

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

MICHEL MACHADO DA SILVA

STATUS DE CONSERVAÇÃO E ANÁLISE DE DISTRIBUIÇÃO POTENCIAL
DE *Metachirusmyosuros*

CURITIVA

2024

MICHEL MACHADO DA SILVA

STATUS DE CONSERVAÇÃO E ANÁLISE DE DISTRIBUIÇÃO POTENCIAL
DE *Metachirusmyosuros*

Monografia apresentada à disciplina BIO028 –
Estágio supervisionado em biologia, como
requisito parcial à obtenção do grau de Bacharel
em Ciências Biológicas, Setor de Ciências
Biológicas, Universidade Federal do Paraná;

Orientador: Prof. Dr. Fernando de Camargo
Passos.

Coorientador(a): Dr(a). María M. Torres Martinez.

CURITIBA

2024

TERMO DE APROVAÇÃO

MICHEL MACHADO DA SILVA

STATUS DE CONSERVAÇÃO E ANÁLISE DE DISTRIBUIÇÃO POTENCIAL DE *Metachirusmyosuros*

Monografia apresentada ao curso de Ciências Biológicas, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas.

Prof. Dr. Fernando de Camargo Passos
Orientador – Departamento Zoologia de, UFPR

Prof. Dr. Emygdio Leite de Araujo Monteiro Filho
Departamento Zoologia, UFPR

Dr(a). Natascha Wosnick
Departamento de Zoologia, UFPR

Cidade, 16 de dezembro de 2024.

Mantenha essa página em branco para inclusão do termo/folha de aprovação assinado e digitalizado.

Dedico este trabalho aos meus pais, Vicente Machado da Silva e Zenilda Javorski, por todo o seu amor, apoio e dedicação ao longo de toda a minha vida. Vocês me ensinaram o valor do esforço, da resiliência e da perseverança, me mostrando que com muita luta é possível sim realizar seus sonhos.

Este trabalho é a concretização de um sonho que só foi possível graças a confiança e apoio que sempre recebi de vocês. Obrigado por sempre acreditarem em mim mesmo nos momentos que nem eu acreditava. Amo vocês.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, que sempre me ofereceram todo o amor, apoio e dedicação, e com muito esforço conseguiram-me fornecer as condições possíveis para chegar a este momento.

Ao meu professor, orientador e mentor, professor Dr. Fernando de Camargo Passos. Agradeço imensamente pelo carinho, atenção e paciência ao longo de todas as etapas dessa jornada desafiadora que foi a elaboração desta monografia. Sei que foram necessários muitos momentos de paciência e sou profundamente grato por não ter desistido de mim.

À minha co-orientadora, María M. Torres Martinez. Não consigo imaginar como seria esta monografia sem sua orientação. Sou imensamente grato por toda a dedicação, paciência, conselhos e apoio em cada fase deste trabalho. Não há palavras suficientes para expressar minha gratidão. Obrigado de verdade.

Às minhas amigas LiahChiuratto, Melissa Estevam e Sara Matsunaga. Agradeço de coração por todo o apoio, conversas, conselhos e, acima de tudo, pela amizade que vocês me proporcionaram. Vocês tornaram minha experiência na Universidade muito mais prazerosa e divertida. Amo todos vocês e guardarei para sempre as memórias desta fase, e das que ainda virão.

Por fim, agradeço a UFPR e a todos os discentes que fizeram parte da minha jornada.

“A Mata Atlântica guarda a memória da Terra e o futuro da sua biodiversidade -
preservá-la é um objetivo que todos nós devemos ter”
(Michel Machado, 2024)

RESUMO

O marsupial *Metachirus myosuros* é um mamífero presente em oito estados brasileiros que tem como bioma a Mata Atlântica. Devido ao gênero apresentar mudanças taxonômicas nos últimos cinco anos e pela recente reclassificação do grupo, a espécie ainda não é categorizada em nenhum status de ameaça segundo os critérios da IUCN. Portanto, o presente trabalho tem como objetivo caracterizar o estado de conservação da espécie *Metachirus myosuros* no Brasil, seguindo as diretrizes da IUCN. Para isso, foi feito um levantamento bibliográfico a fim de avaliar a situação atual da distribuição da espécie pelo Brasil e determinar as possíveis ameaças à sua conservação. Além disso, foi realizada uma modelagem da distribuição potencial da espécie usando o algoritmo de Maxima Entropia – Maxent com o objetivo de determinar quais regiões da Mata Atlântica a espécie tem a maior probabilidade de ocorrer. Com os dados de distribuição, foi construído um polígono mínimo convexo para os cálculos de extensão de ocorrência (EOO) e área de ocupação (AOO). Foi realizado também uma sobreposição da área de distribuição da espécie com unidades de conservação do país, conseguindo assim determinar qual status de conservação a espécie se enquadra. Como resultados foram levantados 264 pontos de ocorrência da espécie, abrangendo assim uma área de ocorrência de 1.045.228,700 km² e uma área de ocupação de 416 km², além de uma cobertura de 20% da extensão de ocorrência em relação às UCs. Além disso, a partir da modelagem de distribuição da espécie foi determinado que as regiões da Serra do Mar e as litorâneas são as que apresentam a maior probabilidade de ocorrência da espécie (AUC = 0,79 e TSS = 0,70). A partir destes dados, foi sugerido que a espécie seja categorizada a nível nacional como Menos Preocupante (LC) seguindo o critério B da IUCN.

Palavras-chave: *Metachirus myosuros*; conservação; categoria de ameaça; cuíca; IUCN.

ABSTRACT

The marsupial *Metachirus myosuros* is a mammal present in eight Brazilian states that have the Atlantic Forest biome. Due to the genus presenting taxonomic changes in the last five years and the recent reclassification of the group, the species is not yet categorized in any threatened status according to the IUCN criteria. Therefore, the present study aims to characterize the conservation status of the species *Metachirus myosuros* in Brazil following the IUCN guidelines. For this, a bibliographic survey was carried out in order to assess the current situation of the distribution of the species in Brazil and determine the possible threats to its conservation. In addition, a modeling of the potential distribution of the species was performed using the Maxima Entropy algorithm - Maxent in order to determine in which regions of the Atlantic Forest the species has the highest probability of occurring. With the distribution data, a minimum convex polygon was constructed for the calculations of extent of occurrence (EOO) and area of occupancy (AOO). The species distribution area was also overlaid with the country's conservation units, thus determining the conservation status of the species. As a result, 264 occurrence points of the species were identified, covering an occurrence area of 1,045,228.700 km² and an occupation area of 416 km², in addition to a coverage of 20% of the occurrence extent in relation to the CUs. Furthermore, based on the species' distribution modeling, it was determined that the Serra do Mar and coastal regions are those with the highest probability of occurrence of the species (AUC = 0.79 and TSS = 0.70). Based on these data, it is suggested that the species be categorized at the national level as Least Concern (LC) following IUCN criterion B.

Keywords: *Metachirus myosuros*; conservation; threat category; opossum; IUCN.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Distribuição de <i>Metachirus nudicaudatus</i> , representado pelos pontos triangulares, e <i>Metachirus myosuros</i> , representado pelos círculos, na América do Sul,.....	17
FIGURA 2 - Distribuição atual de <i>Metachirus nudicaudatus</i> , representado pelos pontos alaranjados, <i>Metachirus myosuros</i> , representado pelos pontos azuis, <i>Metachirus aritanai</i> , representados pelos pontos vermelhos, e <i>Metachirus</i> sp., representados pelos pontos pretos. As estrelas correspondem à localização das espécies-tipo.....	18
FIGURA 3 - Visualização da região frontal das 3 espécies de <i>Metachirus</i> sp. no Brasil: (A) <i>Metachirus nudicaudatus</i> ; (B): <i>Metachirus myosuros</i> e; (C) <i>Metachirus aritanai</i>	22
FIGURA 4 - Tipos de fontes e suas respectivas porcentagens do levantamento dos registros de <i>Metachirus myosuros</i> na Mata Atlântica.	30
FIGURA 5 - Mapa da distribuição de <i>Metachirus myosuros</i> com a atualização dos pontos de ocorrência e suas respectivas fontes.	32
FIGURA 6 - Análise de Componentes Principais (PCA) com uma explicação de 96% da variação ambiental.	33
FIGURA 7 - Mapa de adequabilidade ambiental de <i>Metachirus myosuros</i> gerado pelo modelo Maxent.	35
Figura 8 - Mapa do polígono de Extensão de Ocorrência (EOO = 1.045.228,700 km ²) de <i>Metachirus myosuros</i>	38
FIGURA 9 - Sobreposição do polígono de Extensão de Ocorrência (EOO = 1.045.228,700 km ²) com as Unidades de Conservação existentes no Bioma da Mata Atlântica.	39
FIGURA 10 – Resumo do critério B	41

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Variáveis usadas na modelagem de distribuição potencial.	25
TABELA 2 - Distribuição geográfica por estados de <i>Metachirus myosuros</i>	30
TABELA 3 - Número de registros encontrados em Coleções Biológicas.	31
TABELA 4 - Proporção de variância explicada, acumulada e desvio padrão dos eixos resultantes do PCA usadas na modelagem de distribuição das espécie.....	34
TABELA 5 - Número de Unidades de Conservação e suas categorias dentro do polígono de ocorrência da espécie.	36
TABELA 6 - Unidades de Conservação com registros de <i>Metachirus myosuros</i>	37

LISTA DE ABREVIATURAS OU SIGLAS

SBMz	- Sociedade Brasileira de Mastozoologia
IUCN	- International Union of Conservation of Nature
LC	- Pouco Preocupante
NT	- Quase Ameaçado
VU	- Vulnerável
EN	- Em Perigo
CR	- Criticamente ameaçado
IMA	- Instituto do meio ambiente de Santa Catarina
IAT	- Instituto ambiental do Paraná
GBIF	- Sistema Global de Informação sobre a biodiversidade
NDVI	- NormalizedDifferenceVegetation Index
PCA	- Análise de Componentes Principais
AUC	- Area under curve
TSS	- True Skill Statistics
EOO	- Extensão de ocorrência
AOO	- Área de ocupação

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
1.1 OBJETIVOS	20
1.1.1 Objetivo geral	20
1.1.2 Objetivos específicos.....	21
2 REVISÃO DE LITERATURA	22
3 MATERIAL E MÉTODOS	24
3.1 LEVANTAMENTO DOS DADOS.....	24
3.2 ANÁLISE DA DISTRIBUIÇÃO POTENCIAL.....	25
3.3 DEFINICAÇÃO DO STATUS DE CONSERVAÇÃO	27
4 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS	29
4.1 ATUALIZAÇÃO DOS PONTOS DE OCORRÊNCIA DA ESPÉCIE	29
4.2 MODELO DE DISTRIBUIÇÃO POTENCIAL	33
4.3 DEFINIÇÃO DO STATUS DE CONSERVAÇÃO.....	36
4.3.1 EXTENSÃO DE OCORRÊNCIA E ÁREA DE DISTRIBUIÇÃO	36
4.3.2 PRESENÇA EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO	36
4.3.3 IDENTIFICAÇÃO DAS AMEAÇAS	39
4.3.4 AVALIAÇÃO DA CATEGORIA DE AMEAÇA	40
5 DISCUSSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS	42
5.1 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	46
6 PARTICIPANTES.....	47
7 REFERÊNCIAS.....	48
8 ANEXO 1 – DADOS BRUTOS.....	60

1 INTRODUÇÃO

O gênero *Metachirus* (Burmeister, 1854) é composto atualmente por três espécies: *Metachirus nudicaudatus*, *Metachirus myosurose* *Metachirus aritanai*. Chamados tradicionalmente de gambás de olhos castanhos, ou japatis, esses marsupiais são reconhecidos por uma série de características externas, como um par de pequenas manchas creme acima dos olhos, pelagem curta com uma extensão de pelos na base da cauda, com coloração marrom claro e escuro (Emmons, 1997; Eisenberg & Redford 1999).

Em relação ao tamanho corporal, as espécies do gênero apresentam comprimento médio de 150 a 310 mm, levando em consideração o comprimento do corpo e a cabeça. Apresentam uma cauda com comprimento maior que o corpo, variando de 178 a 390 milímetros (Gardner; Dagosto, 2007; Voss; Jansa, 2009). Uma sinapomorfia do gênero é o contato entre os ossos frontal e esquamosal na lateral da caixa craniana (Voss; Jansa, 2003).

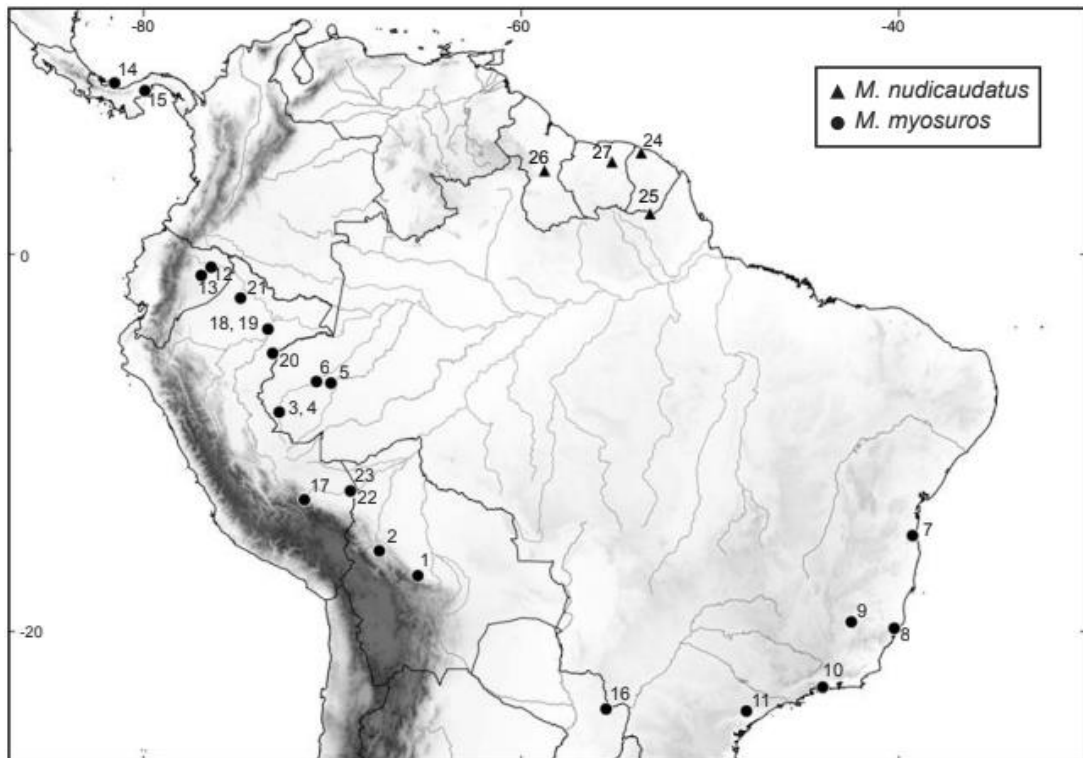
A distribuição do gênero se dá no Continente Americano, ocorrendo desde a Costa Rica até a Argentina (Gardner; Dagosto, 2007; Voss; Jansa, 2009). No Brasil é encontrado na Amazônia, Cerrado, Mata Atlântica e Pantanal, sendo que no Cerrado pode ser encontrado apenas nas regiões de contato com a Amazônia e a Mata Atlântica (Paglia *et al.*, 2012).

A taxonomia do grupo apresentou mudanças significativas nos últimos anos. Inicialmente o gênero foi descrito por Burmeister (1854), identificando um casal que está depositado no Museum Naturkunde, em Berlim (Vieira, 2006). Na época, Burmeister identificou o casal sendo da espécie *Didelphis myosuros* (Temminck, 1824), sendo estes reclassificados, em 1888, como *Metachirus nudicaudatus* (Geoffroy St. Hilaire, 1803).

Desse modo, o gênero *Metachirus* foi considerado monoespecífico, composto exclusivamente pela espécie *Metachirus nudicaudatus*, com cinco sub-espécies distribuídas pela América do Sul e Central (Voss & Jansa, 2009). No entanto, Voss e colaboradores (2019) identificaram divergências morfológicas e moleculares entre uma dessas subespécies, *Metachirus nudicaudatus myosurus* (Temminck, 1824), e o restante do clado, o que levou à reclassificação dessa população como uma espécie distinta, *Metachirus myosuros* (Temminck, 1824). Com base em suas análises, os autores restringiram a ocorrência de *Metachirus*

nudicaudatus à região nordeste da Amazônia, enquanto os registros em outras áreas da América Latina passaram a ser atribuídos a *Metachirus myosuros* (Voss *et al.* 2019), como apresentado na figura 1.

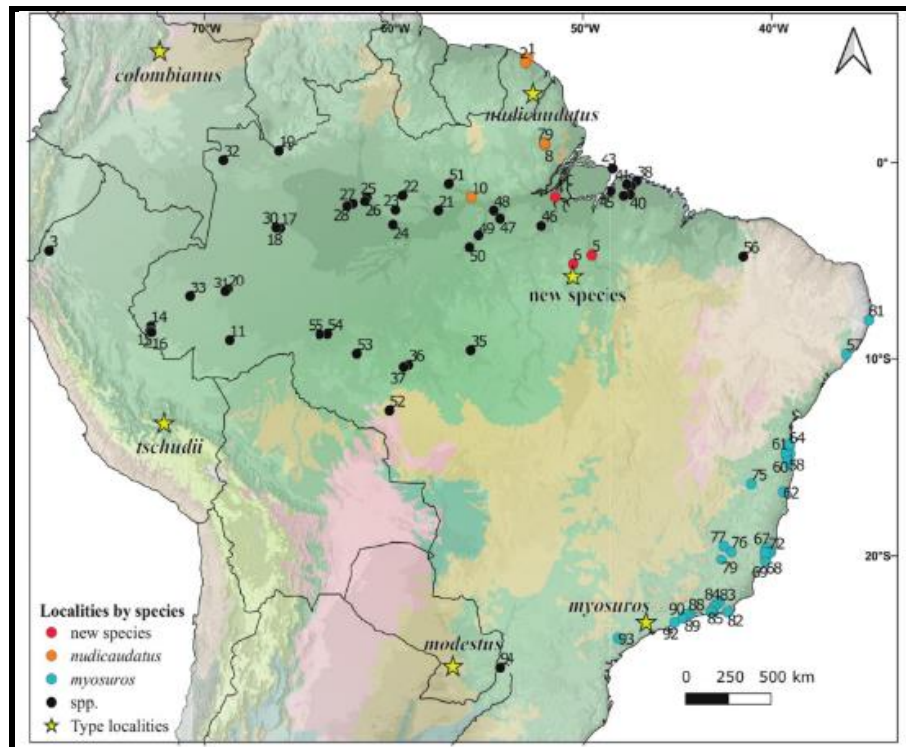
FIGURA 1 - Distribuição de *Metachirus nudicaudatus*, representado pelos pontos triangulares, e *Metachirus myosuros*, representado pelos círculos, na América do Sul.



FONTE: (Voss *et al.*, 2019).

Em 2023, Miranda *et al.* (2023) ao analisarem espécimes do gênero *Metachirus* coletados no interflúvio Xingu/Tocantins, observaram que esses indivíduos não poderiam ser morfologicamente associados a nenhum táxon nominal previamente associado a este gênero. Como resultado foi descrita uma nova espécie para o gênero, *Metachirus aritanai* (Miranda *et al.*, 2023). Para delimitar a distribuição da nova espécie, os autores determinaram sua ocorrência no norte do Estado do Tocantins, nas regiões Araguaia e Bico do Papagaio, em áreas de transição entre biomas Amazônia e Cerrado. Além disso, os autores criticaram a aplicação provisória do nome *Metachirus myosuros* para a população fora do bioma Mata Atlântica, propondo um novo mapa de distribuição para o gênero no Brasil (figura 2).

FIGURA 2 - Distribuição atual de *Metachirus nudicaudatus*, representado pelos pontos alaranjados, *Metachirus myosuros*, representado pelos pontos azuis, *Metachirus aritanai*, representados pelos pontos vermelhos, e *Metachirus* sp., representados pelos pontos pretos. As estrelas correspondem à localização das espécies-tipo.



FONTE: (Miranda *et al.*, 2023).

Atualmente, conforme o mais recente levantamento das espécies de mamíferos da Sociedade Brasileira de Mastozoologia (SBMz), o gênero *Metachirus* é composto pelas três espécies descritas, *Metachirus nudicaudatus*, *Metachirus myosuros* e *Metachirus aritanai* (SBMz, 2023). Em termos de distribuição geográfica, o estudo de Miranda e colaboradores (2023) é o mais recente para o gênero.

O presente estudo concentra-se na espécie *Metachirus myosuros*, cuja distribuição geográfica abrange as ocorrências atribuídas ao gênero *Metachirus* na Mata Atlântica (Miranda *et al.*, 2023). Vale ressaltar que essas ocorrências, até recentemente, eram atribuídas exclusivamente à espécie *Metachirus nudicaudatus*, que, atualmente, é restrita ao nordeste da Amazônia (Miranda *et al.*, 2023).

Atualmente a espécie *Metachirus myosuros* não se encontra classificada em nenhum critério de ameaça em nível global na lista da União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUCN). A única espécie do gênero com categoria de classificação é *Metachirus nudicaudatus* (Pouco Preocupante (LC - IUCN, 2024). Em nível nacional, a espécie é classificada como Menos Preocupante (LC), tendo como justificativa para essa categorização a falta de

ameaças documentadas e a ampla ocorrência da espécie, sem nenhuma outra análise mais rigorosa ou que aplique alguma categoria para avaliação de distribuição espacial seguindo os critérios da IUCN (Oliveira, *et al.*, 2023). Além disso, a avaliação foi feita considerando a distribuição de Voss e colaboradores (2019), estando assim desatualizada, visto que a distribuição atual da espécie é a publicada por Miranda e colaboradores (2023), que considera que a espécie ocorre apenas na Mata Atlântica.

A presença da espécie *Metachirus myosuros* nas listas regionais de espécies ameaçadas está reportada apenas no estado do Paraná, visto que o decreto 6.040/2024 categoriza a espécie como Quase Ameaçada (NT), sem justificativas claras para essa classificação (Paraná, 2024). Já nas listas de ameaça de outros estados, a espécie ainda é chamada de *Metachirus nudicaudatus*, como por exemplo, em Santa Catarina, onde *Metachirus nudicaudatus* é classificado como Vulnerável (VU), de acordo com a última classificação (IMA, 2011).

Quando falamos de Mata Atlântica, bioma em que *Metachirus myosuros* é endêmico, percebe-se que a perda e a fragmentação dos habitats dentro do bioma acaba sendo um dos fatores que mais afetam a sobrevivência das populações que ali vivem, principalmente em áreas de grande desenvolvimento econômico, explicitado através do crescimento de áreas de cultivo, de áreas urbanizadas e com grande densidade populacional (Costa *et al.*, 2005).

Mesmo sendo classificado como o quinto maior *hotspot* do mundo, representando cerca de 2% de toda as espécies conhecidas (Mittermeier *et al.*, 1999), hoje restam apenas 24% da floresta que existia originalmente, sendo que apenas 12,4% são florestas maduras e bem preservadas (SOS Mata Atlântica, 2022). Assim, proteger e preservar o que ainda resta se torna vital para a conservação das espécies que vivem nela.

Nesse cenário, as Unidades de Conservação desempenham um papel essencial na conservação das espécies que habitam o bioma, visto que elas servem de refúgio seguro para essas espécies. Levando em consideração toda a sua extensão, a Mata Atlântica apresenta 131 Unidades de Conservação federais, 443 estaduais, 14 municipais e 124 privadas, distribuídas por dezesseis estados, com exceção de Goiás (IBF, 2024).

Ainda falando em estratégia de conservação de espécies, a modelagem de nicho ecológico também é considerada um importante componente em estudos na

área de conservação, além de ajudar em estudos de ecologia, evolução, biogeografia (Guisan & Thuiller, 2005). Esses modelos têm como base a combinação de dados empíricos sobre a ocorrência das espécies com variáveis preditivas que estabelecem modelos estatísticos e teóricos que atuam relacionando a presença ou ausência das espécies com essas variáveis (Guisan & Zimmermann, 2000; Anderson *et al.*, 2003). Assim, resultam em mapas da distribuição geográfica potencial das espécies, podendo ter diversas aplicações práticas, como por exemplo na avaliação do potencial de invasão de espécies exóticas (Lippitt *et al.*, 2008; Pylon *et al.*, 2008), na identificação de sítios com probabilidade de novas ocorrências de espécies raras e/ou ameaçadas (Raxworthy *et al.*, 2003; Siqueira *et al.*, 2009; Marini *et al.*, 2010; Jackson; Robertson, 2011), no suporte à conservação biológica (Araújo & Williams, 2000; Brito *et al.*, 2009; Marini *et al.*, 2010), em estudos sobre disseminação de doenças infecciosas (Peterson *et al.*, 2002) e em impactos de mudanças climáticas (Marini *et al.*, 2009).

Dessa forma, sendo uma espécie que habita a Mata Atlântica, *M. myosuros* enfrenta a problemática da degradação de seu habitat, que é um dos principais responsáveis pela perda da diversidade das espécies endêmicas do bioma observada nas últimas décadas (Brooks *et al.*, 2002). Assim, faz-se necessário uma reavaliação a respeito da conservação da espécie em nível nacional, visto que a última avaliação se encontra desatualizada em nível de distribuição (Oliveira *et al.*, 2023) e foi pouco rigorosa em sua análise. Reavaliar e enquadrar a espécie quanto ao seu *status* de ocorrência, definir os locais de ocorrência da espécie e avaliar a sua presença em Unidades de Conservação pode ser o ponto de partida para a inserção da espécie em programas de conservação e manejo dentro da Mata Atlântica, além de servir como suporte para o aumento e compreensão da biodiversidade da própria Mata Atlântica.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo geral

Caracterizar o estado de conservação da espécie *Metachirus myosuros* no Brasil.

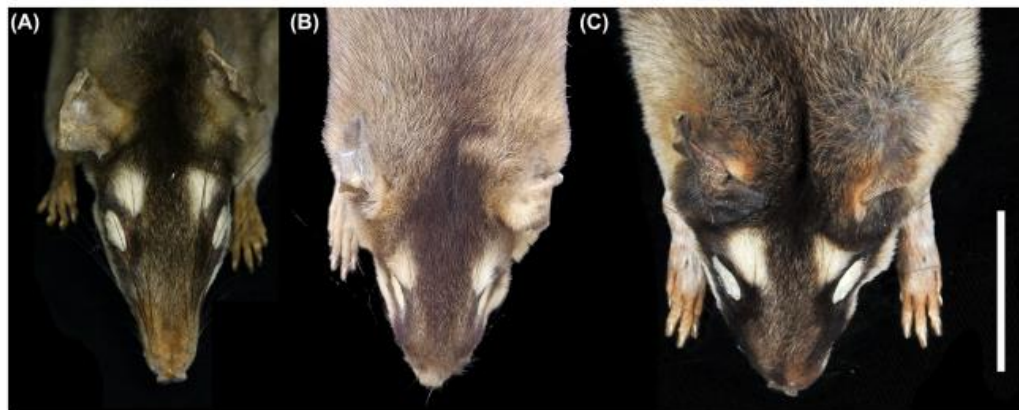
1.1.2 Objetivos específicos

- Atualizar a distribuição conhecida da espécie a partir de uma revisão bibliográfica de literatura, busca em bases de dados e coleções biológicas;
- Predizer as áreas potenciais de ocorrência da espécie por meio de modelagem de distribuição geográfica;
- Calcular a cobertura das Unidades de Conservação (UCs) de Proteção Integral e de Uso Sustentável sobre o polígono de distribuição conhecida da espécie;
- Reavaliar a categoria de ameaça da espécie de acordo com sua nova distribuição, seguindo as diretrizes da IUCN (The International Union for Conservation of Nature).

2 REVISÃO DE LITERATURA

A espécie *Metachirus myosuros*, ao ser comparada com as outras duas espécies do gênero, apresenta algumas diferenças como coloração dorsal alaranjada e castanho claro, coloração ventral de creme amarelada, variações de cinza ou dourado na lateral do corpo, manchas supra oculares amarelados e bochechas geralmente amareladas (figura 3, Miranda *et al.* 2023).

FIGURA 3 - Visualização da região frontal das 3 espécies de *Metachirus* sp. no Brasil: (A) *Metachirus nudicaudatus*; (B): *Metachirus myosuros* e; (C) *Metachirus aritanai*.



FONTE: (Miranda *et al.*, 2023).

Quando falamos da ecologia das três espécies, vemos que não há trabalhos que mostrem se há diferença entre elas, visto que até pouco atrás as três geralmente eram classificados apenas como uma única espécie. As três espécies são animais que utilizam predominantemente do solo para deslocamento, sendo geralmente encontrados no sub-bosque (Miles *et al.* 1981, Fleck e Harder 1995, Cunha e Vieira 2002, Grelle 2003, Santos *et al.* 2004, Astúa *et al.* 2006). Um trabalho na mata de restinga do estado do Rio de Janeiro, mostrou que sua dieta é principalmente composta de formigas, cupins, baratas e coleópteros, variando entre 70 e 95% de sua alimentação (Santori *et al.*, 1995), dados estes obtidos a partir frequência do alimento nas fezes. Em áreas de Mata Atlântica, no sul do Brasil, sua alimentação é composta por invertebrados e alguns frutos, como das famílias Arecaceae e Bromeliaceae, também fazem parte da dieta de *M. nudicaudatus* (Cáceres, 2004). No entanto, a variação local na disponibilidade de recursos pode determinar variações na dieta das espécies do gênero. Estudos realizados em áreas de restinga e Mata Atlântica registraram um baixo consumo de frutos (10,5 e 7%,

respectivamente) (Santori *et al.*, 1995; Cáceres, 2004), enquanto em outras informações um alto consumo (45,5%) foi observado no Cerrado em Minas Gerais (Lessa & Costa, 2010). O consumo de vertebrados, como pequenos mamíferos, aves e lagartos (*Mabouya* e *Tropidurus*), além de ovos, também foram relatados (Cáceres, 2004; Lessa & Costa, 2010).

São animais geralmente rápidos e ágeis, se deslocando pelo chão das florestas, característica fornecida pelos 10 cm de pernas a mais do que nos braços (Carvalho *et al.*, 2000). Na construção de seus ninhos, utilizam a cauda não preênsil para carregar serrapilheira, os construindo no chão ou em forquilhas de troncos caídos, entre 0,5 e 1 m de altura (Loretto *et al.*, 2005; Delgado *et al.* 2014;). Na construção de ninhos no solo, eles conseguem se disfarçar bem sob uma camada de serrapilheira, que os torna virtualmente indistinguíveis no solo da mata (Cáceres, 2012).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 LEVANTAMENTO DOS DADOS

Para o levantamento de dados, foram utilizadas bases de dados de biodiversidade como Sistema Global de Informação sobre Biodiversidade (GBIF), banco de dados do Instituto Água e Terra (Simfauna). Também foi realizada revisão bibliográfica de literatura nas plataformas Web of Science, Scopus e Google Scholar. Além disso, foi feito um levantamento em coleções científicas presentes no bioma, usando a base de dados de coleções científicas “*onlinesspeciesLink*” e em plataformas de ciência cidadã como iNaturalist.

No banco de dados do Instituto Água e Terra (Simfauna) a triagem foi feita pesquisando pelo gênero “*Metachirus*sp”, coletando manualmente os pontos de ocorrência do estado do Paraná. No Sistema Global de Informação sobre Biodiversidade (GBIF) a busca foi feita utilizando os seguintes filtros:

- Gênero: *Metachirus* sp. (Burmeister, 1854);
- Localização: Incluindo coordenadas;
- Ano: 2000 a 2024;
- País: Brasil.

. Na base de dados de coleções científicas online *SpeciesLink* a busca foi feita utilizando os seguintes filtros

- Espécie: *Metachirus* sp. (Burmeister, 1854);
- Coleções: zoológicas;
- Coleta: Brasil;
- Coordenadas: consistentes.

Na plataforma iNaturalist, a pesquisa foi feita utilizando os registros identificados como gênero *Metachirus* sp. com registros no Brasil. Foi realizada a partir dos registros fotográficos presentes na plataforma de pesquisas, seguindo os caracteres morfológicos que caracterizam o gênero, como tamanho médio de 25-35 cm, cauda preênsil com região terminal nua, pelagem densa e presença de manchas claras acima de cada olho (Voss *et al.*, 2019).

Para a pesquisa bibliográfica da espécie, foram selecionados dados de artigos científicos revisados por pares e monografias, utilizando as palavras chaves, “*Metachirus*”, “pequenos mamíferos” e “Didelphidae” buscando artigos cujos estudos tenham ocorrido dentro do Brasil, dentro das categorias “zoologia”, “biologia

da conservação” e “ecologia, utilizando trabalhos publicados a partir de 2000, tanto em português como em inglês. Todos os registros de marsupiais que se enquadram nestas características e são de regiões de Mata Atlântica, foram selecionadas.

A pré-seleção dos trabalhos foi realizada a partir da leitura do resumo e palavras chaves, excluindo assim os trabalhos que não apresentavam registros da espécie. Com essa pré-seleção, a triagem seguinte foi feita a partir da leitura da metodologia dos trabalhos, analisando se havia coordenadas do gênero *Metachirus*, e logo em seguida, analisando se as coordenadas estavam corretas, plotando no Google Earth. As coordenadas que estavam corretas foram incluídas na análise. Os casos que as coordenadas apresentavam erros, mas o autor do trabalho especificava o lugar de estudo, também foram incluídos na análise, fazendo um resgate da coordenada conforme as informações fornecidas sobre a localidade do registro. Foram consideradas apenas as coordenadas que se localizam dentro da Mata Atlântica.

3.2 ANÁLISE DA DISTRIBUIÇÃO POTENCIAL

Foi realizada uma modelagem de distribuição potencial da espécie a partir dos pontos de ocorrência confirmados obtidos a partir do levantamento de dados. Foram consideradas variáveis ambientais como clima e um proxy de cobertura florestal (Normalized difference vegetation index (NDVI)). Foram obtidas 19 variáveis climáticas do WorldClim (<https://www.worldclim.org/data/index.html>), e o índice de vegetação NDVI do NEO Nasa Earth Observations (<https://neo.gsfc.nasa.gov/>). As variáveis foram padronizadas com resolução de 1 km² compreendendo 20 camadas ambientais (tabela 1). Foi realizado um corte das variáveis ambientais pelo bioma da Mata Atlântica (INPE, 2022)

TABELA 1 - Variáveis usadas na modelagem de distribuição potencial.

Abreviatura	Variáveis	Fonte
BIO1	Temperatura média anual	WorldClim
BIO2	Amplitude média diária (média mensal; temperatura máxima; temperatura mínima)	WorldClim
BIO3	Isotermalidade (BIO2/BIO7) (×100)	WorldClim
BIO4	Sazonalidade da temperatura (desvio padrão ×100)	WorldClim
BIO5	Temperatura máxima do mês mais quente	WorldClim
BIO6	Temperatura mínima do mês mais frio	WorldClim
BIO7	Amplitude anual de temperatura (BIO5-BIO6)	WorldClim
BIO8	Temperatura média do trimestre mais chuvoso	WorldClim

Abreviatura	Variáveis	Fonte
BIO9	Temperatura média do trimestre mais seco	WorldClim
BIO10	Temperatura média do trimestre mais quente	WorldClim
BIO11	Temperatura média do trimestre mais frio	WorldClim
BIO12	Precipitação anual	WorldClim
BIO13	Precipitação do mês mais chuvoso	WorldClim
BIO14	Precipitação do mês mais seco	WorldClim
BIO15	Sazonalidade da precipitação (coeficiente de variação)	WorldClim
BIO16	Precipitação do trimestre mais chuvoso	WorldClim
BIO17	Precipitação do trimestre mais seco	WorldClim
BIO18	Precipitação do trimestre mais quente	WorldClim
BIO19	Precipitação do trimestre mais frio	WorldClim
NDVI	Índice de vegetação de diferença normalizada (NDVI)	Nasa

FONTE: Autor (2023).

Para reduzir o erro relacionado a correlação entre as variáveis ambientais, foi utilizado no software R Studio a análise de componentes principais, ou PCA, que é um método de redução de dimensionalidade que transforma um grande conjunto de variáveis em um conjunto menor, mas que ainda contém a maior parte das informações do grande conjunto (De Marco & Nóbrega, 2018).

Para as ocorrências já confirmadas, foi realizada uma limpeza dos pontos para eliminar duplicatas e uma análise de autocorrelação espacial aplicando uma filtragem espacial, deixando apenas os registros que eram maiores que 2 km² em proximidade um do outro, usando o `usingspThin` no software R (Aiello-Lammens et al. 2015).

Foi construído um modelo de distribuição potencial utilizando o algoritmo de Maxima Entropia – Maxent (Phillips *et al.*, 2006), que utiliza a presença da espécie juntamente com as variáveis ambientais, criando assim uma previsão de áreas prováveis de ocorrência em base às condições ambientais das ocorrências confirmadas (Phillips, Anderson, & Schapire, 2006; Pearson *et al.*, 2007; Phillips & Dudík, 2008). Para representar os pontos de background correspondentes às pseudoausências, foram criados 1000 pontos aleatorizados dentro da área considerada de acessibilidade da espécie, que, neste estudo, corresponde à região da Mata Atlântica (Miranda *et al.* 2023). Esses pontos foram distribuídos aleatoriamente dentro da área geográfica definida como acessível para a espécie.

Para validação do modelo, os dados de ocorrência foram divididos aleatoriamente na proporção de 75% para treinamento do modelo e 25% para teste do modelo, sendo este procedimento repetido 5 vezes (Fielding & Bell, 1997; Elith & Leathwick, 2007). Foram considerados as métricas de AUC (Area Under

Curve) e o TSS (True Skill Statistics) para avaliar o desempenho do modelo porque são medidas de performance independente de limiar e são complementares, já que a primeira precisa de dados de presença e ausência para avaliar os modelos, enquanto que a segunda só precisa de dados de presença (Hirze *et al.*, 2006).

O AUC é um método que diferencia os locais onde a espécie se encontra presente, dos locais em que a espécie é ausente, sendo assim, valores de AUC <0,5 indicam que os modelos são piores que modelos produzidos ao acaso, iguais a 0,5 indicam que são modelos aleatórios, e >0,5 são modelos que diferenciam as presenças e ausências verdadeiras (Elith and Leathwick, 2007; Hirze *et al.*, 2006). O TSS é um método dependente de limiar com valores que variam entre -1 e +1, sendo +1 o resultado perfeito, e valores iguais ou menores que zero indicam desempenho não melhor que o aleatório (Allouche *et al.* 2006).

3.3 DEFINIÇÃO DO STATUS DE CONSERVAÇÃO

Foi calculado a Extensão de Ocorrência (EEO) da espécie para avaliação da categoria de ameaça, de acordo com os critérios da IUCN, e com estes dados foi construído um polígono mínimo convexo, a partir dos pontos de ocorrência mais externos da espécie (IUCN, 2022). Também foram calculadas as Áreas de Ocupação (AOO) da espécie, somando os pixels dos pontos confirmados da espécie (Bachmann *et al.*, 2011).

Para avaliar a presença da espécie em Unidades de Conservação (UCs), foi realizada uma sobreposição entre os pontos de ocorrência confirmados da espécie com as áreas das UCs que se encontram dentro da Mata Atlântica (INPE, 2024). Também foi calculada a área das UCs que se encontram dentro do polígono de EEO da espécie, expressa em km².

A definição do status de conservação da espécie *Metachirus myosuros* teve como base as Diretrizes para o Uso das Categorias e Critérios da Lista Vermelha da IUCN (IUCN, 2022), utilizando informações como a área de distribuição da espécie, obtidas a partir do cálculo da Extensão de Ocorrência (EEO) e Área de Ocupação (AOO). Além disso, foi realizado uma pesquisa bibliográfica afim de determinar as possíveis ameaças à espécie. Visto que há poucos trabalhos com *Metachirus myosuros*, a pesquisa teve como foco as ameaças à *Metachirus* sp., pequenos mamíferos e espécies endêmicas de Mata Atlântica.

As diretrizes da IUCN foram primeiramente pensadas para aplicação em nível global, entretanto, a metodologia se adequa e pode ser para avaliações de status de espécies em nível regional, de modo que a própria IUCN elaborou um documento que traz orientações específicas para a avaliação a nível regional (IUCN, 2022).

Entretanto, para um táxon poder ser avaliado a nível regional, ele precisa seguir alguns critérios para ser elegível, como ser nativo e se reproduzir dentro da região, ter recolonizado naturalmente a região de análise ou ter sido reintroduzido (IUCN, 2022). Caso o táxon não for nativo da região ou ser exótico, ele é dado como não elegível para a classificação de seu status de conservação na região (Silva, 2015), o que não foi o caso nossa espécie-foco. .

Ao todo, são 11 categorias de ameaças que as espécies podem ser classificadas, sendo elas: Não avaliado (NE), Dados insuficientes (DD); Menos preocupantes (LC), Quase ameaçado (NT), Vulnerável (VU), Em perigo (EN), Criticamente em Perigo (CR); Extinto da natureza (EW) e Extinto (EX) (IUCN, 2024). Sendo que para cada um existem limiares de classificação, e a IUCN determina como devem ser utilizados e calculados os dados para que se determine o limiar de cada categoria (IUCN, 2022).

Caso o táxon se enquadre em alguma das categorias de ameaçadas (CR, EN, VU), uma série de critérios, tais como redução populacional, distribuição geográfica e tamanho populacional, são utilizados para justificar a classificação em determinada categoria. Esses critérios são classificados em:

- A. Redução populacional;
- B. Distribuição geográfica restrita e apresentando fragmentação, declínio ou flutuações;
- C. População pequena e com fragmentação;
- D. População muito pequena ou com distribuição restrita;
- E. Análise quantitativa do risco de extinção (IUCN, 2022).

Assim, para avaliar o status de conservação de *Metachirus myosurus*, foi utilizado o critério B, visto que só foram obtidas as informações geográficas, estimando se a espécie se enquadra nos parâmetros de extensão de ocorrência (EOO) e área de ocupação (AOO) do critério.

4 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

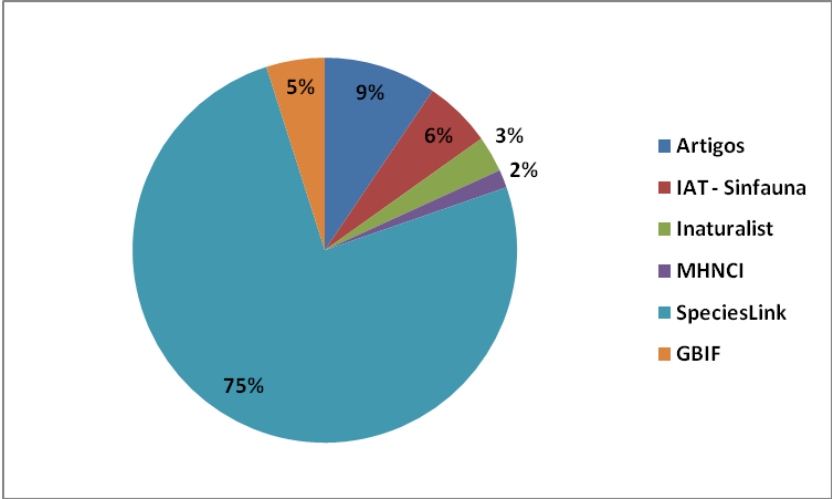
4.1 ATUALIZAÇÃO DOS PONTOS DE OCORRÊNCIA DA ESPÉCIE

Ao coletar os registros do Sistema Global de Informação sobre Biodiversidade (GBIF), foram encontrados 17 registros, dos quais 13 pertencem ao bioma Mata Atlântica e, por isso, foram incluídos na análise. A plataforma Simfauna contribuiu com 15 registros, enquanto o iNaturalist apresentou 8 observações. A base de dados do SpeciesLink apresentou 199 registros, e o Museu de História Natural Capão da Imbuia apresentou 4 registros, que também foram incluídos na análise.

A partir da pesquisa bibliográfica foram encontrados 31 artigos, publicações e teses dentro dos parâmetros analisados. Após a leitura do resumo e da metodologia, apenas 8 artigos foram utilizados na análise, visto que os outros não apresentavam necessariamente registros da espécie, acrescentando assim mais 25 registros da espécie para a análise. Dos artigos encontrados, 7 deles tiveram como tema de pesquisa Ecologia e Conservação, enquanto apenas 1 apresentou como tema a área da Taxonomia.

Em resumo, foram registrados 264 pontos de ocorrência para a espécie (figura 5), distribuídos em 25 pontos encontrados de artigos, 8 de plataformas de ciência cidadã (iNaturalist), 199 do SpeciesLink, 13 do GBIF, 15 do Simfauna e 4 do Museu de História Natural Capão da Imbuia, como pode ser observado na figura 4. A tabela com dados brutos contendo os registros, fontes e coordenadas pode ser encontrada no anexo 01

FIGURA 4 - Fontes de informações e suas respectivas porcentagens do levantamento dos registros de *Metachirus myosurus* na Mata Atlântica.



FONTE: Autor (2024).

Do total de ocorrências, 207 dos registros são do estado de Espírito Santo (78,4%), seguido pelo estado do Paraná, com 21 registros encontrados (8 %). A espécie também apresentou registros nos estados do Rio de Janeiro (6.1%), São Paulo (5,3%), Bahia (1,1%), Alagoas, Pernambuco e Santa Catarina (ambos com 1% respectivamente) (tabela 2)

TABELA 2 - Distribuição geográfica de registros de *Metachirus myosuro* por estados.

Estados	Nº de registros	%
Alagoas	1	0,4%
Bahia	3	1,1%
Espírito Santo	207	78,4%
Paraná	21	8,0%
Pernambuco	1	0,4%
Rio de Janeiro	16	6,1%
Santa Catarina	1	0,4%
São Paulo	14	5,3%
TOTAL	264	100%

FONTE: Autor (2024).

Das 215 ocorrências encontradas em coleções científicas espalhadas pelo Brasil, 98% foram de Plataformas online que disponibilizam dados de coleções científicas, enquanto que 2% dos registros vieram de uma coleção científica que ainda não inseriu seus dados nas plataformas, neste caso do Museu de História

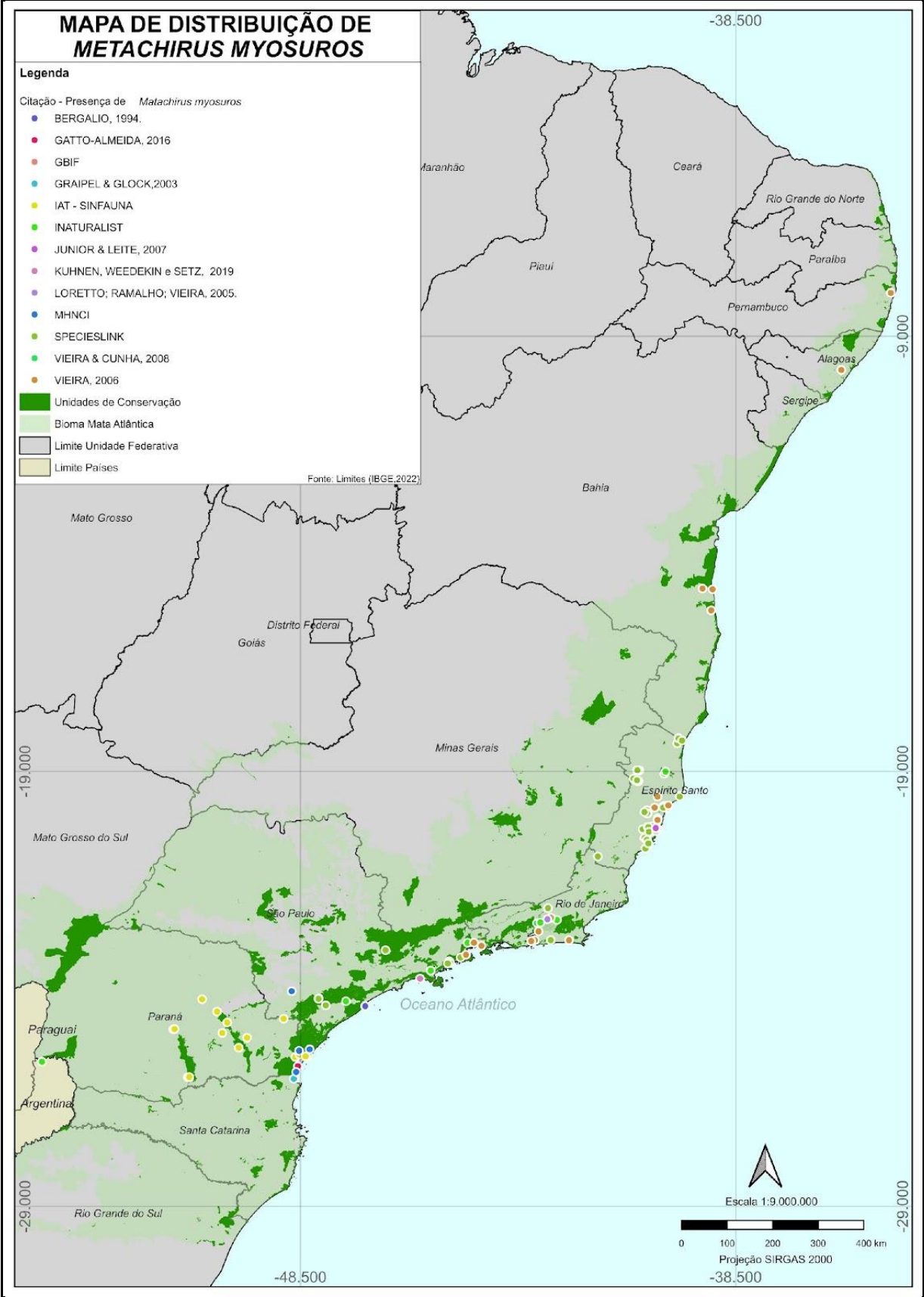
Natural Capão da Imbuia. Ao todo, as coleções com mais espécimes de *Metachirus myosurus* são a Coleção de Mamíferos da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES-MAM), com 46% dos registros e a Coleção de Tecidos Animais do Departamento de Ciências Biológicas da UFES, com 35% dos registros, como mostra a tabela 3

TABELA 3 - Número de registros encontrados em Coleções Biológicas.

Coleção biológica	Número de registros
MBML- Mamífero do Instituto Nacional da Mata Atlântica	24
MVZ MammalCollection (Arctos)	8
Coleção de Tecidos Animais do Departamento de Ciências Biológicas da UFES	75
Coleção de Mamíferos da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES-MAM)	98
Coleção de Mamíferos do Museu de Zoologia da UNICAMP	6
Museu de História Natural do Capão da Imbuia – MHNCI	4

FONTE: Autor (2024).

FIGURA 5 - Mapa da distribuição de *Metachirusmyosuros* com a atualização dos pontos de ocorrência e suas respectivas fontes.



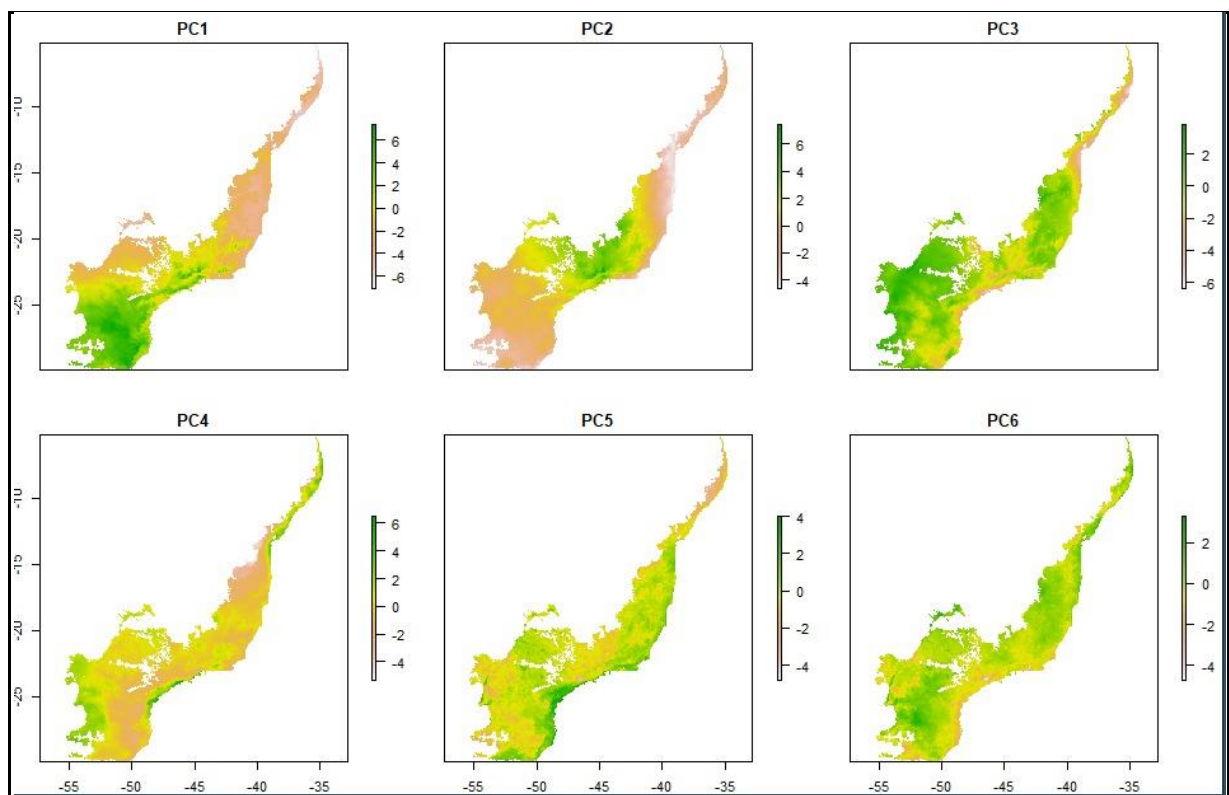
FONTE: Autor (2024).

4.2 MODELO DE DISTRIBUIÇÃO POTENCIAL

Após a limpeza dos pontos de ocorrência para eliminar duplicatas e a análise de autocorrelação espacial, dos 264 pontos ficaram 96, sendo estes pontos foram os usados no modelo. Vale ressaltar que foi realizada uma delimitação da área de estudo aplicada apenas para regiões que apresentam como bioma a Mata Atlântica, devido a ocorrência da espécie se limitar apenas a esse bioma (Miranda *et al*, 2023)

A partir da Análise de Componentes Principais (PCA) foram selecionados os seis primeiros eixos que foram utilizados como as variáveis preditoras da modelagem, que juntos explicaram mais de 96% da variação ambiental (figura 1, tabela 4).

FIGURA 6 - Análise de Componentes Principais (PCA) com uma explicação de 96% da variação ambiental.



FONTE: Autor (2024).

TABELA 4 -Proporção de variância explicada, acumulada e desvio padrão dos eixos resultantes do PCA usadas na modelagem de distribuição das espécie

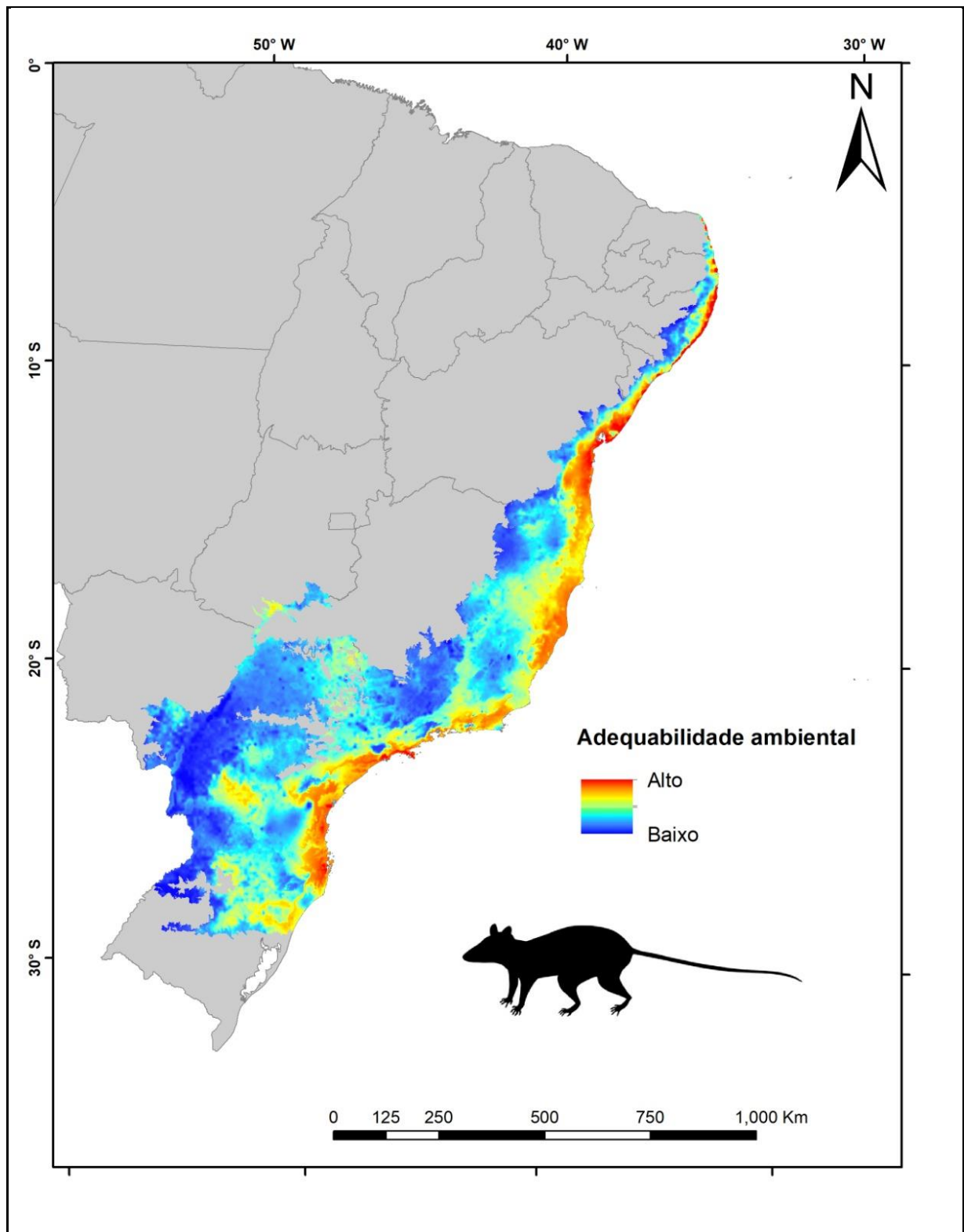
Métricas	PC1	PC2	PC3	PC4	PC5	PC6
Desvio Padrão	3,0273	2,1312	1,4738	1,36618	0,98447	0,75646
Proporção da variância	0,4582	0,2271	0,1086	0,1086	0,04846	0,02861
Proporção variância acumulada	0,4502	0,6853	0,7939	0,88725	0,93571	0,96433

FONTE: Autor (2024).

A modelagem de distribuição da espécie apresentou um desempenho satisfatório, com um AUC (Area Under Curve) de 0,79, o que indica uma capacidade aceitável de discriminação entre as presenças e as ausências da espécie. Além disso, o valor do TSS (True Skill Statistics) foi de 0,70, considerado ótimo, refletindo uma excelente combinação de sensibilidade e especificidade. Esses resultados sugerem que o modelo tem uma boa capacidade de predição das áreas de ocorrência da espécie.

A área de adequabilidade ambiental para a distribuição potencial da espécie foi identificada principalmente nas regiões da serra e litorânea, principalmente dos estados do sul e sudeste que apresentam como bioma a Mata Atlântica, conforme evidenciado pelo mapa gerado pelo modelo de distribuição (figura 7). Já as áreas com menor adequabilidade ambiental para a espécie são as áreas da mais a oeste da Mata Atlântica, isto é, as áreas mais distantes das regiões litorâneas e da Serra do Mar, o que faz sentido biológico, visto que são regiões da Mata Atlântica menos conservada e com menor ponto de ocorrência de acordo com nosso levantamento.

FIGURA 7 - Mapa de adequabilidade ambiental de *Metachirus myosuros* gerado pelo modelo Maxent.



FONTE: Autor (2024).

4.3 DEFINIÇÃO DO STATUS DE CONSERVAÇÃO

4.3.1 EXTENSÃO DE OCORRÊNCIA E ÁREA DE DISTRIBUIÇÃO

A Extensão de Ocorrência (EEO) da espécie determinada pelo Mínimo Polígono Convexo dos pontos externos de sua área de distribuição, correspondeu a 1.045.228,700 km², e as Áreas de Ocupação (AOO) corresponderam a 416 km² (FIGURA 8).

4.3.2 PRESENÇA EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

A área total de Unidades de Conservação, tanto de uso sustentável quanto de proteção integral, que abrange a ocorrência da espécie dentro do polígono delimitado, corresponde a 92.179,40 km², o que representa aproximadamente 9% da extensão total da espécie. Dentre as 967 UCs identificadas, 188 são de esfera federal, 523 de esfera estadual e 188 de esfera municipal (tabela 5). Além disso, dos 264 pontos confirmados de ocorrência da espécie, 54 se encontram dentro de Unidades de Conservação, espalhados em 20 Unidades de conservação em nível estadual, nacional e municipal (tabela 6), correspondendo a 20% do total de pontos de ocorrência confirmados (Figura 9).

TABELA 5 - Número de Unidades de Conservação e suas categorias dentro do polígono de ocorrência da espécie.

Categoria	Estadual	Federal	Municipal	Total geral
Área de Proteção Ambiental	90	12	96	198
Área de Relevante Interesse Ecológico	6	5	6	17
Estação Ecológica	32	6	8	46
Floresta	9	13	-	22
Monumento Natural	11	2	21	34
Parques	74	19	106	199
Refúgio de Vida Silvestre	14	4	10	28
Reserva Biológica	4	13	4	21
Reserva de Desenvolvimento Sustentável	9		3	12
Reserva Extrativista	3	6	-	9
Reserva Particular do Patrimônio Natural	271	108	2	381
Total geral	523	188	256	967

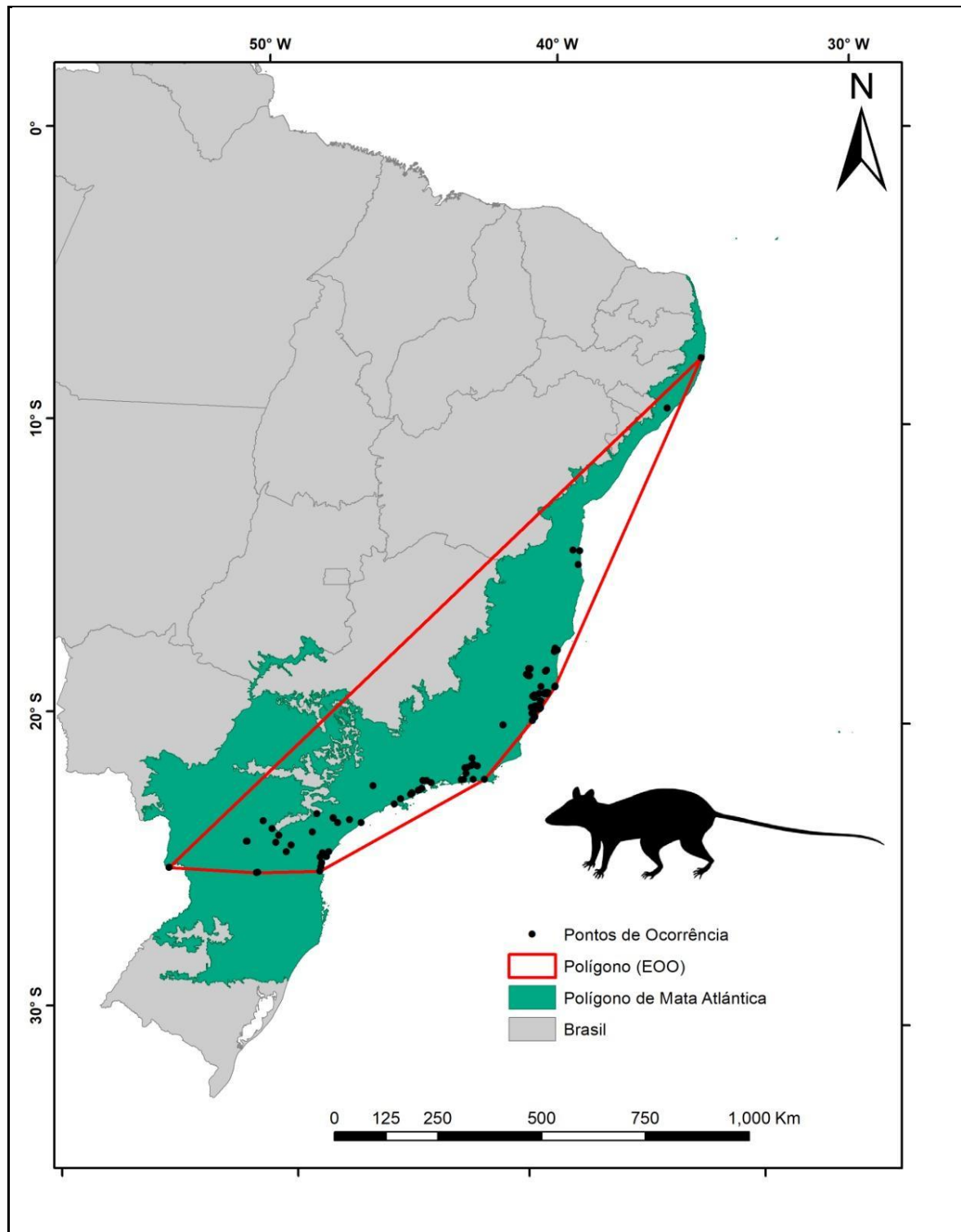
FONTE: Autor (2024).

TABELA 6 - Unidades de Conservação com registros de *Metachirus myosuros*.

Região	Estado	Unidade de conservação	Referência
Nordeste	Pernambuco	Reserva Particular do Patrimônio Natural Dois Irmãos	Vieira, 2006
Nordeste	Bahia	Parque Municipal Natural do Brejo Grande	Vieira, 2006
Sudeste	Espírito Santo	Parque Estadual da Fonte Grande (PEFG)	Junior & Leite, 2007
Sudeste	Espírito Santo	Estação Biológica de Santa Lúcia	Vieira, 2006
Sudeste	Espírito Santo	Reserva Particular do Patrimônio Natural Restinga de Aracruz	Vieira, 2006
Sudeste	Espírito Santo	Área de Relevante Interesse Ecológico-Corredor Ecológico Lagoa Encantada	Inaturalist
Sudeste	Espírito Santo	Parque Estadual de Itaúnas	SpeciesLink
Sudeste	Espírito Santo	Parque Estadual da Fonte Grande	SpeciesLink
Sudeste	Espírito Santo	Reserva Biológica Duas Bocas	SpeciesLink
Sudeste	Espírito Santo	Reserva Biológica de Córrego Grande	SpeciesLink
Sudeste	Espírito Santo	Floresta Nacional do Rio Preto	SpeciesLink
Sudeste	Espírito Santo	Reserva Biológica de Sooretama	SpeciesLink
Sudeste	Rio de Janeiro	Parque Nacional da Serra dos órgãos	Loretto; Ramalho; Vieira, 2005.
Sudeste	Rio de Janeiro	Área de Proteção Ambiental do Rio Macacu	Inaturalist
Sudeste	São Paulo	Estação Ecológica Juréialtatins	Bergalio, 1994.
Sudeste	São Paulo	Parque Florestal Itapetinga	SpeciesLink
Sudeste	São Paulo	Parque Estadual Intervalles	SpeciesLink
Sudeste	São Paulo	Parque Estadual da Serra do Mar	SpeciesLink
Sul	Paraná	Parque Estadual Rio da Onça	Parque Estadual Rio da Onça
Sul	Paraná	Estação Ecológica de Guaraqueçaba	MHNCI
Sul	Paraná	Parque Nacional do Iguaçu	Inaturalist

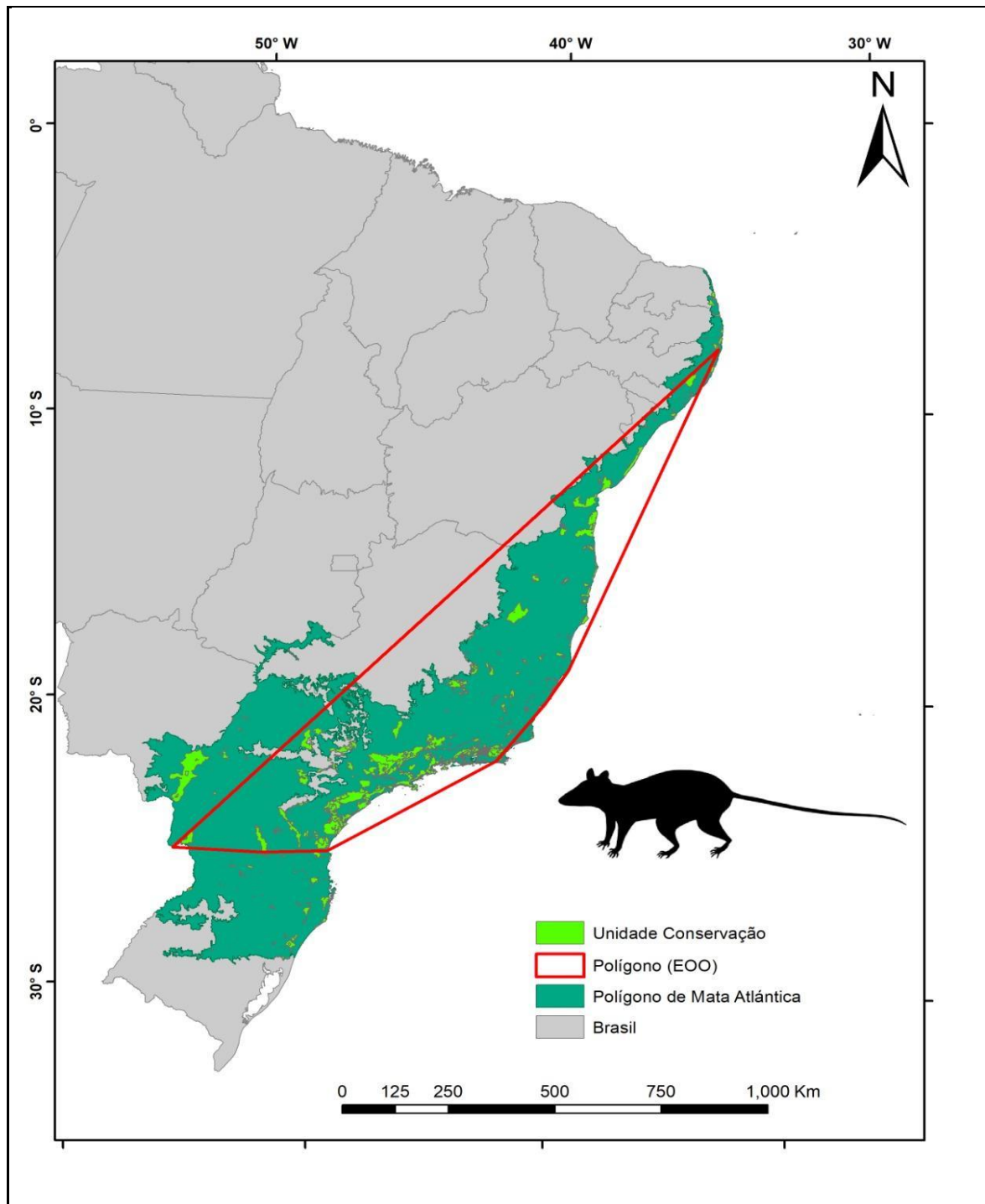
Fonte: Autor (2024).

FIGURA 8 - Mapa do polígono de Extensão de Ocorrência (EOO = 1.045.228,700 km²) de *Metachirus myosuros*



Fonte: Autor (2024).

FIGURA 9 - Sobreposição do polígono de Extensão de Ocorrência (EOO = 1.045.228,700 km²) com as Unidades de Conservação existentes no Bioma da Mata Atlântica.



Fonte: Autor (2024).

4.3.3 IDENTIFICAÇÃO DAS AMEAÇAS

Devido às mudanças recentes na taxonomia do gênero *Metachirus*, não foram encontrados trabalhos específicos sobre ameaças a *Metachirus myosuros*.

Entretanto, considerando que esta espécie é a única do gênero registrada na Mata Atlântica, as ameaças previamente identificadas para *Metachirus nudicaudatus* no bioma podem servir como um guia para inferir as ameaças que afetam *M. myosuros*. Além disso, algumas ameaças gerais a pequenos mamíferos na Mata Atlântica também podem ser inferidas como ameaça a *Metachirus myosuros*.

Assim, foi identificado que os principais fatores de ameaça à espécie incluem a perda de habitat, decorrente do desmatamento e da fragmentação da Mata Atlântica, causados pela expansão agrícola e pecuária, além do aumento da urbanização (Viveiros de Castro & Fernandez, 2004; Ribeiro *et al*, 2009; Ferreira, 2011;), ainda mais quando vemos que atualmente restam apenas 2,5% da floresta que existia originalmente (SOS Mata Atlântica, 2022). A interação com seres humanos e animais domésticos também se configura como uma ameaça significativa, uma vez que o aumento da presença de gatos e cachorros em áreas de ocorrência da espécie impactam drasticamente as populações locais (Hughes & Macdonald, 2013).

A predação oriunda principalmente de felinos, aves de rapinas, cachorros e outros animais carnívoros, como os gambás, também atuam como uma forte ameaça à sobrevivência da espécie (Voss & Jansa, 2009; Ferreira, 2011). Além disso, a competição por alimento e espaço com mamíferos, as queimadas e as mudanças climáticas podem interferir na sua busca por alimento e consequentemente na sua taxa de sobrevivência (Viveiros de Castro & Fernandez, 2004; Pardini *et al.*, 2005; Ferreira, 2011; Gardner, 2008).

4.3.4 AVALIAÇÃO DA CATEGORIA DE AMEAÇA

Com base nos dados adquiridos durante o estudo, principalmente os relacionados às análises espaciais, é possível reavaliar o status de ameaça de *Metachirus myosuros* segundo o critério B, que leva em consideração a distribuição geográfica restrita apresentando fragmentação, declínios ou flutuações populacionais (figura 10).

FIGURA 10 – Resumo do critério B

B. Distribuição geográfica restrita e apresentando fragmentação, declínios ou flutuações			
	Criticamente Em Perigo	Em Perigo	Vulnerável
B1 Extensão de ocorrência (EOO)	< 100 km²	< 5.000 km²	< 20.000 km²
B2 Área de ocupação (AOO)	< 10 km²	< 500 km²	< 2.000 km²
E pelo menos duas das seguintes condições:			
(a) População severamente fragmentada, OU número de localizações condicionadas à ameaça	= 1	≤ 5	≤ 10
(b) declínio continuado observado, estimado, inferido ou projetado em: (i) extensão de ocorrência; (ii) área de ocupação; (iii) área, extensão e/ou qualidade do habitat; (iv) número de localizações condicionadas à ameaça ou subpopulações; (v) número de indivíduos maduros.			
(c) flutuações extremas em: (i) extensão de ocorrência; (ii) área de ocupação; (iii) número de localizações condicionadas à ameaça ou subpopulações; (iv) número de indivíduos maduros.			

Fonte: IUCN (2022).

Seguindo o valor calculado para a Extensão de Ocorrência da espécie (1.045.228,700 km²) *Metachirus myosuros* se enquadraria como Menos Preocupantes (EOO > 20,00 km²). Já se considerarmos a área de ocupação (416 km²), a espécie se enquadraria em Em Perigo (AOO < 500 km²). Entretanto, a espécie não se enquadra em nenhuma das outras condições do critério B, não podendo assim ser classificado como EN.

Com base nos dados obtidos, o presente estudo sugere que o status de conservação de *Metachirus myosuros* em nível nacional continue classificado como “Menos preocupante” (LC), uma vez que a espécie não se enquadra completamente em nenhuma categoria de ameaça. Além disso, a espécie encontra-se em várias Unidades de Conservação, principalmente nos estados do Paraná, Rio de Janeiro, Minas Gerais e São Paulo, que apresentam UCs bem conservadas e com baixo risco de desmatamento (Shennan-Farponet *al.*, 2024). A espécie também apresenta uma quantidade significativa de registros, estando distribuída pelas três regiões do Brasil, Sul, Sudeste e Nordeste.

5 DISCUSSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo apresentou informações que contribuem para a reavaliação do status de conservação de *Metachirus myosuros*, mostrando a partir dos critérios estabelecidos pela IUCN para avaliação do status de conservação que a espécie poderia continuar categorizada como Menos Preocupante (LC).

O levantamento bibliográfico revelou que o gênero *Metachirus*. (Burmeister, 1854) ainda apresenta incertezas taxonômicas, uma vez que, por muitos anos, foi descrita apenas uma espécie, e nos últimos cinco anos, duas novas espécies foram descritas, alterando a distribuição geográfica e a taxonomia de todo o gênero (Voss *et al.*, 2019; Miranda *et al.*, 2023). Segundo Miranda e colaboradores (2023), os registros fora da Mata Atlântica e do nordeste da Amazônia devem ser reconsiderados, já que não há informações suficientes para afirmar a ocorrência de qualquer uma das três espécies atualmente descritas ou de uma possível espécie ainda não descrita nessas regiões.

Durante toda essa pesquisa, foi possível notar a escassez de dados atualizados para os registros de *Metachirus myosuros*, visto que em quase todos os trabalhos e plataformas a espécie ainda é denominada de *Metachirus nudicaudatus*. Até as plataformas que já atualizaram alguns registros para a denominação correta, como Sistema Global de Informação sobre Biodiversidade (GBIF), ainda apresentam incoerências, como a distribuição da espécie, atribuindo registros fora da Mata Atlântica para *Metachirus myosuros*, o que até o presente estudo, está incorreto.

Em relação aos registros confirmados, podemos notar que a distribuição da espécie é ampla, apresentando pontos desde Pernambuco até Santa Catarina, sendo oito de 13 estados que tem como um de seus biomas a Mata Atlântica (Hodge, 1997). Destes estados, o Espírito Santo foi o que apresentou o maior número de registros (191 de 264 registros no total). No entanto, não está claro se o número elevado de registros se deve à alta abundância da espécie no estado ou se é um reflexo de viés de amostragem. A maioria desses registros provém do GBIF, sendo que uma parte significativa das coleções zoológicas científicas não disponibiliza todas as informações de seus acervos em plataformas de acesso público (Marinoni, 2024). No estado do Paraná foram obtidos 21 registros, pegando a região da Serra do Mar, Campos Gerais e até na divisa com Paraguai, no município de Foz Iguaçu, aumentando assim a distribuição dentro do estado (Gatto-

almeida, 2016; SpeciesLink, 2024). Destes registros, nota-se que alguns se encontram em Unidades de Conservação bem conservadas e protegidas, como o Parque Nacional do Iguaçu, a Estação Ecológica de Guaraqueçaba e o Parque Estadual Rio da Onça (SpeciesLink, 2024). Mesmo com a ampla distribuição e a presença em excelentes Unidades de Conservação, na última lista de espécies ameaçadas do estado, *Metachirus myosuros* foi classificada como Quase Ameaçada (NT), sem apresentar as justificativas que levaram a essa avaliação, informação esta que deveria ser disponibilizada pela instituição que realizou a classificação (Paraná, 2024).

No mapa gerado pela modelagem (figura 7), podemos notar que as regiões com maior adequabilidade ambiental para a espécie são as regiões da Serra do Mar e litorânea, o que já era esperado visto que a maior parte dos pontos confirmados obtidos durante a pesquisa bibliográfica e em bases de dados está nestas regiões. Vemos também que a região centro sul do estado do Paraná, que não apresentou registro da espécie no presente trabalho, também apresenta uma alta chance da presença de *M. myosuros* na região. Esta informação poderia ser o ponto de partida para possíveis pesquisas de levantamento de fauna na região a fim de averiguar se a espécie realmente se encontra nesta região.

Na pesquisa bibliográfica não foram registrados dados de densidade populacional da espécie. Dados como este seriam de suma importância para categorização do status de ameaça da espécie, pois mesmo a espécie não se enquadrando no critério “B” da IUCN, resultado obtido nesta monografia, dados como tamanho populacional poderiam ser base para avaliação de outros critérios, como o critério “A” que avalia a partir do parâmetro de tamanho populacional (IUCN, 2022).

Além disso, a revisão realizada revelou a carência de pesquisas focadas na conservação e nas ameaças potenciais à espécie. Muitos dos resultados e definição de possíveis ameaças à espécie foram adquiridos considerando trabalhos que englobam de uma forma geral todos os pequenos mamíferos (Kelt, 2014) ou marsupiais como um todo (Cáceres, 2012), e não especificamente *Metachirus myosuros*.

Mesmo assim, o desmatamento e consequentemente a fragmentação da Mata Atlântica vem como uma forte ameaça a preservação da espécie. Mesmo a Mata Atlântica correspondendo a 15% do território brasileiro e com os diversos

projetos voltados para a conservação desse bioma, estima-se que hoje restam apenas 24% da floresta que existia originalmente, sendo que apenas 12,4% são florestas maduras e bem preservadas (SOS Mata Atlântica, 2024). Assim, preservar esse bioma vem como uma ação principal para conservação das espécies que habitam nela.

Além disso, na Mata Atlântica, bioma extremamente fragmentado (Ribeiro *et al.*, 2009), um padrão claro encontrado para vários táxons, incluindo marsupiais neotropicais, é que para manter a riqueza de espécies em paisagens do bioma, é essencial que as populações não estejam isoladas nos fragmentos (Viveiros de Castro & Fernandez, 2004; Pardini *et al.*, 2005). Características das paisagens, como corredores de habitat ou matrizes permeáveis, podem evitar o isolamento e aumentar assim a conservação das espécies que ali vivem (Pütker *et al.*, 2011).

Ainda sobre fragmentação, é interessante ressaltar que as populações de *Metachirus myosuros* apresentam certa tolerância a fragmentação, pois é uma espécie que consegue se deslocar bem entre os fragmentos (Pires *et al.* 2002) e a presença de um maior número de árvores mortas e o aumento da cobertura do solo pode aumentar os recursos alimentares, principalmente em regiões próximas a áreas de borda (Malcolm 1991; , Offerman *et al.* 1995; Fernandez & Pires 2006; Laurance *et al.* 2007). Entretanto, sabemos que o desmatamento e a fragmentação da Mata Atlântica é algo contínuo, que afeta o ecossistema como um todo, desestabilizando todos os níveis tróficos, e mesmo tendo certo grau de tolerância, o desmatamento e a fragmentação é sim um fator de risco à preservação da espécie.

Além disso, ao avaliarmos os pontos de ocorrência da espécie vemos que há poucos pontos nas regiões bem fragmentadas da Mata Atlântica. A análise da distribuição potencial, percebe-se que as menores probabilidades de ocorrência da espécie também aparecem nas regiões bem fragmentadas, mostrando assim que a fragmentação tem sim algum impacto na ocorrência da espécie na região. Dessa forma, enfatiza-se a necessidade de mais pesquisas focadas em populações que habitam regiões fragmentadas, a fim de compreender de forma mais precisa os impactos desse fator sobre a espécie.

O desmatamento e a fragmentação de habitat também aumentam a possibilidade das chances de *Metachirus myosuros* ser afetado com fatores antrópicos, aumentando assim a chance de doenças, interações com animais domésticos, atropelamentos e infestação por parasitos (LESSA *et al.*, 2016; SECCO

at al., 2022). Entre os parasitos do gênero, destacam-se: *Adoratopsylla* (*Adoratopsylla*) *a. antiquorum*, *Adoratopsylla* (*Tritopsylla*) *i. intermedia*, *Polygenis* (*Polygenis*) *robertiroberti*, *Hechtiellanitidus*; *Didelpho ecusvalidus*, *Metachiroecius brasiliensis* e *Metacutere braapicalis* (Fainet al., 1996; Guimarães & Papavero, 1999; Linardi & Guimarães, 2000; Pinto et al., 2009).

Por se tratar de um mamífero de pequeno porte, as mudanças climáticas também são uma das principais ameaças à diversidade da espécie (Kelt, 2014), visto que assim como a maioria dos marsupiais neotropicais, *Metachirus myosuros* também exibe uma variação sazonal na densidade populacional como consequência de uma estação reprodutiva definida (Cerqueira et al., 1993;). De modo geral, sabemos que a dinâmica populacional de marsupiais brasileiros se estende desde o final da estação seca até o final da estação úmida, época em que as maiores densidades de indivíduos já desmamados são observadas (Bergallo, 1994; Gentile et al., 2004). Assim, as mudanças climáticas podem acabar desequilibrando este ciclo.

Assim, percebe-se que *Metachirus myosuros* está sujeita a múltiplos fatores que influenciam seu status de conservação. Entretanto, pela sua Extensão de Ocorrência, distribuição que abrange a maior parte dos estados inseridos no bioma Mata Atlântica, aliada à presença em diversas Unidades de Conservação, reforçam a sua classificação em “Menos Preocupante” (LC), seguindo os critérios da IUCN. Além disso, a espécie encontra-se em Unidades de Conservação de grande relevância, como o Parque Nacional do Iguaçu, Parque Nacional da Serra dos Órgãos e Parque Estadual da Serra do Mar, além de apresentar a maior parte dos registros na região da Serra do Mar dentro da Mata Atlântica, que constitui um dos maiores e mais preservados domínios da Mata Atlântica brasileira (Claudino-Sales, 2018).

Considerando que um dos principais mecanismos globais para a conservação da biodiversidade é a criação e manutenção de um sistema representativo de Unidades de Conservação (Pinto, 2004), a presença de *Metachirus myosuros* em várias dessas unidades bem estabelecidas constitui um dos fatores mais importantes para sua preservação. Contudo, conforme discutido nesta monografia, a classificação da espécie como *Menos Preocupante* (LC) não implica que a espécie esteja isenta de necessidades de conservação. Pelo contrário, *Metachirus myosuros* desempenha funções ecológicas cruciais dentro dos

ecossistemas nos quais ocorre, justificando a sua inclusão em programas de monitoramento e conservação contínuos.

5.1 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Existem diversas lacunas para serem exploradas com relação a *Metachirus myosuros*. Primeiramente, vemos que o gênero em si apresenta diversas incertezas taxonômicas, assim devem ser feitos levantamentos, trabalhos de taxonomia e de distribuição para resolução destas incertezas.

Também é recomendado trabalhos que estudem a densidade populacional da espécie e sua ecologia específica, visto que a maioria dos trabalhos que temos estão desatualizados e referenciados como *Metachirus nudicaudatus*.

Com estes dados, devem ser feitos estudos voltados para conhecimento das informações sobre seu tamanho populacional e programas de conservação para a espécie, auxiliando assim em outras análises de classificação do status de conservação da espécie, pois mesmo ele não se enquadrando pelo critério B da IUCN, talvez haja a possibilidade dele se enquadrar em outra categoria seguindo outro critério. Além disso, recomenda-se que esta avaliação seja refeita a cada 5 anos.

6 PARTICIPANTES

Prof. Dr. Fernando de Camargo Passos: Orientador. Laboratório de Biodiversidade, Conservação e Ecologia de Animais Silvestres (LABCEAS). Departamento de Zoologia. Universidade Federal do Paraná.

Dra. María M. Torres Martinez: Co-orientadora. Laboratório de Biodiversidade, Conservação e Ecologia de Animais Silvestres (LABCEAS). Departamento de Zoologia. Universidade Federal do Paraná.

7 REFERÊNCIAS

ANDERSON, R.P.; LEW, D. & PETERSON, A.T. 2003. Evaluating predictive models of species' distributions: criteria for selecting optimal models. **EcologicalModelling** 162: 211-232.

AIELLO-LAMMENS, Matthew E. *et al.* spThin: um pacote R para afinamento espacial de registros de ocorrência de espécies para uso em modelos de nicho ecológico. **Ecography** , v. 38, n. 5, p. 541-545, 2015

ALLOUCHE, Omri; TSOAR, Asaf; KADMON, Ronen. Avaliando a precisão dos modelos de distribuição de espécies: prevalência, kappa e a estatística de habilidade verdadeira (TSS). **Journal of Applied Ecology** , v. 43, n. 6, p. 1223-1232, 2006..

ARAÚJO, M. B.; WILLIAMS, P. H. Selecting areas for species persistence using occurrence data. **BiologicalConservation**, v. 96, n. 3, p. 331-345, 2000.

ASTÚA DE MORAES D., SANTORI R.T., FINOTTI R., CERQUEIRA, R. 2003. Nutritional and fiber contents of laboratory-established diets of neotropical opossums (Didelphimorphia, Didelphidae). In: Jones, M., Dickman, C., Archer, M. **Predators with pouches: the biology of carnivorous marsupials**, pp. 225-233, Melbourne, Australia, CSIRO Publishing.

BERGALLO, H. G. Ecology of a small mammal community in an Atlantic Forest area in southeastern Brazil. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, v. 29, p. 197-217, 1994.

BRITO, J. C.; ACOSTA, A. L.; ÁLVARES, F.; CUZIN, F. Biogeography and conservation of taxa from remote regions: An application of ecological-niche based models and GIS to North-African canids. **Biological Conservation**, v. 142, n. 12, p. 3020-3029, 2009.

BROOKS, T. M.; MITTERMEIER, R. A; MITTERMEIER, C. G; FONSECA, G. A. B. da; RYLANDS, A. B.; KONSTANT, W. R; FLICK, P.; PILGRIM, J.; OLDFIELD, S.; MAGIN, G.; HILTON, C. TAYLOR. Habitat loss and extinction in the hotspots of biodiversity. 2002. **Conservation Biology** 16(4): 909-923.

BURMEISTER, H. (1854). **Systematische Uebersicht der Thiere Brasiliens: welche während einer Reise durch die Provinzen von Rio de Janeiro und Minas Geraës gesammelt oder beobachtet wurden von Hermann Burmeister**. Georg Reimer, Berlin.

CÁCERES, N. C. Diet of three didelphid marsupials (Mammalia, Didelphimorphia) in southern Brazil. **Mammalian Biology**, v.69, p.430-433, 2004.

CÁCERES, N. C. **Os marsupiais do Brasil: Biologia, Ecologia e Conservação**. 2ª edição. Mato Grosso do Sul: Editora: UFMS, 2012.

CERQUEIRA, R.; GENTILE, R.; FERNANDEZ, F. A. S.; D'ANDREA, P. S. A five-year population study of an assemblage of small mammals in southeastern Brazil. **Mammalia**, v. 57, p. 507-517, 1993.

CLAUDINO-SALES, V. (2018). **Reservas da Mata Atlântica do Sudeste, Brasil. Sítios Costeiros do Patrimônio Mundial**.

COSTA, L. P.; LEITE, Y. L. R; MENDES, S. L.; DITCHFIELD, A. D. Mammal Conservation in Brazil. 2005. **Conservation Biology** 19(3): 672-679.

CROUZEILLES, R.; BARROS, C. S.; FERNANDEZ, F. A. S. *Philander frenatus* e *Metachirus nudicaudatus*: competição ou necessidades ecológicas diferentes na Floresta Atlântica? **Mastozoología Neotropical (Mendoza)**, v. 17, p. 135-140, 2010.

CUNHA, A.A., VIEIRA, M.V. 2002. Support diameter, incline, and vertical movements of four didelphid marsupials in the Atlantic forest of Brazil. **Journal of Zoology** 258: 419-426.

DE MARCO, Paulo; NÓBREGA, Caroline Corrêa. Evaluating collinearity effects on species distribution models: An approach based on virtual species simulation. **PloS one**, v. 13, n. 9, p. e0202403, 2018.

EISENBERG, J. F.; REDFORD, K. H. (1999). **Mammals of the Neotropics: the central neotropics**, Vol. 3. The University of Chicago Press, Chicago.

ELITH, Jane; LEATHWICK, John R. Modelos de distribuição de espécies: explicação ecológica e predição através do espaço e do tempo. **Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics**, v. 40, n. 1, p. 677-697, 2009.

EMMONS, L.H. (1997). **Neotropical Rainforest Mammals: a field guide**. The University of Chicago Press, Chicago.

FAIN, A.; ZANATTA-COUTINHO, M. T.; FONSECA, M. T. Observations on a small collection of mites (Acari) parasitic on mammals from Brazil. Bulletin de L'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, **Entomologie**, v. 66, p. 57-63, 1996.

FERNANDEZ, F. A. S.; PIRES, A. S.; CARVALHO, F. M. V.; SOARES, P. P.; LEINER, N. O.; LIRA, P. K.; FIGUEIREDO, M. S. L.; CARLOS, H. S. A. Ecologia do marsupial *Micoureus demerarae* em fragmentos de Mata Atlântica no estado do Rio de Janeiro. In: FREITAS, T. R. O.; VIEIRA, E.; PACHECO, S.; CHRISTOFF, A. (Eds.). **Estudos Sobre a Fauna de Mamíferos do Brasil**. São Carlos: Editora Suprema, p. 67-80, 2006.

FERREIRA, M. S. **Dinâmica de população e padrão de atividade do marsupial *Metachirus nudicaudatus* (Desmarest 1817) em Mata Atlântica, no Parque Nacional Serra dos Órgãos, RJ**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2011.

FICK, S. E. E. R. J. HIJMANS, 2017. WorldClim 2: novas superfícies climáticas de resolução espacial de 1 km para áreas terrestres globais. **International Journal of Climatology** 37 (12): 4302-4315.

FIELDING, A. H., & BELL, J. F. (1997). A review of methods for the assessment of prediction errors in conservation presence/absence models. **Environ. Conserv.** 24, 38–49.

FRANKLIN, J. **Mapping Species Distributions: spatial inference and prediction.** Cambridge University Press (2010)

FREITAS, S. R.; MORAES, D. A.; SANTORI, R. T.; CERQUEIRA, R. Habitat preference and food use by *Metachirus nudicaudatus* and *Didelphis aurita* (Didelphimorphia, Didelphidae) in a restinga forest at Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 57, p. 93-98, 1997.

GARDNER, A.L.; DAGOSTO, M. (2007). Tribe Metachirini. In: Gardner, A.L. (Ed.). **Mammals of South America**. Volume 1: marsupials, xenarthrans, shrews, and bats. University of Chicago Press, Chicago, pp. 35–39.

GATTO-ALMEIDA, Fernanda et al. Diversidade, biogeografia, caracterização cariotípica e tricológica dos pequenos mamíferos não voadores do Parque Estadual Rio da Onça, Litoral Sul do Paraná. **Papéis avulsos de zoologia**, v. 56, n. 7, p. 69-96, 2016.

GBIF.org (2024). **GBIF Home Page.** Disponível em: <https://doi.org/10.15468/dl.n35w9n>.

GENTILE, R.; FINOTTI, R.; RADEMAKER, V.; CERQUEIRA, R. Population dynamics of four marsupials and its relation to resource production in the Atlantic Forest in Southeastern Brazil. **Mammalia**, v. 68, p. 109-119, 2004.

GEOFFROY ST. HILAIRE, E. (1803). Catalogue des mammifères du Muséum National d'Histoire Naturelle. **Imprimerie nationale**, Paris, p. 272.

GRAIPEL, Maurício E.; GLOCK, Luiz. Dinâmica populacional de marsupiais e roedores na Reserva Volta Velha, Santa Catarina, sul do Brasil. Graipel, ME, 2003.

GRELLE C.E.V. 2003. Forest structure and vertical stratification of small mammals in a secondary Atlantic Forest, southeastern Brazil. **Studies on Neotropical Fauna Environment** 38: 81–5.

GUIMARÃES, J. H.; PAPAVERO, N. Myiasis in man and animals in the Neotropical region. São Paulo: **Plêiade**, 1999.

GUISAN, Antoine; THUILLER, Wilfried. Predicting species distribution: offering more than simple habitat models. **Ecology Letters**, v. 8, n. 9, p. 993-1009, 2005.

GUISAN, Antoine; ZIMMERMANN, Niklaus E. Predictive habitat distribution models in ecology. **Ecological modelling**, v. 135, n. 2-3, p. 147-186, 2000.

HIRZEL, A.H., LE LAY, G., HELFER, V., RANDIN, C., GUISAN, A., 2006. Evaluating the ability of habitat suitability models to predict species presences. **Ecological Modelling, Predicting Species Distributions** 199, 142–152.

HODGE, S., QUEIROZ, M., & REIS, A. (1997). Política Nacional da Mata Atlântica do Brasil: Um Desafio para o Planejamento Ambiental Estadual. O Caso de Santa Catarina, Brasil. **Revista de Planejamento e Gestão Ambiental**, 40, 335-348.

HUGHES, J., & MACDONALD, D. (2013). Uma revisão das interações entre cães domésticos livres e a vida selvagem. **Biological Conservation**, 157, 341-351.

IBF - INSTITUTO BRASILEIRO DE FLORESTAS, 2024. **Bioma Mata Atlântica**. Disponível em <https://www.ibflorestas.org.br/bioma-mata-atlantica>. Acesso em 15 de agosto de 2024.

ICMBio - INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE, 2018. **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume II – Mamíferos**, 1. ed. - Brasília, DF.

IMA - INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE DE SANTA CATARINA, 2011. **RESOLUÇÃO CONSEMA Nº 002, de 06 de dezembro de 2011 reconhece a Lista Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção no Estado de Santa Catarina e dá outras providências.**

INATURALIST. Disponível em: <https://www.inaturalist.org/>. Acesso em 07 de outubro de 2024.

INPE, 2022. **Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica.** Disponível em: <https://www.sosma.org.br/iniciativas/atlas-da-mata-atlantica>. Acesso em 19 de novembro de 2024

IUCN, 2001. **IUCN RED LIST CATEGORIES AND CRITERIA: VERSION 3.1.** IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, U.K.

IUCN, 2022. **IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1.** Second edition. Gland, Switzerland and Cambridge, UK: IUCN.

IUCN, 2024. **A Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da IUCN.** Versão 2024-1. <<https://www.iucnredlist.org>>, acesso em 23 de agosto de 2024.

JACKSON, C. R.; ROBERTSON, M. P. Predicting the potential distribution of an endangered cryptic subterranean mammal from few occurrence records. **Journal for NatureConservation**, v. 19, n. 2, p. 87-94, 2011.

JUNIOR, Vilacio Caldara; LEITE, Yuri Luiz Reis. Uso de habitats por pequenos mamíferos no Parque Estadual da Fonte Grande, Vitória, Espírito Santo, Brasil. **Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão**, v. 21, p. 57-77, 2007

KELT, D., & MESERVE, P. (2014). Status e desafios para a conservação de conjuntos de pequenos mamíferos na América do Sul. **Biological Reviews**, 89

KUHNEN, Vanessa V.; WEDEKIN, Leonardo L.; SETZ, Eleonore ZF. Coupled population dynamics of two Neotropical marsupials driven by mesopredator's abundance. **Population Ecology**, v. 61, n. 1, p. 113-121, 2019.

LAURANCE, W. F.; NASCIMENTO, H. E. M.; LAURANCE, S. G.; ANDRADE, A.; EWERS, R. M.; HARMS, K. E.; LUIZÃO, R. C. C.; RIBEIRO, J. E. Habitat fragmentation, variable edge effects, and the landscape-divergence hypothesis. v. 2. e1017. doi:10.1371/journal.pone.0001017, 2007.

LEE, D. K.; KIM, H. G. Habitat potential evaluation using MaxEnt model-focused on riparian distance, stream order and land use. **Journal of the Korea Society of Environmental Restoration Technology**, 13 (2010), pp. 161-172

LESSA, L. G.; COSTA, F. N. Diet and seed dispersal by five marsupials (Didelphimorphia, Didelphidae) in a Brazilian cerrado reserve. **Mammalian Biology**, v.75, p.10-16, 2010.

LESSA, Isadora et al. Domestic dogs in protected areas: a threat to Brazilian mammals? **Natureza & Conservação**, v. 14, n. 2, p. 46-56, 2016.

LINARDI, P. M.; GUIMARÃES, L. R. **Sifonápteros do Brasil**. São Paulo: Ed. do Museu de Zoologia da USP. 2.000.

LIPPITT, C. D. et al. Incorporating anthropogenic variables into a species distribution model to map gypsy moth risk. **EcologicalModelling**, v. 210, n. 3, p. 339-350, 2008.

LORETTO, Diogo; RAMALHO, Emiliano; VIEIRA, Marcus Vinicius. Defense behavior and nest architecture of *Metachirus nudicaudatus* **Desmarest**, 1817 (Marsupialia, Didelphidae). 2005.

MARINONI, L., BASÍLIO, D. S., and GASPER, A. L., eds. Coleções biológicas científicas brasileiras: diagnóstico, prioridades e recomendações [online]. Curitiba: **Sociedade Brasileira de Zoologia**, 2024, 177 p. ISBN: 978- 65-87590-06-6

MARINI, M. Â.; BARBET-MASSIN, M.; MARTINEZ, J.; PRESTES, N. P.; JIGUET, F. Applying ecological niche modelling to plan conservation actions for the Red Spectacled Amazon (Amazona pretrei). **Biological Conservation**, v. 143, n. 1, p. 102-112, 2010.

MILES, M.A., ARIAS, J.R., VALENTE, S.A.S., NAIFF, R.D., DE SOUZA, A.A., POVOA, M.M., LIMA, J.A.N., CEDILLOS, R.A. 1983 Vertebrate hosts and vectors of *Trypanosoma rangeli* in the Amazon basin of Brazil. **American Journal of Tropical Medicine and Hygiene** 32: 1251-1259.

MIRANDA, C., NUNES, M., MACHADO, A.; FARIAS, I, MENEZES, F., ARDENTE, N., SANTOS-FILHO, M., BREDIN, Y., AND SILVA, M. A new species of jupati, genus *Metachirus* Burmeister 1854 (Didelphimorphia, Didelphidae) for the Brazilian Amazon. **Mammalia**, v. 87, n. 2, p. 172-189, 2023.

MITTERMEIER, R. A.; MYERS, N.; GIL, P. R. Hot Spots. **Ciudad de Mexico: Cemex**, 430 p., 1999.

MMA, 2022. **PORTARIA MMA Nº 148, DE 7 DE JUNHO DE 2022 Altera os Anexos da Portaria nº 443, de 17 de dezembro de 2014, da Portaria nº 444, de 17 de dezembro de 2014, e da Portaria nº 445, de 17 de dezembro de 2014, referentes à atualização da Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção.**

MYERS, N., MITTERMEIER, R. A., MITTERMEIER, C. G., Fonseca, G. A. B., & Kent, J. (2000). Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, 403, 853–858.

OFFERMAN, H. L.; DALE, V. H.; PEARSON, S. M.; BIERREGAARD JR., R. O.; O'NEIL, R. V. Effects of forest fragmentation on neotropical fauna: current research and data availability. **Environmental Reviews**, v. 3, p. 191-211, 1995

OLIVEIRA, M.V.B.; GEISE, L.; PERCEQUILLO, A.R.; DELCIELLOS, A.C.; OLIVEIRA, A.C.M.; BONVICINO, C.R.; SILVA, C.R.; MORAES, D.A.; MEDEIROS, D.L.; CHEREM, J.J.; LESSA, L.G.; COSTA, L.P.; TIEPOLO, L.M.; WEKSLER, M.; ALVAREZ, M.R.D.V.; GRAIPEL, M.E.; FARIA, M.B.; D'ANDREA, P.S. 2023. Metachirusmyosuros. **Sistema de Avaliação do Risco de Extinção da Biodiversidade - SALVE**. Disponível em: <https://salve.icmbio.gov.br> Digital ObjectIdentifier (DOI): <https://doi.org/10.37002/salve.ficha.32241.1>

PAGLIA, A.P., DA FONSECA, G.A.B., RYLANDS, A.B., HERRMANN, AGUIAR, L.M.S., CHIARELLO, A.G., LEITE, Y.R., COSTA, L.P., SICILIANO, S., KIERULFF, C.M., *et al.* (2012). Lista anotada dos mamíferos do Brasil/Annotated checklist of Brazilian mammals, 2nd ed. 6. **Occasional papers in conservation biology**, pp. 1–82.

PARANÁ, 2024. Decreto nº 6.040/2024. **Reconhece as espécies de fauna ameaçada de extinção no Estado do Paraná e da outras providências**. 05 de junho de 2024.

PARDINI, R.; SOUZA S. M.; BRAGA-NETO R.; METZGER J. P. The role of forest structure, fragment size and corridors in maintaining small mammal abundance and diversity in an Atlantic Forest landscape. **Biological Conservation**, v. 124, p. 253-266, 2005.

PEARSON RG, RAXWORTHY CJ, NAKAMURA M, PETERSON AT (2007). Predicting species distributions from small numbers of occurrence records: a test case using cryptic geckos in Madagascar. **Journal of Biogeography**. 34: 102- 117.

Phillips, SJ *et al.* 2006 . Modelagem de entropia máxima de distribuições geográficas de espécies. – **Ecological Modelling**. 190: 231 – 259 .

PHILLIPS, J.; DUDÍK, M. Modeling of species distributions with Maxent: new extensions and a comprehensive evaluation. **Ecography**, v. 31, n. 2, p. 161-175, 2008.

PINTO, I. R.; BOTELHO, J. R.; COSTA, L. P.; LEITE, Y. L. R.; LINARDI, P. M. Siphonaptera associated with wild mammals from the Central Atlantic Forest Biodiversity Corridor in southeastern Brazil. **Journal of Medical Entomology**, v. 46, p. 1146- 1151, 2009.

PÜTTKER, T.; BUENO, A. A.; BARROS, C. S.; SOMMER, S.; PARDINI, R. Immigration rates in fragmented landscapes – empirical evidence for the importance of habitat amount for species persistence. **PLOS One**, v. 6, p. 1-10, 2011.

PYRON, R. A. et al. Claims of Potential Expansion throughout the U.S. by Invasive Python Species Are Contradicted by Ecological Niche Models. **PLoS ONE**, v. 3, n. 8, p. e2931, 2008

RAXWORTHY, C.; MARTINEZ-MEYER, E.; HORNING, N.; NUSSBAUM, R.; SCHNEIDER, G.; ORTEGA-HUERTA, M.; PETERSON, A. 2003. Predicting distributions of known and unknown reptile species in Madagascar. **Nature**, 426:837-841.

RIBEIRO, M. C.; METZGER, J. P.; MARTENSEN, A. C.; PONZONI, F. J.; HIROTA, M. M. The Brazilian Atlantic Forest: how much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. **Biological Conservation**, v. 142, p. 1141-1153, 2009.

S.J. PHILLIPS, R.P. ANDERSON, R.E., Schapire Maximum entropy modeling of species geographic distributions. **Ecological Modelling**, 190 (2006), pp. 231-259.

S.J. PHILLIPS, M. DUDÍK. Modeling of species distributions with MaxEnt: new extensions and a comprehensive evaluation **Ecography**, 31 (2008), pp. 161-175

SANTORI, R. T.; ASTÚA DE MORAES, D.; CERQUEIRA, R. Diet composition of *Metachirus nudicaudatus* and *Didelphis aurita* (Didelphimorphia, Didelphidae). *MAMMALIA*, v.59, p.511-516, 1995

SANTOS, A.B., LÓSS, S., LEITE, Y.L.R. 2004. Padrões de uso de estratos da floresta por pequenos mamíferos no Parque Estadual da Fonte Grande, Vitória, Espírito Santo. **Natureza on line** 2: 27–33.

SECCO, H. et al. Evaluating impacts road expansion on porcupines in a biodiversity hotspot. **Elsevier**. Transportation Research Part D: Transport and Environment, Rio de Janeiro, v 102, 2022.

SHENNAN-FARPÓN, Y., SOTERRONI, A., SCARABELLO, M., & VISCONTI, P. Usando cenários de políticas para avaliar desafios e oportunidades para atingir metas de restauração na Mata Atlântica do Brasil. **Environmental Research Letters**, 2024.

SILVA, Francisca Mariana Rufino de Oliveira. **Biologia populacional, crescimento alométrico e estado de conservação do caranguejo *Uca (Uca) maracoani* (Latreille, 1802-1803)(Decapoda: Ocypodidae) em um estuário do semiárido brasileiro**. 2015.

SIQUEIRA, M. F.; DURIGAN, G.; MARCO JÚNIOR, P.; PETERSON, A. T. Something from nothing: Using landscape similarity and ecological niche modeling to find rare plant species. **Journal for Nature Conservation**, v. 17, n. 1, p. 25-32, 2009.

SINFAUNA – Sistema de informação de informações para monitoramento da fauna silvestre. Disponível em <https://geopr.iat.pr.gov.br/portal/apps/dashboards/598d8f63187242be9476eea47b91c63d>. Acesso em 07 de outubro de 2024.

SISTEMA SPECIESLINK: Disponível em: specieslink.net/search. Acesso em: 07 de outubro de 2024.

SOS Mata Atlântica. Disponível em: <https://www.sosma.org.br/causas/mata-atlantica>. Acesso em 25 de novembro de 2024.

STREILEIN, K. E. Behavior, ecology, and distribution of South American marsupials. In: MARES, M. A.; GENOWAYS, H. H. (Eds.). **Mammalian biology in South America**. Pittsburgh: University of Pittsburgh, p. 231-250, 1982.

VIEIRA, C. L. G. C. Sistemática do jupati *Metachirus* Burmeister, 1854 (Mammalia: Didelphimorphia). **MS thesis**, 2006.

VIEIRA, Marcus Vinícius; DE ALMEIDA CUNHA, André. Scaling body mass and use of space in three species of marsupials in the Atlantic Forest of Brazil. *Austral Ecology*, v. 33, n. 7, p. 872-879, 2008.

VIVEIROS DE CASTRO, E. B.; FERNANDEZ, F. A. S. Determinants of differential extinction vulnerabilities of small mammals in Atlantic Forest fragments in Brazil. **Biological Conservation**, v. 119, p. 73-80, 2004.

VOSS, R.S.; JANSÁ, S.A. (2003). Phylogenetic studies on didelphid marsupials II. Nonmolecular data and new IRBP sequences: separate and combined analyses of didelphine relationships with denser taxon sampling. **Bulletin of the American Museum of Natural History**. 276: 1–82.

VOSS, R.S., FLECK, D.W., AND JANSÁ, S.A. (2019). Mammalian diversity and Matses ethnomammalogy in Amazonian Peru. Part 3. Marsupials (Didelphimorphia). **Bulletin of the American Museum of Natural History**. 432: 1–87.

VOSS, R. S.; JANSÁ, S. A. Phylogenetic relationships and classification of didelphid marsupials, an extant radiation of New World metatherian mammals. **Bulletin of the American Museum of Natural History**, v. 322, 2009.

8 ANEXO 1–DADOS BRUTOS

Estado	Localidade	LAT	LONG	Fonte/Citação
Rio de Janeiro	Parque Nacional da Serra dos Órgãos	43W 03' 59"	22S 29' 19"	Vieira & Cunha, 2008
São Paulo	Parque Estadual da Serra do Mar	45W 45' 14"	23S 45' 47"	Kuhnen, Weedekin e Setz, 2019
Espírito Santo	Espírito Santo	45W 30' 32"	23S 34' 52"	GBIF
Espírito Santo	Espírito Santo, Vitoria, Parque Estadual Fonte Grande	40W 21' 00"	20S 21' 00"	GBIF
Espírito Santo	Espírito Santo, Santa Teresa, Estação Biológica de Santa Lucia	40W 31' 48"	19S 57' 36"	GBIF
Espírito Santo	Espírito Santo, Pancas, Córrego Palmital, Mata dos Stur	40W 47' 24"	19S 12' 00"	GBIF
São Paulo	Espírito Santo, Cariacica, Reserva Biológica de Duas Bocas, Alto Alegre	40W 31' 12"	20S 16' 48"	GBIF
São Paulo	Parque Estadual da Serra do Mar, Fazenda Capricórnio	45W 04' 58"	23S 22' 00"	GBIF
Espírito Santo	Córrego Palmital, Mata dos Stur	40W 47' 24"	19S 12' 00"	GBIF
Espírito Santo	Estação Biológica de Santa Lucia	40W 31' 48"	19S 57' 36"	GBIF
Espírito Santo	Parque Estadual Fonte Grande	40W 20' 29"	20S 18' 32"	GBIF
Espírito Santo	Reserva Biológica de Duas Bocas, Alto Alegre	40W 31' 12"	20S 16' 48"	GBIF
Espírito Santo	Samarco Mineração AS	40W 34' 41"	20S 46' 28"	GBIF
Espírito Santo	PCH São Pedro	40W 38' 15"	20S 19' 45"	GBIF
Espírito Santo	Parque Estadual de Itaúnas. Mata da Bahia-Sul, próximo ao Rio Itaúnas.	40W 17' 20"	20S 19' 46"	GBIF

Estado	Localidade	LAT	LONG	Fonte/Citação
Espírito Santo	Reserva Biológica de Duas Bocas	40W 28' 40"	20S 16' 22"	speciesLink
Espírito Santo	Reserva Biológica de Duas Bocas	40W 28' 40"	20S 16' 22"	speciesLink
Espírito Santo	Reserva Biológica de Duas Bocas	40W 28' 40"	20S 16' 22"	speciesLink
Espírito Santo	Estação Biológica de Santa Lúcia.	40W 32' 24"	19S 57' 54"	speciesLink
Espírito Santo	Estação Biológica de Santa Lúcia.	40W 32' 24"	19S 57' 54"	speciesLink
Espírito Santo	Povoação.	39W 48' 23"	19S 34' 58"	speciesLink
Espírito Santo	Reserva Biológica de Duas Bocas	40W 28' 40"	20S 16' 22"	speciesLink
Espírito Santo	Reserva Biológica de Duas Bocas	40W 28' 40"	20S 16' 22"	speciesLink
Espírito Santo	Estação Biológica de Santa Lúcia.	40W 32' 24"	19S 57' 54"	speciesLink
Espírito Santo	Estação Biológica de Santa Lúcia.	40W 32' 24"	19S 57' 54"	speciesLink
Espírito Santo	Estação Biológica de Santa Lúcia.	40W 32' 24"	19S 57' 54"	speciesLink
Espírito Santo	Estação Biológica de Santa Lúcia.	40W 32' 24"	19S 57' 54"	speciesLink
Espírito Santo	PCH São Pedro.	40W 38' 15"	20S 19' 45"	speciesLink
Espírito Santo	Samarco Mineração AS	40W 34' 41"	20S 46' 28"	speciesLink
Espírito Santo	BR 101	40W 25' 12"	20S 15' 50"	speciesLink
Espírito	Rodovia do Sol- ES 060. Km 59,4, sentido sul.	40W 30' 40"	20S 39' 29"	speciesLink

Estado	Localidade	LAT	LONG	Fonte/Citação
Santo				
Espírito Santo	M7, Aracruz Florestal, 16 km ENE Aracruz	40W 07' 42"	19S 47' 29"	speciesLink
Espírito Santo	Estação Biológica de Santa Lúcia	40W 32' 24"	19S 58' 10"	speciesLink
Espírito Santo	Estação Biológica de Santa Lúcia	40W 32' 23"	19S 57' 54"	speciesLink
Espírito Santo	Reserva Biológica Duas Bocas, Alto Alegre	40W 31' 19"	20S 16' 52"	speciesLink
Espírito Santo	Fazenda Boa Baixa	40W 27' 41"	20S 23' 20"	speciesLink
Espírito Santo	Fazenda Boa Baixa	40W 27' 41"	20S 23' 20"	speciesLink
Espírito Santo	Ribeira	40W 27' 30"	20S 22' 37"	speciesLink
Espírito Santo	Ribeira	40W 27' 30"	20S 22' 37"	speciesLink
Espírito Santo	Pimenta	40W 28' 06"	20S 22' 45"	speciesLink
Espírito Santo	Pimenta	40W 28' 06"	20S 22' 45"	speciesLink
Espírito Santo	Pimenta	40W 28' 06"	20S 22' 45"	speciesLink
Espírito Santo	Pimenta	40W 28' 06"	20S 22' 45"	speciesLink
Espírito Santo	Reserva Biológica Duas Bocas, Alto Alegre	40W 31' 19"	20S 16' 52"	speciesLink
Espírito Santo	Reserva Biológica Duas Bocas, Alto Alegre	40W 31' 19"	20S 16' 52"	speciesLink
Espírito Santo	Reserva Biológica Duas Bocas, Alto Alegre	40W 31' 19"	20S 16' 52"	speciesLink

Estado	Localidade	LAT	LONG	Fonte/Citação
Espírito Santo	Reserva Biológica Duas Bocas, Alto Alegre	40W 31' 19"	20S 16' 52"	speciesLink
Espírito Santo	Reserva Biológica Duas Bocas, Alto Alegre	40W 31' 19"	20S 16' 52"	speciesLink
Espírito Santo	Reserva Biológica Duas Bocas, Alto Alegre	40W 31' 19"	20S 16' 52"	speciesLink
Espírito Santo	Reserva Biológica Duas Bocas, Alto Alegre	40W 31' 19"	20S 16' 52"	speciesLink
Espírito Santo	Reserva Biológica Duas Bocas, Alto Alegre	40W 31' 19"	20S 16' 52"	speciesLink
Espírito Santo	Reserva Biológica Duas Bocas, Alto Alegre	40W 31' 19"	20S 16' 52"	speciesLink
Espírito Santo	Reserva Biológica Duas Bocas, Alto Alegre	40W 31' 19"	20S 16' 52"	speciesLink
Espírito Santo	Reserva Biológica Duas Bocas, Alto Alegre	40W 31' 19"	20S 16' 52"	speciesLink
Espírito Santo	Reserva Biológica Duas Bocas, Alto Alegre	40W 31' 19"	20S 16' 52"	speciesLink
Espírito Santo	Reserva Biológica Duas Bocas, Alto Alegre	40W 31' 19"	20S 16' 52"	speciesLink
Espírito Santo	Floresta Nacional do Rio Preto	39W 50' 41"	18S 21' 21"	speciesLink
Espírito Santo	Reserva Biológica Duas Bocas, Alto Alegre	40W 31' 19"	20S 16' 52"	speciesLink
Espírito Santo	Reserva Biológica Duas Bocas, Alto Alegre	40W 31' 19"	20S 16' 52"	speciesLink
Espírito Santo	Buenos Aires	40W 32' 40"	20S 34' 43"	speciesLink
Espírito	Buenos Aires	40W 32' 40"	20S 34' 43"	speciesLink

Estado	Localidade	LAT	LONG	Fonte/Citação
Santo				
Espírito Santo	Buenos Aires	40W 32' 40"	20S 34' 43"	speciesLink
Espírito Santo	Buenos Aires	40W 32' 40"	20S 34' 43"	speciesLink
Espírito Santo	Buenos Aires	40W 32' 40"	20S 34' 43"	speciesLink
Espírito Santo	Buenos Aires	40W 32' 40"	20S 34' 43"	speciesLink
Espírito Santo	Buenos Aires	40W 32' 40"	20S 34' 43"	speciesLink
Espírito Santo	Buenos Aires	40W 32' 40"	20S 34' 43"	speciesLink
Espírito Santo	Córrego Palmital, Mata dos Stur	40W 47' 43"	19S 12' 16"	speciesLink
Espírito Santo	Córrego São Bento, Fazenda do Dr. Rolly Luís	40W 45' 42"	19S 13' 33"	speciesLink
Espírito Santo	Fazenda Lacerda, Águas Claras	40W 46' 14"	18S 58' 24"	speciesLink
Espírito Santo	Estação Biológica de Santa Lúcia	40W 31' 37"	19S 57' 54"	speciesLink
Espírito Santo	Fazenda Boa Baixa	40W 26' 19"	20S 23' 20"	speciesLink
Espírito Santo	Reserva Biológica Duas Bocas, Alto Alegre	40W 30' 41"	20S 16' 52"	speciesLink
Espírito Santo	Povoação	40W 27' 29"	20S 22' 44"	speciesLink
Espírito Santo	Fazenda Boa Baixa	40W 26' 19"	20S 23' 20"	speciesLink
Espírito Santo	Fazenda Boa Baixa	40W 26' 19"	20S 23' 20"	speciesLink

Estado	Localidade	LAT	LONG	Fonte/Citação
Espírito Santo	Fazenda Boa Baixa	40W 26' 19"	20S 23' 20"	speciesLink
Espírito Santo	Fazenda Boa Baixa	40W 26' 19"	20S 23' 20"	speciesLink
Espírito Santo	Ribeira	40W 26' 30"	20S 22' 37"	speciesLink
Espírito Santo	Ribeira	40W 26' 30"	20S 22' 37"	speciesLink
Espírito Santo	Pimenta	40W 27' 54"	20S 22' 45"	speciesLink
Espírito Santo	Pimenta	40W 27' 54"	20S 22' 45"	speciesLink
Espírito Santo	Pimenta	40W 27' 54"	20S 22' 45"	speciesLink
Espírito Santo	Reserva Biológica Duas Bocas, Alto Alegre	40W 30' 41"	20S 16' 52"	speciesLink
Espírito Santo	Reserva Biológica Duas Bocas, Alto Alegre	40W 30' 41"	20S 16' 52"	speciesLink
Espírito Santo	Reserva Biológica Duas Bocas, Alto Alegre	40W 30' 41"	20S 16' 52"	speciesLink
Espírito Santo	Trilha Um, Reserva Biológica Augusto Ruschi	40W 32' 41"	19S 53' 43"	speciesLink
Espírito Santo	Reserva Biológica Duas Bocas, Alto Alegre	40W 30' 41"	20S 16' 52"	speciesLink
Espírito Santo	Reserva Biológica Duas Bocas, Alto Alegre	40W 30' 41"	20S 16' 52"	speciesLink
Espírito Santo	Reserva Biológica Duas Bocas, Alto Alegre	40W 30' 41"	20S 16' 52"	speciesLink
Espírito Santo	Reserva Biológica Duas Bocas, Alto Alegre	40W 30' 41"	20S 16' 52"	speciesLink
Espírito	Reserva Biológica Duas Bocas, Alto Alegre	40W 30' 41"	20S 16' 52"	speciesLink

Estado	Localidade	LAT	LONG	Fonte/Citação
Santo				
Espírito Santo	Reserva Biológica Duas Bocas, Alto Alegre	40W 30' 41"	20S 16' 52"	speciesLink
Espírito Santo	Reserva Biológica Duas Bocas, Alto Alegre	40W 30' 41"	20S 16' 52"	speciesLink
Espírito Santo	Reserva Biológica Duas Bocas, Alto Alegre	40W 30' 41"	20S 16' 52"	speciesLink
Espírito Santo	Reserva Biológica Duas Bocas, Alto Alegre	40W 30' 41"	20S 16' 52"	speciesLink
Espírito Santo	Buenos Aires	40W 32' 40"	20S 34' 43"	speciesLink
Espírito Santo	Buenos Aires	40W 32' 40"	20S 34' 43"	speciesLink
Espírito Santo	Buenos Aires	40W 32' 40"	20S 34' 43"	speciesLink
Espírito Santo	Buenos Aires	40W 32' 40"	20S 34' 43"	speciesLink
Espírito Santo	Buenos Aires	40W 32' 40"	20S 34' 43"	speciesLink
Espírito Santo	Buenos Aires	40W 32' 40"	20S 34' 43"	speciesLink
Espírito Santo	Mata Norte, Sítio Krok	40W 43' 13"	18S 58' 40"	speciesLink
Espírito Santo	Mata da Lagoa, Sítio Krok	40W 43' 11"	18S 58' 47"	speciesLink
Espírito Santo	Córrego Palmital, Mata dos Stur	40W 46' 17"	19S 12' 16"	speciesLink
Espírito Santo	Córrego São Bento, Fazenda do Dr. Rolly Luís	40W 44' 18"	19S 13' 33"	speciesLink
Espírito Santo	Trilha da Educação Ambiental, Reserva Biológica de Sooretama	40W 08' 50"	19S 03' 20"	speciesLink

Estado	Localidade	LAT	LONG	Fonte/Citação
Espírito Santo	M7, Aracruz Celulose	40W 04' 48"	19S 50' 24"	speciesLink
Espírito Santo	Fazenda Recanto, Sumidouro, Serra das Torres	40W 17' 49"	20S 17' 59"	speciesLink
Espírito Santo	Fazenda Recanto, Sumidouro, Serra das Torres	40W 17' 49"	20S 17' 59"	speciesLink
Espírito Santo	Parque Estadual da Fonte Grande	40W 19' 48"	20S 18' 00"	speciesLink
Espírito Santo	Floresta Nacional do Rio Preto	39W 50' 41"	18S 21' 21"	speciesLink
Espírito Santo	Reserva Biológica de Duas Bocas, Alto Alegre	40W 31' 19"	20S 16' 52"	speciesLink
Espírito Santo	Coacas	40W 29' 46"	20S 23' 25"	speciesLink
Rio de Janeiro	Rio de Janeiro	42W 45' 09"	22S 52' 52"	speciesLink
Espírito Santo	Grota, Aracruz Florestal, 12 km E Aracruz	40W 10' 28"	19S 48' 46"	speciesLink
Espírito Santo	Estação Biológica de Santa Lúcia	40W 32' 22"	19S 57' 54"	speciesLink
Espírito Santo	Fazenda Boa Baixa	40W 27' 41"	20S 23' 20"	speciesLink
Espírito Santo	Fazenda Boa Baixa	40W 27' 41"	20S 23' 20"	speciesLink
Espírito Santo	Ribeira	40W 27' 30"	20S 22' 37"	speciesLink
Espírito Santo	Pimenta	40W 28' 06"	20S 22' 45"	speciesLink
Espírito Santo	Pimenta	40W 28' 06"	20S 22' 45"	speciesLink
Espírito	Pimenta	40W 28' 06"	20S 22' 45"	speciesLink

Estado	Localidade	LAT	LONG	Fonte/Citação
Santo				
Espírito Santo	Pimenta	40W 28' 06"	20S 22' 45"	speciesLink
Espírito Santo	Trilha Um, Reserva Biológica Augusto Ruschi	40W 32' 41"	19S 53' 43"	speciesLink
Espírito Santo	Reserva Biológica Duas Bocas, Alto Alegre	40W 31' 19"	20S 16' 52"	speciesLink
Espírito Santo	Reserva Biológica Duas Bocas, Alto Alegre	40W 31' 19"	20S 16' 52"	speciesLink
Espírito Santo	Reserva Biológica Duas Bocas, Alto Alegre	40W 31' 19"	20S 16' 52"	speciesLink
Espírito Santo	Reserva Biológica Duas Bocas, Alto Alegre	40W 31' 19"	20S 16' 52"	speciesLink
Espírito Santo	Reserva Biológica Duas Bocas, Alto Alegre	40W 31' 19"	20S 16' 52"	speciesLink
Espírito Santo	Reserva Biológica Duas Bocas, Alto Alegre	40W 31' 19"	20S 16' 52"	speciesLink
Espírito Santo	Reserva Biológica Duas Bocas, Alto Alegre	40W 31' 19"	20S 16' 52"	speciesLink
Espírito Santo	Rio da Prata	40W 35' 56"	20S 31' 51"	speciesLink
Espírito Santo	Pirineus, Airituba	41W 40' 15"	20S 57' 29"	speciesLink
Espírito Santo	Reserva Biológica Duas Bocas, Alto Alegre	40W 31' 19"	20S 16' 52"	speciesLink
Espírito Santo	Reserva Biológica Duas Bocas, Alto Alegre	40W 31' 19"	20S 16' 52"	speciesLink
Espírito Santo	Reserva Biológica Duas Bocas, Alto Alegre	40W 31' 19"	20S 16' 52"	speciesLink
Espírito Santo	Reserva Biológica Duas Bocas, Alto Alegre	40W 31' 19"	20S 16' 52"	speciesLink

Estado	Localidade	LAT	LONG	Fonte/Citação
Espírito Santo	Buenos Aires	40W 32' 40"	20S 34' 43"	speciesLink
Espírito Santo	Buenos Aires	40W 32' 40"	20S 34' 43"	speciesLink
Espírito Santo	Buenos Aires	40W 32' 40"	20S 34' 43"	speciesLink
Espírito Santo	Rio da Prata	40W 35' 56"	20S 31' 51"	speciesLink
Espírito Santo	Buenos Aires	40W 32' 40"	20S 34' 43"	speciesLink
Espírito Santo	Estação Biológica de Santa Lúcia	40W 32' 22"	19S 57' 54"	speciesLink
Espírito Santo	Buenos Aires	40W 32' 40"	20S 34' 43"	speciesLink
Espírito Santo	Mata Norte, Sítio Krok	40W 44' 47"	18S 58' 40"	speciesLink
Espírito Santo	Mata da Lagoa, Sítio Krok	40W 44' 49"	18S 58' 47"	speciesLink
Espírito Santo	Córrego Palmital, Mata dos Stur	40W 47' 43"	19S 12' 16"	speciesLink
Espírito Santo	Córrego São Bento, Fazenda do Dr. Rolly Luís	40W 45' 42"	19S 13' 33"	speciesLink
Espírito Santo	Córrego Palmital, Mata dos Stur	40W 47' 43"	19S 12' 16"	speciesLink
Espírito Santo	Reserva Biológica de Córrego Grande	39W 49' 10"	18S 14' 17"	speciesLink
Espírito Santo	Reserva Biológica de Córrego Grande	39W 49' 00"	18S 14' 36"	speciesLink
Espírito Santo	Estação Biológica de Santa Lúcia	40W 32' 22"	19S 57' 54"	speciesLink
Espírito	Estação Biológica de Santa Lúcia	40W 31' 36"	19S 58' 10"	speciesLink

Estado	Localidade	LAT	LONG	Fonte/Citação
Espírito Santo	Reserva Biológica Duas Bocas, Alto Alegre	40W 30' 41"	20S 16' 52"	speciesLink
Espírito Santo	Reserva Biológica Duas Bocas, Alto Alegre	40W 30' 41"	20S 16' 52"	speciesLink
Espírito Santo	Reserva Biológica Duas Bocas, Alto Alegre	40W 30' 41"	20S 16' 52"	speciesLink
Espírito Santo	Reserva Biológica Duas Bocas, Alto Alegre	40W 30' 41"	20S 16' 52"	speciesLink
Espírito Santo	Reserva Biológica Duas Bocas, Alto Alegre	40W 30' 41"	20S 16' 52"	speciesLink
Espírito Santo	Reserva Biológica Duas Bocas, Alto Alegre	40W 30' 41"	20S 16' 52"	speciesLink
Espírito Santo	Reserva Biológica Duas Bocas, Alto Alegre	40W 30' 41"	20S 16' 52"	speciesLink
Espírito Santo	Reserva Biológica Duas Bocas, Alto Alegre	40W 30' 41"	20S 16' 52"	speciesLink
Espírito Santo	Reserva Biológica Duas Bocas, Alto Alegre	40W 30' 41"	20S 16' 52"	speciesLink
Espírito Santo	Parque Estadual da Fonte Grande	40W 19' 48"	20S 18' 00"	speciesLink
Espírito Santo	Rio da Prata	40W 35' 56"	20S 31' 51"	speciesLink
Espírito Santo	Buenos Aires	40W 32' 40"	20S 34' 43"	speciesLink
Espírito Santo	Buenos Aires	40W 32' 40"	20S 34' 43"	speciesLink
Espírito Santo	Buenos Aires	40W 32' 40"	20S 34' 43"	speciesLink
Espírito Santo	Buenos Aires	40W 32' 40"	20S 34' 43"	speciesLink
Espírito	Rio da Prata	40W 35' 56"	20S 31' 51"	speciesLink

Estado	Localidade	LAT	LONG	Fonte/Citação
Santo				
Espírito Santo	Buenos Aires	40W 32' 40"	20S 34' 43"	speciesLink
Espírito Santo	Estação Biológica de Santa Lúcia	40W 32' 22"	19S 57' 54"	speciesLink
Espírito Santo	Buenos Aires	40W 32' 40"	20S 34' 43"	speciesLink
Espírito Santo	Buenos Aires	40W 32' 40"	20S 34' 43"	speciesLink
Espírito Santo	Córrego Palmital, Mata dos Stur	40W 46' 17"	19S 12' 16"	speciesLink
Espírito Santo	Córrego São Bento, Fazenda do Dr. Rolly Luís	40W 44' 18"	19S 13' 33"	speciesLink
Espírito Santo	Pirineus, Airituba	41W 40' 15"	20S 57' 29"	speciesLink
Espírito Santo	Trilha B, Córrego São Luiz	40W 51' 01"	19S 10' 03"	speciesLink
Espírito Santo	Fazenda Lacerda, Águas Claras	40W 45' 46"	18S 58' 24"	speciesLink
Espírito Santo	Povoação	39W 47' 10"	19S 33' 30"	speciesLink
Espírito Santo	Córrego Palmital, Mata dos Stur	40W 46' 17"	19S 12' 16"	speciesLink
Espírito Santo	Coacas	40W 29' 46"	20S 23' 25"	speciesLink
São Paulo	Parque estadual Intervales, Base Saibadela, Município de Sete Barras	48W 05' 00"	24S 13' 00"	speciesLink
São Paulo	Parque estadual intervalles, Base Saibadela, Município de Sete Barras	48W 05' 00"	24S 13' 00"	speciesLink
São Paulo	Parque estadual Intervales, Base Saibadela	48W 05' 00"	24S 13' 00"	speciesLink
São Paulo	Parque Florestal Itapetinga	46W 32' 59"	23S 06' 37"	speciesLink
São Paulo	Sede Saibadella	47W 55' 11"	24S 22' 48"	speciesLink

Estado	Localidade	LAT	LONG	Fonte/Citação
Rio de Janeiro	Subida p/ Marco de divisa de estado, SP/RJ	44W 49' 37"	23S 16' 35"	speciesLink
São Paulo	Parque Estadual da Serra do Mar, Fazenda Capricórnio	45° 03' 58"O	23° 23' 52"S	speciesLink
Espírito Santo	Povoação.	39W 47' 23"	19S 34' 58"	speciesLink
Espírito Santo	Parque Estadual de Itaúnas. Mata da Bahia-Sul, próximo ao Rio Itaúnas.	39W 44' 08"	18S 17' 33"	speciesLink
Espírito Santo	ES 060 no km 61,3 sentido norte.	40W 30' 40"	20S 39' 29"	speciesLink
Espírito Santo	Rodovia do Sol- ES 060. Km 38, sentido norte.	40W 30' 40"	20S 39' 29"	speciesLink
Espírito Santo	Pousada Paradiso	40W 36' 01"	19S 56' 08"	speciesLink
Rio de Janeiro	Rio Janeiro	42W 48' 58"	22S 08' 40"	speciesLink
Rio de Janeiro	Rio Janeiro	42W 48' 58"	22S 08' 40"	speciesLink
São Paulo	Fazenda Capricórnio, 5 km N Ubatuba	45W 07' 00"	23S 25' 00"	speciesLink
Espírito Santo	Município de Aracruz, Fragmentos Florestais da Cia. Aracruz Celulose	40W 10' 00"	19S 50' 00"	speciesLink
Paraná	CGH Água Benta	51W 05' 27"	26S 01' 42"	IAT - sinfauna
Paraná	CGH Água Santa	51W 03' 28"	26S 01' 31"	IAT - sinfauna
Paraná	PCH Paredinha	51W 25' 25"	24S 55' 51"	IAT - sinfauna
Paraná	PCH Boa Vista II	51W 23' 46"	24S 55' 23"	IAT - sinfauna
Paraná	Projeto de Construção de Novo Ramal Ferroviário, Nova Estrada Rodoviária e Ponte Sobre o Rio Tibagi	50W 45' 40"	24S 14' 23"	IAT - sinfauna
Paraná	Subestação Tibagi 138 kV	50W 25' 07"	24S 31' 20"	IAT - sinfauna
Paraná	Parque Eólico Batavo	50W 11' 05"	24S 46' 22"	IAT - sinfauna
Paraná	LT 138 kV Ambev	50W 17' 55"	25S 00' 46"	IAT - sinfauna

Estado	Localidade	LAT	LONG	Fonte/Citação
Paraná	Mineração Delta do Paraná S.A	49W 43' 47"	25S 07' 20"	IAT - sinfauna
Paraná	CGH Rio do Salto	49W 55' 13"	25S 21' 12"	IAT - sinfauna
Paraná	Complexo Minério-Industrial	48W 53' 15"	24S 41' 09"	IAT - sinfauna
Paraná	Terminal de Granéis Líquidos - Terin	48W 37' 12"	25S 33' 59"	IAT - sinfauna
Paraná	Fertilizantes Heringer	48W 31' 37"	25S 30' 47"	IAT - sinfauna
Paraná	Faixa Pontal do Paraná	48W 22' 22"	25S 33' 35"	IAT - sinfauna
Paraná	Terminal Marítimo	48W 23' 03"	25S 33' 04"	IAT - sinfauna
Espírito Santo	App Lagoa Encantada - Ibes, Vila Velha - ES	40W 19' 56"	20S 22' 24"	Inaturalist
São Paulo	Sítio Celina Nery Crisóstomo - Miracatu,	47W 27' 30"	24S 17' 09"	Inaturalist
Espírito Santo	BR-101, Km 101 s/n Rodovia, Linhares - ES	40W 06' 59"	19S 00' 28"	Inaturalist
São Paulo	Paraibuna - SP	45W 30' 32"	23S 34' 52"	Inaturalist
Paraná	Foz do Iguaçu	54W 26' 20"	25S 40' 35"	Inaturalist
Rio de Janeiro	Cachoeiras de macacu,bocado mato, Rj	42W 36' 37"	22S 24' 56"	Inaturalist
São Paulo	Rodovia Estadual Francisca Mendes Ribeiro, s/n - SP-221, São José do Barreiro - SP,	44W 39' 44"	22S 56' 30"	Inaturalist
Rio de Janeiro	Condomínio Portão Azul, Guapimirim - RJ	42W 59' 27"	22S 28' 26"	Inaturalist
Alagoas	Usina Caeté	36° 04 ' 35"O	9°46' 28"S	Vieira, 2006
Bahia	Fazenda Brejo Grande	39W 16' 00"	14S 48' 00"	Vieira, 2006
Bahia	Município de Ilhéus	39W 02' 00"	14S 49' 00"	Vieira, 2006
Bahia	Município de Una	39W 04' 00"	15S 18' 00"	Vieira, 2006
Espírito Santo	Aracruz Florestal, Aracruz	40W 03' 00"	19S 47' 00"	Vieira, 2006
Espírito Santo	Estação Biológica de Santa Lúcia, Santa Teresa	40W 22' 00"	19S 50' 00"	Vieira, 2006

Estado	Localidade	LAT	LONG	Fonte/Citação
Espírito Santo	Morro da Argola, Vila Velha	40W 20' 00"	20S 19' 00"	Vieira, 2006
Espírito Santo	Santa Ana, Lagoa Juparanã, Linhares	40W 18' 00"	19S 35' 00"	Vieira, 2006
Espírito Santo	Serra	40W 18' 00"	20S 07' 00"	Vieira, 2006
Pernambuco	Parque Dois Irmãos, Recif	34W 56' 27"	8S 00'16"	Vieira, 2006
Rio de janeiro	Angra dos Reis	44W 20' 44"	23S 00' 37"	Vieira, 2006
Rio de janeiro	Araruama	42W 20' 00"	22S 53' 00"	Vieira, 2006
Rio de janeiro	Município de Magé	43W 02' 00"	22S 40' 42"	Vieira, 2006
Rio de janeiro	Mambucaba, Angra dos Reis	44W 31' 00"	22S 56' 22"	Vieira, 2006
Rio de janeiro	Parati	44W 42' 00"	23S 13' 00"	Vieira, 2006
Rio de janeiro	Pendotiba, Niterói	43W 07' 00"	22S 53' 00"	Vieira, 2006
Rio de janeiro	Rio de janeiro	43W 12' 00"	22S 54' 00"	Vieira, 2006
Rio de janeiro	Serra dos Órgãos	42W 45' 00"	22S 22' 00"	Vieira, 2006
Santa Catarina	Reserva Particular do Patrimônio Natural Volta Velha (RVV)	48W 39' 20"	26S 04' 04"	GRAIPEL & GLOCK,2003
Paraná	Parque Estadual Rio da Onça	48W 33' 46"	25S 46' 40"	GATTO-ALMEIDA, 2016
Espírito Santo	Parque Estadual da Fonte Grande (PEFG)	40W 20' 23"	20S 18' 17"	JUNIOR & LEITE, 2007
Rio de janeiro	Serra dos órgãos	42W 49' 44"	22S 24' 03"	LORETTO; RAMALHO; VIEIRA, 2005.
São Paulo	Estação ecológica JuréliaStatins	47W 00' 17"	24S 23' 51"	BERGALIO, 1994.

Estado	Localidade	LAT	LONG	Fonte/Citação
Paraná	Poruquara	48W 17' 26"	25S 23' 22"	MHNCI
Paraná	Limeira	48W 36' 06"	25S 54' 36"	MHNCI
Paraná	Paranaguá	48W 32' 06"	25S 25' 25"	MHNCI

