

# MonitoraBioSP

# Monitoramento de Mamíferos de Médio e Grande Porte



**MONITORAMENTO  
DA BIODIVERSIDADE**  
FUNDAÇÃO FLORESTAL



Relatório Cerrado  
2022 - EEc e EExp Itirapina



**IPA**  
INSTITUTO DE  
PESQUISAS AMBIENTAIS



FUNDAÇÃO FLORESTAL

**SP** SÃO PAULO  
GOVERNO DO ESTADO  
Secretaria de Meio Ambiente,  
Infraestrutura e Logística



**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO  
SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE  
INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA**

**FUNDAÇÃO PARA CONSERVAÇÃO E  
PRODUÇÃO FLORESTAL DO ESTADO DE SÃO  
PAULO**

**RELATÓRIO CERRADO 2022  
EEC E EXP ITIRAPINA**

**SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DE  
MAMÍFEROS DE MÉDIO E GRANDE PORTE**

**PROJETO ESTRATÉGICO - FUNDAÇÃO FLORESTAL**

**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO**

TARCÍSIO DE FREITAS

**SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE,  
INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA**

NATÁLIA RESENDE ANDRADE ÁVILA

**SUBSECRETARIA DE MEIO AMBIENTE**

JÔNATAS SOUZA DA TRINDADE

**FUNDAÇÃO PARA CONSERVAÇÃO E PRODUÇÃO  
FLORESTAL NO ESTADO DE SÃO PAULO**

MÁRIO MANTOVANI - PRESIDENTE

RODRIGO LEVKOVICZ - DIRETOR EXECUTIVO

**INSTITUTO DE PESQUISAS AMBIENTAIS DO  
ESTADO DE SÃO PAULO**

MARCO AURÉLIO NALON



MONITORAMENTO  
DA BIODIVERSIDADE



IPA  
INSTITUTO DE  
PESQUISAS AMBIENTAIS



FUNDAÇÃO FLORESTAL



# CRÉDITOS

## COORDENAÇÃO GERAL

Rodrigo Levkovicz (DE-FF/SEMIL)

## EQUIPE DE COORDENAÇÃO

Andréa Soares Pires (IPA/SEMIL)

Edson Montilha (FF/SEMIL)

Sandra Ap. Leite (FF/SEMIL)

Jorge Iembo (FF/SEMIL)

## COORDENAÇÃO DO SUBPROGRAMA

Andréa Soares Pires (IPA/SEMIL)

## TEXTO, ANÁLISES E EDIÇÃO

Andréa Soares Pires (IPA/SEMIL)

Jorge Iembo (FF/SEMIL)

Mirela Naves Barbosa (NAVES Consultoria)

Julianne F. Guimarães Perin (NAVES Consultoria)

Carine Firmino Carvalho Roel (NAVES Consultoria)

Marcos Vinícius dos Santos Ruiz (NAVES Consultoria)

## REVISÃO DE TEXTO

Andréa Soares Pires (IPA/SEMIL)

## EQUIPE EXECUTORA

Rodrigo Cesar Finardi Campanha - Gestor

Ingrid Camila Pavani Galiano - Monitora de Biodiversidade

## Imagens

Rodrigo Cesar Finardi Campanha - Gestor

Ingrid Camila Pavani Galiano - Monitora de Biodiversidade

José Carlos Motta Junior - Pesquisador

Amanda Carolina de Mello - Monitora de Biodiversidade

MonitoraBioSP

Ficha Catalográfica elaborada pelo NÚCLEO DE BIBLIOTECA E MEMÓRIA

S241r São Paulo (Estado) Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística; Subsecretaria de Meio Ambiente; Instituto de Pesquisas Ambientais; Fundação para Conservação e Produção Florestal no Estado de São Paulo.

Relatório Cerrado 2022 – EEe e EExp Itirapina: subprograma de monitoramento de mamíferos de médio e grande porte / SEMIL; SMA; IPA; FF; Coordenação geral Rodrigo Levkovicz; Equipe de coordenação Andréa Soares Pires, Edson Montilha, Sandra Ap. Leite, Jorge Iembo; Coordenação do Subprograma Andréa Soares Pires; Equipe técnica Andréa Soares Pires, Jorge Iembo, Mirela Naves Barbosa, Julianne F. Guimarães Perin, Carine Firmino Carvalho Roel, Marcos Vinícius dos Santos Ruiz; Revisão de texto Andréa Soares Pires. - - São Paulo: Fundação Florestal, 2024.

Publicação online (67p); il. Color., PDF- - (Série MonitoraBioSP Monitoramento de Mamíferos de Médio e Grande Porte)

Disponível em:

ISBN:

1. Biodiversidade. Fauna exótica. 2. Fauna-principais ameaças. 3. Ações emergenciais. 4. Estratégias e resultados. I. Título. II. Série.

CDU: 581.526

# SIGLAS

*AF* - ARMADILHA FOTOGRÁFICA

*CFS* - COORDENADORIA DE FAUNA SILVESTRE/SEMIL

*DEFAU* - DEPARTAMENTO DE FAUNA (AGORA CFS)

*EE* - ESTAÇÃO ECOLÓGICA

*FF* - FUNDAÇÃO FLORESTAL

*IPA* - INSTITUTO DE PESQUISAS AMBIENTAIS

*PE* - PARQUE ESTADUAL

*REBIO* - RESERVA BIOLÓGICA

*SEMIL* - SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE, INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA

*UC* - UNIDADE DE CONSERVAÇÃO

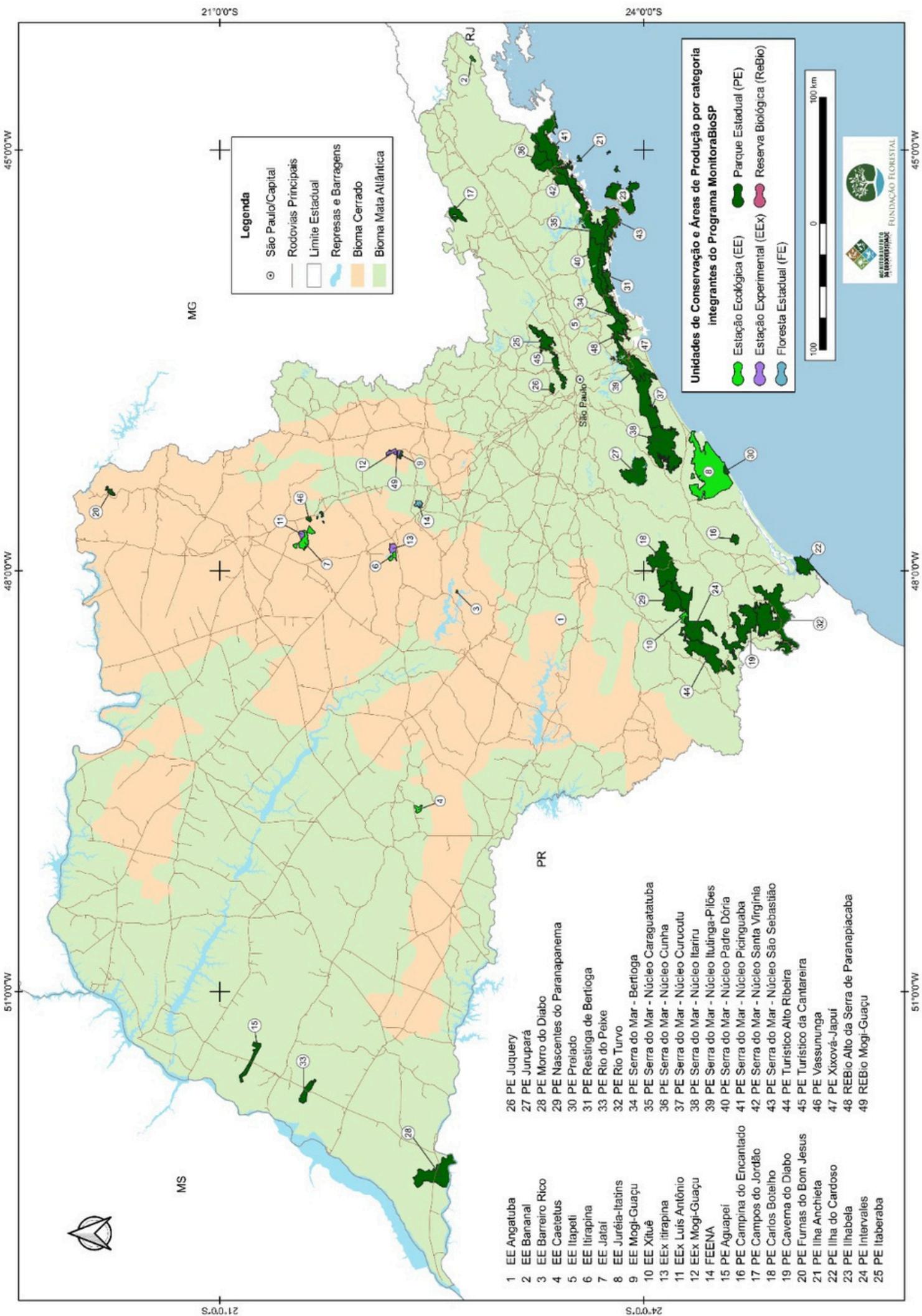


# ÍNDICE

|  |           |
|--|-----------|
| <b>INTRODUÇÃO.....</b>   | <b>10</b> |
| <b>ÁREA DE ESTUDO .....</b>                                      | <b>13</b> |
| <b>METODOLOGIA .....</b>   | <b>14</b> |
| <b>IDENTIFICAÇÃO DAS IMAGENS E<br/>ANÁLISE DO DADOS.....</b>     | <b>18</b> |
| <b>ANÁLISE<br/>DESCRITIVA.....</b>                               | <b>20</b> |
| <b>COVARIÁVEIS E ANÁLISE DE<br/>OCUPAÇÃO E<br/>DETECÇÃO.....</b> | <b>20</b> |
| <b>PROCESSOS DE<br/>MODELAGEM.....</b>                           | <b>21</b> |
| <b>MAPAS-<br/>SINTESE.....</b>                                   | <b>21</b> |
| <b>DADOS DE PRECIPITAÇÃO E<br/>TEMPERATURA.....</b>              | <b>22</b> |
| <b>RESULTADOS .....</b>  | <b>23</b> |
| <b>RIQUEZA DE ESPÉCIES .....</b>                                 | <b>23</b> |
| <b>FREQUENCIA DE OCUPAÇÃO.....</b>                               | <b>27</b> |
| <b>CURVA DE ACUMULAÇÃO DE<br/>ESPÉCIES.....</b>                  | <b>30</b> |
| <b>ESPÉCIES ALVO DO<br/>MONITORAMENTO.....</b>                   | <b>31</b> |
| <b>DETECÇÃO E OCUPAÇÃO .....</b>                                 | <b>36</b> |
| <b>ONÇA-PARDA .....</b>  | <b>36</b> |
| <b>LOBO-GUARÁ .....</b>  | <b>40</b> |



|  |           |
|--|-----------|
| <b>TAMANDUÁ-<br/>BANDEIRA.....</b>                             | <b>42</b> |
| <b>PADRÃO DE ATIVIDADE.....</b>                                | <b>45</b> |
| <b>FAUNA EXÓTICA.....</b>                                      | <b>46</b> |
| <b>DADOS DE<br/>PRECIPITAÇÃO.....</b>                          | <b>48</b> |
| <b>CONSIDERAÇÕES SOBRE A<br/>COMUNIDADE<br/>ECOLÓGICA.....</b> | <b>49</b> |
| <b>PRINCIPAIS AMEAÇAS À FAUNA<br/>DETECTADAS.....</b>          | <b>52</b> |
| <b>REPORTANDO RESULTADOS .....</b>                             | <b>53</b> |
| <b>ESTRATÉGIAS DE DIVULGAÇÃO..</b>                             | <b>54</b> |
| <b>AÇÕES EMERGENCIAIS PARA<br/>GESTÃO .....</b>                | <b>55</b> |
| <b>AGRADECIMENTOS .....</b>                                    | <b>57</b> |
| <b>BIBLIOGRAFIA .....</b>                                      | <b>58</b> |
| <b>ANEXOS .....</b>  | <b>61</b> |



**Legenda**

- São Paulo/Capital
- Rodovias Principais
- Limite Estadual
- Represas e Barragens
- Bioma Cerrado
- Bioma Mata Atlântica

**Unidades de Conservação e Áreas de Produção por categoria integrantes do Programa MonitoraBioSP**

- Estação Ecológica (EE)
- Estação Experimental (EEEx)
- Floresta Estadual (FE)
- Parque Estadual (PE)
- Reserva Biológica (ReBio)

- |                            |   |
|----------------------------|---|
| 1 EE Ançatuba              | 26 PE Juqueri                               |
| 2 EE Bananal               | 27 PE Jurupará                              |
| 3 EE Barreiro Rico         | 28 PE Morro do Diabo                        |
| 4 EE Caetetus              | 29 PE Nascentes do Paranapanema             |
| 5 EE Itapelí               | 30 PE Prelado                               |
| 6 EE Itirapina             | 31 PE Restinga de Bertoga                   |
| 7 EE Jataí                 | 32 PE Rio do Peixe                          |
| 8 EE Juréia-Itatins        | 33 PE Rio Turvo                             |
| 9 EE Mogi-Guaçu            | 34 PE Serra do Mar - Bertoga                |
| 10 EE Xituvê               | 35 PE Serra do Mar - Núcleo Caraguatatuba   |
| 11 EE Luís Antônio         | 36 PE Serra do Mar - Núcleo Cunha           |
| 12 EE Mogi-Guaçu           | 37 PE Serra do Mar - Núcleo Curucutu        |
| 13 EE Itirapina            | 38 PE Serra do Mar - Núcleo Itaritu         |
| 14 FEENA                   | 39 PE Serra do Mar - Núcleo Itutinga-Pilões |
| 15 PE Aguapeí              | 40 PE Serra do Mar - Núcleo Padre Dória     |
| 16 PE Campina do Encantado | 41 PE Serra do Mar - Núcleo Santa Virgínia  |
| 17 PE Campos do Jordão     | 42 PE Serra do Mar - Núcleo São Sebastião   |
| 18 PE Carlos Botelho       | 43 PE Serra do Mar - Núcleo São Sebastião   |
| 19 PE Caverna do Diabo     | 44 PE Turístico Alto Ribeira                |
| 20 PE Furnas do Bom Jesus  | 45 PE Turístico da Cantareira               |
| 21 PE Ilha Anchieta        | 46 PE Vassununga                            |
| 22 PE Ilha do Cardoso      | 47 PE Xixová-Japuí                          |
| 23 PE Ilhabela             | 48 REBio Alto da Serra de Paranapiacaba     |
| 24 PE Intervales           | 49 REBio Mogi-Guaçu                         |
| 25 PE Itaberaba            |   |



# INTRODUÇÃO

A conversão de habitats naturais em usos antropogênicos é um fator chave da perda global de biodiversidade. O declínio populacional e a eliminação de espécies estão aumentando exponencialmente, alterando a estrutura e a função de diversos ecossistemas (Dirzo et al., 2014; Ceballos et al., 2015, 2017, 2020). O ser humano e seu modelo de desenvolvimento econômico são as principais causas das contrações e extinções da megafauna nos últimos 500 anos (Ripple et al., 2017; Johnson et al., 2017).

A transformação antropogênica afeta a distribuição de espécies e habitats por meio de uma série de fatores e processos, incluindo mudanças no uso e cobertura da terra; mudanças climáticas; poluição; (super) exploração (Benítez-López et al., 2017) e invasões biológicas (Pekin e Pijanowski, 2012; Chaudhary et al., 2015; Newbold et al., 2016; ). Além disso, novos regimes de perturbação estão surgindo, como frequência e intensidade alteradas de eventos climáticos extremos e incêndios (IPCC, 2014; Ummenhofer e Meehl, 2017). Tais eventos impactam o estado, estrutura, funcionalidade e evolução dos sistemas biológicos em diferentes escalas, potencialmente aumentando a vulnerabilidade a novas mudanças na variabilidade climática (Dirzo et al., 2014; IPCC, 2014).

Diante deste cenário crescente de perda das funções ecossistêmicas, as Unidades de Conservação (UCs) continuam sendo a principal estratégia para a conservação de forma global. Por outro lado, só a criação das Unidades de Conservação (UC) não garante o sucesso nos objetivos conservacionistas. Estas áreas precisam passar por ações de gerenciamento que sejam produtivas e entreguem bons resultados de acordo com a energia aplicada.

Um eficiente instrumento para realizar o adequado manejo e gestão das UCs é o monitoramento das populações de animais silvestres (Yoccoz et al., 2001; Mackenzie e Royle, 2005; O'Connell et al., 2011; Guillera-Arroita e Lahoz Monfort, 2012; Ahumada et al., 2013; Oliver e Glover-Kapfere, 2017). O monitoramento de fauna vem sendo utilizado para quantificar a diversidade e estimar a ocupação e a abundância relativa das espécies - variáveis que podem ser comparadas no espaço e no tempo para determinar mudanças nas populações sobre efeitos da paisagem e fatores humanos (Kays et al., 2020).

O Cerrado tem estado no centro da expansão “milagrosa” da agricultura brasileira, principalmente por causa de sua alta produção de grãos para consumo e exportação (Rada, 2013). Arruda (2003) empreendeu um importante esforço para classificar o Cerrado em ecorregiões baseadas no solo, geomorfologia, vegetação e árvores disponíveis dados de espécies, que resultaram em 22 unidades. Já Sano et al. (2019) divide o bioma em 19 unidades que são únicas em termos de características da paisagem, ajustado ao limite do Cerrado. Os resultados indicam que é fundamental atuar em compromissos de conservação e restauração, uma vez que o agronegócio ainda não é ambientalmente sustentável.

Galetti et. al (2021) afirma que o estado de São Paulo detém 33% da diversidade de mamíferos do Brasil, apesar de representar apenas 3% do território do país. O domínio da agricultura, pastagens e áreas urbanas em São Paulo afeta diretamente a diversidade e a persistência dos mamíferos na paisagem. Sabe-se que a região do Cerrado abriga quase um terço da biota brasileira, o que corresponde a 5% da fauna e flora mundial, além disso, por possuir uma alta diversidade de espécies de fauna e flora e sofrer constante ameaça de desaparecimento, está classificado entre as 34 áreas-chave (hotspots) com prioridade de conservação mundial.

Entre as espécies da fauna presentes neste bioma há um certo grau de endemismo para alguns grupos de vertebrados, como 16% para aves e 23% para mamíferos (KLINK; MACHADO, 2005). A fauna de mamíferos do Cerrado apresenta 251 espécies descritas, abrigando aproximadamente 35% da mastofauna do Brasil (n = 778), (PAGLIA et al., 2012; ABREU et al., 2022). Estima-se que o estado de São Paulo abrigue, atualmente, cerca de 230 espécies de mamíferos (VIVO et al., 2011), sendo 44 espécies ameaçadas, 24 quase ameaçadas. Ainda, 59 espécies são consideradas como deficiente em dados, não podendo, assim, serem analisadas sob os critérios de ameaça (SÃO PAULO, 2018).

Mamíferos exercem um papel fundamental na dinâmica florestal. As espécies frugívoras e /ou herbívoras, como por exemplo, antas, veados, porcos-do-mato, roedores e morcegos, desempenham papel muito importante na manutenção da diversidade de formações vegetais, através da dispersão e predação de sementes e de plântulas (DIRZO; MIRANDA, 1990; FRAGOSO, 1994), ao passo que carnívoros, em geral, mamíferos de topo de cadeia, atuam diretamente no controle de populações de herbívoros e frugívoros (EMMONS, 1987; TERBORGH et al., 2001; GUIMARÃES, 2009).

As perturbações nos ecossistemas podem ser primeiramente detectadas pela fauna, diferentemente da estrutura da vegetação que pode se manter íntegra durante certo período, onde espécies-chaves animais já foram removidas. A perda de tais espécies rompe uma série de processos ecológicos, por exemplo, os dispersores de sementes, como morcegos, grandes roedores como pacas e cutias, que predam e dispersam sementes e os predadores de topo, responsáveis pelo controle de herbívoros.

Em áreas onde os processos ecológicos de interação entre a vegetação e a fauna, como a dispersão, a polinização e a predação de sementes foram perturbados ou extintos haverá uma “floresta vazia” (REDFORD, 1992) e, ao longo do tempo, toda a estrutura da vegetação será alterada. Desta forma, o estudo da fauna pode ajudar a detectar precocemente mudanças na estrutura e processos mantenedores do ecossistema e, possivelmente, auxiliar na implantação de estratégias de manejo que impeçam a intensificação destas mudanças.

Dentre os vários grupos animais, os mamíferos têm sido utilizados como indicadores do estado de conservação em que um sistema biológico se encontra (SOULÉ; WILCOX, 1980). Apresentam-se entre os mais vulneráveis à degradação ambiental, suscetíveis a caça e captura. O diagnóstico da fauna assume um papel de fundamental importância pois, a partir dele podem ser obtidas listagens das espécies existentes com suas respectivas abundâncias, informações estas, indispensáveis para a detecção de espécies novas, raras e/ou ameaçadas de extinção. O monitoramento, por outro lado, permite a realização de análises voltadas a avaliar a manutenção dos processos biológicos e auxilia na elaboração de planos de manejo para a proteção da biodiversidade.

O monitoramento dos mamíferos silvestres em andamento, para a Estação Ecológica e Experimental de Itirapina, no estado de São Paulo, constitui estudo de fundamental importância para a produção de informações que poderão subsidiar o estabelecimento de estratégias da conservação tanto das espécies, quanto dos habitats em que estão inseridas, propiciando, assim, diretrizes para fomentar ações que visem à melhoria da gestão dessa unidade e a manutenção da qualidade ambiental.

O programa MonitoraBioSP foi concebido em 2020, com início de atividades em campo em 2021 com quatro unidades de conservação piloto: Parque Estadual Morro do Diabo, Estação Ecológica Juréia Itatins e dois núcleos do Parque Estadual da Serra do Mar (Curucutu e Itariru). A partir de 2022 as atividades foram expandidas para mais 22 Unidades de Conservação (UC). Em Itirapina, as armadilhas fotográficas (AFs) operam desde abril de 2022 com importantes resultados para a conservação da fauna regional, além de auxiliar na identificação de possíveis ameaças.

O Programa tem como objetivo principal ampliar o conhecimento sobre a fauna e flora presentes nas Unidades de Conservação para subsidiar a gestão, de modo a embasar as tomadas de decisão, proposição de políticas públicas e realização de ações de manejo e educativas para a proteção das espécies.



Figura 1: "Fruta-do-lobo"



Figura 2: Registro de lobo-guará em armadilha fotográfica

## ÁREA DE ESTUDO

A Estação Ecológica e Experimental de Itirapina (EEx) está localizada entre os municípios de Itirapina e Brotas (Figura 3), nas coordenadas centrais: Latitude  $-22.234964^\circ$  e Longitude:  $-47.884682^\circ$ , no estado de São Paulo e possuem, juntas, 5.812 hectares de extensão.

O clima da região é Cwa (KÖPPEN, 1931), quente e temperado, com temperatura média de  $22,2^\circ\text{C}$  no mês mais quente, janeiro, e  $16,1^\circ\text{C}$  no mês mais frio, junho (MERKEL, 2020). A precipitação média anual é de 1367 mm e apresenta inverno seco, com média de 24 mm de precipitação no mês de julho, e o verão chuvoso, com média de 257 mm de precipitação no mês de janeiro (MERKEL, 2020).

A vegetação predominante é composta de fragmentos remanescentes de cerrado, mas porções de floresta estacional decidual e semidecidual também podem ser encontradas próximas às encostas de morros (SILVA et al., 2006). Nessa região ocorrem ainda manchas de cerradão, áreas cobertas por campos úmidos em virtude da proximidade com a represa do Broa que está localizada em suas imediações e, seu entorno é predominantemente composto por cana-de-açúcar, citricultura, pastagens cultivadas e áreas de reflorestamento de *Pinus spp.* e *Eucalyptus spp.* (SILVA et al., 2006).

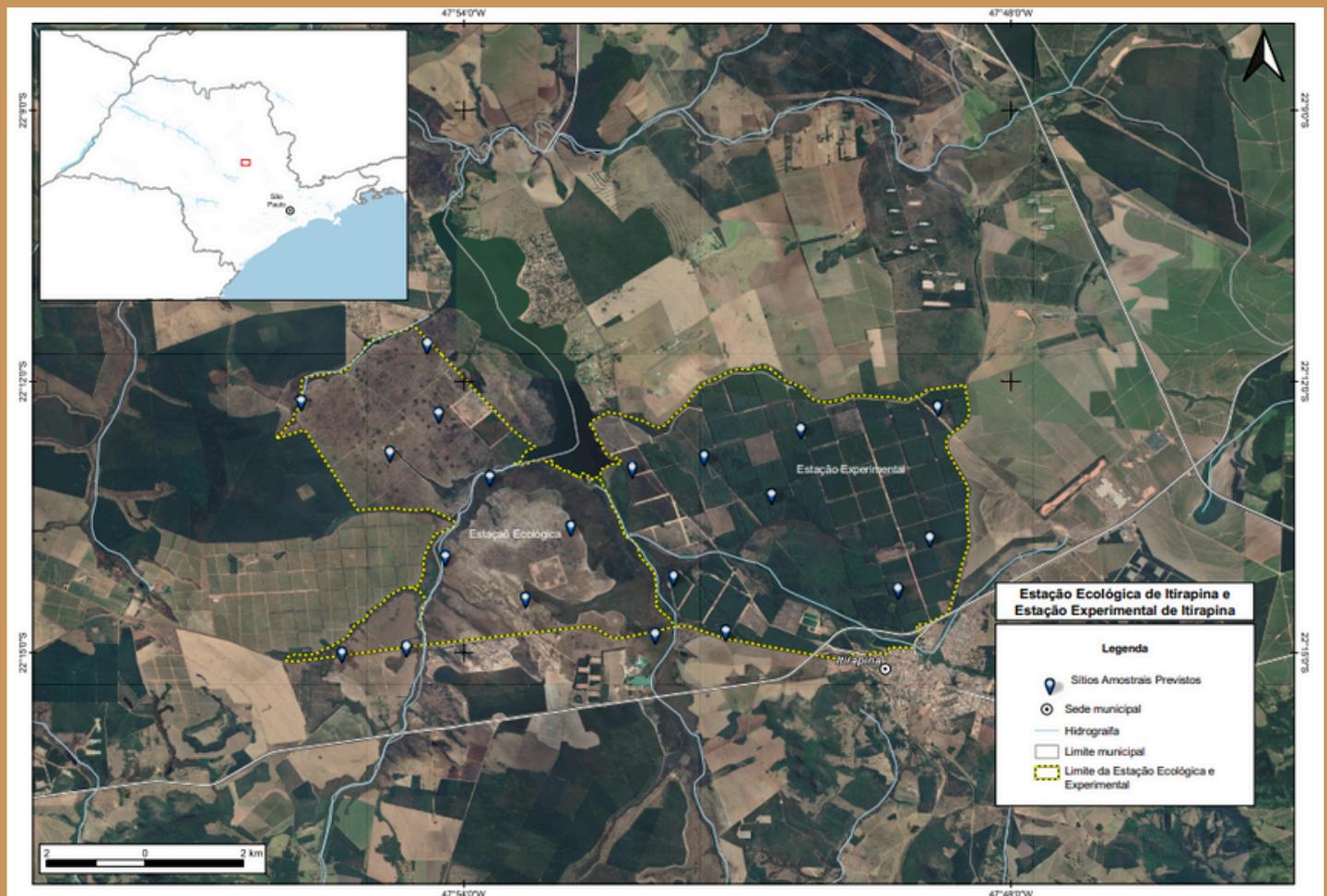


Figura 3: Mapa dos pontos de armadilhamento fotográfico da Estação Ecológica e Experimental de Itirapina

# METODOLOGIA

Com os mamíferos terrestres enfrentando declínio em todo o mundo, há uma necessidade crescente de monitorar efetivamente as populações para que ações de conservação apropriadas possam ser executadas (Avgar, 2014; Bretand et.al, 2022) - por isso, as adaptações metodológicas passaram por um longo período de discussão até sua concepção final.

As seis espécies-alvo escolhidas para o monitoramento foram:

1. a onça-pintada *Panthera onca*;
2. a onça-parda *Puma concolor*;
3. a anta *Tapirus terrestris*;
4. o queixada *Tayassu pecari*;
5. o lobo-guará *Chrysocyon brachyurus*;
6. o tamanduá- bandeira *Myrmecophaga trydactyla*.

Esta escolha se justifica através da abordagem de levantamento multiespécies para avaliar e monitorar mudanças nas populações no tempo e no espaço; além do grau de ameaça, a fragilidade, baixa resiliência e necessidade de habitats com alto grau de preservação - além de extensos -; a susceptibilidade a pressões de caça, por serem espécies dispersoras de sementes (salvo os carnívoros) e, por último, por se tratarem dos maiores mamíferos terrestres da Mata Atlântica e Cerrado. Para se atingir os objetivos propostos, o método proposto é uma adaptação do TEAM Network (2011).

Contudo, não são descartados os dados de outras espécies registradas na UC, capturadas pelas armadilhas fotográficas, cujas informações e dados também serão considerados.



Após a disponibilização dos arquivos georreferenciados e atualizados de trilhas, caminhos, acessos, resultados de pesquisas anteriores e avaliação de risco pela gestão das Unidades de Conservação, definiram-se os sítios amostrais. É preciso chamar a atenção para esta definição: um fator essencial para o sucesso dos resultados obtidos foi o conhecimento *in loco* e participação ativa dos gestores no processo de seleção e ajuste dos mesmos.

Para a triagem das imagens obtidas pelas armadilhas fotográficas foi utilizada a plataforma em nuvem denominada Wildlife Insights, que permite o processamento e repositório das imagens; assim como o uso de um software de Inteligência Artificial que faz uma identificação prévia da espécie que consta na imagem e posteriormente passará pela validação de técnicos especializados.

A plataforma permite que diversos técnicos - lotados em locais diferentes - possuam acesso às imagens para trabalhar na validação da identificação de espécies independentemente de onde estejam situados. Os dados estão com embargo de 48 meses para acesso público, dada a sensibilidade em relação às espécies ameaçadas de extinção, sendo visível somente aos participantes do projeto.

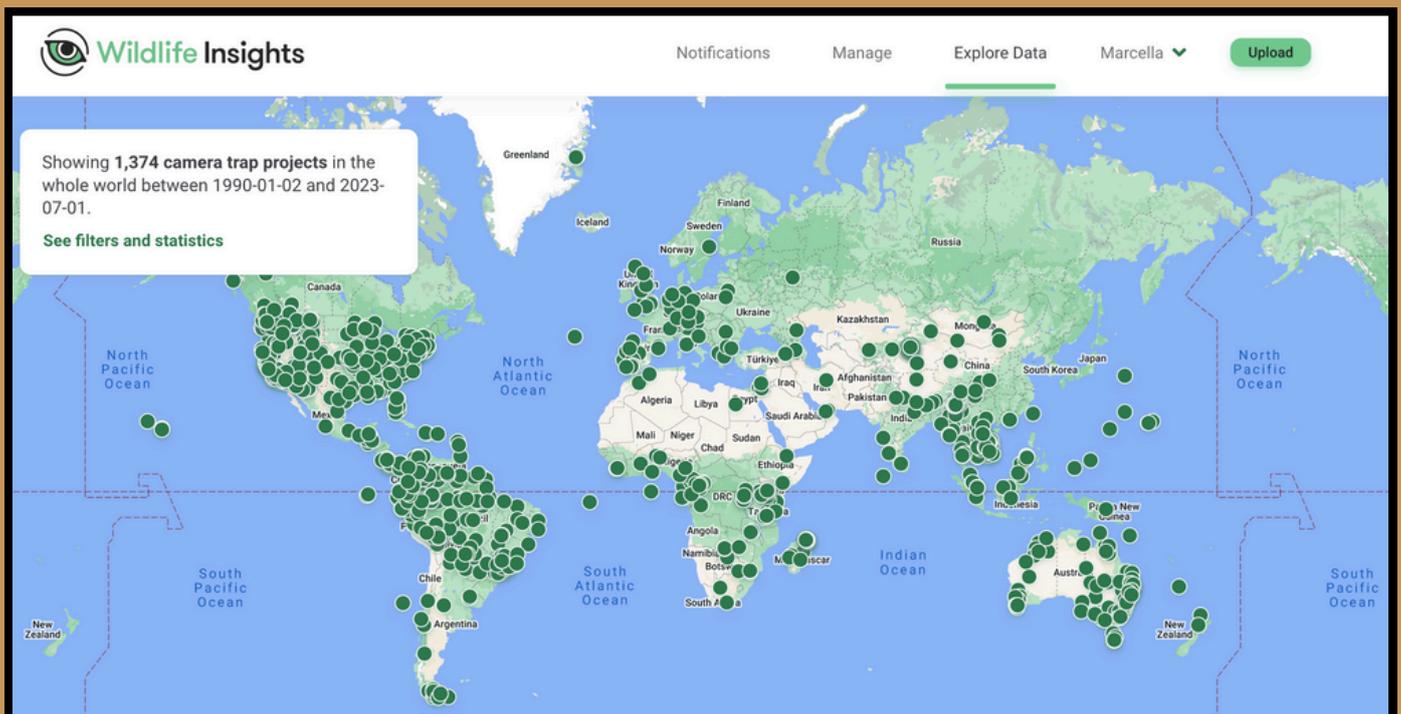


Figura 4: Plataforma Wildlife Insights com os projetos de monitoramento espalhados pelo mundo

Wildlife Insights é uma plataforma que usa redes neurais convolucionais EfficientNet para classificação de imagens e fornece ferramentas para detectar imagens em branco e identificar mais de 993 espécies animais diferentes. Também oferece uma ferramenta de gerenciamento de projetos, permitindo que os usuários organizem imagens hierarquicamente e baixem classificações de espécies e metadados extraídos pelo sistema.

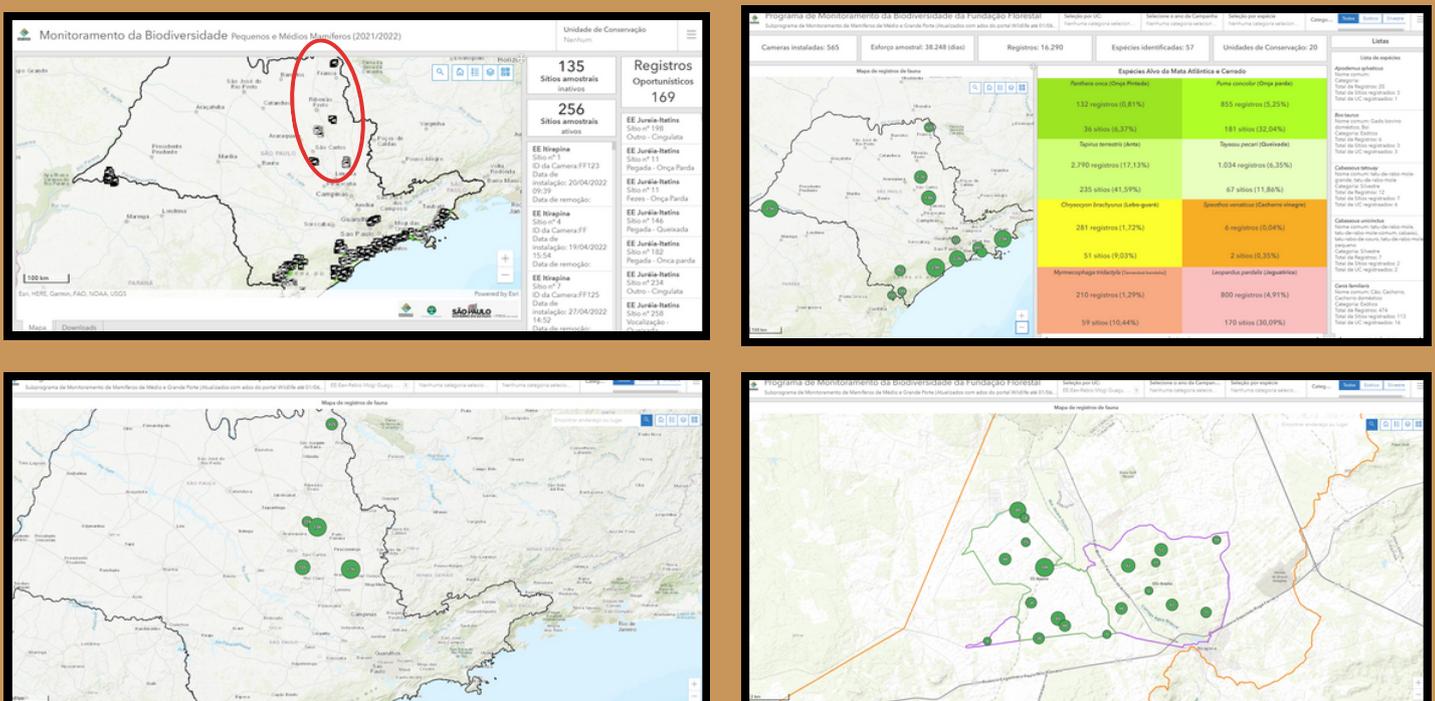
Essa plataforma permite que os usuários naveguem e baixem dados de armadilhas fotográficas disponíveis publicamente, incluindo imagens e metadados associados, após se registrarem na plataforma. Ela facilita a colaboração e a comunicação entre usuários e provedores de dados, ao mesmo tempo em que garante a atribuição apropriada, se exigido pela licença específica de compartilhamento de dados.

Todos os dados coletados passaram por triagem e os registros foram identificados a nível de espécie - quando não possível a identificação, a nível de gênero -. O intervalo para se considerar um registro independente foi de 1 hora. A análise dos dados é outra fase que conta com diversas aplicações, como o software estatístico R, sistemas de informações geográficas como Arcgis e o Qgis, e software Presence para modelagem e estimativa da ocupação/uso das espécies-alvo. Por fim, o conhecimento que está sendo gerado com o uso dessas, e outras, tecnologias no Programa de Monitoramento de Mamíferos poderá ser aproveitado para outros programas de monitoramento que a instituição deseje implantar, destacando que essas tecnologias não substituem o principal recurso da instituição, o seu corpo funcional, e sim otimizar seus esforços.

A partir dos resultados obtidos nas análises, um painel exclusivo para a unidade de monitoramento foi elaborado, contendo: lista de espécies; mapa de registros por sítio amostral; gráfico de registros por espécie; mapa de riqueza por sítio amostral; gráfico do índice de ocorrência; curva de acumulação de espécies; índice de NAIV (nº de sítios em que a espécie foi registrada/ total de sítios amostrais) e padrão de atividade das espécies-alvo.

O painel é importante para que o(a) gestor(a) tenha acesso a informações de maneira rápida e visual, além da possibilidade de sobreposição de temas, como declividade, hidrografia, zoneamento, vegetação e ameaças - permitindo um planejamento mais eficaz e direcionado à conservação da fauna.

Alguns dos desafios da amostragem com armadilhamento fotográfico foram a necessidade de adaptação ao método original, tal como a alteração de instalação no ponto exato devido a dificuldades de acesso, empecilhos como grandes galhos e troncos ou evidência de passagem de pessoas - nestes casos, estabeleceu-se o limite de 200 metros de alteração no local original, não ocorrendo prejuízo à coleta e análise dos dados.



Figuras 5 a 8: Background do monitoramento de mamíferos

O monitoramento de mamíferos de médio e grande porte desta UC está sendo realizado através de uma adaptação do método TEAM Network (2011) para área, por meio da instalação de 19 (dezenove) armadilhas fotográficas no período avaliado, sendo estas da marca Bushnell, distribuídas em sítios amostrais de 2kmx2km ou 1kmx1km, com finalidade de garantir uma maior probabilidade de captura de imagens de mamíferos de grande porte, contemplando dois períodos de monitoramento de 60 dias cada ao longo de cada ano.

As armadilhas fotográficas são equipamentos eletrônicos amplamente utilizados para fins conservacionistas, em especial para estudos populacionais ou de comunidades de mamíferos terrestres de médio e grande porte, por ser um método não invasivo e eficaz no estudo da vida selvagem. Elas têm eficiência comprovada em diversos trabalhos no inventário de mamíferos de médio e grande porte em áreas neotropicais, fornecendo resultados satisfatórios em longo prazo, tanto para espécies diurnas quanto noturnas.

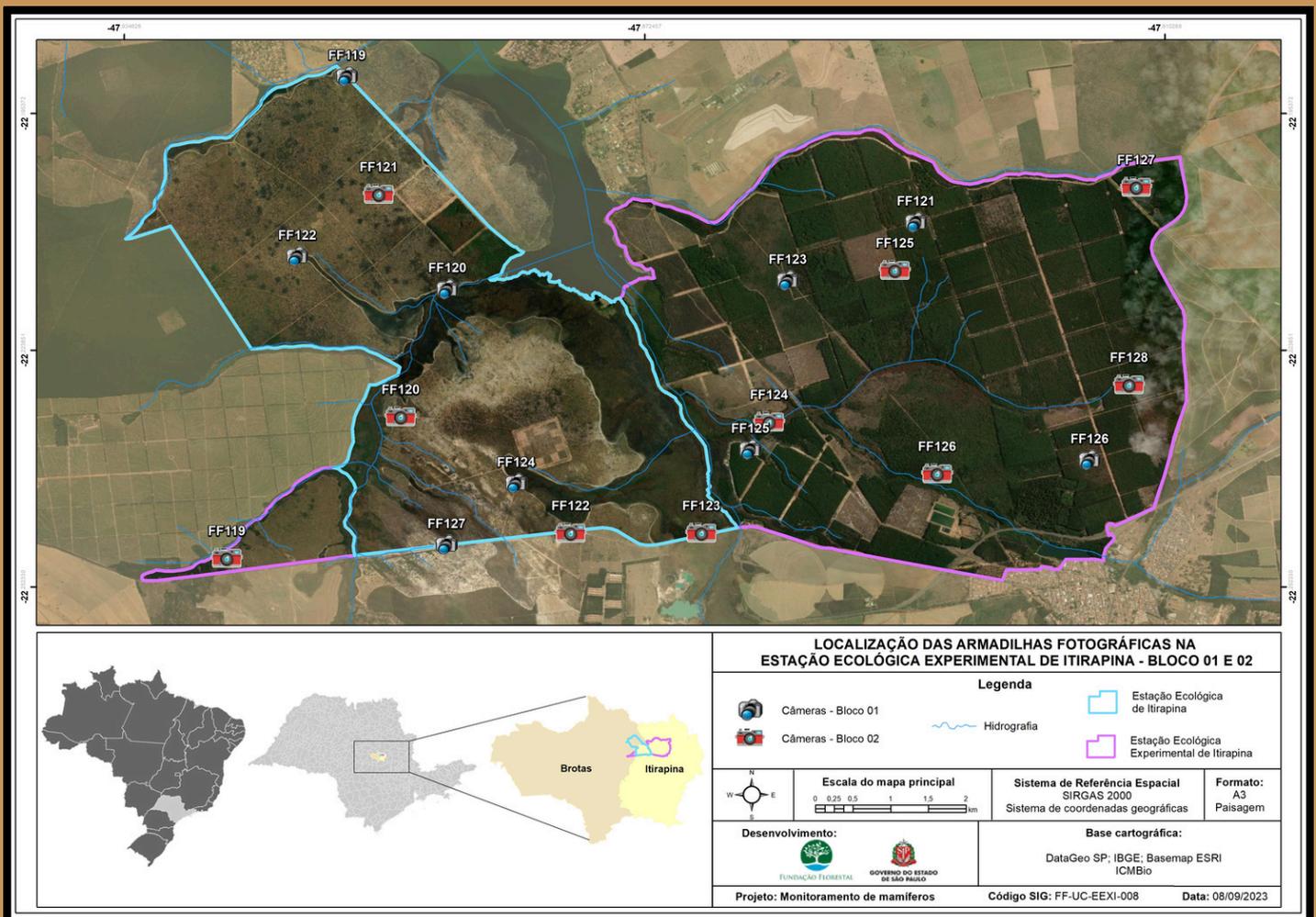


Figura 9: Localização das armadilhas fotográficas nos dois blocos

# Identificação das imagens e análise dos dados

Para a triagem das imagens obtidas pelas armadilhas fotográficas foi utilizada a plataforma em nuvem denominada Wildlife Insights, que permite o processamento e repositório das imagens; assim como o uso de um software de Inteligência Artificial que faz uma identificação prévia da espécie que consta na imagem e posteriormente passou pela validação de técnicos especializados. Essa plataforma permite que diversos técnicos (lotados em locais diferentes) possuam acesso às imagens para trabalhar na validação da identificação de espécies independentemente de onde estejam situados. Os dados estão com acesso somente aos participantes do programa.

Todos os dados coletados passaram por triagem e os registros foram identificados a nível de espécie - quando não foi possível a identificação, a nível de gênero. O intervalo para se considerar um registro independente foi de 1 hora. A análise dos dados é outra fase que conta com diversas aplicações, como a tabulação em planilhas Excel, utilização do software estatístico R, sistemas de informações geográficas como Arcgis, e software Presence para modelagem e estimativa da ocupação/uso das espécies-alvo.

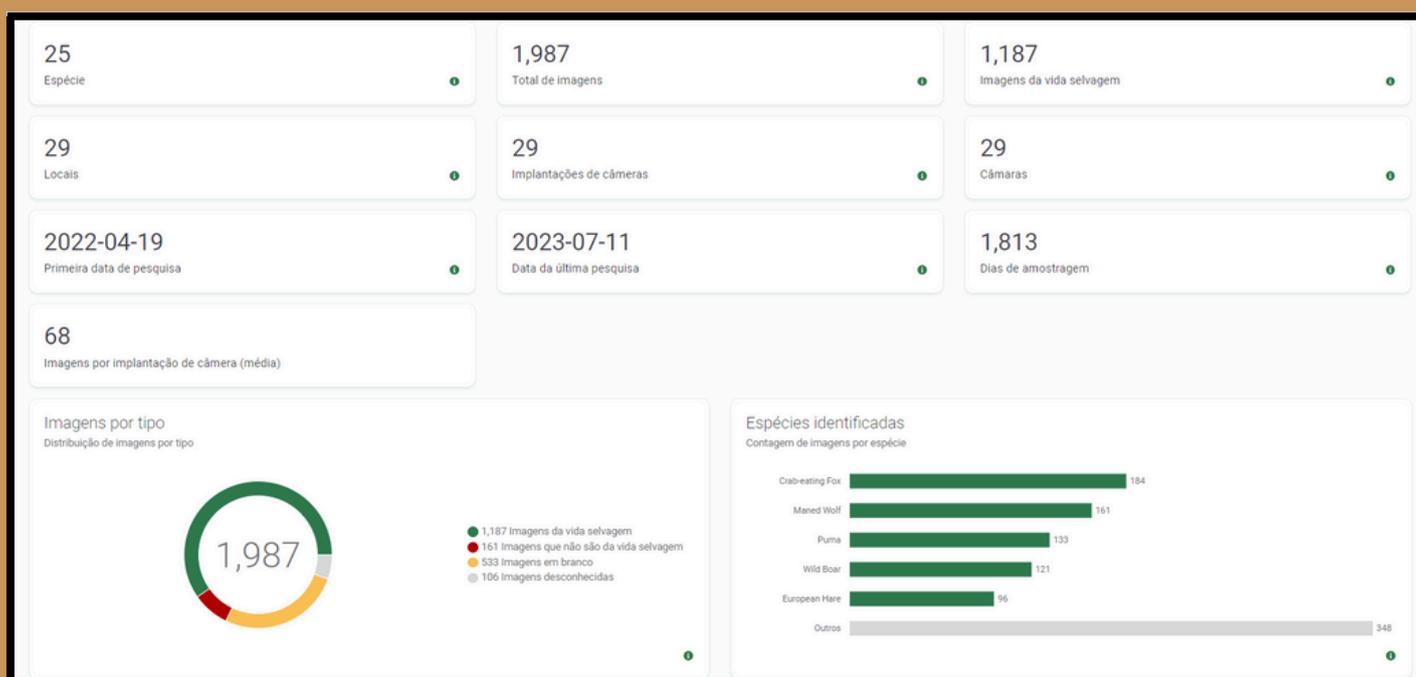


Figura 10: Wildlife Insights contendo os dados do monitoramento da Estação Ecológica e Experimental de Itirapina

A classificação taxonômica e nomenclatura das espécies amostradas seguiram Abreu-Jr e colaboradores (2022), enquanto, a caracterização de endemismo em relação aos biomas brasileiros foi averiguada segundo Paglia et al., (2012).

Para a indicação de espécies ameaçadas de extinção, utilizaram-se as listas vigentes Lista da Fauna Ameaçada de Extinção, do Estado de São Paulo, segundo o Decreto nº 63.853 de 27 de novembro de 2018, publicado no DOE dia 29 de novembro de 2018 (SÃO PAULO, 2018), e para o Brasil, Portaria GM/MMA N° 300, DE 13 de dezembro de 2022 n° 8, publicada no Diário Oficial da União, Edição 234, Seção 1, página 75 em 14 de dezembro de 2022 (BRASIL, 2022). E a nível global a IUCN 2023 - The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2022-2 com acesso no link: <https://www.iucnredlist.org>.

Para a classificação CITES - Convenção sobre Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna, utilizou-se a consulta on-line (CITES, 2023), das espécies listadas e suas categorias conforme os critérios publicados no Decreto No 3.607, de 21 de setembro DE 2000, que dispõe sobre a implementação da Convenção sobre Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção - CITES, e dá outras providências:

“Art. 7º As espécies incluídas no Anexo I da CITES são consideradas ameaçadas de extinção e que são ou podem ser afetadas pelo comércio, de modo que sua comercialização somente poderá ser autorizada pela Autoridade Administrativa mediante concessão de Licença ou Certificado.”

“Art. 8º As espécies incluídas no Anexo II da CITES são aquelas que, embora atualmente não se encontrem necessariamente em perigo de extinção, poderão chegar a esta situação, a menos que o comércio de espécimes de tais espécies esteja sujeito a regulamentação rigorosa, podendo ser autorizada a sua comercialização, pela Autoridade Administrativa, mediante a concessão de Licença ou emissão de Certificado.”

“Art. 10. As espécies incluídas no Anexo III da CITES por intermédio da declaração de qualquer país são aquelas cuja exploração necessita ser restrita ou impedida e que requer a cooperação no seu controle, podendo ser autorizada sua comercialização, mediante concessão de Licença ou Certificado, pela Autoridade Administrativa.”

## **Análise descritiva**

Foram realizadas as análises dos dados descritivos para se obter a curva de acumulação de espécies, frequência relativa, abundância e ocupação ingênua. Para análise da riqueza estimada, foi elaborada uma matriz de dados de presença e ausência para cada espécie nos sítios amostrais (armadilhas fotográficas) e utilizado o estimador não paramétrico Jackknife de 1ª ordem para calcular a riqueza de mamíferos nativos de médio e grande porte em cada UC. Os dados foram analisados no software R, pacote “vegan”, função “poolaccum”.

## **Covariáveis e análises de ocupação e detecção**

Para a estimativa e modelagem de ocupação das espécies-alvo em cada UC, foi utilizado o software R, usando o pacote UNMARKED, modelo “single-season” (FISKE & CHANDLER, 2011). Com a construção dos históricos de detecção das espécies-alvo no R, sendo as linhas, os sítios amostrais, e as colunas, as ocasiões de levantamento, foram estimados os parâmetros de probabilidade de ocupação  $\psi$  (chance de a espécie estar ocorrendo no sítio amostral, corrigido pela detectabilidade) e detectabilidade  $p$  (chance de a espécie ser detectada, quando presente no sítio amostral).

Para as espécies com maior área de vida (onça-parda, onça-pintada e queixada), em que o mesmo indivíduo pode ser detectado em mais de um sítio amostral, a probabilidade de ocupação  $\psi$  foi interpretada como probabilidade de uso de habitat. Cada ocasião foi representada como 5 dias de armadilhamento (ROVERO & ZIMMERMANN, 2016). Assim, um sítio com 60 dias de armadilhamento fotográfico teve 12 ocasiões de levantamento, sendo que em cada ocasião, a espécie foi detectada (1) ou não (0).

Foram utilizadas as covariáveis ambientais e antrópicas, que se consideram suspeitas de influenciarem a ocupação e detecção das espécies-alvo em cada UC. As variáveis utilizadas para modelar a probabilidade de detecção ( $p$ ) das espécies foram: altitude, distância do corpo de água mais próximo, distância da borda antropizada mais próxima, e se o ponto de instalação da armadilha fotográfica estava na trilha ou fora dela (carreiro ou caminho de animal no interior da floresta). Já as variáveis utilizadas para modelar a ocupação ( $\psi$ ) das espécies foram: altitude, distância do corpo de água mais próximo, distância da borda antropizada mais próxima e a presença ou ausência de cachorro-doméstico no ponto amostral. As variáveis altitude, distância de borda antropizada e distância de corpo de água foram extraídas por meio de técnicas de geoprocessamento. As variáveis altitude, distância de borda antropizada e distância de corpo de água foram padronizados, ou seja, os dados foram centralizados em uma média igual a 0 e desvio padrão igual a 1.

## Processo de modelagem da ocupação

Seguindo a sugestão de Mackenzie et al. (2018), primeiramente, modelamos probabilidade de detecção ( $p$ ) das espécies-alvo mantendo a probabilidade de ocupação ( $\psi$ ) constante (modelo nulo). Optamos por manter a probabilidade de ocupação constante em vez de utilizar o modelo global, porque a adição de muitas variáveis aos modelos pode gerar problemas de convergência.

O melhor modelo para a detecção foi então escolhido por meio do Critério de Informação de Akaike corrigido para pequenas amostras (AICc). Escolhido o melhor modelo para a detecção, este foi utilizado para modelar a probabilidade de ocupação ( $\psi$ ), isto é, fixou-se o melhor modelo para “ $p$ ” e variou-se o “ $\psi$ ”, adicionando uma variável por vez. Quando mais de um modelo com variável apresentou  $\Delta$ AICc menor do que dois, foram feitos modelos aditivos entre essas variáveis, pois todas elas apresentam poder de explicação dos dados.

Quando o modelo nulo ranqueou entre os modelos com  $\Delta$ AICc menor do que dois, considerou-se este como o melhor modelo. As estimativas foram geradas a partir do melhor modelo selecionado para a probabilidade de uso (aquele com  $\Delta$ AICc menor do que 2 e maior peso de inferência). Quando mais de um modelo apresentou  $\Delta$ AICc menor do que 2 (exceto nulo), fez-se uma média entre todos os modelos para gerar as estimativas dos parâmetros ponderadas pelo peso da evidência dos modelos. Quando alguma variável apresentava problemas de convergência nos modelos, levando a parâmetros mal estimados, ela foi retirada do conjunto de modelos e não utilizada na modelagem.

## Mapas-síntese

Quando alguma covariável influenciou a probabilidade de ocupação de cada espécie em cada área, foram confeccionados mapas de ocupação com as funções “predict” e “levelplot” no programa R para melhor compreender espacialmente como cada espécie utiliza cada área de estudo (ROVERO & ZIMMERMANN, 2016).

A função predict calcula as estimativas de ocupação  $\psi$  do melhor modelo em diversos pontos distribuídos na área da UC. Aqui, para cada UC, foi construída uma grade de pontos de 50x50 m, onde as variáveis utilizadas neste estudo foram extraídas de cada ponto para obter as estimativas de ocupação. Além dos valores das estimativas, esses mapas servem de base para acompanhar as mudanças na ocupação das espécies-alvo do monitoramento ao longo do tempo. Importa ressaltar que a interpretação dos mapas deve ser feita apenas para a área amostrada no estudo, portanto, as amostragens não são representativas da área como um todo.

## Dados de precipitação e temperatura

Os valores de precipitação apresentados foram coletados nas bases de dados do Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais – CEMADEN (MCTIC, 2023) e do Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE (SEMA, 2023). Os dados de temperatura foram coletados no Sistema de Monitoramento Agrometeorológico (Agritempo) (BAMBINI et al., 2015). Para os municípios que não apresentavam informações nas bases de dados, foram utilizados dados das cidades limítrofes. O clima no Estado de São Paulo é Cwa, subtropical úmido, caracterizado por inverno seco e verão chuvoso, de acordo com a classificação de Köppen. Em média, a estação chuvosa ocorre de outubro a março e a estação seca entre abril e setembro

*M. tridactyla*



Figura 11: Registro de tamanduá-bandeira com filhote em armadilha fotográfica

## RESULTADOS

### Riqueza de espécies

Durante a execução dos blocos amostrais da mastofauna terrestre para a Estação Ecológica e Experimental de Itirapina no ano de 2022, foram obtidas por meio do armadilhamento fotográfico 1.080 imagens para a UC no período avaliado e triados 773 imagens da mastofauna. As imagens foram obtidas por 19 (dezenove) câmeras, cada uma funcionou em média 50 dias, o mínimo de dias foi 12 dias (FF119 – Bloco 2), enquanto o máximo foi 63 dias (FF124 – Bloco 2).

Foram identificados 26 táxons, dentre eles 21 são espécies nativas, com 19 confirmadas a nível de espécie e 05 exóticas, o javá-porco (*Sus scrofa*), a lebre (*Lepus europaeus*), o cachorro-doméstico (*Canis lupus familiaris*), o gato-doméstico (*Felis catus*) e o gado-bovino (*Bos taurus*). As espécies confirmadas estão inseridas em 7 ordens e 15 famílias, quando excluídas as exóticas as nativas abarcam 13 famílias (Tabela 1). Dentre as espécies nativas, oito estão classificadas sob algum status de ameaça de extinção conforme as listas de espécies ameaçadas consultadas para o estado de São Paulo, Brasil e mundo (SÃO PAULO, 2018; MMA, 2022; IUCN, 2023).

Dentre as espécies registradas que se enquadram em alguma categoria de ameaça de extinção estão: o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), a lontra (*Lontra longicaudis*), a jaguatirica (*Leopardus pardalis*), a onça-parda (*Puma concolor*), o gato-maracajá (*Leopardus wiedii*), o veado-mateiro (*Mazama americana*) e o tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*). Das espécies supracitadas, à exceção de *M. americana* e *Leopardus wiedii*, que constam com 'Em perigo' (EN), as outras espécies registradas estão classificadas como 'Vulnerável' (VU) à extinção no estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2018). *Myrmecophaga tridactyla*, *Leopardus wiedii* e *Chrysocyon brachyurus*, além do status de ameaça estadual, constam como 'Vulnerável' em nível nacional (MMA, 2022). O tamanduá-bandeira, é citado ainda como 'Vulnerável' na esfera global, e o lobo-guará, a lontra e o gato-maracajá quase ameaçados. Vale destacar que *Sylvilagus brasiliensis*, o tapeti, consta como 'Em perigo' no âmbito global (IUCN, 2023).

C. thous



A Tabela 1 apresenta a lista de espécies com as informações de registro e os dados de riqueza total e por bloco amostral, abrangendo a estação seca e chuvosa para a área de estudo.

| TÁXON<br>(Ordem/família/gênero e espécie) | NOME POPULAR           | ANO DE 2022 |         | Registros oportunisticos | N° de registros individuais |         | Total N° de registros individuais | FREQ. RELA. (%) | CATEGORIA DE AMEAÇA |          |      | CITES    | ENDEMISMO |         |
|---|------------------------|-------------|---------|--------------------------|-----------------------------|---------|-----------------------------------|-----------------|---------------------|----------|------|----------|-----------|---------|
|   |                        | BLOCO 1     | BLOCO 2 |                          | BLOCO 1                     | BLOCO 2 |                                   |                 | SP                  | BR/SALVE | IUCN |          |           |         |
| <b>CARNIVORA</b>                          |                        |             |         |                          |                             |         |                                   |                 |                     |          |      |          |           |         |
| <b>Canidae</b>                            |                        |             |         |                          |                             |         |                                   |                 |                     |          |      |          |           |         |
| <i>Cerdocyon thous</i>                    | cachorro-do-mato       | x           | x       | x                        | 65                          | 8       | 2                                 | 75              | 21,3                | -        | -    | LC       | II        |         |
| <i>Chrysocyon brachyurus</i>              | lobo-guará             | x           | x       | x                        | 40                          | 13      | 1                                 | 54              | 15,3                | VU       | VU   | NT       | II        |         |
| <i>Canis lupus familiaris</i>             | cachorro-doméstico     | x           | x       |                          | 9                           | 8       |                                   | 17              | 4,8                 |          |      |          |           | Exótico |
| <b>Mustelidae</b>                         |                        |             |         |                          |                             |         |                                   |                 |                     |          |      |          |           |         |
| <i>Eira barbara</i>                       | lrara, papa-mel        |             | x       |                          |                             | 2       |                                   | 2               | 0,6                 | -        | -    | LC       | III       |         |
| <i>Lontra longicaudis</i>                 | lontra                 |             |         | x                        |                             |         | 1                                 | 1               | 0,3                 | VU       | -    | NT       | I         |         |
| <b>Procyonidae</b>                        |                        |             |         |                          |                             |         |                                   |                 |                     |          |      |          |           |         |
| <i>Nasua nasua</i>                        | quati                  |             | x       | x                        |                             | 7       | 2                                 | 9               | 2,6                 | -        | -    | LC       |           |         |
| <b>Felidae</b>                            |                        |             |         |                          |                             |         |                                   |                 |                     |          |      |          |           |         |
| <i>Leopardus pardalis</i>                 | jaguatirica            | x           | x       |                          | 2                           | 4       |                                   | 6               | 1,7                 | VU       | -    | LC       | I         |         |
| <i>Leopardus wiedii</i>                   | gato-maracajá          |             | x       |                          |                             | 1       |                                   | 1               | 0,3                 | EN       | VU   | NT       | I         |         |
| <i>Puma concolor</i>                      | onça-parda             | x           | x       | x                        | 24                          | 16      | 1                                 | 41              | 11,6                | VU       | NT   | LC       | I, II     |         |
| <i>Felis catus</i>                        | gato-doméstico         | x           |         |                          | 1                           |         |                                   | 1               | 0,3                 |          |      |          |           | Exótico |
| <b>CETARTIODACTYLA</b>                    |                        |             |         |                          |                             |         |                                   |                 |                     |          |      |          |           |         |
| <b>Cervidae</b>                           |                        |             |         |                          |                             |         |                                   |                 |                     |          |      |          |           |         |
| <i>Mazama americana</i>                   | veado-mateiro          | x           | x       |                          | 25                          | 1       |                                   | 26              | 7,4                 | EN       | DD   | DD       |           |         |
| <i>Subulo gouazoubira**</i>               | veado-catingueiro      | x           | x       |                          | 4                           | 3       |                                   | 7               | 2,0                 |          | LC   | LC       |           |         |
| <b>Suidae</b>                             |                        |             |         |                          |                             |         |                                   |                 |                     |          |      |          |           |         |
| <i>Sus scrofa</i>                         | javaporco              | x           | x       |                          | 18                          | 30      |                                   | 48              | 13,6                |          |      |          |           | Exótico |
| <b>Bovidae</b>                            |                        |             |         |                          |                             |         |                                   |                 |                     |          |      |          |           |         |
| <i>Bos taurus</i>                         | gado-bovino            | x           |         |                          | 1                           |         |                                   | 1               | 0,3                 |          |      |          |           | Exótico |
| <b>CINGULATA</b>                          |                        |             |         |                          |                             |         |                                   |                 |                     |          |      |          |           |         |
| <b>Chlamyphoridae</b>                     |                        |             |         |                          |                             |         |                                   |                 |                     |          |      |          |           |         |
| <i>Euphractus sexinctus</i>               | tatu-peba              | x           | x       |                          | 1                           | 3       |                                   | 4               | 1,1                 | -        | LC   | LC       |           |         |
| <b>Dasyopodidae</b>                       |                        |             |         |                          |                             |         |                                   |                 |                     |          |      |          |           |         |
| <i>Dasyus novemcinctus</i>                | tatu-galinha           |             | x       |                          |                             | 1       |                                   | 1               | 0,3                 | -        | LC   | LC       |           |         |
| <b>DIDELPHIMORPHIA</b>                    |                        |             |         |                          |                             |         |                                   |                 |                     |          |      |          |           |         |
| <i>Didelphis albiventris</i>              | gambá-de-orelha-branca |             | x       |                          |                             | 1       |                                   | 1               | 0,3                 |          | LC   | LC       |           |         |
| <b>LAGOMORPHA</b>                         |                        |             |         |                          |                             |         |                                   |                 |                     |          |      |          |           |         |
| <b>Leporidae</b>                          |                        |             |         |                          |                             |         |                                   |                 |                     |          |      |          |           |         |
| <i>Lepus europaeus</i>                    | lebre-europeia         | x           | x       |                          | 25                          | 3       |                                   | 28              | 8,0                 |          |      | LC       |           | Exótico |
| <i>Sylvilagus brasiliensis sensu lato</i> | tapiti                 | x           | x       |                          | 2                           | 1       |                                   | 3               | 0,9                 | -        | DD   | EN       |           | Brasil  |
| <b>PILOSA</b>                             |                        |             |         |                          |                             |         |                                   |                 |                     |          |      |          |           |         |
| <b>Myrmecophagidae</b>                    |                        |             |         |                          |                             |         |                                   |                 |                     |          |      |          |           |         |
| <i>Myrmecophaga tridactyla</i>            | tamanduá-bandeira      | x           | x       |                          | 11                          | 9       |                                   | 20              | 5,7                 | VU       | VU   | VU (A2c) | II        |         |
| <i>Tamandua tetradactyla</i>              | tamanduá-mirim         | x           |         |                          | 1                           |         |                                   | 1               | 0,3                 | -        | LC   | LC       |           |         |
| <b>RODENTIA</b>                           |                        |             |         |                          |                             |         |                                   |                 |                     |          |      |          |           |         |
| <b>Dasyproctidae</b>                      |                        |             |         |                          |                             |         |                                   |                 |                     |          |      |          |           |         |
| <i>Dasyprocta azarae</i>                  | cutia                  |             | x       |                          |                             | 2       |                                   | 2               | 0,6                 |          | LC   | DD       |           |         |
| <b>Caviidae</b>                           |                        |             |         |                          |                             |         |                                   |                 |                     |          |      |          |           |         |
| <i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>          | capivara               | x           |         |                          | 2                           |         |                                   | 2               | 0,6                 | -        | LC   | LC       |           |         |
| <b>Cuniculidae</b>                        |                        |             |         |                          |                             |         |                                   |                 |                     |          |      |          |           |         |
| <i>Cuniculus paca</i>                     | paca                   | x           |         |                          | 1                           |         |                                   | 1               | 0,3                 | -        | LC   | LC       | III       |         |
| <b>TOTAL DE ESPÉCIES NATIVAS</b>          |                        | 19          | 12      | 15                       | 5                           | 232     | 113                               | 7               | 352                 | 100      |      |          |           |         |
| <b>TOTAL DE ESPÉCIES</b>                  |                        | 24          | 17      | 18                       |                             |         |                                   |                 |                     |          |      |          |           |         |

**Legenda:** Freq Relat.: frequência relativa; Categoria de ameaça: Referências – SP: (SÃO PAULO – SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE, São Paulo, Decreto Estadual nº 63.853, de 27 de novembro de 2018. Declara a fauna silvestre no estado de São Paulo regionalmente extintas, as ameaçadas de extinção, as quase ameaçadas e as com dados insuficientes para avaliação e dá providências correlatas. Diário Oficial do Estado de São Paulo, Poder Executivo, Seção I, São Paulo - SP, 29 de novembro de 2018); BR: (BRASIL - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Portaria nº 300, de 13 de dezembro de 2022. Lista Nacional das Espécies Ameaçadas de Extinção. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 14 de dezembro de 2022. Edição 234. Seção 1, p.75); SALVE: (ICMBio, 2024. Sistema de Avaliação do Risco de Extinção da Biodiversidade – SALVE. Disponível em: <https://salve.icmbio.gov.br/>. Acesso em: 12 de jan. de 2024.) IUCN: (IUCN 2023. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2022-2. <https://www.iucnredlist.org/>); Categorias de ameaça: categorias atribuídas às espécies, definidas conforme critérios e diretrizes da União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUCN): RE- Regionalmente Extinto; CR-Criticamente em perigo; EN- Em Perigo; VU-Vulnerável; NT-Quase Ameaçada; DD-Dados Insuficientes; LC- pouco preocupante. **\*\*Publicação de Berngossi et al. (2022; <https://doi.org/10.1093/jmammal/gyac068>) confirmou a polifilia do gênero *Mazama* e apontou a necessidade de mudança no nome do gênero que contém os veados-catingueiros. Assim, os autores revalidaram o gênero *Subulo* (Smith, 1827) e sugeriram uma espécie-tipo para o mesmo. Na ausência do holótipo, foi determinado um neótipo a partir de um topótipo coletado no Paraguai.**

A Tabela 2 apresenta a lista de táxon que podem corresponder a outras espécies

| TAXON<br>(Ordem/família/gênero) | NOME POPULAR | BLOCO 2022 |         | N° de registros individuais |         | Total N° de registros individuais | FREQ. RELA. (%) |
|---------------------------------|--------------|------------|---------|-----------------------------|---------|-----------------------------------|-----------------|
|                                 |              | BLOCO 1    | BLOCO 2 | BLOCO 1                     | BLOCO 2 |                                   |                 |
| <b>Felidae</b>                  |              |            |         |                             |         |                                   |                 |
| <i>Leopardus sp.</i>            | gato-do-mato | x          | x       | 2                           | 2       | 4                                 | 1,1             |
| <b>Cervidae</b>                 |              |            |         |                             |         |                                   |                 |
| <i>Mazama sp.</i>               | veado        | x          | x       | 2                           | 13      | 15                                | 4,0             |
| <b>TOTAL</b>                    |              | 2          | 2       | 4                           | 15      | 19                                | 5,1             |

Após a triagem e filtro das imagens, foram obtidos e analisados o total de 367 registros individuais de espécies de médio e grande porte, incluindo exóticas para o período avaliado, sendo 272 de espécies nativas.

A distribuição das ordens pelas espécies e gêneros confirmados evidencia que a ordem Carnívora foi a que obteve maior representatividade com 39% do total de registros sendo registradas 09 (nove) espécies ( $s=9$ ), incluindo duas exóticas, seguido por Cetartiodactyla com 17% ( $s=4$ ), também com duas exóticas, e Rodentia com 13% com 3 espécies nativas. As ordens Lagomorpha, Cingulata e Pilosa somaram 27%, com duas espécies, cada e Didelphimorphia com apenas uma espécie, representou 4% do total de registros (Figura 12). Cabe destacar que para as ordens Carnívora, Cetartiodactyla e Lagomorpha estão inclusas cinco espécies exóticas, sendo da ordem Carnívora o cachorro-doméstico e o gato-doméstico, da ordem Cetartiodactyla o javaporco e o gado-bovino, para a ordem Lagomorpha, a lebre (*L. europaeus*).

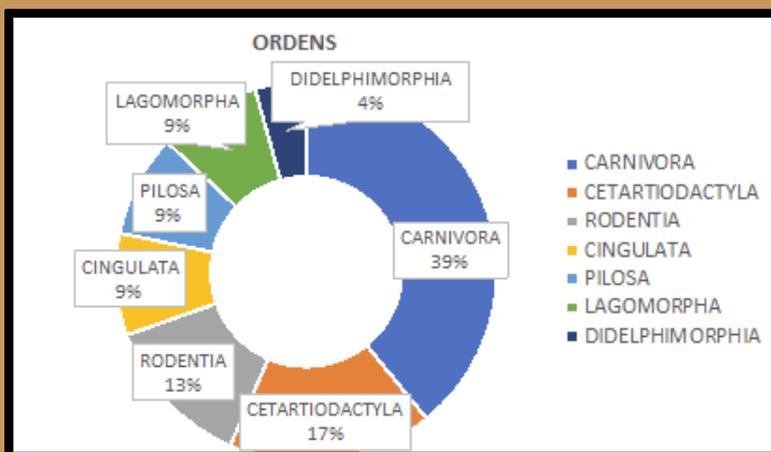


Figura 12: Distribuição das ordens registradas

A Figura 12 representa a distribuição das ordens registradas durante o período seco do monitoramento.

A Figura 13 representa a distribuição das ordens registradas correlacionando com os dados de precipitação, já que os registros ocorreram durante o período chuvoso do monitoramento.

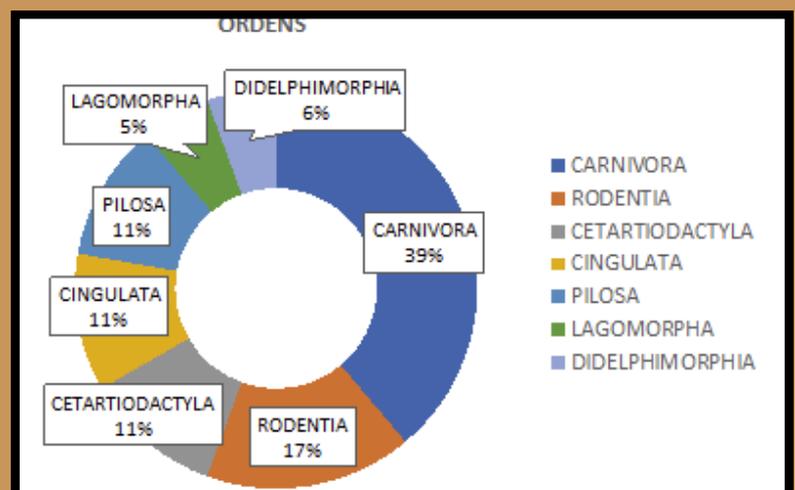


Figura 13: Distribuição das ordens registradas relacionando com a precipitação

Quando avaliadas apenas as espécies nativas de médio e grande porte confirmadas, a distribuição evidencia que a ordem Carnívora foi a que obteve maior representatividade com 39% do total de registros sendo registradas 07 (sete) espécies. Na sequência a ordem Rodentia com 03 (três) espécies 17%, seguido de Cetartiodactyla, Cingulata e Pilosa com 11% cada ( $s=2$ ), e Lagomorpha e Didelphimorphia com 5%, com uma espécie cada, conforme pode ser observado na Figura 13, acima.

Na sequência, a Figura 14 apresenta a riqueza total de mamíferos de médio e grande porte registrada na UC e por bloco amostral. Vale destacar que foram obtidos 3 (três) registros oportunistas de 2 (duas) espécies que foram registradas nas fotocapturas. Observa-se o acréscimo de espécies nativas a cada bloco amostral, totalizando 18 (dezoito) espécies nativas e 5 (cinco) espécies exóticas registradas

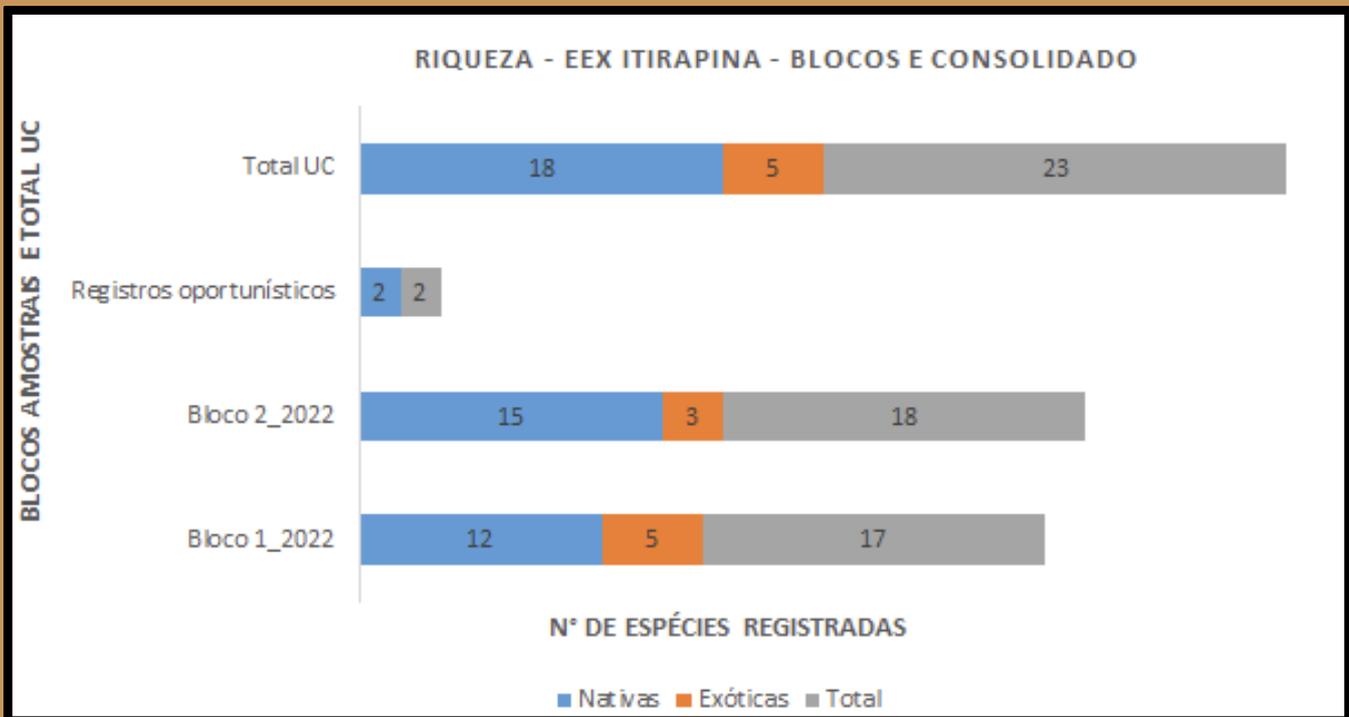


Figura 14: Riqueza de Espécies nos dois blocos de monitoramento

Necessário destacar a importância da utilização de mais de uma metodologia ao longo do monitoramento. Destaca-se a relevância dos resultados obtidos no armadilhamento fotográfico para a área em estudo. Vale destacar que uma espécie, a lontra (*Lontra longicaudis*), foi adicionada na lista de espécies para a UC sendo registrada apenas por visualização direta (registro oportunístico).



Figura 15: Registro de uma lontra na represa do Tibiriçá

O quadro 1 detalha as 07 (sete) espécies registradas enquadradas como ameaçadas de extinção, sendo quatro da ordem Carnivora, uma da ordem Cetartiodactyla, uma da ordem Pilosa, além de uma Em perigo da ordem Lagomorpha. Dentre as espécies ameaçadas, três são listadas como espécie-alvo do monitoramento, sendo elas: o lobo-guará, a onça-parda e o tamanduá-bandeira.

Quadro 1: Categoria de ameaças das espécies encontradas durante o monitoramento

| ESPÉCIES AMEAÇADAS - EEX ITIRAPINA - 2022 |                   |                     |               |               |                                |          |          |                          |
|---|-------------------|---------------------|---------------|---------------|--------------------------------|----------|----------|--------------------------|
| ESPÉCIES                                  | NOME POPULAR      | CATEGORIA DE AMEAÇA |               |               | ESPÉCIES-ALVO DO MONITORAMENTO | BLOCO 1  | BLOCO 2  | Registros oportunisticos |
|   |                   | ESTADUAL (SP)       | NACIONAL (BR) | GLOBAL (IUCN) |                                |          |          |                          |
| <i>Chrysocyon brachyurus</i>              | lobo-guará        | VU                  | VU            | NT            | X                              | X        | X        | X                        |
| <i>Leopardus pardalis</i>                 | jaguaririca       | VU                  | -             | LC            | -                              | X        | X        | -                        |
| <i>Leopardus wiedii</i>                   | gato-maracajá     | EN                  | VU            | NT            | -                              | -        | X        | -                        |
| <i>Puma concolor</i>                      | onça-parda        | VU                  | -             | LC            | X                              | X        | X        | -                        |
| <i>Mazama americana</i>                   | veado-mateiro     | EN                  | -             | DD            | -                              | X        | X        | -                        |
| <i>Sylvilagus brasiliensis sensu lato</i> | tapeti            | -                   | -             | EN            | -                              | X        | X        | -                        |
| <i>Myrmecophaga tridactyla</i>            | tamanduá-bandeira | VU                  | VU            | VU (A2c)      | X                              | X        | X        | -                        |
| <b>TOTAL DE ESPÉCIES</b>                  | <b>7</b>          | <b>6</b>            | <b>3</b>      | <b>4</b>      | <b>3</b>                       | <b>6</b> | <b>7</b> | <b>1</b>                 |

## Frequencia de ocupação

AAs análises de abundância absoluta e frequência relativa dos táxons registrados na EEEEx de Itirapina (Figura 16) evidenciam que as espécies mais frequentes, isto é, as que apresentaram maior número de registros individuais, foram: o cachorro-do-mato (*C. thous*) com 21%, o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) com 15,5%, o javaporco (*Sus scrofa*) com 14% (n=48), e a onça-parda (*P. concolor*) representando aproximadamente 12% dos registros (n=40). O gato-maracajá, o gambá-de-orelha-branca, a paca, o tamanduá-mirim, o tatu-galinha, o gato-doméstico e o gado-bovino, com registros únicos (n=1, cada), obtiveram as menores frequências com 0,3%, cada. Dentre as espécies exóticas registradas, o javaporco (*Sus scrofa*) foi a mais frequentemente registrada com n=48, 14% do total, seguido pela lebre com 28 registros (8%), e o cachorro-doméstico representando 5% (n=17).

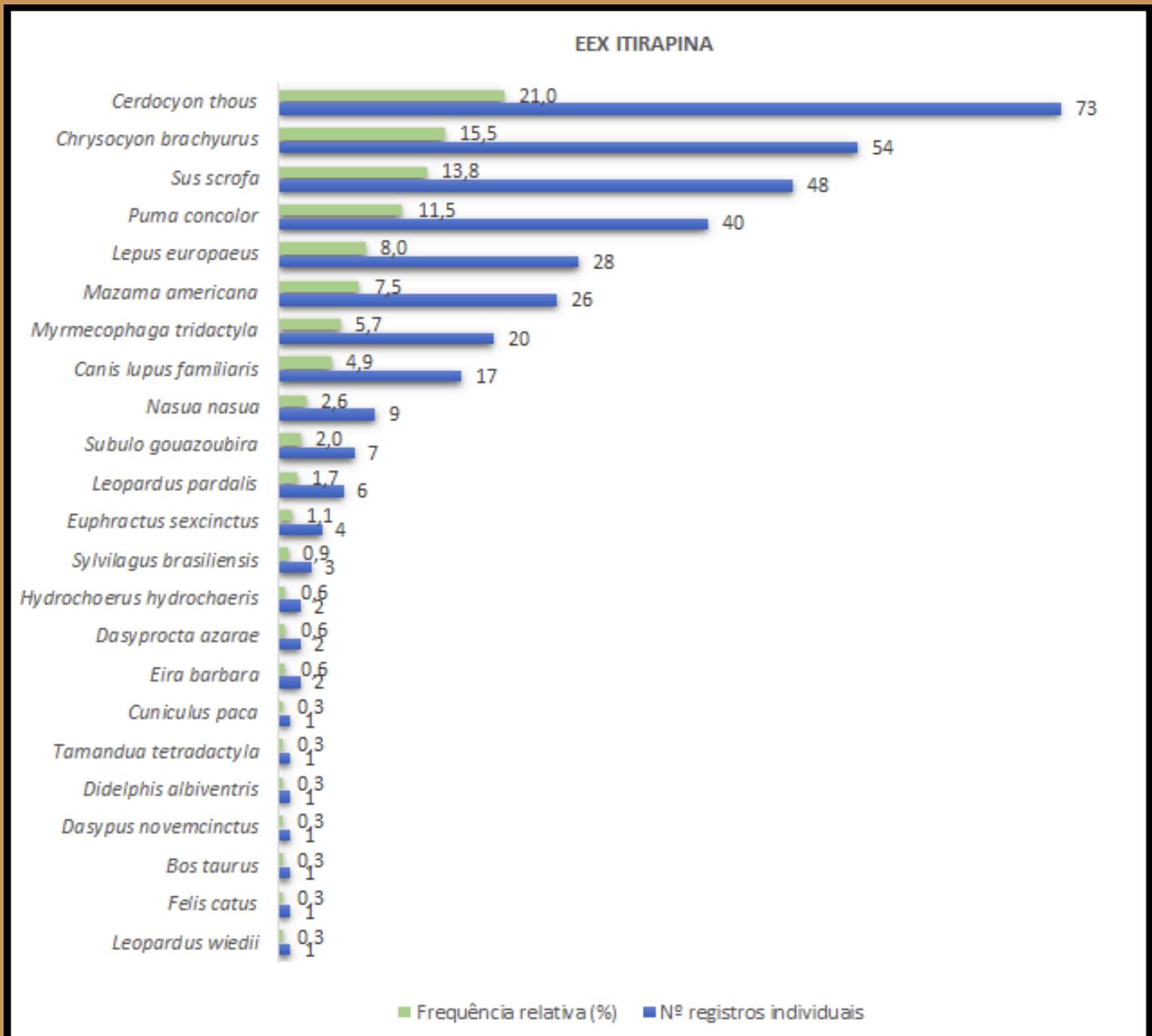


Figura 16: Relação da frequência relativa de espécies com a abundância absoluta

Esses dados devem ser considerados como uma parte de um estudo mais amplo, e futuras pesquisas podem abordar essas limitações para melhorar a compreensão do ecossistema local, uma vez que o tamanho da amostra e a duração da coleta podem influenciar a representatividade dos resultados, pois são dados de somente um ano de monitoramento.

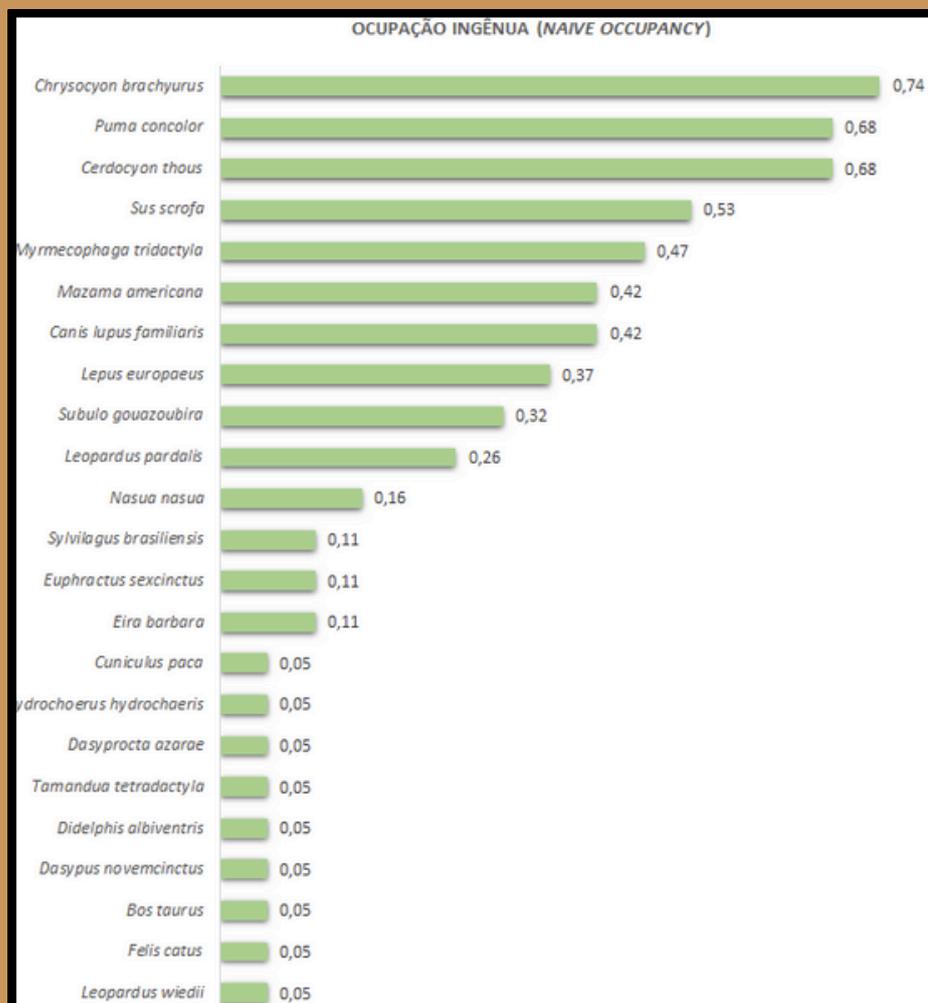
Considerando que a área em questão pertence ao bioma Cerrado e apresenta três diferentes fitofisionomias, que variam desde campo sujo até cerradão, algumas considerações adicionais são relevantes para uma compreensão mais abrangente da biodiversidade e ecologia do local, pois cada fitofisionomia oferece condições ambientais específicas, influenciando a distribuição das espécies. A análise dos dados em relação a essas diferentes fitofisionomias pode revelar padrões ecológicos importantes.

A transição entre diferentes fitofisionomias cria zonas de borda, que podem ter características ecológicas distintas. Os efeitos de borda podem influenciar o comportamento e a distribuição das espécies, e a análise desses efeitos pode ser relevante.

A frequência e a intensidade de queimadas na área podem afetar a composição e a estrutura das comunidades vegetais, influenciando indiretamente as populações de fauna.

A variedade de fitofisionomias sugere diferentes comunidades vegetais e, portanto, diferentes recursos alimentares e abrigos para a fauna. Analisar as interações entre plantas e animais, como polinização, dispersão de sementes e uso de abrigos, é crucial para entender as dinâmicas ecossistêmicas.

A fim de ter uma análise preliminar do uso e distribuição das espécies de mamíferos de médio e grande porte nas áreas de estudo incluindo as espécies exóticas, calculou-se a Ocupação Ingênuia (Naive Occupancy). As espécies que ocorreram em um maior número de pontos foram: o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), a onça-parda (*P. concolor*), o cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*), o javaporco (*S. scrofa*) e o tamanduá-bandeira (*M. tridactyla*). Dentre as espécies exóticas, o javaporco (*S. scrofa*) obteve maior distribuição na amostra (0.53), seguido por cachorro-doméstico (*C. lupus familiaris*) com 0.42 e a lebre (*L. europaeus*) com 0.37.



Estes achados fornecem um vislumbre inicial da riqueza e diversidade da vida selvagem, destacando não apenas os nativos que moldam nosso ecossistema, mas também as espécies exóticas que conquistaram seu espaço. Este é apenas o primeiro capítulo de uma história mais ampla, convidando-nos a explorar mais profundamente o fascinante mundo dos mamíferos em nosso entorno.

Figura 17: Ocupação ingênuia dos mamíferos encontrados na Estação Ecológica e Experimental de Itirapina

## Curva de Acumulação de Espécies

Foram identificadas pelo menos 18 espécies nativas de mamíferos de médio e grande porte para a Estação Ecológica e Experimental de Itirapina, quando avaliadas àquelas que foram identificadas ao menor nível taxonômico (epíteto específico) e descartando as espécies exóticas registradas na UC (Figura 18). A curva de acumulação de espécies não mostrou tendência de estabilização, indicando que podem ser acrescentadas outras espécies à lista com a aplicação de maior esforço amostral, o que pode ser corroborado com o resultado do estimador Jackknife de 1ª ordem que estimou 25 espécies nativas (SD = 1,17), ou seja, sete espécies a mais do que o observado no período avaliado.

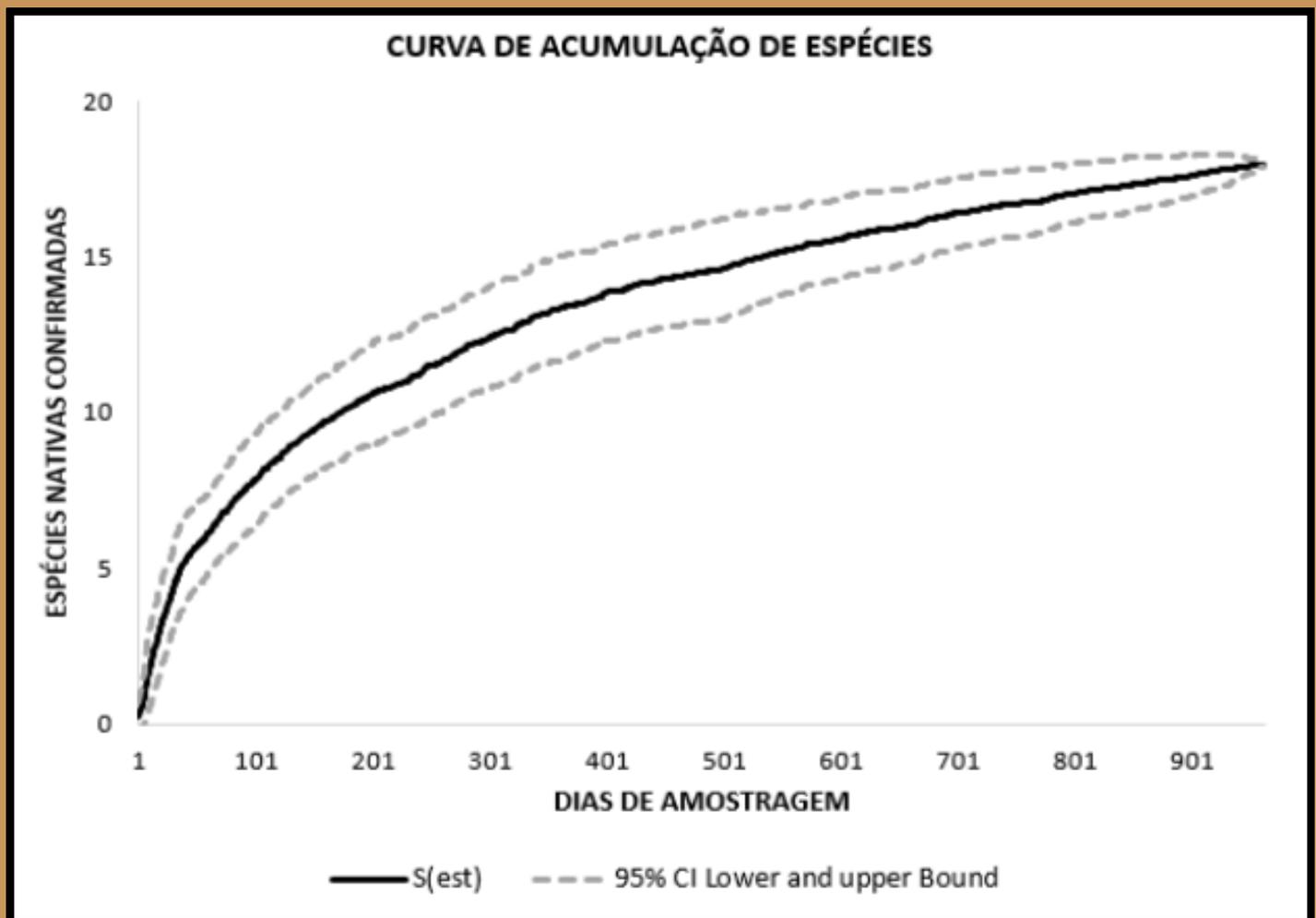


Figura 18: Curva de acumulação de espécies

O monitoramento está revelando a incrível diversidade de mamíferos na Estação Ecológica e Experimental de Itirapina. Já foi possível identificar várias espécies, mas acreditamos que há mais para descobrir se continuarmos a estudar com mais detalhes. Essa informação é vital para entender e preservar a vida selvagem na região.

## ESPÉCIES-ALVO DO MONITORAMENTO

Dentre as espécies registradas na Estação Ecológica e Experimental de Itirapina, na estação chuvosa e seca de 2022, três são consideradas alvo para análise específicas, sendo essas: a onça-parda (*Puma concolor*), tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) e o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*). Na sequência é apresentada uma breve descrição das espécies-alvo registradas no período avaliado.

O lobo-guará (Figura 20) é um mamífero de médio porte que possui ampla distribuição ao longo do território nacional, ocorrendo nos biomas Cerrado, Pantanal e Pampa (PAGLIA et al., 2012), entretanto, a espécie habita preferencialmente ambientes abertos do bioma Cerrado (RODDEN et al., 2004). Ecologicamente os lobos são importantes na manutenção da cadeia trófica, influenciando diretamente na dinâmica florestal atuando também como dispersores de sementes (TERBORGH, 1999; PRIMACK; RODRIGUES, 2002; BUENO et al, 2002).

De acordo com o Plano Nacional de Conservação do lobo-guará, as principais ameaças, a conservação da espécie, são o aumento da mortalidade devido a atropelamentos e a redução na capacidade suporte devido à perda de habitat, podendo provocar uma queda significativa no número de espécimes, culminando na extinção local em algumas áreas do país em um futuro próximo (PAULA et al., 2008).

*C. brachyurus*

A espécie é listada como ameaçada de extinção no estado de São Paulo e no Brasil, sob o status de 'Vulnerável' e citada no apêndice II da CITES (Convenção sobre Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção), (BRASIL, 2020; CITES, 2023).

Para a EEx de Itirapina o lobo-guará foi registrado nos dois blocos amostrais, totalizando 53 momentos distintos (contagem realizada com intervalos de 1 hora entre os registros) em 14 das 19 armadilhas em funcionamento na UC, com destaque para o Bloco 1 de 2022 com 40 registros.

A onça-parda (*P. concolor*), espécie da família Felidae confirmada na área de estudo, é um mamífero de grande porte que pode atingir até 70 kg. Possui ampla distribuição geográfica, desde o sul do Canadá até a Patagônia, do nível do mar até 4000 metros de altitude (MIRANDA et al., 2009) e sua área de vida varia de 24 a 107 km<sup>2</sup>.

Normalmente sua dieta é composta por mamíferos de médio porte, no entanto, também pode utilizar como alimentação aves, répteis, peixes e invertebrados (CHEIDA et al., 2011). Sua distribuição no Brasil abrange todos os biomas. No Cerrado é amplamente distribuída, entretanto sua população tem declinado ao longo dos anos, principalmente em função da perda e redução de habitat associada a expansão agropecuária, dentre outros.

A caça e eliminação de indivíduos por retaliação devido predação a criações domésticas, também têm contribuído significativamente para a redução da onça-parda no Cerrado. A referida espécie encontra-se na lista de espécies ameaçadas de extinção classificada como "vulnerável" (VU) no estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2018). Citada ainda nos apêndices I e II da CITES - Convenção sobre Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção (BRASIL, 2020; CITES, 2023).

Durante o monitoramento da mastofauna terrestre realizado na EEx de Itirapina, a onça-parda foi registrada em ambos os blocos amostrais, por 13 armadilhas fotográficas, em 40 ocasiões, também com destaque para o Bloco 1. As figuras 20 a 24 apresentam alguns registros realizados pelas armadilhas fotográficas durante a execução de coleta de dados no ano de 2022.

*P. concolor*

Sendo o maior representante da ordem Pilosa, o tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*), pode alcançar mais de dois metros de comprimento e pesar cerca de 50 kg (SILVEIRA, 1969; MIRANDA et al, 2015). São solitários, com exceção da mãe com seu filhote, onde o cuidado parental pode durar até cerca de nove meses e, durante o período reprodutivo pode haver formação de casais. A gestação resulta apenas um filhote por vez (MIRANDA et al, 2014; CHIARELLO et al., 2008).

A área de vida da espécie, de acordo com Miranda (2014), pode variar dependendo do tipo de habitat, temperatura, densidade populacional e disponibilidade de alimento. Apesar de a espécie estar associada a ambientes abertos podendo utilizar matrizes ocupadas por agriculturas e pastagens, para forragear, dispersar ou até mesmo como parte de sua área de vida (VYNNE et al., 2010), o tamanduá depende dos fragmentos de vegetação nativa, para desempenhar suas funções biológicas e, principalmente, para a termorregulação, uma vez que é muito sensível aos períodos mais quente do dia (MIRANDA et al, 2014).

No Cerrado, a redução de habitats para usos antrópicos (expansão da agricultura e ampliação da infraestrutura) tem reduzido drasticamente sua população. Sendo assim, a redução e degradação de habitat são apontadas como as principais causas de declínio das populações de tamanduá-bandeira, sendo a espécie classificada como 'Vulnerável' conforme os critérios A2c, globalmente, no Brasil e no estado de São Paulo (IUCN, 2023; BRASIL, 2022; SÃO PAULO, 2018). Citada ainda no apêndice I da CITES - Convenção sobre Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção (BRASIL, 2020; CITES, 2023).

Para a Estação Ecológica e Experimental de Itirapina a espécie foi registrada nos dois blocos amostrais, em 9 armadilhas fotográficas, com total de 18 eventos distintos. As figuras abaixo ilustra alguns registros do tamanduá-bandeira durante o monitoramento ocorrido durante o ano de 2022.

*M. trydactila*

A Figura 28 apresenta a ocorrência das espécies-alvo por bloco amostral e total de registros na UC para o período avaliado. As três espécies foram registradas em ambos os blocos, com destaque para o Bloco 1 de 2022 que apresentou a maior quantidade de registros para as espécies avaliadas, e o lobo-guará se destacou em número de registro individual em relação as demais, seguido da onça-parda. O lobo-guará foi registrado em 14 (quatorze) AFs, a onça-parda em 13 (treze) AFs, e o tamanduá-bandeira em 9 (nove) AFs de 20 (vinte) AFs em funcionamento no período avaliado.

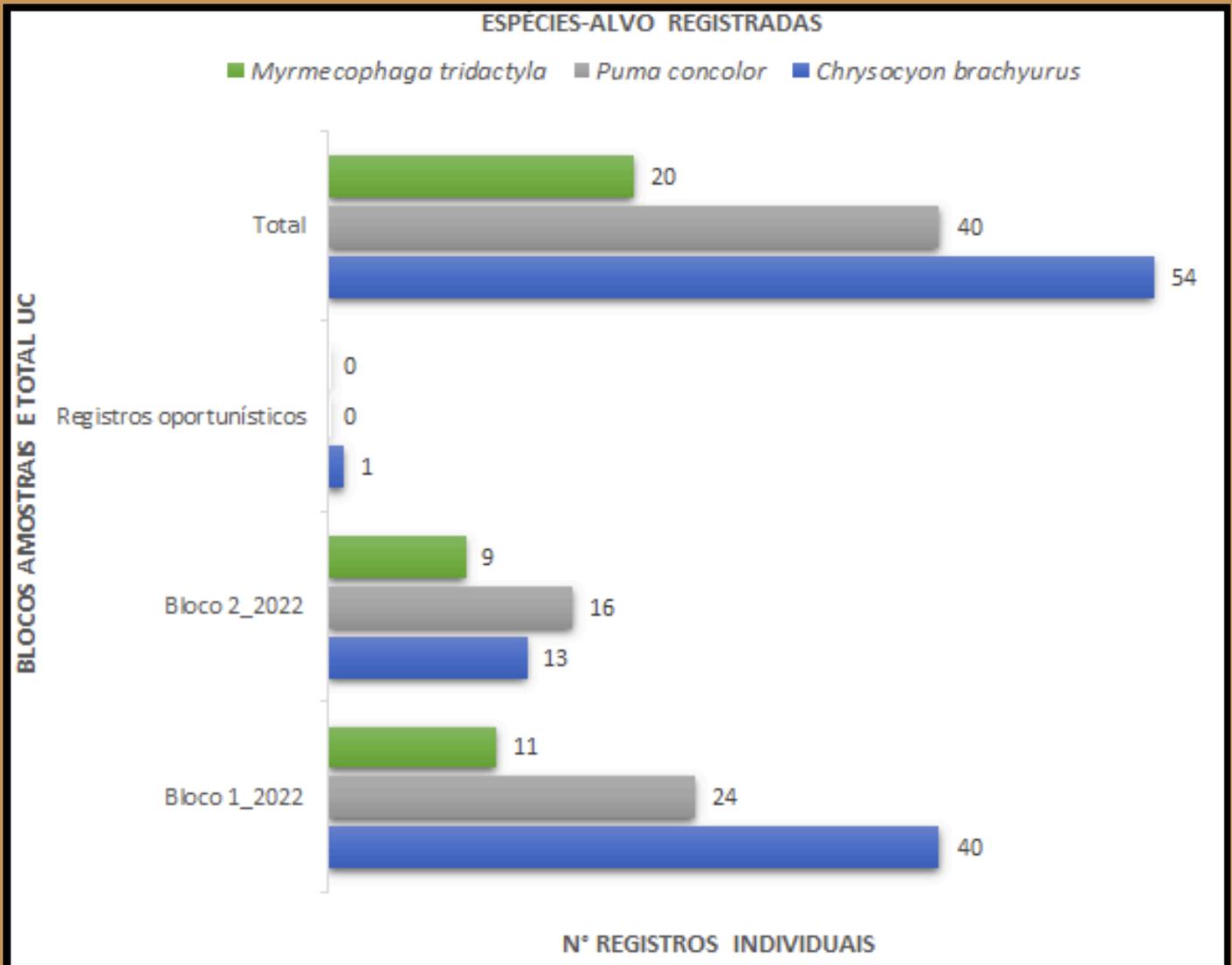


Figura 20: Ocorrência das espécies-alvo por bloco amostral e total de registros na UC para o período

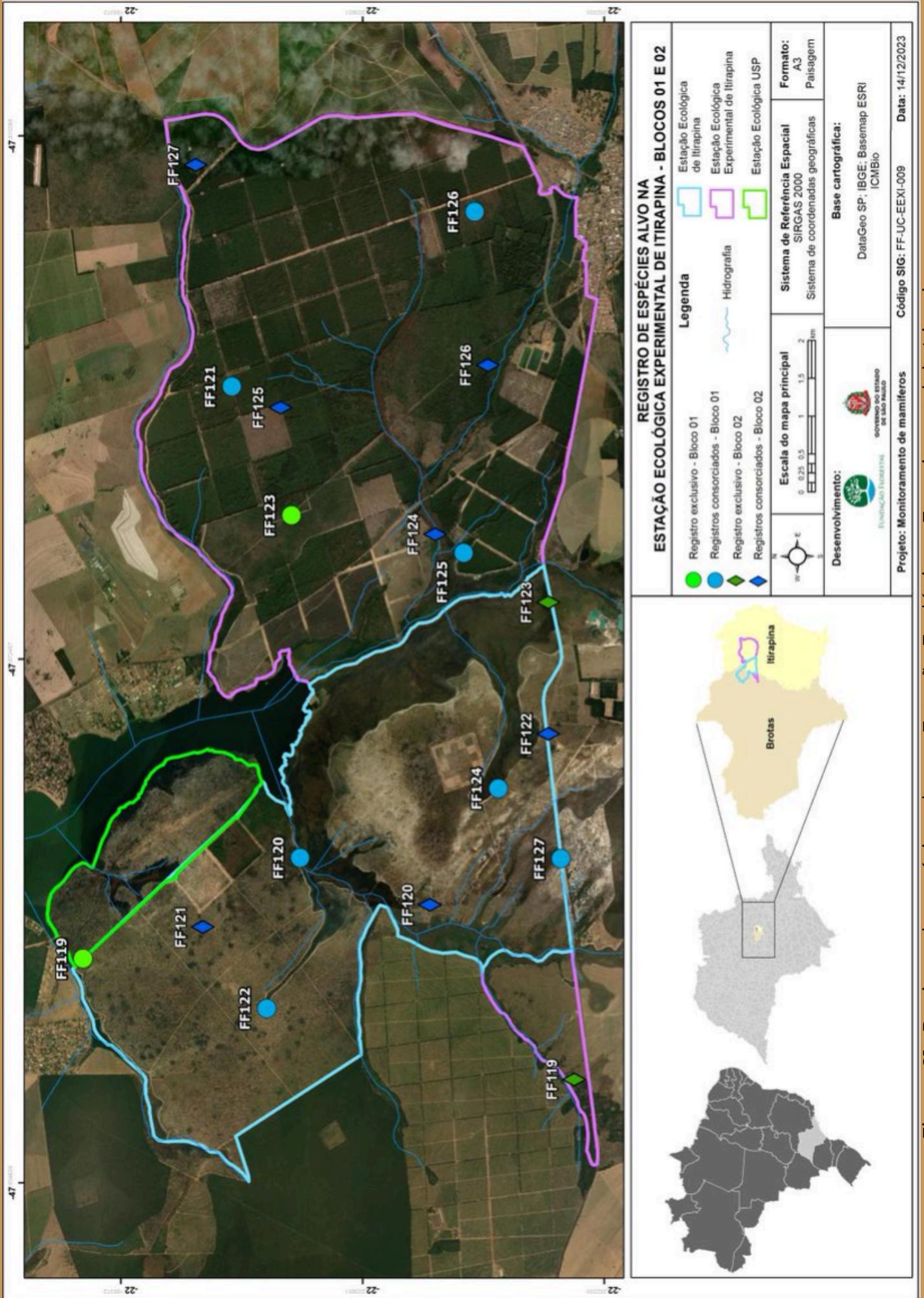


Figura 21: Registro de espécies-alvo na Estação Ecológica e Experimental de Itirapina

## Detecção e ocupação

Na sequência são apresentados os resultados da modelagem de detecção e ocupação para as espécies-alvo do monitoramento. Destaca-se que não foi possível utilizar a covariável trilha, já que todas as câmeras foram instaladas em trilhas.

### Onça-parda - *Puma concolor*

Na modelagem de probabilidade de detecção para a onça-parda na EEXI, três modelos ranquearam entre aqueles com  $\Delta AICc$  menor que 2, o modelo contendo a distância até os corpos d'água e a altitude separadamente, assim como com essas variáveis combinadas (Tabela 4). Apesar do modelo contendo ambas as variáveis ter sido o melhor, seu beta não é significativo, já que seu intervalo de confiança passa pelo zero (Dist\_água:  $\beta = -0,539$ ,  $SE = 0,287$ , IC 95% = -1,10 a 0,02; Altitude:  $\beta = -0,521$ ,  $SE = 0,285$ , IC 95% = -1,08 a 0,04). A detecção diminuiu com a distância até os corpos d'água ( $\beta = -0,805$ ,  $SE = 0,28$ , IC 95% = -1,36 a -0,24) (Tabela 4) e com a altitude ( $\beta = -0,747$ ,  $SE = 0,27$ , IC 95% = -1,28 a -0,22). Assim, considerou-se os modelos em que a probabilidade de detecção é influenciada pela distância até os corpos d'água e a altitude separadamente. Para a probabilidade de ocupação, três modelos ranquearam entre os melhores ( $\Delta AICc$  menor que 2), sendo que o único que englobou uma variável (distância até a borda) não teve beta significativo ( $\beta = -0,895$ ,  $SE = 0,699$ , IC 95% = -2,26 a 0,47) (Tabela 4). A probabilidade de detecção da onça-parda na EEXI foi igual a 0,13, mínimo de 0,04 e máximo de 0,31. A probabilidade de uso da onça-parda foi de 0,81 (IC 95% = 0,48 a 0,95). Assim, ao corrigir os problemas de falhas na detecção, a probabilidade de ocupação aumentou de 0,68 (ocupação ingênua) para 0,81.

Tabela 4: Modelagem de probabilidade de detecção para a onça parda na EEXI

| Modelo                                | AICc   | $\Delta AICc$ | AICc peso | no.Par. |
|---------------------------------------|--------|---------------|-----------|---------|
| $\psi(\cdot)$ , p(Dist_água+Altitude) | 163.67 | 0.00          | 0.36      | 4.00    |
| $\psi(\cdot)$ , p(Dist_água)          | 164.00 | 0.33          | 0.30      | 3.00    |
| $\psi(\cdot)$ , p(Altitude)           | 164.50 | 0.83          | 0.24      | 3.00    |
| $\psi(\cdot)$ , p(Sazonalidade)       | 167.71 | 4.04          | 0.05      | 3.00    |
| $\psi(\cdot)$ , p(Dist_borda)         | 168.89 | 5.22          | 0.03      | 3.00    |
| $\psi(\cdot)$ , p(Dist_rodovia)       | 169.29 | 5.62          | 0.02      | 3.00    |
| $\psi(\cdot)$ , p( $\cdot$ )          | 170.84 | 7.17          | 0.01      | 2.00    |
| $\psi(\cdot)$ , p(Esforço)            | 173.63 | 9.96          | 0.00      | 3.00    |

Legenda: AICc: valor do Critério de Informação de Akaike para amostras corrigidas.  $\Delta AICc$ : diferença entre os AICc do modelo em questão com o melhor modelo. AICc peso: peso de evidência do modelo. no.Par.: número de parâmetros do modelo.

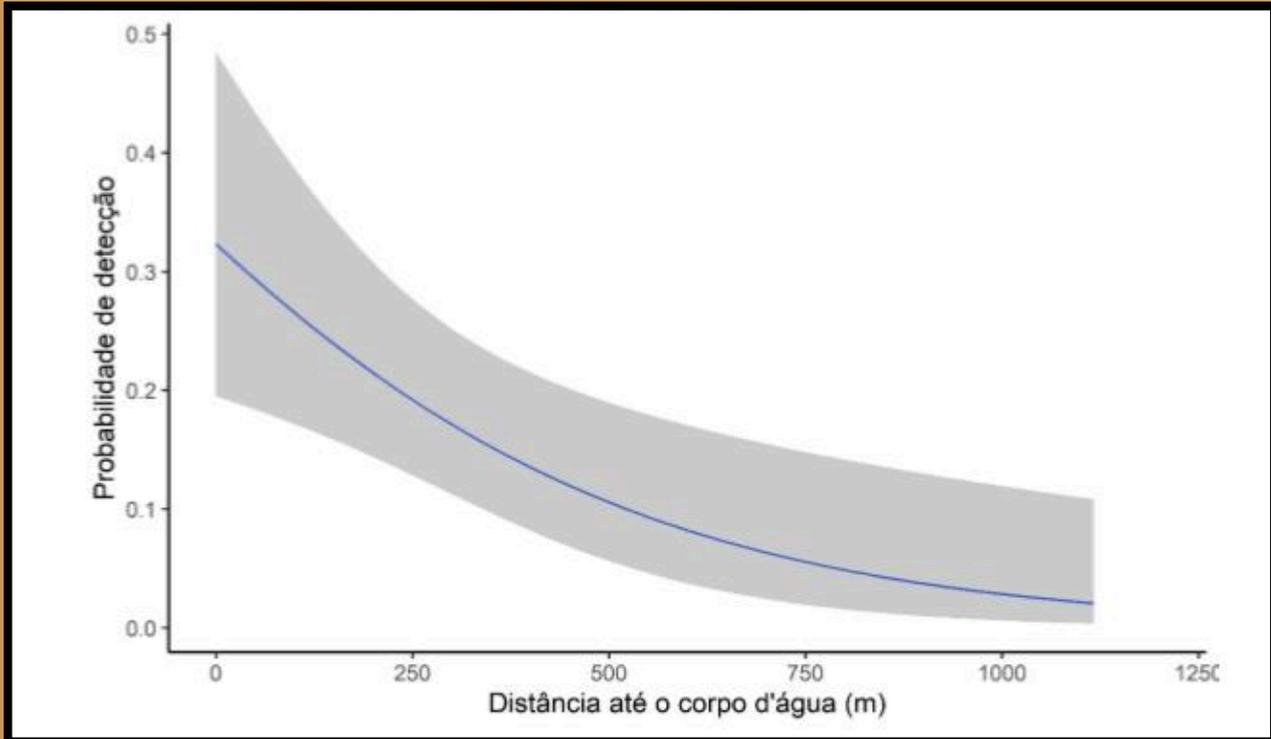


Figura 23 - Variação da probabilidade de detecção ( $p$ ) da onça-parda (*Puma concolor*) de acordo com a distância dos corpos d'água na Estação Experimental de Itirapina na estação seca e chuvosa de 2022. As sombras cinzas indicam o intervalo de confiança de 95% da estimativa de  $p$ .



Em termos mais simples, a probabilidade de detectar onças-pardas na EEXI usando diferentes modelos estatísticos. é que a distância até os corpos d'água e a altitude influenciam a probabilidade de detectar esses felinos. A detecção diminuiu à medida que a distância até os corpos d'água e a altitude aumentaram. Para a probabilidade de ocupação é possível dizer que a distância até a borda é uma variável importante, mas novamente, não encontraram uma relação significativa.

Tabela 4: Modelagem de probabilidade de detecção para a onça parda na EEXI

| Modelo   | AICc   | $\Delta$ AICc | AICc peso | no.Par. |
|--|--------|---------------|-----------|---------|
| $\psi(\cdot), p(\text{Dist\_agua})$                | 164.00 | 0.00          | 0.20      | 3.00    |
| $\psi(\cdot), p(\text{Altitude})$                  | 164.50 | 0.49          | 0.16      | 3.00    |
| $\psi(\text{Dist\_borda}), p(\text{Dist\_agua})$   | 165.35 | 1.34          | 0.10      | 4.00    |
| $\psi(\text{Altitude}), p(\text{Altitude})$        | 166.09 | 2.09          | 0.07      | 4.00    |
| $\psi(\text{Altitude}), p(\text{Dist\_agua})$      | 166.12 | 2.12          | 0.07      | 4.00    |
| $\psi(\text{Dist\_rodovia}), p(\text{Dist\_agua})$ | 166.28 | 2.27          | 0.06      | 4.00    |
| $\psi(\text{Dist\_borda}), p(\text{Altitude})$     | 166.28 | 2.27          | 0.06      | 4.00    |
| $\psi(\text{Dist\_agua}), p(\text{Dist\_agua})$    | 166.77 | 2.77          | 0.05      | 4.00    |
| $\psi(\text{Estação}), p(\text{Dist\_agua})$       | 167.10 | 3.09          | 0.04      | 4.00    |
| $\psi(\text{Cachorro}), p(\text{Dist\_agua})$      | 167.26 | 3.25          | 0.04      | 4.00    |
| $\psi(\text{Dist\_rodovia}), p(\text{Altitude})$   | 167.33 | 3.32          | 0.04      | 4.00    |
| $\psi(\text{Estação}), p(\text{Altitude})$         | 167.39 | 3.39          | 0.04      | 4.00    |
| $\psi(\text{Cachorro}), p(\text{Altitude})$        | 167.66 | 3.66          | 0.03      | 4.00    |
| $\psi(\text{Dist\_agua}), p(\text{Altitude})$      | 167.75 | 3.75          | 0.03      | 4.00    |

legenda: AICc: valor do Critério de Informação de Akaike para amostras corrigidas.  $\Delta$ AICc: diferença entre os AICc do modelo em questão com o melhor modelo. AICc peso: peso de evidência do modelo. no.Par.: número de parâmetros do modelo.

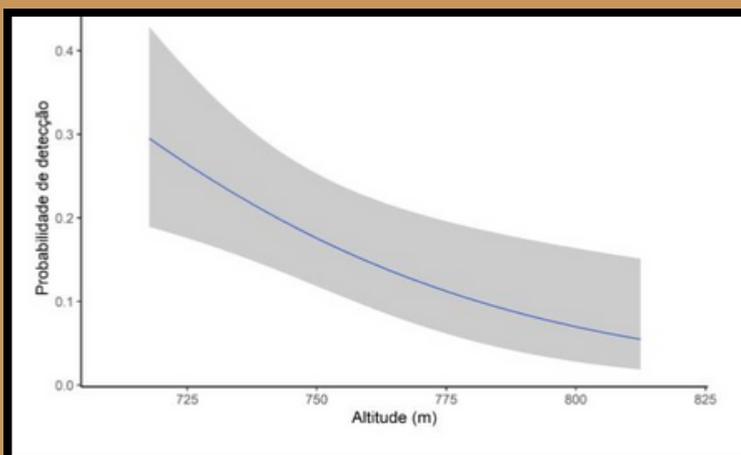
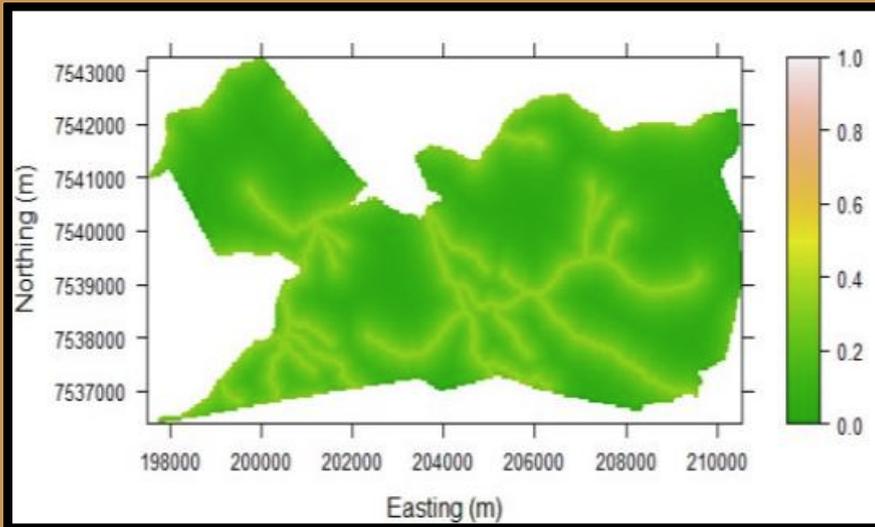


Figura 24: Relação da probabilidade de detecção com a altitude



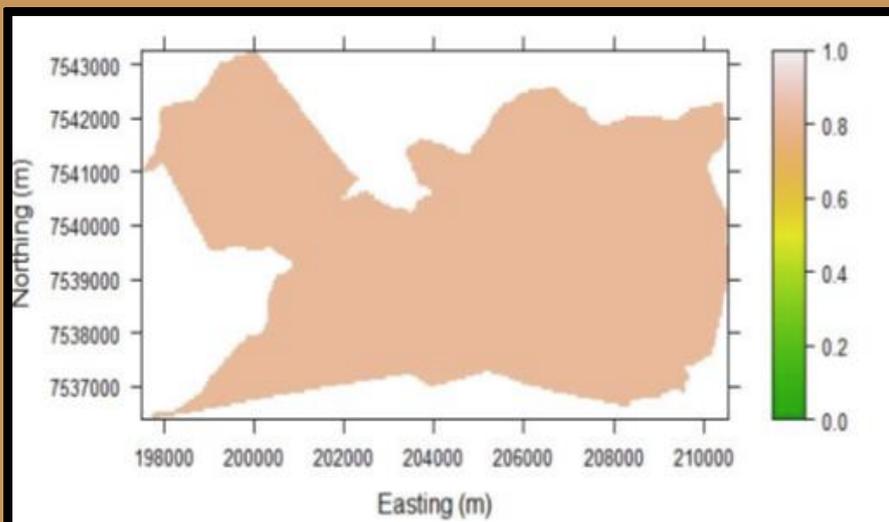
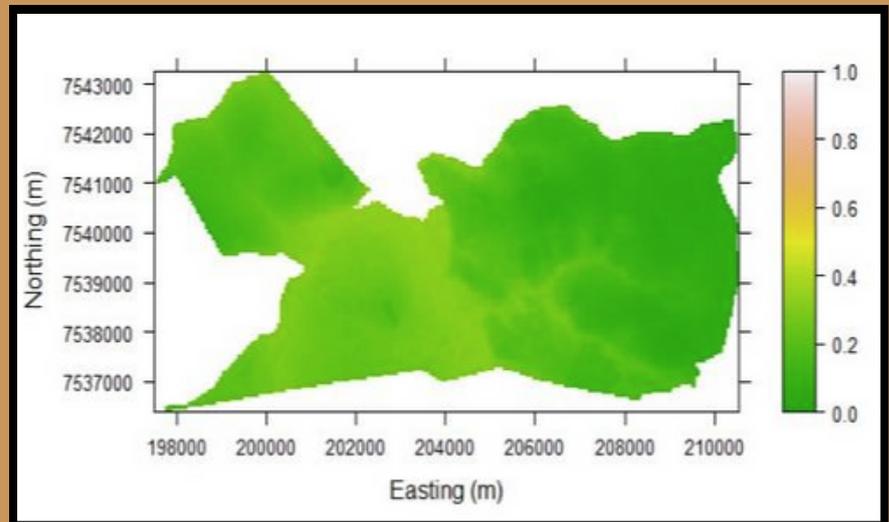
Figura 25: Registro de onça-parda com dois filhotes

No geral, a probabilidade de detectar onças-pardas na área foi de 13%, com uma probabilidade de uso de 81%. Após corrigir possíveis problemas na detecção, a probabilidade de ocupação aumentou de 0,68 para 0,81. Essas informações são cruciais para entender como as onças-pardas utilizam o ambiente e para melhorar as estratégias de conservação.



Mapa da probabilidade de detecção de Puma concolor de acordo com a distância de corpos d'água na Estação Ecológica e Experimental de Itirapina.

Mapa da probabilidade de detecção de Puma concolor de acordo com a altitude na Estação Ecológica e Experimental de Itirapina.



Mapa da probabilidade de ocupação de Puma concolor na Estação Ecológica e Experimental de Itirapina.

## Lobo-guará - *Chrysocyon brachyurus*

Na modelagem de probabilidade de detecção para o lobo-guará na EEXI, o melhor modelo foi aquele com a variável estação (Tabela 5). Para a probabilidade de ocupação, os modelos com a variável altitude e distância até os corpos d'água não convergiram, por isso considerou-se a probabilidade de ocupação constante (modelo nulo) (Tabela 5). A probabilidade de detecção do lobo-guará foi maior na estação seca, 0,41 (IC 95% = 0,31 a 0,51), do que na estação chuvosa, 0,12 (IC 95% = 0,07 a 0,20). Sua probabilidade de ocupação foi de 0,90 (IC 95% = 0,54 a 0,98). Assim, ao corrigir os problemas de falhas na detecção, a probabilidade de ocupação aumentou de 0,74 (ocupação ingênua) para 0,90.

| Modelo   | AICc   | $\Delta$ AICc | AICc peso | no.Par. |
|--|--------|---------------|-----------|---------|
| $\psi(\cdot), p(\text{Estação})$               | 211.39 | 0.00          | 0.99      | 3.00    |
| $\psi(\cdot), p(\text{Esforço})$               | 221.44 | 10.05         | 0.01      | 3.00    |
| $\psi(\cdot), p(\text{Altitude})$              | 226.95 | 15.57         | 0.00      | 3.00    |
| $\psi(\cdot), p(\cdot)$                        | 227.16 | 15.77         | 0.00      | 2.00    |
| $\psi(\cdot), p(\text{Dist}_{\text{rodovia}})$ | 227.97 | 16.59         | 0.00      | 3.00    |
| $\psi(\cdot), p(\text{Dist}_{\text{borda}})$   | 228.06 | 16.68         | 0.00      | 3.00    |
| $\psi(\cdot), p(\text{Dist}_{\text{agua}})$    | 229.93 | 18.54         | 0.00      | 3.00    |

Legenda: AICc: valor do Critério de Informação de Akaike para amostras corrigidas.  $\Delta$ AICc: diferença entre os AICc do modelo em questão com o melhor modelo. AICc peso: peso de evidência do modelo. no.Par.: número de parâmetros do modelo.

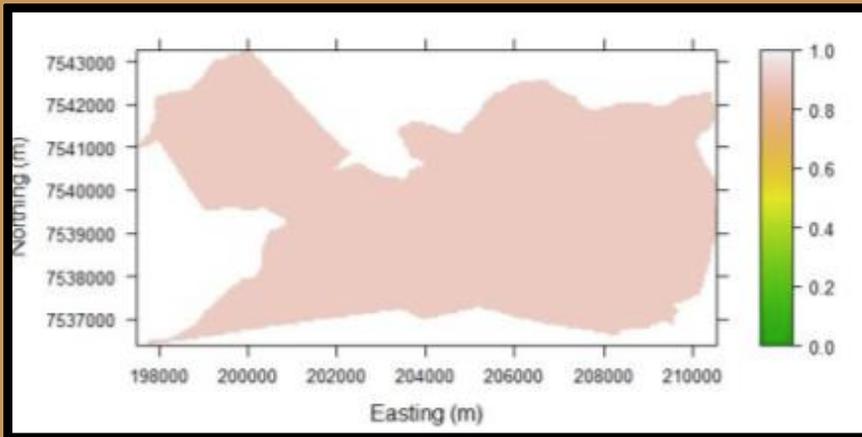
| Modelo  | AICc   | $\Delta$ AICc | AICc peso | no.Par. |
|---|--------|---------------|-----------|---------|
| $\psi(\text{Altitude}), p(\text{Estação})$              | 206.27 | 0.00          | 0.66      | 4.00    |
| $\psi(\text{Dist}_{\text{agua}}, p(\text{Estação}))$    | 208.52 | 2.26          | 0.21      | 4.00    |
| $\psi(\cdot), p(\text{Estação})$                        | 211.39 | 5.12          | 0.05      | 3.00    |
| $\psi(\text{Dist}_{\text{rodovia}}, p(\text{Estação}))$ | 211.69 | 5.42          | 0.04      | 4.00    |
| $\psi(\text{Dist}_{\text{borda}}, p(\text{Estação}))$   | 213.91 | 7.64          | 0.01      | 4.00    |
| $\psi(\text{Cachorro}), p(\text{Estação})$              | 214.17 | 7.91          | 0.01      | 4.00    |
| $\psi(\text{Estação}), p(\text{Estação})$               | 214.59 | 8.32          | 0.01      | 4.00    |

Legenda: AICc: valor do Critério de Informação de Akaike para amostras corrigidas.  $\Delta$ AICc: diferença entre os AICc do modelo em questão com o melhor modelo. AICc peso: peso de evidência do modelo. no.Par.: número de parâmetros do modelo.

Tabela 5: Modelagem de probabilidade de detecção para o lobo-guará na EEXI

Os dados revelaram que a probabilidade de detectar esses magníficos lobos varia de acordo com as estações do ano. Durante a estação seca, as chances de avistamento aumentam significativamente, atingindo 41%, enquanto na estação chuvosa, essa probabilidade diminui para 12%. Além disso, ao explorar a probabilidade de ocupação, encontramos um cenário intrigante. Modelos com variáveis como altitude e distância até corpos d'água não puderam ser ajustados, levando à consideração de uma probabilidade de ocupação constante notavelmente alta, atingindo 0,90 ou 90%.

Após ajustes para corrigir possíveis falhas na detecção, a probabilidade de ocupação aumentou de 0,74 (uma estimativa inicial) para impressionantes 0,90. Esses achados oferecem um vislumbre fascinante da vida desses lobos na região, destacando a importância das estações do ano e a forte presença desses animais na área. E já tomamos atitude sobre os registros de animais com sarna sarcóptica.



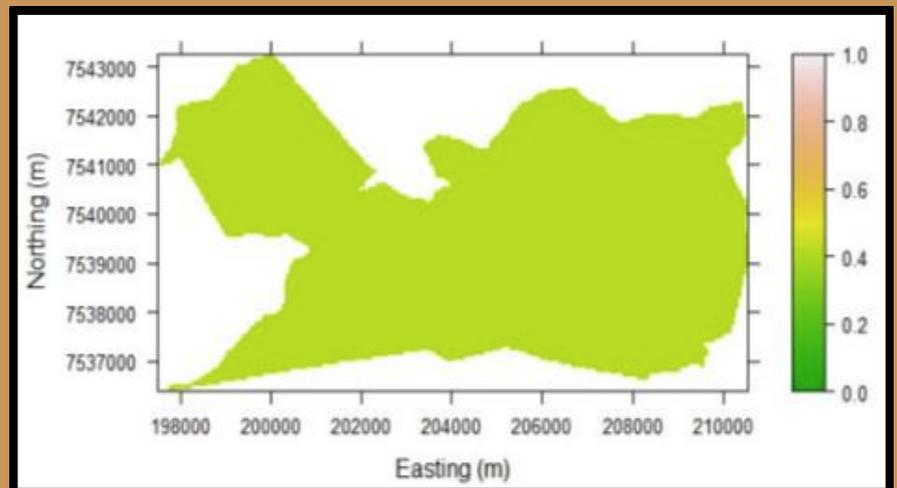
Mapa da probabilidade de ocupação de *Chrysocyon brachyurus* na na Estação Ecológica e Experimental de Itirapina.

Uma possível explicação para essa diferença na detecção do lobo-guará entre as estações seca e chuvosa pode estar relacionada às condições ambientais. Durante a estação seca, é provável que haja uma menor quantidade de vegetação densa e alta, o que pode facilitar a observação e detecção do lobo-guará pelos pesquisadores ou por qualquer equipamento utilizado para monitoramento. Além disso, a redução da cobertura vegetal pode levar os lobos-guarás a se deslocarem mais, aumentando suas chances de serem detectados.

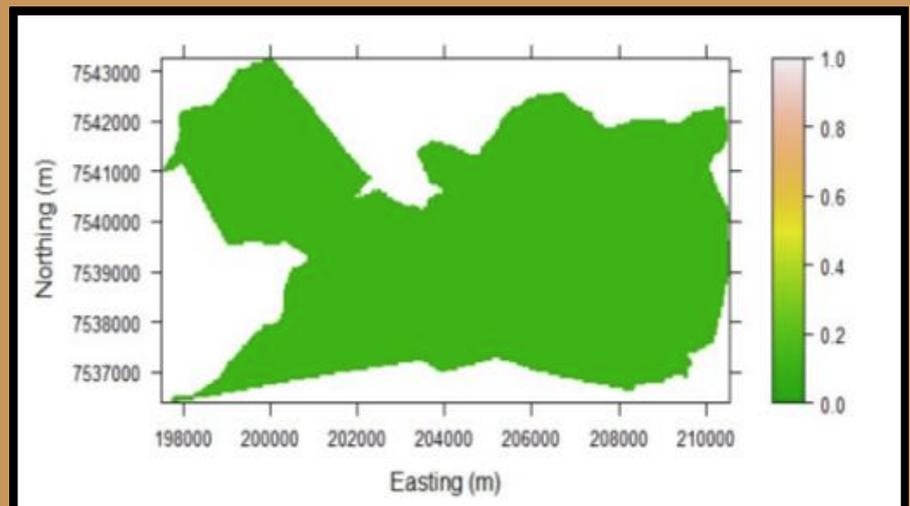
Por outro lado, durante a estação chuvosa, as condições ambientais tendem a ser mais desafiadoras para a detecção, devido à vegetação mais densa e à maior umidade, que podem dificultar a observação direta ou o funcionamento de equipamentos de monitoramento.

Além disso, os lobos-guarás podem se abrigar mais durante períodos chuvosos, reduzindo sua atividade e, conseqüentemente, sua detecção. Portanto, a diferença na probabilidade de detecção entre as estações seca e chuvosa pode ser atribuída às variações sazonais nas condições ambientais, que influenciam a visibilidade e a atividade dos lobos-guarás, afetando assim sua detecção.

### Estação seca



### Estação chuvosa



# Tamanduá-bandeira - *Myrmecophaga tridactyla*

Na modelagem de probabilidade de detecção para o tamanduá-bandeira na EEXI, o melhor modelo apresentou a covariável distância até a rodovia (Tabela 6). A detecção do tamanduá-bandeira foi maior em áreas mais distantes da rodovia ( $\beta = 0,79$ , SE = 0,31, IC 95% = 0,18 a 1,39)

| Modelo                                    | AICc   | $\Delta$ AICc | AICc peso | no.Par. |
|---|--------|---------------|-----------|---------|
| $\psi(\cdot)$ , $p(\text{Dist\_rodovia})$ | 116.38 | 0.00          | 0.61      | 3.00    |
| $\psi(\cdot)$ , $p(\text{Altitude})$      | 118.93 | 2.55          | 0.17      | 3.00    |
| $\psi(\cdot)$ , $p(\cdot)$                | 120.19 | 3.82          | 0.09      | 2.00    |
| $\psi(\cdot)$ , $p(\text{Dist\_agua})$    | 121.72 | 5.34          | 0.04      | 3.00    |
| $\psi(\cdot)$ , $p(\text{Dist\_borda})$   | 122.39 | 6.01          | 0.03      | 3.00    |
| $\psi(\cdot)$ , $p(\text{Estação})$       | 122.63 | 6.25          | 0.03      | 3.00    |
| $\psi(\cdot)$ , $p(\text{Esforço})$       | 122.74 | 6.36          | 0.03      | 3.00    |

Legenda: AICc: valor do Critério de Informação de Akaike para amostras corrigidas.  $\Delta$ AICc: diferença entre os AICc do modelo em questão com o melhor modelo. AICc peso: peso de evidência do modelo. no.Par.: número de parâmetros do modelo.

Tabela 6: Modelagem de probabilidade de detecção para o tamanduá-bandeira na EEXI

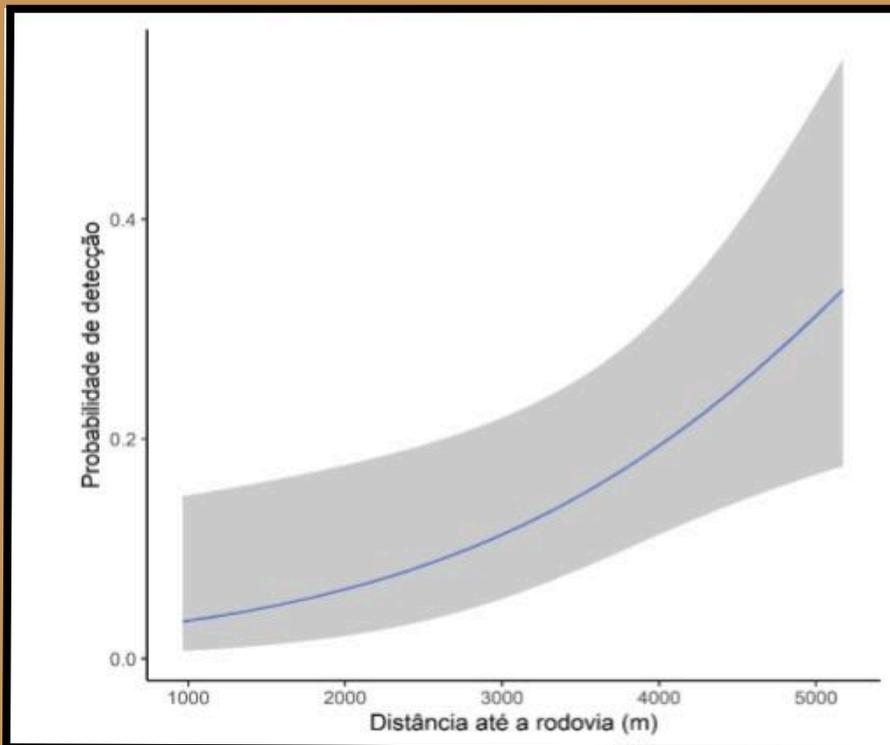


Figura 26: Variação da probabilidade de detecção (p) do tamanduá-bandeira conforme a distância até a rodovia

Esse resultado pode ser interpretado levando em conta que áreas mais afastadas da rodovia podem ter menos atividades humanas, como tráfego de veículos, construções e presença de pessoas. Esses fatores criam um ambiente menos perturbado para o animal levando a uma maior probabilidade de detecção. Além disso, a distância da rodovia também pode estar correlacionada com a quantidade e qualidade da cobertura vegetal, pois, áreas mais afastadas da rodovia podem ter uma vegetação mais densa, oferecendo habitat e recursos alimentares adequados para o tamanduá-bandeira, aumentando assim suas chances de detecção.

Se a detecção do tamanduá-bandeira é maior em áreas mais distantes da rodovia, isso ressalta a importância da conservação de habitats naturais e da minimização da fragmentação do habitat causada por infraestrutura humana, como estradas. A conservação de áreas naturais extensas e a implementação de medidas para reduzir os impactos negativos das rodovias podem ser cruciais para garantir a sobrevivência e o bem-estar das populações de tamanduá-bandeira.

A análise da probabilidade de ocupação para o tamanduá-bandeira na Estação Ecológica e Experimental de Itirapina (EExI) oferece insights valiosos sobre a presença dessa espécie na área. Embora o modelo incluindo a variável distância até os corpos d'água tenha se destacado entre os melhores, a falta de significância estatística do seu coeficiente ( $\beta$ ) é notável, evidenciada pelo intervalo de confiança que abrange zero ( $\beta = -1,98$ ,  $SE = 2,66$ ,  $IC\ 95\% = -7,19$  a  $3,23$ ). Esse cenário levou à escolha do modelo nulo, considerando a probabilidade de ocupação constante. Isso indica que a distância até os corpos d'água pode não ser um fator significativo na ocupação do tamanduá-bandeira na área estudada.

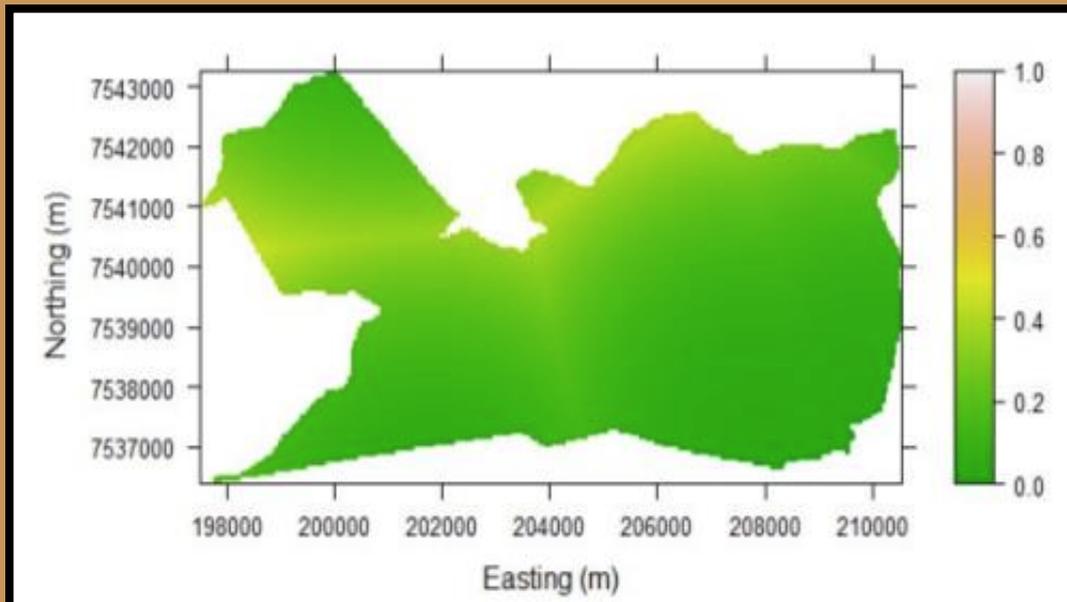
A probabilidade média de detecção do tamanduá-bandeira foi de 0,14, variando de 0,007 a 0,54. A probabilidade de ocupação, após ajustes para corrigir falhas na detecção, aumentou de 0,47 (uma estimativa inicial não corrigida) para 0,63, indicando uma presença mais robusta do tamanduá-bandeira na EExI. Essa análise ressalta a importância de considerar cuidadosamente os resultados estatísticos e as limitações associadas ao interpretar a influência de variáveis específicas, como a distância até corpos d'água, na ocupação de espécies em ecossistemas específicos. Esses achados contribuem para uma compreensão mais refinada da dinâmica ecológica do tamanduá-bandeira na região.

| Modelo   | AICc   | $\Delta AICc$ | AICc peso | no.Par. |
|--|--------|---------------|-----------|---------|
| $\psi(\cdot)$ , $p(\text{Dist\_rodovia})$                | 116.38 | 0.00          | 0.32      | 3.00    |
| $\psi(\text{Dist\_agua})$ , $p(\text{Dist\_rodovia})$    | 116.68 | 0.31          | 0.28      | 4.00    |
| $\psi(\text{Estação})$ , $p(\text{Dist\_rodovia})$       | 119.18 | 2.80          | 0.08      | 4.00    |
| $\psi(\text{Altitude})$ , $p(\text{Dist\_rodovia})$      | 119.43 | 3.05          | 0.07      | 4.00    |
| $\psi(\text{Dist\_borda})$ , $p(\text{Dist\_rodovia})$   | 119.54 | 3.16          | 0.07      | 4.00    |
| $\psi(\text{Dist\_rodovia})$ , $p(\text{Dist\_rodovia})$ | 119.55 | 3.18          | 0.07      | 4.00    |
| $\psi(\text{Cachorro})$ , $p(\text{Dist\_rodovia})$      | 119.62 | 3.24          | 0.06      | 4.00    |

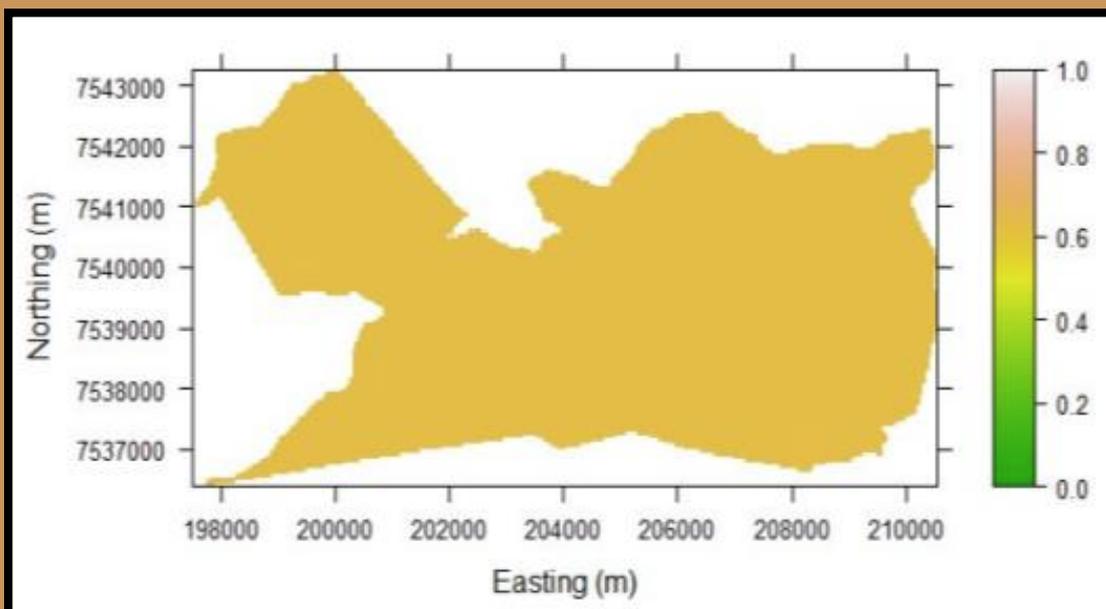
Legenda: AICc: valor do Critério de Informação de Akaike para amostras corrigidas.  $\Delta AICc$ : diferença entre os AICc do modelo em questão com o melhor modelo. AICc peso: peso de evidência do modelo. no.Par.: número de parâmetros do modelo.

Tabela 6: Modelagem de probabilidade de detecção para o tamanduá-bandeira na EEXI





Mapa da probabilidade de detecção de *Myrmecophaga tridactyla* de acordo com a distância da rodovia.



Mapa de probabilidade de ocupação na Estação Ecológica e Experimental de Itirapina.



## Padrão de Atividades

De forma geral, os registros abrangeram os períodos crepuscular vespertino, noturno e crepuscular matutino para as três espécies avaliadas. Para o lobo-guará, com maior quantidade de registro no período matutino, o período de atividade se estende ao longo da manhã (6h-9h). Para a onça-parda, com maior quantidade de registro no período noturno, observa-se registros eventuais no período da manhã (10h e 12h) e a tarde (15h-40). O tamanduá-bandeira apresentou maior quantidade de registro no período crepuscular vespertino e noturno (18h a 23h). A Figura 27 apresenta os registros realizados pelas armadilhas fotográficas durante a execução dos blocos de coleta de dados de 2022 para as espécies-alvo.

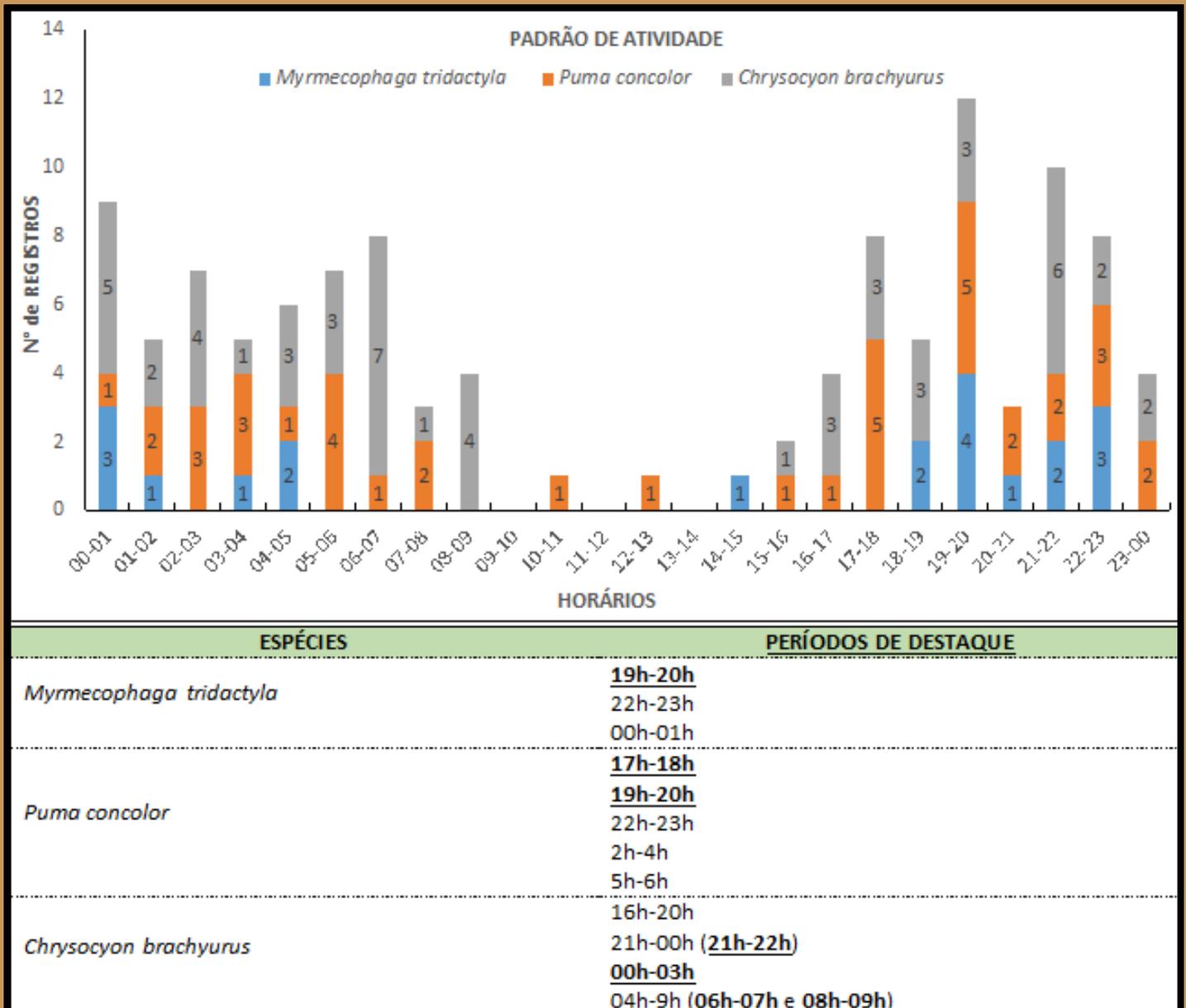


Figura 27: Padrão de atividade de tamanduá-bandeira, onça-parda e lobo guará na EEXI. A compreensão dos padrões de atividade é vital para avaliar o impacto dessas espécies nos ecossistemas e como suas interações influenciam outras formas de vida. Isso pode incluir efeitos cascata em cascata que reverberam por toda a cadeia alimentar e afetam a biodiversidade geral do Cerrado.

## Fauna Exótica

Em relação a ocorrência de fauna exótica na Unidade de Conservação, foi registrada a presença de 5 (cinco) espécies: o javaporco (*Sus scrofa*), a lebre (*Lepus europaeus*), o cachorro-doméstico (*Canis lupus familiaris*), o gato-doméstico (*Felis catus*) e o gado-bovino (*Bos taurus*) no período avaliado. As espécies que apresentaram maior frequência foram: o javaporco, a lebre-europeia e o cachorro-doméstico.

O javaporco (*S. scrofa*) contabilizou 48 (quarenta e oito) registros individuais, resultando em 13,6% de frequência relativa e taxa de ocupação de 0.53. O cachorro-doméstico (*C. lupus familiaris*) contabilizou 17 (dezesete) registros individuais, resultando em 4,8% de frequência relativa e taxa de ocupação de 0.42. A Tabela 7, a seguir, apresenta os dados relativos as espécies exóticas/domésticas, bem como o número de registros individuais, suas frequências, índice de ocupação (naive), bem como o bloco de registro.

Tabela 7: Modelagem de probabilidade de detecção para o tamanduá-bandeira na EEXI

| ESPÉCIES EXÓTICAS/DOMÉSTICAS  |                    |                 |              |          |            |            |
|-------------------------------|--------------------|-----------------|--------------|----------|------------|------------|
| ESPÉCIES                      | NOME POPULAR       | OCORRÊNCIA      |              |          | BL_1<br>22 | BL_2<br>22 |
|                               |                    | Nº<br>Registros | Frequência % | Ocupação |            |            |
| <i>Sus scrofa</i>             | javaporco          | 48              | 13,6         | 0.53     | x          | x          |
| <i>Canis lupus familiaris</i> | cachorro-doméstico | 17              | 4,8          | 0.42     | x          | x          |
| <i>Lepus europaeus</i>        | lebre europeia     | 28              | 8            | 0.37     | x          | x          |
| <i>Bos taurus</i>             | gado-bovino        | 1               | 0,3          | 0.05     | x          | -          |
| <i>Felis catus</i>            | gato-doméstico     | 1               | 0,3          | 0.05     | x          | -          |
| <b>TOTAL</b>                  | <b>5</b>           | <b>95</b>       |              |          | <b>5</b>   | <b>3</b>   |

O Bloco 1 de 2022 apresentou a maior quantidade de espécies exóticas ( $s=5$ ), e a lebre (*L. europaeus*) e o javaporco (*S. scrofa*) se destacaram em número de registro individual em relação as demais. A Figura 29 apresenta as datas e horários de atividade das espécies exóticas, que variou do período matutino a noturno.



Figura 28: Cachorro doméstico presente na UC

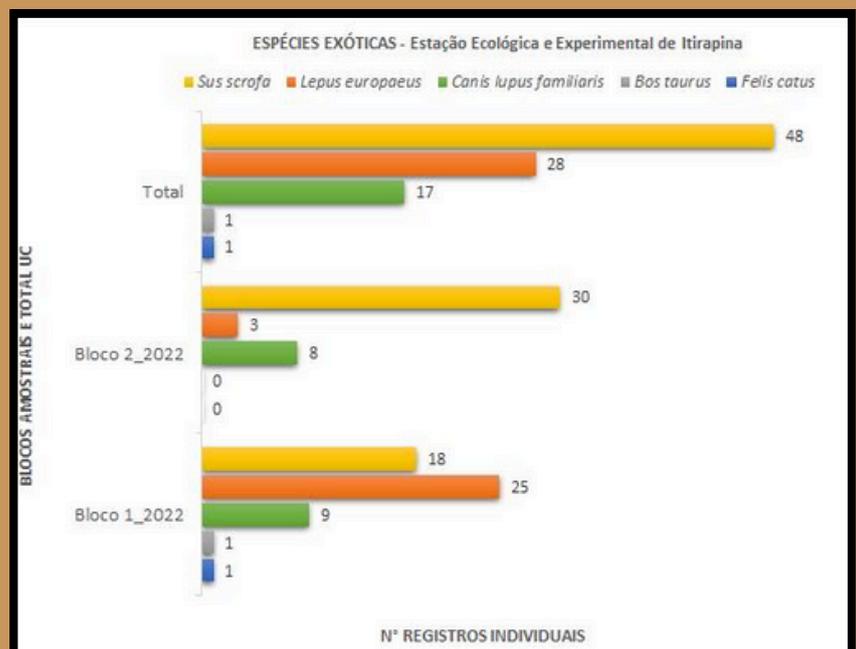


Figura 29: Número de registros de espécies exóticas



Figura 30: Bando de javaporcos registrados na EEXI



Figura 31: Cachorro doméstico registrado na EEXI



Figura 32: Javaporco presente na EEXI

A presença de fauna exótica (ou seja, espécies não nativas introduzidas em uma área) pode ser prejudicial às Unidades de Conservação por várias razões:

**Competição com espécies nativas:**

As espécies exóticas frequentemente competem por recursos, como alimentos e espaço, com as espécies nativas e isso pode levar à diminuição das populações de espécies nativas e até mesmo à extinção local de algumas delas.

**Transmissão de doenças:** Espécies exóticas podem introduzir novas doenças para as quais as espécies nativas não têm resistência, causando surtos e declínios populacionais.

**Alteração na Ecologia:** A presença de fauna exótica pode alterar os processos ecológicos naturais, como a polinização, dispersão de sementes e ciclagem de nutrientes, levando a mudanças significativas nos ecossistemas e afetando negativamente outras espécies dependentes desses processos.

A perda de habitat, degradação do ambiente e transmissão de doenças, são fatores que influenciam na riqueza, abundância e permanência da fauna nativa nas Unidades de Conservação.

# DADOS DE PRECIPITAÇÃO

Os dados supracitados foram coletados na estação seca e chuvosa do ano de 2022 na EEX Itirapina. Considerando os municípios de inserção da UC, Brotas e Itirapina (SP), a precipitação foi maior durante a estação chuvosa, em janeiro e dezembro de 2022. Os menores índices foram registrados nos meses de junho e julho, durante a estação seca (Tabela 8). Cabe ressaltar, que o período referente ao Bloco 1 abrangeu os meses de abril a junho e o segundo bloco de amostragem abrangeu os meses iniciando meados de outubro de 2022 a final do mês de dezembro de 2022 (Tabela 8)

Tabela 8: Dados de precipitação e temperatura média do período de instalação e retirada das armadilhas fotográficas

| BLOCO AMOSTRAL            | MESES - ANO DE 2022 | MUNICÍPIOS | PRECIPITAÇÃO | TEMPERATURA |
|---------------------------|---------------------|------------|--------------|-------------|
| Bloco 1 – estação seca    | Abril               | Itirapina  | 28 mm        | 22,5°C      |
|                           |                     | Brotas     | 59 mm        | 23,5°C      |
|                           | Maio                | Itirapina  | 81 mm        | 18,4°C      |
|                           |                     | Brotas     | 98 mm        | 19,5°C      |
|                           | Junho               | Itirapina  | 26 mm        | 18,9°C      |
|                           |                     | Brotas     | 34 mm        | 20,0°C      |
| Bloco 2 – estação chuvosa | Outubro             | Itirapina  | 164 mm       | 22,9°C      |
|                           |                     | Brotas     | 101 mm       | 23,7°C      |
|                           | Novembro            | Itirapina  | 125 mm       | 21,7°C      |
|                           |                     | Brotas     | 94 mm        | 22,6°C      |
|                           | Dezembro            | Itirapina  | 277 mm       | 23,0°C      |
|                           |                     | Brotas     | 284 mm       | 24,0°C      |

Em Itirapina, a precipitação foi maior durante a estação chuvosa, em janeiro (322 mm) de 2022. Os menores índices foram registrados nos meses de junho e julho (26 mm – 1mm), durante a estação seca. As maiores temperaturas foram registradas durante a estação chuvosa, em março (24°C).

Em Brotas, a precipitação foi maior durante a estação chuvosa, em fevereiro e dezembro de 2022. Os menores índices foram registrados durante a estação seca, sendo que em julho de 2022 não foi registrada precipitação em algumas estações meteorológicas. As maiores temperaturas foram registradas durante a estação chuvosa, em março (26,2°C)

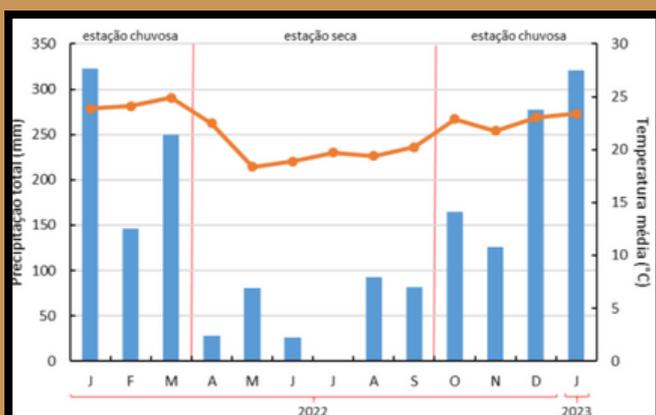


Figura 33: Precipitação (mm) nos meses de 2022 em Itirapina, SP

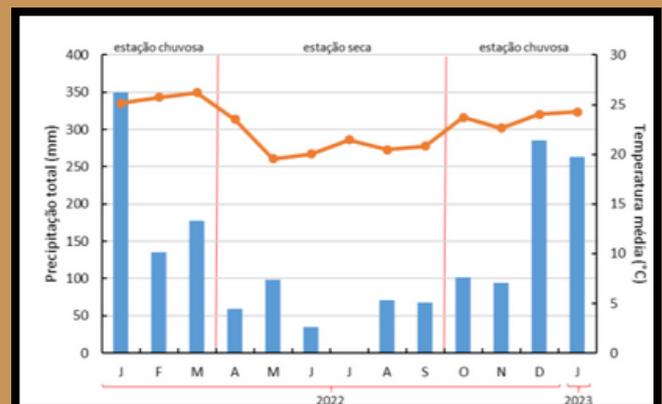


Figura 34: Precipitação (mm) nos meses de 2022 em Brotas, SP

# CONSIDERAÇÕES SOBRE A COMUNIDADE ECOLÓGICA

Para a Estação Ecológica e Experimental de Itirapina, foram registrados 26 táxons, dentre eles 21 são espécies nativas, com 19 (dezenove) espécies da mastofauna nativa de médio e grande porte que foram identificadas ao menor nível taxonômico (epíteto específico), e 05 exóticas, o java-porco (*Sus scrofa*), a lebre (*Lepus europaeus*), o cachorro-doméstico (*Canis lupus familiaris*), o gato-doméstico (*Felis catus*) e o gado-bovino (*Bos taurus*). As espécies confirmadas estão inseridas em 7 ordens e 15 famílias, quando excluídas as exóticas as nativas abarcam 13 famílias, sendo a ordem Carnivora a mais representativa no período avaliado. Destaca-se que dois táxon não pôde ser identificado ao menor nível taxonômico, *Leopardus sp.* e *Mazama sp.*, podendo corresponder a espécies já identificadas para a UC.

A curva do coletor, ou curva de acúmulo de espécies gerada a partir dos dados de riqueza das espécies nativas de médios e grandes mamíferos identificados até o menor nível taxonômico ( $s=19$ ), não mostrou tendência de estabilização, indicando que podem ser acrescentadas outras espécies à lista com a aplicação de maior esforço amostral, o que pode ser corroborado com o resultado do estimador Jackknife de 1ª ordem, que estimou o acréscimo de ao menos mais seis espécies nativas, estimando 25 (vinte e cinco) espécies.

Dentre as espécies registradas, 8 (oito) se enquadram em alguma categoria de ameaça de extinção, sendo elas: o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), a lontra (*Lontra longicaudis*), a jaguatirica (*Leopardus pardalis*), a onça-parda (*Puma concolor*), o gato-maracajá (*Leopardus wiedii*), o veado-mateiro (*Mazama americana*) e o tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*). Das espécies supracitadas, à exceção de *M. americana* e *Leopardus wiedii*, que constam com 'Em perigo' (EN), as outras espécies registradas estão classificadas como 'Vulnerável' (VU) à extinção no estado de São Paulo. *Myrmecophaga tridactyla*, *Leopardus wiedii* e *Chrysocyon brachyurus*, além do status de ameaça estadual, constam como 'Vulnerável' em nível nacional. O tamanduá-bandeira, é citado ainda como 'vulnerável' na esfera global, e o lobo-guará, a lontra e o gato-maracajá quase ameaçados. Vale destacar que *Sylvilagus brasiliensis*, o tapeti, consta como 'Em perigo' no âmbito global.



L. wiedii



M. guazoubira



L. pardalis

Dentre as espécies, as mais frequentes foram: o cachorro-do-mato (*C. thous*) com 21%, o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) com 15%, o javaporco (*Sus scrofa*) com 14%, e a onça-parda (*P. concolor*) representando aproximadamente 12% dos registros (n=41). O gato-maracajá, o gambá-de-orelha-branca, a paca, o tamanduá-mirim, o tatu-galinha, a lontra, o gato-doméstico e o gado-bovino, com registros únicos (n=1, cada), obtiveram as menores frequências com 0,3%, cada.

Dentre as espécies exóticas registradas, o javaporco (*Sus scrofa*) foi a mais frequentemente registrada com n=48, 14% do total, seguido pela lebre com 28 registros (8%), e o cachorro-doméstico representando 5% (n=17).

A análise preliminar de ocupação indica que as espécies que ocorreram em um maior número de sítios amostrais foram: o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), a onça-parda (*P. concolor*), o cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*), o javaporco (*S. scrofa*) e o tamanduá-bandeira (*M. tridactyla*). Dentre as espécies exóticas, o javaporco (*S. scrofa*) obteve maior distribuição na amostra (0.53), seguido por cachorro-doméstico (*C. lupus familiaris*) com 0.42 e a lebre (*L. europaeus*) com 0.37.

Na modelagem de probabilidade de detecção para a onça-parda na EExI, considerou-se os modelos em que a probabilidade de detecção é influenciada pela distância até os corpos d'água e a altitude separadamente. Para a probabilidade de ocupação, três modelos ranquearam entre os melhores, sendo que o único que englobou uma variável (distância até a borda) não teve beta significativo. A probabilidade de detecção da onça-parda na EExI foi igual a 0,13, mínimo de 0,04 e máximo de 0,31. A probabilidade de ocupação da onça-parda foi de 0,81. Assim, ao corrigir os problemas de falhas na detecção, a probabilidade de ocupação aumentou de 0,68 (ocupação ingênua) para 0,81.



Na modelagem de probabilidade de detecção para o lobo-guará na EExI, o melhor modelo foi aquele com a variável estação. Para a probabilidade de ocupação, os modelos com a variável altitude e distância até os corpos d'água não convergiram, por isso considerou-se a probabilidade de ocupação constante (modelo nulo). A probabilidade de detecção do lobo-guará foi maior na estação seca, do que na estação chuvosa. Sua probabilidade de ocupação foi de 0,90, ao corrigir os problemas de falhas na detecção, a probabilidade de ocupação aumentou de 0,74 (ocupação ingênua) para 0,90.

Na modelagem de probabilidade de detecção para o tamanduá-bandeira na EExI, o melhor modelo apresentou a covariável distância até a rodovia. A detecção do tamanduá-bandeira foi maior em áreas mais distantes da rodovia. Para a probabilidade de ocupação, apesar do modelo com a variável distância até os corpos d'água ter ranqueado entre os melhores, seu beta não é significativo, por isso considerou-se a probabilidade de ocupação como constante (modelo nulo). A probabilidade de detecção do tamanduá-bandeira na EExI foi em média 0,14, mínimo de 0,007 e máximo de 0,54. Sua probabilidade de ocupação foi de 0,63. Assim, ao corrigir os problemas de falhas na detecção, a probabilidade de ocupação aumentou de 0,47 (ocupação ingênua) para 0,63.

.Para a análise do padrão de atividade, de forma geral, os registros abrangeram os períodos crepuscular vespertino, noturno e crepuscular matutino para as três espécies avaliadas. Para o lobo-guará, observa-se maior quantidade de registro no período matutino, e o período de atividade se estende ao longo da manhã (6h-9h). Para a onça-parda, com maior quantidade de registro no período noturno, observa-se registros eventuais no período da manhã (10h e 12h) e tarde (15h40). O tamanduá-bandeira apresentou maior quantidade de registro no período crepuscular vespertino e noturno (18h a 23h).

De modo geral, as espécies registradas na Estação Ecológica e Experimental de Itirapina apresentam distribuição pelo Brasil, sendo também associadas a ambientes de Mata Atlântica. A presença, especialmente àquelas sob algum status de ameaça de extinção, indicam que a Unidade de Conservação está atuando de maneira significativa na manutenção das funções biológicas/ecológicas da comunidade mastofaunística regional, onde estas encontram abrigo, recursos alimentares e sítios reprodutivos.



# PRINCIPAIS AMEAÇAS À FAUNA

## DETECTADAS

Considerando os dados consolidados, foi detectada desde o processo de triagem do primeiro bloco de dados, uma ameaça que merece atenção dos gestores e tomadores de decisão da instituição: a presença de animais exóticos e domésticos, em especial cães, lebre-europeia e o javaporco.

A ocorrência expressiva de animais exóticos na Unidade de Conservação é preocupante pelo risco e ameaça às espécies nativas, devido a competição e degradação do ambiente. É sabido que a espécie exótica é competidora e inibidora de espécies nativas, representando um sério problema à conservação nas áreas onde ocorre e que animais domésticos como cães e gatos são também considerados espécies exóticas quando predam ou competem com a fauna nativa em áreas naturais. Além disso, são potenciais transmissoras de doenças para a fauna nativa que historicamente não possuem proteção e resistência elevadas como as domésticas, fato corroborado como o registro de lobo-guará (*C. brachyurus*) com suspeita, identificada em fotocapturas do presente monitoramento, de acometimento por sarna (alopecia canina) principalmente por falta de pelos.

Importa informar ainda sobre a presença da lebre-europeia sendo esta competidora direta com o tapiti (*S. brasiliensis*), com resultados de frequência e ocupação da lebre maior em relação ao tapiti. Impactos: a lebre possui alta taxa de reprodução, expande-se muito rapidamente, compete com a espécie nativa supramencionada, havendo estudos de registros de substituição total de uma população de tapiti na Argentina em apenas 6 anos. É um herbívoro voraz e danifica diferentes tipos de plantação, gerando expressivos danos econômicos.

Destaque para a ausência do cateto (*D. tajacu*) na UC e a frequência e ocupação expressiva registrada para o javaporco (*S. Scrofa*) no período avaliado.

As espécies exóticas invasoras correspondem a um dos principais fatores de pressão sobre a fauna nativa, em especial aquelas ameaçadas de extinção, fato que se agrava ainda mais, quando registradas no interior de unidades de conservação, pois podem influenciar diretamente na riqueza, abundância e permanência da fauna silvestre (MMA, 2006; MMA, 2019).

Destaca-se ainda o registro de gado-doméstico, dado esse que traz preocupação com relação a caça de onças-parda e conseqüente eliminação de indivíduos por retaliação devido predação a criações domésticas, principalmente gado, que também têm contribuído significativamente para a redução da espécie no Cerrado.

# REPORTANDO RESULTADOS

“Os resultados do monitoramento precisam ser comunicados a várias categorias diferentes de partes interessadas, cada uma com interesses e habilidades diferentes para interpretar e usar os resultados....A comunicação dos resultados do monitoramento também deve ser considerada um processo de mão dupla, com os gestores da unidade de conservação e seu programa de monitoramento ouvindo o feedback sobre a interpretação dos resultados e as formas como são apresentados.” (Tucker et al., 2005)



## Sociedade

Democratizar o conhecimento científico e situar o público leigo nos processos envolvendo ciência é o maior objetivo da divulgação científica. Isso é feito através de uma correta transposição didática dos conceitos que se pretendem divulgar e de uma maior interação com o público - com linguagem explicativa, e, portanto mais superficial e abrangente, distinguindo-se da linguagem especializada do texto científico.

Hoje, com as redes sociais é possível proporcionar essa democratização com interação e engajamento.



## Eventos científicos

Os resultados do projeto são de grande valor para a pesquisa científica. Serão fonte abundante de informações para artigos e notas científicas, apresentação em congressos, palestras online e workshops. Importante registrar que os dados e informações gerados no âmbito deste projeto são de propriedade da Fundação Florestal. Por isso, o fornecimento de dados a pesquisadores e outros interessados, bem como o uso em quaisquer publicações requerem prévia autorização da instituição.



## Redes sociais

O engajamento em rede social é medido por vários critérios, entre eles o volume de curtidas, comentários e compartilhamentos na publicação.

Para cumprir esse objetivo, os textos precisam evitar alguns comportamentos linguísticos, como o uso de termos especializados ou explicações com linguagem estritamente técnica. É essencial que esses conteúdos sejam traduzidos para uma comunicação simples, objetiva e acessível. O propósito é alcançar um grande e diverso público. Todo cuidado para divulgação com locais precisos de avistamento de fauna é necessário, principalmente para espécies sinantrópicas, então sugerimos que seja feito de forma geral, sem detalhes da área.

# ESTRATÉGIAS PARA DIVULGAÇÃO

## Facebook

Para o Facebook, além da página da Fundação Florestal e do Projeto de Monitoramento de Biodiversidade (quando for criada), que seja compartilhado por todos os membros do projeto e em grupos específicos, ligados ao tema, gerando maior engajamento e visibilidade; também no Facebook pode-se usar o Messenger para ampliar a divulgação; A frequência vai depender muito das estratégias definidas pelo time, podendo ser um post por semana ou quinzenal. É importante apenas não criar conteúdo para “preencher espaço”, porque é perigoso e não irá ajudar; Sempre que for divulgar imagens das AFs observar se os logotipos constam na tarja de informações da imagem;

## Instagram

Imagens de qualidade, pois o foco do Instagram é esse; Instigar a curiosidade dos seguidores, com textos breves e link para o website da notícia ou Facebook; Usar o Stories para publicar fotos de bastidores do projeto, instalação das AFs e vídeos curtos, para passar sensação de proximidade com os seguidores; Determine e mantenha frequência nas postagens Use Hashtags: #natureza #mamíferos #fundacaoflorestal #biodiversidade #biodiversity #ecologia #wildlife #biologia #fauna #nature #protectedarea #mammal #bigcats #panthera entre outras As hashtags são bastante úteis, pois muitas pessoas procuram conteúdo buscando por elas. Procure usar sempre hashtags que tenham realmente a ver com o projeto e a publicação. Da mesma forma que no Facebook, não dar detalhes de localização.

## Youtube

O canal da Fundação Florestal do Youtube será utilizado para promover lives com especialistas, capacitações e palestras referentes aos temas abordados no projeto. A divulgação da programação deve ser feita antecipadamente, uma semana e um dia antes do evento, através das outras mídias sociais, incluindo Whatsapp.

## X

Esta mídia social deve ser utilizada para divulgar curiosidades sobre as espécies, informações gerais e notícias relativas ao projeto que estejam circulando em outras mídias, sem obrigação de periodicidade, com os mesmos hashtags do Instagram

# AÇÕES EMERGENCIAIS PARA GESTÃO

- (1) Ao detectar animais com sinais de acometimento de sarna sarcóptica, a Fundação Florestal tomou medidas emergenciais para o tratamento de lobos-guarás, que desde 2022 tem ocorrido campanhas de captura, tratamento e monitoramento dos animais com detecção da doença;
- (2) Elaborar um protocolo emergencial de captura de cães dentro das UCs monitoradas, incluindo a esterilização em programa junto aos órgãos competentes e parcerias);
- (3) Fomentar estudos de densidade populacional de onças-pardas (*Puma concolor*) para obter resultados mais robustos sobre a ocupação na área;
- (4) Relativo à animais de criação no entorno da UC, é importante ressaltar a necessidade de acompanhamento de felinos, canídeos, gado, aves, moares e porcos, com protocolo de identificação de ataques e laudos técnicos para o pagamento;
- (5) Fazer gestão junto a Concessionária da SP - 215 para campanhas de conscientização sobre o atropelamento de fauna e suas consequências;
- (6) Ampliar e aprimorar de Redes de Monitoramento, aumentando o número de pontos de observação e armadilhas fotográficas em áreas estratégicas. Isso proporcionará uma cobertura mais abrangente e permitirá uma análise mais precisa dos padrões de movimentação e atividade dos mamíferos.
- (7) Uso de Tecnologia Avançada: Integrar tecnologias avançadas, como sensores remotos, GPS e técnicas de monitoramento por satélite. Essas ferramentas podem fornecer dados em tempo real, melhorando a precisão e a eficiência na coleta de informações sobre a distribuição e movimentação dos grandes mamíferos
- (8) Colaboração e Engajamento Comunitário, promovendo a colaboração com comunidades locais, pesquisadores, ONGs e órgãos governamentais. O envolvimento da comunidade pode contribuir para a coleta de dados, fornecendo informações valiosas e construindo apoio para iniciativas de conservação.
- (9) Capacitação e Treinamento, de forma a investir em capacitação e treinamento para equipes envolvidas no monitoramento. Isso inclui a identificação de espécies, técnicas de coleta de dados, análise estatística e interpretação de resultados. Equipes bem treinadas são fundamentais para a efetividade do monitoramento.

## **AÇÕES EMERGENCIAIS PARA GESTÃO**

(10) Analisar de forma integrada de Dados que é importante adotar abordagens de análise integrada que considerem não apenas dados de presença, mas também fatores ambientais, como clima, vegetação e disponibilidade de recursos. Isso proporcionará uma compreensão mais abrangente dos padrões ecológicos das espécies monitoradas.

(11) Estudar a viabilidade de Corredores Ecológicos, nas áreas de matas ciliares de domínio público;

(12) Realizar avaliações periódicas da eficácia das estratégias de gestão. A adaptação constante às mudanças nas condições ambientais e nas ameaças é crucial para garantir que as estratégias permaneçam eficazes ao longo do tempo.

Incentivo à Pesquisa Científica:

(13) Estimular a pesquisa científica na região, apoiando estudos sobre ecologia, comportamento e dinâmica populacional dos grandes mamíferos. Essas pesquisas são fundamentais para embasar as decisões de gestão.

# AGRADECIMENTOS

Ao Diretor Executivo da Fundação Florestal - Rodrigo Levkovicz pela iniciativa, apoio, organização do time, confiança, captação e disponibilização de recursos financeiros para execução do projeto-piloto e sua ampliação;

A todo TIME MMFF pelo conhecimento, experiência, operacionalização, amizade e bons resultados obtidos até o momento e em especial aos gestores pelo compromisso e engajamento;

Ao Nino Dastre e equipe da Comunicação da Fundação Florestal pelo desenvolvimento de materiais de divulgação do projeto;

Aos funcionários da DAF Diretoria Administrativa e Financeira, da Fundação Florestal, pelo apoio e agilidade na condução de processos;

A Diretora do Interior e Metropolitana - Lucila Mazatti e o gerente das UCs - Adriano Candeias, gratidão pelas valiosas orientações e suporte ao longo do projeto;

Aos profissionais de outras instituições envolvidos com o Programa MonitoraBioSP, como IPA, VIAFAUNA, Pró-Carnívoros.

A todos os funcionários e colaboradores da Estação Ecológica e Experimental de Itirapina por todas as contribuições durante os períodos de monitoramento. Seja na instalação, remoção ou triagem de dados.

Estende-se o agradecimento a todas as pessoas que colaboraram de alguma forma para que o Monitoramento de Mamíferos de Médio e Grande Porte acontecesse nas Unidades de Conservação do Estado de São Paulo. O comprometimento e dedicação de todos foram essenciais para alcançarmos nossos objetivos com êxito.

# BIBLIOGRAFIA

- ABREU EF, CASALI D, COSTA-ARAÚJO R, GARBINO GST, LIBARDI GS, LORETTO D, LOSS AC, MARMONTEL M, MORAS LM, NASCIMENTO MC, OLIVEIRA ML, PAVAN SE, & TIRELLI FP. 2022. Lista de Mamíferos do Brasil (2022-1) [Data set]. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7469767>
- BUENO AA, SCS BELENTANI & JC MOTTA-JUNIOR (2002) Feeding ecology of the maned wolf, (*Chrysocyon brachyurus* Illiger, 1811) (Mammalia: Canidae) in the Ecological Station of Itirapina, São Paulo State, Brazil. *Biota Neotropica* 2: 1-9. <http://http://botanicaonline.com.br/geral/arquivos/a2.pdf>. Acesso em: 27/12/2022.
- BRASIL. CÂMARA DOS DEPUTADOS. DECRETO Nº 3.607, DE 21 DE SETEMBRO DE 2000. Dispõe sobre a implementação da Convenção sobre Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagem em Perigo de Extinção - CITES, e dá outras providências. Brasília, 21 de setembro de 2000.
- BRASIL - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Portaria 300, de 13 de dezembro de 2022. Lista Nacional das Espécies Ameaçadas de Extinção. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 14 de dezembro de 2022. Edição 234. Seção 1, p.75.2022.
- CHEIDA, C.C.; NAKANO-OLIVEIRA, E.; FUSCO-COSTA, R.; ROCHA MENDES, F.; QUADROS, J. Ordem carnívora. In: REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; PEDRO, W.A.; LIMA, I.P. Mamíferos do Brasil. Londrina: Universidade Estadual de Londrina, 2011. p.297-303. Mamíferos do Brasil. Editora UEL, Londrina, pp. 231-276.
- CHIARELLO, A.G., AGUIAR, L.M.S., CERQUEIRA, R., MELO, F.R., RODRIGUES, F.H.G. & SILVA, V.M.F. 2008. Mamíferos Ameaçados de Extinção no Brasil. In Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (A.B.M. Machado, G.M. Drummond & A.P. Paglia, Ed.). MMA, Brasília, Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte, p.680-880. Biodiversidade, 19(2).
- CITES. CONVENTION ON INTERNATIONAL TRADE IN ENDANGERED SPECIES OF WILD FAUNA AND FLORA. Appendices I, II and III valid from 11 January 2023. <<https://cites.org/sites/default/files/eng/app/2023/E-Appendices-2023-01-11.pdf>>. Acesso em: 12/01/2023.
- DIRZO, R.; MIRANDA, A. Contemporary Neotropical Defaunation and the Forest Structure, Function, and Diversity – A Sequel to John Terborgh. *Conservation Biology*, v. 4, p. 444-447, 1990.
- EMMONS, L. H., ; FEER, F. (1997). Neotropical rainforest mammals: a field guide. Chicago: University of Chicago Press.
- FRAGOSO, J. M. G. Large mammals and the dynamics of an Amazonian rain forest. 1994. 210 f. Thesis (Ph. D. Dissertation) - University of Florida, Gainesville, Florida. 1994.
- GUIMARÃES, J. F. 2009. Mamíferos de médio e grande porte da Estação Ecológica do Panga Uberlândia, Minas Gerais. 50f. (Monografia) Universidade Federal de Uberlândia Instituto de Biologia Curso de Ciências Biológicas. Trabalho apresentado para obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas. 2009.
- IUCN 2023. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2022-2. <<https://www.iucnredlist.org>> ISSN 2307-8235.

- KLINK, C. A.; MACHADO, R. B. A conservação do Cerrado brasileiro. Megadiversidade, Brasília, v. 1, n. 1, p. 147-155, 2005. Disponível em: <[http://www.equalisambiental.com.br/wpcontent/uploads/2013/02/Cerrado\\_conservacao.pdf](http://www.equalisambiental.com.br/wpcontent/uploads/2013/02/Cerrado_conservacao.pdf)>. Acesso em: 13 dez. 2022.
- KÖPPEN, W. P. Grundriss der klimakunde. 1931.
- MERKEL, A. Dados climáticos para cidades mundiais - Climate-Data.org. Disponível em: <<https://pt.climate-data.org/>>. Acesso em: 26 dez. 2022.
- MIRANDA, L.M.D; MORO-RIOS, R.F.; SILVA-PEREIRA, J.E. & PASSOS, F.C. Guia ilustrado: Mamíferos da Serra de São Luiz do Paraibuna, Paraná, Brasil. USEB, Pelotas, 2009.
- MIRANDA, F., BERTASSONI, A. & ABBA, A.M. 2014. *Myrmecophaga tridactyla*. The IUCN Red List of Threatened Species 2014: e.T14224A47441961. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2014-1.RLTS.T14224A47441961.en>. Accessed on 09 January 2023.
- MIRANDA, F.R.; CHIARELLO, A.G.; RÖHE, F.; BRAGA, F.G.; MOURÃO, G.M.M.; MIRANDA, G.H.B.; SILVA, K.F.M.; FARIA-CORRÊA, M.A.; VAZ, S.M.; BELETANI, S.C.S. 2015. Avaliação do Risco de Extinção de *Myrmecophaga tridactyla* (Linnaeus, 1758). In: ICMBio (Org.). Avaliação do Risco de Extinção de Xenarthros Brasileiros. 1ed. Brasília, ICMBIO, p. 1–250.
- MMA. 2006. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, SECRETARIA DE BIODIVERSIDADE E FLORESTAS. Espécies exóticas invasoras: situação brasileira / – Brasília: MMA, 2006. 24 p. : il. color. ; 24 cm. ISBN 85-7738-019-X
- MMA. 2019. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, SECRETARIA DE BIODIVERSIDADE E FLORESTAS. .ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS ESTRATÉGIA NACIONAL E PLANO DE IMPLEMENTAÇÃO. MEXILHÃO-DOURADO | JAVALI | CORAL-SOL. 2019. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/phocadownload/biodiversidade/especies-exoticas-invasoras/2020/2020-07-14-ibama-especies-exoticas.pdf>>. Acesso em: 02/01/2023.
- MMA1. 2019. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, SECRETARIA DE BIODIVERSIDADE E FLORESTAS. GUIA DE ORIENTAÇÃO PARA O MANEJO DE ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO FEDERAIS. Outubro 2019 Versão 3. Disponível em: [https://www.icmbio.gov.br/cbc/images/stories/Publica%C3%A7%C3%B5es/EEI/Guia\\_de\\_Manejo\\_de\\_EEI\\_em\\_UC\\_v3.pdf](https://www.icmbio.gov.br/cbc/images/stories/Publica%C3%A7%C3%B5es/EEI/Guia_de_Manejo_de_EEI_em_UC_v3.pdf)> Acesso em: 03/01/2023.
- PAGLIA, A.P., FONSECA, G.A.B. DA, RYLANDS, A. B., HERRMANN, G., AGUIAR, L. M. S., CHIARELLO, A. G., LEITE, Y. L. R., COSTA, L. P., SICILIANO, S., KIERULFF, M. C. M., MENDES, S. L., TAVARES, V. DA C., MITTERMEIER, R. A. & PATTON J. L. 2012. Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil / Annotated Checklist of Brazilian Mammals. 2ª Edição / 2nd Edition. Occasional Papers in Conservation Biology, No. 6. Conservation International, Arlington, VA. 76pp.
- PAULA, R.C.; MÉDICI, P. & MORATO, R.G. (org.) 2008. Plano de ação para a conservação do Lobo-guará: análise de viabilidade populacional e de habitat. Brasília: IBAMA. 158p.
- PRIMACK, B. R.; E. RODRIGUES. Biologia da Conservação. Planta. Londrina, PR. 327p. 2001.
- REDFORD, K.H. The empty forest. Bioscience. v.42, n.6, p.412-422, Jun. 1992. Disponível em: < <https://acervo.socioambiental.org/sites/default/files/documents/L3D00001.pdf> >. Acesso em: 08 jan. 2023.

- REDFORD, K.H. The empty forest. *Bioscience*. v.42, n.6, p.412-422, Jun. 1992. Disponível em: < <https://acervo.socioambiental.org/sites/default/files/documents/L3D00001.pdf> >. Acesso em: 08 jan. 2023.
- RODDEN, M.; RODRIGUES, F.; BESTELMEYER, S. 2004. Maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*). Edição de C.Hoffmann e D.W. Macdonald. *Canids: Foxes, Wolves, Jackals and Dogs. Status Survey and Conservation Action Plan*. IUCN, Cambridge, UK.
- RODRIGUES, F. H.G. *Biologia e conservação do lobo-guará na estação ecológica de Águas Emendadas, DF*. 105 p. 2002. Tese (Doutorado em Biologia) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 2002.
- SÃO PAULO – SIMA – SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO. DECRETO 63.853 – Declara a fauna silvestre no estado de São Paulo regionalmente extintas, as ameaçadas de extinção, as quase ameaçadas e as com dados insuficientes para avaliação e dá providências correlatas. São Paulo: Diário Oficial Poder
- SOULÉ, M. E. & TERBORGH, J. 1999. Protecting nature at regional and continental scales: a conservation biology program for the new millenium. *Bioscience*, Washington, 49:809-817.
- TERBORGH, J. et al. The role of top carnivores in regulating terrestrial ecosystems. In: Soulé ME, Terborgh J, editors. *Continental conservation: Scientific Foundations of Regional Reserve Networks*. Washington: Island Press; p. 60-103. 1999.
- TERBORGH, J. et al. (orgs.). 2001. Ecological meltdown in predator-free forest fragments. *Science*, v. 294, p. 1923-1926.
- TUCKER, G. et al. 2005 *Guidelines for Biodiversity Assessment and Monitoring for Protected Areas*. KMTNC and UNEP-WCMC, Kathmandu.
- VIVO, M.; CARMIGNOTTO, A.P.; GREGORIN, R.; HINGST-ZAHER, E.; IACK-XIMENES, G.E.; MIRETZKI, M.; PERCEQUILLO, A.R.; ROLLO, M.M.JR.; ROSSI, R.V. & TADDEI, V.T. Checklist dos mamíferos do Estado de São Paulo, Brasil. *Biota Neotropica* 11(1a), 2011.
- VYNNE, C; SKALSKI, J. R.; MACHADO, R .B.; GROOM, M. J.; JÁCOMO, A. A.; MARINHO-FILHO, J.; NETO, M. B. R.; POMILLA, C.; SILVEIRA, L.; SMITH, H.; WASSER, S.K. Effectiveness of scatdetection dogs in determining species presence in a tropical savanna landscape. *Conservation Biology*, Boston, v.25, n.1, p.154-162, Fev.2010.

# ANEXO

## CAPTURA, TRATAMENTO E IDENTIFICAÇÃO DE INDIVÍDUOS DE LOBO-GUARÁ

Os registros obtidos através das armadilhas fotográficas que indicaram alguns indivíduos de lobo-guará com sinais clínicos compatíveis com a sarna sarcóptica (alopecia), ocasionaram em uma tomada de decisão da gestão da Unidade junto a Fundação Florestal para manejo imediato. Desse modo, ocorreram três campanhas de realização de captura, tratamento e identificação de indivíduos de lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) na Estação Ecológica e Experimental de Itirapina. As atividades ocorrem desde 2022 envolvendo diversas instituições como IPA, VIAFAUNA, Pró-Carnívoros, Instituto Mamirauá, além da Fundação Florestal.

A primeira ação foi realizada por meio de contrato emergencial com a Pró-Carnívoros (Instituto para a Conservação dos Carnívoros Neotropicais) em dezembro de 2022, com duração de 10 dias e 1 armadilha do tipo “box”.



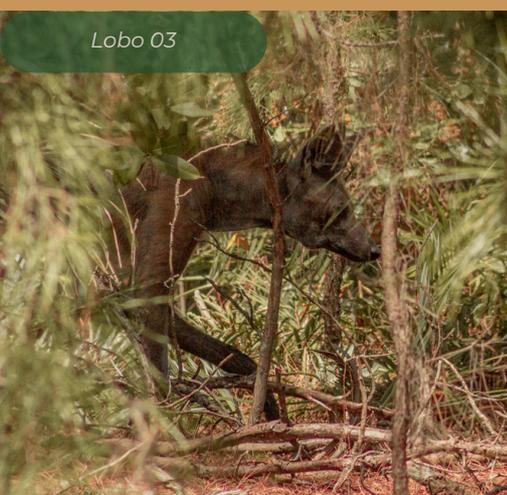
Figura 34: Tratamento de um indivíduo de lobo-guará

O protocolo de manejo utilizado para a captura envolveu a contenção física, que foi realizada por meio de uma armadilha de livre desarme (tipo box trap). A armadilha foi instalada em pontos previamente estipulados, onde a presença do lobo pode ser confirmada a partir de visualização direta e também por registros indiretos, através da identificação de rastros, como pegadas, fezes e urina. A armadilha, na maioria dos dias, foi iscada com sardinha, bacon e frango cozido.

A campanha emergencial possuía o objetivo de medicar apenas um indivíduo de lobo-guará que apresentava sarna sarcóptica em estágio avançado. Mesmo com os esforços em campo, não foi possível capturá-lo. No entanto, uma fêmea de lobo-guará atraída pela isca e com sinais clínicos compatíveis com a sarna recebeu o medicamento e foi batizada de “Beth”.

Essa ação foi apenas o impulso para planejar um esforço ainda maior, pois estimava-se que existiam, pelo menos 7 lobos-guará que tinham a Estação Ecológica e Experimental de Itirapina como área de vida, possivelmente contaminados com o ácaro *Sarcoptes scabiei*, causador da sarna sarcóptica em animais.

Durante os meses de setembro e outubro de 2023, uma nova campanha foi realizada, com profissionais da empresa VIAFAUNA para captura, tratamento e identificação de até 8 indivíduos de lobo-guará. Dessa vez, com um esforço de 9 armadilhas do tipo “box” instaladas em ambas Unidades. Cinco indivíduos foram capturados, sendo que dois eram filhotes (Lobo 04 e 05) e um estava em estágio avançado de sarna (Lobo 03). Como forma de controle e identificação visual e individual dos animais, os animais receberam um brinco com numeração na orelha.



Os resultados do monitoramento por armadilhas fotográficas do Programa de Monitoramento de Mamíferos de Itirapina (MonitoraBioSP) forneceram informações cruciais sobre as áreas de habitat dos lobos-guará nas Estações Ecológica e Experimental de Itirapina. Esses dados foram utilizados para otimizar o posicionamento estratégico das armadilhas do tipo Box, especialmente em locais onde houve avistamentos de indivíduos com sinais clínicos de sarna, contribuindo para um monitoramento mais eficaz e direcionado.

Como o tratamento completo do animal requer a administração de uma segunda dose do medicamento após três meses da dose inicial, uma nova campanha foi realizada. Durante o período de janeiro e fevereiro de 2024 foram utilizadas dez armadilhas do tipo Box grande, para captura dos lobos-guará. Os locais para a instalação das armadilhas foram escolhidos com base nos registros obtidos durante a primeira campanha e durante o intervalo entre as campanhas, através do monitoramento contínuo das armadilhas fotográficas. Além disso, foram considerados vestígios como rastros e fezes, bem como observações diretas de lobos, para garantir uma seleção precisa e eficaz dos locais de monitoramento. Nesta campanha, além das 4 recapturas, dois indivíduos novos foram capturados, sendo eles, uma fêmea com sinais clínicos compatíveis com a sarna (Lobo 06) e mais um filhote (Lobo 07). O Lobo 03, não foi recapturado.

Através da colaboração do Instituto Mamirauá, foram disponibilizados três colares GPS para monitoramento de alguns indivíduos de lobos-guará. Sendo o objetivo principal monitorar três espécimes adultos, para averiguar especialmente as áreas de vida, além das movimentações nas matrizes do entorno da E.E.E.I.



Os dados obtidos entrarão nas informações coletadas pelo programa MonitoraBio SP e poderão retornar informações importantes sobre os lobos nessa região do Estado.

O rádio-colar desempenha o papel de emitir um sinal analógico de alta frequência ou VHF. Cada transmissor é pré-programado com uma frequência exclusiva, operando como estações individuais de rádio, possibilitando a localização precisa de cada animal. Além disso, uma vez colocado no animal, é possível também acessar remotamente os dados de GPS, sem a necessidade de rastreá-lo no campo para obter informações de localização. Esse dispositivo registra e armazena coordenadas geográficas obtidas por meio da triangulação de satélites em intervalos pré-determinados e com elevada precisão. Com base nesses resultados, pode-se determinar a área de vida desses indivíduos.

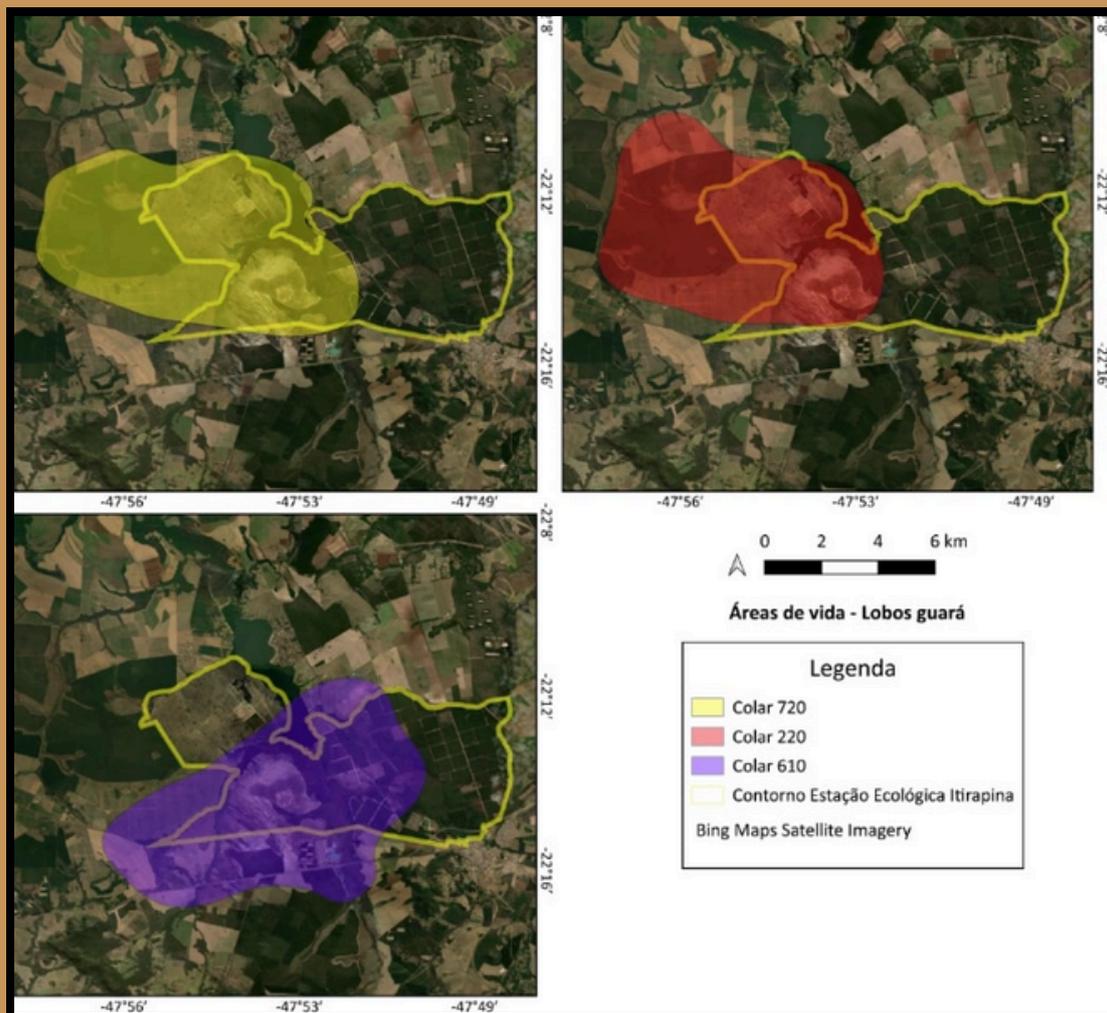


Figura 35: Área de vida de 3 indivíduos de lobo-guará

Compreender os padrões de uso do habitat e a extensão da área de vida de uma espécie é essencial para a conservação da fauna nativa. Com esses dados, é possível identificar áreas importantes como locais de alimentação, reprodução e descanso. Em relação ao comportamento também é possível observar movimentos de migração, padrões de forrageamento e interações sociais. Todas essas informações são utilizadas na estimativa da densidade populacional e padrões de dispersão e permitem uma compreensão mais profunda das necessidades e comportamentos desses animais e facilitam a implementação de medidas de manejo eficazes para garantir sua sobrevivência a longo prazo.

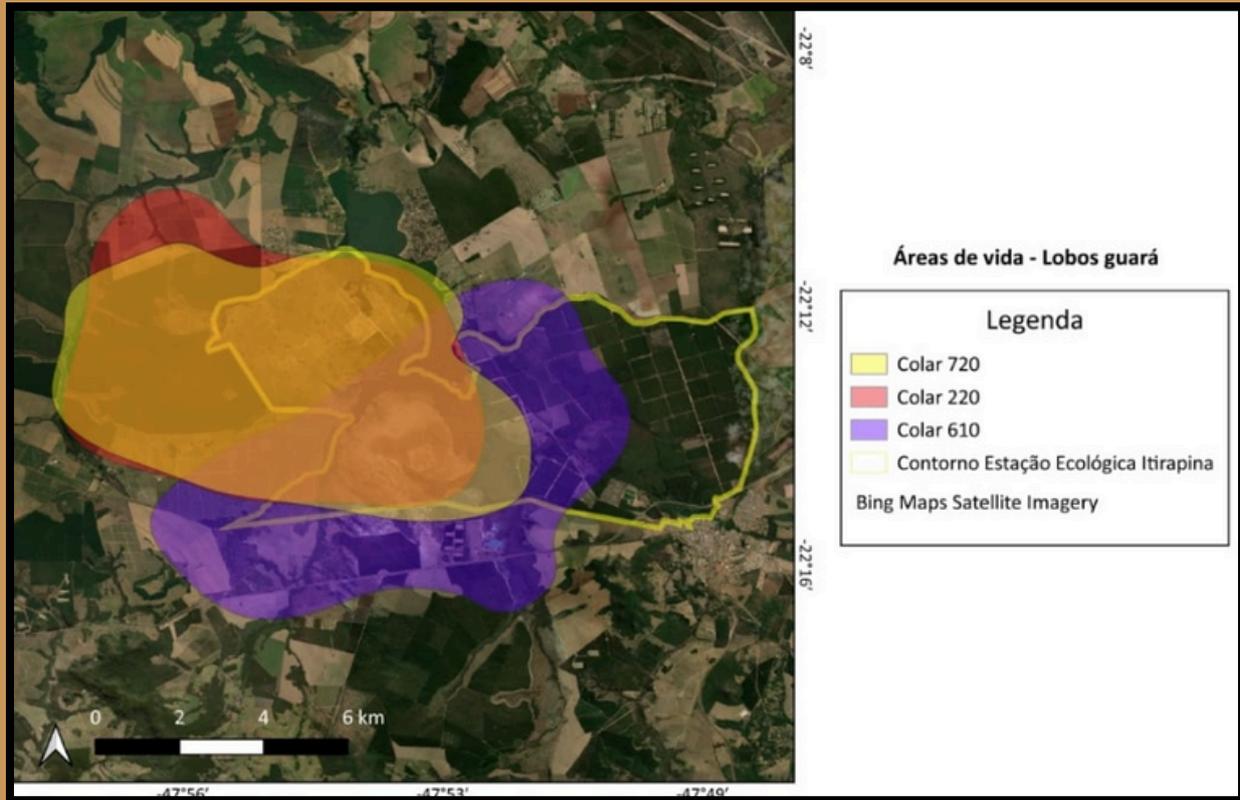


Figura 36: Sobreposição das áreas de vida de 3 indivíduos de lobo-guará

Ao analisar a distribuição espacial dos pontos de GPS ao longo do tempo, os pesquisadores podem delinear a área de vida de um animal, que é a área que ele utiliza para suas atividades diárias. Isso pode ajudar a estimar o tamanho do território de um animal e a identificar áreas críticas para sua sobrevivência. A Figura 36 apresenta a sobreposição das áreas de vida do lobo-guará que indica que esses indivíduos podem compartilhar os recursos alimentares, território e abrigos.

Monitorando os movimentos dos animais ao longo do tempo, os pontos de GPS podem ajudar a avaliar como eles respondem a mudanças ambientais, como alterações na disponibilidade de alimentos, perturbação humana ou mudanças climáticas.



Por fim, foi realizado em uma ação conjunta da ViaFAUNA, Fundação Florestal, Secretaria da Saúde e Prefeitura de Itirapina para o desenvolvimento de dois materiais de divulgação, banners e folders com intuito de difundir o conhecimento acerca da sarna sarcóptica e a problemática em relação à fauna silvestre, especialmente do impacto negativo sobre as espécies ameaçadas como o lobo-guará.

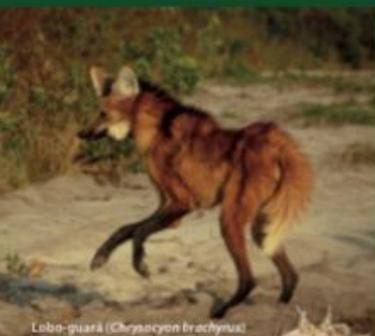
## Saiba mais sobre a sarna sarcóptica

*A sarna sarcóptica, ou escabiose, é uma doença contagiosa de pele que pode ser transmitida pelo contato de um animal infestado com um animal sadio e pelo contato do animal sadio com objetos contaminados.*

*Ela é causada por ácaros escavadores que criam galerias na pele, provocando seu espessamento. Essa condição afeta animais domésticos e silvestres. Por atingir também o homem, a sarna sarcóptica é classificada como uma zoonose.*

Ácaro *Sarcoptes scabiei*





Lobo-guará (*Chrysocyon brachyus*)

### Principais sintomas

- Queda de pelos
- Coceira intensa
- Espessamento da pele
- Presença de pus, de crostas e de escamas.

### Impactos em animais silvestres

*O contato de animais domésticos com animais silvestres aumenta muito o risco de transmissão de doenças, afetando a população da fauna silvestre e sua distribuição.*

*Um exemplo notável é o lobo-guará, espécie sul-americana ameaçada de extinção, que tem sido afetado pela sarna sarcóptica no interior de São Paulo, como nos municípios de Itirapina e Brotas.*

### O que fazer para ajudar?

- Cuide da saúde do seu cão com consultas veterinárias regulares, vacinação e vermifugação em dia.*
- Forneça alimentação balanceada, como rações específicas para o porte do animal, evitando alimentos prejudiciais. Ofereça sempre água limpa e fresca.*
- Realize a castração, em clínicas veterinárias, para evitar ninhadas indesejadas.*
- Nunca abandone cães e gatos. Caso não tenha condição de mantê-los, encaminhe-os para centros de adoção.*
- Esteja atento a possíveis mudanças de comportamentos e sintomas como coceira, falta de apetite e problemas de pele.*



Lobo-guará com lesões de sarna sarcóptica.

### Ação emergencial

*A ViaFAUNA, em parceria com a Fundação Florestal, desenvolve uma ação emergencial na Estação Ecológica e Experimental de Itirapina para proteger os lobos-guará. São feitos exames clínicos e o manejo adequado para preservar a saúde e a vida dessa espécie-símbolo do cerrado brasileiro, ameaçada de extinção.*

É importante compreender e monitorar a interação entre espécies selvagens e domésticas para implementar medidas eficazes de conservação e proteger a biodiversidade em ecossistemas afetados pela atividade humana.





Figura 37: Banner produzido para divulgação