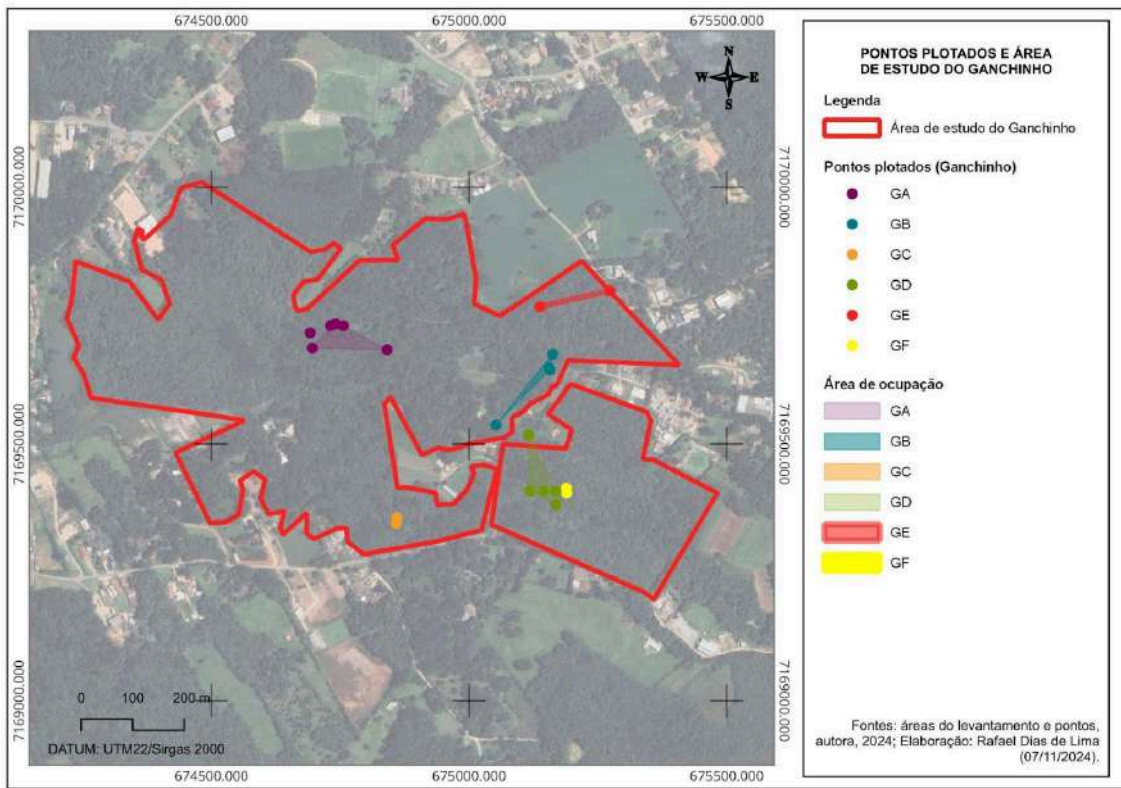


Figura 9: Áreas utilizadas pelos seis grupos (grupos A a F) de bugios levantados nas Matas da Chácara, Curitiba, Paraná.

4. DISCUSSÃO

Contrariamente ao esperado, os resultados obtidos não sugerem um gargalo populacional em ambos os fragmentos estudados. Os resultados mostraram que os ambientes possuem vários grupos de bugios-ruivos com tamanho, composição, taxa reprodutiva e abundâncias relativas entre os dois fragmentos que sugerem populações estabelecidas, talvez por serem ambientes urbanos e periurbanos onde estiveram relativamente protegidos dos últimos ciclos silvestres da Febre Amarela. Os parâmetros encontrados neste estudo indicam que eles estariam nessas florestas há pelo menos entre 30 e 60 anos (Sorensen; Fedigan, 2000).

As médias de tamanho de grupo de bugios-ruivos encontradas nos dois fragmentos aqui estudados, 5,14 e 5,55 indivíduos/grupo, foram semelhantes às médias observadas em outros estudos na Floresta Estacional Semidecidual (4,5; Aguiar et al., 2003; e 5,2, Aguiar; Pie; Passos, 2008), nas Matas com Araucária no estado do Paraná (6,4; Miranda e Passos 2005), e em mata contínua de Floresta Ombrófila Densa (4,5; Ingberman et al., 2009), embora sejam mais baixas do que das populações mais ao sul da distribuição da espécie, no Estado do Rio Grande do Sul (8,7; De Assis Jardim 2005). Quanto à abundância relativa, é importante observar que as Matas do Zoológico tiveram maior abundância de bugios do que as da Chácara, o que pode indicar que o maior grau de conservação do primeiro fragmento sustenta uma população maior (Clarke et al., 2002; De Assis Jardim, 2005). No entanto, a grande sobreposição observada de uso das áreas dos grupos (Figura 9) e a menor taxa de natalidade, comparada às Matas da Chácara, sugerem que aqueles animais estejam sofrendo pressão de aglomeração populacional e saturação ambiental (Lovejoy et al., 1986; Sexton et al., 2009), possivelmente aumentando o estresse e a competição dos animais e, diminuindo, comparativamente, o sucesso reprodutivo (Lovejoy et al., 1986).

Nas áreas de ocupação dos grupos nas Matas do Zoológico, nota-se uma concentração na parte norte e leste do fragmento, o que também pode ser uma resposta ao tipo de ambiente mais protegido. Por exemplo, na região de mata particular contígua às do Zoológico, pertencente à Comunidade Bethânia, não foram registrados grupos durante as amostragens, justamente onde registrou-se caçadores, o que sugere que os animais podem estar evitando esta região de pressão, configurando para eles uma “paisagem do medo” (Suscke; Presotto; Izar,

2021). Desta maneira, a caça pode estar influenciando a distribuição dos grupos no fragmento.

Em contraste, o observado nas Matas da Chácara, com menor abundância de bugios, e com os grupos mais espaçados entre si (Figura 10), pode ser reflexo de um maior impacto humano nas florestas. No entanto, a maior taxa reprodutiva ali observada aponta para que a população esteja em um estágio distinto de sucessão ecológica, sugerindo uma (re)colonização mais recente, com menor competição, indicando que o fragmento ainda não atingiu uma capacidade de suporte (Ministério do Meio Ambiente, 2018), aumentando comparativamente o sucesso reprodutivo dos grupos. Apesar da diferença significativa entre as taxas reprodutivas observadas nos dois fragmentos, elas estão dentro do esperado para o táxon (IFR= 0,7 Silva, 1981; IFR =1,6 Mendes, 1989; IFR= 1,4 Miranda; Passos, 2005; IFR= 0,4 Aguiar; Pie; Passos, 2008).

Não obstante, a frequência de roncos foi maior nas Matas da Chácara, uma área de menor abundância de bugios, mas de maior proximidade com os humanos e as suas atividades, incluindo o ruído das ruas, veículos e cães. Pelo menos três explicações podem ajudar a interpretar estes resultados: 1- os animais intensificaram, comparativamente, a atividade vocal no ambiente com mais barulho, visando a evitar sobreposição com o ruído urbano (Slabbekoorn; Peet, 2003; Brumm et al., 2004; Derryberry et al., 2020) e aumentar a eficácia na comunicação e conquista de territórios, alimentos e acasalamentos (Laiolo, 2012 e Kirschel et al., 2019; Injaian et al., 2021); 2- por ser uma mata verticalmente menos estruturada, onde os capões de araucárias adultas são menos contínuos e mais espaçados, os grupos poderiam ter contatos visuais mais frequentes quando presentes nas alturas desses capões, engatilhando roncos de forma mais frequente; 3- estresse pela presença humana, de seus animais e de seus ruídos, engatilhando mais roncos. Entretanto, os bugios poderiam perceber os humanos, suas atividades e seus cães como ameaças e se comportarem de maneira críptica, silenciosos e parados, similar às suas respostas anti predatórias (Miranda et al., 2006).

5. CONCLUSÕES

Ambos os fragmentos são remanescentes relativamente antigos dentro da APA do Rio Iguaçu, mas se encontram em estágios de conservação distintos. Os resultados indicam que o tamanho e composição dos grupos são conservados, apesar das diferenças ambientais, mas que a abundância relativa e a taxa reprodutiva podem variar conforme o grau de conservação. Os dados obtidos indicam a presença de populações estabelecidas de bugios-ruivos reproduzindo-se nos fragmentos estudados, o que denota a urgência de redução imediata dos impactos humanos, particularmente sobre as Matas da Chácara e sua fauna. Os órgãos ambientais deveriam aumentar a fiscalização contra os crimes ambientais na região e fomentar o monitoramento constante das atividades humanas contra o ambiente e das populações de bugios ameaçados. O controle imediato dessas atividades nas proximidades dos fragmentos é essencial para que se estabeleçam planos eficazes para a sobrevivência desses primatas nos ambientes periurbanos em longo prazo.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, Lucas et al. Dieta, área de vida, vocalizações e estimativas populacionais de *Alouatta guariba* em um remanescente florestal no norte do estado do Paraná. **Neotropical Primates**, v. 11, n. 2, p. 78-86, 2003.
- AGUIAR, Lucas M.; PIE, Marcio R.; PASSOS, Fernando C. Wild mixed groups of howler species (*Alouatta caraya* and *Alouatta clamitans*) and new evidence for their hybridization. **Primates**, v. 49, p. 149-152, 2008.
- ANDRESEN, Ellen; ARROYO-RODRÍGUEZ, Víctor; RAMOS-ROBLES, Michelle. Primate seed dispersal: old and new challenges. **International Journal of Primatology**, v. 39, p. 443-465, 2018.
- BERTHET, MéliSSa et al. Dramatic decline in a titi monkey population after the 2016–2018 sylvatic yellow fever outbreak in Brazil. **American Journal of Primatology**, v. 83, n. 12, p. e23335, 2021.
- BICCA-MARQUES, J. C. et al. Yellow fever threatens Atlantic Forest primates. *Science Advances*, v. 3, n. 1, e1600946 tab-e-letters, 2017.
- BRASIL**. Ministério do Meio Ambiente. *Portaria MMA nº 148, de 7 de junho de 2022*. Dispõe sobre [descrever o tema, se necessário]. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 10 jun. 2022. Disponível em: <https://in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-mma-n-148-de-7-de-junho-de-2022-406272733>. Acesso em: 15 nov. 2024.
- BRUMM, Henrik et al. Acoustic communication in noise: regulation of call characteristics in a New World monkey. **Journal of Experimental Biology**, v. 207, n. 3, p. 443-448, 2004.
- BUENO, Rafael S. et al. Functional redundancy and complementarities of seed dispersal by the last neotropical megafrugivores. **PloS one**, v. 8, n. 2, p. e56252, 2013.
- BUSS, G. et al.** Brown howler monkey. In: SCHWITZER, C.; MITTERMEIER, R. A.; RYLAND, A. B.; CHIOZZA, F.; WILLIAMSON, E. A.; MACFIE, E. J.; WALLIS, J.; COTTON, A. (Eds.). *Primates in peril: the world's 25 most endangered primates 2018-2020*. Washington, DC: IUCN SSC Primate Specialist Group, International Primatological Society, Global Wildlife Conservation, and Bristol Zoological Society, 2019. p. 95-97.
- CHAPMAN, Colin A.; ONDERDONK, Daphne A. Forests without primates: primate/plant codependency. **American Journal of primatology**, v. 45, n. 1, p. 127-141, 1998.
- CHAPMAN, Colin A.; PAVELKA, Mary SM. Group size in folivorous primates: ecological constraints and the possible influence of social factors. **Primates**, v. 46, p. 1-9, 2005.

CHAVES, ÓSCAR M. et al. Wildlife is imperiled in peri-urban landscapes: threats to arboreal mammals. **Science of the Total Environment**, v. 821, p. 152883, 2022.

CHAVES, Oscar M.; CÉSAR BICCA-MARQUES, JÚLIO. Dietary flexibility of the brown howler monkey throughout its geographic distribution. **American journal of primatology**, v. 75, n. 1, p. 16-29, 2013.

CHIARELLO, A. G. Home range of the brown howler monkey *Alouatta fusca*, Geoffroy 1812, in a forest fragment of Southeastern Brazil. *Folia Primatologica*, v. 60, p. 173-175, 1993.

CHIARELLO, Adriano Garcia. Role of loud calls in brown howlers, *Alouatta fusca*. **American Journal of Primatology**, v. 36, n. 3, p. 213-222, 1995.

CLARKE, Margaret R. et al. Mantled howler population of Hacienda La Pacifica, Costa Rica, between 1991 and 1998: effects of deforestation. **American Journal of Primatology: Official Journal of the American Society of Primatologists**, v. 56, n. 3, p. 155-163, 2002.

CROCKETT, C.; EISENBERG, J. F. Howlers: Variations in group size and demography en primate. **EE. UU. 54p**, 1987.

CROCKETT, Carolyn M.; JANSON, Charles H. Infanticide in red howlers: female group size, male membership, and a possible link to folivory. **Infanticide by males and its implications**, p. 75-98, 2000.

CROCKETT, CAROLYN M.; POPE, THERESA R. Consequences of sex differences in dispersal for juvenile red howler monkeys. **Juvenile primates: life history, development, and behavior**, p. 104-118, 1993.

DA CUNHA, Rogerio Grassetto Teixeira; BYRNE, Richard W. Roars of black howler monkeys (*Alouatta caraya*): evidence for a function in inter-group spacing. **Behaviour**, v. 143, n. 10, p. 1169-1199, 2006.

DALMASO, Alice Copetti; CODENOTTI, Thais Leiroz. Comportamentos de hierarquia e dominância em grupos de bugios-ruivos, *Alouatta guariba clamitans* (Cabrera, 1940), em cativeiro. **Revista de Etologia**, v. 9, n. 2, p. 40-47, 2010.

DECKER, Elisa Brod; BICCA-MARQUES, Júlio César. Extragroup copulation in a small and isolated *Alouatta guariba clamitans* population. **Neotropical Primates**, v. 20, n. 1, p. 58-60, 2013.

DERRYBERRY, Elizabeth P. et al. Singing in a silent spring: Birds respond to a half-century soundscape reversion during the COVID-19 shutdown. **Science**, v. 370, n. 6516, p. 575-579, 2020.

DIAS, Pedro Américo D. et al. Factors affecting the drinking behavior of black howler monkeys (*Alouatta pigra*). **Primates**, v. 55, p. 1-5, 2014.

DIAS, Pedro Américo D.; RANGEL-NEGRÍN, Ariadna. Diets of howler monkeys. **Howler monkeys: Behavior, ecology, and conservation**, p. 21-56, 2015.

ESTRADA, A. Tropical rain forest fragmentation and wild populations of primates at Los Tuxlas, Mexico. **Int J Primatol**, v. 8, p. 299-329, 1996.

ESTRADA, Alejandro et al. Impending extinction crisis of the world's primates: Why primates matter. **Science advances**, v. 3, n. 1, p. e1600946, 2017.

FEDIGAN, Linda Marie; JACK, Katharine. Neotropical primates in a regenerating Costa Rican dry forest: a comparison of howler and capuchin population patterns. **International Journal of Primatology**, v. 22, p. 689-713, 2001.

GALÁN-ACEDO, Carmen et al. A global assessment of primate responses to landscape structure. **Biological Reviews**, v. 94, n. 5, p. 1605-1618, 2019.

GIOVANETTI, Marta et al. Genomic epidemiology unveils the dynamics and spatial corridor behind the Yellow Fever virus outbreak in Southern Brazil. **Science Advances**, v. 9, n. 35, p. eadg9204, 2023.

GRASSETTO, Rogério; DA CUNHA, Teixeira; JALLES-FILHO, Euphly. The roaring of southern brown howler monkeys (*Alouatta guariba clamitans*) as a mechanism of active defence of borders. **Folia Primatologica**, v. 78, n. 4, p. 259-271, 2007.

GRASSETTO, Rogério; DA CUNHA, Teixeira; JALLES-FILHO, Euphly. The roaring of southern brown howler monkeys (*Alouatta guariba clamitans*) as a mechanism of active defence of borders. **Folia Primatologica**, v. 78, n. 4, p. 259-271, 2007.

GREGORIN, Renato. Taxonomia e variação geográfica das espécies do gênero *Alouatta* Lacépède (Primates, Atelidae) no Brasil. **Revista brasileira de Zoologia**, v. 23, p. 64-144, 2006.

GROVES, C. P. *Primate taxonomy*. Washington, DC: Smithsonian Institution Press, 2001.

GROVES, Colin et al. The taxonomy of Primates in the Laboratory Context. **The Laboratory Primate; Wolfe-Coote, S., Ed.; Academic Press: Cambridge, MA, USA**, p. 3-15, 2005.

HAUGAASEN, Torbjørn; PERES, Carlos A. Mammal assemblage structure in Amazonian flooded and unflooded forests. **Journal of Tropical Ecology**, v. 21, n. 2, p. 133-145, 2005.

HIRSCH, A. Estudo comparativo das espécies do gênero *Alouatta* Lacépède, 1799 (Platyrrhini, Atelidae) e sua distribuição geográfica na América do Sul. **A primatologia no Brasil**, v. 3, p. 239-262, 1991.

HOLZMANN, Ingrid; AGOSTINI, Ilaria; DI BITETTI, Mario. Roaring behavior of two syntopic howler species (*Alouatta caraya* and *A. guariba clamitans*): evidence supports the mate defense hypothesis. **International Journal of Primatology**, v. 33, p. 338-355, 2012.

INGBERMAN, Bianca; FUSCO-COSTA, Roberto; DE ARAUJO MONTEIRO-FILHO, Emygdio Leite. Population survey and demographic features of a coastal island population of *Alouatta clamitans* in Atlantic Forest, southeastern Brazil. **International journal of primatology**, v. 30, n. 1, p. 1-14, 2009.

INJAIAN, Allison S.; LANE, Ethan D.; KLINCK, Holger. Aircraft events correspond with vocal behavior in a passerine. **Scientific Reports**, v. 11, n. 1, p. 1197, 2021.

INSTITUTO ÁGUA E TERRA (IAT). GeoPR: Portal de Informações Ambientais do Paraná. Disponível em:

<https://geopr.iat.pr.gov.br/portal/home/webmap/viewer.html?layers=0ce9a07fb2d74e15a8435b28c31cd531>. Acesso em: 15 nov. 2024.

IOB, Graziela. Influência de frutos e sementes na abundância de pequenos mamíferos e a relação com a predação e dispersão de sementes de araucária (*Araucaria angustifolia*). 2007.

JARDIM, Márcia MA et al. Southern extension of the geographic range of black-and-gold howler monkeys (*Alouatta caraya*). *Mammalia*, v. 84, n. 1, p. 102-106, 2019

JARDIM, Marcia Maria de Assis. Ecologia populacional de bugios-ruivos (*Alouatta guariba*) nos municípios de Porto Alegre e Viamão, RS, Brasil. 2005.

JONES, C. B. THE NUMBER OF ADULT FEMALES IN GROUPS OF POLYGYNOUS HOWLING MONKEYS (*ALOUATTA* SPP.): THEORETICAL INFERENCES. **Primate Report**, v. 68, p. 7, 2004.

Journal of the American Society of Primatologists, v. 55, n. 2, p. 87-100, 2001.

KINDEL, E. A. I. **Padrões de dispersão e disposição espacial de *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze. e suas relações com aves e mamíferos na Estação Ecológica de Aracuri, Esmeralda, RS.** 1996. Tese de Doutorado. MSc. Dissertation, UFRGS, Porto Alegre.

KIRSCHER, Alexander NG et al. Time spent together and time spent apart affect song, feather colour and range overlap in tinkerbirds. **Biological Journal of the Linnean Society**, v. 129, n. 2, p. 439-458, 2020.

KNOPFF, Kyle H.; PAVELKA, Mary SM. Feeding competition and group size in *Alouatta pigra*. **International journal of primatology**, v. 27, p. 1059-1078, 2006.

KUGELMEIER, Tatiana. **Avaliação endocrinológica do ciclo ovariano de macaco bugio (*Alouatta caraya*-HUMBOLDT, 1812) por meio de extração e dosagem de metabólitos de esteróides fecais.** 2005. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

KUGELMEIER, Tatiana. **Avaliação endocrinológica do ciclo ovariano de macaco bugio (*Alouatta caraya*-HUMBOLDT, 1812) por meio de extração e dosagem de metabólitos de esteróides fecais.** 2005. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

LAILOLO, Paola. Interspecific interactions drive cultural co-evolution and acoustic convergence in syntopic species. **Journal of Animal Ecology**, v. 81, n. 3, p. 594-604, 2012.

LOVEJOY, Thomas E. Edge and other effects of isolation on Amazon forest fragments. **Conservation biology: the science of scarcity and diversity**, p. 257-285, 1986.

MARES-GUIA, Maria Angélica Monteiro de Mello et al. Yellow fever epizootics in non-human primates, Southeast and Northeast Brazil (2017 and 2018). **Parasites & Vectors**, v. 13, p. 1-8, 2020.

MARSH, Laura K. (Ed.). **Primates in fragments: ecology and conservation**. Springer Science & Business Media, 2013.

MILTON, Katharine. **The foraging strategy of howler monkeys: a study in primate economics**. Columbia University Press, 1980.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Primatas Brasileiros. Os guaribas da REBIO: monitoramento de uma população de primatas reintroduzidos. João Pessoa: ICMBio, 2018. Relatório técnico-científico, Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC), 14 p

MIRANDA, Joao MD et al. Antipredator behavior of brown howlers attacked by black hawk-eagle in southern Brazil. **International Journal of Primatology**, v. 27, p. 1097-1101, 2006.

MIRANDA, João; PASSOS, Fernando C. Composição e dinâmica de grupos de *Alouatta guariba clamitans* Cabrera (Primates, Atelidae) em Floresta Ombrófila Mista no estado do Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 22, p. 99-106, 2005.

MIRANDA, João; PASSOS, Fernando C. Hábito alimentar de *Alouatta guariba* (Humboldt)(Primates, Atelidae) em Floresta de Araucária, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 21, p. 821-826, 2004.

MIRANDA, João; PASSOS, Fernando C. Hábito alimentar de *Alouatta guariba* (Humboldt)(Primates, Atelidae) em Floresta de Araucária, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 21, p. 821-826, 2004.

MITANI, John C.; STUHT, Jennifer. The evolution of nonhuman primate loud calls: acoustic adaptation for long-distance transmission. **Primates**, v. 39, p. 171-182, 1998.

MITTERMEIER, R. A. et al. *Primates in peril: the world's 25 most endangered primates 2022-2023*. IUCN SSC, Primate Specialist Group, International Primatological Society, Rewild, Washington, 2022. 163 p.

NEVILLE, Melvin K. The howling monkeys, genus *Alouatta*. **Ecology and behavior of neotropical primates**, v. 2, p. 349-453, 1988.

OKLANDER, L. I. et al. Evaluación del manejo poblacional para la conservación del mono aullador rojo (*Alouatta guariba*) en la provincia de Misiones, Argentina. In: **Proceedings of the VII Congreso Nacional de Conservación de la Biodiversidad, Puerto Iguazú, Argentina**. 2023. p. 25-28.

OKLANDER, L. I. et al. Evaluación del manejo poblacional para la conservación del mono aullador rojo (*Alouatta guariba*) en la provincia de Misiones, Argentina. In: **Proceedings of the VII Congreso Nacional de Conservación de la Biodiversidad, Puerto Iguazú, Argentina**. 2023. p. 25-28.

OLIVEIRA, Dilmar Alberto Gonçalves de. Vocalizações de longo alcance de *Alouatta fusca clamitans* e *Alouatta belzebul belzebul*: estrutura e contextos. **Universidade de São Paulo**, 2002.

OSTRO, Linde ET et al. Shifts in social structure of black howler (*Alouatta pigra*) groups associated with natural and experimental variation in population density. **International Journal of Primatology**, v. 22, p. 733-748, 2001.

PARANÁ. **Decreto nº 6.040, de 5 de junho de 2024**. Atualiza a lista de espécies da fauna ameaçada no estado do Paraná. Diário Oficial do Estado do Paraná, Curitiba, 5 jun. 2024. Disponível em:

<https://www.aen.pr.gov.br/Noticia/Com-108-novos-animais-governo-atualiza-Lista-de-Especie-s-da-Fauna-Ameacada>.

PINTO, Luiz Paulo S. et al. Habitat, density and group size of primates in a Brazilian tropical forest. **Folia Primatologica**, v. 61, n. 3, p. 135-143, 1993.

POPE, T. R. The evolution of male philopatry in neotropical monkeys. In: KAPPELER, P. M. (ed.). *Primate males: causes and consequences of variation in group composition*. Cambridge: Cambridge University Press, 2000. p. 219-235.

POSSAS, Cristina et al. Yellow fever outbreak in Brazil: the puzzle of rapid viral spread and challenges for immunisation. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 113, n. 10, p. e180278, 2018.

POZO-MONTUY, Gilberto et al. Howler Monkey Die-Off in Southern Mexico. **American Journal of Primatology**, p. e23684, 2024.

PRINTES, Rodrigo C.; LIESENFELD, Marcus VA; JERUSALINSKY, Leandro. *Alouatta guariba clamitans* Cabrera, 1940: A new southern limit for the species and for Neotropical primates. **Neotropical Primates**, v. 9, n. 3, p. 118-121, 2001.

PRZYDZIMIRSKI, Andreise Costa et al. Prevalence and description of dental disorders in skulls of free-living wild primates from Paraná State, Brazil. **Journal of Medical Primatology**, v. 51, n. 1, p. 3-19, 2022.

ROSS, Caroline. Life history patterns of New World monkeys. **International Journal of Primatology**, v. 12, p. 481-502, 1991.

RUNESTAD CONNOUR, Jacqueline; GLANDER, Kenneth E. Sexual dimorphism and growth in *Alouatta palliata* based on 20+ years of field data. **American journal of physical anthropology**, v. 172, n. 4, p. 545-566, 2020.

RW, SUSSMAN. Cooperation and competition in primate social interactions. **Primates in perspective**, p. 636-651, 2007.

- RYLAND, Anthony B.; MITTERMEIER, Russell A.; RODRIGUEZ-LUNA, Ernesto. Conservation of neotropical primates: threatened species and an analysis of primate diversity by country and region. **Folia Primatologica**, v. 68, n. 3-5, p. 134-160, 1997.
- RYLANDS, Anthony B. et al. An assessment of the diversity of New World primates. **Neotropical primates**, v. 8, n. 2, p. 61-93, 2000.
- RYLANDS, Anthony B. et al. Primate surveys and conservation assessments. **Oryx**, v. 42, n. 3, p. 313-314, 2008.
- SEXTON, Jason P. et al. Evolution and ecology of species range limits. **Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst.**, v. 40, p. 415-436, 2009.
- SILVA JR, E. C. A preliminary survey of brown howler monkeys (*Alouatta fusca*) at the Cantareira Reserve (São Paulo, Brazil). **Revista Brasileira de Biologia, Rio de Janeiro**, v. 41, n. 4, p. 897-909, 1981.
- SL, MENDES. Estudo ecologico de *Alouatta fusca* (Primates: Cebidae) na estacao biologica de caratinga, MG. **Rev Nordest Biol**, v. 6, p. 71-104, 1989.
- SLABBEKOORN, Hans; PEET, Margriet. Birds sing at a higher pitch in urban noise. **Nature**, v. 424, n. 6946, p. 267-267, 2003
- SNAITH, Tamaini V.; CHAPMAN, Colin A. Primate group size and interpreting socioecological models: do folivores really play by different rules?. **Evolutionary Anthropology: Issues, News, and Reviews: Issues, News, and Reviews**, v. 16, n. 3, p. 94-106, 2007.
- SORENSEN, Troy C.; FEDIGAN, Linda M. Distribution of three monkey species along a gradient of regenerating tropical dry forest. **Biological Conservation**, v. 92, n. 2, p. 227-240, 2000.
- STEENBEEK, Romy; VAN SCHAIK, Carel P. Competition and group size in Thomas's langurs (*Presbytis thomasi*): the folivore paradox revisited. **Behavioral Ecology and Sociobiology**, v. 49, p. 100-110, 2001.
- STEINMETZ, Sandra. Densidade e conservação do bugio (*Alouatta fusca*) no Parque Estadual Intervales. **Neotropical Primates**, v. 9, n. 2, p. 69-73, 2001.
- STEINMETZ, Sandra. Densidade e conservação do bugio (*Alouatta fusca*) no Parque Estadual Intervales. **Neotropical Primates**, v. 9, n. 2, p. 69-73, 2001.
- STERCK, Elisabeth HM; WATTS, David P.; VAN SCHAIK, Carel P. The evolution of female social relationships in nonhuman primates. **Behavioral ecology and sociobiology**, v. 41, p. 291-309, 1997.
- STRIER, K. B. Primate behavioral ecology. Routledge: Taylor & Francis, 2021
- STRIER, Karen B.; MENDES, Sergio L.; SANTOS, Rogerio R. Timing of births in sympatric brown howler monkeys (*Alouatta fusca clamitans*) and northern muriquis (*Brachyteles*

arachnoides hypoxanthus). **American Journal of Primatology: Official Journal of the American Society of Primatologists**, v. 55, n. 2, p. 87-100, 2001.

SUSCKE, Priscila; PRESOTTO, Andrea; IZAR, Patricia. The role of hunting on Sapajus xanthosternos' landscape of fear in the Atlantic Forest, Brazil. **American Journal of Primatology**, v. 83, n. 5, p. e23243, 2021.

TABARELLI, Marcelo; CARDOSO DA SILVA, José Maria; GASCON, Claude. Forest fragmentation, synergisms and the impoverishment of neotropical forests. **Biodiversity & Conservation**, v. 13, p. 1419-1425, 2004.

TERBORGH, John. Community aspects of frugivory in tropical forests. In: **Frugivores and seed dispersal**. Dordrecht: Springer Netherlands, 1986. p. 371-384.

TREVES, Adrian; CHAPMAN, Colin A. Conspecific threat, predation avoidance, and resource defense: implications for grouping in langurs. **Behavioral Ecology and Sociobiology**, v. 39, p. 43-53, 1996.

VAN BELLE, Sarie et al. Sexual behavior across ovarian cycles in wild black howler monkeys (Alouatta pigra): male mate guarding and female mate choice. **American Journal of Primatology: Official Journal of the American Society of Primatologists**, v. 71, n. 2, p. 153-164, 2009.

VAN BELLE, Sarie et al. Social and hormonal mechanisms underlying male reproductive strategies in black howler monkeys (Alouatta pigra). **Hormones and Behavior**, v. 56, n. 4, p. 355-363, 2009.

YUMOTO, Takakazu; KIMURA, Koshin; NISHIMURA, Akisato. Estimation of the retention times and distances of seed dispersed by two monkey species, Alouatta seniculus and Lagothrix lagotricha, in a Colombian forest. **Ecological Research**, v. 14, p. 179-191, 1999.

ZOREK, Bruna Eliz et al. How much Araucaria Mixed Forest remains? Novel perspectives on conservation status based on satellite imagery and policy review. **Biological Conservation**, v. 296, p. 110723, 2024.

APÊNDICE

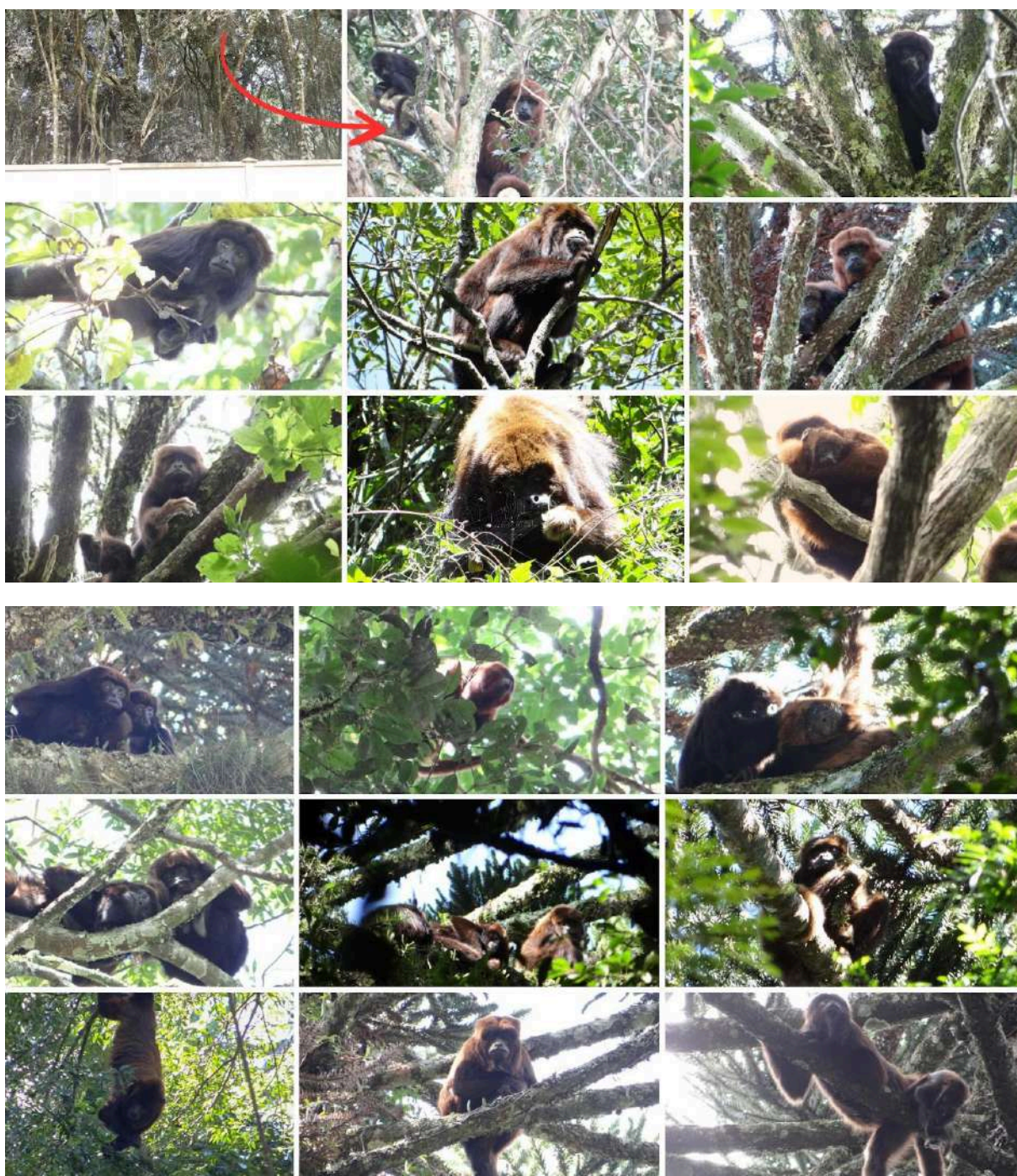


Foto 10: Fotos dos bugio-ruivos registrados em diferentes atividades durante as diferentes fases de campo nas duas áreas de estudo. Da esquerda para direita: Muro de um lote que cerca um bosque (área de vida GE); juvenil e macho adulto grupo; juvenil; Fêmea adulta; jovem macho; fêmea adulta e macho adulto; fêmea adulta; macho subadulto; macho adulto com infante no colo; fêmea adulta e infante; Macho adulto vocalizando; fêmea e macho adulto em grooming; macho adulto e fêmea adulta; jovem e macho subadulto; Macho adulto comendo grimpá; macho subadulto; macho adulto e fêmea e infante. Fonte: Autora, 2024.