

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E NATURAIS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

**Presença e importância do tatu-canastra,  
*Priodontes maximus* (Kerr, 1792), em um dos  
últimos refúgios para a espécie na Mata Atlântica:  
o Complexo Florestal Linhares-Sooretama**

**Bruno Lucas Fontes dos Santos**

Vitória, ES  
Fevereiro, 2020

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E NATURAIS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**Presença e importância do tatu-canastra,  
*Priodontes maximus* (Kerr, 1792), em um dos  
últimos refúgios para espécie na Mata Atlântica: o  
Complexo Florestal Linhares-Sooretama**

**Bruno Lucas Fontes dos Santos**

**Orientador: Dr. Aureo Banhos dos Santos**

**Coorientador: Dr. Arnaud Léonard Jean Desbiez**

**Dissertação submetida ao Programa de Pós-  
Graduação em Ciências Biológicas (Biologia  
Animal) da Universidade Federal do Espírito  
Santo como requisito parcial para a obtenção  
do grau de Mestre em Biologia Animal**

**Vitória, ES**

**Fevereiro, 2020**

Ficha catalográfica disponibilizada pelo Sistema Integrado de Bibliotecas - SIBI/UFES e elaborada pelo autor

---

D722p dos Santos, Bruno Lucas Fontes, 1984-  
Presença e importância do tatu-canastra, *Priodontes maximus* (Kerr, 1792), em um dos últimos refúgios para espécie na Mata Atlântica: o Complexo Florestal Linhares-Sooretama / Bruno Lucas Fontes dos Santos. - 2020.  
87 f. : il.

Orientador: Aureo Banhos dos Santos.

Coorientador: Arnaud Léonard Jean Desbiez.

Dissertação (Mestrado em Biologia Animal) - Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Humanas e Naturais.

1. Xenarthra. 2. Conservação. 3. Ecologia. 4. Engenheiro do ecossistema. 5. Armadilha Fotográfica. 6. Biodiversidade. I. dos Santos, Aureo Banhos. II. Desbiez, Arnaud Léonard Jean. III. Universidade Federal do Espírito Santo. Centro de Ciências Humanas e Naturais. IV. Título.

CDU: 57

---



Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

**ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO DO CURSO DE MESTRADO EM BIOLOGIA ANIMAL DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS DO CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E NATURAIS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO - ATA Nº 195 – 10/03/2020**

Aos dez dias do mês de março de dois mil e vinte, em sessão pública, realizada na sala de Webconferências no Prédio Wallace Corradi Vianna, no CCHN, na Universidade Federal do Espírito Santo, procedeu-se a avaliação da dissertação do aluno **Bruno Lucas Fontes dos Santos**. Às oito horas, o Prof. Dr. Aureo Banhos dos Santos (UFES), Orientador e Presidente da Comissão Examinadora de Defesa de Dissertação, deu início aos trabalhos, convidando a tomar assento à mesa o Prof. Dr. Albert David Ditchfield (UFES), examinador interno e o Prof. Dr. Adriano Garcia Chiarello (USP), Examinador externo, participando remotamente por meio de webconferência, conforme previsto na Portaria Normativa PRPPG/UFES Nº 02, de 28 de junho de 2016. A seguir, o presidente solicitou ao mestrando que fizesse uma explanação de seu trabalho intitulado **“Presença e importância do tatu-canastra, *Priodontes maximus* (Kerr, 1792), em um dos últimos refúgios para espécie na Mata Atlântica: o Complexo Florestal Linhares-Sooretama”**. Finda a apresentação, o presidente passou a palavra aos examinadores, que procederam à arguição da candidata. Ao final, a Comissão em sessão reservada deliberou pela **APROVAÇÃO** da referida dissertação nos termos do Regimento Interno do Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas e alertou que o **aprovado** somente terá direito ao título de Mestre após entrega da versão final de sua dissertação, em papel e meio digital, à Secretaria do Programa. Encerrada a sessão, eu, Prof. Dr. Aureo Banhos dos Santos, presidente da Comissão Examinadora, lavrei a presente ata que vai assinada por mim e pelos demais componentes da Comissão.

Prof. Dr. Aureo Banhos dos Santos  
(UFES)  
Orientador e Presidente da Comissão

Prof. Dr. Aureo Banhos dos Santos por  
Prof. Dr. Adriano Garcia Chiarello (USP)  
Examinador externo

Prof. Dr. Albert David Ditchfield (UFES)  
Examinador interno

Bruno Lucas Fontes dos Santos

conferir o original.  
Em 10/03/2020  
Roseli Pires  
15/03/2020



## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente, agradeço a minha família que sempre me apoiou. Se não fosse com a ajuda de todos vocês, essa dissertação não estaria concluída. Aos meus pais, Ilton dos Santos Jr. e Cláudia Lucas G. Fontes, que sempre buscaram me proporcionar a melhor educação possível e me incentivaram a nunca desistir de seguir em frente com a minha carreira profissional. Aos meus irmãos, Igor Lucas Fontes dos Santos e João Pedro M. dos Santos, pela amizade e companheirismo. Agradeço imensamente aos meus avós, Manoel J. G. Fontes Filho e Zenith Rosa Lucas Fontes por todo o cuidado e por estarem sempre presentes e torcendo por mim ao longo da minha vida. A minha avó Alice Barros dos Santos, por todo o carinho e que mesmo distante, sempre me envia pensamentos positivos. Ao meu avô, Ilton dos Santos, que faleceu durante o desenvolvimento dessa dissertação, mas que sempre me proporcionou momentos de alegria ao seu lado. Agradeço também aos meus tios, Alexandre Lucas G. Fontes, Carlos M. Barros dos Santos, Claudia M. Barros dos Santos, Sandra M. Barros dos Santos, Geraldo M. Barros dos Santos, Luciana A. Barros dos Santos e a todos os meus primos e primas.

Ao meu orientador, Aureo Banhos dos Santos, que me incentivou e me apoiou desde a minha inscrição para o mestrado. Obrigado por ter me recebido e me acolhido em seu laboratório. Os seus esforços para a conservação da fauna brasileira é motivo de orgulho e um incentivo para todos continuarem nessa luta a favor da preservação do meio ambiente. Obrigado por ter me proporcionado muitos momentos de aprendizagem.

Ao meu coorientador, Arnaud L. J. Desbiez, que me recebeu no Projeto Tatu Canastra e me transmitiu todo o seu conhecimento. Obrigado por toda a atenção e por confiar em mim essa empreitada. Aproveito para agradecer a todos os membros do Projeto Tatu Canastra, que iniciaram os estudos com a espécie há nove anos, atuando com pesquisas no Cerrado e no Pantanal, se não fosse por esse conhecimento prévio de vocês, essa dissertação não seria possível. Em especial, agradeço ao biólogo do projeto e amigo Gabriel Fávero Massocato, que me ensinou em campo, no Pantanal e em Sooretama, toda a base prática para o desenvolvimento desse estudo. Agradeço ao Projeto Tatu Canastra, não somente pela contribuição

técnica e científica, mas também por ter custeado parte dos valores gastos em campo, através da parceria com o *Houston Zoo*, Texas, USA.

Agradeço aos amigos Fred, Chico, Marcos, Brener, Yan, Carlos Hartur, Diná, Lorryne, Tomás e a todos os outros que ajudaram nos trabalhos de campo em Sooretama, que foram pesados e cansativos. Se não fosse com a ajuda de cada um de vocês, esse estudo não iria se concretizar. Cada tropeço, machucado e picadas de insetos, valeram a pena no final. Obrigado por ajudarem na preservação do Complexo Florestal Linhares-Sooretama.

Agradeço ao Sr. Eliton Lima, chefe da Reserva Biológica de Sooretama, pelos esforços empreendidos na preservação da reserva e por ter proporcionado todo o suporte necessário para a execução desse estudo, como as instalações físicas, alojamentos e pelo auxílio nos trabalhos de campo. Agradeço também a todos os brigadistas, patrulheiros e funcionários da Reserva Biológica de Sooretama e da Reserva Natural Vale, que me ajudaram nos trabalhos de campo e cedendo informações da presença do tatu-canastra no Complexo Florestal Linhares-Sooretama.

Agradeço ao apoio do PPBioMA (Programa de Pesquisa em Biodiversidade da Mata Atlântica), que forneceu as informações e os dados coletados na infraestrutura de amostragem RAPELD, instaladas na Reserva Biológica de Sooretama e na Reserva Natural Vale. Este estudo foi parte do projeto intitulado “Impacto de infraestruturas lineares e da agricultura nos serviços ambientais de áreas protegidas”, financiado pela FAPES (Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo), que cedeu parte dos equipamentos necessários para a execução do projeto, como as armadilhas fotográficas, pilhas, cartões de memória e GPS, além de ter contribuído com parte dos valores gastos no campo.

Ao Projeto Felinos, através da sua coordenadora, Dra. Ana Carolina Srbek-Araújo, ao Pró-Tapir, através da sua coordenadora, Dra. Andressa Gatti, ao Dr. Átilla Ferreguetti e a Ma. Renata Valls, por terem cedidos os dados de suas pesquisas. Agradeço também ao Vitor Schettino pela confecção dos mapas.

Essa dissertação não seria viável sem o apoio institucional do Programa de Pós-graduação em Biologia Animal da Universidade Federal do Espírito Santo (PPGBAN-UFES). Agradeço a todos os professores e alunos pelos momentos de aprendizagem, essa troca de experiências foi altamente enriquecedora. Obrigado!

## RESUMO

O *Priodontes maximus*, conhecido no Brasil como tatu-canastra, divergiu-se dentro da superordem Xenarthra há pelo menos 22 Ma e é uma das espécies de mamíferos viventes mais antiga da Terra. Ele é classificado dentro dos mamíferos de grande porte, sendo que um indivíduo adulto pode medir 1,60 m e pesar 60 kg em vida livre. O tatu-canastra é uma espécie bandeira das florestas sul-americanas e está ameaçado de extinção em toda sua distribuição. No Brasil, sua ocorrência é ampla, abrangendo atualmente os biomas Cerrado, Pantanal, Amazônia e Mata Atlântica, mas a espécie encontra-se ameaçada na categoria de Vulnerável. Na Mata Atlântica, encontra-se Criticamente Ameaçado. O Complexo Florestal Linhares-Sooretama, formado pela Reserva Biológica de Sooretama, Reserva Natural Vale e outras reservas contíguas, é um dos últimos refúgios para a espécie em toda a Mata Atlântica. Até o momento, haviam escassos registros e informações isoladas sobre a espécie neste complexo florestal, além disso o seu papel ecológico ainda não havia sido estudado na Mata Atlântica. Nesse sentido, essa dissertação visou superar essa lacuna, gerando conhecimento sobre o estado de conservação e sobre o papel ecológico da espécie na região. No primeiro capítulo, reuniu-se os registros históricos e o conhecimento de pesquisas com vertebrados terrestres realizadas no complexo florestal nos últimos 15 anos. Além disso, foram realizadas buscas por evidências da presença da espécie. No total, foram 70 registros, incluindo carcaças, escavações e imagens do tatu-canastra. Foram encontradas 23 escavações de tatu-canastra e três indivíduos foram registrados nas armadilhas fotográficas. Os registros demonstraram que o estado de conservação da espécie na região é muito preocupante, pois a quantidade de indivíduos sobrevivendo na área é pequena e a população está sob fortes ameaças de caça e da rodovia BR-101. Diante desse cenário, a existência da espécie neste complexo florestal está altamente comprometida e a sua população está em vias de extinção. No segundo capítulo, realizou-se o primeiro estudo sobre a ecologia do tatu-canastra na Mata Atlântica. O tatu-canastra é conhecido por ser um engenheiro alógeno do ecossistema, pois por meio de suas escavações, eles alteram o ambiente físico, criam novos habitats e influenciam os recursos para diversas espécies de vertebrados silvestres. No presente estudo, foram instaladas armadilhas fotográficas para monitoramento em frente a 14 escavações de tatu-canastra na Reserva Biológica de Sooretama. Os resultados mostraram que pelo menos 37 espécies de vertebrados usaram as escavações na Mata

Atlântica e a riqueza de espécies detectada em frente as escavações foi maior do que os pontos sem escavações. Além disso, 15 espécies foram detectadas exclusivamente nas escavações e apenas duas nos pontos sem escavação. Muitas dessas espécies registradas estão ameaçadas de extinção. Assim, o tatu-canastra é um engenheiro do ecossistema também na Mata Atlântica e apesar de estar em vias de extinção, suas escavações ainda fornecem recurso, abrigo e proteção para muitas outras espécies de animais. Entretanto, a menos que o curso da extinção possa ser revertido em breve, o tatu-canastra não poderá mais exercer o seu importante papel ecológico no Complexo Florestal Linhares-Sooretama.

Palavras-chave: Chlamyphoridae; Xenarthra; engenheiro do ecossistema; tatu; ecologia; Reserva Biológica de Sooretama; biodiversidade; armadilha fotográfica.



## ABSTRACT

*Priodontes maximus*, known in Brazil as the tatu-canastra, diverged within the Xenarthra superorder at least 22 Ma and is one of the oldest living mammal species on Earth. It is classified within large mammals, and an adult individual can measure 1.60 m and weigh 60 kg in free life. The giant armadillo is a flag species of South American forests and is endangered throughout its distribution. In Brazil, its occurrence is wide, currently encompassing the Cerrado, Pantanal, Amazon and Atlantic Forest biomes, but the species is threatened in the Vulnerable category. In the Atlantic Forest, it is Critically Endangered and the Linhares-Sooretama Forest Complex, formed by the Sooretama Biological Reserve, Vale Nature Reserve and other contiguous reserves, is one of the last refuges for the species in the entire Atlantic Forest. Until now, there were few records and isolated information about the species in this forest complex, in addition its ecological role had not yet been studied in the Atlantic Forest. In this sense, this dissertation aimed to overcome this gap, generating knowledge about the conservation status and about the ecological role of the species. In the first chapter, the historical records and knowledge of research on terrestrial vertebrates carried out in the forest complex in the last 15 years were gathered. In addition, searches were conducted for evidence of the presence of the species. In total, there were 70 records, including carcasses, excavations and images of the giant armadillo. 23 armadillo excavations were found and three individuals were recorded in the cameras trap. The records showed that the conservation status of the species in the region is very worrying, as the number of individuals surviving in the area is small and the population is under strong threats from hunting and from the BR-101 highway. In view of this scenario, the species existence in this forest complex is highly compromised and its population is endangered. In the second chapter, the first study on the ecology of the armadillo in the Atlantic Forest was carried out. The giant armadillo is known to be an allogenic engineer of the ecosystem, because through its excavations, they alter the physical environment, create new habitats and influence the resources for several species of wild vertebrates. In the present study, camera traps were installed for monitoring 14 excavations of giant armadillo in the Sooretama Biological Reserve. The results showed that at least 37 species of vertebrates used the excavations and the richness of species detected in front of the excavations was greater than the points without excavations. In addition, 15 species were detected exclusively by excavations and only two at points without excavation. Many of these species are endangered. Thus,

the giant armadillo is an ecosystem engineer also in the Atlantic Forest and despite being in danger of extinction, its excavations still provide resources, shelter and protection for many other animal species. However, unless the course of extinction can be reversed soon, the giant armadillo will no longer be able to play its important ecological role.

Keywords: Chlamyphoridae; Xenarthra; ecosystem engineer; armadillo; ecology; Sooretama Biological Reserve; biodiversity; camera trap.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. O tatu-canastra ( <i>Priodontes maximus</i> ).....	17
Figura 2. Distribuição geográfica do <i>Priodontes maximus</i> . ....	23
Figura 3. Escavações do <i>Priodontes maximus</i> . A esquerda uma escavação na Mata Atlântica, Reserva Biológica de Sooretama; a direita uma escavação no Pantanal, Fazenda Baía das Pedras. ....	25
Figura 4. O Complexo Florestal Linhares-Sooretama, composto pela Reserva Biológica de Sooretama, Reserva Natural Vale, Reserva Particular do Patrimônio Natural Recanto das Antas e a Reserva Particular do Patrimônio Natural Mutum-Preto.....	35
Figura 5. Armadilha fotográfica sendo instalada em frente a uma escavação de <i>Priodontes maximus</i> na Reserva Biológica de Sooretama.....	37
Figura 6. Registros de <i>Priodontes maximus</i> em frente aos túneis de passagem subterrânea, no trecho da rodovia BR-101 que corta a Reserva Biológica de Sooretama. (a) Vista frontal; (b) Vista da lateral direita; (c) Vista da lateral esquerda; (d) Vista dorsal, seta.....	40
Figura 7. Registros de <i>Priodontes maximus</i> em trilha da Reserva Biológica de Sooretama.....	40
Figura 8. Mapa da busca ativa realizada na Reserva Biológica de Sooretama. As linhas laranjas representam as buscas a pé e as linhas em vermelho representam as buscas com o uso de veículo. ....	41
Figura 9. Imagens de <i>Priodontes maximus</i> reutilizando escavações na Reserva Biológica de Sooretama. (a-b) Escavação próxima ao túnel da BR-101, seta vermelha indica mancha escura na carapaça; (c-g) Sequência de imagens do uso da escavação; (h) Escavação da trilha.....	43
Figura 10. (A) Mapa da área do Complexo Florestal Linhares-Sooretama com a distribuição de armadilhas fotográficas. (B) Densidade das armadilhas fotográficas no Complexo Florestal Linhares-Sooretama. ....	44
Figura 11. Registros de <i>Priodontes maximus</i> localizados no Complexo Florestal Linhares-Sooretama.....	45
Figura 12. Escavação de 3,00 x 1,50 (largura) e 1,80 (profundidade) com indícios de caça do <i>Priodontes maximus</i> na Reserva Biológica de Sooretama. ....	50
Figura 13. Escavações e armadilhas fotográfica instaladas em locais com escavação e locais sem escavação no Complexo Florestal Linhares-Sooretama. ....	59
Figura 14. (A) Média e desvio padrão da altitude das escavações do <i>Priodontes maximus</i> na Reserva Biológica de Sooretama; (B) Médias e desvio padrão da altura, largura e profundidade das escavações de <i>Priodontes maximus</i> encontradas na Reserva Biológica de Sooretama. ....	60

Figura 15. Total de registros independentes por espécies de animais que se deslocam, interagem ou entram em escavações do tatu-canastra na Reserva Biológica de Sooretama.....	61
Figura 16. Registros de comportamentos observados pelas espécies registradas em frente as escavações do tatu-canastra na Reserva Biológica de Sooretama. ....	62
Figura 17. Total de registros dos animais que se deslocaram próximos à escavação do <i>Priodontes maximus</i> , na Reserva Biológica de Sooretama.....	63
Figura 18. Total de registros dos animais que interagiram com a escavação do <i>Priodontes maximus</i> , na Reserva Biológica de Sooretama.....	64
Figura 19. Total de registros dos animais que entraram na escavação do <i>Priodontes maximus</i> , na Reserva Biológica de Sooretama. ....	65
Figura 20. Curva de acumulação de espécies e suficiência amostral com o uso do estimador de riqueza não-paramétrico <i>Jackknife 1</i> e <i>CHAO 2</i> .....	68
Figura 21. Diagrama de Venn da riqueza de espécies encontradas nas escavações, nos locais sem escavações e em ambos os ambientes.....	69
Figura 22. Total de registros independentes por espécies de animais registradas nas escavações do <i>Priodontes maximus</i> e em locais sem escavações, na Reserva Biológica de Sooretama. ....	69
Figura 23. Curva de acumulação de espécies e suficiência amostral com o uso do estimador de riqueza não-paramétrico <i>Jackknife 1</i> . Registros das escavações x registros em locais sem escavação do <i>Priodontes maximus</i> . ....	72
Figura 24. Curva de acumulação de espécies e suficiência amostral com o uso do estimador de riqueza <i>CHAO 2</i> . Registros das escavações x registros em locais sem escavação do <i>Priodontes maximus</i> . ....	73

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Pesquisas realizadas com o uso de armadilhas fotográficas (AFs) no Complexo Florestal Linhares-Sooretama, incluindo o local, o período de monitoramento, a quantidade de AFs instaladas, o esforço medido em dias-câmera, o número de registros e o e o sucesso de captura de <i>Priodontes maximus</i> . ....	38
Tabela 2. Registros da presença de <i>Priodontes maximus</i> no Complexo Florestal Linhares-Sooretama, incluindo armadilhas fotográficas, escavações e carcaças. ....	42
Tabela 3. Proporção e comportamento das espécies fotografadas em frente as escavações de tatu-canastra na Reserva Biológica de Sooretama. Os comportamento foram separados em três categorias: (1) Animal que se deslocou sem parar próximo à escavação/monte de terra; (2) Animal que interagiu com a escavação/monte de terra; (3) Animal que entrou na escavação. ....	66
Tabela 4. Comparação entre a composição, frequência de registros, similaridade, dominância, índice de Berger-Parker das espécies encontradas nas escavações do <i>Priodontes maximus</i> e nas trilhas (locais sem a escavação), na Reserva Biológica de Sooretama. ....	71

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO GERAL .....	15
1.1 Xenarthras.....	15
1.2 O tatu-canastra ( <i>Prionomys maximus</i> ) .....	16
1.3 Distribuição da espécie .....	22
1.4 As escavações do tatu-canastra.....	23
1.5 Ameaças ao tatu-canastra.....	25
1.6 A Mata Atlântica e o Complexo Florestal Linhares-Sooretama .....	26
1.7 O tatu-canastra na Mata Atlântica .....	29
1.8 Justificativa.....	30
2. CAPÍTULO 1 .....	31
2.1 Introdução .....	31
2.2 Objetivos geral e específicos.....	33
2.2.1 Objetivo geral .....	33
2.2.2 Objetivos específicos .....	33
2.3 Metodologia.....	33
2.3.1 Área de estudo .....	33
2.3.2 Levantamento de dados.....	35
2.3.3 Busca ativa .....	36
2.4 Resultados .....	37
2.5 Discussão.....	44
2.5.1 A presença do tatu-canastra no Complexo Florestal Linhares-Sooretama .....	45
2.5.2 As ameaças à presença do tatu-canastra no Complexo Florestal Linhares-Sooretama....	47
2.6 Conclusão .....	51
3. CAPÍTULO 2 .....	52
3.1 Introdução .....	52
3.2 Objetivos geral e específicos.....	54
3.2.1 Objetivo geral.....	54
3.2.2 Objetivos específicos .....	54
3.3 Metodologia.....	54
3.3.1 Área de estudo .....	54
3.3.1 Material e métodos .....	55
3.3.4 Resultados .....	57
3.4 Discussão.....	73
3.5 Conclusão .....	78
4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	79
APÊNDICE .....	85

## 1. INTRODUÇÃO GERAL

### 1.1 Xenarthras

Os Xenarthras correspondem à superordem de mamíferos eutérios terrestres que engloba a ordem Cingulata, representada pelos tatus e a ordem Pilosa, representada pelos tamanduás e preguiças (POUGH; HEISER; MCFARLAND, 2003). Cingulatas são caracterizados por animais que possuem osteodermos presentes na pele, formando uma carapaça óssea (NOWAK; WALKER, 1999). A ordem possui duas famílias com táxons viventes, família Chlamyphoridae (sub-famílias: Euphractinae, Chlamyphorinae e Tolypeutinae) e família Dasypodidae (sub-família: Dasypodinae), totalizando 20 espécies viventes (GIBB et al., 2016). A ordem Pilosa é caracterizada por animais que possuem densa cobertura de pelos no corpo (WILSON; REEDER, 2005) e possui duas subordens, Folivora (famílias: Megalonychidae e Bradipodidae) e Vermilingua (famílias: Cyclopedidae e Myrmecophagidae) (GIBB et al., 2016).

O termo Xenarthra (Grego: *xenon* = estranho e *arthron* = articulação) corresponde à presença de processos articulares acessórios existentes nas vértebras torácicas, denominada de xenartria, bastante distinta de outros mamíferos e comum a todos os representantes deste grupo, com exceção dos extintos gliptodontes, onde a carapaça se encontrava fusionada às vértebras. Outras características diagnósticas para os Xenarthras são: a fusão do ísquio com as primeiras vértebras caudais, a fusão do acrômio com o processo coracóide da escápula, formando um forame córaco-escapular e as costelas esternais ósseas que se articulam cada uma com dois grupos esternebrais consecutivos (HOFFSTETTER, 1958; DE PAULA COUTO, 1979; SIMPSON, 1980).

De um modo geral, os membros do grupo Xenarthra, apresentam uma tendência na redução do número de dentes e possuem os molares pouco desenvolvidos, podendo chegar à ausência total em algumas espécies. Esse fato, levou aos Xenarthras a serem conhecidos como Edentatas ou animais sem dentes. Entretanto, em alguns tatus viventes, o número de dentes é maior do que o de seus ancestrais (SIMPSON, 1980). A dentição dos Xenarthras é geralmente monofiodonte, homodonte, com dentes prismáticos ou cilíndricos, sem diferenciação entre a coroa e

a raiz e com ausência de esmalte. Os dentes são hipsodontes e constituídos principalmente de dentina compacta, com núcleo de vasodentina e um envoltório de cimento (DE PAULA COUTO, 1979).

Os Xenarthras são considerados como sendo o grupo de mamíferos eutérios mais primitivo e representam o único grupo de eutérios com representantes vivos desde o estoque inicial sul-americano (PATTERSON; PASCUAL, 1968). A América do Sul se isolou dos outros continentes se separando completamente da África no final do período Cretáceo, 80-65 Ma e mantendo algumas conexões com a Antártica até cerca de 36 Ma. Esse isolamento, favoreceu a grande diversidade de formas na superordem Xenarthra e a posterior reconexão da América do Sul com a América do Norte através do Istmo do Panamá, levou ao Grande Intercâmbio Biótico Americano e regiões da América Central e Centro Sul da América do Norte, também foram ocupadas por representantes desse grupo há aproximadamente 3,0-2,5 Ma (BENTON, 1999; SPRINGER et al., 2003; BININDA-EMONDS et al., 2007).

Dados genômicos indicam que os Xenarthras provavelmente se divergiram antes do evento Cretáceo-Paleógeno, entre 72-67 Ma, porém com as divisões fundamentais ocorrendo dentro do Paleógeno (MEREDITH et al., 2011; DOS REIS et al., 2012; GIBB et al., 2016). No início do Mioceno, há aproximadamente 22 Ma, os gêneros *Priodontes*, *Tolypeutes* e *Cabassous* se divergiram dentro da família Chlamyphoridae (sub-família: Tolypeutinae). O gênero *Priodontes* foi o primeiro a se divergir na sub-família Tolypeutinae, sendo o *Priodontes maximus* (KERR, 1792), o único representante vivo desse gênero (DELSUC; VIZCAÍNO; DOUZERY, 2004).

## 1.2 O tatu-canastra (*Priodontes maximus*)

O *Priodontes maximus* é conhecido popularmente no Brasil como tatu-canastra mas possui outros nomes populares, como tatu-carreta, tatu-gigante e o indígena, tatuçu. Tanto sua designação sistemática (*maximus*) como seu sufixo indígena (*açu*) exaltam o fato do tatu-canastra ser o maior tatu existente e a maior espécie vivente dentro dos Xenarthras. Ele é classificado dentro dos mamíferos de grande porte, sendo que um indivíduo adulto pode medir 1,60 m e pesar 60 kg em vida livre e até



80 kg em cativeiro (WETZEL, R. M., A. L. GARDNER, K. H. REDFORD, 2008) (FIGURA 1).

Uma das características mais marcantes da espécie, além de seu tamanho, são as grandes garras dianteiras curvas, sendo que a terceira é a maior e pode medir até 20,3 cm (CARTER; SUPERINA; LESLIE DAVID M., 2016). Ele possui a cauda longa, afilada e coberta por pequenos escudos pentagonais (EMMONS, 1997), sua carapaça possui de 11 a 13 cintas móveis e flexíveis, poucos pelos distribuídos pelo corpo, coloração em tons de marrom e apresenta ao redor da borda de sua carapaça uma faixa marrom mais clara (NOWAK, 1991). O padrão de escala entre as partes escuras e claras da carapaça é um método de identificação individual comumente usado para esta espécie (MASSOCATO; DESBIEZ, 2019; NOSS, 2004). A carapaça se estende apenas até a metade dos lados e fica aparentemente presa em suas costas, enquanto as carapaças de outros tatus, parecem envolver toda a sua lateral (SMITH, 2007).



Figura 1. O tatu-canastra (*Priodontes maximus*).

O tatu-canastra, assim como as outras espécies da superordem Xenarthra, possuem atributos morfológicos únicos, que estão relacionados principalmente às suas atividades especializadas em dieta e escavação (MÖLLER-KRULL et al., 2007; VIZCAÍNO; MILNE, 2002). Eles possuem um papel singular no ecossistema, pois através de sua dieta, contribuem para um controle natural de formigas e cupins (ANACLETO; MARINHO FILHO, 2001). A língua do tatu-canastra é longa, vermiforme e adaptada a uma dieta de pequenos insetos, tendo cerca de 16 cm de comprimento (KÜHLHORN, 1939). Embora as formigas e cupins sejam seus principais alimentos, o tatu-canastra pode ser considerado um tanto oportunista, podendo consumir espécies de Aranae, Blattaria, Coleoptera, Diplopoda e Scorpiones (ANACLETO; MARINHO FILHO, 2001). Além disso, ele também pode ser frugívoro. Foi documentado o consumo de sementes de uma planta desconhecida em um indivíduo na Colômbia (BARRETO; D'ALESSANDRO, 1985), o consumo de frutos das árvores *Annona* e *Jacaratia* (PITMAN et al., 2004) e o consumo de uma espécie de *Ficus*, na Bolívia (WALLACE; PAINTER, 2013).

Indivíduos de tatu-canastra podem ser classificados em filhotes, sub-adultos e adultos, sendo que os filhotes compreendem a etapa de vida que vai desde o nascimento até o momento em que o indivíduo deixa de ter cuidados parentais, os sub-adultos são indivíduos que já não possuem cuidados parentais, mas que ainda não apresentam sinais de atividade sexual e os adultos compreendem a etapa entre a maturação sexual e a morte do indivíduo (DESBIEZ et al., 2019). Morfologicamente, as fêmeas sub-adultas apresentam vulvas e tetas menos desenvolvidas e com o diâmetro menor quando comparadas com fêmeas adultas sexualmente ativas. Os sub-adultos machos possuem o sêmen azoospermático e pênis relativamente curto, com comprimento médio de 14 cm, quando comparado com adultos sexualmente ativos que possuem o comprimento médio de 36 cm, um dos maiores pênis entre os mamíferos (DESBIEZ et al., 2019a; LOUGHRY; MCDONOUGH, 2001). As fêmeas adultas apresentam um longo clitóris, com comprimento médio de  $6,68 \pm 1,45$  cm. Além da genitália, não há características morfológicas óbvias que permitam uma rápida diferenciação entre os sexos, embora a espécie apresente algum grau de dimorfismo sexual relacionado ao tamanho (DESBIEZ et al., 2019; LOUGHRY; MCDONOUGH, 2001; MEDRI; MOURÃO; RODRIGUES, 2011).

A massa corporal média para um indivíduo adulto foi de 35 kg para machos e 32 kg para fêmeas, no entanto, a massa corporal de indivíduos do sexo masculino variou entre os biomas Pantanal e Cerrado, sendo os indivíduos do Pantanal menores que os do Cerrado (DESBIEZ et al., 2019; ENCARNAÇÃO, 1986; SILVEIRA et al., 2009). Os sub-adultos apresentam uma ampla faixa de massa corporal, de 18 a 30,4 kg. Devido a essa ampla variação nos machos, adultos pequenos e sub-adultos grandes podem apresentar massa corporal semelhantes (DESBIEZ et al., 2019). A variação do tamanho do corpo nos machos, mas não nas fêmeas, indica que o grau de dimorfismo sexual pode variar entre habitats, o que já foi documentado para outras espécies de mamíferos (DESBIEZ et al., 2019; QUIN; SMITH; NORTON, 1996; STORZ et al., 2001). Isso indica que os dois sexos podem estar sujeitos a diferentes forças seletivas. A seleção sexual entre machos é esperada em espécies com sistemas de acasalamento poligínico e a massa corporal pode influenciar o acesso dos machos às fêmeas receptivas, o que parece ser o caso do tatu-canastra (DESBIEZ et al., 2019; STORZ; BHAT; KUNZ, 2000).

Além da massa corporal, outras características determinam o dimorfismo sexual, como a circunferência do tórax e o comprimento dos membros posteriores que são maiores nos machos adultos do que nas fêmeas, podendo estar relacionado ao comportamento reprodutivo da espécie (DESBIEZ et al., 2019). Na maioria das espécies de tatus, o macho monta no topo da fêmea para o coito (TOMAS et al., 2013), portanto, um maior comprimento dos membros posteriores, poderia ajudar os machos a escalar a carapaça rígida das fêmeas de uma maneira mais eficiente. A variação do tamanho corporal, também pode estar relacionada a fatores como a latitude, temperatura, topografia, diferenças na produtividade entre biomas, densidade populacional e variação genética entre populações (DESBIEZ et al., 2019; PAGH et al., 2018; RODRÍGUEZ; OLALLA-TÁRRAGA; HAWKINS, 2008). A associação entre as características morfológicas e as informações sobre a atividade sexual, podem ser úteis para a determinação da classe etária (MASSOCATO; DESBIEZ, 2019). A ampla variabilidade morfológica nos sub-adultos, pode indicar que os indivíduos possuem um longo processo de desenvolvimento entre o desmame e a maturidade sexual (DESBIEZ et al., 2019).

A variação de massa corporal entre os indivíduos de tatu-canastra influencia diretamente na sua área de vida, quanto maior o animal, maior a sua necessidade

energética, obrigando-o a buscar alimento em uma área maior (DESBIEZ et al., 2019b; MCDONOUGH, 2008). O deslocamento médio diário do tatu-canastra observado no Pantanal foi de 2,57 km (DESBIEZ et al., 2019b), semelhante ao encontrado no Cerrado (CARTER, 1985; SILVEIRA et al., 2009), na Bolívia o deslocamento observado foi de 3,7 km (NOSS, 2004) e no sudeste do Brasil foi de 0,3 km (CARTER, T. S.; ENCARNAÇÃO, 1983). Essa grande diferença nos dados do sudeste, pode ser devido a algum viés amostral. No Pantanal, estima-se que a área de vida do tatu-canastra seja de 2.518 ha para adultos, com machos ocupando áreas por volta de 5.000 ha e fêmeas 2.000 ha.

Machos e fêmeas possuem massa corporal semelhantes e a tendência seria a de percorrer distâncias semelhantes, porém os machos ocupam uma área de vida maior, indicando assim que a massa corporal não é o único fator de influência no deslocamento (DESBIEZ et al., 2019b). O uso e os padrões de compartilhamento do espaço pelo macho, podem estar relacionados também à distribuição de fêmeas receptivas (CLUTTON-BROCK, 1989). Apesar do tatu-canastra ser solitário na maior parte de sua vida, a área de vida de um macho muitas vezes sobrepõe a área de vida de mais de uma fêmea e de outros machos, sugerindo um hábito promíscuo e um sistema de acasalamento poligínico, onde um macho pode se acasalar com mais de uma fêmea receptora (CLUTTON-BROCK, 1989; DESBIEZ et al., 2019b). Um macho pode realizar viagens exploratórias de até 20 km de distância da sua área de vida, podendo deixar pistas olfativas por onde passa, para o reconhecimento por outros indivíduos da sua presença, sendo essa uma possível estratégia de comunicação para essa espécie solitária (DESBIEZ et al., 2019b).

Indivíduos de ambos os sexos apresentam padrões de movimento indicativos da fidelidade do local, ocupando a mesma área por muitos anos consecutivos (DESBIEZ et al., 2019b; FLEMING et al., 2014). O uso contínuo de uma determinada área, pode aumentar a aptidão através do reconhecimento e reutilização de recursos mapeados nessa área (BÖRGER; DALZIEL; FRYXELL, 2008; DESBIEZ et al., 2019b; MERKLE; FORTIN; MORALES, 2014; OLIVEIRA-SANTOS et al., 2016), o que pode ser vantajoso para espécies mirmeecófagas de tamanho grande, como o tatu-canastra, que se alimentam de colônias de insetos sésseis (DESBIEZ et al., 2019b).

Na literatura, o período de gestação sugerido para o tatu-canastra é de quatro meses (MERRETT, 1983) porém, foi registrado um período de gestação de cinco

meses em estudos no Pantanal brasileiro (DESBIEZ; MASSOCATO; KLUYBER, 2019). Não há estimativas confiáveis para intervalos entre nascimentos (CARTER; SUPERINA; LESLIE DAVID M., 2016), no Pantanal, registrou-se intervalos entre partos de oito meses, quando o filhote morreu prematuramente provavelmente por infanticídio e de três anos, quando o filhote já possuía independência da mãe. Sub-adultos de grande porte, estimados com até 18 meses de idade, foram vistos com a mãe, indicando assim que existe dependência maternal até pelo menos essa idade (AYA CUERO; SUPERINA; RODRÍGUEZ BOLAÑOS, 2015; DESBIEZ; MASSOCATO; KLUYBER, 2019). Essas observações indicam um prolongado cuidado parental e portanto, um intervalo entre nascimentos de três anos, parece ser uma estimativa razoável para a espécie (DESBIEZ; MASSOCATO; KLUYBER, 2019).

Segundo Desbiez et.al. (2019), acredita-se que o tatu-canastra têm apenas um filhote por gestação. O desmame parece ocorrer entre 11 e 12 meses, fase na qual o juvenil começa a procurar alimentos por curtos períodos, mas ainda podendo vir a amamentar ocasionalmente. Até essa idade, o filhote é totalmente dependente do cuidado da fêmea, ela possui comportamentos específicos, como o de fechar a toca com o filhote dentro quando ela sai para procurar alimentos, evitando a predação e mantendo a temperatura ideal na toca. Esse comportamento foi observado até os quatro meses de vida do filhote (AYA CUERO; SUPERINA; RODRÍGUEZ BOLAÑOS, 2015; DESBIEZ; MASSOCATO; KLUYBER, 2019). O tempo de geração observado foi em média sete anos (ANACLETO et al., 2014; DA FONSECA; RYLANDS, 2004;). Entretanto, acredita-se que o tempo de geração seja bem maior, podendo chegar a 14 anos (Desbiez et. al, dados não publicados).

A densidade e a taxa de crescimento populacional do tatu-canastra é baixa em toda a sua distribuição e dependendo do habitat, as estimativas de densidade podem variar de 3,36 a 5,3 indivíduos/100 km<sup>2</sup> no Cerrado brasileiro (CARTER, 1983; SILVEIRA et al., 2009), de 5,77 a 6,28 indivíduos/100 km<sup>2</sup> na Floresta tropical seca boliviana (NOSS, 2004) e de 7,65 indivíduos/100 km<sup>2</sup> no Pantanal sul-mato-grossense (DESBIEZ; MASSOCATO; KLUYBER, 2019). Em Conceição da Barra, no norte do estado do Espírito Santo, região de Floresta de Tabuleiro da Mata Atlântica, a estimativa realizada na década de 1940, indica uma densidade de 5,88 indivíduos/100km<sup>2</sup> (RUSCHI, 1954).

### 1.3 Distribuição da espécie

O tatu-canastra é encontrado em 11 países da América do Sul: Argentina, Bolívia, Colômbia, Equador, Guiana, Guiana Francesa, Paraguai, Peru, Suriname, Venezuela e Brasil (ABBA; SUPERINA, 2010) e provavelmente está extinto no Uruguai (FALLABRINO; CASTIÑEIRA, 2006). No Brasil, distribuía-se em grande parte do seu território (MARINHO-FILHO; MEDRI, 2008) à exceção de alguns estados da Região Nordeste como o Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco e Sergipe, onde a espécie parece nunca ter sido registrada. Ele desapareceu em boa parte da Região Sul e está restrito a poucas localidades da Região Sudeste, estando provavelmente extinto nos estados de São Paulo e Rio de Janeiro e em vias de extinção no Espírito Santo (ICMBIO, 2018; MARINHO-FILHO; MEDRI, 2008). A espécie ainda pode ser vista na Região Sul, no estado do Paraná, na Região Sudeste, estados do Espírito Santo e Minas Gerais, na Região Centro-Oeste, estados de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Goiás, na Região Norte, estado do Tocantins, Roraima, Rondônia, Pará, Acre, Amapá e Amazonas e Paraná e, na Região Nordeste, no estado do Maranhão. Sua presença ocorre em quase todos os biomas brasileiros: a Amazônia, o Pantanal, o Cerrado e a Mata Atlântica. Nos Pampas e na Caatinga, ele provavelmente encontra-se extinto (IUCN, 2019) (FIGURA 2).

Entretanto, devido a perda ocorrida e contínua do Cerrado, 49,1% nos últimos 50 anos, o avanço do arco do desmatamento no bioma amazônico e a perda de 88% do bioma Mata Atlântica, infere-se que pelo menos 30% da população foi perdida nos últimos 24 anos (BRASIL, 2014; ICMBIO, 2018). A espécie tem atualmente seus registros concentrados na Amazônia, Pantanal e Cerrado (DA FONSECA; REDFORD, 1984; DESBIEZ; KLUYBER, 2013; FÁVERO MASSOCATO; DESBIEZ, 2017; PAGLIA et al., 2012; BANHOS et al., *in press*) e apresenta poucos registros na Mata Atlântica (ICMBIO, 2018; SRBEK-ARAUJO et al., 2009; BANHOS et al., *in press*). Os registros mais recentes na Mata Atlântica foram na Região Sudeste, na Reserva Biológica de Sooretama (RBS) e na Reserva Natutal Vale (RNV), ambas no estado do Espírito Santo, e no Parque Estadual do Rio Doce (PERD), no estado de Minas Gerais (BANHOS et al., *in press*; ICMBIO, 2018; KEESEN; NUNES; SCOSS, 2016; SRBEK-ARAUJO et al., 2009).



Figura 2. Distribuição geográfica do *Priodontes maximus*.

#### 1.4 As escavações do tatu-canastra

De modo geral, os tatus são escavadores especializados, além de escavarem o solo para forragear atrás de alimento, os tatus constroem tocas que são usadas para descanso e abrigo (EISENBERG; REDFORD, 1989). Eles exibem várias adaptações à escavação, incluindo grandes garras, tíbia e fíbula fundidas proximal e distalmente, grandes tuberosidades para inserções musculares e longos braços que formam uma forte alavanca para a ação dos principais músculos envolvidos no processo (VIZCAÍNO; MILNE, 2002). O tatu-canastra constrói a maior toca entre os Xenarthras e uma das maiores entre todos os mamíferos vivos.

Tipicamente, a entrada da toca possui comprimento em largura  $\geq 30$  cm (CARTER; ENCARNAÇÃO, 1983). Na Mata Atlântica, no PERD, Minas Gerais, esse

padrão parece se repetir (SRBEK-ARAUJO et al., 2009). No Cerrado, no Parque Nacional da Serra da Canastra, também no estado de Minas Gerais, a média dos comprimentos foram de 41.3 cm de largura e 30.8 cm de altura (CARTER, 1983). No Pantanal, região da Nhecolândia no Mato Grosso do Sul, a média da largura e altura das tocas são de 39 e 33 cm respectivamente (DESBIEZ; KLUYBER, 2013). Na Argentina, região da floresta semi-árida na Província Formosa, as médias foram de 43 cm de largura e 36 cm de diâmetro (CERESOLI; FERNANDEZ-DUQUE, 2012). As escavações do tatu-canastra foram classificadas como: buracos de alimentação, com até 1 m de profundidade; tocas de descanso com 1 a 2 m de profundidade; e toca de dormir com até 6 m de profundidade (DESBIEZ; KLUYBER, 2013) (FIGURA 3).

Em função da alteração física causada no solo, ao escavar e formar as suas tocas, o tatu-canastra é considerado um engenheiro do ecossistema alógeno (AYA-CUERO; RODRÍGUEZ-BOLAÑOS; SUPERINA, 2017; DESBIEZ; KLUYBER, 2013; FÁVERO MASSOCATO; DESBIEZ, 2017; PITMAN et al., 2004). O engenheiro do ecossistema é um organismo cuja presença ou atividade, altera o meio físico ou transforma o recurso disponível no meio ambiente, criando ou modificando habitats e assim, influenciando diversas espécies (JONES; LAWTON; SHACHAK, 1994, 1997). Eles são divididos em engenheiros autogênicos, que alteram o ambiente através de suas próprias estruturas físicas e em engenheiros alogênicos, que alteram o ambiente, modificando materiais orgânicos e inorgânicos, principalmente por meios mecânicos (JONES; LAWTON; SHACHAK, 1994).

A presença do tatu-canastra em um ecossistema, favorece a manutenção da qualidade de habitat para uma variedade de espécies nativas (FÁVERO MASSOCATO; DESBIEZ, 2017). Em estudos no Pantanal e no Cerrado brasileiro, no Peru e na Colômbia, foram registradas várias espécies de vertebrados usando os buracos escavados pelo tatu-canastra para diversos fins (AYA-CUERO; RODRÍGUEZ-BOLAÑOS; SUPERINA, 2017; DESBIEZ; KLUYBER, 2013; FÁVERO MASSOCATO; DESBIEZ, 2017; PITMAN et al., 2004). Na Mata Atlântica, apesar de existirem registros de tocas (SRBEK-ARAUJO et al., 2009), essa interação ainda não foi estudada.





Figura 3. Escavações do *Priodontes maximus*. A esquerda uma escavação na Mata Atlântica, Reserva Biológica de Sooretama; a direita uma escavação no Pantanal, Fazenda Baía das Pedras.

### 1.5 Ameaças ao tatu-canastra

Além da baixa densidade da espécie em todo o seu território (CARTER; SUPERINA; LESLIE, 2016), o tatu-canastra é uma espécie diretamente ameaçada pela atividade antrópica. Ele é apreciado como alimento e muito caçado em sua área de distribuição (ICMBIO, 2018; LEEUWENBERG, 1997; PERES; NASCIMENTO, 2006; WETZEL, 1985). Além disso, a perda e a desconexão de habitats, as queimadas e os atropelamentos, impactam drasticamente a espécie e a perda de um único indivíduo pode ter um impacto enorme em sua população (CARTER; SUPERINA; LESLIE, 2016; BANHOS et al. *in press*). Banhos et al. (*in press*), por exemplo, relataram 22 registros de atropelamentos de tatu-canastra nas rodovias do Brasil nos biomas Cerrado, Pantanal e Amazônia, ilustrando que as rodovias também são uma ameaça para esta espécie. No entanto, os autores também documentaram a espécie usando passagens subterrâneas em rodovias, demonstrando que essas

estruturas podem ajudar a reduzir o risco de atropelamento de tatus-canastra. Entre os mamíferos, as espécies de médio e grande porte são consideradas as mais susceptíveis à extinção em decorrência de impactos antrópicos (ARITA; ROBINSON; H. REDFORD, 1990; TERBORGH; WRIGHT, 1994).

O tatu-canastra encontra-se ameaçado de extinção e de acordo com a lista global da IUCN (*International Union for Conservation of Nature*) e a lista brasileira do Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção, a espécie está classificada como Vulnerável (Vu), critério A2cd (ICMBIO, 2018; IUCN, 2019). Na lista do estado do Espírito Santo e da Mata Atlântica, a espécie encontra-se em vias de extinção, com sua população em declínio, sendo categorizada como Criticamente em Perigo (CR) pelo critério C2a(i) (ES, 2005; ICMBIO, 2018; IEMA, 2017). A espécie também está incluída como ameaçada de extinção no Apêndice I da CITES (*Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora*) (CITES, 2018).

## **1.6 A Mata Atlântica e o Complexo Florestal Linhares-Sooretama**

A Mata Atlântica está presente ao longo do litoral brasileiro, do Ceará ao Rio Grande do Sul, estendendo-se até o Paraguai e Argentina. Ela é uma das maiores florestas tropicais das Américas e possui um ambiente altamente heterogêneo, o que favorece a vida de cerca de 2.420 espécies de vertebrados e mais de 20.000 espécies de plantas, sendo muitas delas consideradas endêmicas (MYERS et al., 2000). Ela é habitat para mais de 60% das espécies presentes na lista oficial da fauna brasileira ameaçada de extinção e das cinco espécies brasileiras consideradas extintas em tempos recentes, todas ocorriam na Mata Atlântica (ICMBIO, 2018; PINTO et al., 2016; TABARELLI et al., 2003).

Há cerca de 500 anos, o bioma abrangia uma área de 1.315.460 km<sup>2</sup> (INPE; FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA, 2018). Porém, apenas 28% da sua vegetação nativa mantém-se preservada e somente 30% dessa área encontra-se em unidades de conservação, sendo que mais de 80% desses fragmentos remanescentes, possuem menos de 50 hectares (REZENDE et al., 2018; RIBEIRO et al., 2009). A devastação da Mata Atlântica foi mais severa no sudeste do Brasil, reflexo da

ocupação territorial desordenada, da exploração insustentável dos recursos naturais e da alta concentração de núcleos urbanos e industriais (FONSECA et al., 2004; MITTERMEIER et al., 2004). No estado do Espírito Santo, por exemplo, 90% da cobertura florestal original se resumiu a apenas 8% de floresta nativa (INPE; FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA, 2018).

Mesmo sendo amparado pela Lei da Mata Atlântica (BRASIL, 2006), o desmatamento, a fragmentação de habitats e as queimadas, continuam sendo uma das principais ameaças ao bioma, principalmente nas matas de Tabuleiro, que por serem relativamente planas, são áreas altamente valorizadas para a agricultura e o desenvolvimento urbano. A Mata Atlântica possui alta prioridade para a conservação da vida na Terra e é considerada um hotspot de biodiversidade mundial, devido ao alto nível de biodiversidade, endemismo e ameaças (MITTERMEIER et al., 2011; MYERS et al., 2000).

Apesar desse cenário desesperançoso, ainda existem alguns remanescentes florestais atuando como refúgios ecológicos para a biodiversidade. No Espírito Santo, o maior deles é o Complexo Florestal Linhares-Sooretama (CFLS) que corresponde a 10% da área florestal do estado, ou seja, 0,8% da cobertura florestal original (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA; INPE, 2015). O CFLS faz parte do Corredor Central da Mata Atlântica (CCMA), que abrange no total 8.500 km<sup>2</sup>, nos estados da Bahia e do Espírito Santo, sendo considerada uma das regiões mais ricas em espécies de todo o mundo, possuindo alta diversidade biológica e endemismo (FONSECA et al., 2004; PEIXOTO; SILVA, 1997; THOMAS; GARRISON; ARBELA, 1998). Muitas dessas espécies se encontram ameaçadas de extinção, incluindo grandes mamíferos como *Panthera onca*, *Tapirus terrestres*, *Tayassu pecari* e o *Priodontes maximus* (CHIARELLO, 1999; FERREIRA, 1981; IUCN, 2019).

O CFLS possui cerca de 53.000 ha, sendo formado por quatro áreas protegidas: a Reserva Biológica de Sooretama (RBS) com 27.858 ha (BRASIL, 1982), a Reserva Natural Vale (RNV), com 22.711 ha (KIERULFF et al., 2014), a Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Recanto das Antas com 2.202 ha e a RPPN Mutum-Preto com 379 ha entre outras pequenas áreas de reserva legal e áreas de proteção permanente no entorno das áreas protegidas (GATTI et al., 2017).

A vegetação do CFLS é classificada como Ombrófila Densa das Terras Baixas ou também conhecida como Floresta de Tabuleiro (RIZZINI, 1997). Esse tipo de

floresta é formada sobre rochas pré-cambrianas e recobertas por sedimentos inconsolidados de origem continental, depositados durante o Terciário Superior e início do Quaternário (AMADOR, 1982). O tipo de solo predominante é o argissolo amarelo e o relevo possui altitude máxima de 200 m, sendo a média em torno de 70 m de altura acima do nível do mar (FERREIRA, 1981). O clima da região é do tipo Aw na classificação de Köppen, caracterizado pela estação chuvosa quente e úmida no verão e seca no inverno, sendo a temperatura média anual acima dos 23°C (BRASIL, 1982). A área da reserva se encontra na bacia do rio Barra Seca, sendo esse e os córregos Cupido e Quirino, os principais cursos d'água da RBS (SARMENTO-SOARES; MARTINS-PINHEIRO, 2014).

A RBS é a maior e mais intocada área protegida do CFLS. Até a década de 1960, era denominada de “Parque de Reserva, Refúgio e Criação de Animais Silvestres Sooretama” e constituía uma área que foi doada para o Governo Federal pelo estado do Espírito Santo, através do Decreto-Lei nº 14.977 de 21/09/1943. A denominação atual de “Reserva Biológica de Sooretama” foi dada através da Portaria IBDF nº 939 de 06/06/1969. Em 1971, a RBS teve sua área ampliada com a junção da Reserva Florestal e Biológica do Rio Barra Seca, pela Portaria IBDF nº 2.015 de 04/03/1971 e posteriormente foi regulamentada pelo Decreto nº 87.588 de 20 de setembro de 1982 (BRASIL, 1982). A área da RBS foi criada com o objetivo de proteção integral da biodiversidade e é amparada pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação (BRASIL, 2000).

Apesar de ser incompatível com os objetivos de criação e manejo da RBS, desde o final da década de 1960 ela é cortada em um trecho de 5 km de norte a sul, por uma rodovia federal, a BR-101 (BRASIL, 1982). Essa larga e movimentada rodovia, divide a RBS em dois fragmentos, leste e oeste, causando atropelamentos de animais silvestres e a fragmentação de populações de diversas espécies. Ao todo, a rodovia corta o CFLS em um trecho de 25 km, porém não há registros de atropelamentos de tatu-canastra nesse trecho da rodovia BR-101 (BANHOS et al., *in press*; KLIPPEL et al., 2015; VALLS, 2018; SRBEK-ARAUJO; MENDES; CHIARELLO, 2015)

## 1.7 O tatu-canastra na Mata Atlântica

A presença do tatu-canastra no CFLS é conhecida desde a década de 1930, quando o pesquisador Augusto Ruschi iniciou os seus estudos na região da então Reserva Florestal e Biológica do Rio Barra Seca e do Parque de Reserva, Refúgio e Criação de Animais Silvestres Sooretama. Desde essa época, o tatu-canastra já se encontrava em vias de extinção nessas áreas (RUSCHI, 1954). A espécie se encontrava presente em outras regiões próximas, como a Reserva Biológica de Comboios em Regência e as margens do Rio Doce, no município de Linhares, área que se estende até aproximadamente 100 km ao sul do CFLS (LORENZUTTI; ALMEIDA, 2006; RUSCHI, 1978a; SAINT HILAIRE; AMADO; FERRI, 1974). Ao norte do CFLS, o tatu-canastra habitava as Florestas de Tabuleiro de Conceição da Barra, onde três indivíduos foram capturados entre os anos de 1939 e 1942, quando a floresta de 5.000 hectares da Fazenda Caboclo foi derrubada (RUSCHI, 1954). Ainda ao norte do CFLS, existem registros antigos da espécie na Reserva Biológica de Córrego do Veado, município de Pinheiros, ES e na Floresta Estadual do Rio Preto, localizada no município de Pedro Canário, ES. (CHIARELLO et al., 2015). No Parque Nacional do Monte Pascoal, sul do estado da Bahia, região limítrofe com o Espírito Santo, o tatu-canastra foi observado na década de 1970 como parte da fauna existente na região (RUSCHI, 1978b).

Apesar dos extensivos levantamentos da mastofauna realizados em diversos remanescentes de Mata Atlântica, existem poucos registros da espécie. Os registros mais recentes na Mata Atlântica foram na Região Sudeste, na RBS e na RNV, ambas no estado do Espírito Santo, e no PERD, no estado de Minas Gerais (ICMBIO, 2018; KEESEN; NUNES; SCOSS, 2016; SRBEK-ARAUJO et al., 2009). Na RBS, foram raros os avistamentos, em 1990, uma carcaça foi encontrada dentro de um poço em uma casa abandonada no interior da reserva (PASSAMANI; MENDES, 2007) e em 2006, a espécie foi registrada através de um registro fotográfico e de uma outra carcaça encontrada as margens da RNV. Na RNV, o registro foi de uma escavação datada da década de 1990 e no PERD, os registros foram feitos através de armadilhas fotográficas, avistamentos e escavações, entre 1992 e 2009 (KEESEN; NUNES; SCOSS, 2016; SRBEK-ARAUJO et al., 2009). Sendo assim, a RBS, a RNV e o PERD podem ser os últimos refúgios do tatu-canastra em toda a Mata Atlântica e poucos

estudos foram realizados acerca da espécie e do seu estado de conservação nesses locais (ICMBIO, 2018; SRBEK-ARAUJO et al., 2009).

### **1.8 Justificativa**

Apesar do longo histórico de conhecimento da presença do tatu-canastra na Mata Atlântica, poucos estudos foram realizados sobre essa espécie, que encontra-se criticamente ameaçada de extinção no bioma. Com o intuito de preservação da espécie, tornou-se necessário realizar um levantamento da atual situação do tatu-canastra em um dos últimos refúgios ecológicos para ele na Mata Atlântica, o CFLS. Dessa forma, o presente estudo realizou um levantamento atual da presença do tatu-canastra no CFLS (CAPÍTULO I) e investigou a importância de suas escavações para o ecossistema na Mata Atlântica (CAPÍTULO II).



## 2. CAPÍTULO 1

### **A Presença do tatu-canastra (*Priodontes maximus*) em um dos últimos refúgios para a espécie na Mata Atlântica: o Complexo Florestal Linhares-Sooretama**

#### 2.1 Introdução

O *Priodontes maximus* (KERR, 1792), conhecido popularmente no Brasil como tatu-canastra, é uma espécie bandeira das florestas sul-americanas. Ele é o único representante vivo do gênero *Priodontes*, tendo divergido dentro da família Chlamyphoridae a cerca de 22 MA, no início do Mioceno (DELSUC; VIZCAÍNO; DOUZERY, 2004). É a maior espécie vivente da superordem Xenarthra (Cingulata: Chlamyphoridae), um indivíduo adulto pode chegar a medir 1,60 m e pesar até 60 kg (80 kg em cativeiro), sendo considerado um mamífero de grande porte (WETZEL, R. M., A. L. GARDNER, K. H. REDFORD, 2008). Ele possui de 11 a 13 cintas móveis flexíveis, poucos pelos distribuídos pelo corpo, coloração marrom, apresenta ao redor da borda de sua carapaça uma faixa clara e a sua grande garra do terceiro dedo mede cerca de 20 cm (CARTER; SUPERINA; LESLIE DAVID M., 2016; NOWAK, 1991) (NOWAK, 1991; carter). A cauda longa e afilada é coberta por pequenos escudos pentagonais (EMMONS & FEER, 1997).

O tatu-canastra é encontrado em 11 países da América do Sul: Argentina, Bolívia, Colômbia, Equador, Guiana, Guiana Francesa, Paraguai, Peru, Suriname, Venezuela e Brasil (ABBA; SUPERINA, 2010) e provavelmente está extinto no Uruguai (FALLABRINO; CASTIÑEIRA, 2006). No Brasil, distribuía-se em grande parte do seu território (MARINHO-FILHO; MEDRI, 2008) à exceção de alguns estados da Região Nordeste como o Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco e Sergipe, onde a espécie parece nunca ter sido registrada. O tatu-canastra desapareceu em boa parte da Região Sul e está restrito a poucas localidades da Região Sudeste, estando provavelmente extinto nos estados de São Paulo e Rio de Janeiro e em vias de extinção no Espírito Santo (ICMBIO, 2018; MARINHO-FILHO; MEDRI, 2008). A espécie ainda pode ser vista na Região Sul, no estado do Paraná, na Região Sudeste, nos estados do Espírito Santo e Minas Gerais, na Região Centro-

Oeste, nos estados de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Goiás, na Região Norte, estado do Tocantins, Roraima, Rondônia, Pará, Acre, Amapá e Amazonas e Paraná e, na Região Nordeste, no estado do Maranhão. Sua presença ocorre em quase todos os biomas brasileiros: na Amazônia, no Pantanal, no Cerrado e na Mata Atlântica. Nos Pampas e na Caatinga, ele provavelmente encontra-se extinto (IUCN, 2019).

Com a perda ocorrida e contínua do Cerrado, 49,1% nos últimos 50 anos, o avanço do arco do desmatamento no bioma amazônico e a perda de 88% do bioma Mata Atlântica, infere-se que pelo menos 30% da população foi perdida nos últimos 24 anos (BRASIL, 2014; ICMBIO, 2018). Atualmente o tatu-canastra encontra-se ameaçado de extinção e de acordo com a lista global da IUCN (*International Union for Conservation of Nature*) e a lista brasileira do Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção, a espécie está classificada como Vulnerável (Vu), critério A2cd (ICMBIO, 2018; IUCN, 2019). Na lista do estado do Espírito Santo e da Mata Atlântica, a espécie encontra-se em vias de extinção, com sua população em declínio, sendo categorizada como Criticamente em Perigo (CR) pelo critério C2a(i) (ES, 2005; ICMBIO, 2018; IEMA, 2017). A espécie também está incluída como ameaçada de extinção no Apêndice I da CITES (*Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora*) (CITES, 2018).

Na Mata Atlântica, os locais mais recentes com presença confirmada do tatu-canastra nos últimos anos são o Complexo Florestal Linhares-Sooretama (CFLS), no Espírito Santo e o Parque Estadual do Rio Doce (PERD) em Minas Gerais (BANHOS et al., *in press*; KEESSEN; NUNES; SCOSS, 2016; VALLS, 2018; SRBEK-ARAÚJO et al., 2009). Essas áreas protegidas podem ser os últimos refúgios da espécie na Mata Atlântica. O CFLS é formado pela Reserva Biológica de Sooretama (RBS), a Reserva Natural Vale (RNV) que juntamente com as Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Recanto das Antas e a RPPN Mutum-Preto, formam um fragmento contíguo de floresta de aproximadamente 530 km<sup>2</sup>, localizado no norte do Espírito Santo. Essa área corresponde a 10% de toda a área florestal do estado, ou seja, 0,8% da cobertura florestal original (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA; INPE, 2015).

O CFLS, assim como toda a Mata Atlântica, é um hotspot da biodiversidade mundial (MITTERMEIER et al., 2011; MYERS et al., 2000), ele faz parte do Corredor Central da Mata Atlântica, que abrange no total 8.500 km<sup>2</sup> nos estados da Bahia e do Espírito Santo, sendo considerada uma das regiões mais ricas em espécies de todo



o mundo, possuindo alta diversidade biológica e endemismo, apesar disso, muitas dessas espécies se encontram ameaçadas de extinção (FONSECA et al., 2004; PEIXOTO; SILVA, 1997; THOMAS; GARRISON; ARBELA, 1998), inclusive o tatu-canastra. A presença da espécie no CFLS é conhecida desde a década de 1930 (RUSCHI, 1954), porém poucos estudos conseguiram registrar a espécie na região (BANHOS et al., *in press*; VALLS, 2018; SRBEK-ARAUJO et al., 2009).

Sendo assim, neste capítulo foi realizado um levantamento atual da presença do tatu-canastra no CFLS, aprofundando o conhecimento sobre a espécie na Mata Atlântica.

## **2.2 Objetivos geral e específicos**

### **2.2.1 Objetivo geral**

- Realizar um levantamento atual da presença do tatu-canastra no CFLS.

### **2.2.2 Objetivos específicos**

- Levantar os dados do tatu-canastra na literatura e em pesquisas ainda não publicadas realizadas com armadilhas fotográficas (AFs) no CFLS;
- Buscar novas evidências da presença do tatu-canastra no CFLS.

## **2.3 Metodologia**

### **2.3.1 Área de estudo**

O estudo foi realizado no CFLS, localizado no bioma Mata Atlântica, Região Sudeste do Brasil, no norte do estado do Espírito Santo (lat. -19.021676°; long.-40.014231°). O CFLS possui cerca de 53.000 ha, sendo formado por quatro áreas protegidas: a Reserva Biológica de Sooretama (RBS) com 27.858 ha (BRASIL, 1982; ICMBIO, 2020), a Reserva Natural Vale (RNV), com 22.711 ha (KIERULFF et al., 2014), a Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Recanto das Antas com

2.202 ha e a RPPN Mutum-Preto com 379 ha entre outras pequenas áreas de reserva legal e áreas de proteção permanente no entorno das áreas protegidas (GATTI et al., 2017). Juntas, essas unidades de conservação, formam o maior remanescente de floresta contínua do Espírito Santo, que corresponde a 10% da área florestal de todo o estado (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA; INPE, 2015; GATTI et al., 2017) (FIGURA 4).

A vegetação do CFLS é classificada como Ombrófila Densa das Terras Baixas ou também conhecida como Floresta de Tabuleiro (RIZZINI, 1997). Esse tipo de floresta é formada sobre rochas pré-cambrianas e recobertas por sedimentos inconsolidados de origem continental, depositados durante o Terciário Superior e início do Quaternário (AMADOR, 1982). O tipo de solo predominante é o argissolo amarelo e o relevo possui altitude máxima de 200 m, sendo a média em torno de 70 m de altura acima do nível do mar (FERREIRA, 1981). O clima da região é do tipo Aw na classificação de Köppen, caracterizado pela estação chuvosa quente e úmida no verão e seca no inverno, sendo a temperatura média anual acima dos 23°C (BRASIL, 1982). Desde o final da década de 1960, o complexo florestal é cortado em um trecho de 25 km de norte a sul, por uma rodovia federal, a BR-101 (BRASIL, 1982; KIERULFF et al., 2014).

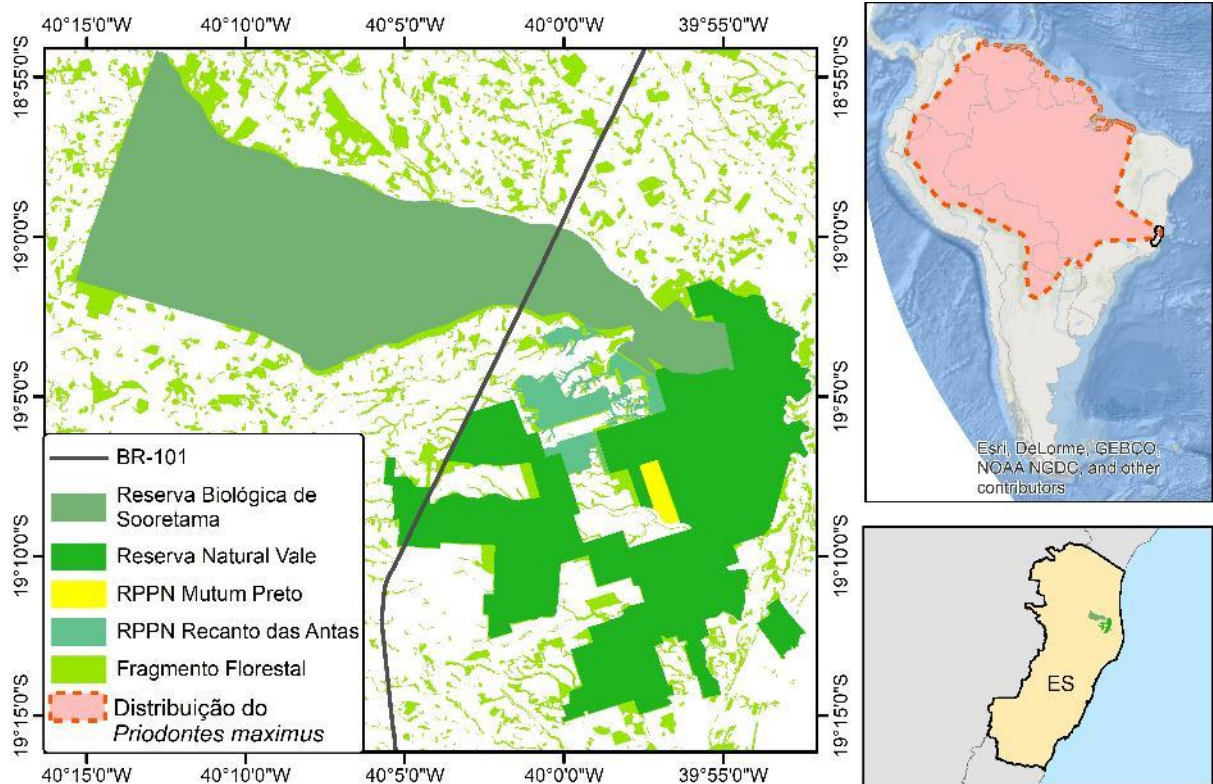


Figura 4. O Complexo Florestal Linhares-Sooretama, composto pela Reserva Biológica de Sooretama, Reserva Natural Vale, Reserva Particular do Patrimônio Natural Recanto das Antas e a Reserva Particular do Patrimônio Natural Mutum-Preto.

### 2.3.2 Levantamento de dados

Foi realizado um levantamento de dados de pesquisas já realizadas com o uso de AFs no CFLS, nos últimos 14 anos (2005 a 2019), para verificação da possível ocorrência da espécie no complexo florestal. Os dados levantados das AFS foram: o local do ponto de amostragem, o esforço de captura (dias-câmera) e o sucesso de captura de imagens da espécie (registros da espécie/esforço). Os dados dessas pesquisas foram agrupados em tabelas e foi criado um mapa atualizado com os locais de instalação dessas AFs e dos registros de tatu-canastra no CFLS e um mapa com a densidade das AFs nas reservas. A pesquisa à literatura publicada sobre a presença da espécie foi realizada através de consultas aos acervos on-line existentes e de consulta pessoal aos pesquisadores que trabalharam com AFs no CFLS nesse período.

### 2.3.3 Busca ativa

No período entre janeiro de 2018 a julho de 2019, foram realizadas buscas ativas na RBS por evidências da presença do tatu-canastra, como: rastros, pegadas e escavações. As buscas a pé foram feitas em quatro trilhas de 5 km, com duas transições de 1 km entre elas e em mais quatro trilhas de aproximadamente 2,5 km cada, além de algumas de suas parcelas que possuem 0,25 km. As trilhas e parcelas fazem parte dos módulos de amostragem RAPELD do Programa de Pesquisa em Biodiversidade da Mata Atlântica (PPBioMA), instalados na RBS, no entorno da rodovia BR-101. Quatro trilhas se localizam a leste e quatro a oeste da rodovia. As buscas também foram feitas nos locais dos registros anteriores de tatu-canastra no CFLS (BANHOS et al., *in press*; VALLS, 2018; SRBEK-ARAUJO et al., 2009) e em locais indicados por funcionários da reserva. Durante as buscas, quando eventualmente avistado um murundu de terra ou um barranco fora da trilha principal, o local foi investigado. Também foram realizadas buscas com o uso de veículo, com velocidade média de 15 km/h, ao longo de algumas estradas do interior e das que contornam a RBS. As evidências encontradas foram referenciadas com o uso de GPS.

Quando encontrada uma escavação, uma AF foi instalada em frente a mesma, afim de verificar a possível presença da espécie reutilizando-a. As AFs foram fixadas em troncos de árvores com pelo menos 15 cm de diâmetro, em uma altura de aproximadamente 60 cm do chão e de 2 a 3 metros de distância da escavação, permitindo assim, completa visualização da escavação e do monte de terra. Cada AF ficou instalada por pelo menos 60 dias e durante esse período, todas elas registraram imagens e/ou vídeos sequenciais, por 24 horas, sendo que revisões periódicas foram feitas para a substituição de cartão de memória, pilhas e para a execução de possíveis ajustes (FIGURA 5). O esforço amostral foi calculado, somando-se as horas na qual todas as AFs ficaram efetivamente funcionando e desconsiderando o tempo inativo. Os registros foram considerados eventos independentes, quando ocorreu um intervalo de pelo menos uma hora entre eles e o sucesso de captura foi medido pelos registros da espécie/esforço (SRBEK-ARAUJO; CHIARELLO, 2013).





Figura 5. Armadilha fotográfica sendo instalada em frente a uma escavação de *Priodontes maximus* na Reserva Biológica de Sooretama.

## 2.4 Resultados

Desde 2005, existe um esforço contínuo de pesquisadores trabalhando no CFLS com AFs, tanto em projetos com objetivos específicos de curta duração, como em projetos de monitoramento de longa duração. Foi encontrado três projetos atuando com AFs no CFLS, são eles: o PPBioMA, de onde foram levantados os dados do Dr. Aureo Banhos (BANHOS et al., *in press*; BANHOS et al., dados não publicados), da dissertação da Ma. Renata Valls (VALLS, 2018) e do Dr. Átilla Ferregueti (FERREGUETTI; TOMAS; BERGALLO, 2016; FERREGUETTI, dados não publicados); o Projeto Felinos, de onde foi levantado os dados da Dra. Ana Carolina Srebek-Araújo (SRBEK-ARAUJO et al., 2009, 2014, 2015, 2016; SRBEK-ARAUJO, dados não publicados); e o Pró-Tapir, de onde foi levantado os dados da

Dra. Andressa Gatti (GATTI et al., 2017) (TABELA 1). Os projetos realizaram pesquisas na RBS, RNV e RPPN Recanto das Antas.

Tabela 1. Pesquisas realizadas com o uso de armadilhas fotográficas (AFs) no Complexo Florestal Linhares-Sooretama, incluindo o local, o período de monitoramento, a quantidade de AFs instaladas, o esforço medido em dias-câmera, o número de registros e o e o sucesso de captura de *Prionomys maximus*.

Local	Período	AFs	Esforço	Nº de registros	Sucesso de captura (%)	Fonte
RNV	2005 - 2018	56	19.291	0	0	Projeto Felinos (SRBEK-ARAUJO et al., 2009; SRBEK-ARAUJO; ROCHA; PERACCHI, 2014)
RBS	2005 - 2018	15	4.136	1	0,024	
Trilhas RAPELD (RNV)	2013 - 2017	39	27.300	0	0	PPBioMA (FERREGUETTI; TOMAS; BERGALLO, 2016)
Trilhas RAPELD (RBS)	2015 - 2019	62	16.275	4	0,025	PPBioMA (VALLS, 2018; BANHOS., <i>in press</i> )
Túneis BR-101 (RBS/RNV)	2015 - 2019	24	14.041	32	0,23	
RPPN Recanto das Antas	2015	42	2.149	0	0	Pró-Tapir (GATTI et al., 2017)
RBS	2016 - 2017	35	2.491	0	0	PPBioMA (VALLS, 2018)
Escavações (RBS)	2018 - 2019	14	2.511	7	0,28	Presente estudo
Total		287	88.194	44	0,05	

O Projeto Felinos realizou o mais longo monitoramento no CFLS. Durante o período entre 2005 e 2018, o monitoramento com AFs foi realizado utilizando 71 pontos distribuídos na RBS e na RNV. Elas foram instaladas com uma distância mínima de 2 km, aproximadamente a 30 cm do chão e estavam programadas para registrar imagens, em um intervalo a cada 20 segundos entre as imagens consecutivas (SRBEK-ARAUJO et al., 2009; SRBEK-ARAUJO; ROCHA; PERACCHI, 2014). O esforço total da amostragem foi de 23.427 dias-câmera e houve um registro do tatu-canastra na RBS, com sucesso de captura de 0,024% (TABELA 1).

O PPBioMA, durante o período de 2015 a 2019, realizou o monitoramento de 12 estruturas de passagens subterrâneas localizadas na rodovia BR-101, entre o km 102 e o km 120 (VALLS, 2018; BANHOS et al., 2019, *in press*). As estruturas são bueiros de drenagem de águas pluviais e possuem 15 m de comprimento cada,

variando em largura e altura. As AFs foram instaladas em ambos os lados das passagens subterrâneas e registraram imagens e/ou vídeos sequenciais, por 24 horas. O esforço total de amostragem foi de 14.041 dias-câmera e houve 32 registros do tatu-canastra em duas dessas passagens, sendo o sucesso de captura de 0,23% (FIGURA 6; TABELA 1). Na maioria dos registros foi confirmado se tratar de uma fêmea adulta, reconhecida por uma mancha escura na carapaça (FIGURA 6, d).

No mesmo período, entre 2015 e 2019, o PPBioMA também realizou o monitoramento através de AFs instaladas em trilhas dos módulos RAPELD na RBS. As AFs foram fixadas em uma altura de aproximadamente 60 cm do chão e registraram imagens e/ou vídeos sequenciais, por 24 horas, com intervalos de 1 segundo entre um registro e outro (VALLS 2018; BANHOS et al., dados não publicados). As distâncias entre elas foram de no mínimo 1 km, o esforço total de amostragem foi de 16.275 dias-câmera e obteve-se 3 registros de tatu-canastra, sendo o sucesso de captura de 0,025% (FIGURA 7; TABELA 1).

No período entre outubro de 2016 a outubro de 2017, o PPBioMA, realizou uma amostragem com AFs em pontos aleatórios na RBS. O mapa da reserva foi dividido em *grids* de 1 km<sup>2</sup> cada. Foram sorteados 35 *grids* e para o sorteio e considerados apenas os que estavam até 3 km de distância do acesso mais próximo. Os *grids* sorteados permaneceram distantes no mínimo 1 km (VALLS, 2018). O esforço total de amostragem foi de 2.491 dias-câmera e não houve registro do tatu-canastra (TABELA 1).

Na RNV, entre os anos de 2013 e 2017, o PPBioMA realizou o monitoramento de trilhas RAPELD, que foram feitas no intuito de incluir o maior número possível de fitofisionomias da reserva e assim abranger ao máximo a sua heterogeneidade ambiental (FERREGUETTI; TOMAS; BERGALLO, 2016; FERREGUETTI et al, dados não publicados). O esforço total de amostragem foi de 27.300 dias-câmera e não houve registro do tatu-canastra (TABELA 1).

O Pró-Tapir, durante o período entre janeiro e novembro de 2015, conduziu um estudo na RPPN Recanto das Antas. A área de estudo consiste principalmente de vegetação nativa, com uma matriz intercalada com plantações. As distâncias entre as AFs foram de 0,5 a 2 km, em intervalos regulares. Foram criados *grids* de 0,5 x 0,5 km, distribuídos na área da reserva e a seleção dos *grids* foi aleatória, no qual dividiu-se a área em cinco blocos de monitoramento. As AFs foram instaladas em um bloco de monitoramento por vez e trocada a cada dois meses, dessa forma, cada bloco foi



monitorado apenas uma vez no período (GATTI et al., 2017). O esforço total de amostragem foi de 2.149 dias-câmera e não houve registro do tatu-canastra (TABELA 1).

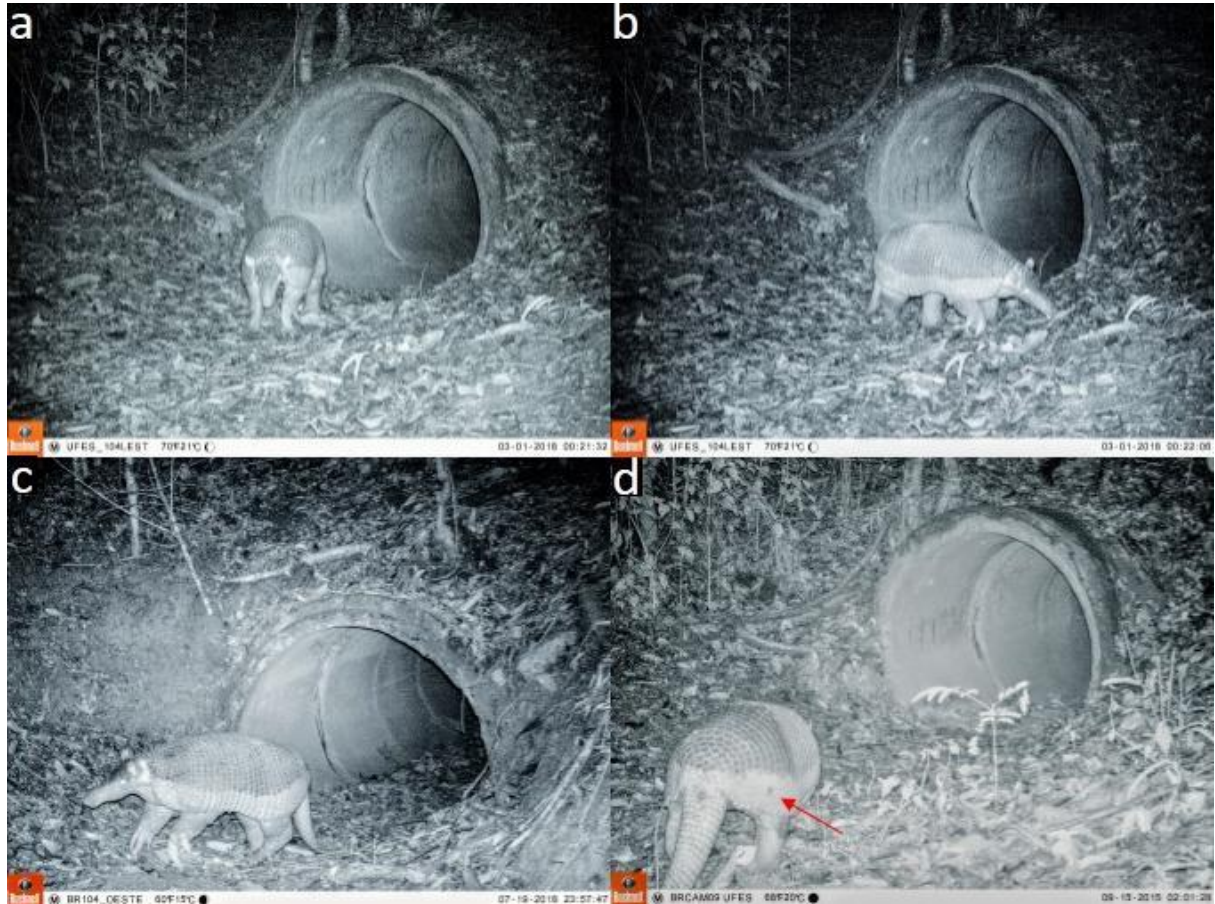


Figura 6. Registros de *Prionates maximus* em frente aos túneis de passagem subterrânea, no trecho da rodovia BR-101 que corta a Reserva Biológica de Sooretama. (a) Vista frontal; (b) Vista da lateral direita; (c) Vista da lateral esquerda; (d) Vista dorsal, seta.



Figura 7. Registros de *Prionates maximus* em trilha da Reserva Biológica de Sooretama.



A busca ativa realizada no presente estudo teve um esforço de aproximadamente 80 km percorridos a pé, em pelo menos duas campanhas por trilha e de aproximadamente 60 km com uso de veículo (Figura 8).



Figura 8. Mapa da busca ativa realizada na Reserva Biológica de Sooretama. As linhas laranjas representam as buscas a pé e as linhas em vermelho representam as buscas com o uso de veículo.

Durante a busca ativa a pé, foram encontradas 23 escavações relacionadas a espécie, todas elas na RBS, sendo que uma delas foi relacionada a caça do tatu-canastra. Foram instaladas AFs em 14 das escavações e obteve-se um esforço amostral de 2.511 dias-câmera, o tatu-canastra foi registrado 7 vezes reutilizando escavações, gerando um sucesso de captura de 0,28% (FIGURA 9; FIGURA 10; FIGURA 11; TABELA 1; TABELA 2). Somando-se todas as pesquisas realizadas com AFs no CFLS, foram levantados 287 pontos de amostragem, um esforço de 88.194 dias-câmera e 44 registros independentes de imagens do tatu-canastra, sendo que todos eles foram na área da RBS (FIGURA 10; TABELA 1). A área com maior quantidade de pontos amostrados com AFs foi no entorno da rodovia BR-101 e nas trilhas RAPELD da RBS. Ainda há muitas lacunas espaciais, percebidas em algumas áreas do CFLS, principalmente no lado oeste da RBS, onde poucas AFs foram instaladas até o momento (FIGURA 11).

Além dos registros das AFs e das 23 escavações encontradas no presente estudo, foi levantado o registro de duas carcaças na RBS e de uma escavação na RNV (PASSAMANI; MENDES, 2007; SRBEK-ARAUJO et al., 2009). No total, foram encontrados 70 registros confirmando a presença do tatu-canastra no CFLS (FIGURA 9; FIGURA 10; FIGURA 11; TABELA 2).

Tabela 2. Registros da presença de *Priodontes maximus* no Complexo Florestal Linhares-Sooretama, incluindo armadilhas fotográficas, escavações e carcaças.

Registro	Local	Fonte	Data	Nº de registros
Carcaça	RBS	Passamani, M., & Mendes, S. L., 2007.	1990	1
Escavação	RNV	Srbek-Araújo et al., 2009.	1990	1
Armadilha Fotográfica	RBS	Srbek-Araújo et al., 2009.	2006	1
Carcaça	RBS	Srbek-Araújo et al., 2009.	2006	1
Armadilha Fotográfica	Passagens subterrâneas BR-101 (RBS)	Banhos et al., <i>in press.</i>	2015 - 2019	32
Armadilha Fotográfica	Trilhas RAPELD (RBS)	PPBioMA, dados não publicados; Valls 2018	2015 - 2019	4
Escavação	Busca ativa (RBS)	Presente estudo.	2018 - 2019	23
Armadilha Fotográfica	Escavações (RBS)	Presente estudo.	2018 - 2019	7
			Total	70

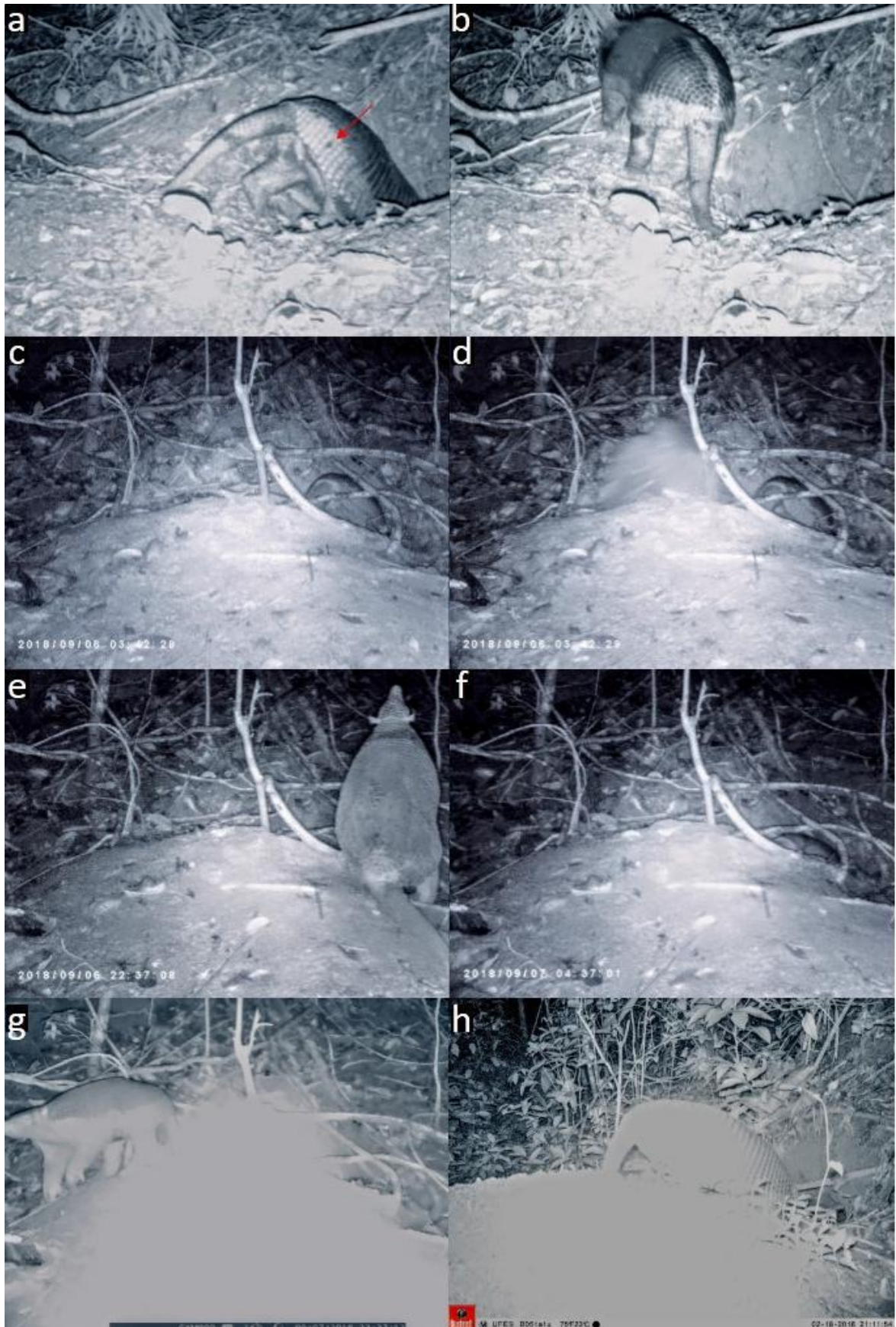


Figura 9. Imagens de *Prionates maximus* reutilizando escavações na Reserva Biológica de Sooretama. (a-b) Escavação próxima ao túnel da BR-101, seta vermelha indica mancha escura na carapaça; (c-g) Sequência de imagens do uso da escavação; (h) Escavação da trilha.



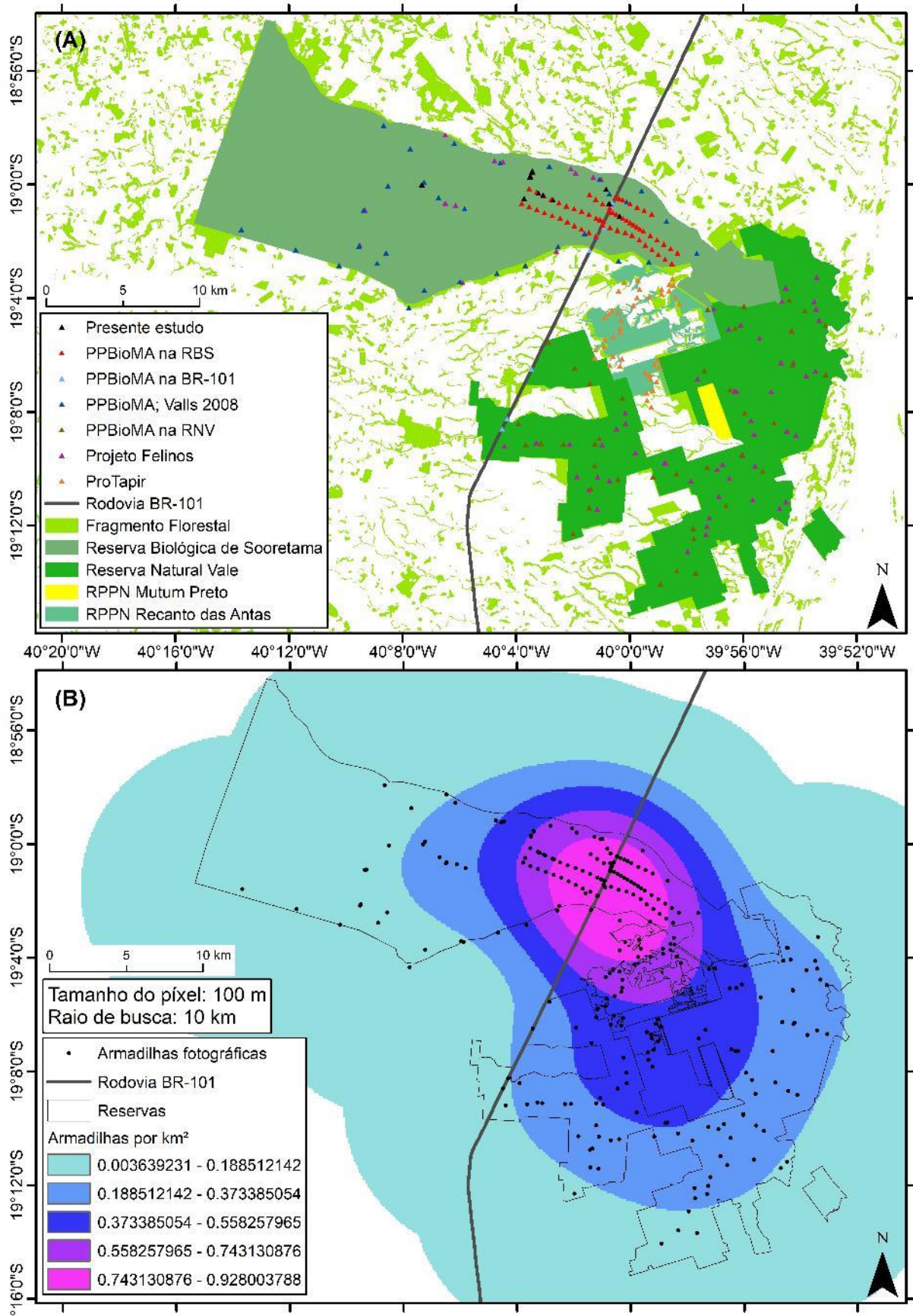
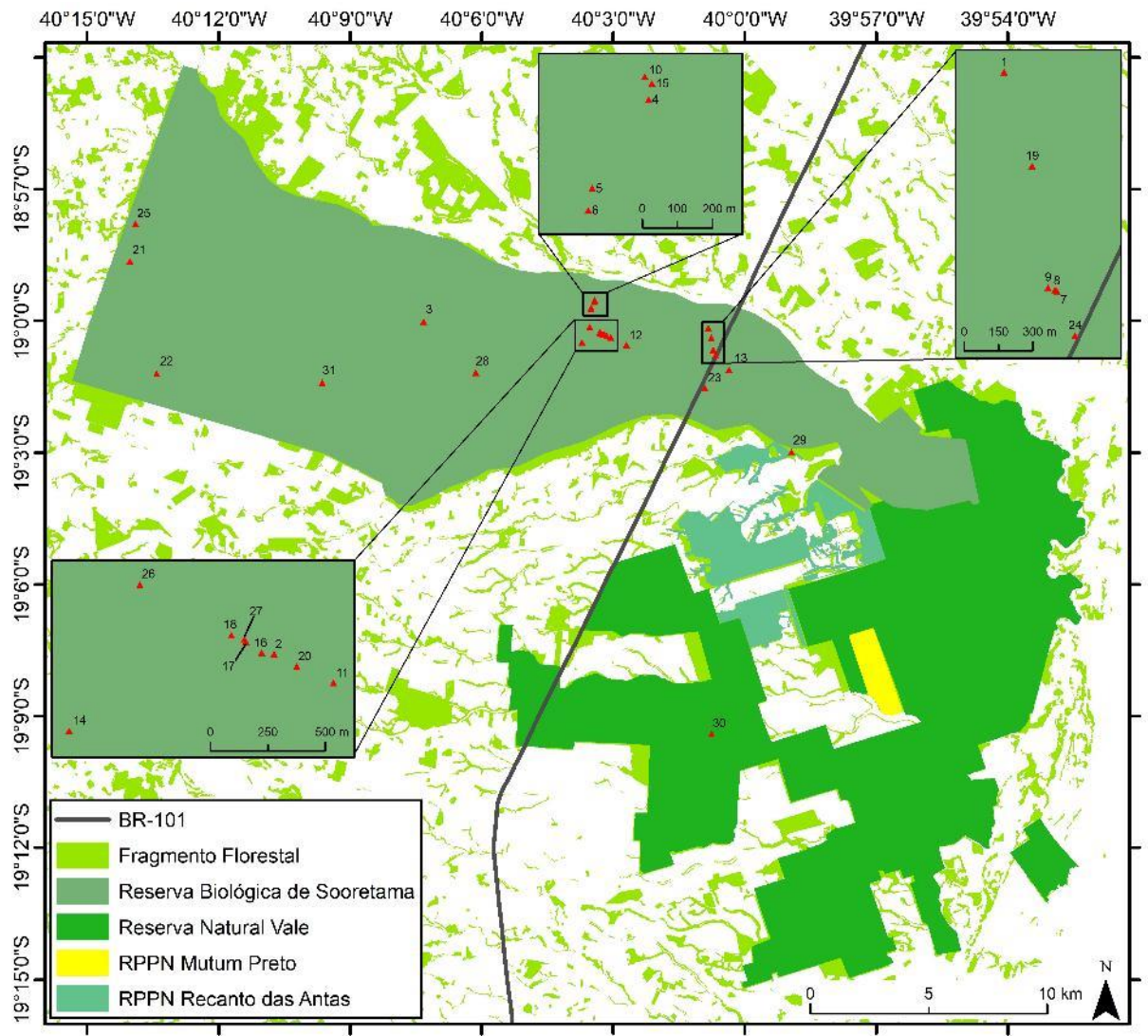


Figura 10. (A) Mapa da área do Complexo Florestal Linhares-Sooretama com a distribuição de armadilhas fotográficas. (B) Densidade das armadilhas fotográficas no Complexo Florestal Linhares-Sooretama.



Registro	Tipo	Data	Fonte	Registro	Tipo	Data	Fonte
1, 2 e 7	Imagens em escavações	2018-2019	Presente estudo	28	Imagem	2006	Srbek-Araújo et al., 2009
1-22, 25	Escavações	2018-2019	Presente estudo	29	Carcaça	2006	Presente estudo
21	Caça	2018	Presente estudo	30	Escavação	déc. 1990	Presente estudo
23 e 24	Imagens	2016-2018	Banhos et al., in press	31	Carcaça	déc. 1990	Passamani & Mendes, 2007

Figura 11. Registros de *Prionites maximus* localizados no Complexo Florestal Linhares-Sooretama.

## 2.5 Discussão

### 2.5.1 A presença do tatu-canastra no Complexo Florestal Linhares-Sooretama

Nos últimos 15 anos, houve um grande esforço realizado com AFs no CFLS, cerca de 88 mil dias-câmera e, apesar disso, o sucesso de captura total foi de apenas 0,05%, indicando assim que possivelmente existem poucos indivíduos de tatu-

canastra no CFLS. Os registros se concentraram na RBS, sendo que 73% deles foram em dois túneis de passagem subterrânea da rodovia BR-101. Estes túneis estão distantes a 1,4 km um do outro e foram utilizados por um mesmo indivíduo, reconhecido por sua carapaça ter uma mancha escura na lateral direita, próximo a região caudal (FIGURA 6, d) (BANHOS et al., *in press*). Esse mesmo indivíduo também foi registrado reutilizando uma escavação distante aproximadamente a 200 m da passagem subterrânea (FIGURA 6, a). Um segundo indivíduo foi registrado reutilizando uma escavação distante aproximadamente 1 km da rodovia (ele não apresentou a marca de identificação do primeiro indivíduo na carapaça). Possivelmente, um terceiro indivíduo foi registrado distante aproximadamente a 5 km da rodovia BR-101, em uma das trilhas do módulo RAPELD e também reutilizando uma escavação próxima ao registro da trilha (não foi possível reconhecer a marca de identificação do primeiro em sua carapaça) (FIGURA 7; FIGURA 9, h).

Ainda na RBS, uma carcaça de tatu-canastra foi encontrada em setembro de 2006 e outra na década de 1990, dentro de um poço em uma casa abandonada (PASSAMANI; MENDES, 2007). Embora uma das escavações encontrada na busca ativa fosse fresca e tenha sido reutilizada por um indivíduo de tatu-canastra, a maioria das escavações encontradas foram consideradas velhas. Escavações frescas foram muito difíceis de encontrar, pois provavelmente poucos indivíduos existem na área.

Apesar dos registros terem se concentrados em áreas da RBS, foi encontrada uma escavação datada do ano de 1990 na RNV e uma carcaça em 2006 no limite da RBS com outras áreas de propriedades privadas, a cerca de 2 km do limite da RBS com a RNV (SRBEK-ARAUJO et al., 2009). Sendo assim, ainda podem existir indivíduos de tatu-canastra no CFLS, fora da RBS. Por outro lado, um grande esforço amostral com AFs foi realizado pelo Projeto Felinos, PPBioMA e Pró-Tapir na RNV e na RPPN Recanto das Antas e mesmo assim, nenhum registro foi realizado. O maior esforço da busca ativa foi realizado em locais que possuíam algum tipo de acesso ao interior da RBS, principalmente próximos a BR-101 e nos módulos de amostragem RAPELD, dessa forma os resultados se concentraram nessa área do CFLS.

A densidade de AFs também foi maior próximo nesses locais e outras áreas receberam poucas AFs nos estudos realizados, principalmente na região oeste da RBS e na RPPN Mutum Preto (FIGURA 10). Apesar de poucas AFs instaladas na região oeste da RBS, uma carcaça e três escavações, foram registrados naquela área, sendo que uma foi relacionada a caça da espécie, indicando assim que ela está



presente também naquela área (FIGURA 11). Novos esforços empregando AFs nesses locais são recomendados para investigar melhor a presença do tatu-canastra na região oeste da RBS.

### **2.5.2 As ameaças à presença do tatu-canastra no Complexo Florestal Linhares-Sooretama**

A presença do tatu-canastra no estado do Espírito Santo é conhecida pelos menos desde a década de 1930, quando o pesquisador Augusto Ruschi iniciou os seus estudos na região da então Reserva Florestal e Biológica do Rio Barra Seca e do Parque de Reserva, Refúgio e Criação de Animais Silvestres Sooretama, que hoje fazem parte do CFLS. Desde essa época, o tatu-canastra já se encontrava em vias de extinção nessas áreas (RUSCHI, 1954). Essa é a única área com confirmação da espécie no Corredor Central da Mata Atlântica e em todo o litoral brasileiro. Na Mata Atlântica, além do CFLS, a presença da espécie foi confirmada recentemente apenas no PERD, em Minas Gerais (KEESEN; NUNES; SCOSS, 2016; SRBEK-ARAUJO et al., 2009). O CFLS e o PERD são áreas protegidas que fazem parte da bacia hidrográfica do rio Doce, consideradas de extrema importância biológica e prioritárias na conservação da biodiversidade, inclusive do tatu-canastra (MMA, 2000).

A espécie se encontrava presente em outras regiões próximas ao CFLS, como a Reserva Biológica de Comboios, em Regência, município de Linhares, e as margens do Rio Doce, também nesse mesmo município, distante aproximadamente a 100 km ao sul do CFLS (LORENZUTTI; ALMEIDA, 2006; RUSCHI, 1978a; SAINT HILAIRE; AMADO; FERRI, 1974). Ao norte do CFLS, o tatu-canastra habitava as Florestas de Tabuleiro de Conceição da Barra, onde três indivíduos foram capturados entre os anos de 1939 e 1942, quando a floresta de 5.000 hectares da Fazenda Caboclo foi derrubada (RUSCHI, 1954). Ainda ao norte do CFLS, existem registros antigos da espécie na Reserva Biológica de Córrego do Veado, município de Pinheiros, ES e na Floresta Estadual do Rio Preto, localizada no município de Pedro Canário, ES. (CHIARELLO et al., 2015). Mais ao norte, um registro foi realizado na década de 1970 no Parque Nacional do Monte Pascoal, no sul do estado da Bahia (RUSCHI, 1978b). Entretanto, a espécie provavelmente não sobreviveu às ameaças sofridas nesses locais.

No CFLS, o tatu-canastra continua sobrevivendo em meio à diversas ameaças como a perda de habitat, as queimadas, a caça e a rodovia BR-101. No presente estudo, foi encontrado um indivíduo que usou frequentemente túneis de passagens subterrâneas da rodovia BR-101 para atravessar a estrada, indicando que a sua área de vida engloba ambos os lados da rodovia (BANHOS et al., *in press*). Os túneis de passagem subterrânea da BR-101 são de extrema importância para a travessia da rodovia pelo tatu-canastra (BANHOS et al., *in press*), sem eles o animal poderia ser atropelado ao tentar atravessar a rodovia pelo asfalto. Entretanto, mesmo que o indivíduo use os túneis, a rodovia BR-101 continua sendo uma grande ameaça a sobrevivência da espécie no CFLS, pois a qualquer momento, algum indivíduo pode ser atropelado ao tentar atravessar a rodovia pelo asfalto. Nos últimos anos, foram registrados 22 atropelamentos de tatu-canastra no Brasil (BANHOS et al., *in press*), mas não há registros de atropelamentos da espécie no CFLS.

Desde a aproximadamente 60 anos, a larga e movimentada rodovia BR-101 divide o CFLS em dois fragmentos, leste e oeste (BRASIL, 1982), e apesar de possuir dutos de drenagem que funcionam como passagens subterrâneas (BANHOS et al., *in press*), ela causa frequentes atropelamentos de animais silvestres e a fragmentação de populações de diversas espécies (FERREIRA, 1981; KLIPPEL et al., 2015; SRBEK-ARAUJO; MENDES; CHIARELLO, 2015). Para piorar o cenário, está planejado a duplicação da rodovia BR-101 em todo o estado do Espírito Santo, incluindo o trecho que corta o CFLS. Segundo Forman & Alexander (1998), os mamíferos de médio e grande porte são especialmente suscetíveis a atropelamentos em estradas com pistas duplas e em vias de alta velocidade. Sendo assim, é esperado o aumento dos atropelamentos dessas espécies no CFLS (SRBEK-ARAUJO; KIERULFF, 2016; SRBEK-ARAUJO; MENDES; CHIARELLO, 2015; KLIPPEL et al., 2015).

O tatu-canastra é extremamente caçado na Mata Atlântica e a pressão dentro das áreas protegidas do CFLS pode ser considerada elevada, sendo que as espécies de tatus, estão entre as mais caçadas na região (KIERULFF et al., 2014; CHIARELLO, 2000).

No presente estudo, foi confirmada a caça dentro da área do CFLS, na região oeste da RBS, próxima ao limite da reserva com propriedades privadas. Nesse local foi encontrado um buraco escavado por ação antrópica com o claro intuito de caçar o animal (FIGURA 11; FIGURA 12; TABELA 1). Durante as buscas, também foram



encontradas outras evidências da presença de caçadores no interior da RBS, como: latas de alimentos em conserva, garrafas PET, trilhas abertas por eles e registros de alguns caçadores armados nas AFs. Além disso, algumas AFs foram roubadas e destruídas, sendo que a AF que foi destruída, teve o seu cartão de memória retirado, provavelmente por um caçador que não queria ser reconhecido.

A caça, por si só, pode ser considerada uma das principais ameaças à conservação dos mamíferos de médio e grande porte, podendo levar a extinção local dessas espécies (CHIARELLO, 2000; GALETTI et al., 2009; LOPES; FERRARI, 2000) que geralmente possuem maior longevidade, baixa taxa de crescimento populacional e longo tempo de geração (BODMER; EISENBERG; REDFORD, 1997). O tempo de geração do tatu-canastra foi estimado entre 7 e 14 anos, ocasionando em uma baixa taxa de crescimento populacional (ANACLETO et al., 2014; DA FONSECA; RYLANDS, 2004; DESBIEZ et. al, dados não publicados). Assim, a remoção de apenas um indivíduo, pode ter um grande impacto sobre a sua população (CARTER; SUPERINA; LESLIE, 2016; DESBIEZ; MASSOCATO; KLUYBER, 2019).

O tatu-canastra ocorre em baixa densidade em toda a sua distribuição e dependendo do habitat, as estimativas de densidade do tatu-canastra variam de 3,36 a 7,65 indivíduos/100 km<sup>2</sup> (CARTER, 1983; DESBIEZ; MASSOCATO; KLUYBER, 2019; NOSS, 2004; SILVEIRA et al., 2009). Em Conceição da Barra, ao norte do estado do Espírito Santo, região de Floresta de Tabuleiro da Mata Atlântica, três indivíduos foram capturados entre os anos de 1939 e 1942, numa a floresta de 5.000 hectares da Fazenda Caboclo que foi derrubada (RUSCHI, 1954), o que indica uma densidade de aproximadamente 5,88 indivíduos/100km<sup>2</sup>. Considerando as estimativas de densidade populacional do tatu-canastra e que o CFLS possui aproximadamente 530 km<sup>2</sup>, esta área suportaria de 17 a 40 indivíduos e é esperado que na RBS possam existir entre 8 a 14 indivíduos. Portanto, a morte de 1 indivíduo por caça ou atropelamento, representaria uma remoção de 7 a 12% da população.

Os resultados sugerem que a densidade populacional do tatu-canastra no CFLS e na RBS é ainda menor do que em outros habitats, indicando a raridade da espécie na área. A existência do tatu-canastra em médio e longo prazo no CFLS está extremamente ameaçada, pois a sua população remanescente, pequena e isolada, está muito suscetível a extinção local. Cerca de metade de todas as populações de mamíferos ameaçados, com população menor do que 50 indivíduos, estão suscetíveis a sofrer depressão por endogamia em breve (MAGIN et al., 1994) e muito

provavelmente a população de tatu-canastra, no CFLS, encontra-se geneticamente inviável e funcionalmente extinta. Além disso, em casos como este, de populações reduzidas a poucas dezenas de indivíduos, fatores estocásticos demográficos podem ter um efeito de extinção ainda mais rápido do que os de origem genética. Tornando a população demograficamente pouco viável.



Figura 12. Escavação de 3,00 x 1,50 (largura) e 1,80 (profundidade) com indícios de caça do *Prionomys maximus* na Reserva Biológica de Sooretama.

## 2.6 Conclusão

Apesar do grande esforço de amostragem empregado por diversos projetos de pesquisa nos últimos anos e pelo presente estudo no CFLS, poucos registros da presença do tatu-canastra foram obtidos. A maioria dos registros levantados foram realizados através de AFs instaladas na RBS e apenas um registro foi feito para a RNV, sendo ele uma escavação da década de 1990. A maioria das escavações de tatu-canastra encontradas são velhas e poucos indivíduos foram registrados reutilizando essas escavações. Além disso, os registros demonstraram que a quantidade de indivíduos sobrevivendo na área é pequena e que o estado de conservação da espécie na região é muito preocupante. O tatu-canastra está sob forte pressão de ameaças, sendo a caça e os possíveis atropelamentos, as principais delas. Diante desse cenário, a existência da espécie em médio e longo prazo no CFLS está altamente comprometida e outras espécies que habitam o complexo florestal vão seguir o mesmo caminho se as ameaças não forem erradicadas.

O provável curso para a extinção local somente poderá ser revertido com ações de conservação da espécie e de proteção do CFLS. Neste sentido, recomenda-se a intensificação de ações de fiscalização para coibir a caça na região, ações de educação e sensibilização ambiental com os moradores do entorno da reserva, tendo como tema o tatu-canastra e o estabelecimento de medidas de mitigação para os efeitos negativos da rodovia BR-101. Os resultados desse estudo podem ajudar a subsidiar o planejamento de ações que visem a preservação do tatu-canastra na Mata Atlântica e em toda a sua distribuição.

### 3. CAPÍTULO 2

#### O papel do tatu-canastra como engenheiro do ecossistema na Mata Atlântica

##### 3.1 Introdução

As espécies da superordem Xenarthra possuem atributos morfológicos únicos que estão relacionados às suas atividades em escavação (MÖLLER-KRULL et al., 2007; VIZCAÍNO; MILNE, 2002). De modo geral, os tatus são escavadores especializados e além de escavarem o solo para forragear atrás de alimento, os tatus constroem tocas que são usadas para descanso e abrigo (EISENBERG; REDFORD, 1989). Eles exibem várias adaptações à escavação, incluindo grandes garras, tíbia e fíbula fundidas proximal e distalmente, grandes tuberosidades para inserções musculares e longos braços que formam uma forte alavanca para a ação dos principais músculos envolvidos no processo (VIZCAÍNO; MILNE, 2002).

O tatu-canastra (*Priodontes maximus*) constrói a maior toca entre os Xenarthras e uma das maiores entre todos os mamíferos vivos. Tipicamente, a entrada da toca possui comprimento em largura  $\geq 30$  cm (CARTER; ENCARNAÇÃO, 1983), podendo variar de acordo com o seu habitat (DESBIEZ; KLUYBER, 2013; CERESOLI; FERNANDEZ-DUQUE, 2012). No Pantanal, as escavações do tatu-canastra foram classificadas como buracos de alimentação com até 1 m de profundidade, tocas de descanso com 1 a 2 m de profundidade e toca de dormir com até 6 m de profundidade e como sendo recente, quando pegadas, impressões de cauda e/ou terra fresca foram encontradas no local ou como antiga, quando o monte de terra em frente estava achatado e a entrada cheia de folhas (DESBIEZ; KLUYBER, 2013).

Em função da alteração física causada no solo ao escavar e formar as suas tocas, o tatu-canastra é considerado um engenheiro do ecossistema alógeno (AYA-CUERO; RODRÍGUEZ-BOLAÑOS; SUPERINA, 2017; DESBIEZ; KLUYBER, 2013; FÁVERO MASSOCATO; DESBIEZ, 2017; PITMAN et al., 2004). O engenheiro do ecossistema é um organismo cuja presença ou atividade altera o meio físico ou transforma o recurso disponível no meio ambiente, criando ou modificando habitats e assim, influenciando diversas espécies (JONES; LAWTON; SHACHAK, 1994, 1997).



Eles são divididos em engenheiros autogênicos, que alteram o ambiente através de suas próprias estruturas físicas e em engenheiros alogênicos, que alteram o ambiente, modificando materiais orgânicos e inorgânicos, principalmente por meios mecânicos (JONES; LAWTON; SHACHAK, 1994).

A presença do tatu-canastra no ecossistema, pode ser registrada através de avistamentos, imagens de armadilhas fotográficas (AFs), pegadas e também através de suas escavações. A sua presença em um ecossistema favorece a manutenção da qualidade de habitat para uma variedade de espécies nativas, que são beneficiadas pelas escavações e pelos montes de terra que o tatu-canastra produz (DESBIEZ; KLUYBER, 2013; FÁVERO MASSOCATO; DESBIEZ, 2017). Em estudos no Pantanal sul-mato-grossense, no Cerrado brasileiro, no Peru e na Colômbia, foram registradas várias espécies de vertebrados usando os buracos escavados pelo tatu-canastra para diversos fins, como descanso, alimentação e refúgio contra predadores e extremos de temperatura (AYA-CUERO; RODRÍGUEZ-BOLAÑOS; SUPERINA, 2017; DESBIEZ; KLUYBER, 2013; FÁVERO MASSOCATO; DESBIEZ, 2017; PITMAN et al., 2004).

Na Mata Atlântica, a interação de outras espécies com as escavações do tatu-canastra ainda não foi estudada, apesar de existir registros de escavações do tatu-canastra no Parque Estadual do Rio Doce (PERD) e na Reserva Natural Vale (RNV) (SRBEK-ARAUJO et al., 2009) e de indivíduos da espécie na Reserva Biológica de Sooretama (RBS) (BANHOS et al., *in press*; BRASIL, 1982; PASSAMANI; MENDES, 2007; VALLS, 2018; RUSCHI, 1954; SRBEK-ARAUJO et al., 2009). Estas três áreas protegidas são os últimos refúgios da presença do tatu-canastra na Mata Atlântica, um dos mais biodiversos e ameaçados biomas do mundo, tendo alta prioridade para a conservação da vida na Terra (MITTERMEIER et al., 2011; MYERS et al., 2000). Sendo assim, se torna necessário um estudo mais aprofundado sobre o papel ecológico do tatu-canastra nesse bioma.

O tatu-canastra é uma espécie ameaçada de extinção, classificada internacionalmente como Vulnerável pela IUCN (International Union for Conservation of Nature) e como Criticamente em Perigo para a Mata Atlântica e para o estado do Espírito Santo (ICMBIO, 2018; IEMA, 2017; IUCN, 2019). Ele é uma espécie bandeira e guarda chuva na conservação dos ecossistemas onde ocorre, pois possui uma grande demanda espacial por habitat, particularmente habitat não ou pouco

perturbado. Ou seja, para protegê-la precisamos de Unidades de Conservação de grande tamanho que, por sua vez, proteja muitas outras espécies que vivem no mesmo habitat. O presente estudo visou investigar a interação de outras espécies de vertebrados com as escavações e o monte de terra produzidos pelo tatu-canastra, em um fragmento de Mata Atlântica, a Reserva Biológica de Sooretama.

## **3.2 Objetivos geral e específicos**

### **3.2.1 Objetivo geral**

- Investigar a interação das espécies presentes na Reserva Biológica de Sooretama (RBS) com as escavações e com o monte de terra produzidos pelo tatu-canastra.

### **3.2.2 Objetivos específicos**

- Levantar as espécies de vertebrados que interagem com a escavação e/ou com o monte de terra produzidos pelo tatu-canastra.
- Analisar se a riqueza e abundância de vertebrados registrados nas escavações é diferente dos registrados em locais sem a escavação (trilhas).

## **3.3 Metodologia**

### **3.3.1 Área de estudo**

A área de estudo é a Reserva Biológica de Sooretama (RBS), uma unidade de conservação federal, localizada no município de Sooretama, norte do estado do Espírito Santo, Brasil (lat. -19.021676°; long. -40.014231°) (FIGURA 4 - CAPÍTULO 1). A RBS foi criada com o objetivo de proteção integral da biodiversidade e é amparada pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação (BRASIL, 2000). A reserva preserva 27.858 ha de florestas nativas de Mata Atlântica e até a década de 1960, era denominada de “Parque de Reserva, Refúgio e Criação de Animais

Silvestres Sooretama” e constituía uma área que foi doada para o Governo Federal pelo estado do Espírito Santo, através do Decreto-Lei nº 14.977 de 21/09/1943. A denominação atual de “Reserva Biológica de Sooretama” foi dada através da Portaria IBDF nº 939 de 06/06/1969. Em 1971, a RBS teve sua área ampliada com a junção da Reserva Florestal e Biológica do Rio Barra Seca, pela Portaria IBDF nº 2.015 de 04/03/1971 e posteriormente sua área foi regulamentada pelo Decreto nº 87.588 de 20 de setembro de 1982. A área da RBS juntamente com a Reserva Natural Vale, A RPPN Recanto das Antas e a RPPN Mutum Preto, formam o Complexo Florestal Linhares-Sooretama, que possui cerca de 53.000 ha de matas preservadas no Corredor Central da Mata Atlântica.

A vegetação da RBS é classificada como Ombrófila Densa das Terras Baixas ou também conhecida como Floresta de Tabuleiro (RIZZINI, 1997). Esse tipo de floresta é formada sobre rochas pré-cambrianas e recobertas por sedimentos inconsolidados de origem continental, depositados durante o Terciário Superior e início do Quaternário (AMADOR, 1982). O tipo de solo predominante é o argissolo amarelo e o relevo possui altitude máxima de 200 m, sendo a média em torno de 70 m de altura acima do nível do mar (FERREIRA, 1981). O clima da região é do tipo Aw na classificação de Köppen, caracterizado pela estação chuvosa quente e úmida no verão e seca no inverno, sendo a temperatura média anual acima dos 23°C (BRASIL, 1982). A área da reserva se encontra na bacia do rio Barra Seca, sendo esse e os córregos Cupido e Quirino, os principais cursos d’água da RBS (SARMENTO-SOARES; MARTINS-PINHEIRO, 2014). Desde o final da década de 1960, a RBS é cortada de norte a sul, por um trecho de 5,1 km da rodovia federal BR-101 (FERREIRA, 1981).

### **3.3.1 Material e métodos**

No período entre janeiro de 2018 a julho de 2019 foram realizadas buscas ativas na RBS por escavações do tatu-canastra. As buscas foram feitas em quatro trilhas de 5 km, com duas transições de 1 km entre elas e mais quatro trilhas de aproximadamente 2,5 km cada, além de algumas de suas parcelas de 0,25 km cada. As trilhas e parcelas fazem parte dos módulos de amostragem RAPELD do PPBioMA, instalados no entorno da rodovia BR-101. Quatro trilhas se localizam a leste e quatro

a oeste da rodovia BR-101. As buscas também foram feitas nos locais dos registros anteriores de tatu-canastra no CFLS (SRBEK-ARAUJO et al., 2009; BANHOS et al., *in press*) e em locais indicados por funcionários da reserva. Quando eventualmente avistado um murundu de terra ou um barranco fora da trilha principal, o local também era investigado. Além disso, foram realizadas buscas com o uso de veículo, com velocidade média de 15 km/h, ao longo de algumas estradas não pavimentadas no interior e de contorno da RBS.

As escavações encontradas foram referenciadas com o uso de GPS e retiradas as medidas de altura, largura e profundidade, com o uso de trena métrica e da altitude através do GPS. Instalou-se AFs em frente a 14 escavações, em troncos de árvores com pelo menos 15 cm de diâmetro e altura de aproximadamente 60 cm do chão e de 2 a 3 metros de distância da escavação, permitindo assim, completa visualização da escavação e do monte de terra. Cada AF ficou instalada por pelo menos 60 dias e durante esse período, todas as AFs registraram imagens e/ou vídeos sequenciais, por 24 horas, gerando um esforço total de captura de 2350 dias/câmera. Revisões periódicas foram feitas para a substituição de cartão de memória, pilhas e para a execução de possíveis ajustes (FIGURA 5 - CAPÍTULO 1).

A coleta de dados dos locais sem escavação ocorreu no mesmo período e na mesma área das coletas de dados das escavações. Para isso, foram utilizadas 12 AFs instaladas em duas trilhas RAPELD na RBS, sendo seis em uma trilha ao lado leste e seis em uma trilha do lado oeste da rodovia BR-101, com distâncias mínimas de 1 km entre elas. Todas as AFs foram fixadas em troncos de árvores com pelo menos 15 cm de diâmetro, em uma altura de aproximadamente 60 cm do chão e registraram imagens e/ou vídeos sequenciais por 24 horas, gerando um esforço total de 2805 dias/câmera. Revisões periódicas foram feitas para a substituição de cartão de memória, pilhas e para a execução de possíveis ajustes.

Os registros foram considerados eventos independentes para uma mesma espécie quando ocorreu um intervalo de pelo menos uma hora entre eles (SRBEK-ARAUJO; CHIARELLO, 2013). Os registros de comportamento foram considerados independentes, quando passados pelo menos 10 minutos entre eles (DESBIEZ; KLUYBER, 2013). Os resultados de comportamento foram separados em três categorias: (1) Animal se deslocou sem parar próximo à escavação; (2) Animal interagiu com a toca ou com o monte de terra (observando, cheirando, fuçando ou descansando no monte de terra); (3) Animal entrou na escavação. As categorias (2)



e (3) foram consideradas para caracterizar o uso (DESBIEZ; KLUYBER, 2013). O esforço amostral foi calculado somando as horas na qual todas as AFs ficaram efetivamente funcionando e desconsiderando o tempo inativo, ou seja, o tempo no qual as câmeras não funcionaram. Foram criadas curvas de acumulação de espécies e suficiência amostral, usando o estimador não-paramétrico de riqueza de espécies *Jackknife1* e o estimador CHAO2, através do programa *EstimateS 9.1*.

Afim de comparar os registros dos locais com escavação e dos locais sem escavação, das 14 escavações monitoradas, foram formados sete blocos amostrais. Seis blocos amostrais se localizavam a oeste da rodovia BR-101 e um se localizava a leste da rodovia. Os dados utilizados foram da AF que obteve o maior esforço amostral no período, em cada bloco. Dessa forma, cada bloco foi monitorado apenas uma vez por período. Das 12 AFs instaladas nos locais sem escavação, foram utilizadas apenas sete. Elas foram escolhidas por estarem nos locais mais próximos das escavações, sendo seis AFs na trilha do lado oeste e uma na trilha do lado leste. O esforço obtido pelas AFs das escavações foi 98,5% semelhante ao das AFs sem as escavações, sendo de 1.811 e 1.838 dias-câmera, respectivamente

Comparou-se os dados encontrados nas escavações com os encontrados nos locais sem escavações afim de demonstrar padrões de similaridade. A comparação foi realizada através da análise do *cluster classical* no programa *Past 3.26*. A riqueza de espécies foi comparada usando a lista de espécies encontradas nos dois ambientes. Foi observado também o total de registros independentes, a dominância de espécies e a frequência de registros nas escavações e nos locais sem escavação. Também foi analisado o índice de dominância de Berger-Parker, que considera a maior proporção da espécie que possui a maior abundância, através do programa *DivES 4.8* e foram criadas curvas de acumulação de espécies e suficiência amostral para os locais com escavação e locais sem a escavação, usando o estimador não-paramétrico de riqueza de espécies *Jackknife1* e o estimador CHAO2, através do programa *EstimateS 9.1*.

### **3.3.4 Resultados**

A busca ativa pelas evidências do tatu-canastra na RBS gerou um esforço de aproximadamente 80 km percorridos a pé em pelo menos duas campanhas por trilha e em outros locais de interesse, além de aproximadamente 60 km com o uso de

veículo (FIGURA 8 - CAPÍTULO 1). Durante as buscas, foram encontradas 23 escavações relacionadas a espécie (FIGURA 13), uma das escavações foi considerada fresca e as outras antigas. Sete escavações estavam localizadas em murundus de terra e 16 em relevos inclinados. Em apenas 14 escavações foram instaladas AFs, pois seis não estavam totalmente preservadas, duas estavam em locais de difícil acesso e uma delas foi relacionada à caça do tatu-canastra, pois um buraco de 1,80 m de profundidade e de 3,00 x 1,50 m de largura, foi escavado para caçar o animal. (FIGURA 12 - CAPÍTULO 1; FIGURA 13).

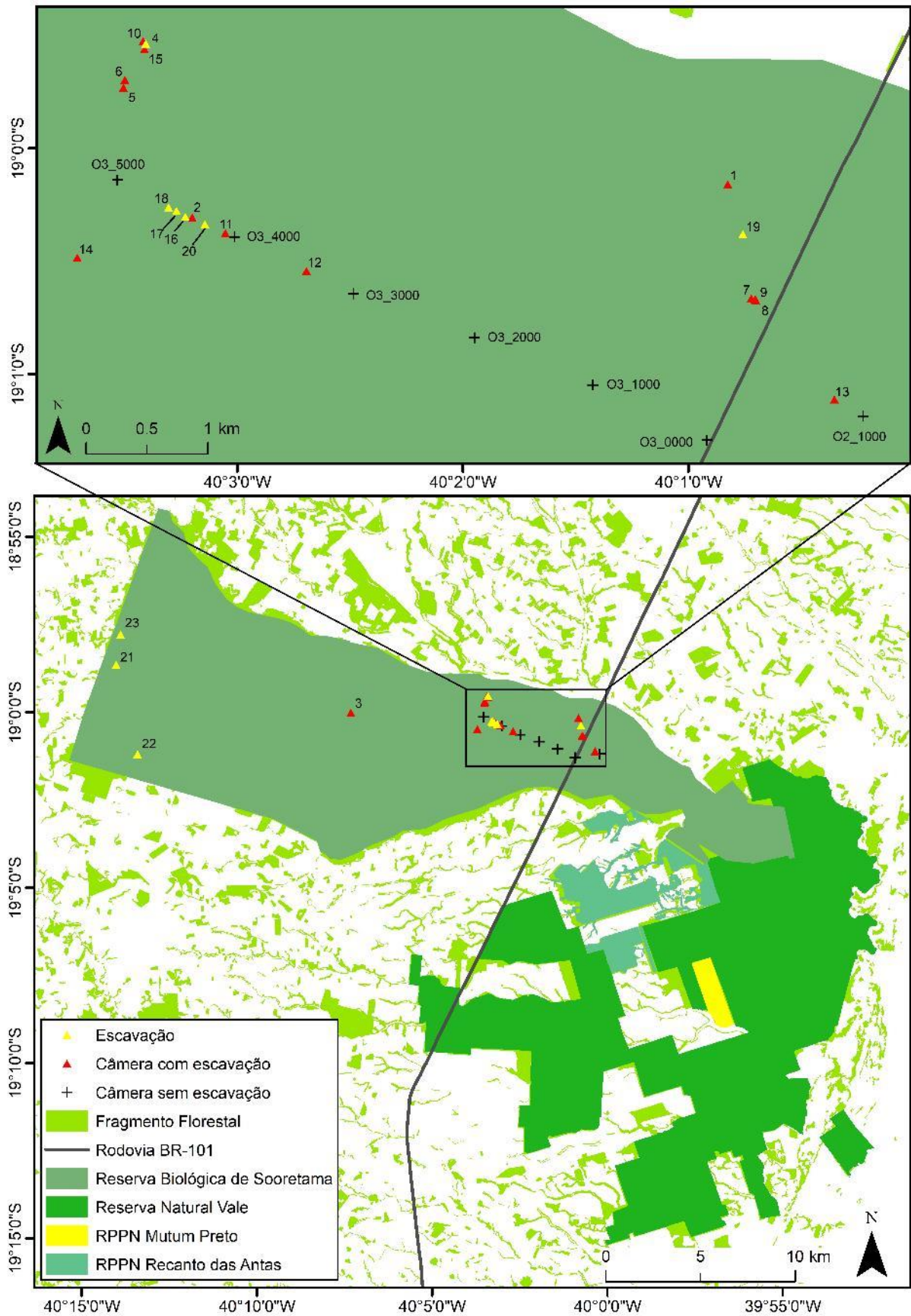


Figura 13. Escavações e armadilhas fotográfica instaladas em locais com escavação e locais sem escavação no Complexo Florestal Linhares-Sooretama.

A média de altitude das 14 escavações monitoradas foi de 67 m em relação ao nível do mar (FIGURA 14, a) e elas apresentaram uma média de 28 cm de altura, 36 cm de largura e 106 cm de profundidade (FIGURA 14, b).

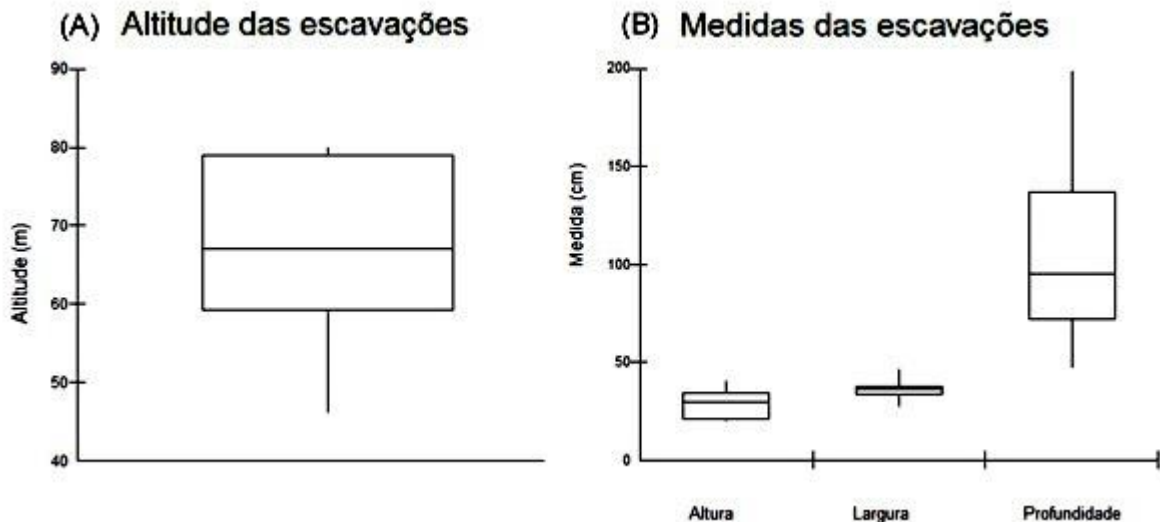


Figura 14. (A) Média e desvio padrão da altitude das escavações do *Priodontes maximus* na Reserva Biológica de Sooretama; (B) Médias e desvio padrão da altura, largura e profundidade das escavações de *Priodontes maximus* encontradas na Reserva Biológica de Sooretama.

Com as AFs instaladas em frente as escavações, entre janeiro de 2018 a outubro de 2019, foi realizado um esforço total de 2.511 dias-câmera. Foi registrado uma riqueza de 41 táxons identificados e o total de 1.021 registros independente. Dos 41 táxons, 22 são da classe mammalia e 19 da classe reptilia, 16 aves e 3 répteis não-aves. As espécies mais registradas foram: a paca (*Cuniculus paca*), com 142 registros independentes e dominância de 13,91%; o teiú (*Salvator merianae*), com 133 registros independentes e dominância de 13,03%; e o tatu-galinha (*Dasyus novemcictus*), com 126 registros independentes e dominância de 12,34%. Algumas espécies foram registrados apenas uma vez em frente as escavações e apresentaram dominância de apenas 0,10% cada, sendo: quatro da classe mammalia: o cateto (*Pecari tajacu*), o cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*), o gato-do-mato (*Leopardus tigrinus*) e o gato-mourisco (*Puma yagouaroundi*); um réptil: a cobra-caninana (*Spilotes sulphureus*); e cinco aves: o jacu-estalo (*Neomorphus geoffroyi*), o guaxe (*Cacicus haemorrhous*), a mariquita (*Setophaga pitiayumi*), o murucututu-de-barriga-amarela (*Pulsatrix koeniswaldiana*) e uma espécie de beija-flor não identificada (Trochilidae) (FIGURA 15; APÊNDICE).

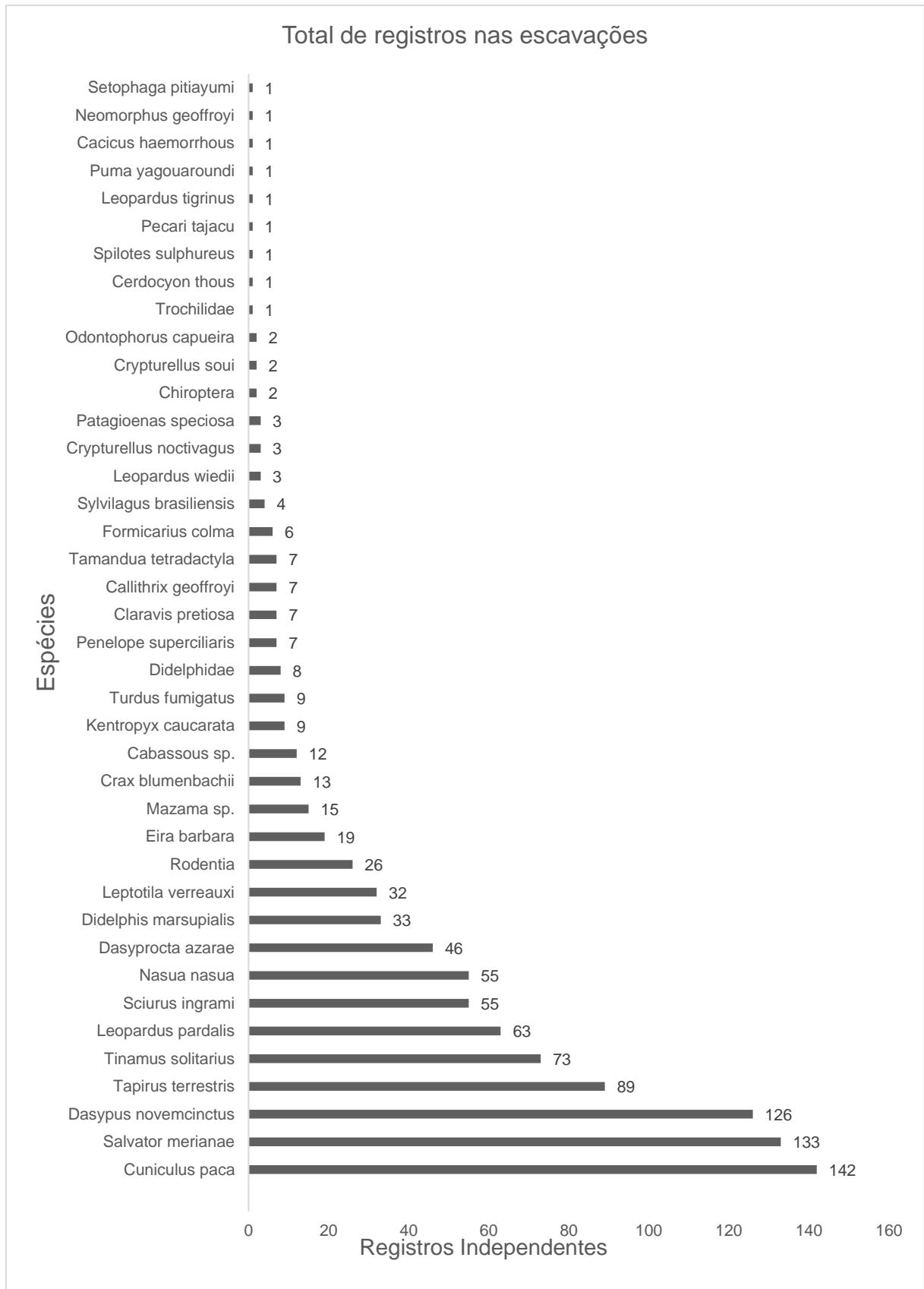


Figura 15. Total de registros independentes por espécies de animais que se deslocam, interagem ou entram em escavações do tatu-canastra na Reserva Biológica de Sooretama.

Ao todo, 37 táxons foram considerados usando as escavação e dentre esses, 13 entraram na escavação. O total de comportamentos registrados foram: 337 descolamentos sem parar em frente a escavação, 574 interações com o monte de terra ou o buraco e em 110 vezes o animal entrou na escavação (FIGURA 16). A espécie que mais se deslocou foi o teiú (*Salvator merianae*), com 60 registros (FIGURA 17; TABELA 3). A espécie que mais interagiu com as escavações foi a paca (*Cuniculus paca*), com 111 registros (FIGURA 18; TABELA 3). A espécie que mais entrou nas escavações foi a jaguatirica (*Leopardus pardalis*), com 31 registros (FIGURA 19; TABELA 3).

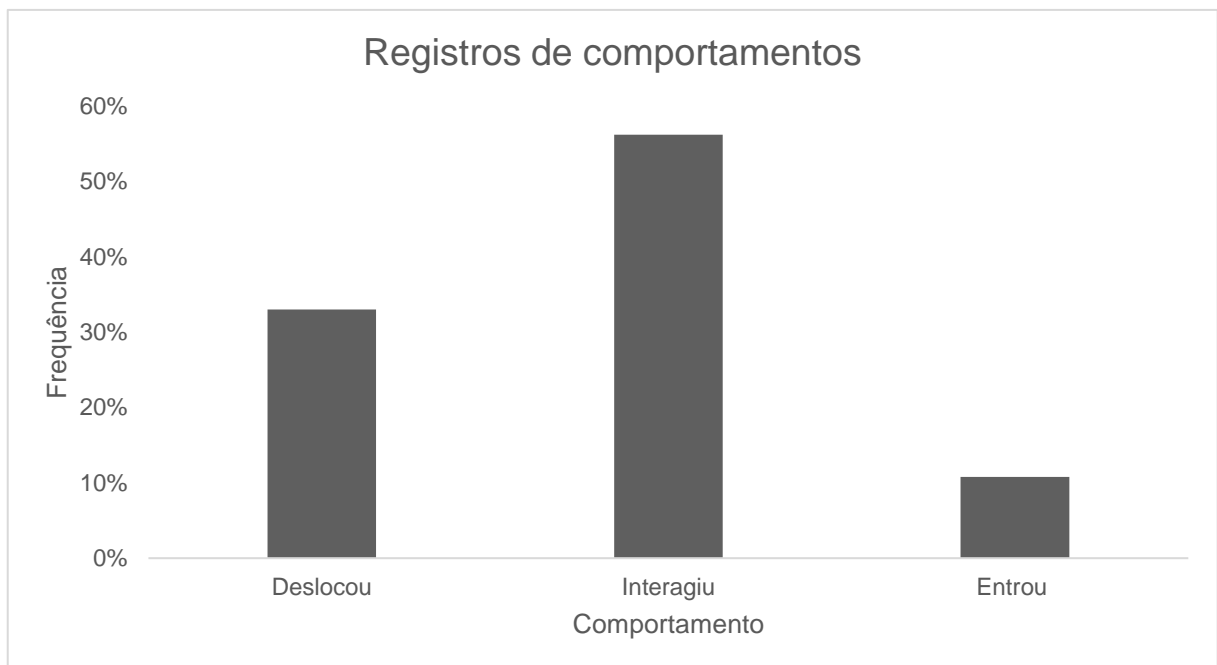


Figura 16. Registros de comportamentos observados pelas espécies registradas em frente as escavações do tatu-canastra na Reserva Biológica de Sooretama.

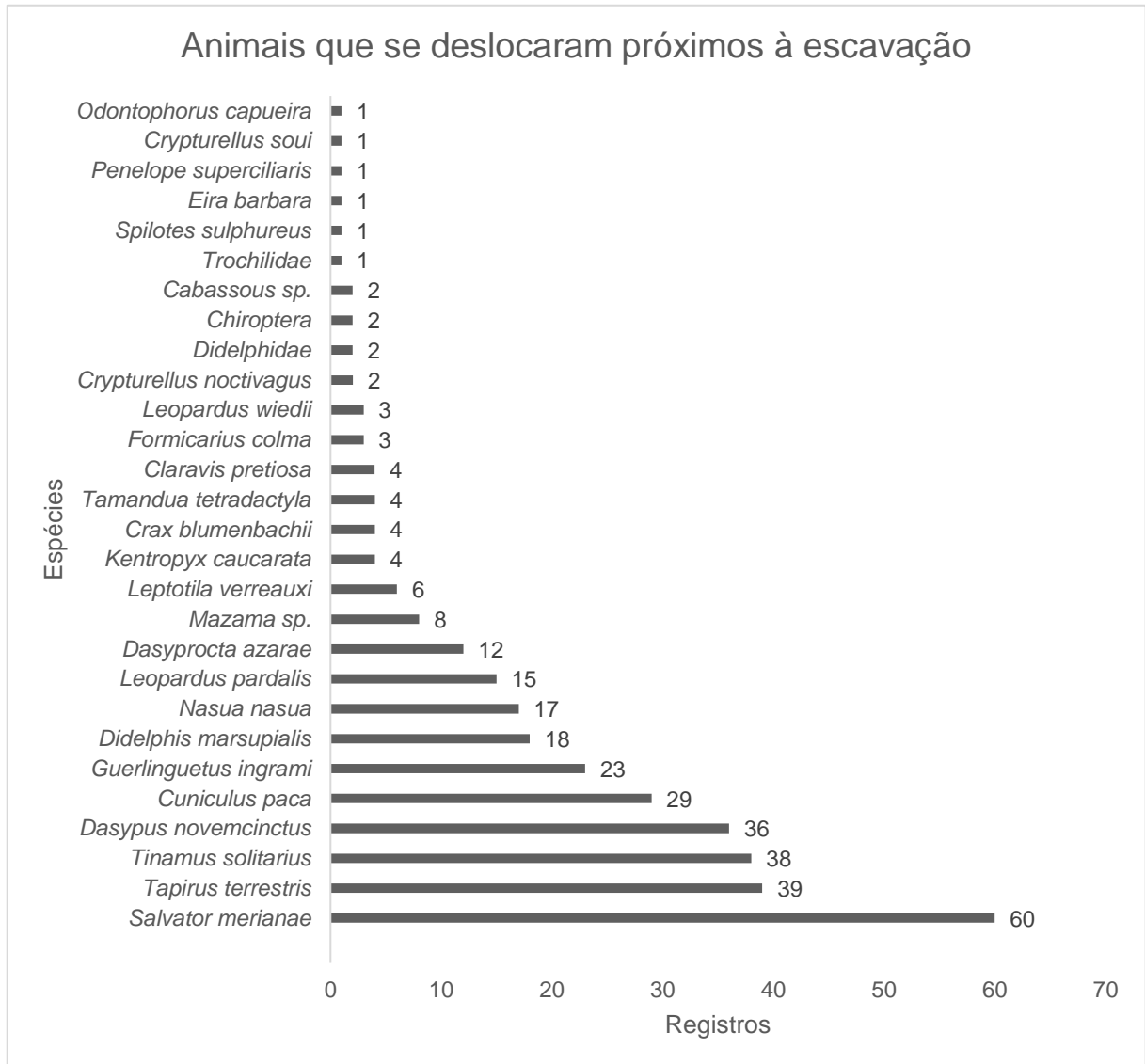


Figura 17. Total de registros dos animais que se deslocaram próximos à escavação do *Priodontes maximus*, na Reserva Biológica de Sooretama.

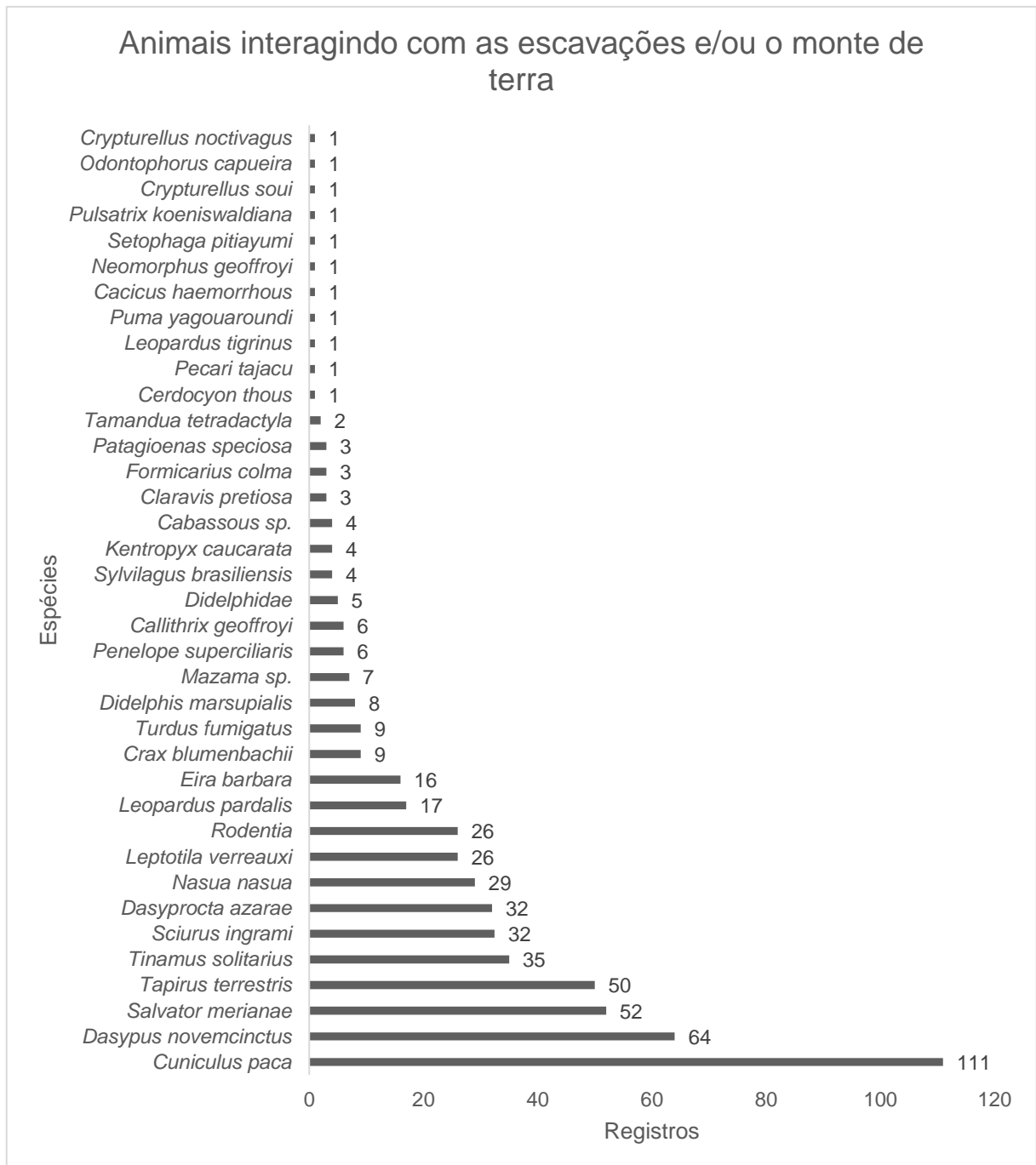


Figura 18. Total de registros dos animais que interagiram com a escavação do *Prodonotus maximus*, na Reserva Biológica de Sooretama.



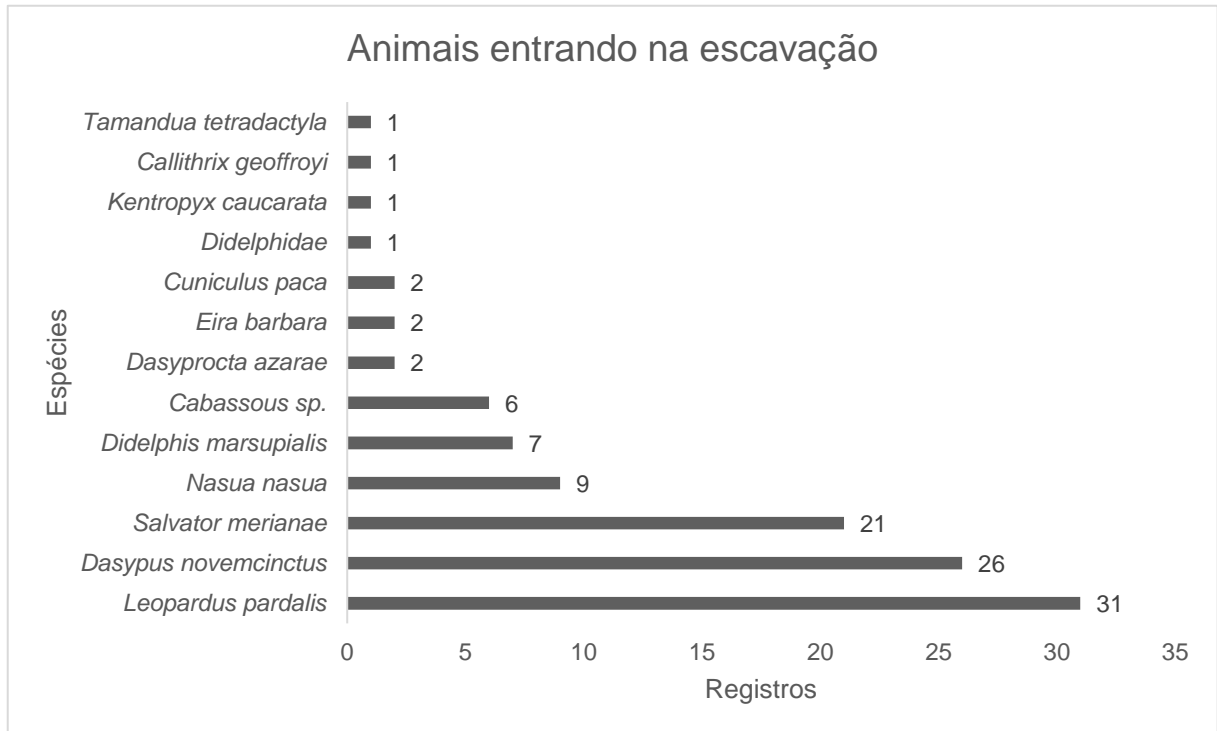


Figura 19. Total de registros dos animais que entraram na escavação do *Prionites maximus*, na Reserva Biológica de Sooretama.

TABELA 3 - Proporção e comportamento das espécies fotografadas em frente as escavações de tatu-canastra na Reserva Biológica de Sooretama. Os comportamento foram separados em três categorias: (1) Animal se deslocando sem parar próximo à escavação/monte de terra; (2) Animal interagindo com a escavação/monte de terra; (3) Animal entrando na escavação.

Classe	Espécies		Categoria*	Deslocou (%)	Interagiu (%)	Entrou (%)	N (Dominância %)
Mammalia	Anta	<i>Tapirus terrestris</i>	VU <sup>IUCN, BR</sup> , EN <sup>ES</sup>	39 (43.8)	50 (56.2)	0 (0)	89 (8,72)
	Cachorro-do-mato	<i>Cerdocyon thous</i>		0 (0)	1 (100)	0 (0)	1 (0,10)
	Cateto	<i>Pecari tajacu</i>	VU <sup>ES</sup>	0 (0)	1 (100)	0 (0)	1 (0,10)
	Coelho-tapiti	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>		0 (0)	4 (100)	0 (0)	4 (0,39)
	Cuíca	<i>Didelphimorphia</i>		2 (25)	5 (62.5)	1 (12.5)	8 (0,78)
	Cutia	<i>Dasyprocta azarae</i>	VU <sup>ES</sup>	12 (26.1)	32 (69.6)	2 (4.3)	46 (4,51)
	Esquilo	<i>Guerlinguetus ingrami</i>		23 (41.8)	32 (58.2)	0 (0)	55 (5,39)
	Gambá	<i>Didelphis marsupialis</i>		18 (54.5)	8 (24.2)	7 (21.2)	33 (3,23)
	Gato-do-mato	<i>Leopardus tigrinus</i>	VU <sup>IUCN, ES</sup>	0 (0)	1 (100)	0 (0)	1 (0,10)
	gato-maracajá	<i>Leopardus wiedii</i>	NT <sup>IUCN</sup> , VU <sup>BR, ES</sup>	3 (100)	0 (0)	0 (0)	3 (0,29)
	Gato-mourisco	<i>Puma yagouaroundi</i>	EN <sup>IUCN</sup> , VU <sup>BR</sup>	0 (0)	1 (100)	0 (0)	1 (0,10)
	Irara	<i>Eira barbara</i>		1 (5.3)	16 (84.2)	2 (10.5)	19 (1,86)
	Jaguatirica	<i>Leopardus pardalis</i>	VU <sup>ES</sup>	15 (23.8)	17 (27)	(49.2)	63 (6,17)
	Morcego	Chiroptera		2 (100)	0 (0)	0 (0)	2 (0,20)
	Paca	<i>Cuniculus paca</i>		29 (20.4)	111 (78.2)	2 (1.4)	142 (13,91)
	Pequenos roedores	Rodentia		0 (0)	26 (100)	0 (0)	26 (2,55)
	Quati	<i>Nasua nasua</i>		17 (30.9)	29 (52.7)	9 (16.7)	55 (5,39)
	Sagui-da-cara-branca	<i>Callithrix geoffroyi</i>		0 (0)	6 (85.7)	1 (14.3)	7 (0,69)
	Tamanduá-mirim	<i>Tamandua tetradactyla</i>		4 (57.1)	2 (28.6)	1 (14.3)	7 (0,69)
	Tatu-de-rabo-mole	<i>Cabassous sp.</i>		2 (16.7)	4 (33.3)	6 (50)	12 (1,18)
Tatu-galinha	<i>Dasyopus novemcinctus</i>		36 (28.6)	64 (50.8)	(20.6)	126 (12,34)	
Veado	<i>Mazama sp.</i>		8 (53.3)	7 (46.7)	0 (0)	15 (1,47)	
Aves	Beija-flor	Trochilidae		1 (100)	0 (0)	0 (0)	1 (0,10)
	Galinha-do-mato	<i>Formicarius colma</i>	VU <sup>ES</sup>	3 (50)	3 (50)	0 (0)	6 (0,59)

	Guaxe	<i>Cacicus haemorrhous</i>		0 (0)	1 (100)	0 (0)	1 (0,10)
	Jacu-estalo	<i>Neomorphus geoffroyi</i>	VU <sup>IUCN, BR</sup> , CR <sup>ES</sup>	0 (0)	1 (100)	0 (0)	1 (0,10)
	Jacupemba	<i>Penelope superciliaris</i>		1 (14,3)	6 (85,7)	0 (0)	7 (0,69)
	Jaó-do-sul	<i>Crypturellus noctivagus</i>	NT <sup>IUCN</sup> , VU <sup>BR</sup> , CR <sup>ES</sup>	2 (66,7)	1 (33,3)	0 (0)	3 (0,29)
	Juriti-pupu	<i>Leptotila verreauxi</i>		6 (18,8)	26 (81,3)	0 (0)	32 (3,13)
	Macuco	<i>Tinamus solitarius</i>	NT <sup>IUCN</sup> ; CR <sup>ES</sup>	38 (52,1)	35 (47,9)	0 (0)	73 (7,15)
	Mariquita	<i>Setophaga pitiayumi</i>		0 (0)	1 (100)	0 (0)	1 (0,10)
	Murucututu-de-barriga-amarela	<i>Pulsatrix koeniswaldiana</i>		0 (0)	1 (100)	0 (0)	1 (0,10)
	Mutum-de-bico-vermelho	<i>Crax blumenbachii</i>	EN <sup>IUCN</sup> , CR <sup>BR, ES</sup>	4 (30,8)	9 (69,2)	0 (0)	13 (1,27)
	Pararu-azul	<i>Claravis pretiosa</i>		4 (57,1)	3 (42,9)	0 (0)	7 (0,69)
	Pomba-trocal	<i>Patagioenas speciosa</i>		0 (0)	3 (100)	0 (0)	3 (0,29)
	Sabiá-da-mata	<i>Turdus fumigatus</i>	VU <sup>ES</sup>	0 (0)	9 (100)	0 (0)	9 (0,88)
	Tururim	<i>Crypturellus soui</i>		1 (50)	1 (50)	0 (0)	2 (0,20)
	Urú	<i>Odontophorus capueira</i>	EN <sup>ES</sup>	1 (50)	1 (50)	0 (0)	2 (0,20)
Reptilia	Cobra-caninana	<i>Spilotes sulphureus</i>		1 (100)	0 (0)	0 (0)	1 (0,10)
	Lagarto-verde	<i>Kentropyx caucarata</i>		4 (44,4)	4 (44,4)	1 (11,1)	9 (0,88)
	Teiú	<i>Salvator merianae</i>		60 (45,1)	52 (39,1)	21 (15,8)	133 (13,03)
TOTAL				337 (33)	574 (56,2)	110 (10,8)	1021 (100)

Riqueza= 41 espécies / Total de registros independentes= 1021 / Índice dominância Berger-Parker= 0,1381

Categoria de ameaça de extinção: NT (Quase ameaçado); VU (Vulnerável); EN (Em perigo); CR (Criticamente em perigo), de acordo com a lista da International Union for Conservation of Nature <sup>IUCN</sup> (IUCN, 2019), lista brasileira <sup>BR</sup> (MMA, 2018) e lista do Espírito Santo <sup>ES</sup> (PASSAMANI; MENDES, 2007).

A curva de acumulação de espécies mostrou um alto acúmulo na riqueza de espécies logo nas primeiras amostragens, nas quais foram realizados os registros das espécies mais abundantes na RBS, após isso a riqueza aumentou gradativamente, à medida que espécies raras foram sendo incorporadas (FIGURA 20). Apesar de não ter alcançado a estabilização, a curva tendeu para uma assíntota, porém não atingiu a suficiência amostral. O índice de riqueza *Jackknife1* estimou uma média máxima de 51,44 espécies para o local, diferindo em 10 espécies da riqueza observada (41 espécies) e, o índice de riqueza CHAO2, estimou uma média máxima de 57,64, diferindo 16 espécies da riqueza observada. Dessa forma, foi registrado aproximadamente 80% segundo o índice *Jackknife1* e 72%, segundo o índice CHAO 2, do total de espécies estimado (FIGURA 20).

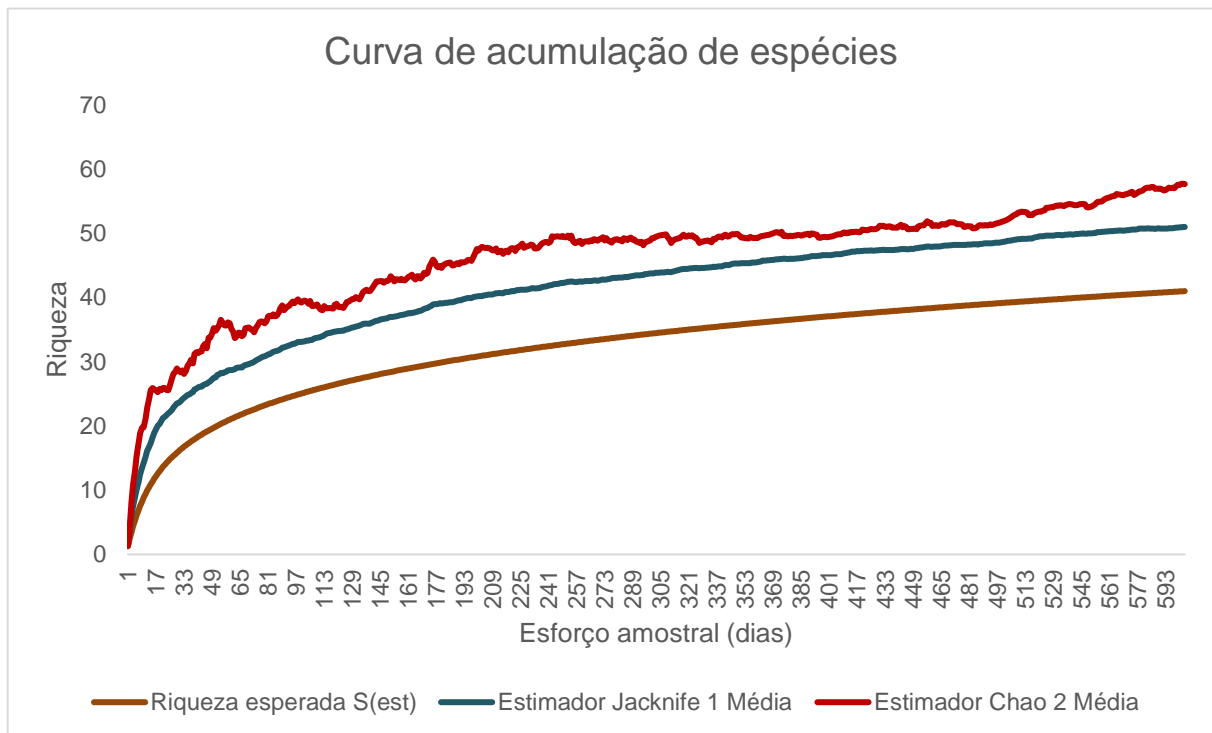


Figura 20. Curva de acumulação de espécies e suficiência amostral com o uso do estimador de riqueza não-paramétrico *Jackknife 1* e *CHAO 2*.

A riqueza total, na comparação entre os dados das escavações e dos locais sem escavações foi de 41 táxons de vertebrados, sendo que nas escavações foram encontrados 35 e nos locais sem escavação 27 táxons. A composição dos táxons também variou entre os dois ambientes. Foram registradas exclusivamente nas escavações 14 táxons, sendo três da classe *mammalia*: gato-do-mato (*Leopardus tigrinus*), sagui-da-cara-branca (*Callithrix geoffroyi*) e pequenos roedores não-

identificados (Rodentia); 10 espécies da classe aves: galinha-do-mato (*Formicarius colma*), beija-flor (Trochilidae), guaxe (*Cacicus haemorrhous*), jacu-estalo (*Neomorphus geoffroyi*), juriti-pupu (*Leptotila verreauxi*), murucututu-de-barriga-amarela (*Pulsatrix koeniswaldiana*), mutum-de-bico-vermelho (*Crax blumenbachii*), pomba-trocal (*Patagioenas speciosa*), sabiá-da-mata (*Turdus fumigatus*) e urú (*Odontophorus capueira*); e táxon de répteis: o lagarto-verde (*Kentropyx caucarata*). Nas trilhas foram encontradas 2 táxons da classe mammalia: o cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) e o mão-pelada (*Procyon cancrivorus*); e quatro aves: Alma-de-gato (*Piaya cayana*), choca-de-sooretama (*Thamnophilus ambiguus*), Inhambú-anhangá (*Crypturellus variegatus*) e o Pariri (*Geotrygon montana*). Outras 21 espécies foram registradas nos dois ambientes (FIGURA 21). Além disso, o total de registros para os táxons também variou entre os dois ambientes, sendo de 444 para as escavações e 681 para os locais sem escavação, com o valor do índice de similaridade de Jaccard de 0,512 (TABELA 4; FIGURA 22).

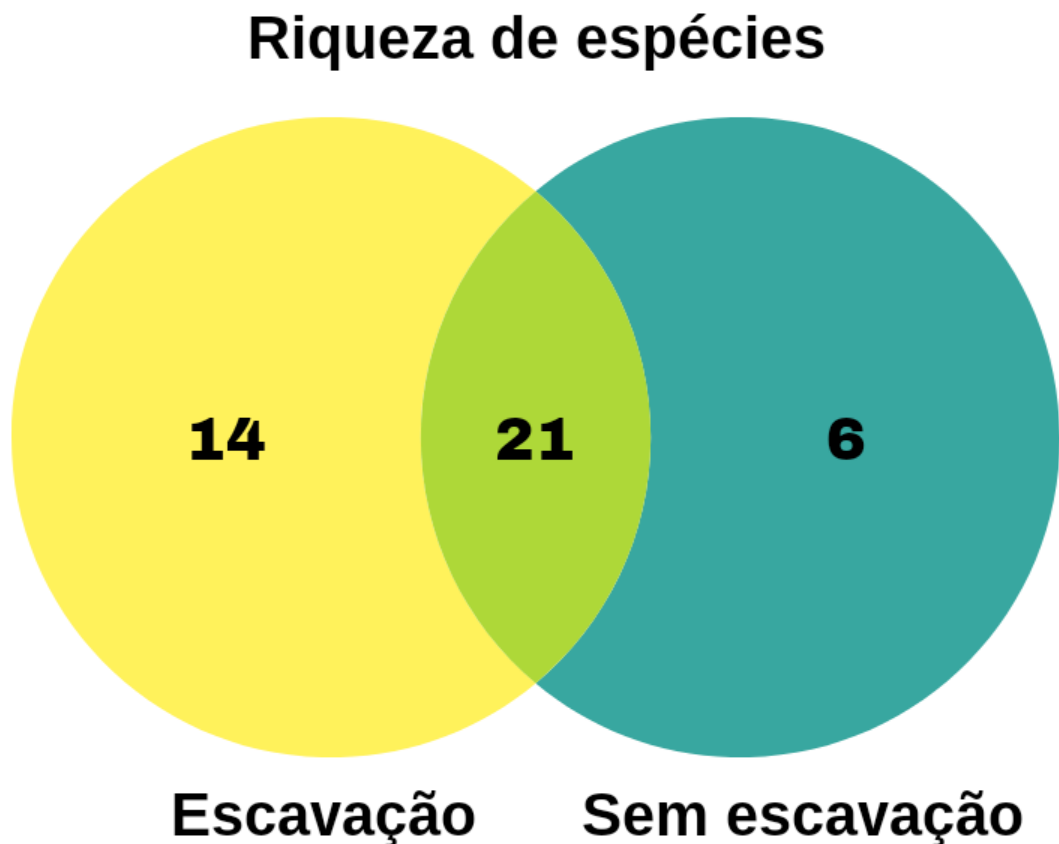


Figura 21. Diagrama de Venn da riqueza de espécies encontradas nas escavações, nos locais sem escavações e em ambos os ambientes.

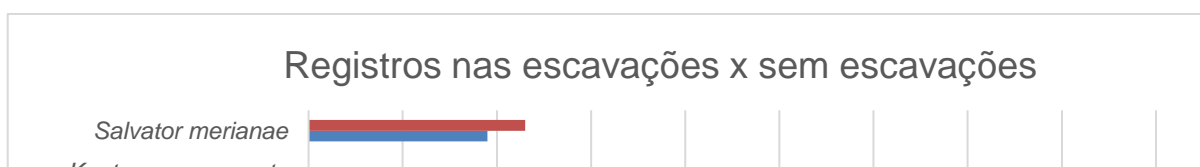


TABELA 4. Comparação entre a composição, frequência de registros, similaridade, dominância, índice de Berger-Parker das espécies encontradas nas escavações do *Priodontes maximus* e nas trilhas (locais sem a escavação), na Reserva Biológica de Sooretama.

Classe	Espécies		Número de registros			Frequência (%)	
			Total	Escavações	Trilhas	Escavações	Trilhas
Mammalia	Anta	<i>Tapirus terrestris</i>	111	45	66	41%	59%
	Cachorro-do-mato	<i>Cerdocyon thous</i>	1	0	1	0%	100%
	Cateto	<i>Pecari tajacu</i>	7	1	6	14%	86%
	Cutia	<i>Dasyprocta azarae</i>	60	22	38	37%	63%
	Esquilo	<i>Guerlinguetus ingrami</i>	47	34	13	72%	28%
	Gambá	<i>Didelphis marsupialis</i>	19	8	11	42%	58%
	Gato-do-mato	<i>Leopardus tigrinus</i>	2	2	0	100%	0%
	Gato-maracajá	<i>Leopardus wiedii</i>	3	2	1	67%	33%
	Gato-mourisco	<i>Puma yagouaroundi</i>	2	1	1	50%	50%
	Irara	<i>Eira barbara</i>	30	10	20	33%	67%
	Jaguaririca	<i>Leopardus pardalis</i>	17	4	13	24%	76%
	Mão-pelada	<i>Procyon cancrivorus</i>	3	0	3	0%	100%
	Paca	<i>Cuniculus paca</i>	230	69	161	30%	70%
	Pequeno roedor	Rodentia	16	16	0	100%	0%
	Quati	<i>Nasua nasua</i>	60	20	40	33%	67%
	Sagui-da-cara-branca	<i>Callithrix geoffroyi</i>	6	6	0	100%	0%
	Tamanduá-mirim	<i>Tamandua tetradactyla</i>	7	1	6	14%	86%
	Tatu-canastra	<i>Priodontes maximus</i>	3	2	1	67%	33%
	Tatu-de-rabo-mole	<i>Cabassous</i> sp.	4	3	1	75%	25%
	Tatu-galinha	<i>Dasypus novemcinctus</i>	144	63	81	44%	56%
	Veado	<i>Mazama</i> sp.	133	7	126	5%	95%

TABELA 4. Continuação.

Classe	Espécies		Número de registros			Frequência (%)		
			Total	Escavações	Trilhas	Escavações	Trilhas	
Aves	Alma-de-gato	<i>Piaya cayana</i>	1	0	1	0%	100%	
	Beija-flor	Trochilidae	2	2	0	100%	0%	
	Choca-de-sooretama	<i>Thamnophilus ambiguus</i>	2	0	2	0%	100%	
	Galinha-do-mato	<i>Formicarius colma</i>	2	2	0	100%	0%	
	Guaxe	<i>Cacicus haemorrhous</i>	1	1	0	100%	0%	
	Inhambú-anhangá	<i>Crypturellus variegatus</i>	2	0	2	0%	100%	
	Jacu-estalo	<i>Neomorphus geoffroyi</i>	1	1	0	100%	0%	
	Jacupemba	<i>Penelope superciliaris</i>	11	3	8	27%	73%	
	Jaó-do-sul	<i>Crypturellus noctivagus</i>	3	1	2	33%	67%	
	Juriti-pupu	<i>Leptotila verreauxi</i>	8	8	0	100%	0%	
	Macuco	<i>Tinamus solitarius</i>	68	39	29	57%	43%	
	Mariquita	<i>Setophaga pitiayumi</i>	1	1	0	100%	0%	
	Mutum-de-bico-vermelho	<i>Crax blumenbachii</i>	10	10	0	100%	0%	
	Pariiri	<i>Geotrygon montana</i>	1	0	1	0%	100%	
	Pomba-trocal	<i>Patagioenas speciosa</i>	2	2	0	100%	0%	
	Sabiá-da-mata	<i>Turdus fumigatus</i>	8	8	0	100%	0%	
	Tururim	<i>Crypturellus soui</i>	3	2	1	67%	33%	
	Répteis	Urú	<i>Odontophorus capueira</i>	2	2	0	100%	0%
		Lagarto-verde	<i>Kentropyx caucarata</i>	1	1	0	100%	0%
Teiú		<i>Salvator merianae</i>	91	45	46	49%	51%	
Total de registros independentes			1125	444	681			
Riqueza: Escavação= 35 táxons / Trilhas= 27 táxons / Geral= 41 táxons								
Índice de similaridade (Jaccard)= 0,512 (51,21%)								
Índice de Berger-Parker: Escavação= 0,1554 / Trilhas= 0,2364 / Geral= 0,2046								
Esforço: Escavação= 1811 dias-câmera / Trilhas= 1838 dias-câmera								



As curvas de acumulação de espécies na comparação entre as escavações e trilhas não encontraram uma assíntota e por isso não alcançaram suficiência amostral (FIGURA 23; FIGURA 24). A riqueza acumulada de espécie nas escavações foi maior que nos locais sem escavação. O índice de riqueza *Jackknife1*, estimou uma média máxima de 47,29 espécies para as escavações, diferindo em 11 espécies da riqueza observada (35 espécies) e uma média máxima de 34,53 espécies para os locais sem escavações, também diferindo em 11 espécies da riqueza observada. Dessa forma, foi registrado aproximadamente 76% do total de espécies estimados pelo índice *Jackknife1* nas escavações e 78% nos locais sem escavações (FIGURA 23). Já o índice CHAO2, estimou uma média máxima de 40,77 espécies para as escavações e 37,65 para os locais sem escavação (FIGURA 24).

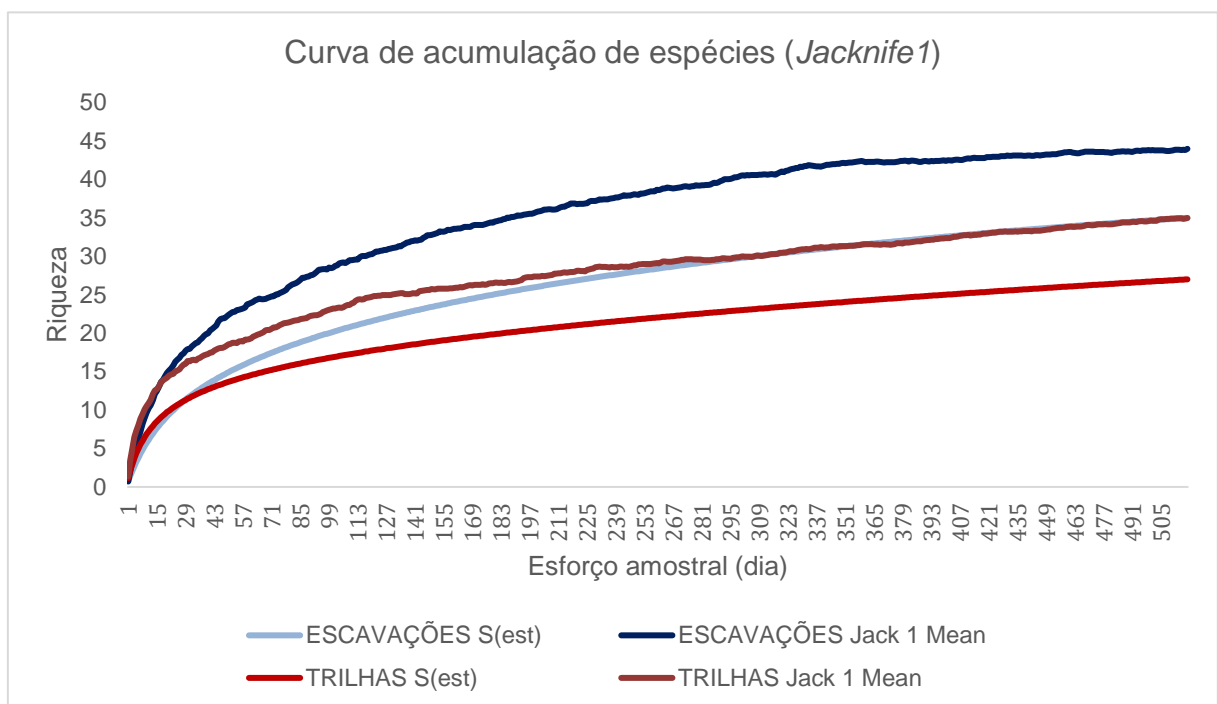


Figura 23. Curva de acumulação de espécies e suficiência amostral com o uso do estimador de riqueza não-paramétrico *Jackknife 1*. Registros das escavações x registros em locais sem escavação do *Prionotus maximus*.

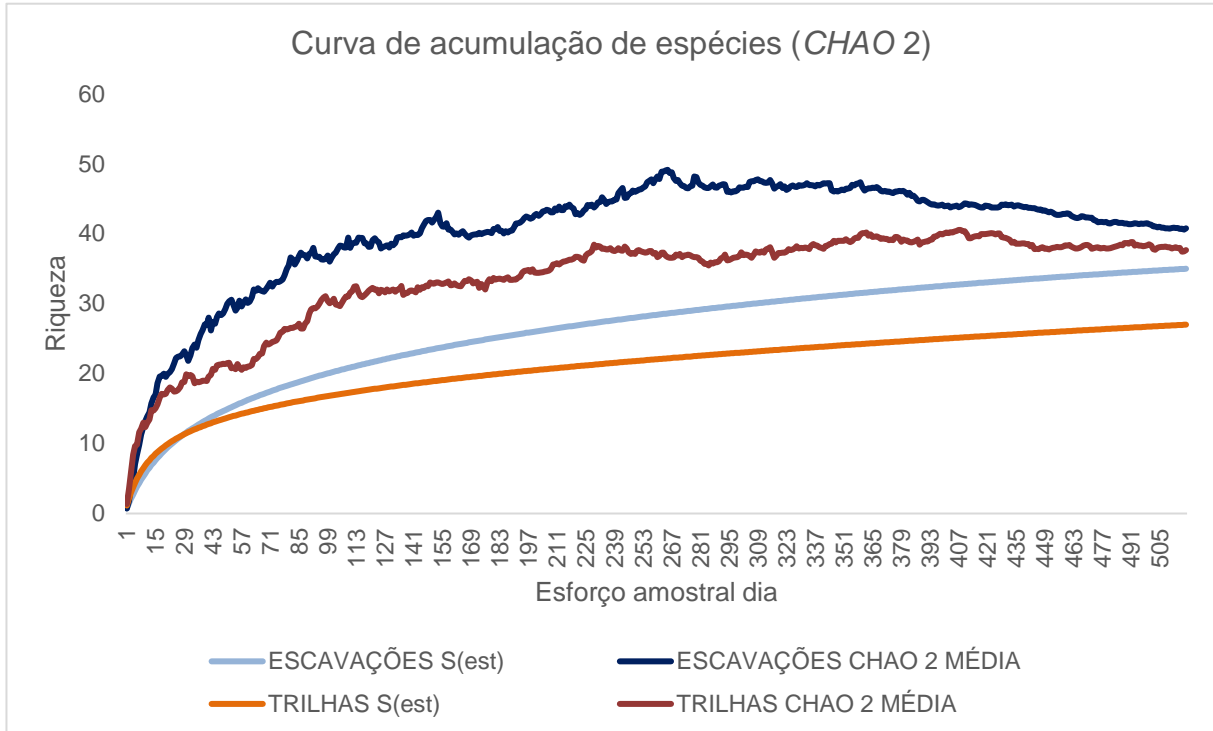


Figura 24. Curva de acumulação de espécies e suficiência amostral com o uso do estimador de riqueza CHAO 2. Registros das escavações x registros em locais sem escavação do *Prionotus maximus*.

### 3.4 Discussão

Este é o primeiro estudo realizado sobre a ecologia do tatu-canastra na Mata Atlântica, embora alguns indivíduos da espécie já terem sido registrados anteriormente no bioma e na RBS (BANHOS et al., *in press*; KEESEN; NUNES; SCOSS, 2016; PASSAMANI; MENDES, 2007; VALLS, 2018; RUSCHI, 1954; SRBEK-ARAUJO et al., 2009). (KEESEN; NUNES; SCOSS, 2016). Durante os 18 meses de buscas por escavações na Reserva Biológica de Sooretama, foram percorridos aproximadamente 150 km entre trilhas e estradas, em uma área de aproximadamente 140 km<sup>2</sup>. Nesta área foi encontrado um total de 23 escavações, sendo 0,16 escavações/km<sup>2</sup>, um número baixo quando comparado a outros estudos (DESBIEZ; KLUYBER, 2013; AYA-CUERO; RODRÍGUEZ-BOLAÑOS; SUPERINA, 2017; FÁVERO MASSOCATO; DESBIEZ, 2017). No Pantanal, no Mato Grosso do Sul, foram encontradas 490 escavações em uma área de 250 km<sup>2</sup>, sendo 1,96 escavações/km<sup>2</sup> (DESBIEZ; KLUYBER, 2013). Na Amazônia colombiana, foram encontrados 157 buracos em uma área de 307 km<sup>2</sup>, sendo 0,51 escavações/km<sup>2</sup>

(AYA-CUERO; RODRÍGUEZ-BOLAÑOS; SUPERINA, 2017). Já no Cerrado, no Mato Grosso, foram encontradas 30 escavações em uma área de 228 km<sup>2</sup>, sendo 0,13 escavações/km<sup>2</sup> (FÁVERO MASSOCATO; DESBIEZ, 2017), número que mais se aproximou do encontrado na RBS. Entre todas os biomas que os estudos foram conduzidos, a Mata Atlântica e o Cerrado são os mais ameaçados (MYERS, 200), embora não seja possível afirmar que por isso esses biomas apresentaram menor número de escavações por km<sup>2</sup>.

A menor quantidade de escavações encontradas pode indicar um maior reaproveitamento das escavações existentes, gerando um menor gasto de energia. Entretanto, a duração das escavações na Mata Atlântica parece ser maior do que no Pantanal, visto que uma das escavações foi datada com mais de 10 anos (veja CAPÍTULO 1). Ao contrário do Pantanal, que é uma planície inundável, a Mata Atlântica não possui período de cheia durante o ano, assim, a escavação consegue ser preservada por mais tempo. Além disso, o solo é argiloso, mais compacto e com muitas raízes na Mata Atlântica, diferentemente do Pantanal, onde o solo geralmente é arenoso e menos compacto, o que facilita as escavações se desfazerem mais facilmente. As dimensões das escavações também variam entre os biomas, sendo que na Mata Atlântica elas possuem largura e altura médias de 36 cm e 28 cm, sendo menores do que no Pantanal, que possuem 40 cm e 32 cm, respectivamente (DESBIEZ; KLUYBER, 2013). Talvez pelo fato do solo ser mais compacto e difícil de escavar na Mata Atlântica, as dimensões do buraco são menores, já que provavelmente implicam num maior gasto de para escavar uma toca maior, quando comparado ao Pantanal.

As escavações encontradas estavam predominantemente localizadas em relevos inclinados ou em murundus de terra, dentro de área florestal da RBS. A escavação em áreas inclinadas requer um investimento energético menor em comparação com o nível do solo (ARTEAGA; VENTICINQUE, 2008) e protege as tocas das inundações durante a estação chuvosa (AYA CUERO; SUPERINA; RODRÍGUEZ BOLAÑOS, 2015). Além disso, construir escavações em florestas reduz a visibilidade das entradas da toca e, conseqüentemente, ajuda a evitar ataques de predadores por causa da vegetação mais alta, sugerindo assim que os habitats florestais desempenham um papel fundamental na sobrevivência do tatu-canastra (AYA-CUERO; RODRÍGUEZ-BOLAÑOS; SUPERINA, 2017).

O monitoramento realizado com AFs nas escavações mostraram que elas influenciam várias espécies de vertebrados. Os registros confirmam que diversas espécies utilizaram as escavações e/ou os montes de terra produzidos pelo tatu-canastra, seja para alimentação, descanso ou proteção contra predadores. Um macho adulto de jaguatirica (*Leopardus pardalis*), por exemplo, usou uma das escavações regularmente. O indivíduo foi registrado entrando completamente na escavação por 31 vezes e em muitas dessas ocasiões foi observado sentado em cima do monte de terra e marcando o território com urina, o que indica que o local faz parte de sua área de vida. A paca (*Cuniculus paca*), o teiú (*Salvator merianae*) e o tatu-galinha (*Dasypus novemcinctus*) foram as espécies mais registradas em frente as AFs e geralmente elas passaram forrageando em busca de alimento dentro das escavações e no monte de terra, como frutos e pequenos animais. Uma cutia (*Dasyprocta azarae*) foi vista com um fruto na boca, outra foi registrada entrando na escavação e saindo com uma semente e uma fêmea com um filhote foram registrados juntos, se alimentando de pequenos frutos em cima do monte de terra e depois entraram na escavação. Alguns grupos de quati (*Nasua nasua*) com adultos e filhotes foram registrados forrageando e entrando nas escavações, eles permanecem por bastante tempo em frente a elas e parecem utilizar também como refúgio contra predadores. Antas (*Tapirus terrestres*) também foram registradas se alimentando no monte de terra e em algumas ocasiões, colocaram a cabeça dentro da escavação a procura de alimento. Uma anta fêmea, acompanhada de um jovem, passa frequentemente em frente duas escavações próximas, parando eventualmente para se alimentar.

Além da jaguatirica (*Leopardus pardalis*), da cutia (*Dasyprocta azarae*) e da Anta (*Tapirus terrestres*), diversas outras espécies de mamíferos ameaçados de extinção foram registrados em frente às escavações: o cateto (*Pecari tajacu*), o gato-do-mato (*Leopardus tigrinus*) e o gato-mourisco (*Puma yagouaroundi*) aparecem fuçando dentro da escavação, já o gato-maracajá (*Leopardus wiedii*), aparece apenas se deslocando (TABELA 3). Aves ameaçadas de extinção também foram registradas pousadas em frente as escavações e a procura de alimento, são elas: a galinha-do-mato (*Formicarius colma*), o jacu-estalo (*Neomorphus geoffroyi*), o jaó-do-sul (*Crypturellus noctivagus*), o macuco (*Tinamus solitarius*), o mutum-de-bico-vermelho (*Crax blumenbachii*), o sabiá-da-mata (*Turdus fumigatus*) e o Urú (*Odontophorus capueira*) (TABELA 3).

Muitas espécies registradas estão ameaçadas de extinção em nível regional (13 espécies), nacional (6 espécies) e global (8 espécies) (TABELA 3) e esses registros demonstram que as escavações possuem um papel ecológico importante para essas espécies ameaçadas de extinção e sem o tatu-canastra no ecossistema, a qualidade do habitat para essas espécies pode diminuir.

A comparação dos registros nas escavações com os dos locais sem escavação, demonstrou que algumas espécies são influenciadas diretamente pelas escavações e/ou montes de terras do tatu-canastra, podendo indicar que as espécies não estão frequentando as escavações ao acaso. Foram encontradas 14 espécies exclusivamente nas escavações e apenas seis foram encontradas exclusivamente nos locais sem escavação. Além disso, a frequência de registros de alguns táxons foi maior nas escavações, como o tatu-do-rabo-mole (*Cabassous* sp.), que apresentou frequência de 75%, o esquilo (*Guerlinguetus ingrami*) 72% e o gato-maracajá (*Leopardus wiedii*) com 67%. (TABELA 4).

As curvas de acumulação de espécies tanto dos resultados das escavações como dos resultados da comparação de escavações com os locais sem escavação (FIGURA 23; FIGURA 24), não alcançaram a suficiência amostral. Um maior esforço amostral poderia identificar algumas outras espécies consideradas raras na Mata Atlântica. Entretanto, as curvas foram mais inclinadas na amostragem das escavações, indicando que foi mais eficiente no levantamento da diversidade do que na amostragem dos pontos sem as escavações. Outros fatores também podem interferir na taxa de acúmulo de espécie a medida que a amostragem aumenta. Um dos mais importantes é a incidência relativa de espécies.

No presente estudo, foram registradas 41 espécies de vertebrados e 37 delas estavam usando a escavação de alguma maneira. Comparando com outros estudos realizados, apesar do desenho amostral não ter sido idêntico, no Pantanal, por exemplo, foram registradas 57 espécies, sendo que 24 delas usaram as escavações (DESBIEZ; KLUYBER, 2013). No Cerrado, foram encontradas 41 espécies e 35 delas usaram as escavações (FÁVERO MASSOCATO; DESBIEZ, 2017). Na Amazônia colombiana, foram identificadas 26 espécies, sendo que 24 delas usaram as escavações (AYA-CUERO; RODRÍGUEZ-BOLAÑOS; SUPERINA, 2017). Dentre os 41 vertebrados registrados na RBS, foi encontrado 22 mamíferos, 16 aves e 3 répteis. Essa diversidade foi maior que a encontrada no Cerrado, com 18 mamíferos, 15 aves e dois répteis (FÁVERO MASSOCATO;

DESBIEZ, 2017) e na Amazônia colombiana, onde foram encontrados 13 mamíferos, 11 aves e dois répteis (AYA-CUERO; RODRÍGUEZ-BOLAÑOS; SUPERINA, 2017).

Além das espécies que foram registradas pelas AFs nas escavações, provavelmente três indivíduos de tatu-canastra também foram flagrados reutilizando três das 14 escavações monitoradas. Um deles continha uma mancha escura na lateral direita de sua carapaça, próximo a região caudal (FIGURA 9, a - CAPÍTULO 1). Esse indivíduo também foi registrado utilizando dois túneis de passagem subterrânea na rodovia BR-101 (BANHOS et al., *in press*), um deles a aproximadamente 200 m da escavação e o outro a 1,4 km de distância (FIGURA 6 - CAPÍTULO 1). Em uma segunda escavação, distante aproximadamente 4,5 km dessa primeira, um indivíduo foi registrado, porém não foi possível reconhecer a mancha escura em sua carapaça (FIGURA 7; FIGURA 9, h - CAPÍTULO 1), um terceiro indivíduo, que não possuía a mancha escura, foi registrado reutilizando uma escavação, distante 1 km da primeira e 4,20 km da segunda (FIGURA 6, c-g - CAPÍTULO 1).

Este último indivíduo pode ter permanecido por 2 noites na escavação, saindo durante a noite e retornando horas depois. As imagens (FIGURA 6, c-d - CAPÍTULO 1), mostraram o indivíduo cavando para entrar na escavação às 03:42h do dia 06/09/2019. Na imagem (FIGURA 6, e - CAPÍTULO 1), às 22:37h do dia 06/09/2019, ele aparece coberto de terra e cheirou ao redor, característico da espécie quando sai da escavação depois de ter passado longo tempo dentro dela. Na imagem (FIGURA 6, f - CAPÍTULO 1), às 04:37h do dia 07/09/2019, ele aparece retornando para a escavação e a imagem (FIGURA 6, g - CAPÍTULO 1) mostrou ele às 23:27h do dia 07/09/2019, saindo da escavação. De acordo com outros estudos, os indivíduos geralmente usam a mesma toca por 1 a 2 dias consecutivos, podendo reutilizar tocas antigas (DESBIEZ; KLUYBER, 2013; SILVEIRA et al., 2009). Essa escavação reutilizada foi considerada como sendo fresca e as outras 13 escavações como sendo antigas, pois não tinham evidências de utilização recente quando foram encontradas e nem registros de reutilização.

O tatu-canastra é um engenheiro alógeno do ecossistema (DESBIEZ; KLUYBER, 2013). As escavações e os montes de terras fornecem novos recursos alimentares para os animais oportunistas da comunidade ecológica, incluindo predadores que se alimentam de invertebrados e vertebrados que usam

escavações ou os montes de terra. Pode também servir como áreas de acúmulo de sementes e detritos orgânicos, atraindo diversas espécies de vertebrados (DESBIEZ; KLUYBER, 2013). No entanto, apesar do amplo uso das escavações por outras espécies, nenhuma delas parece depender inteiramente delas.

Provavelmente as escavações afetam também a aeração, a infiltração de água, a distribuição de nutrientes e, potencialmente, a diversidade de plantas e biota do solo (DESBIEZ; KLUYBER, 2013; WHITFORD; KAY, 1999).

A RBS é um dos últimos refúgios para o tatu-canastra na Mata Atlântica, mas sua presença na reserva está ameaçada pelas ações antrópicas e a sua população está em vias de extinção local (veja o CAPÍTULO 1). A extinção do tatu-canastra na RBS prejudicará o ecossistema local e toda a biodiversidade associada. O declínio dessa espécie pode ter consequências mais amplas para a estruturação de microhabitats e para a disponibilidade de recursos alimentares no ecossistema (DESBIEZ; KLUYBER, 2013). A conservação do tatu-canastra no CFLS, bem como a sua distribuição remanescente na Mata Atlântica, dependem da erradicação das ameaças sofridas, isso exige que sejam elaboradas ações urgentes para a sua conservação, sob risco da espécie se extinguir localmente em breve.

### **3.5 Conclusão**

O papel do tatu-canastra como engenheiro do ecossistema, que é conhecido no Pantanal, Cerrado e Amazônia, foi confirmado também para a Mata Atlântica. Trinta e sete espécies utilizaram de alguma forma as escavações do tatu-canastra, entre elas muitas ameaçadas de extinção. Essa utilização não foi ao acaso, pois muitas dessas espécies usaram frequentemente as escavações para diversos fins. Além disso, a riqueza de espécies registradas nas escavações foi maior do que a registrada nos pontos sem escavações e quinze espécies foram registradas exclusivamente nas escavações enquanto apenas duas nos pontos sem escavações, o que demonstra o importante papel ecológico que a espécie exerce para o ecossistema local. Entretanto, a espécie encontra-se criticamente em perigo na Mata Atlântica e em vias de extinção na RBS. A menos que o curso da extinção possa ser revertido, em breve, o tatu-canastra não poderá mais exercer o seu importante papel ecológico na Reserva Biológica de Sooretama.



#### 4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABBA, A. M.; SUPERINA, M. The 2009 / 2010 Armadillo Red List Assessment. *Edentata*, v. 11, n. 2, p. 135–184, 2010.
- AMADOR, E. DA S. Depósitos relacionados à unidade inferior do Grupo Barreiras no Estado do Espírito Santo. *Anais do Congresso Brasileiro de Geologia*. 1982.
- ANACLETO, T.C.S., MIRANDA, F., MEDRI, I., CUELLAR, E., ABBA, A.M. & SUPERINA, M. Anacleto, T.C.S., Miranda, F., Medri, I., Cuellar, E., Abba, A.M. & Superina, M. 2014. *Priodontes maximus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2014: e.T18144A47442343. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2014-1.RLTS.T18144A47442343.en>.
- ARITA, H. T.; ROBINSON, J. G.; REDFORD, K. Rarity in Neotropical forest mammals and its ecological correlates. *Conservation Biology*, v. 4, n. 2, p. 181–192, 1990.
- ARTEAGA, M. C.; VENTICINQUE, E. M. Influence of topography on the location and density of armadillo burrows (Dasypodidae: Xenarthra) in the central Amazon, Brazil. *Mammalian Biology*, v. 73, n. 4, p. 262–266, 2008.
- AYA-CUERO, C.; RODRÍGUEZ-BOLAÑOS, A.; SUPERINA, M. Population density, activity patterns, and ecological importance of giant armadillos (*Priodontes maximus*) in Colombia. *Journal of Mammalogy*, v. 98, n. 3, p. 770–778, 2017.
- AYA CUERO, C.; SUPERINA, M.; RODRÍGUEZ BOLAÑOS, A. Primeros registros de crías de ocarro (*Priodontes maximus* Kerr, 1792) en Colombia. 2015.
- BANHOS, A. et al. Highways are a threat for giant armadillos that underpasses can mitigate. *Biotropica*, *in press*.
- BENTON, M. J. Early origins of modern birds and mammals: molecules vs. morphology. *BioEssays*, v. 21, n. 12, p. 1043–1051, 1999.
- BININDA-EMONDS, O. R. P. et al. The delayed rise of present-day mammals. *Nature*, v. 446, n. 7135, p. 507, 2007.
- BODMER, R. E.; EISENBERG, J. F.; REDFORD, K. H. Hunting and the Likelihood of Extinction of Amazonian Mammals: Caza y Probabilidad de Extinción de Mamíferos Amazónicos. *Conservation Biology*, v. 11, n. 2, p. 460–466, 1997.
- BRASIL. Reserva Biológica de Sooretama– ES. Decreto nº 87.588 de 20 de setembro de 1982. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1980-1987/decreto-87588-20-setembro-1982-437916-publicacaooriginal-1-pe.html>>. Acesso em: Nov/2018. 1982.
- BRASIL. Lei Federal Nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. 2000.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Lei n. 11.428, de 22 de dezembro de 2006. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos. 2006.

- CARTER, T. S. The burrows of giant armadillos, *Priodontes maximus* (Edentata: Dasypodidae). *Säugetierkundliche Mitteilungen*, v. 31, p. 47–53, 1983.
- CARTER, T. S.; ENCARNAÇÃO, C. D. Characteristics and use of burrows by four species of armadillos in Brazil. *Journal of Mammalogy*, v. 64, n. 1, p. 103–108, 1983.
- CARTER, T. S.; SUPERINA, M.; LESLIE, D. M. *Priodontes maximus* (Cingulata: Chlamyphoridae). *Mammalian Species*, v. 48, n. 932, p. 21–34, 2016.
- CARTER, T. S.; SUPERINA, M.; LESLIE DAVID M., J. *Priodontes maximus* (Cingulata: Chlamyphoridae) . *Mammalian Species*, v. 48, n. 932, p. 21–34, 5 maio 2016.
- CHIARELLO, A. G. Effects of fragmentation of the Atlantic forest on mammal communities in south-eastern Brazil. *Biological Conservation*, v. 89, n. 1, p. 71–82, 1999.
- CHIARELLO, A. G. Influência da caça ilegal sobre mamíferos e aves das matas de tabuleiro do norte do estado do Espírito Santo. *Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão (Nova Série)*, v. 11/12, n. 27, p. 229–247, 2000.
- CHIARELLO, A. G. et al. Avaliação do risco de extinção de *Priodontes maximus* (Kerr, 1792) no Brasil. *Série Estado de Conservação da Fauna Brasileira*, v. 2, p. 209–222, 2015.
- CITES 2018. Convention on international trade in endangered Species of wild fauna and flora. 2018. Appendices. [www.cites.org/eng/app/index.php](http://www.cites.org/eng/app/index.php). Acesso em Julho/2018. 2018.
- DA FONSECA, G. A. B.; REDFORD, K. H. The mammals of IBGE's Ecological Reserve, Brasília, and an analysis of the role of gallery forests in increasing diversity. *Revista Brasileira de Biologia*, v. 44, n. 4, p. 517–523, 1984.
- DA FONSECA, G. A. B.; RYLANDS, A. B. The 2004 Edentate species assessment workshop. Edentata, 2004.
- DE PAULA COUTO, C. Tratado de paleomastozoologia. [s.l.] Academia Brasileira de Ciências, 1979.
- DELSUC, F.; VIZCAÍNO, S. F.; DOUZERY, E. J. P. Influence of Tertiary paleoenvironmental changes on the diversification of South American mammals: a relaxed molecular clock study within xenarthrans. *BMC Evolutionary Biology*, v. 4, n. 1, p. 11, 2004.
- DESBIEZ, A. L. J.; KLUYBER, D. The role of giant armadillos (*Priodontes maximus*) as physical ecosystem engineers. *Biotropica*, v. 45, n. 5, p. 537–540, 2013.
- DESBIEZ, A. L. J.; MASSOCATO, G.; KLUYBER, D. Insights into giant armadillo (*Priodontes maximus* Kerr, 1792) reproduction. *Mammalia*, 10 set. 2019.
- DOS REIS, M. et al. Phylogenomic datasets provide both precision and accuracy in estimating the timescale of placental mammal phylogeny. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, v. 279, n. 1742, p. 3491–3500, 2012.
- EISENBERG, John Frederick; REDFORD, Kent H. Mammals Of The Neotropics, Volume 3: The Central Neotropics: Ecuador, Peru, Bolivia, Brazil. In: *Mammals Of The Neotropics, Volume 3: The Central Neotropics: Ecuador, Peru, Bolivia, Brazil*. 1989. EMMONS, F. Emmons, L.H. & Feer, F. 1997. Neotropical Rainforest Mammals. A Field Guide. University of Chicago Press, 281p. 1997.

- SANTO, Espírito. Lista das espécies da fauna ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. Diário oficial: Poder executivo. Decreto, 2005.
- FALLABRINO, A.; CASTIÑEIRA, E. Situación de los edentados en Uruguay. *Edentata*, v. 2006, n. 7, p. 1–4, 2006.
- FERREGUETTI, A. C.; TOMAS, W. M.; BERGALLO, H. de G. Abundância e densidade de mamíferos de médio e grande porte na Reserva Natural Vale. *Floresta Atlântica de tabuleiro: diversidade e endemismos na Reserva Natural Vale*, p. 453-468, 2016.
- FERREIRA, Lourdes Maria. Plano de manejo: Reserva Biológica de Sooretama. Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal, 1981.
- FONSECA, G. A. B. DA et al. Corredores de biodiversidade: o corredor central da Mata Atlântica. *Corredores ecológicos: uma visão integradora de ecossistemas*. Ibama, Ministério do Meio Ambiente, p. 47–65, 2004.
- GALETTI, M. et al. Priority areas for the conservation of Atlantic forest large mammals. *Biological Conservation*, v. 142, n. 6, p. 1229–1241, 2009.
- GATTI, A. et al. Medium and large-bodied mammals of the Private Reserve of Natural Heritage Recanto das Antas, in Espírito Santo, Brazil. *Oecologia Australis*, v. 21, n. 2, 2017.
- GIBB, G. C. et al. Shotgun Mitogenomics Provides a Reference Phylogenetic Framework and Timescale for Living Xenarthrans. *Molecular biology and evolution*, v. 33, n. 3, p. 621–642, mar. 2016.
- HOFFSTETTER, R. *Xenarthra*. *Traité de paléontologie*, v. 2, n. 6, p. 535–636, 1958.
- ICMBIO–instituto chico mendes de conservação da biodiversidade/ministério do meio ambiente. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume II–Mamíferos; Volume III–Aves. 2018.
- IEMA. Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – Governo do Estado do Espírito Santo. 2017. <https://iema.es.gov.br/especies-ameacadas>. Acesso em Out/2019.
- INPE; FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA. INPE. Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica–Período 2016-2017. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica, 2018.
- IUCN. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2019-2. Disponível em: <<https://www.iucnredlist.org/>>. Acesso em: Out/2019.
- JONES, C. G.; LAWTON, J. H.; SHACHAK, M. Organisms as ecosystem engineers. In: *Ecosystem management*. [s.l.] Springer, 1994. p. 130–147.
- JONES, Clive G.; LAWTON, John H.; SHACHAK, Moshe. Organisms as ecosystem engineers. In: *Ecosystem management*. Springer, New York, NY, 1994. p. 130-147.
- KEESEN, F.; NUNES, A. V.; SCOSS, L. M. Updated list of mammals of Rio Doce State Park, Minas Gerais, Brazil. *Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão*, v. 38, n. 2, p. 139–162, 2016.
- KERR. KERR, R. The animal kingdom or zoological system, of the celebrated Sir Charles Linnaeus. class I. Mammalia: contain a complete systematic description, arrangement, and nomenclature, of all the known species and varieties of Mammalia, or animals which giv. 1792.

- KIERULFF, M. C. M. et al. Reserva Natural Vale: história e aspectos físicos. *Ciência & Ambiente*, v. 49, p. 7–40, 2014.
- KLIPPEL, A. H. et al. Using DNA barcodes to identify road-killed animals in two atlantic forest nature reserves, Brazil. *Plos one*, v. 10, n. 8, p. e0134877, 2015.
- LEEUWENBERG, F. Edentata as a food resource: subsistence hunting by Xavante Indians, Brazil. *Edentata*, v. 3, p. 4–5, 1997.
- LOPES, M. A.; FERRARI, S. F. Effects of human colonization on the abundance and diversity of mammals in eastern Brazilian Amazonia. *Conservation Biology*, v. 14, n. 6, p. 1658–1665, 2000.
- LORENZUTTI, R.; ALMEIDA, A. P. A coleção de mamíferos do Museu Elias Lorenzutti em Linhares, Estado do Espírito Santo, Brasil. *Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão*, v. 19, p. 59–74, 2006.
- MAGIN, C. D. et al. Species extinctions, endangerment and captive breeding. In: *Creative conservation*. Springer, Dordrecht, 1994. p. 3-31.
- MARINHO-FILHO, J.; MEDRI, I. M. *Priodontes maximus* (Kerr, 1792). Livro Vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção (ABM Machado, GM Drummond & AP Paglia eds). MMA, Brasília, p. 707–709, 2008.
- MASSOCATO, G. F.; DESBIEZ, A. L. J. Presença e importância do tatu-canastra, *Priodontes maximus* (Kerr, 1792), na maior área protegida do leste do Estado de Mato Grosso do Sul, Brasil. *Edentata*. 2017.
- MASSOCATO, G. F.; DESBIEZ, A. L. J. Guidelines to identify individual giant armadillos, *Priodontes maximus* (Kerr, 1792), through camera traps. 2019.
- MEREDITH, R. W. et al. Impacts of the Cretaceous Terrestrial Revolution and KPg extinction on mammal diversification. *science*, v. 334, n. 6055, p. 521–524, 2011.
- MITTERMEIER, R. A. et al. Hotspots Revisited: Earth's Biologically Richest and Most Endangered Terrestrial Ecoregions Cemex. Mexico City, 2004.
- MITTERMEIER, Russell A. et al. Global biodiversity conservation: the critical role of hotspots. In: *Biodiversity hotspots*. Springer, Berlin, Heidelberg, 2011. p. 3-22.
- MMA. Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos. Secretaria de Biodiversidade e Florestas (SBF), Ministério do Meio Ambiente (MMA). Brasília, 2000.
- MÖLLER-KRULL, M. et al. Retroposed elements and their flanking regions resolve the evolutionary history of xenarthran mammals (armadillos, anteaters, and sloths). *Molecular Biology and Evolution*, v. 24, n. 11, p. 2573–2582, 2007.
- MYERS, N. et al. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, v. 403, n. 6772, p. 853, 2000.
- NOSS, A. J. Camera trapping *Priodontes maximus* in the dry forests of Santa Cruz, Bolivia. *Endang Species Update*, v. 21, p. 43–52, 2004.
- NOWAK, Ronald M.; WALKER, Ernest Pillsbury. *Walker's Mammals of the World: I, III*. JHU press, 1999.
- PAGLIA, A. P. et al. Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil 2ª Edição/Annotated Checklist of Brazilian Mammals. *Occasional papers in conservation biology*, v. 6, p. 1–82, 2012.

- PASSAMANI, Marcelo; MENDES, Sérgio Lucena. Espécies da fauna ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. Ipema, 2007.
- PATTERSON, B.; PASCUAL, R. The fossil mammal fauna of South America. *The Quarterly Review of Biology*, v. 43, n. 4, p. 409–451, 1968.
- PEIXOTO, A. L.; SILVA, I. M. Tabuleiro forests of northern Espírito Santo, southeastern Brazil. *SD Davis; VH Heywood; O. Herrera-Macbryde*, p. 369–372, 1997.
- PERES, C. A.; NASCIMENTO, H. S. Impact of game hunting by the Kayapó of southeastern Amazonia: implications for wildlife conservation in tropical forest indigenous reserves. *Biodiversity & Conservation*, v. 15, n. 8, p. 2627–2653, 2006.
- PINTO, Luiz Paulo et al. Mata Atlântica Brasileira: os desafios para conservação da biodiversidade de um hotspot mundial. *Biologia da conservação: essências*. São Carlos: RiMa, p. 91-118, 2006.
- PITMAN, L. et al. Presented at the 2004 annual meeting of the Society for Conservation Biology in New York . Habitat Use and Activity of the Giant Armadillo (*Priodontes maximus*): Preliminary Data from Southeastern Peru. 2004.
- POUGH, F. H.; HEISER, J. B.; MCFARLAND, W. N. A vida dos vertebrados. Atheneu São Paulo, 2003. v. 3
- VALLS, Renata. A comunidade de mamíferos de médio e grande porte da Reserva Biológica Sooretama, ES: a influência da BR-101 e outros fatores físicos e bióticos. 2018. 127f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Evolução) – Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018.
- REZENDE, C. L. et al. From hotspot to hopespot: An opportunity for the Brazilian Atlantic Forest. *Perspectives in Ecology and Conservation*, 2018.
- RIBEIRO, M. C. et al. The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. *Biological conservation*, v. 142, n. 6, p. 1141–1153, 2009.
- RIZZINI, C. T. Tratado de fitogeografia do Brasil. 2ª Edição. Âmbito Cultural Edições Ltda, Rio de Janeiro, 1997.
- RUSCHI, A. Algumas espécies zoológicas e botânicas em vias de extinção no Estado do Espírito Santo. *Bol. Mus. Biol. Mello Leitão, Série Proteção à Natureza A*, v. 16, p. 1–45, 1954.
- RUSCHI, A. A atual fauna de mamíferos, aves e répteis da Reserva Biológica de Comboios. *Museu de Biologia*, 1978a.
- RUSCHI, A. A fauna vertebrada do Parque Nacional de Monte Pascoal. *Museu de Biologia*, 1978.b.
- SAINT HILAIRE, Auguste; AMADO, Milton; FERRI, Mário Guimarães. Viagem ao Espírito Santo e Rio Doce. Livr. Itatiaia Ed., 1974
- SARMENTO-SOARES, L. M.; MARTINS-PINHEIRO, R. F. A fauna de peixes na bacia do rio Barra Seca e na REBIO de Sooretama, Espírito Santo, Brasil. *Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão (N. Sér.)*, v. 35, p. 49–104, 2014.
- SILVEIRA, L. et al. Ecology of the Giant Armadillo (*Priodontes maximus*) in the Grasslands of Central Brazil. *Edentata*, v. 8–10, n. (8–10), p. 25–34, 2009.

- SIMPSON, George Gaylord. Splendid isolation: the curious history of South American mammals. New Haven: Yale University Press, 1980. SMITH, P. Smith P 2007. FAUNA Paraguay Handbook of the Mammals of Paraguay Number 6 *Priodontes maximus*. p1-11. [s.l.: s.n.].
- SPRINGER, M. S. et al. Placental mammal diversification and the Cretaceous–Tertiary boundary. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, v. 100, n. 3, p. 1056–1061, 2003.
- SRBEK-ARAUJO, A. C. et al. Records of the giant-armadillo *Priodontes maximus* (Cingulata: Dasypodidae) in the Atlantic Forest: are Minas Gerais and Espírito Santo the last strongholds of the species? *Zoologia*, v. 26, n. 3, 2009.
- SRBEK-ARAUJO, A. C.; CHIARELLO, A. G. Influence of camera-trap sampling design on mammal species capture rates and community structures in southeastern Brazil. *Biota Neotropica*, v. 13, n. 2, p. 51–62, 2013.
- SRBEK-ARAUJO, A. C.; KIERULFF, M. C. M. Mamíferos de médio e grande porte das florestas de Tabuleiro do norte do Espírito Santo: grupos funcionais e principais ameaças. *Floresta Atlântica de Tabuleiro: Diversidade e endemismos na Reserva Natural Vale*, p. 469–480, 2016.
- SRBEK-ARAUJO, A. C.; MENDES, S. L.; CHIARELLO, A. G. Jaguar (*Panthera onca* Linnaeus, 1758) roadkill in Brazilian Atlantic Forest and implications for species conservation. *Brazilian Journal of Biology*, v. 75, n. 3, p. 581–586, 2015.
- SRBEK-ARAUJO, A. C.; ROCHA, M. F.; PERACCHI, A. L. A mastofauna da Reserva Natural Vale, Linhares, Espírito Santo, Brasil. *Ciência & Ambiente*, v. 49, p. 153–167, 2014.
- TABARELLI, M. et al. Endangered species and conservation planning. *The Atlantic Forest of South America: biodiversity status, threats, and outlook*, v. 1, p. 86–94, 2003.
- TERBORGH, J.; WRIGHT, S. J. Effects of mammalian herbivores on plant recruitment in two neotropical forests. *Ecology*, v. 75, n. 6, p. 1829–1833, 1994.
- THOMAS, W. W.; GARRISON, J.; ARBELA, A. L. Plant endemism in two forests in southern Bahia, Brazil. *Biodiversity & Conservation*, v. 7, n. 3, p. 311–322, 1998.
- VIZCAÍNO, S. F.; MILNE, N. Structure and function in armadillo limbs (Mammalia: Xenarthra: Dasypodidae). *Journal of Zoology*, v. 257, n. 1, p. 117–127, 2002.
- WETZEL, R. M., A. L. GARDNER, K. H. REDFORD, AND J. F. E. *Mammals of South America, volume 1: marsupials, xenarthrans, shrews, and bats*. [s.l.] University of Chicago Press, 2008.
- WETZEL, R. M. The identification and distribution of recent Xenarthra (= Edentata). *The evolution and ecology of armadillos, sloths, and vermilinguas*, p. 5–21, 1985.
- WHITFORD, W. G.; KAY, F. R. Biopedurbation by mammals in deserts: a review. *Journal of Arid Environments*, v. 41, n. 2, p. 203–230, 1999.
- WILSON, D. E.; REEDER, D. M. *Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference*. [s.l.] JHU Press, 2005. v. 1



**APÊNDICE** – Animais registrados interagindo com a escavação e/ou o monte de terra produzido pelo tatu-canastra na Reserva Biológica de Sooretama:

(a) *Leopardus pardalis*; (b) *Cuniculus paca*; (c) *Dasyopus novemcinctus*; (d) *Tamandua tetradactyla*; (e) *Tapirus terrestris*; (f) *Leopardus tigrinus*. (g) *Neomorphus geoffroyi*; (h) *Crax blumenbachii*; (i) *Penelope superciliaris*; (j) *Pulsatrix koeniswaldiana*; (k) *Patagioenas speciosa*; (l) *Leptotila verreauxi*; (m) *Crypturellus noctivagus*; (n) *Turdus fumigatus*; (o) *Pecari tajacu*; (p) *Eira barbara*; (q) *Puma yagouaroundi*; (r) *Guerlinguetus ingrami*; (s) *Dasyprocta azarae*; (t) *Mazama spp.*; (u) *Salvator merianae*; (v) *Nasua nasua*







05-11-2018 07:25:49



09-27-2018 15:50:34



08-23-2018 06:25:35



11-15-2018 14:40:09



09-11-2018 07:23:43



10-24-2018 16:02:49



06-23-2018 15:00:41



10-29-2018 10:00:04



