

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ

KARINA THEODORO MOLINA

**CARACTERÍSTICAS DOS LOCAIS DE DESCANSO DE TAMANDUÁS-
MIRINS, *Tamandua tetradactyla*, Linnaeus 1758 (PILOSA: VERMILINGUA)
EM ZONA COSTEIRA DO DELTA DO PARNAÍBA**



**ILHÉUS – BAHIA
2021**

KARINA THEODORO MOLINA

**CARACTERÍSTICAS DOS LOCAIS DE DESCANSO DE TAMANDUÁS-
MIRINS, *Tamandua tetradactyla*, Linnaeus 1758 (PILOSA: VERMILINGUA)
EM ZONA COSTEIRA DO DELTA DO PARNAÍBA**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual de Santa Cruz, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Ciência Animal

Área de Concentração: Produção, nutrição e comportamento animal

Orientadora: Prof. Dra. Selene Siqueira da Cunha Nogueira

Coorientadora: Flávia Regina Miranda

**ILHÉUS – BAHIA
2021**

M722

Molina, Karina Theodoro.

Características dos locais de descanso de tamanduás-mirins, *Tamandua tetradactyla*, Linnaeus 1758 (Pilosa: vermilingua) em zona costeira do Delta do Parnaíba / Karina Theodoro Molina. – Ilhéus, BA: UESC, 2021.

xiii, 92f.: il.; anexos.

Orientadora: Selene Siqueira da Cunha Nogueira.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Santa Cruz. Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal – PPGCA.

Inclui referências.

1. Animais – Comportamento. 2. Animais – Abrigo natural. 3. Sistema de Posicionamento Global. 4. Tamanduá-mirim. 5. Ecossistemas de mangue. 6. Repouso. 7. Restingas. 8. Telemetria. I. Título.

CDD 591.5

KARINA THEODORO MOLINA

**CARACTERÍSTICAS DOS LOCAIS DE DESCANSO DE TAMANDUÁS-
MIRINS, *Tamandua tetradactyla*, Linnaeus, 1758 (PILOSA: VERMILINGUA)
EM ZONA COSTEIRA DO DELTA DO PARNAÍBA**

Ilhéus – BA, 26/03/2021

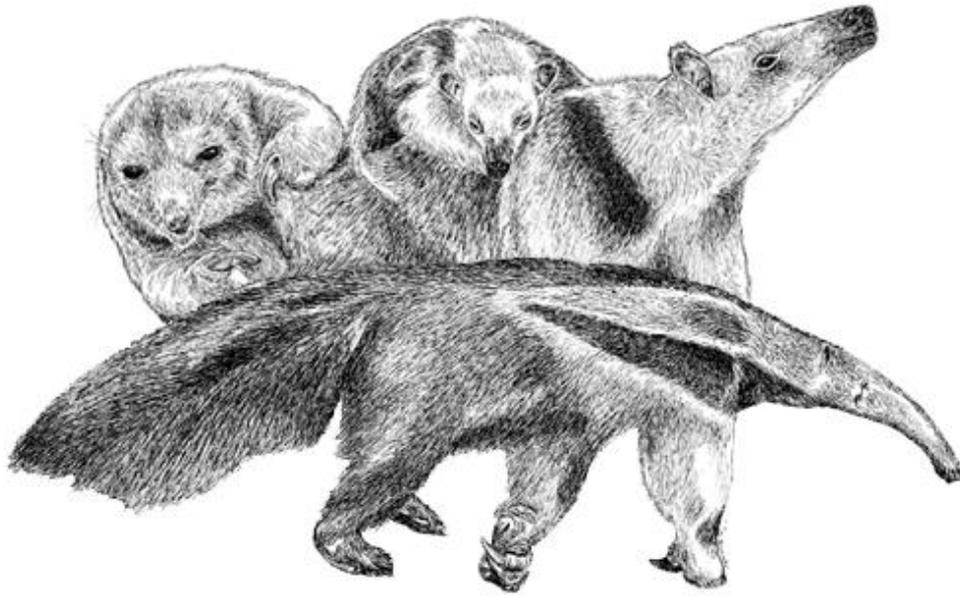
Selene Siqueira da Cunha Nogueira – *DSc*
UESC/DCAA
(Orientadora)

Flávia Resina Miranda – *DSc*
UESC/DCAA
(Coorientadora)

Maria José Hotzel – *DSc*
UFSC/DZDR
(Membro externo)

Cristiano Schetini de Azevedo – *DSc*
UFOP/DEBIO
(Membro Externo)

ILHÉUS-BAHIA
2021



Dedico esse trabalho a eles: que me fazem ter forças todos os dias para lutar por um planeta melhor, mais bem preservado, mais igual entre todas as espécies. Aqueles que despertaram em mim um amor sem igual, desde a primeira vez que vi. Me mostraram que esse é o caminho que quero seguir por toda minha vida, e querer fazer a diferença para eles.

Tamanduás, animais tão únicos e tão especiais. bandeira, mirim e í...
Por eles, para eles, sempre!

AGRADECIMENTOS

À minha orientadora Selene Siqueira da Cunha Nogueira, pela oportunidade de realizar o mestrado, pelo apoio, confiança e ensinamentos compartilhados durante esses dois anos.

À minha coorientadora e amiga Flávia Miranda, por todo o apoio, incentivo e confiança que sempre me deu, dividindo o amor que temos pelos narigudos e pela vontade de tornar o mundo melhor.

Aos professores do PPGCA e UESC pelos ensinamentos, conhecimentos compartilhados e discussões.

Ao Instituto de Pesquisa e Conservação de Tamanduás do Brasil, minha segunda casa, pela confiança no meu trabalho, por todo apoio e suporte.

Ao professor Sérgio Luiz Gama Nogueira Filho pelos esclarecimentos e ajuda nas análises e redação do artigo.

Aos meus queridos colegas do LABEt, pelo incentivo, conversas e risadas, deixando nosso dia a dia mais leve.

Ao Vini, o melhor veterinário de campo, por simplesmente não medir esforços nas capturas, pelos ensinamentos, conversas e todo incentivo.

Aos meus queridos Pedro Holandês e Francisco “meu rei” por serem nossos professores e nossos olhos no campo.

Aos moradores das comunidades Canárias, Passarinho, Caiçara, Torto e Morro do Meio da Ilha de Canárias, por acreditarem no nosso trabalho, pela confiança e pela ajuda em encontrar os mambiras.

Às minhas queridas Mari, Ale B, Paloma e Kai pelas muitas conversas, apoio, incentivo e por compartilharmos o esforço em fazer o melhor pela conservação dos nossos Xenarthra.

Aos meus amigos queridos Gil, Mauro e Dani, que fizeram o impossível para me ajudar, e me incentivaram muito durante esses dois anos.

À minha prima Thais Lace pelas ilustrações técnicas e ajuda no projeto de patente.

Ao meu companheiro de todas as horas e o melhor biólogo de campo, Alexandre Martins, pelos ensinamentos, pelas conversas, ideias, paciência, apoio incondicional, por me acalmar e estar sempre ao meu lado, principalmente durante a realização deste estudo.

Aos meus pais, que, desde o primeiro dia como estudante de biologia, sempre estiveram ao meu lado, me incentivando, me apoiando e por acreditarem em

mim, fazendo tudo que podiam para que eu seguisse a carreira dos meus sonhos.

Aos meus familiares, avós, tios e primos, e meus amigos por estarem sempre ao meu lado.

Ao ICMBio pelo suporte, principalmente durante a pandemia.

Ao Programa de Pós-graduação em Ciência Animal e a Universidade Estadual de Santa Cruz.

À CAPES, Instituto Tamanduá, The Rufford Foundation, Krefeld Zoo e IdeaWild pelo apoio financeiro.

*O tamanduá é independente,
Não faz mal a ninguém.
E só precisam de uma coisa,
Que o deixem em paz!
Quanto a nós, dirigir com mais cuidado,
Preservar a natureza
E valorizar os bichos do mato!*
José Hamilton Ribeiro (2019)

CARACTERÍSTICAS DOS LOCAIS DE DESCANSO DE TAMANDUÁS-MIRINS, *Tamandua tetradactyla*, Linnaeus, 1758 (PILOSA: VERMILINGUA) EM ZONA COSTEIRA DO DELTA DO PARNAÍBA

RESUMO

Dados sobre os requisitos dos locais de descanso do tamanduá-mirim em ambiente litorâneo não foram bem documentados até o momento. Estudos anteriores levantaram informações no pantanal, cerrado e llanos venezuelanos, com deficiência de dados para o restante da distribuição da espécie. O tamanduá-mirim é uma espécie de difícil visualização e, esse, pode ser um motivo da escassez de informações sobre a espécie. Objetivamos identificar os locais de descanso ocupados por tamanduás-mirins em manguezais, restinga e áreas antrópicas litorâneas, descrevendo e analisando as covariáveis ambientais associadas à seleção de locais de descanso. Adicionalmente, desenvolver um novo modelo de fixador de transmissor de VHF/GPS, com novo material, e desenvolvido de acordo com a anatomia e comportamento do tamanduá-mirim. Desenvolvemos um ranking de segurança dos locais de descanso, classificando a estratificação, a exposição a intempéries e exposição a predadores. Foram registrados 29 locais de descanso para 12 tamanduás-mirins avistados em duas ilhas do Delta do Parnaíba. Os animais foram mais registrados em manguezal (48%), sendo a maioria das estruturas em dossel e sub-bosque (79%), em forquilhas de árvores (38%) e ocos (28%). Os tamanduás-mirins em descanso foram registrados mais vezes em locais altos e com maior distância das comunidades humanas, assim como os rankings de segurança também foram maiores no ambiente de manguezal. Nos ambientes de restinga e áreas urbanizadas, os tamanduás foram registrados, em sua maioria, em estratos mais baixos e mais expostos a predadores. De acordo com nossos resultados, a seleção de locais de descanso mais baixos está relacionada com o nível de antropização, quanto mais urbanizada a área, ou mais próxima de áreas urbanizadas, mais estratos baixos eram utilizados pelos tamanduás. Houve relação positiva entre a altura da estrutura de descanso e a exposição às intempéries, quanto mais alto o local de descanso, mais protegido das intempéries os tamanduás estavam. O fixador de GPS foi testado por 45 dias no cativeiro e 320 dias em vida livre, e os animais não apresentaram comportamentos alterados ou lesões. Os resultados apresentados neste estudo mostram as exigências da área de descanso dos tamanduás-mirins em relação ao habitat, que podem auxiliar no desenvolvimento de ações de conservação para espécie em ambientes menos protegidos.

Palavras-chave: abrigos, fixador GPS, mambira, manguezal, repouso, restinga, telemetria.

**CHARACTERISTICS OF THE REST PLACES USED BY SOUTHERN
TAMANDUA, *Tamandua tetradactyla*, Linnaeus, 1758 (PILOSA:
VERMILINGUA) IN THE COASTAL ZONE OF THE DELTA DO PARNAÍBA**

ABSTRACT

Data on the requirements of the resting places of the lesser anteater in a coastal environment have not been well documented so far. Previous studies have raised information in the pantanal, cerrado and Venezuelan llanos, with data deficiency for the rest of the species distribution. The lesser anteater is a species that is difficult to see, and this may be a reason for the scarcity of information about the species. We aim to identify resting places occupied by lesser anteaters in mangroves, sandbank, and coastal anthropic areas, describing and analyzing the environmental covariables associated with the selection of resting places. Additionally, to develop a new model of VHF / GPS transmitter fixator, with new material, and developed according to the anatomy and behavior of the lesser anteater. We developed a safety ranking of resting places, classifying stratification, exposure to bad weather and exposure to predators. There were 29 resting places for 12 lesser anteaters seen on two islands in the Delta do Parnaíba. The animals were more registered in mangroves (48%), with most structures in canopy and understory (79%), in tree forks (38%) and hollow (28%). The resting giant anteaters were recorded more often in high places and with greater distance from human communities, as well as safety rankings were also higher in the mangrove environment. In restinga environments and anthropized areas, anteaters were mostly recorded in lower strata and more exposed to predators. According to our results, the selection of lower resting places is related to the level of anthropization, the more anthropized the area, or the closer to anthropized areas, the lower strata were used by anteaters. There was a positive relationship between the height of the resting structure and exposure to the weather, the higher the resting place, the more protected from the weather the anteaters were. The GPS fixer was tested for 45 days in captivity and 320 days in free life, and the animals showed no altered behavior or injury. The results presented in this study show the requirements of the resting area of the lesser anteaters in relation to the habitat, which can assist in the development of conservation actions for species in less protected environments.

Keywords: GPS fixer, lesser anteater, mangrove, resting sites, restinga, telemetry.

LISTA DE FIGURAS

- FIGURA 1:** Cortes axiais da articulação vertebral na imagem reconstruída tridimensional de tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*). A articulação zigapofisária normal é representada pelas setas pequenas, os processos xenartriais dorsal pelas setas intermediárias e ventral pelas setas grandes. Fonte: ENDO et al. (2009)1
- FIGURA 2:** casal de Tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*). Fêmea em posição ereta utilizando o apoio das patas traseiras. Foto: Débora Alcântara Ribeiro2
- FIGURA 3:** Mapa das áreas de estudo e a distribuição de habitats onde foram registrados os locais de descanso de 12 tamanduás-mirins, entre os anos de 2015 e 2020. A Ilha de Canárias (IC), localizada no estado do Maranhão, e a Ilha Grande de Santa Isabel (IG), localizada no estado do Piauí, são entrecortadas pelo Rio Parnaíba. Fonte: MapBiomas®18
- FIGURA 4:** Área de manguezal da Ilha de Canárias, localizada no estado do Maranhão. Foto: Alexandre Martins20
- FIGURA 5:** Área de restinga na Ilha de Canárias, localizada no estado do Maranhão. Foto: Alexandre Martins20
- FIGURA 6:** Área urbanizada da Comunidade de Canárias, Ilha de Canárias, localizada no estado do Maranhão, com o Rio Parnaíba ao fundo. Foto: Karina Molina21
- FIGURA 7:** Tamanduá-mirim IG5 registrado em forquilha de árvore em área antropizada na Ilha Grande de Santa Isabel, localizada no estado do Piauí. Foto: Karina Molina29
- FIGURA 8:** Tamanduá-mirim IC3 registrado dentro de oco de mangue-preto (*Avicennia schaueriana*) na Ilha de Canárias, localizada no estado do Maranhão. Foto: Vinicius Gasparotto29
- FIGURA 9:** Tamanduá-mirim IC2 registrado em toca de tatu-peba (*Euphractus sexcinctus*) na Ilha de Canárias, localizada no estado do Maranhão. Foto: Karina Molina30
- FIGURA 10:** Estratificação vertical dos locais de descanso de tamanduás-mirins (N = 12) de acordo com nível de antropização dos habitats em duas ilhas do

Delta do Parnaíba. As porcentagens de registros estão apontadas em cada item do gráfico	32
FIGURA 11: Perspectiva explodida 2D do fixador para rádio transmissor VHF/GPS para tamanduá-mirim.....	56
FIGURA 12: Perspectiva explodida 3D do fixador para rádio transmissor VHF/GPS para tamanduá-mirim	57
FIGURA 13: Perspectiva de montagem das tiras do fixador para rádio transmissor VHF/GPS para tamanduá-mirim	57
FIGURA 14: Vista dorsal em perspectiva do fixador para rádio transmissor VHF/GPS para tamanduá-mirim	58
FIGURA 15: Vista ventral em perspectiva do fixador para rádio transmissor VHF/GPS para tamanduá-mirim	58

LISTA DE TABELAS

TABELA 1: Caracterização dos indivíduos de Tamanduás-mirins que compuseram o estudo	20
TABELA 2: Ranking de classificação em relação à segurança dos locais de descanso usados pelos tamanduás-mirins em vida livre no Delta do Parnaíba, baseado em May et al. (2016).....	22
TABELA 3: Descrição dos locais de descanso usados por tamanduás-mirins (n=12) em duas ilhas no Delta do Parnaíba	23
TABELA 4: Medianas das características dos locais de descanso usados por tamanduás-mirins (N = 12) de acordo com o tipo de habitat em duas ilhas no Delta do Parnaíba	26
TABELA 5: Comparação dos rankings de segurança dos locais usados para descanso de tamanduás-mirins (N = 12) em duas ilhas no Delta do Parnaíba.	26
TABELA 6: Coeficientes de correlação e valores de probabilidade (r_s) entre a altura do local de descanso e a distância para a comunidade mais próxima com os atributos do ranking de segurança dos locais de descanso usados por tamanduás-mirins no Delta do Parnaíba	28

SUMÁRIO

1 REVISÃO DE LITERATURA	1
1.1. O tamanduá-mirim	1
1.2. Alterações ambientais e os impactos aos recursos ambientais: uso de locais de descanso	3
1.3. Limitações de monitoramento com tamanduá-mirim e desenvolvimento de tecnologias	5
2 OBJETIVOS	12
2.1. Geral.....	12
2.2. Específicos	12
3 ARTIGO CIENTÍFICO	13
3.1. Características dos locais de descanso de tamanduá-mirim (<i>Tamandua tetradactyla</i>) em zona costeira do Delta do Parnaíba, Brasil	14
4 PEDIDO DE PATENTE	36
4.1. Fixador para rádio transmissor VHF/GPS para monitoramento de tamanduá-mirim (<i>Tamandua tetradactyla</i>)	37
5 ANEXOS	49
5.1. Anexo I: Dados descritivos dos locais de descanso usados pelos tamanduás-mirins (N = 12) em duas ilhas do Delta do Parnaíba	50
5.2. Anexo II: Instructions for authors: Studies on Neotropical Fauna and Environment	51
5.3. Anexo III: Licença #50250 – Sistema de Autorização e Informação da Biodiversidade – SISBIO	61
5.4. Anexo IV: Certificado de Aprovação do Processo #032/19 – Comitê de Ética em Uso Animal – Universidade Estadual de Santa Cruz	67

REVISÃO DE LITERATURA

1.1. O tamanduá-mirim

O tamanduá-mirim, *Tamandua tetradactyla* (Linnaeus, 1758), conhecido também como mambira e tamanduá-de-colete (EMMONS; FEER, 1997; SUPERINA, 2012) é um mamífero de médio porte pertencente à família Myrmecophagidae (Gray, 1825), inserida na ordem Pilosa (Flower, 1883) e na superordem Xenarthra (Cope, 1889), representada pelos tamanduás, tatus e preguiças (DELSUC et al., 2002; ENGELMAN, 1985). Essas espécies são caracterizadas por possuírem uma articulação acessória na região dorso lombar da coluna vertebral, denominada de xenartria (Figura 1) (ENGELMANN, 1985).

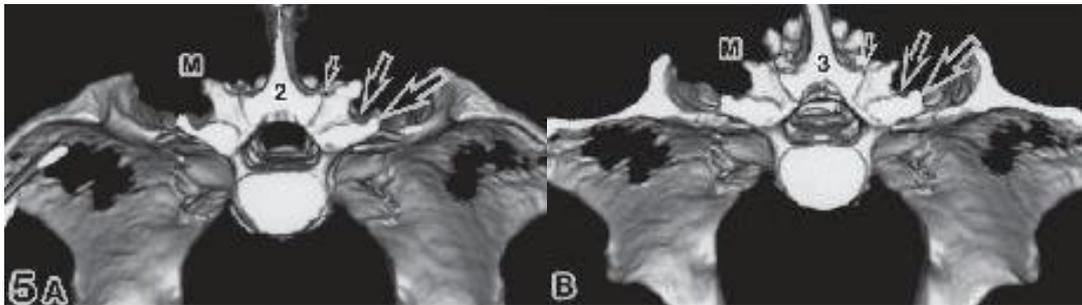


Figura 1: Cortes axiais da articulação vertebral na imagem reconstruída tridimensional de tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*). A articulação zigapofisária normal é representada pelas setas pequenas, os processos xenartriais dorsal pelas setas intermediárias e ventral pelas setas grandes. Fonte: ENDO et al. (2009).

A espécie possui uma ampla distribuição geográfica, sendo encontrada em todos os países a leste da cordilheira dos Andes (NOWAK, 1999). No Brasil, sua distribuição abrange todos os estados e biomas (PAGLIA et al., 2012), ocupando uma ampla variedade de ambientes, como florestas tropicais, savanas, áreas alagáveis, manguezais e inclusive antropizados, como áreas urbanas e monoculturas (EISENBERG, 1981; SUPERINA et al., 2010).

O tamanduá-mirim possui coloração dourada, com uma pelagem preta em formato de colete recobrendo seu dorso e ventre (PINHEIRO et al., 2014), que pode mudar de acordo com a localidade (OHANA et al., 2014). Possui visão e audição reduzidas e olfato bem desenvolvido (SHAW; CARTER, 1980). O

focinho é tubular, com a boca diminuta, ausência de dentes, e a língua é esguia e cônica, com uma saliva viscosa, adaptada para captura de insetos sociais e à defesa destes (LUBIN; MONTGOMERY, 1981; NAPLES, 1999). Os membros anteriores possuem musculatura bem desenvolvida e garras principais longas e afiadas, com esta estrutura corporal conseguem abrir cupinzeiros e formigueiros, acessando sua alimentação, além de marcar território e se defender de predadores, principalmente quando assumem a posição ereta (GAMBARYAN et al., 2009).



Figura 2: casal de Tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*). Fêmea em posição ereta utilizando o apoio das patas traseiras. Foto: Débora Alcântara Ribeiro.

O tamanduá-mirim é solitário, com exceção do período reprodutivo e do período de cuidado parental (SUPERINA, 2010), onde só a fêmea cuida do filhote por cerca de quatro meses (RODRIGUES et al., 2008). É considerado uma espécie escansorial, mas tem predominância pelo substrato arbóreo, principalmente para forrageamento de formigas e cupins (MONTGOMERY, 1985; RODRIGUES et al., 2008), que são sua dieta principal (EMMONS; FEER, 1997; MONTGOMERY; LUBIN, 1977). Possui cauda preênsil que auxilia na sua locomoção no estrato arbóreo.

Devido à alimentação de baixa caloria (EISENBERG, 1981), os tamanduás apresentam um metabolismo quatro vezes menor comparado a outros mamíferos insetívoros do mesmo tamanho (MCNAB, 1984). São considerados homeotérmicos imperfeitos (MCNAB, 1984) por apresentarem

temperatura corporal baixa e capacidade fisiológica reduzida para manter a temperatura corporal constante (SILVEIRA, 1968) apresentando estratégias comportamentais para adaptação aos ambientes, como a seleção e uso do habitat e o padrão de atividade (BROWN et al., 2014).

O período de atividade do tamanduá-mirim pode variar de acordo com o local, com a disponibilidade e o tipo de recursos (LUBIN, 1983). Nos Llanos venezuelanos o período de atividade foi registrado nos três períodos, diurno, crepuscular e noturno (MONTGOMERY, 1985), assim como no Cerrado do Parque Nacional das Emas, em Goiás (SILVEIRA, 1968). Já no Parque das Mesas, também em Goiás, a espécie foi classificada como noturna (RODRIGUES; MARINHO-FILHO, 2003). O tamanho da sua área de vida pode ser influenciado pelo habitat, temperatura, disponibilidade de recursos, densidade populacional e degradação ambiental, assim como os tamanduás-bandeira, *Myrmecophaga tridactyla* (MIRANDA, 2004). Nos Llanos venezuelanos, estimou-se uma área de vida de 375ha (MONTGOMERY; LUBIN, 1977). Já no Cerrado, registrou-se o tamanho da área de vida de aproximadamente 100ha em Goiás (RODRIGUES et al., 2001) e no Tocantins (TROVATTI; BRITO, 2009), em dois projetos de translocação de indivíduos. No entanto, ainda são escassas as informações sobre a espécie em outros biomas brasileiros, tais como Caatinga, Amazônia, Pantanal, Mata Atlântica e Pampas (OHANA et al., 2014).

Os principais predadores da espécie são onça-pintada (*Panthera onca*) (TABER et al., 1997), onça-parda (*Puma concolor*) (TABER et al., 1997; MARTINS et al., 2008), jaguatirica (*Leopardus pardalis*) (MARTINS et al., 2008), aves de rapina (*Harpia harpyja* – AGUIA-SILVA et al., 2014; *Spizaetus ornatus* – ABADIA; NAVARRO, 2011; *Pseudastur albicollis* – MONRAY-OJEDA et al., 2020), cães domésticos ferais (*Canis lupus familiaris*) e o homem (OHANA et al., 2014).

Apesar da espécie ser classificada como “não ameaçada/pouco preocupante (LC – Least Concern)” pelas listas vermelhas de espécies ameaçadas de extinção nacional (ICMBIO, 2018b) e internacional (MIRANDA et al., 2014), as populações de tamanduá-mirim têm sido reduzidas ao longo de sua distribuição (IUCN, 2014). As principais ameaças para a espécie hoje são perda e fragmentação de habitats, plantações de monocultura, colisão com

veículos em rodovias, incêndios, caça e captura, ataque por cães ferais, enfermidades contraídas de animais domésticos (AGUIAR; FONSECA, 2008; MIRANDA et al., 2014) e, mais atualmente, o uso de agrotóxicos (BURKE et al., 2018; LI et al., 2020).

1.2. Alterações ambientais e os impactos aos recursos ambientais: uso de locais de descanso

A expansão das atividades antrópicas tem alterado de forma drástica as paisagens (BARNOSKY et al., 2011; PIMM et al., 2014; CEBALLOS et al., 2020). A fragmentação de habitat, as taxas de conversão do uso do solo e a alteração de áreas naturais (SIH, 2013; PIMM et al., 2014) reduzem em massa os ecossistemas mundiais, impactando inúmeras espécies (MENDENHALL, et al., 2012).

A transformação de habitats influencia na disponibilidade de alimento, na dispersão de indivíduos e, conseqüentemente, gera aumento da disputa por recursos, territórios e troca de fluxo gênico, gerando declínio populacional, sendo a mais grave ameaça à biodiversidade (PRIMACK, 2001). Como consequência, as taxas de extinção tem sido cada vez mais elevadas (BARNOSKY et al., 2011; PIMM et al., 2011).

Com isso, os animais precisam adaptar-se rapidamente aos habitats modificados e às novas situações ambientais (MUNGUÍA et al., 2016), tentando manter um equilíbrio para garantir sua sobrevivência e bem-estar (BROOM, 1989; ZINSSTAG et al., 2011). O ambiente perde qualidade ambiental, pela redução de recursos e aumento da competição, e sujeita os animais a áreas menos protegidas e até mesmo antropizadas, acaba aumentando os desafios para sua sobrevivência (IUCN/SSC, 2013). As adaptações variam entre as espécies (MAC NALLY et al., 2000), sendo que as espécies de grande porte e espécies especialistas tendem a ser mais vulneráveis nestas situações (FEELEY et al., 2007), como o insetívoro tamanduá-mirim que também habita zonas costeiras com elevado grau de degradação (com. pes.).

As zonas litorâneas, representadas principalmente por manguezais e restingas, tiveram redução de 25% de sua área nos últimos 15 anos (ICMBIO, 2018a), principalmente em decorrência do adensamento populacional que reside nestes locais, correspondendo a 26,6% da população brasileira (50,7 milhões de

habitantes; IBGE, 2010), e no Nordeste também pelo desenvolvimento de monocultura de cana-de-açúcar e carcinicultura (MAIA et al., 2005). Como acima citado, um dos habitats de ocorrência do tamanduá-mirim é a zona costeira brasileira, local de desenvolvimento deste estudo. O Delta do Parnaíba, localizado entre os estados do Maranhão e Piauí, é composto por mais de 70 ilhas e está localizado na área Costa Nordeste Semiárida (MAIA et al., 2005). É considerado uma área litorânea em bom estado de conservação (DEUS et al., 2013) e fica inserido dentro de duas unidades de conservação federal: Área de Proteção Ambiental Delta do Parnaíba e Reserva Extrativista Marinha Delta do Parnaíba.

A espécie é documentada muitas vezes em áreas residenciais e comerciais, em grandes centros urbanos (com. pes.). Esta proximidade com as áreas urbanas, proporciona um risco muito grande aos animais, que acabam sendo agredidos por pessoas, por temor da presença do animal, e por animais domésticos, principalmente cães (LACERDA, 2020), o que pode resultar na morte do tamanduá e na transmissão de enfermidades para os indivíduos. Além disso, os animais também correm risco de sofrerem colisão por veículos em ruas e rodovias.

Um dos recursos que são atingidos pelas alterações antrópicas, e tem importância ecológica para muitas espécies, é a distribuição dos locais de descanso dentro das áreas de vida dos animais (ENG; JACHOWSKI, 2019). As características de abrigo fornecem informações acerca dos requisitos ecológicos da espécie, que estão relacionadas à sua história natural (JOHNSON, 1980). A disponibilidade dos locais de repouso no ambiente pode afetar a escolha e o padrão de uso pelos animais (LIRA et al., 2017). Locais de descanso fornecem proteção a predadores (LI et al., 2015), a mudanças no clima (BROWN et al., 2014), facilitam o acesso aos recursos (LI et al., 2015) e influenciam diretamente as áreas de vida de indivíduos de uma população (KUSHATA et al., 2017).

O desenvolvimento de estudos de características de habitat em baixa escala, envolvendo a seleção e caracterização dos locais de descanso é de suma importância, principalmente para espécies cuja ecologia e etologia ainda são pouco conhecidas, e tem sofrido redução das suas áreas naturais e de suas populações em boa parte da sua distribuição, como o tamanduá-mirim. A descrição de novas informações é indispensável para o gerenciamento de

habitats naturais e recuperação de áreas degradadas, com intervenções de conservação eficazes que foquem na qualidade dos ambientes e fomentem políticas públicas (ENG; JACHOWSKI, 2019).

Estudos anteriores realizados com a espécie no Pantanal, Cerrado e Llanos da Venezuela, relatam alguns tipos de locais de descanso, como copas de palmeira (MONTGOMERY, 1985; ARAÚJO; MOURÃO, 2012) e forquilhas de árvores, fornecendo aos animais proteção contra predadores, mas pouco é mencionado a respeito da proteção contra as intempéries climáticas, aspecto importante para sua termorregulação. Abrigos, tais como ocos/cavidades de árvores (REDFORD; EISENBERG, 1992; EMMONS; FEER, 1997), tocas de tatu (EMMONS; FEER, 1997; ARAÚJO; MOURÃO, 2012) e formigueiros/cupinzeiros (RODRIGUES et al., 2001; RODRIGUES; MARINHO-FILHO, 2003), por exemplo, podem ser abrigos contra predadores e contra intempéries climáticas, possibilitando proteção mais ampla aos animais.

1.3. Limitações de monitoramento de tamanduá-mirim e o desenvolvimento de tecnologias para trabalho a campo

A baixa quantidade de dados sobre o tamanduá-mirim pode estar ligada à dificuldade de localizar, visualizar e monitorar os animais durante seu período de atividade, principalmente pelos seus hábitos. Além disso, os modelos de fixadores para transmissor de sinal VHF e GPS até hoje não foram padronizados e não tiveram eficácia comprovada.

O rastreamento de animais em vida livre por GPS é uma das metodologias mais usadas para compreensão da movimentação, uso de habitat, área de vida e comportamento (CAGNACCI et al., 2010).

A anatomia diferenciada da espécie se torna um limitante para o desenvolvimento de tecnologia para monitoramento em vida livre. Os membros anteriores com alta rotação, as garras principais longas e afiadas (TAYLOR, 1978) e o formato do crânio e pescoço tubulares (SUPERINA, 2012) não permitem o uso de formatos de fixadores mais comuns, como colares, utilizados em carnívoros, cervídeos, taperídeos, entre outros. Adicionalmente, o fixador precisa ser feito de material resistente à movimentação e comportamento do tamanduá, porém que não cause lesões à pele do animal.

Dessa forma, a dissertação está organizada em: Capítulo I – “Características dos locais de descanso de tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*) em zona costeira do Delta do Parnaíba, Brasil” e Capítulo II – “Fixador para rádio transmissor VHF/GPS para monitoramento de tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*), que se refere a um pedido de patente. O primeiro capítulo está seguindo as normas da revista *Studies on Neotropical Fauna and Environment* para publicação, posteriormente será traduzido para inglês e submetido, e o segundo capítulo está nas normativas de formulários do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABADIA, E. O.; NAVARRO, C. J. Monitoramento de *Spizaetus ornatus* e outras aves de rapina da Reserva Particular “Arroyo Negro”, México. **Boletim da Rede de Aves de Rapina Neotropicais**. n. 11, p. 2-5, 2011.
- AGUIAR, J. M.; FONSECA, G. A. B. Conservation status of *Xenarthra*. In: VIZCAÍNO, S. F.; LOUGHRY, W. J. (Ed.). **The Biology of Xenarthra**. University Press of Florida, 2008. p. 215-231.
- AGUIAR-SILVA, F. H. et al. Resource availability and diet in Harpy Eagle breeding territories on the Xingu River, Brazilian Amazon. **Brazilian Journal of Biology**, v. 75, n. 3, p. S181-S189, 2015.
- ARAÚJO, T. G.; MOURÃO, G. Sítios de descanso de tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*) no Pantanal. **6° Congresso Brasileiro de Mastozoologia**. p. 576.
- BARNOSKY, A. D. et al. Has the Earth’s sixth mass extinction already arrived? **Nature**, v. 471, p. 51-57, 2011.
- BROOM, D. M. The assessment of sow welfare. **Pig Veterinary Journal**, v. 22, p. 100-111, 1989.
- BROWN, D. D. et al. Selection and spatial arrangement of rest sites within Northern tamandua home ranges. **Journal of Zoology**, v. 293, p. 160-170, 2014.
- BURKE, A. P. et al. Mammalian Susceptibility to a Neonicotinoid Insecticide after Fetal and Early Postnatal Exposure. **Scientific Reports**, v. 8, p. 1-13, 2018.
- CAGNACCI, F. et al. Animal ecology meets GPS-based radiotelemetry: a perfect storm of opportunities and challenges. **Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 365 (1550), p. 2157-2162, 2010.
- CEBALLOS, G. et al. Vertebrates on the brink as indicators of biological annihilation and the sixth mass extinction. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 117 (24), p. 13596-13602, 2020.
- DELSUC, F. et al. Molecular Phylogeny of Living Xenarthrans and the Impact of Character and Taxon Sampling on the Placental Tree Rooting. **Molecular Biology and Evolution**, v. 19 (10), p. 1656-1671, 2002.
- DEUS, M. S. M. et al. Estrutura da vegetação lenhosa de três áreas de manguezal do Piauí com diferentes históricos de antropização. **Brasil Florestal**, v. 78, p. 53-60, 2003.
- ENDO, H. et al. Three-dimensional reconstruction of the xenarthrous process of the thoracic and lumbar vertebrae in the giant anteater. **Mammal Study**, v. 34, p. 1-6, 2009.

EISENBERG, J. F. Maintenance and reproduction of the two-toed sloth *Choloepus didactylus* in captivity. In: MONTGOMERY, G. G. (Ed.) **The Evolution and ecology of armadillos, sloths and vermilinguas**. Smithsonian Institution Press, 1981. p. 327-331.

EISENBERG, J. F.; REDFORD, K. H. **Mammals of the Neotropics: The Central Neotropics**. Ecuador, Peru, Bolivia, Brazil. v. 3. The University of Chicago Press, Chicago, 1999. p. 610.

EMMONS, L.; FEER, F. **Neotropical rainforest mammals: a field guide**. (2.ed.) University of Chicago Press, Chicago, Illinois, 1997. p. 396.

ENG, R. Y. Y.; JACHOWSKI, D. S. Evaluating detection and occupancy probabilities of eastern spotted skunks. **The Journal of Wildlife Management**, v. 83 (5), p. 1244-1253, 2019.

ENGELMANN G. F. The phylogeny of the Xenarthra. In: Montgomery G. G. (Ed.). **The evolution and ecology of armadillos, sloths, and vermilinguas**. Smithsonian Institution Press, 1981. p. 51-63.

FEELEY, K. J. et al. Decelerating growth in tropical forest trees. **Ecology Letters**, v. 10 (2), p. 461-469, 2007.

GAMBARIAN, P. P. et al. Pes muscles and their action in giant anteater *Myrmecophaga tridactyla* (Myrmecophagidae, Pilosa) compared with other plantigrade mammals. **Russian Journal of Theriology**, v. 8, p. 1-15, 2009.

IBGE. **Cidades**: dados do censo demográfico 2010 por cidade. 2003. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em: 15 dez. 2020.

ICMBio. **Área de Proteção Ambiental Delta do Parnaíba**. 2018a. Disponível em: < <https://www.icmbio.gov.br/portal/unidadesdeconservacao/biomas-brasileiros/marinho/unidades-de-conservacao-marinho/2246-apa-delta-do-parnaiba>>. Acesso em: 15 dez. 2020.

ICMBio. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. DF: ICMBio/MMA, 2018b.

IUCN/SSC. **Guidelines for Reintroductions and Other Conservation Translocations**. Reintroduction Specialist Group, Gland, Switzerland, 2013.

JOHNSON D. H. The comparison of usage and availability measurements for evaluating resource preference. **Ecology**, v. 61, p. 65-71, 1980.

KUSHATA, J. N. T., et al. Drivers of diurnal rest sites selection by spotted hyaenas. **Journal of Zoology**, v. 304, p. 132-140, 2017.

LACERDA, V. Ataques de animais domésticos e transmissão de doenças são desafios para a fauna silvestre. 2020. Disponível em: <<http://www.ief.mg.gov.br/noticias/3081-ataques-de-animais-domesticos-e-transmissao-de-doencas-sao-desafios-para-a-fauna-silvestre>>. Acesso em: 10 fev. 2021.

LI, D. et al. Sleeping site use of the white-headed langur *Trachypithecus leucocephalus*: The role of predation risk, territorial defense, and proximity to feeding sites. **Current Zoology**, v. 57 (3), p. 260-268, 2011.

LI, Z. Spatiotemporal pattern models for bioaccumulation of pesticides in herbivores: An approximation theory for North American white-tailed deer. **Science of The Total Environment**, v. 737, 2020.

LIRA, P. K., et al. Resting sites of opossums (Didelphimorphia, Didelphidae) in Atlantic Forest fragments. **Mammalia**, 2017.

LUBIN, Y. D.; MONTGOMERY, G. G. Defenses of Nasutitermes Termites (Isoptera, Termitidae) Against Tamandua Anteaters (Edentata, Myrmecophagidae). **Biotropica**, v. 13, p. 66-76, 1981.

LUBIN Y. D. Eating ants is no picnic. **Natural History**, v. 10, p. 55–57, 1983.

MAC NALLY, R., et al. Forecasting the impacts of habitat fragmentation. Evaluation of species-specific predictions of the impact of habitat fragmentation on birds in the box-ironbark forests of central Victoria, Australia. **Biological Conservation**, v. 95, p. 7–29, 2000.

MAIA, L. P. et al. **Estudo das Áreas de Manguezais do Nordeste do Brasil: Avaliação das áreas de manguezais dos Estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco**. Fortaleza: Labomar e ISME-BR. 2005.

MARTINS, R. et al. Avaliação das áreas de manguezais dos Estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 25, p. 427-435, 2008.

MCNAB BK. Physiological convergence amongst ant-eating and termite-eating mammals. **Journal of Zoology**, v. 203(4), p. 485-510, 1984.

MENDENHALL, C. D., et al. Improving estimates of biodiversity loss. **Biodivers Conservation**, v. 151, p. 32-34, 2012.

MIRANDA, G. H. B. Ecologia e Conservação de Tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*, Linnaeus, 1789) no Parque Nacional das Emas [PhD dissertation]. Brasília: Universidade de Brasília, 2004.

MIRANDA, F. R. et al. *Tamandua tetradactyla*. **The IUCN Red List of Threatened Species**. 2014. Disponível em: <<https://www.iucnredlist.org/species/21350/47442916>>. Acesso em: 15 dez. 2020.

MMA (Ministério do Meio Ambiente). Lista das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçados de Extinção.

MONROY-OJEDA, A. et al. Observation of a White Hawk (*Pseudastur albicollis*) Attacking a Northern Tamandua (*Tamandua tetradactyla*) in Chiapas, Mexico. **The Journal of Raptor Research**, v. 54 (4), p. 463-465, 2020.

MONTGOMERY, G. G.; LUBIN, Y. D. Prey influences on movements of neotropical anteaters. In: Philips, R.L. & Jonkel, C. (eds.). **Proceedings of the 1975 predator symposium**. Missoula: University of Montana. p. 103-131, 1977.

MONTGOMERY, G. G. Movements, foraging and food habits of the four extant species of Neotropical vermilinguas (Mammalia: Myrmecophagidae). In: MONTGOMERY G. G. (Ed.). **The evolution and ecology of armadillos, sloths, and vermilinguas**. Gainesville: Smithsonian Institution Press. p. 365-377, 1985.

MUNGUÍA, M., et al. Human impact gradient on mammalian biodiversity. **Global Ecology and Conservation**, v. 6, p. 79-92, 2016.

NAPLES, V. L. Morphology, Evolution and function of feeding in the giant anteater (*Myrmecophaga tridactyla*). **Journal of Zoology of London**, v. 249, p. 19-41, 1999.

NOWAK, R. M. Anteaters. In: NOWAK, R. M. **Walker's mammals of the world**. The Johns Hopkins University Press, p. 154-156, 1999.

OHANA, J. A. B. Avaliação do Risco de Extinção de *Tamandua tetradactyla* (Linnaeus, 1758) no Brasil. In: ICMBio, Avaliação de Riscos dos Xenartros Brasileiros, p. 106-116, 2014.

PAGLIA, A. P., et al. Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil. **Occasional papers in conservation biology**. n. 6, p. 83, 2012.

PIMM, S. L. et al. The Biodiversity of species and their rates of extinction, distribution, and protection. **Science**, v. 344, 2014.

PINHEIRO, A. C. O. et al. Aspectos morfológicos macro e microscópios de estômago de tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*). **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec**, v. 66, n. 4, p. 1089-1096, 2014.

PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E. Biologia da Conservação. **Planta**. 328p., 2001.

REDFORD, K. H.; EISENBERG, J. F. Mammals of the Neotropics. Volume 2. The Southern Cone: Chile, Argentina, Uruguay, Paraguay. **The University of Chicago Press**. 430p, 1992.

RODRIGUES, F. H. G.; MARINHO-FILHO, J. S. Diurnal rest sites of translocated lesser anteaters (*Tamandua tetradactyla*) in the Cerrado of Brazil. **Edentata**, n. 5, p. 44-46, 2003.

RODRIGUES, F. H. G. et al. Home ranges of translocated lesser anteaters *Tamandua tetradactyla* in the cerrado of Brazil. **Oryx**, v. 35, n. 2, p. 166-169, 2001.

RODRIGUES, F. H. G. et al. Anteater Behavior and Ecology. Pp. 257-268. In: VIZCAÍNO, S. F.; LOUGHRY, W. J. (Eds.). **The Biology of the Xenarthra**. University Press of Florida, Gainesville. 370p.

SHAW, J. H.; CARTER, E. T. S. Giant anteaters. **Natural History**, New York, v. 89, p. 62-67, 1980.

SIH, A. Understanding variation in behavioural responses to human-induced rapid environmental change: A conceptual overview. **Animal Behaviour**, v. 85 (5), p. 1077-1088, 2013.

SILVEIRA, E. K. P. Notas sobre a história natural do *Tamandua tetradactyla* (*Tamandua tetradactyla chiriquensis* J. A. Allen 1904, Myrmecophagidae), com referências à fauna do Istmo do Panamá. **Vellozia**, v. 6, p. 9-31, 1968.

SUPERINA, M. et al. The 2010 Slot Red List Assessment. **Edentata**, v. 11 (2), p. 115-134, 2010.

SUPERINA, M. Um passeio pela biologia dos tamanduás. In: MIRANDA, F. R. (Ed.). **Manutenção de tamanduás em cativeiro**. São Carlos: Cubo. 2012.

TABER, A. B. et al. The food habits of sympatric jaguar and puma in the Paraguayan Chaco. **Biotropica**, v. 29 (2), p. 204-213, 1997.

TAYLOS, B. K. The anatomy of the forelimb in the anteater (*Tamandua*) and its functional implication. **Journal of Morphology**, v. 157 (3), p. 347-367, 1978.

TROVATI, R. G.; BRITO, B. A. Nota sobre deslocamento e área de uso de tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*) translocado no Cerrado brasileiro. **Neotropical Biology and Conservation**, v. 4 (3), p. 144-149, 2009.

ZINSSTAG, J. et al. From “one medicine” to “one health” and systemic approaches to health and well-being. **Prev. Vet. Med.**, v. 101 (3-4), p. 148-156, 2011.

OBJETIVOS

2.1. Objetivo geral

O objetivo deste estudo é caracterizar os locais de descanso usados por tamanduás-mirins (*Tamandua tetradactyla*) em ambiente litorâneo no Delta do Parnaíba e desenvolver um fixador para transmissor VHF/GPS que permita o monitoramento a longo prazo para a espécie.

2.2. Objetivos específicos

- Identificar os locais de descanso ocupados por tamanduás-mirins em manguezais, restinga e áreas urbanizadas litorâneas;
- Descrever e analisar as covariáveis ambientais associadas à seleção de locais de descanso;
- Testar um novo modelo de fixador de transmissor de VHF/GPS, com novo material, e desenvolvido de acordo com a anatomia e comportamento do tamanduá-mirim.

CAPÍTULO I
ARTIGO CIENTÍFICO

**CARACTERÍSTICAS DOS LOCAIS DE DESCANSO DE TAMANDUÁS-
MIRINS, *Tamandua tetradactyla*, Linnaeus 1758 (PILOSA: VERMILINGUA)
EM ZONA COSTEIRA DO DELTA DO PARNAÍBA**

CARACTERÍSTICAS DOS LOCAIS DE DESCANSO DE TAMANDUÁS-MIRINS, *Tamandua tetradactyla*, Linnaeus 1758 (PILOSA: VERMILINGUA) EM ZONA COSTEIRA DO DELTA DO PARNAÍBA

Resumo

A escolha de locais de descanso que proporcionem proteção contra intempéries climáticas e predadores, durante o período de repouso, é fundamental para a sobrevivência de uma espécie, no entanto, as características desses locais são pouco conhecidas para muitas espécies da fauna brasileira. Este estudo teve como objetivo identificar, pela primeira vez, os locais de descanso utilizados por tamanduás-mirins (*Tamandua tetradactyla*) em ambiente litorâneo de duas ilhas do Delta do Parnaíba, Brasil, além de descrever e analisar as covariáveis ambientais relacionadas à seleção dos locais. Também foi desenvolvido um ranking de segurança em relação aos habitats para analisar a preferência dos animais em relação à escolha dos locais e uso de habitat, proteção contra intempéries e predadores. O estudo identificou 12 indivíduos por busca ativa e entre 2015 e 2020. Os tamanduás-mirins selecionaram mais locais de descanso no substrato arbóreo, em forquilhas de árvores e ocos, principalmente em manguezais localizados afastados de áreas urbanizadas. Os resultados sugerem que a seleção pelos animais, de locais de descanso em manguezais, foi devido à maior disponibilidade de estruturas para proteção contra intempéries climáticas e manutenção da temperatura corporal, além de sugerir que os animais têm preferência por estruturas em substrato arbóreo e elevado, evitando a exposição e o acesso por predadores.

Palavras-chave: abrigos, ambiente costeiro, área de descanso, conservação, tamanduá-de-colete.

Introdução

Períodos em que os animais estão em repouso são momentos de fragilidade e requerem uma boa avaliação do indivíduo para selecionar os locais de descanso disponíveis. Os locais mais utilizados pelos animais são aqueles que proporcionam a redução dos riscos de predação (*Tamandua mexicana*: BROWN et al., 2014; *Mustela lutreola*: PALOMARES et al., 2017), que forneçam

proteção às intempéries climáticas (*Genetta genetta*: CAMPS, 2011; *Crocuta crocuta*: KUSHATA et al., 2018; *Myrmecophaga tridactyla*: MOURÃO; MEDRI, 2007; *Lutra lutra*: WEINBERGER et al., 2019) ou ainda que facilitam o acesso aos recursos alimentares e hídricos (*Trachypithecus leucocephalus*: LI et al., 2011), por exemplo. Desta forma, como os locais de descanso estão associados a vários fatores comportamentais e fisiológicos, estão entre os componentes mais fundamentais do habitat de uma espécie, por serem essenciais para sua sobrevivência e reprodução (MORIN, 2011).

Espécies que regulam sua temperatura de acordo com a variação térmica do ambiente, sobretudo em climas tropicais, passam a maior parte do dia em repouso, abrigadas em locais de descanso, tornando-se mais susceptíveis a ataques de predadores (MOURÃO; MEDRI, 2007). Tal característica adaptativa requer locais de descanso que forneçam condições favoráveis à sua proteção tanto aos predadores como às mudanças de temperatura em períodos mais longos (PODGÓRSKI et al., 2008), uma vez que falhas neste processo podem comprometer sua sobrevivência. Este é o caso dos tamanduás, que apresentam metabolismo baixo quando comparados a outros mamíferos do mesmo porte (MCNAB, 1984). A temperatura corporal média dos tamanduás varia de 32 a 34°C e como depende do ambiente para sua termorregulação, a espécie é denominada homeotérmica imperfeita (ARAÚJO; MOURÃO, 2012). Enquanto repousam, os tamanduás entram em torpor superficial (FERNANDES; YOUNG, 2008), tornando-se mais vulneráveis a seus predadores, como grandes felinos (MARTINS et al., 2008; TABER et al., 1997), aves de rapina de grande porte (ABADIA; MONRAY-OJEDA et al., 2020; AGUIA-SILVA et al., 2014; NAVARRO, 2011), cães domésticos ferais e o homem (OHANA et al., 2014).

As distintas paisagens em que o tamanduá-mirim habita, tais como savanas, florestas tropicais (EISENBERG, 1981) e manguezais (SUPERINA, 2012), podem proporcionar uma diversidade de áreas de abrigo. O conhecimento sobre as características necessárias para a escolha de abrigos utilizados pela espécie, tais como estrutura física do abrigo e/ou temperatura média pode fornecer informações importantes para serem usadas para o manejo de animais, possibilitando maior adaptação em programas de translocação/reintrodução, como já foi realizado para outras espécies (mico-leão-dourado *Leontopithecus rosalia*: OLIVEIRA et al., 2008; arara-azul-de-lear

Anodorhynchus leari: AMARAL et al., 2012; papagaio-de-peito-roxo *Amazona vinacea*: MARTINS, 2020).

Neste estudo, objetivou-se identificar os locais de descanso ocupados por tamanduás-mirins em ambiente costeiro preservado no Delta do Parnaíba, nos estados do Piauí e Maranhão, Brasil. Foi testada a hipótese de que a escolha dos locais de descanso pelos tamanduás-mirins está associada com as características desses abrigos, tais como preferência de habitat, uso do habitat, estrutura e altura do abrigo, e distância em relação às áreas urbanas. O fato dos tamanduás-mirins preferirem locais de descanso que oferecem proteção contra as intempéries climáticas, evitando a perda excessiva de energia para a termorregulação (CAMILO-ALVES; MOURÃO, 2006; BROWN et al., 2014), permite predizer que haverá mais indivíduos em locais de descanso localizados nas áreas de manguezal, por apresentar uma fitofisionomia mais favorável às suas necessidades (maior disponibilidade de ocos de árvores e forquilhas em dossel com proteção de vegetação) em comparação a outros habitats. Adicionalmente, como é esperado que os tamanduás-mirins selecionem locais de descanso onde haja maior segurança contra predadores (humanos e não humanos), é também possível predizer que esses animais sejam mais vistos em áreas de descanso mais afastadas das áreas urbanizadas, como também em estruturas localizadas em altura elevada em relação ao solo (acima do sub-bosque) e/ou em estruturas que tenham cobertura vegetal densa, como ocos de árvores e forquilhas de dossel, que proporcionem sua ocultação e dificulte o acesso por predadores humanos e não humanos.

Material e Métodos

Nota ética

O presente estudo recebeu licença para captura e monitoramento de *Tamandua tetradactyla*, junto ao Sistema de Autorização e Informação da Biodiversidade – SISBIO – #50250, Brasil, e foi aprovado pelo Comitê de Ética em Uso Animal da Universidade Estadual de Santa Cruz (processo #032/19).

Área de Estudo

O estudo foi realizado no Delta do Parnaíba que está localizado na região nordeste do Brasil, no domínio da Mata Atlântica. Esta região abrange áreas de

ambientes litorâneos, com diferentes formações vegetais de manguezal, restinga e apicuns, com influência direta de marés e das águas do rio Parnaíba, sendo um sistema flúvio deltaico com mais de 72 ilhas (ICMBIO, 2018a), sendo duas consideradas de maior importância socioeconômica (Figura 1): Ilha Grande de Santa Isabel (02°51' 57"S / 41°48'42"O) e a Ilha de Canárias (02°46'38"S / 41°55'24"W). Até o presente, a vegetação é considerada em bom estado de conservação em comparação com áreas de manguezais dos outros estados do nordeste brasileiro, de acordo com Deus et al. (2003). O clima da região do Delta do Parnaíba é classificado como tropical quente, com estação de chuvas no verão e estação seca no inverno (Aw', KÖPPEN, 1889). Possui alto índice de pluviosidade entre os meses de janeiro e junho, com média de precipitação de 1300mm/ano (ANDRADE et al., 2012). A temperatura média que varia de 24 a 33°C (GOMES, 2008).

O Delta do Parnaíba é constituído por vegetação pioneira psamófila, vegetação subperenifólia de dunas, vegetação perenifólia de mangue, mata ciliar de várzea e vegetação do delta dos rios Parnaíba-Longá (CEPRO, 1996; MARCELINO, 1999). Há desenvolvimento de atividades antrópicas tais como criação de animais domésticos (bovinos, caprinos, suínos e aves) e fragmentação da área natural por abertura de estradas de acesso e desenvolvimento urbano.

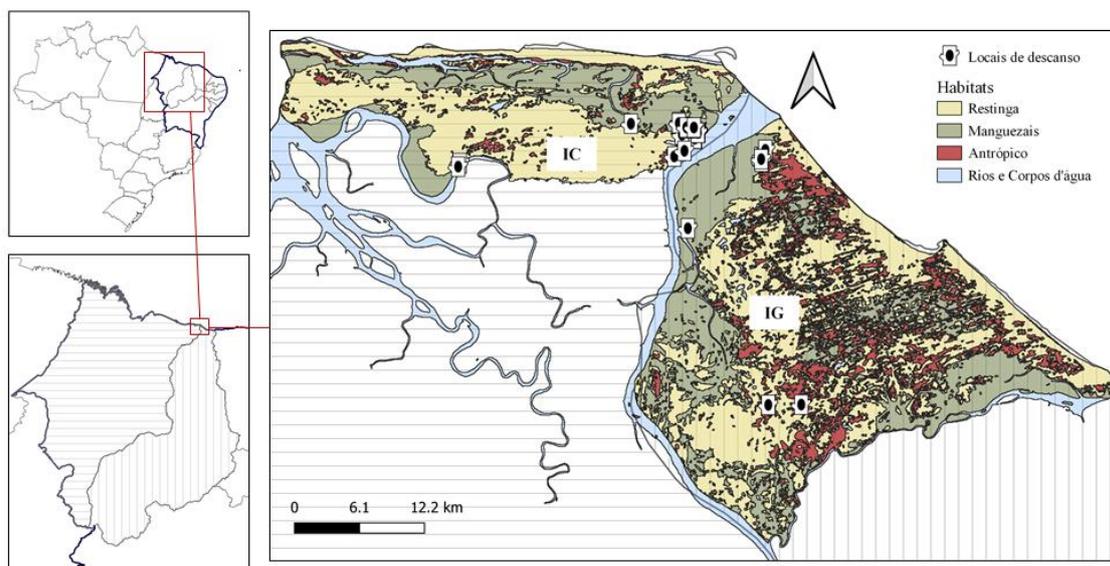


Figura 3: Mapa das áreas de estudo e a distribuição de habitats onde foram registrados os locais de descanso de 12 tamanduás-mirins, entre os anos de 2015 e 2020. A Ilha de Canárias (IC), localizada no estado do Maranhão, e a Ilha

Grande de Santa Isabel (IG), localizada no estado do Piauí, são entrecortadas pelo Rio Parnaíba. Fonte: MapBiomas®.

A coleta de dados deste estudo foi feita em ambientes de manguezal, restinga e área urbanizada, por serem áreas de registros mais atuais da espécie nas duas ilhas e pela pesquisadora avistar vestígios de tamanduás-mirins nestas. O manguezal (Figura 4) possui solo lodoso, que é alagado com água salgada ou salobra por algumas horas do dia pela ação das marés (SCHAEFFER-NOVELLI, 2018), ou continuamente no período de chuvas (fevereiro a junho). A restinga (Figura 5) é composta por uma vegetação mista, de árvores baixas que atingem até 5m de altura e arbustos de 1,5 a 2m de altura, adaptadas a um solo arenoso seco (ARAÚJO; LACERDA, 1987), que pode formar lagoas e corpos d'água na época de chuvas (fevereiro a junho). As áreas urbanizadas (Figura 6) são aquelas onde as comunidades tradicionais do Delta do Parnaíba se desenvolveram, em grande parte, em áreas de restinga e beira de rios, onde realizam a maior parte de suas atividades econômicas sustentáveis, como a pesca, a cata de caranguejo, criação de ostra e criação de animais domésticos, como porcos, galinhas e gado.



Figura 4: Área de manguezal da Ilha de Canárias, localizada no estado do Maranhão. Foto: Alexandre Martins.



Figura 5: Área de restinga na Ilha de Canárias, localizada no estado do Maranhão. Foto: Alexandre Martins.



Figura 6: Área urbanizada da Comunidade de Canárias, Ilha de Canárias, localizada no estado do Maranhão, com o Rio Parnaíba ao fundo. Foto: Karina Molina.

Animais e capturas

Entre janeiro de 2015 e setembro de 2020, coletamos dados sobre os locais de descanso utilizados por 12 tamanduás-mirins (Tabela 1). Oito animais compuseram o levantamento de dados em diferentes ambientes e épocas dentro da área de estudo. Os animais eram avistados em trilhas já delimitadas nos ambientes de manguezal, restinga e área urbanizada, e fotografados, sendo identificados pelas marcas naturais individuais presentes na parte da pelagem preta do colete. Os dados de cada local de descanso só eram coletados no dia seguinte, quando o animal não estava mais presente, evitando o estresse pela presença da pesquisadora.

Quatro indivíduos foram capturados e monitorados durante duas campanhas de 20 dias em janeiro e 20 dias em fevereiro de 2020 para análises mais acuradas sobre o uso de locais de descanso. As campanhas foram interrompidas pela pandemia SARS COVID-19, quando todas as Unidades de Conservação nacionais permaneceram fechadas para visitação e pesquisa.

A metodologia de captura aplicada foi de busca ativa, quando a pesquisadora se desloca a pé, lentamente, à procura de indivíduos de tamanduá-mirim em todos os ambientes acessíveis (BLOMBERG; SHINE, 1996), incluindo locais de descanso já descritos para a espécie, como ocos, forquilhas e copas de palmeiras, seguindo o mesmo modelo descrito para capturas de tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) (BERTASSONI et al., 2017; MEDRI; MOURÃO, 2005; ROJANO BOLAÑO et al., 2015). As buscas foram feitas durante oito horas por dia, divididas no período matutino e crepuscular/noturno, totalizando 560 horas, realizadas a pé por transectos aleatórios pré-existentes nas áreas entre as vegetações de manguezal, restinga e área antrópica, em pontos nos quais a espécie já tinha sido avistada e onde havia vestígios indiretos, como pegadas e fezes, até a visualização do indivíduo em repouso. As trilhas eram percorridas pelo mesmo espaço de tempo nos três ambientes. Para a contenção física dos quatro indivíduos, foram utilizadas sempre um dos

seguintes materiais de contenção: bastão anestésico, puçá ou laço, que foram escolhidos de acordo com o local e posição dos tamanduás.

Os dois primeiros animais encontrados foram contidos quimicamente com auxílio de um bastão anestésico e retirados com um laço, passando a corda por baixo de um dos membros posteriores e pelo pescoço, com segurança para o animal e para a equipe. Para os demais animais, as aplicações anestésicas foram feitas diretamente e protegidos por puçá, evitando a fuga. Em seguida, foram retirados manualmente do local, após confirmação do efeito do anestésico. Os indivíduos foram sedados com anestésicos dissociativos Cloridrato de Cetamina 10% IM (6mg/Kg), Medetomidina 1mg/mL (0,02mg/Kg) e Cloridrato de Midazolam 0,5% IM (0,2mg/Kg), via intramuscular profunda, protocolo desenvolvido pelo Instituto de Pesquisa e Conservação de Tamanduás no Brasil, utilizado desde 2010, com dosagem suficiente para um manejo seguro do animal por um período de 30 a 45 minutos.

Os quatro tamanduás (Tabela 1) monitorados foram marcados com implante de Nano chip (1,4x8mm – Anilhas Capri®) subcutaneamente no dorso, entre as escápulas, atendendo as normas ABNT-NBR 14766, e as normas internacionais ISO 11784 e ISO 11785. Os animais foram equipados com coletes desenvolvidos e produzidos pela pesquisadora e equipe (detalhes no capítulo 2), envolvendo o pescoço e cintura torácica, com módulo de GPS TX-RX (Tigrinus®, Timbó, Brasil; RT001A, modelo T1.2V), localizado no dorso. O material pesou cerca de 130g, abaixo dos 6% do limite recomendado (SIKES et al., 2011). Após os procedimentos, o animal foi colocado em uma caixa de madeira (90cm x 90cm x 60cm) para recuperação anestésica. O animal foi monitorado por aproximadamente 60 minutos e liberado após sua recuperação total. O animal foi solto no mesmo local da captura, e acompanhado a uma distância de 5m, por um período de 10 minutos em média, até este encontrar um local para repouso e permanecer por 10 minutos em descanso, sem se locomover. O monitoramento iniciava um dia após a sedação.

Tabela 1: Caracterização dos indivíduos de Tamanduás-mirins que compuseram o estudo.

Indivíduo	Local	Ano	Idade	Sexo	Observação
IG1	Ilha Grande	2015	Adulto	Macho	
IG2	Ilha Grande	2016	Adulto	Fêmea	
IG3	Ilha Grande	2016	Adulto	Macho	
IG4	Ilha Grande	2017	Adulto	Macho	
IC1	Ilha de Canárias	2017	Jovem	Macho	
IG5	Ilha Grande	2018	Adulto	Fêmea	
IC2*	Ilha de Canárias	2020	Adulto	Fêmea	Prenhe
IC3*	Ilha de Canárias	2020	Adulto	Fêmea	Primípara
IC4*	Ilha de Canárias	2020	Adulto	Fêmea	Prenhe
IC5*	Ilha de Canárias	2020	Adulto	Fêmea	Com filhote
IC6	Ilha de Canárias	2020	Adulto	Macho	
IC7	Ilha de Canárias	2020	Adulto	Fêmea	

Código de símbolos: Indivíduo (IG: Ilha Grande de Santa Isabel e IC: Ilha de Canárias).

* Indivíduos capturados e monitorados com radiotelemetria.

Os quatro indivíduos equipados com GPS foram monitorados por oito horas por dia, quatro horas no amanhecer e quatro horas no anoitecer, durante 24 dias entre janeiro e fevereiro de 2020, totalizando o esforço amostral de 192 horas, rastreando o sinal do rádio com um receptor portátil RX – VHF (Tigrinus®, Timbó, Brasil; RT002A, modelo T1.2V), antena direcional Yagi® de 3 elementos e fones de ouvido. Adotamos o método “*homing in*” (PIOVEZAN; ANDRIOLO, 2006), que consiste no pesquisador seguir o sinal VHF até a confirmação de onde o animal se encontra. Os outros oito indivíduos foram monitorados de um a três dias, pelo método de busca ativa.

Critérios e caracterização dos locais de descanso

Três critérios comportamentais bem definidos foram utilizados para definir quando um animal estava em descanso: 1) o animal estava em repouso, 2) não vigilante, 3) imóvel. No caso dos animais monitorados não serem visualizados, registrou-se vestígios indiretos (marcas de unhas e garras, presença de pelos ou cheiro de urina de marcação de território) considerávamos que o animal se

encontrava dentro do local de descanso. A partir dessa seleção, dados sobre o local de descanso foram coletados.

Todos os locais identificados como sendo de descanso pelo tamanduá-mirim foram marcados com o sistema de posicionamento global (GPS). Para descrever o local de descanso, registramos as seguintes características: 1) a estrutura (ex. oco, forquilha, copa de palmeira, toca de tatu, entre outros), 2) a espécie arbórea ou a espécie que construiu a toca originalmente (ex. tatu-peba – *Euphractus sexcinctus*, quati – *Nasua nasua*), 3) tipo de habitat (ex. manguezal, restinga ou área urbanizada), 4) tipo de ambiente (solo, sub-bosque e dossel), 5) altura do local de descanso (entrada do oco/toca ou onde o animal se encontrava – medida feita com Trena a Laser Arita® A-40), 6) altura da árvore (medida feita com Trena a Laser Arita® A-40), 7) diâmetro à altura do peito (DAP) da árvore (medida a partir de uma árvore em pé e realizada a 1,30m de altura em relação ao nível do solo (Sistema Internacional de Unidades (SI) – Brasil) com fita métrica – P. A. Med.®) e 8) distância linear até a comunidade mais próxima de cada local foi estimada usando o software Google Earth Pro®. Também classificamos cada local de descanso como uma estrutura natural e como uma estrutura construída por uma espécie, na qual o tamanduá-mirim reaproveita construções já existentes.

Análise de Dados

As análises sobre as características dos locais de descanso dos 12 indivíduos foram realizadas com testes não-paramétricos, porque os dados não seguiram o padrão de normalidade (SIEGEL, 1956).

Os dados das características dos locais de descanso usados pelos tamanduás-mirins (altura do local de descanso, altura das árvores, DAP e distância para área urbana mais próxima) foram submetidos ao teste de Kolmogorov-Smirnov para verificar a distribuição normal. Como esses dados não apresentam distribuição normal, foi utilizado o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis (H), seguido pelo teste *post hoc* de Dunn, quando apropriado, para testar a hipótese de que a escolha do local de descanso está associada com as características desses abrigos de acordo com o tipo de habitat (manguezais, restingas e áreas urbanizadas).

Na sequência foram estabelecidos rankings para classificação dos níveis de segurança dos locais de descanso usados pelos tamanduás-mirins, com base nos critérios descritos por May et al. (2016). O ranking de segurança foi estabelecido para cada um dos seguintes fatores: estratificação vertical, exposição a intempéries e a predadores (Tabela 2). Para esse ranking, os locais de descanso foram pontuados com valores de 1 a 3, sendo 1 o valor correspondente ao nível de segurança mais baixo e 3, o mais alto.

Tabela 2: Ranking de classificação em relação à segurança dos locais de descanso usados pelos tamanduás-mirins em vida livre no Delta do Parnaíba, baseado em MAY et al. (2016).

Estratificação vertical	Descrição	Pontuação
Chão	Animal encontrado em descanso no solo, exposto e sem proteção aparente	1
Sub-bosque	Animal encontrado em descanso em vegetação mais baixa, ou na parte mediana de vegetação alta, entre 1 e 5m de altura	2
Dossel	Animal encontrado na vegetação, acima de 5m de altura	3
Exposição a intempéries climáticas	Descrição	Pontuação
Exposto	Animal encontrado em descanso no solo ou em forquilhas de árvores, sem cobertura de vegetação	1
Protegido parcialmente	Animal encontrado em descanso em forquilhas de árvores com proteção de vegetação	2
Protegido	Animal encontrado em descanso em ocos e cavidades de árvores ou tocas no solo	3
Exposição a	Descrição	Pontuação

predadores		
Exposto	Animal encontrado em descanso no solo ou em forquilhas de árvores, sem proteção visual	1
Protegido parcialmente	Animal encontrado em descanso em forquilhas de árvores ou ocos no sub-bosque abaixo de 2m, com pouca proteção visual	2
Protegido	Animal encontrado em descanso em forquilhas ou ocos no sub-bosque acima de 2m ou no dossel, ou em tocas no solo, com proteção visual	3

Em seguida, foi aplicado o teste de qui-quadrado (χ^2) para verificar o efeito do nível de antropização da área em que se encontravam os locais de descanso (áreas urbanizadas ou não urbanizadas) sobre a estratificação vertical desses locais (solo, sub-bosque e dossel – variáveis respostas). Na sequência, foram aplicados testes de correlação de Spearman entre a altura dos locais de descanso e a distância da área urbana mais próxima com os rankings de segurança utilizados pelos tamanduás-mirins.

Calculamos a taxa de reutilização de locais de descanso para os quatro indivíduos capturados e equipados com rádio-transmissor VHF/GPS, dividindo o número de locais utilizados duas vezes ou mais multiplicados por 100, pelo número total de registros dos quatro indivíduos.

Todas as análises estatísticas foram realizadas no software R versão 4.0.3 (2020), utilizando os pacotes “dplyr”, “rstatix”, “psych”, “corrplot” e “ggplot2”, considerando um nível de significância $\alpha = 0,05$.

Resultados

Tipos e uso de local de descanso

Durante o período de coleta de dados foram registrados 29 locais de descanso para os 12 tamanduás-mirins avistados nas duas ilhas estudadas. Dos 29 locais de descanso, 15 (51,72%) estavam localizados em estruturas naturais,

12 (41,38%) em estruturas construídas por outras espécies e dois (6.9%) no interior de residências humanas (Tabela 3).

Tabela 3: Descrição dos locais de descanso usados por tamanduás-mirins (n=12) em duas ilhas no Delta do Parnaíba.

Tipo de local de descanso	Descrição
Toca de tatu-peba	Uso de tocas abertas em solo pelo tatu-peba (<i>Euphractus sexcinctus</i>), com entrada semicircular, com dimensões médias de 0,20-0,22m de largura por 0,19-0,20m de altura (EMMONS, 1990).
Cama de quati	Uso de ninhos construídos por quati (<i>Nasua nasua</i>) em forma semi-esférica, com folhas, galhos e cipós, geralmente da espécie arbórea que este se encontra. Local mais próximo do dossel (OLIFIERS et al., 2009).
Copa de Coqueiro ou Palmeira	Uso da parte mais superior de coqueiros (<i>Cocos nucifera</i>) ou de palmeiras dendê (<i>Elaeis guineensis</i>) e carnaúba (<i>Copernicia prunifera</i>) onde estão localizam-se as folhas, inflorescências e frutos. Nesses locais, os tamanduás-mirins eram observados apoiando-se em meio aos pecíolos.
Forquilha de galhos	Os tamanduás-mirins foram observados em meio à folhagem de dossel de árvores de mangue vermelho (<i>Rhizophora mangle</i>), siriba (<i>Avicennia</i> sp.), cajueiro (<i>Anacardium occidentale</i>) ou jamelão (<i>Syzygium cumini</i>).
Oco em tronco de árvore	Uso de cavidades arbórea no tronco principal de mangue vermelho (<i>Rhizophora mangle</i>) ou de siriba (<i>Avicennia</i> sp.) vivo e/ou seco, no solo ou acima do solo.
Casas urbanas	Uso de cômodo interno ou externo de residências humanas.

A maior parte dos locais de descanso usados pelos tamanduás-mirins localizava-se nos manguezais (14 registros ou 48,3%), seguido pelas áreas urbanizadas (oito registros ou 27,6%) e restingas (sete registros ou 24,1%). Nos

três ambientes, a maior parte dos locais de descanso situava-se no dossel e sub-bosque (18 registros ou 79,3%), enquanto a menor proporção foi registrada no solo (seis registros ou 20,7%). A maioria dos tamanduás em repouso foi observada nas forquilhas de árvores (11 registros ou 37,9%), seguido pelo uso dos ocos de árvores (nove registros ou 27,6%), copa de coqueiro ou palmeira (três registros ou 10,3%), toca de tatu (três registros ou 10,3%), residências humanas (dois registros ou 6,90%) e cama de quati (um registro ou 3,5%).

Os animais usaram proporcionalmente mais forquilhas em áreas urbanizadas (55,6%; Figura 7), ocos em manguezais (46,2%; Figura 8) e tocas de tatu em restingas (50,0%; Figura 9).



Figura 7: Tamanduá-mirim IG5 registrado em forquilha de árvore em área antropizada na Ilha Grande de Santa Isabel, localizada no estado do Piauí. Foto: Karina Molina.



Figura 8: Tamanduá-mirim IC3 registrado dentro de oco de mangue-preto (*Avicennia schaueriana*) na Ilha de Canárias, localizada no estado do Maranhão. Foto: Vinicius Gasparotto.



Figura 9: Tamanduá-mirim IC2 registrado em toca de tatu-peba (*Euphractus sexcinctus*) na Ilha de Canárias, localizada no estado do Maranhão. Foto: Karina Molina.

Uso dos locais de descanso de acordo com os tipos de habitat

Nas residências humanas, um dos tamanduás-mirins estava utilizando um quarto vazio dentro de uma residência, na comunidade Torto na Ilha de Canárias, e outro foi registrado na cerca externa de uma residência na comunidade de Canárias, na Ilha de Canárias.

As características detalhadas dos locais de descanso pelos tamanduás-mirins nas duas ilhas do Delta do Parnaíba são apresentadas no Anexo I.

Houve diferenças significativas entre os tipos de habitats para a altura do local de descanso, altura da árvore e distância até a comunidade mais próxima (Tabela 4). Os resultados dos testes *post hoc* de Dunn mostraram diferenças entre manguezal e área urbanizada para a altura do local de descanso, altura da árvore e distância até a comunidade mais próxima (Tabela 4). Os tamanduás-mirins foram avistados usando locais de descanso mais altos e em árvores mais altas nos manguezais em relação à restinga e às áreas urbanizadas. Por outro lado, não houve diferença entre a altura dos locais de descanso e a altura da árvore entre restinga e área urbanizada. Em relação à outra comparação da distância para a área urbanizada mais próxima, os tamanduás usaram locais de descanso mais distantes das comunidades somente no manguezal, não havendo diferença entre os dados coletados na restinga e na área urbanizada. Por outro lado, os dados de DAP não diferiram entre os três habitats (medianas: manguezal = 1,7m, restinga = 1,4m, urbanizada = 1,6m) (Tabela 4).

Tabela 4: Medianas das características dos locais de descanso usados por tamanduás-mirins (N = 12) de acordo com o tipo de habitat em duas ilhas no Delta do Parnaíba.

Características	H	P	Medianas*		
			Manguezal	Restinga	Urbanizada
Altura local descanso	7,271	0,026	3,8	1,9	1,6
Altura árvore	16,213	<0,001	8,3	3,4	3,2
DAP**	3,846	0,146	1,4	1,7	1,6

Distância até comunidade	9,698	0,008	865,0	116,0	138,4
--------------------------	-------	-------	-------	-------	-------

* Medianas seguidas por letras distintas na mesma linha diferiram ($P < 0,05$) pelo teste *post hoc* de Dunn.

** DAP: diâmetro à altura do peito

Também houve diferenças significativas entre os tipos de habitats para os rankings de segurança da estratificação vertical e exposição a predadores (Tabela 5). Os resultados do *post hoc* de Dunn, mostraram que os rankings de segurança foram maiores em áreas de manguezal, seguidos pelos rankings registrados em restinga e mais baixos em áreas urbanizadas, tanto em relação à estratificação vertical quanto à exposição a predadores (Tabela 5).

Tabela 5: Comparação dos rankings de segurança dos locais usados para descanso de tamanduás-mirins (N = 12) em duas ilhas no Delta do Parnaíba.

Variável	H	P	P (testes <i>post hoc</i> de Dunn)*		
			M-R	M-U	R-U
Estratificação vertical	23,491	0,008	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Exposição às intempéries	1,417	0,492	NA	NA	NA
Exposição a predadores	15,552	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001

Legenda: M: Manguezal; R: Restinga; U: Área urbanizada.

A estratificação vertical dos locais de descanso foi afetada pelo nível de urbanização das áreas ($\chi^2 = 13,582$; gl = 2; p = 0,001). Os tamanduás-mirins não foram observados descansando no solo em áreas urbanizadas (Figura 3).

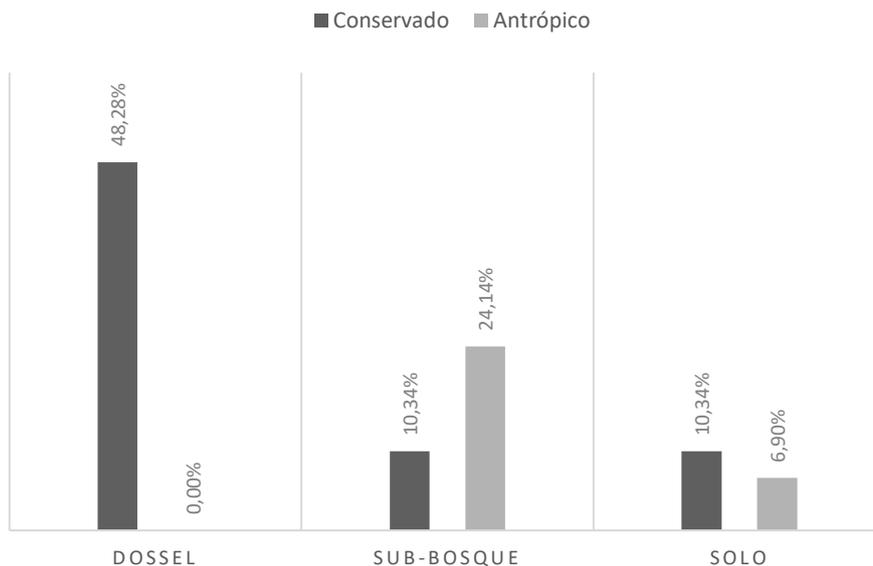


Figura 10: Estratificação vertical dos locais de descanso de tamanduás-mirins (N = 12) de acordo com nível de antropização dos habitats em duas ilhas do Delta do Parnaíba. As porcentagens de registros estão apontadas em cada item do gráfico.

Houve correlações positivas entre a altura do local de descanso com os rankings de segurança dos tipos de habitats e de estratificação vertical (Tabela 6), revelando que quanto mais alto o local selecionado, maior o ranking de segurança. Adicionalmente, houve uma tendência de correlação entre a altura do local de descanso com os rankings de segurança da exposição às intempéries (Tabela 6). Por outro lado, a distância até a comunidade mais próxima foi positivamente correlacionada com os rankings de segurança dos tipos de habitat, da estratificação vertical e da exposição a predadores.

Tabela 6: Coeficientes de correlação e valores de probabilidade (r_s) entre a altura do local de descanso e a distância para a comunidade mais próxima com os atributos do ranking de segurança dos locais de descanso usados por tamanduás-mirins no Delta do Parnaíba.

Correlações	r_s	p-valor
Altura–Uso de Habitat	0,762	< 0,001
Altura–Preferência	0,551	0,002
Altura–Proteção a Intempéries	-0,367	0,050

Altura–Exposição a Predadores	0,160	0,407
Distância–Uso de Habitat	0,377	0,044
Distância–Preferência	0,540	0,003
Distância–Proteção a Intempéries	0,129	0,503
Distância–Exposição a Predadores	0,403	0,030

Foi observado que uma toca de tatu foi reutilizada pela fêmea IC2 e foi relatado o uso do mesmo abrigo por diferentes espécies, outro indivíduo de tamanduá-mirim, uma paca (*Cuniculus paca*) e um tatu-peba (*Euphractus sexcinctus*) em dias alternados.

Discussão

Neste estudo, observamos que os tamanduás-mirins escolhem locais de descanso primordialmente em ambiente de manguezal usando estratos arbóreos, em sub-bosque e dossel, principalmente usando forquilhas e ocos.

Esses resultados confirmam nossa hipótese de que a escolha dos locais de descanso pelos tamanduás-mirins está associada com as características desses abrigos. Os dados corroboram a predição sobre a seleção de locais de descanso em uma fitofisionomia mais favorável à proteção contra intempéries climáticas, uma vez que os tamanduás entram em estado de torpor durante o descanso para manter a temperatura corporal constante (FERNANDES; YOUNG, 2008). As forquilhas utilizadas como local de descanso possuem uma vegetação densa das copas das árvores em parte do ano, o que os protege das intempéries climáticas como luz solar e vento, como observadas na área de estudo. As cavidades naturais de árvores são locais de descanso que facilitam no processo de termorregulação (ROBB et al., 1996) e também tiveram um alto número de registros. Mesmo sendo consideradas uma proteção contra chuvas, ventos e mudanças de temperatura (LESMEISTER et al., 2008), foram registradas poucas tocas no solo como abrigo.

A nossa hipótese sobre a seleção por locais de descanso em altura elevada também foi confirmada pelos resultados obtidos. Os animais buscam locais que evitam de serem vistos e acessados pelos predadores durante o período de repouso, já que a maioria dos locais registrados (51%) não foram visíveis a olho nu, mas em contrapartida, quase metade dos animais foi avistado

a olho nu. As cavidades naturais protegem os animais dos predadores (ROBB et al., 1996), são estruturas que não permitem a visualização dos animais e dificultam o acesso, já que em período de torpor, a capacidade motora e perceptivas são reduzidas e se tornam mais vulneráveis (NIELSEN; WOOF, 2002). No Delta do Parnaíba, os predadores naturais não estão presentes (jagatirica, onça-parda, onça-pintada e aves de rapina de grande porte), mas existe a caça desses animais por humanos e ataques de cães ferais (com. pes. com moradores locais e técnicos do IBAMA e ICMBio). As forquilhas utilizadas pelos animais também permitem a proteção, uma vez que na maioria dos casos não é possível visualizar os tamanduás que permanecem imóveis.

O número de locais de descanso terrestres foi baixo ($n = 4$), sendo três em ambiente de restinga e um em área urbanizada, possivelmente em decorrência da fragilidade do local na defesa contra predadores. O uso de abrigos em solo possibilita o rastreamento dos animais por pegadas e odor de urina de marcação, o que permitiria a facilitação de encontros com predadores, que habitam os três tipos de ambiente deste estudo. Registros de locais de descanso terrestres em tocas no solo foram encontrados para tamanduás mirins presentes no Cerrado, como em tocas de tatu-peba (*Euphractus sexcinctus*), em formigueiros e cupinzeiros e no solo sem proteção, principalmente pela ausência de árvores de grande porte e opções de ocos na área, ficando mais expostos à predação e mudanças climáticas (RODRIGUES; MARINHO-FILHO, 2003).

Registramos locais de descanso em palmeiras carnaúba (*Copernicia prunifera*), dendê (*Elaeis guineenses*), e em coqueiro (*Cocos nucifera*), porém com uma frequência menor se comparada aos outros abrigos. Acreditamos que o baixo uso de copas de coqueiro e palmeira no Delta do Parnaíba possam estar associados à baixa proteção às intempéries climáticas e pela estrutura não fornecer proteção suficiente aos animais, uma vez que a copa de palmeiras e coqueiros tem maior variação de temperatura (BROWN et al., 2014). A velocidade dos ventos na área de estudo pode explicar a pouca proteção fornecida pelas palmeiras, uma vez que é alta durante todo o ano, com variação média de 4,5m/s no primeiro trimestre, tendo uma alta no segundo semestre para 7,5m/s (LIRA et al., 2017a). A região apresenta maior precipitação de janeiro a maio, com média mensal de 200 a 370mm (GUEDES et al., 2010). Araújo & Mourão (2012) registraram locais de descanso em tocas de tatu (*Euphractus*

sexcinctus) e palmeira acuri (*Scheelea phalerata*) no Pantanal do Mato Grosso do Sul, assim como Montgomery (1985) que registrou indivíduos da espécie abrigando-se no solo, em palmeira llanera (*Copernicia tectorum*) na Venezuela. Já Brown *et al.* (2014), registraram a maioria dos locais de descanso, para a espécie-irmã *Tamandua mexicana*, em palmeiras *Attalea* e poucos no solo no Panamá. CAMILO-ALVES; MOURÃO (2006), por sua vez descreveram que áreas de mata mais densas no Pantanal servem como refúgio térmico para os tamanduás-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*). Nessas áreas a temperatura é mais amena com relação a áreas mais abertas que apresentam temperaturas mais elevadas, e são mais quentes quando o campo aberto está mais frio (MOURÃO; MEDRI, 2007). Acreditamos que essa função de termorregulação funcione da mesma forma nos manguezais e restingas com o tamanduá-mirim, uma vez que os manguezais apresentam a temperatura mais amena que a restinga (VILA NOVA *et al.*, 2017), e este foi o habitat menos selecionado dentre os três das áreas de estudo.

Em nosso estudo observamos que os tamanduás selecionaram abrigos em áreas conservadas em comparação às áreas urbanizadas. Esses resultados também corroboram uma de nossas hipóteses sobre a seleção de locais de descanso em ambientes protegidos de seres humanos e animais domésticos, que tem menor acesso por se tratar de uma área alagável. Animais registrados em comunidades, apresentavam-se em repouso em forquilhas no sub-bosque e em casas dos habitantes das ilhas, sugere-se que em virtude da escassez de estruturas de locais de descanso nesse ambiente, principalmente estruturas mais altas que oferecem maior proteção. Uma explicação para este fato seria que os animais registrados em repouso em comunidades urbanas estavam dispersando, ou fugindo de condições ambientais desfavoráveis, como incêndios ocorridos na época do estudo e abrigando-se em um refúgio próximo às moradias.

Em relação à distância para as comunidades mais próximas, os locais de descanso em manguezais, mesmo apresentando estruturas mais altas, são mais distantes destas quando comparados aos locais de descanso registrados na restinga, o ambiente menos selecionado pelos indivíduos do estudo. Esses dados nos mostram que os animais buscam maior proteção dos seres humanos e animais domésticos, uma vez que a restinga é o local de desenvolvimento das

comunidades e, portanto, mais frequentada pelos predadores locais, corroborando em parte com a nossa hipótese de seleção de locais de descanso onde não há interferência humana.

Os tamanduás, em sua maioria, escolheram locais de descanso no ambiente de manguezal. As análises realizadas com o uso do ranking de segurança nos mostraram que este ambiente representa maior nível de segurança para a espécie, seguido pela restinga. As estruturas selecionadas no sub-bosque e dossel em sua maioria, sugerem que os animais consideram a segurança como um fator importante para sua sobrevivência. A restinga não fornece estruturas de abrigo arbóreas tão protegidas quanto os manguezais, principalmente contra predadores, pela vegetação ser mais baixa e as árvores de menor espessura. Nestes locais possivelmente os indivíduos utilizaram as tocas de outras espécies por apresentar maior proteção às intempéries climáticas e predadores, uma vez que essas eram cobertas por vegetação arbustiva como cajueiros (*Anacardium occidentale*) e murici (*Byrsonima crassifolia*). Esse comportamento também foi descrito para locais de descanso no solo utilizados por tamanduás-mirins nos Llanos venezuelanos (Montgomery, 1985) e por gambás-pintados (*Spilogale putorius*) em zona montanhosa dos EUA (LESMEISTER et al., 2008).

Observamos pela primeira vez a utilização de tocas de tatu peba como local de descanso em ambiente litorâneo. Além disso, uma das tocas também foi utilizada por outro indivíduo de tamanduá-mirim (não monitorado) e por outras espécies, o que pode indicar que seja um abrigo que ofereça condição muito favorável à sobrevivência dos animais.

Dentre os animais capturados para colocação dos equipamentos de telemetria, duas fêmeas estavam prenhes e uma estava no período de cuidado parental. A fêmea IC5, que carregava seu filhote no dorso, foi localizada somente em locais de descanso em ocos de árvores de mangue-branco. A fêmea IC2, prenhe, utilizou locais de descanso variados como forquilhas, ocos e toca de tatu-peba (*Euphractys sexcinctus*) na área de restinga como local de descanso (n=2), com uma alta taxa de reutilização. A fêmea IC3 encontrada em um oco de mangue vermelho (*Rhizophora mangle*) na altura do solo em área considerada antrópica, possivelmente pela presença de alta atividade de caieiras e movimentação de quadriciclos próximo ao local, pode ter utilizado o abrigo como

refúgio rápido para proteção (presença de pessoas ou cachorros no local, atividade de caieira, intempérie). BROWN et al. (2014) menciona que fêmeas não foram observadas utilizando locais de descanso no solo em restinga, apenas na copa ou em ocos de palmeira *Attalea*. Dois dos indivíduos que foram capturados para colocação do equipamento de telemetria eram fêmeas e estavam prenhes. Há registros de fêmeas serem mais protetoras e, portanto, se manterem mais seguras em relação aos machos (SMITH et al., 2007). Portanto, esta escolha por locais de movimentação antrópica escolhido por tais fêmeas contradiz a escolha por locais mais protegidos que geralmente ocorre em mamíferos. Uma explicação para isso, pode ser a utilização do equipamento de telemetria em fêmeas em período de cuidado parental. No entanto, estudos em andamento com tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) no pantanal brasileiro, Peru e Colômbia monitoram fêmeas nesse período usando equipamentos similares e não há relatos de interferência no comportamento natural da espécie (*comunicação pessoal*). Apesar de ambas as espécies possuírem período de cuidado parental similares (longo e intenso), são necessários mais estudos sobre o comportamento do tamanduá-mirim nessa condição para descartarmos tal hipótese de interferência do equipamento na busca por abrigos.

Nosso estudo é pioneiro em identificar e descrever os locais de descanso por tamanduás-mirins em zona costeira brasileira e tem potencial para desenvolver estratégias de manejo para populações frágeis com a possibilidade de introdução de locais de descanso, se necessário. Este estudo mostra a importância da utilização de áreas de manguezais e da presença de estruturas de locais de descanso em estratificação florestal alta para a espécie, que apresentou uma exigência ambiental superior em relação ao uso do habitat, relacionado à área de vida dos indivíduos. Os dados aqui apresentados auxiliam na compreensão das necessidades do tamanduá-mirim para o uso de áreas de descanso e elucidam algumas estratégias utilizadas pela espécie para sobreviver em locais menos protegidos.

Referências Bibliográficas

AMARAL, A. C. A. A. et al. **Plano de Ação Nacional para a Conservação da Arara-azul-de-lear**. Brasília: ICMBio, 2012.

ANDRADE, I. M. et al. Diversidade de Fanerógamas do Delta do Parnaíba – Litoral Piauiense. In: GUZZI, A. (Org.). **Biodiversidade do Delta do Parnaíba: litoral piauiense**. Parnaíba: EDUFPI, p. 63-114, 2012.

ARAÚJO, D. S. D.; LACERDA, L. D. A natureza da restinga. *Ciência Hoje*, v. 6 (33), p. 42-48, 1987.

BERTASSONI, A. et al. Movement patterns and space use of the first giant anteater (*Myrmecophaga tridactyla*) monitored in São Paulo State, Brazil. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, 2017.

BLOMBERG, S.; SHINE, R. **Ecological Census Techniques**. Cambridge: Cambridge University Press, p. 218-226, 1996.

BROWN, D. D. et al. Selection and spatial arrangement of rest sites within Northern tamandua home ranges. **Journal of Zoology**, v. 293, p. 160-170, 2014.

CAMILO-ALVES, C. S. P.; MOURÃO, G. M. Responses of a Specialized Insectivorous Mammal (*Myrmecophaga tridactyla*) to Variation in Ambient Temperature. **Biotropica**, v. 39 (1), p. 52-56, 2006.

CAMPS, D. Resting site selection, characteristics and use by the common genet *Genetta genetta* (Linnaeus 1758). **Mammalia**, v. 75, p. 23-29, 2011.

CEPRO - **Fundação Centro de Pesquisas**. Perfil dos Municípios. Teresina: Fundação CEPRO, 1992. 420p.

DEUS, M. S. M. et al. Estrutura da vegetação lenhosa de três áreas de manguezal do Piauí com diferentes históricos de antropização. **Brasil Florestal**, v. 78, p. 53-60, 2003.

EISENBERG, J. F. Maintenance and reproduction of the two-toed sloth *Choloepus didactylus* in captivity. In: MONTGOMERY, G. G. (Ed.) **The Evolution and ecology of armadillos, sloths and vermilinguas**. Smithsonian Institution Press, 1981. p. 327-331.

EMMONS, L. H. **Neotropical Rainforest Mammals: a field guide**. Chicago: University of Chicago Press. 281p, 1990.

FERNANDES, T. N.; YOUNG, R. J. Fluctuations in the tympanic membrane temperatures of non-restrained captive giant anteaters and southern tamanduas. **Journal of Zoology**, p. 94-108, 2008.

GOMES, F. A. L. O IBAMA e a ação político-institucional na implementação do Comitê da Microbacia Hidrográfica do Rio Magu, APA do Delta do Parnaíba. In: **Meio ambiente no Baixo Parnaíba: olhos no mundo, pés na região**. p. 36-51. São Luis: EDUFMA, 2008.

GUEDES, R. V. S. et al. Análise em componentes principais da precipitação pluvial do estado do Piauí e agrupamento pelo método de Ward. **Revista de Geografia**, v. 27, p. 218-233, 2010.

ICMBio. **Área de Proteção Ambiental Delta do Parnaíba**. 2018a. Disponível em: < <https://www.icmbio.gov.br/portal/unidadesdeconservacao/biomas-brasileiros/marinho/unidades-de-conservacao-marinho/2246-apa-delta-do-parnaiba>>. Acesso em: 15 dez. 2020.

KOPPEN, W. Die Warmezonen der Erde, nach der Dauer der heissen, gemassigten und kalten Zeit und nach der Wirkung der Wärme auf die organische Welt betrachtet. – *Meteorol. Z.* v. 1, p. 215–226, 1884.

KUSHATA, J. N. T., et al. Drivers of diurnal rest sites selection by spotted hyaenas. **Journal of Zoology**, v. 304, p. 132-140, 2017.

LESMEISTER, D., et al. Summer resting and den site selection by Eastern spotted skunks (*Spilogale putorius*) in Arkansas. **Journal of Mammalogy**, v. 89 (6), p. 1512-1520, 2008.

LI, D. et al. Sleeping site use of the white-headed langur *Trachypithecus leucocephalus*: The role of predation risk, territorial defense, and proximity to feeding sites. **Current Zoology**, v. 57 (3), p. 260-268, 2011.

LIRA, P. K., et al. Resting sites of opossums (Didelphimorphia, Didelphidae) in Atlantic Forest fragments. **Mammalia**, 2017.

MARCELINO, A. M. T. Caracterização dos ecossistemas costeiros dos estados do Rio Grande do Norte, Ceará e Piauí. 1999.

MARTINS, R. et al. Hábito alimentar e interferência antrópica na atividade de marcação territorial do *Puma concolor* e *Leopardus pardalis* (Carnivora: Felidae) e outros carnívoros na Estação Ecológica de Juréia-Itatins, São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 25 (3), p. 427-435, 2008.

MAY, T. M. et al. Predicting survivors: animal temperament and translocation. **Behavioral Ecology**. p. 1-9, 2016.

MCNAB BK. Physiological convergence amongst ant-eating and termite-eating mammals. **Journal of Zoology**, v. 203(4), p. 485-510, 1984.

MEDRI, I. M.; MOURÃO, G. Home range of Giant anteaters (*Myrmecophaga tridactyla*) in the Pantanal wetland, Brazil. **Journal Zool. London**, v. 266, p. 365-375, 2005.

NIELSEN, C. K.; WOOFF, A. Habitat-relative abundance relationship for bobcats in Southern Illinois. *Wildlife Society Bulletin*, v. 30, p. 222-230, 2002.

OHANA, J. A. B. Avaliação do Risco de Extinção de *Tamandua tetradactyla* (Linnaeus, 1758) no Brasil. In: ICMBio, Avaliação de Riscos dos Xenartros Brasileiros, p. 106-116, 2014.

OLIFIERS, N. et al. Construction of arboreal nests by brown-nosed coatis, *Nasua nasua* (Carnivora: Procyonidae) in the Brazilian Pantanal. **Zoologia**, v. 26, n. 3, 2009.

OLIVEIRA, P. P. et al. Conservação do mico-leão-dourado: Enfrentando os desafios de uma paisagem fragmentada. 200p., 2008.

PALOMARES, F. et al. Resting and denning sites of European mink in the northern Iberian Peninsula (Western Europe). **Hystrix, the Italian Journal of Mammalogy**, v. 28., 113-115, 2017.

PIOVEZAN, U.; ANDRIOLO, A. **A vida selvagem e as ondas do radio: uma técnica chamada telementria**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2006.

PODGÓRSKI, T. et al. Microhabitat selection by Eurasian lynx and its implications for species conservation. **Acta Theriologica**, v. 53 (2), p. 97-110, 2008.

ROBB, J. R. et al. Use of tree cavities by fox squirrels and raccoons in Indiana. **Journal of Mammalogy**, v. 77 (4), p. 1017-1027, 1996.

RODRIGUES, F. H. G.; MARINHO-FILHO, J. S. Diurnal rest sites of translocated lesser anteaters (*Tamandua tetradactyla*) in the Cerrado of Brazil. **Edentata**, n. 5, p. 44-46, 2003.

ROJANO-BOLAÑO, C. et al. Área de vida y uso de hábitats de dos individuos de oso palmero (*Myrmecophaga tridactyla*) en Pore, Casanare, Colombia. **Edentata**, v. 16, p. 37-45, 2015.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y. A diversidade do ecossistema manguezal. In: ICMBIO. **Atlas dos Manguezais do Brasil**. Brasília: ICMBio, 2018.

SIEGEL, S. Nonparametric statistics for the behavioral sciences. Nova Iorque: McGraw-Hill, 1956.

SMITH, A.C. Long-term patterns of sleeping site use in wild saddleback (*Saguinus fuscicollis*) and mustached tamarins (*S. mystax*): effects of foraging, thermoregulation, predation, and resource defense constraints. **Am. J. Phys.**, p. 340–353.

SUPERINA, M. Um passeio pela biologia dos tamanduás. In: MIRANDA, F. R. (Ed.). **Manutenção de tamanduás em cativeiro**. São Carlos: Cubo. 2012.

VILA NOVA, F. V. et al. Composição físico-química de solos em espécies arbóreas do ecossistema manguezal. **ACTA Geografia**, v. 11, n. 27, p. 1-19.

WEINBERGER, I. C. et al. Riparian vegetation provides crucial shelter for resting otters a human-dominated landscape. **Mammalian Biology**, v. 98, p. 179-187, 2019.

CAPÍTULO II

PEDIDO DE PATENTE

**FIXADOR PARA RÁDIO TRANSMISSOR VHF/GPS PARA
MONITORAMENTO DE TAMANDUÁ-MIRIM (*Tamandua tetradactyla*)**

FIXADOR PARA RÁDIO TRANSMISSOR VHF/GPS PARA MONITORAMENTO DE TAMANDUÁ-MIRIM (*Tamandua tetradactyla*)

Karina Theodoro Molina, Alexandre Martins Costa Lopes, Flávia Regina Miranda, Selene Siqueira da Cunha Nogueira

Resumo

A presente invenção descreve o fixador com couro de carneiro (curtume), contendo cinco tiras duplas coladas e costuradas, uma ao redor do pescoço, uma ao redor do tórax, uma no dorso segurando o módulo transmissor e duas no ventre. As tiras são conectadas por um sistema de fixação de arrebite e arruelas, que protegem os furos do couro e tornam o equipamento mais durável e sem machucar o animal.

Introdução

A telemetria é um dos métodos mais utilizados para monitoramento de animais em vida livre (SANTOS et al., 2020). O avanço da tecnologia permite que tenhamos diferentes opções de rastreamento dos animais, como recebimento de sinais do VHF convencional, do GPS Datalogger, do GPS Remote Download e do GPS Argos/Globalstar. O desenvolvimento de novos equipamentos permite o estudo de mamíferos de pequeno (Chiroptera: AGUIAR et al., 2014; Rodentia: CUTRERA et al., 2004), médio e de grande porte (Rodentia: CAMPOS-KRAUER et al., 2014; Felidae: KASPER et al., 2016). Com esses transmissores é possível ter acesso a dados sobre ecologia do movimento (SANTOS et al., 2020; BERTASSONI et al., 2017; MORATO et al., 2016), área de vida (MEDRI; MOURÃO, 2005; BERTASSONI et al., 2017; JÁCOMO et al., 2009), uso do habitat (BROWN et al., 2014; MORATO et al., 2016), além de informações comportamentais (BRAGA, 2010; CATENACCI et al., 2015; COSTA et al., 2018).

Apesar de todos os benefícios, há algumas limitações que devem ser consideradas em estudos utilizando a telemetria. A primeira é o elevado custo do estudo. Quanto mais barato o equipamento, como o VHF tradicional, maior o custo de logística da equipe de trabalho, e quanto maior a capacidade técnica do equipamento, maior o custo deste equipamento, porém a logística da equipe torna-se mais barata. A segunda diz respeito ao tamanho do animal. O

equipamento completo, transmissor mais fixador, precisa estar abaixo dos 6% do peso do animal (SIKES et al., 2011), o que limita o tamanho da bateria a ser acoplada e conseqüentemente, o tempo ou capacidade de monitoramento. A terceira limitação é a adaptação do animal ao equipamento, para que não limite seus movimentos e impeça a expressão de seus comportamentos naturais, o que teria um impacto sobre seu bem-estar, como no caso de causar ferimentos (MATHEWS et al., 2012) ou levar a fêmea a abandonar o filhote (DEL GIUDICE et al., 2015). A anatomia do animal, portanto, é um fator importante para o desenvolvimento do modelo de fixador. Assim, animais com anatomia diferenciada, como os Vermilingua, necessitam de modelos desenvolvidos especialmente para as espécies.

Os tamanduás apresentam crânio alongado tubular e pescoço em formato cônico, sendo muito afilados (NAPLES, 1999), o que dificulta o desenvolvimento de um modelo para fixador para as espécies. Além disso, possuem membros anteriores com musculatura bem desenvolvida com alta rotação e garras longas e afiadas (TAYLOR, 1978), ambas adaptações para abrir cupinzeiros e formigueiros e para se defenderem (SUPERINA, 2012), o que podem facilitar a danificação e a retirada do equipamento. O tamanduá-mirim, por exemplo, é uma espécie considerada comum em território nacional (OHANA et al., 2014) e está classificada como Pouco Preocupante nas listas vermelhas nacional (ICMBIO, 2018) e internacional (MIRANDA et al., 2014) de espécies ameaçadas de extinção. Possui ampla distribuição, ocorre em todos os estados e biomas brasileiros e ocupa diferentes tipos de habitat (PAGLIA et al., 2012). Ao longo do processo evolutivo, o tamanduá-mirim desenvolveu características comportamentais que dificultam os estudos sobre a espécie, por possuírem hábito solitário e escansorial (semi-arborícola) (SILVEIRA, 1968; RODRIGUES et al., 2008). Portanto, estes animais são vistos com dificuldade durante seu período de atividade, justificando os poucos dados disponíveis na literatura sobre a espécie.

Pesquisadores já utilizaram diferentes modelos de fixador para equipamento de telemetria para o tamanduá-mirim, porém, estes foram retirados pelos indivíduos monitorados (RODRIGUES et al., 2001; RODRIGUES; MARINHO-FILHO, 2003; com. pess.). Atualmente, os modelos de fixador utilizados podem variar com relação ao material que são confeccionados,

dependendo do fabricante, tais como: poliuretano termoplástico, butil e uretano, poliéster e couro bovino. E a posição do fixador no corpo do animal também pode variar, estes podem ser posicionados como uma mochila, rodeando os dois membros anteriores pelos ombros, ou preso ao pescoço e tórax, com faixas longitudinais no dorso, inclusive a de fixação do módulo transmissor.

Pela importância e necessidade de levantamento de dados acerca da biologia e ecologia da espécie, em diferentes ambientes ao longo de sua distribuição, desenvolvemos um modelo de fixador para equipamento de VHF/GPS para o tamanduá-mirim, com base nas informações de anatomia corporal, movimentação e comportamento da espécie, a fim de tornar um modelo utilizado por diferentes pesquisadores e instituições, contribuindo para a conservação do tamanduá-mirim. Este modelo tem o formato de mochila, construído com couro caprino (curtume), um material maleável e leve, e desenvolvido para ser montado no momento da equipagem no animal, adaptando o fixador de acordo com o tamanho de cada indivíduo. A mochila foi testada anteriormente em dois animais mantidos em cativeiro (SISBIO - #50250) pelo Instituto de Pesquisa e Conservação de Tamanduás no Brasil e posteriormente equipados em quatro indivíduos de vida livre, no Delta do Parnaíba (SISBIO - #50250). Os animais foram monitorados para avaliação das mochilas durante 45 dias no cativeiro e 320 dias em vida livre. No período, até onde a equipe pode detectar, os animais não apresentaram lesões, alterações comportamentais ou de uso do habitat, portanto, inferimos que o fixador e transmissores não causaram problemas importantes para os animais.

Breve Apresentação

[001] Trata a presente solicitação de patente de Modelo de Utilidade de um **“FIXADOR PARA RÁDIO TRANSMISSOR VHF/GPS PARA TAMANDUÁS-MIRINS (*Tamandua tetradactyla*)”**, particularmente de um equipamento a ser utilizado em monitoramento de tamanduás-mirins de vida-livre para fixação do módulo rastreador de sinal VHF/GPS, com o objetivo de evitar a restrição do movimento dos membros dos animais modificando assim o comportamento

natural, e evitar também danos corporais e lesões, que podem ser causadas em função de fixadores não desenvolvidos para a espécie em si.

Campo de Aplicação

[002] O presente objeto de solicitação de patente de Modelo de Utilidade se relaciona ao campo de complementos para a pesquisa com mamíferos silvestres da espécie tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*); especificamente refere-se a um colete fixador para módulo de rádio GPS/VHF no modelo peitoral do tipo arnês, específico para a espécie. O objeto é disposto de material que proporciona uma maior mobilidade, por ser desenvolvido de acordo com a anatomia do animal, com couro mais flexível e confortável, evitando escoriações no animal, além de permitir que o animal desenvolva seu comportamento natural, sem interferência.

Estado da Técnica

[003] Os transmissores de sinais VHF e GPS para monitoramento de mamíferos terrestres em vida livre precisam estar presos em um fixador estático, que terá o formato de acordo com a anatomia do animal, como coleiras e mochilas. Um bom fixador evita que o animal fique com seus movimentos limitados, que não se machuque e que seja abaixo de 6% do seu peso.

[004] Os mamíferos possuem ampla diversidade de formatos e tamanhos, sendo que espécies possuem características específicas de acordo com a evolução. Os tamanduás emergiram há cerca de 60 milhões de anos no planeta Terra e possuem formas diferenciadas, não vistas em outros mamíferos placentários. Os membros anteriores são bem desenvolvidos e com alta rotação, para facilitar sua locomoção (na terra e nas árvores), para facilitar o acesso ao seu alimento e para sua defesa. Suas garras afiadas também são utilizadas para acessar sua alimentação e se defender. Além disso, os tamanduás possuem crânio e pescoço em formato de cone.

[005] A morfologia dos tamanduás dificulta o desenvolvimento de fixadores para rádios transmissores, uma vez que modelos utilizados em outras espécies

podem ser retirados com facilidade, podem causar danos ao animal ou podem limitar seus movimentos.

[006] Fixadores para monitoramento via GPS/VHF não tem um modelo fixo para tamanduá-mirim. Normalmente, os fixadores utilizados em pesquisas com tamanduás-mirins são em formato “mochila” ou “arreio”, e variam o material na qual são confeccionados, dependendo do pesquisador.

[007] Os fixadores variam no material de produção, que podem ser de adesivo termofixo (resina epóxi), poliéster ou couro bovino. Sendo que, os dois últimos, em contato direto com a pele por meses (tempo de duração da pesquisa), podem causar danos à pele das axilas, das costas e do dorso. O poliéster (geralmente usado de peitorais ou coleiras de cachorros domésticos) pode não ser um material ideal para este tipo de equipamento, que pode ser desfiado pelas garras do animal e este conseguir livrar-se do fixador. Já o couro bovino, pelas intempéries do clima, como chuva e sol, pode ressecar e endurecer, levando à lesão ou limitação de movimento.

[008] Estes podem ser alocados em diferentes partes do corpo do animal, normalmente rodeando os dois membros anteriores pelos ombros, ou rodeando somente o tórax, ou ser em formato mochila, com faixas rodeando o pescoço e tórax, e três faixas longitudinais no dorso. Tais modelos, por não serem desenvolvidos para a espécie, podem não ser anatômicos ou ergonômico ao tamanduá-mirim, podendo limitar o movimento dos membros anteriores, podendo rotacionar no corpo do animal gerando incômodo e até machucados, podendo impedir que escolha de abrigos ou fuga de predadores, ou até mesmo permitir que o animal retire ou rasgue o fixador com facilidade.

[009] O modo de conexão do fixador também varia. Pode ser feita por abraçadeiras de plástico, que podem ressecar e o colete com o módulo serem perdidos. Podem ser compostos de fivela de aço inox, ou de plástico, ou fecho de engate de plástico, ou de aço inox, que podem abrir ou quebrar com maior facilidade.

[010] Em resumo, os fixadores já utilizados para pesquisa de monitoramento com tamanduá-mirim apresentam uma série de inconvenientes por não serem desenvolvidas levando em consideração a anatomia e a biologia da espécie, prejudicando o desenvolvimento de comportamento natural, principalmente pela limitação de movimento dos membros anteriores, membros responsáveis pela locomoção em substrato arbóreo, pela defesa e pela obtenção de alimento, de acordo com a sua necessidade. Além disso, o material selecionado para o fixador pode causar lesões ao animal.

[011] Em virtude do atual estado da técnica para fixadores de rádios transmissores VHF/GPS para tamanduá-mirim, e com o objetivo de evitar os limitação de movimentos, desenvolvimento do comportamento natural e lesão ao animal, tal como descritos acima, o novo fixador para monitoramento de tamanduás mirins em vida livre surge como uma nova opção, sendo constituído e construído para solucionar os inconvenientes que são verificados com os fixadores atualmente existentes.

Breve Descrição do Modelo

[012] Assim, devido às considerações pertinentes ao estado da arte anteriormente apresentado, é um dos objetivos de a presente solicitação de patente prover um novo fixador para rádio transmissor, constituído e construído para o monitoramento da espécie tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*), que possui uma anatomia diferenciada da maioria dos mamíferos, assim como sua biologia e comportamento, eliminando inconvenientes que apresentam com fixadores que não foram desenvolvidos direcionados para este animal.

[013] É ainda, outro objetivo da solicitação de patente, prover um fixador anatômico para tamanduá-mirim, que compreende uma peça adaptada à anatomia e movimento dos membros anteriores da espécie. Composta por cinco faixas de couro de carneiro (curtume), sendo uma parte circundante ao pescoço, uma ao tórax, duas faixas longitudinais ventrais (ligando as faixas anteriores) e uma faixa mais grossa ventral, onde o módulo do rádio transmissor é fixado. O material utilizado é mais resistente e seguro para o animal, mantendo o mesmo o mais confortável possível e sem danos à pele e que não impeça o

desenvolvimento de seu comportamento natural, mantendo o melhor possível o bem-estar de indivíduos monitorados a curto e médio prazo (de 6 a 12 meses).

[014] É, também, outro objetivo de a solicitação de patente prover um fixador que tenha montagem e instalação do fixador a serem realizadas durante a contenção química de cada animal, ajustando ao tamanho de cada indivíduo, que pode apresentar massa e comprimentos diferentes, de maneira rápida e segura ao tamanduá e à equipe.

[015] É, por fim, um objetivo de a solicitação de patente prover um fixador com um valor mais acessível.

[016] Pensado em solucionar tais inconvenientes e em oferecer uma solução prática aos problemas elencados, além de oferecer facilidade aos pesquisadores que utilização o modelo de fixador, permitindo monitorar os indivíduos de tamanduás-mirins sem, foi desenvolvido o objeto em questão, apresentando os benefícios a seguir:

- modelo desenvolvido baseado na morfologia e biologia do tamanduá-mirim, evitando limitação e movimentos e permitindo o desenvolvimento do comportamento natural;
- baixo custo;
- fácil e rápida montagem do fixador e equipagem no animal;
- fixação de diferentes modelos de rádio transmissor para a espécie;
- ajustável a diferentes tamanhos de indivíduos de tamanduás-mirim (adulto, jovem, fêmea ou macho) no momento da equipagem;
- o fixador não gira no corpo do animal, evitando incômodos e machucados, permitindo que o pesquisador capte os sinais emitidos pelo módulo do rádio transmissor;
- evita que o animal corte ou retire o fixador;
- oferece maior conforto, bem-estar, mobilidade, durabilidade e segurança;
- produto de necessidade entre pesquisadores da espécie;
- exequibilidade industrial;
- inovações merecedoras deste privilégio de patente;

- pode ser um modelo base de fixador para as espécies de tamanduá (*Cyclopes* sp.) e tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*).

[017] Portanto, visando propor uma solução inédita e eficiente, foram realizadas pesquisas de anterioridades no Banco de Dados do INPI – Instituto Nacional de Propriedade Industrial e foram encontrados os seguintes processos:

[018] DE102009056940A1, depositado em 09/06/2001, sob o título de “**Cinturão animal com função de análise (“Tiergurt mit Analysefunktion”)**”. Disposição técnica se refere a um cinto para animais como cavalos, gado, vacas, camelos e gatos, contendo sensores acústico, de pressão, térmico, óptico e de resistência elétrica, meios de transmissão e de recepção e geradores de pulso, caracterizada por ser constituída por um cinto que pode ser produzido por vários materiais, seja natural ou sintético, sendo os preferidos couro e plástico, e este se adapta à forma do corpo do animal. Os dados emitidos pela coleira registram a condição animal de acordo com a temperatura, atividade intestinal e posição relativa à altura do solo.

[019] BR 20 2014 028505-4 U2, depositado em 17/11/2014 e publicado em 23/05/2017, sob o título de “**Disposição eletrônica com localizador, transmissão e recepção de dados aplicada em coleiras similares**”. Disposição técnica se refere a uma coleira com dispositivo eletrônico, constituído através de um chip eletrônico com GPS, emissor e receptor de sinais, que permite comunicação e transmissão de dados com software ou aplicativo de aparelhos portáteis, permitindo o gerenciamento e localização do animal. O chip também permite armazenar o histórico de informações sobre o animal, como vacinas, medicamentos, tratamentos, entre outros. Destina-se o objeto para o mercado “pet”, que pode ser utilizado em cachorros, gatos e animais domésticos em geral.

[020] BR 20 2013 032274-7 U2, depositado em 16/12/2013 e publicado em 14/07/2015, sob o título de “**Peitoral para animais de estimação**”. Disposição técnica se refere a um peitoral para animais de estimação de permite o livre movimento dos mesmos, sem lhes gerar danos e moléstias, composta por uma

lâmina têxtil e meios de fixação complementares. Destina-se o objeto para o cuidado de animais de estimação, tais como cachorros e gatos.

[021] Conforme os resumos acima, os processos mencionados não possuem similaridade com o objeto da presente patente, motivo pelo qual consideramos que não há impedimentos de ordem técnica nem legal para obtenção do privilégio solicitado.

Descrição dos Desenhos

[022] A caracterização do presente documento para invenção é feita por meio de desenhos representativos da disposição construtiva do fixador de rádio transmissor, de tal modo que o equipamento possa ser integralmente reproduzido por técnica adequada, permitindo plena caracterização da funcionalidade de objeto pleiteado.

[023] A partir das figuras elaboradas que expressam a forma preferencial de se realizar o produto ora idealizado, fundamenta-se a parte descritiva do relatório, através de uma numeração detalhada e consecutiva, onde a mesma esclarece aspectos que possam ficar subentendidos pela representação adotada, de modo a determinar claramente a proteção ora pretendida.

[024] O invento será, a seguir, explicado em todos os seus detalhes para maior clareza e compreensão do objeto a ser protegido, o mesmo será ilustrado em figuras com referências numéricas e fotos de utilização, a serem lidas com o relatório descritivo.

[025] Neste caso, se tem que:

- A FIGURA 1 mostra uma perspectiva explodida 2D do fixador (com medidas), visualizando o fixador em modelo aberto, com a superfície que não entra em contato com a pele do animal para cima. As “Faixa Tórax” e a “Faixa Pescoço” serão fixas às duas faixas longitudinais “Faixa Tórax 1” e “Faixa Tórax 2” e à “Faixa Costas”, onde o módulo do rádio transmissor será preso.

- A FIGURA 2 mostra uma perspectiva explodida 3D do fixador, visualizando o fixador em modelo aberto, com a superfície que não entra em contato com a pele do animal para cima, junto com os modelos de fixação com rebites e arruelas;
- A FIGURA 3 mostra uma perspectiva aproximada do sistema de fixação das tiras;
- A FIGURA 4 mostra uma vista em perspectiva do presente modelo do fixador totalmente fechado e visto da parte do dorso do animal;
- A FIGURA 5 mostra uma vista em perspectiva do presente modelo do fixador totalmente fechado e visto da parte do ventre do animal.

Descrição detalhada do modelo

[026] O “**FIXADOR PARA RÁDIO TRANSMISSOR VHF/GPS PARA TAMANDUÁS-MIRINS (*Tamandua tetradactyla*)**”, objeto desta solicitação de patente de modelo de utilidade, apresenta uma estrutura principal composta por cinco tiras em couro caprino (curtume) de coloração bege clara (1, 2, 3, 4, 5). O couro caprino é um material mais maleável que o couro bovino, e apresenta resistência significativa à intempéries climáticas e à investida das garras dos animais, e a coloração selecionada não destaca o animal na natureza.

[027] A tira ao redor do pescoço (1) possui medidas de 1,5cm de largura e 24cm de comprimento, ajustada de acordo com o tamanho do animal e fixada com um sistema de um arrebite de alumínio (12) e duas arruelas de aço inox (33, 34).

[028] A tira ao redor do tórax (2) (acima dos mamilos) possui 2,5cm de largura e 40cm de comprimento, também regulada de acordo com o tamanho do animal com um sistema de dois arrebites de alumínio (13, 14) e quatro arruelas de aço inox (35, 36, 37, 38), sendo duas em cada.

[029] A tira de fixação do módulo VHF/GPS (4) localiza-se no dorso, acompanhando a coluna vertebral, com 3cm de largura e 12cm de comprimento, e é fixada à tira do pescoço com dois arrebites de alumínio (8, 9) e quatro arruelas (25, 26, 27, 28), e à tira ao redor do tórax com dois arrebites de alumínio

(17, 18) e quatro arruelas (43, 44, 45, 46). Esta é a única tira com tamanho fixo, por ter o tamanho médio para a espécie e segurar o módulo transmissor.

[030] Duas tiras no tórax (3, 5), próximas aos membros anteriores, evitam que o fixador gire ao redor do corpo do animal, com 2cm de largura e 16cm de comprimento são fixadas à tira do pescoço com quatro arrebitos de alumínio (6, 7, 10, 11) e oito arruelas (21, 22, 23, 24, 29, 30, 31, 32), sendo um conjunto em cada tira, e à tira ao redor do tórax com quatro arrebitos de alumínio (15, 16, 19, 20) e oito arruelas (39, 40, 41, 42, 47, 48, 49, 50), sendo um conjunto em cada tira.

[031] As faixas de couro caprino são duplas, cortadas nos tamanhos indicados acima, coladas com cola de contato por 24 horas e costuradas em máquina de costura com linha de algodão resistente.

[032] A montagem do fixador é realizada durante o procedimento com o animal anestesiado, de acordo com as medidas de cada indivíduo, que pode variar pela idade, sexo e região.

[033] O fixador pesa no máximo 30g, e pode ser mais leve, dependendo do peso do animal. Os furos são feitos com furador de couro, coloca-se uma arruela na parte inferior o arrebite e outra arruela na parte superior (Figura 3) fortalecendo a fixação e evitando que o couro rasgue ou desgaste, protegendo o furo. A área lisa do arrebite fica em contato com a pele na parte inferior, prevenindo injúrias ao animal.

[034] O fixador é montado em cerca de 5 a 7 minutos, em média, para a equipagem no animal. Uma vantagem deste processo é que além da rapidez para a fixação, pode ser adaptado no momento da colocação, considerando o tamanho, peso e idade do animal, e de condições excepcionais como a presença de fêmeas prenhes no momento das coletas de dados, diferentemente da maioria dos equipamentos desenvolvidos anteriormente.

Reinvidicações

1 – FIXADOR PARA RÁDIO TRANSMISSOR VHF/GPS PARA MONITORAMENTO DE TAMANDUÁ-MIRIM, caracterizado compreender um colete fixador tipo arnês de couro caprino (curtume) com cinco tiras duplas, fixadas com sistema de rebites e arruelas.

2 – FIXADOR PARA RÁDIO TRANSMISSOR VHF/GPS PARA MONITORAMENTO DE TAMANDUÁ-MIRIM, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por dita tira compreender uma forma retangular.

3 – FIXADOR PARA RÁDIO TRANSMISSOR VHF/GPS PARA MONITORAMENTO DE TAMANDUÁ-MIRIM, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por dita tira de couro dupla, colada com cola de fixação e costuradas com linha de algodão resistente.

4 – FIXADOR PARA RÁDIO TRANSMISSOR VHF/GPS PARA MONITORAMENTO DE TAMANDUÁ-MIRIM, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por dita tira de couro dupla, a parte da camurça ficará em contato com a pele do animal e a parte lisa receberá a cola.

5 – FIXADOR PARA RÁDIO TRANSMISSOR VHF/GPS PARA MONITORAMENTO DE TAMANDUÁ-MIRIM, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por uma tira ao redor do tórax, com opção de ajuste para o animal.

6 – FIXADOR PARA RÁDIO TRANSMISSOR VHF/GPS PARA MONITORAMENTO DE TAMANDUÁ-MIRIM, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por uma tira ao redor do pescoço, com opção de ajuste para o animal.

7 – FIXADOR PARA RÁDIO TRANSMISSOR VHF/GPS PARA MONITORAMENTO DE TAMANDUÁ-MIRIM, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por uma tira na área central do dorso (acima da coluna vertebral), onde fixa-se o módulo de rádio transmissor.

8 – FIXADOR PARA RÁDIO TRANSMISSOR VHF/GPS PARA MONITORAMENTO DE TAMANDUÁ-MIRIM, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por duas tiras longitudinais no ventre, com opção de ajuste para o animal.

9 – FIXADOR PARA RÁDIO TRANSMISSOR VHF/GPS PARA MONITORAMENTO DE TAMANDUÁ-MIRIM, de acordo com a reivindicação 1, caracterizados por meio de fixação por ditos rebites e arruelas serem um e dois, respectivamente em cada furo, onde uma arruela fica localizada na parte inferior da tira de couro, o arrebite e outra arruela na parte superior.

10 – FIXADOR PARA RÁDIO TRANSMISSOR VHF/GPS PARA MONITORAMENTO DE TAMANDUÁ-MIRIM, de acordo com a reivindicação 6, caracterizado por meio de fixação do módulo do rádio transmissor por rebites e arruelas, onde uma arruela fica localizada na parte inferior da tira de couro, o arrebite e outra arruela na parte superior do furo do módulo.

RESUMO

FIXADOR PARA RÁDIO TRANSMISSOR VHF/GPS PARA MONITORAMENTO DE TAMANDUÁ-MIRIM

Este é um produto relacionado ao monitoramento de animais silvestres em vida livre. Refere-se o presente objeto a um fixador de módulo GPS/VHF em formato peitoral do tipo arnês, produzido com material de couro de carneiro (curtume). O objeto é composto por cinco tiras duplas coladas e costuradas, uma ao redor do pescoço, uma ao redor do tórax, uma no dorso segurando o módulo transmissor e duas no ventre. As tiras do pescoço, do tórax e as do ventre são conectadas por um sistema de fixação de arrebite e arruelas, que protegem os furos do couro de rasgo e desgaste, o que torna o equipamento mais durável e sem machucar o animal durante o tempo de pesquisa. O fixador recebe o módulo, no formato de escolha do pesquisador, que será fixo na faixa dorsal, com o mesmo sistema de fixação de arrebite e arruelas. Destina-se o presente objeto a oferecer mais segurança e comodidade ao animal, permitindo o livre movimento e rotação completa dos membros anteriores, conservando o comportamento natural dos indivíduos monitorados, pois o arnês em questão é para ser utilizado em tamanduás-mirins (*Tamandua tetradactyla*). Além disso, o formato do fixador evita que este rotacione no corpo do animal, sempre mantendo o rádio transmissor em uma posição que não interfira no sinal emitido pelo módulo. O fixador possui maior resistência pela qualidade do curtume, sendo resistente às tentativas de retirada com as afiadas garras do tamanduá-

mirim, e às intempéries climáticas, chuva e sol, evitando que o fixador resseque e endureça, evitando danos e machucados durante o período de monitoramento.

FIG 1. – Perspectiva explodida 2D do fixador para rádio transmissor VHF/GPS para tamanduá-mirim.

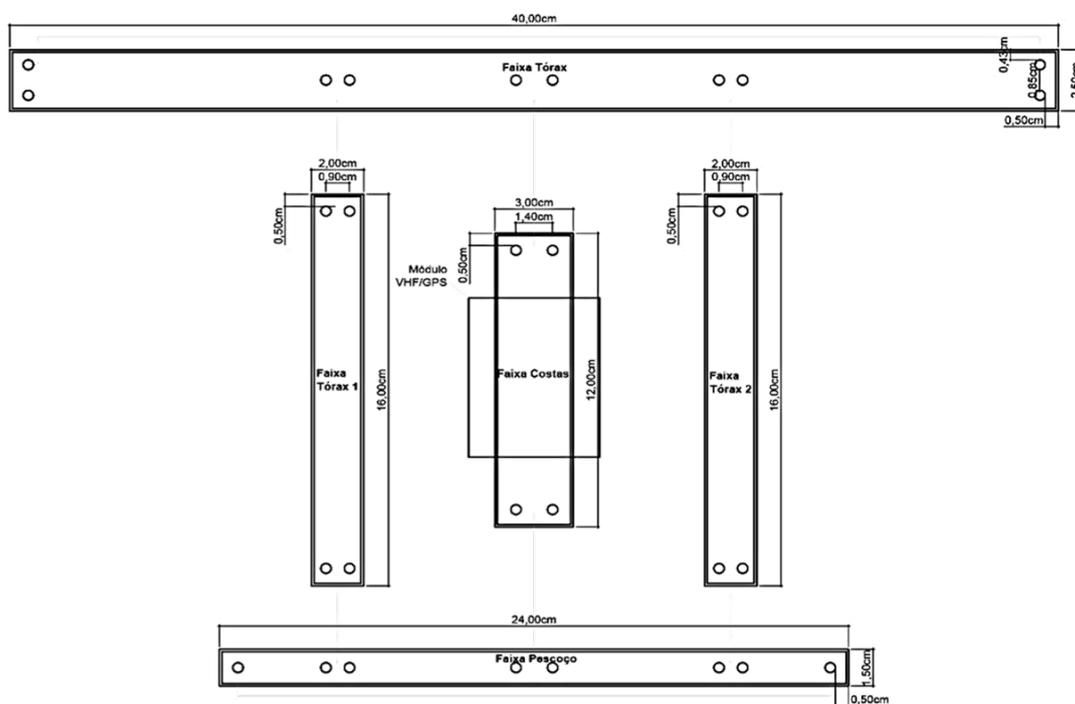


FIG. 2 – Perspectiva explodida 3D do fixador para rádio transmissor VHF/GPS para tamanduá-mirim.

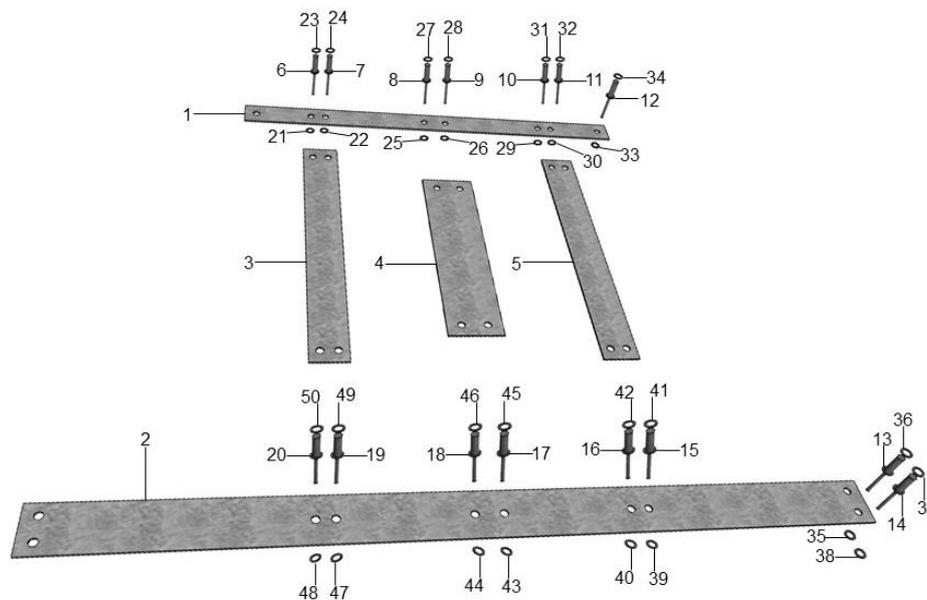


FIG. 3 – Perspectiva de montagem das tiras do fixador para rádio transmissor VHF/GPS para tamanduá-mirim.

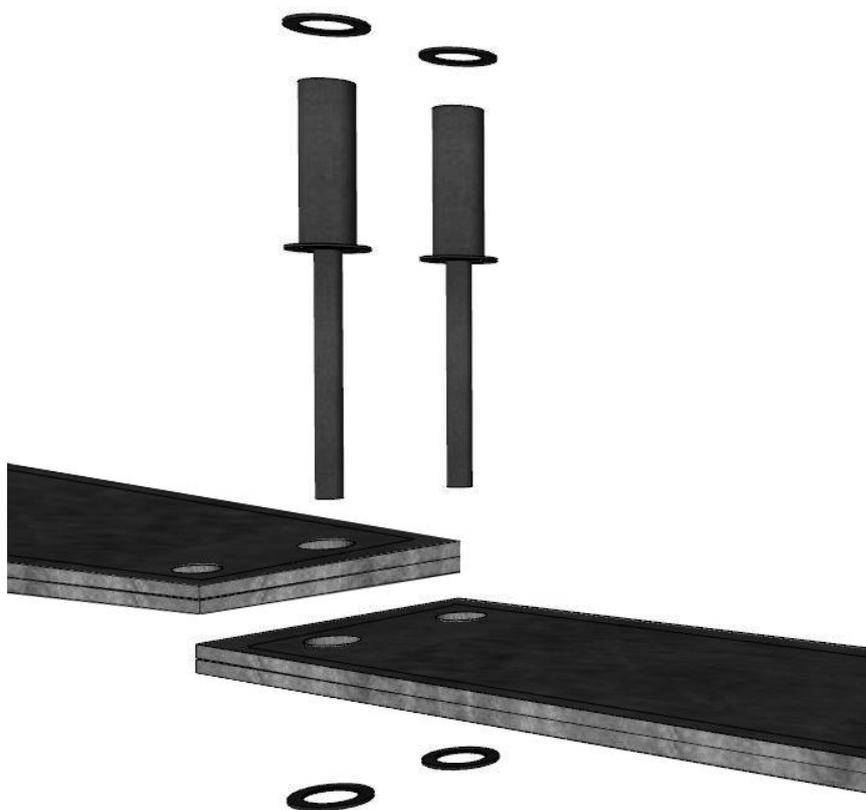


FIG. 4 – Vista dorsal em perspectiva do fixador para rádio transmissor VHF/GPS para tamanduá-mirim.

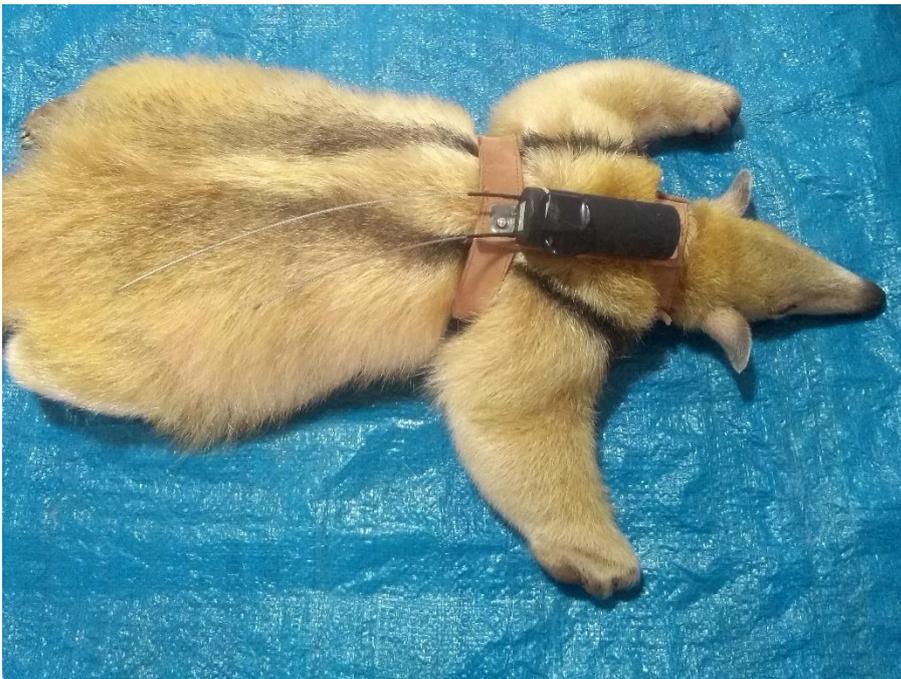


FIG. 5 – Vista ventral em perspectiva do fixador para rádio transmissor VHF/GPS para tamanduá-mirim.



Referências Bibliográficas

AGUIAR, L. M. S. et al. Habitat use and movements of *Glossophaga soricina* and *Lonchophylla dekeyseri* (Chiroptera: Phyllostomidae) in a Neotropical savannah. **Zoologia (Curitiba)**, v. 31, n. 3, p. 223-229, 2014.

BERTASSONI, A. et al. Movement patterns and space use of the first giant anteater (*Myrmecophaga tridactyla*) monitored in São Paulo State, Brazil. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, 2017.

BRAGA, F. G. Ecologia e comportamento de tamanduá-bandeira *Myrmecophaga tridactyla* Linnaeus, 1758 no município de Jaguariaíva, Paraná. **(PhD Thesis)**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2010.

BROWN, D. D. et al. Selection and spatial arrangement of rest sites within Northern tamandua home ranges. **Journal of Zoology**, v. 293, p. 160-170, 2014.

CAMPOS-KRAUER, J. M. et al. Deforestation and cattle ranching drive rapid range expansion of capybara in the Gran Chaco ecosystem. **Global Change Biology**, v. 17, p. 206-218, 2011.

CATENACCI, L. S. et al. Diet and feeding behavior of *Leontopithecus chrysomelas* (Callitrichidae) in degraded areas of the Atlantic Forest of South-Bahia, Brazil. **Int. J. Primatol.**, v. 37, p. 136-157, 2016.

COSTA, T. S. O. et al. Individual behavioral differences and health of golden-headed lion tamarins (*Leontopithecus chrysomelas*). **Am. J. Primatol.**, 2020.

DEL GIUDICE, G. D. et al. Monitoring movement behavior enhances recognition and understanding of capture-induced abandonment of moose neonates. **J. Mammal.**, v. 96, p. 1005–1016, 2015.

JÁCOMO, A.T.A. et al. Home Range and Spatial Organization of Maned Wolves in the Brazilian Grasslands. **Journal of Mammalogy**, v. 90, p. 150–157, 2009.

Kasper, C. B. et al. Trophic relationships of sympatric small carnivores in fragmented landscapes of Southern Brazil: niche overlap and potential for competition. **Mammalia**, 2014.

MATHEWS, A. et al. The success of GPS collar deployments on mammals in Australia. **Aust. Mammal.**, v. 35 (2013), p. 65-83, 2012.

MEDRI, I. M.; MOURÃO, G. Home range of giant anteaters (*Myrmecophaga tridactyla*) in the Pantanal wetland, Brazil. **J. Zool. Lond.**, v. 266, p. 365-375, 2005.

MIRANDA, F. R. et al. *Tamandua tetradactyla*. **The IUCN Red List of Threatened Species**. 2014. Disponível em: <<https://www.iucnredlist.org/species/21350/47442916>>. Acesso em: 15 dez. 2020.

MORATO, R. G. et al. Space use and movement of a Neotropical Top Predator: the Endangered Jaguar. **Plos One.**, v. 11 (12), 2016.

NAPLES, V. L. Morphology, Evolution and function of feeding in the giant anteater (*Myrmecophaga tridactyla*). **Journal of Zoology of London**, v. 249, p. 19-41, 1999.

OHANA, J. A. B. Avaliação do Risco de Extinção de *Tamandua tetradactyla* (Linnaeus, 1758) no Brasil. In: ICMBio, Avaliação de Riscos dos Xenartros Brasileiros, p. 106-116, 2014.

PAGLIA, A. P., et al. Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil. **Occasional papers in conservation biology**. n. 6, p. 83, 2012.

RODRIGUES, F. H. G.; MARINHO-FILHO, J. S. Diurnal rest sites of translocated lesser anteaters (*Tamandua tetradactyla*) in the Cerrado of Brazil. **Edentata**, n. 5, p. 44-46, 2003.

RODRIGUES, F. H. G. et al. Home ranges of translocated lesser anteaters *Tamandua tetradactyla* in the cerrado of Brazil. **Oryx**, v. 35, n. 2, p. 166-169, 2001.

RODRIGUES, F. H. G. et al. Anteater Behavior and Ecology. Pp. 257-268. In: VIZCAÍNO, S. F.; LOUGHRY, W. J. (Eds.). **The Biology of the Xenarthra**. University Press of Florida, Gainesville. 370p.

SANTOS, E. et al. Na expandable radio collar for monitoring young terrestrial mammals. **Mammalia**, v. 85 (1), 2020.

SIKES, R. S. et al. Guidelines of the American Society of Mammalogists for the use of wild mammals in research. **Journal of Mammalogy**, v. 92 (1), p. 235-253, 2011.

SUPERINA, M. Um passeio pela biologia dos tamanduás. In: MIRANDA, F. R. (Ed.). **Manutenção de tamanduás em cativeiro**. São Carlos: Cubo. 2012.

TAYLOR, B. K. The anatomy of the forelimb in the anteater (*Tamandua*) and its functional implication. **Journal of Morphology**, v. 157 (3), p. 347-367, 1978.

ANEXOS

ANEXO I

Dados descritivos dos locais de descanso usados pelos tamanduás-mirins (N = 12) em duas ilhas do Delta do Parnaíba.

Estrutura	Parâmetro	Mediana	Mínimo	Máximo
Forquilha	Altura da estrutura	2,80	1,20	12,84
	Altura da árvore	4,10	2,30	15,20
	DAP	1,57	1,25	2,40
	Distância até comunidade	346,00	0,00	2272,00
Copa	Altura da estrutura	2,40	1,50	24,91
	Altura da árvore	3,65	2,40	25,34
	DAP	1,58	1,38	2,51
	Distância até comunidade	326,00	0,00	4641,00
Oco	Altura da estrutura	1,88	0,00	4,33
	Altura da árvore	7,35	3,20	12,75
	DAP	1,47	1,21	1,71
	Distância até comunidade	904,50	331,00	111,00
	Altura local de descanso	?	?	?
Toca tatu	Distância até comunidade	568,00	565,00	2025,00

ANEXO II

Instructions for authors: Studies on Neotropical Fauna and Environment

About the Journal

Studies on Neotropical Fauna and Environment is an international, peer-reviewed journal publishing high-quality, original research. Please see the journal's Aims & Scope for information about its focus and peer-review policy.

Please note that this journal only publishes manuscripts in English.

Studies on Neotropical Fauna and Environment accepts the following types of article:

- Original Articles
- Short Communication

This journal uses Editorial Manager to peer review manuscript submissions. Please read the guide for Editorial Manager authors before making a submission. Complete guidelines for preparing and submitting your manuscript to this journal are provided below.

Use these instructions if you are preparing a manuscript to submit to *Studies on Neotropical Fauna and Environment*. To explore our journals portfolio, visit <http://www.tandfonline.com/>, and for more author resources, visit our Author Services website.

Studies on Neotropical Fauna and Environment considers all manuscripts on the strict condition that

- the manuscript is your own original work, and does not duplicate any other previously published work, including your own previously published work.
- the manuscript has been submitted only to *Studies on Neotropical Fauna and Environment*; it is not under consideration or peer review or accepted for publication or in press or published elsewhere.
- the manuscript contains nothing that is abusive, defamatory, libellous, obscene, fraudulent, or illegal.

Compliance with Ethics of Experimentation

- Authors must ensure that research reported in submitted manuscripts has been conducted in an ethical and responsible manner, in full compliance

with all relevant codes of experimentation and legislation. All manuscripts which report in vivo experiments or clinical trials on humans or animals must include a written Statement in the Methods section that such work was conducted with the formal approval of the local human subject or animal care committees, and that clinical trials have been registered as legislation requires.

- Authors must confirm that any patient, service user, or participant (or that person's parent or legal guardian) in any research, experiment or clinical trial who is described in the manuscript has given written consent to the inclusion of material pertaining to themselves, and that they acknowledge that they cannot be identified via the manuscript; and that authors have anonymised them and do not identify them in any way. Where such a person is deceased, authors must warrant they have obtained the written consent of the deceased person's family or estate.
- Authors must confirm that all mandatory laboratory health and safety procedures have been complied with in the course of conducting any experimental work reported in the manuscript; and that the manuscript contains all appropriate warnings concerning any specific and particular hazards that may be involved in carrying out experiments or procedures described in the manuscript or involved in instructions, materials, or formulae in the manuscript; and include explicitly relevant safety precautions; and cite, and if an accepted standard or code of practice is relevant, a reference to the relevant standard or code. Authors working in animal science may find it useful to consult the Guidelines for the Treatment of Animals in Behavioural Research and Teaching. http://cdn.elsevier.com/promis_misc/ASAB2006.pdf

Contributions to Studies on Neotropical Fauna and Environment must review published original research and will be subjected to review by referees at the discretion of the Editorial Office.

Please note that Studies on Neotropical Fauna and Environment uses CrossCheck™ software to screen manuscripts for unoriginal material. By submitting your manuscript to Studies on Neotropical Fauna and Environment you are agreeing to any necessary originality checks your manuscript may have to undergo during the peer-review and production processes.

Any author who fails to adhere to the above conditions will be charged with costs which Studies on Neotropical Fauna and Environment incurs for their manuscript at the discretion of Studies on Neotropical Fauna and Environment's Editors and Taylor & Francis, and their manuscript will be rejected.

This journal is compliant with the Research Councils UK OA policy.

Open Access

You have the option to publish open access in this journal via our Open Select publishing program. Publishing open access means that your article will be free to access online immediately on publication, increasing the visibility, readership and impact of your research. Articles published Open Select with Taylor & Francis typically receive 32% more citations* and over 6 times as many downloads** compared to those that are not published Open Select.

Your research funder or your institution may require you to publish your article open access. Visit our Author Services website to find out more about open access policies and how you can comply with these.

You will be asked to pay an article publishing charge (APC) to make your article open access and this cost can often be covered by your institution or funder. Use our APC finder to view the APC for this journal.

Please visit our Author Services website or contact openaccess@tandf.co.uk if you would like more information about our Open Select Program.

*Citations received up to Jan 31st 2020 for articles published in 2015-2019 in journals listed in Web of Science®.

**Usage in 2017-2019 for articles published in 2015-2019.

Peer Review and Ethics

Taylor & Francis is committed to peer-review integrity and upholding the highest standards of review. Once your paper has been assessed for suitability by the editor, it will then be single blind peer reviewed by independent, anonymous expert referees. Find out more about what to expect during peer review and read our guidance on publishing ethics.

Preparing Your Paper

Original Articles

- Should be written with the following elements in the following order: title page; abstract; keywords; main text introduction, materials and methods, results, discussion; acknowledgments; declaration of interest statement; references; appendices (as appropriate); table(s) with caption(s) (on individual pages); figures; figure captions (as a list)
- Should contain an unstructured abstract of 200 words.
- Should contain between 3 and 6 keywords. Read making your article more discoverable, including information on choosing a title and search engine optimization.

Style Guidelines

Please refer to these quick style guidelines when preparing your paper, rather than any published articles or a sample copy.

Please use American spelling style consistently throughout your manuscript.

Please use single quotation marks, except where 'a quotation is "within" a quotation'. Please note that long quotations should be indented without quotation marks.

It is advisory for non-English speakers to have a native English speaker read the article before submission. A Spanish or Portuguese version of the abstract may be added for inclusion in the online edition. For all manuscripts non-discriminatory language is mandatory. Sexist or racist terms must not be used. When using a word which is or is asserted to be a proprietary term or trade mark, authors must use the symbol ® or TM.

Formatting and Templates

Papers may be submitted in Word format. Figures should be saved separately from the text. To assist you in preparing your paper, we provide formatting template(s).

Word templates are available for this journal. Please save the template to your hard drive, ready for use.

If you are not able to use the template via the links (or if you have any other template queries) please contact us here.

Format specifics

- Put line numbers when submitting papers
- Font: Times New Roman. 12 pt, standard (except species name in italics).
Double spaced, flush left, page numbers except:
 - Title: 14 pt, bold, followed by 1 blank line
 - Authors: bold, followed by 1 blank line
 - Affiliations: followed by 1 blank line
 - Corresponding Author: followed by 1 blank line
 - Abstract: followed by 1 blank line
 - Keywords: followed by 2 blank lines
- Introduction: standard, bold
- Text: flush left, indent second and subsequent paragraphs followed by 2 blank lines
- Materials and Methods: standard, bold
- Subheadings: bold and italic
- Text: flush left, indent second and subsequent paragraph; followed by 2 blank lines
- Results: always separate with discussion. Standard, bold
- Subheadings: bold and italic
- Text: flush left, indent second and subsequent paragraph; followed by 2 blank lines
- Discussion: standard, bold (1 paragraph), followed by 1 blank line
- Acknowledgements: standard, bold, followed by 1 blank line
- Funding: standard, bold, followed by 1 blank line
- Disclosure Statement: standard, bold, followed by 2 blank lines
- References: standard, bold
- Text hanging indent followed by page break
- Tables: each table followed by page break
- Figure Captions: followed by page break
- Figures should be saved separately from the text. To assist you in preparing your paper, we provide formatting template(s).

References

Please use this reference guide when preparing your paper.

Please note the addition to this style: for this journal in-text references to works with two authors should separate the authors' names with an ampersand, i.e. Dawson & Briggs 1990 (NOT Dawson and Briggs 1990).

Taylor & Francis Editing Services

To help you improve your manuscript and prepare it for submission, Taylor & Francis provides a range of editing services. Choose from options such as English Language Editing, which will ensure that your article is free of spelling and grammar errors, Translation, and Artwork Preparation. For more information, including pricing, visit this website.

Checklist: What to Include

1. Author details. All authors of a manuscript should include their full name and affiliation on the cover page of the manuscript. Where available, please also include ORCiDs and social media handles (Facebook, Twitter or LinkedIn). One author will need to be identified as the corresponding author, with their email address normally displayed in the article PDF (depending on the journal) and the online article. Authors' affiliations are the affiliations where the research was conducted. If any of the named co-authors moves affiliation during the peer-review process, the new affiliation can be given as a footnote. Please note that no changes to affiliation can be made after your paper is accepted. Read more on authorship.
2. You can opt to include a video abstract with your article. Find out how these can help your work reach a wider audience, and what to think about when filming.
3. Funding details. Please supply all details required by your funding and grant-awarding bodies as follows:

For single agency grants
This work was supported by the [Funding Agency] under Grant [number xxxx].

For multiple agency grants
This work was supported by the [Funding Agency #1] under Grant [number

xxxx]; [Funding Agency #2] under Grant [number xxxx]; and [Funding Agency #3] under Grant [number xxxx].

4. Disclosure statement. This is to acknowledge any financial interest or benefit that has arisen from the direct applications of your research. Further guidance on what is a conflict of interest and how to disclose it.
5. Data availability statement. If there is a data set associated with the paper, please provide information about where the data supporting the results or analyses presented in the paper can be found. Where applicable, this should include the hyperlink, DOI or other persistent identifier associated with the data set(s). Templates are also available to support authors.
6. Data deposition. If you choose to share or make the data underlying the study open, please deposit your data in a recognized data repository prior to or at the time of submission. You will be asked to provide the DOI, pre-reserved DOI, or other persistent identifier for the data set.
7. Geolocation information. Submitting a geolocation information section, as a separate paragraph before your acknowledgements, means we can index your paper's study area accurately in JournalMap's geographic literature database and make your article more discoverable to others. More information.
8. Supplemental online material. Supplemental material can be a video, dataset, fileset, sound file or anything which supports (and is pertinent to) your paper. We publish supplemental material online via Figshare. Find out more about supplemental material and how to submit it with your article.
9. Figures. Figures should be high quality (1200 dpi for line art, 600 dpi for grayscale and 300 dpi for colour, at the correct size). Figures should be supplied in one of our preferred file formats: EPS, PS, JPEG, TIFF, or Microsoft Word (DOC or DOCX) files are acceptable for figures that have been drawn in Word. For information relating to other file types, please consult our Submission of electronic artwork document.
10. Tables. Tables should present new information rather than duplicating what is in the text. Readers should be able to interpret the table without reference to the text. Please supply editable files.

11. Equations. If you are submitting your manuscript as a Word document, please ensure that equations are editable. More information about mathematical symbols and equations.
12. Units. Please use SI units (non-italicized).

Using Third-Party Material in your Paper

You must obtain the necessary permission to reuse third-party material in your article. The use of short extracts of text and some other types of material is usually permitted, on a limited basis, for the purposes of criticism and review without securing formal permission. If you wish to include any material in your paper for which you do not hold copyright, and which is not covered by this informal agreement, you will need to obtain written permission from the copyright owner prior to submission. More information on requesting permission to reproduce work(s) under copyright.

Submitting Your Paper

This journal uses Editorial Manager to manage the peer-review process. If you haven't submitted a paper to this journal before, you will need to create an account in Editorial Manager. Please read the guidelines above and then submit your paper in the relevant Author Centre, where you will find user guides and a helpdesk.

Please note that *Studies on Neotropical Fauna and Environment* uses Crossref™ to screen papers for unoriginal material. By submitting your paper to *Studies on Neotropical Fauna and Environment* you are agreeing to originality checks during the peer-review and production processes. On acceptance, we recommend that you keep a copy of your Accepted Manuscript. Find out more about sharing your work.

Data Sharing Policy

This journal applies the Taylor & Francis Basic Data Sharing Policy. Authors are encouraged to share or make open the data supporting the results or analyses presented in their paper where this does not violate the protection of human subjects or other valid privacy or security concerns.

Authors are encouraged to deposit the dataset(s) in a recognized data repository that can mint a persistent digital identifier, preferably a digital object identifier (DOI) and recognizes a long-term preservation plan. If you are uncertain about where to deposit your data, please see this information regarding repositories.

Authors are further encouraged to cite any data sets referenced in the article and provide a Data Availability Statement.

At the point of submission, you will be asked if there is a data set associated with the paper. If you reply yes, you will be asked to provide the DOI, pre-registered DOI, hyperlink, or other persistent identifier associated with the data set(s). If you have selected to provide a pre-registered DOI, please be prepared to share the reviewer URL associated with your data deposit, upon request by reviewers.

Where one or multiple data sets are associated with a manuscript, these are not formally peer reviewed as a part of the journal submission process. It is the author's responsibility to ensure the soundness of data. Any errors in the data rest solely with the producers of the data set(s).

Publication Charges

There are no submission fees, publication fees or page charges for this journal. Colour figures will be reproduced in colour in your online article free of charge. If it is necessary for the figures to be reproduced in colour in the print version, a charge will apply.

Charges for colour figures in print are £300 per figure (\$400 US Dollars; \$500 Australian Dollars; €350). For more than 4 colour figures, figures 5 and above will be charged at £50 per figure (\$75 US Dollars; \$100 Australian Dollars; €65). Depending on your location, these charges may be subject to local taxes.

Copyright Options

Copyright allows you to protect your original material, and stop others from using your work without your permission. Taylor & Francis offers a number of different license and reuse options, including Creative Commons licenses when publishing open access. Read more on publishing agreements.

Complying with Funding Agencies

We will deposit all National Institutes of Health or Wellcome Trust-funded papers into PubMedCentral on behalf of authors, meeting the requirements of their respective open access policies. If this applies to you, please tell our production team when you receive your article proofs, so we can do this for you. Check funders' open access policy mandates [here](#). Find out more about sharing your work.

My Authored Works

On publication, you will be able to view, download and check your article's metrics (downloads, citations and Altmetric data) via My Authored Works on Taylor & Francis Online. This is where you can access every article you have published with us, as well as your free eprints link, so you can quickly and easily share your work with friends and colleagues.

We are committed to promoting and increasing the visibility of your article. Here are some tips and ideas on how you can work with us to promote your research.

Article Reprints

You will be sent a link to order article reprints via your account in our production system. For enquiries about reprints, please contact the Taylor & Francis Author Services team at reprints@tandf.co.uk. You can also order print copies of the journal issue in which your article appears.

Queries

Should you have any queries, please visit our Author Services website or contact us [here](#).

ANEXO III

Licença #50250 – Sistema de Autorização e Informação da Biodiversidade – SISBIO – Brasil.



Ministério do Meio Ambiente - MMA
 Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio
 Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 50250-9	Data da Emissão: 01/02/2021 10:37:05	Data da Revalidação*: 01/12/2021
De acordo com o art. 28 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.		

Dados do titular

Nome: ALEXANDRE MARTINS COSTA LOPES	CPF: 310.467.078-17
Título do Projeto: Programa de Conservação do Tamanduá (Cyclopes didactylus)	
Nome da Instituição: Instituto de Pesquisa e Conservação de Tamanduás	CNPJ: 08.018.048/0001-39

Cronograma de atividades

#	Descrição da atividade	Início (mês/ano)	Fim (mês/ano)
1	Desenvolvimento de todo o projeto de conservação da espécie	09/2015	09/2018
2	continuidade do projeto de conservação do tamanduá	12/2018	12/2022
3	Coleta de indivíduo do gênero Cabassous	05/2019	12/2022

Equipe

#	Nome	Função	CPF	Nacionalidade
1	KARINA THEODORO MOLINA	Bióloga	364.702.098-23	Brasileira
2	Flávia Regina Miranda	Veterinária	017.179.659-46	Brasileira
3	VINICIUS PERON DE OLIVEIRA GASPARTTO	Veterinário	352.232.208-89	Brasileira
4	KARYNNE MARQUES MESQUITA DOS SANTOS	Veterinária	016.977.373-66	Brasileira
5	Selene Siqueira da Cunha Nogueira	Bióloga Colaboradora	100.766.848-22	Brasileira

Este documento foi expedido com base na Instrução Normativa nº 03/2014. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet (www.icmbio.gov.br/sisbio).

Código de autenticação: 0502500920210201

Página 1/6



Ministério do Meio Ambiente - MMA
 Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio
 Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 50250-9	Data da Emissão: 01/02/2021 10:37:05	Data da Revalidação*: 01/12/2021
De acordo com o art. 28 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.		

Dados do titular

Nome: ALEXANDRE MARTINS COSTA LOPES	CPF: 310.467.078-17
Título do Projeto: Programa de Conservação do Tamanduá (Cyclopes didactylus)	
Nome da Instituição: Instituto de Pesquisa e Conservação de Tamanduás	CNPJ: 08.018.048/0001-39

Observações e ressalvas

1	A autorização não eximirá o pesquisador da necessidade de obter outras anuências, como: I) do proprietário, arrendatário, posseiro ou morador quando as atividades forem realizadas em área de domínio privado ou dentro dos limites de unidade de conservação federal cujo processo de regularização fundiária encontra-se em curso; II) da comunidade indígena envolvida, ouvido o órgão indigenista oficial, quando as atividades de pesquisa forem executadas em terra indígena; III) do Conselho de Defesa Nacional, quando as atividades de pesquisa forem executadas em área indispensável à segurança nacional; IV) da autoridade marítima, quando as atividades de pesquisa forem executadas em águas jurisdicionais brasileiras; V) do Departamento Nacional da Produção Mineral, quando a pesquisa visar a exploração de depósitos fossilíferos ou a extração de espécimes fósseis; VI) do órgão gestor da unidade de conservação estadual, distrital ou municipal, dentre outras.
2	O pesquisador somente poderá realizar atividade de campo após o término do estado de emergência devido à COVID-19, assim declarado por ato da autoridade competente.
3	O titular de autorização ou de licença permanente, assim como os membros de sua equipe, quando da violação da legislação vigente, ou quando da inadequação, omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiaram a expedição do ato, poderá, mediante decisão motivada, ter a autorização ou licença suspensa ou revogada pelo ICMBio, nos termos da legislação brasileira em vigor.
4	Este documento somente poderá ser utilizado para os fins previstos na Instrução Normativa ICMBio nº 03/2014 ou na Instrução Normativa ICMBio nº 10/2010, no que especifica esta Autorização, não podendo ser utilizado para fins comerciais, industriais ou esportivos. O material biológico coletado deverá ser utilizado para atividades científicas ou didáticas no âmbito do ensino superior.
5	As atividades de campo exercidas por pessoa natural ou jurídica estrangeira, em todo o território nacional, que impliquem o deslocamento de recursos humanos e materiais, tendo por objeto coletar dados, materiais, espécimes biológicos e minerais, peças integrantes da cultura nativa e cultura popular, presente e passada, obtidos por meio de recursos e técnicas que se destinem ao estudo, à difusão ou à pesquisa, estão sujeitas a autorização do Ministério de Ciência e Tecnologia.
6	O titular de licença ou autorização e os membros da sua equipe deverão optar por métodos de coleta e instrumentos de captura direcionados, sempre que possível, ao grupo taxonômico de interesse, evitando a morte ou dano significativo a outros grupos; e empregar esforço de coleta ou captura que não comprometa a viabilidade de populações do grupo taxonômico de interesse em condição in situ.
7	Esta autorização NÃO exime o pesquisador titular e os membros de sua equipe da necessidade de obter as anuências previstas em outros instrumentos legais, bem como do consentimento do responsável pela área, pública ou privada, onde será realizada a atividade, inclusive do órgão gestor de terra indígena (FUNAI), da unidade de conservação estadual, distrital ou municipal, ou do proprietário, arrendatário, posseiro ou morador de área dentro dos limites de unidade de conservação federal cujo processo de regularização fundiária encontra-se em curso.
8	Este documento não dispensa o cumprimento da legislação que dispõe sobre acesso a componente do patrimônio genético existente no território nacional, na plataforma continental e na zona econômica exclusiva, ou ao conhecimento tradicional associado ao patrimônio genético, para fins de pesquisa científica, bioprospecção e desenvolvimento tecnológico. Veja maiores informações em www.mma.gov.br/cgen .
9	Em caso de pesquisa em UNIDADE DE CONSERVAÇÃO, o pesquisador titular desta autorização deverá contactar a administração da unidade a fim de CONFIRMAR AS DATAS das expedições, as condições para realização das coletas e de uso da infraestrutura da unidade.

Outras ressalvas

1	1. Obter permissão dos proprietários das áreas de realização da pesquisa. 2. Comunicar a chefia da UC as datas das atividades de campo no e-mail: apa.araripe@icmbio.gov.br ou telefone (88) 3523 1857.	APA Chapada do Araripe
2	A pesquisa e os pesquisadores devem ser apresentados ao Conselho Gestor; a pesquisa apresentada e discutida no Conselho; devem ser desenvolvidas ações educativas junto as comunidades extrativistas e do entorno sobre os temas, assuntos e grupos estudados visando o aumento de seu conhecimento no assunto e seu envolvimento na conservação; os resultados da pesquisa serem devolvidos a Resex, em linguagem adequada.	RESEX Chapada Limpa

Este documento foi expedido com base na Instrução Normativa nº 03/2014. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet (www.icmbio.gov.br/sisbio).

Código de autenticação: 0502500920210201

Página 2/6



Ministério do Meio Ambiente - MMA
 Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio
 Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 50250-9	Data da Emissão: 01/02/2021 10:37:05	Data da Revalidação*: 01/12/2021
De acordo com o art. 28 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.		

Dados do titular

Nome: ALEXANDRE MARTINS COSTA LOPES	CPF: 310.467.078-17
Título do Projeto: Programa de Conservação do Tamanduaí (Cyclopes didactylus)	
Nome da Instituição: Instituto de Pesquisa e Conservação de Tamanduás	CNPJ: 08.018.048/0001-39

Outras ressalvas

3	Deverá ser apresentado a comunidade e a UC o resultado dos estudos.	CR 5 Parnaíba/PI
---	---	------------------

Locais onde as atividades de campo serão executadas

#	Descrição do local	Município-UF	Bioma	Caverna?	Tipo
1	Área de Proteção Ambiental Delta do Parnaíba	CE	Marinho	Não	Dentro de UC Federal
2	Reserva Extrativista Marinha do Delta do Parnaíba	PI	Marinho	Não	Dentro de UC Federal
3	Área de Proteção Ambiental Delta do Parnaíba	PI	Marinho	Não	Dentro de UC Federal
4	Área de Proteção Ambiental Delta do Parnaíba	MA	Marinho	Não	Dentro de UC Federal

Atividades

#	Atividade	Grupo de Atividade
1	Coleta/transporte de espécimes da fauna silvestre in situ	Dentro de UC Federal
2	Coleta/transporte de amostras biológicas in situ	Dentro de UC Federal
3	Coleta/transporte de amostras biológicas in situ	Fora de UC Federal
4	Captura de animais silvestres in situ	Dentro de UC Federal
5	Observação e gravação de imagem ou som de táxon em UC federal	Dentro de UC Federal
6	Marcação de animais silvestres in situ	Dentro de UC Federal
7	Pesquisa socioambiental em UC federal	Dentro de UC Federal
8	Pesquisa em unidade de conservação federal	Dentro de UC Federal

Atividades X Táxons

#	Atividade	Táxon	Qtde.
1	Marcação de animais silvestres in situ	Euphractus sexcinctus	-
2	Observação e gravação de imagem ou som de táxon em UC federal	Euphractus sexcinctus	-
3	Coleta/transporte de amostras biológicas in situ	Euphractus sexcinctus	-
4	Captura de animais silvestres in situ	Euphractus sexcinctus	-
5	Captura de animais silvestres in situ	Dasybus novemcinctus	-

Este documento foi expedido com base na Instrução Normativa nº 03/2014. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet (www.icmbio.gov.br/sisbio).

Código de autenticação: 0502500920210201

Página 3/6



Ministério do Meio Ambiente - MMA
 Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio
 Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 50250-9	Data da Emissão: 01/02/2021 10:37:05	Data da Revalidação*: 01/12/2021
De acordo com o art. 28 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.		

Dados do titular

Nome: ALEXANDRE MARTINS COSTA LOPES	CPF: 310.467.078-17
Título do Projeto: Programa de Conservação do Tamanduaí (Cyclopes didactylus)	
Nome da Instituição: Instituto de Pesquisa e Conservação de Tamanduás	CNPJ: 08.018.048/0001-39

Atividades X Táxons

#	Atividade	Táxon	Qtde.
6	Marcação de animais silvestres in situ	Dasyopus novemcinctus	-
7	Observação e gravação de imagem ou som de táxon em UC federal	Dasyopus novemcinctus	-
8	Coleta/transporte de amostras biológicas in situ	Dasyopus novemcinctus	-
9	Captura de animais silvestres in situ	Tamandua tetradactyla	-
10	Marcação de animais silvestres in situ	Tamandua tetradactyla	-
11	Observação e gravação de imagem ou som de táxon em UC federal	Tamandua tetradactyla	-
12	Coleta/transporte de amostras biológicas in situ	Tamandua tetradactyla	-
13	Marcação de animais silvestres in situ	Cabassous unicinctus	-
14	Observação e gravação de imagem ou som de táxon em UC federal	Cabassous unicinctus	-
15	Coleta/transporte de amostras biológicas in situ	Cabassous unicinctus	-
16	Coleta/transporte de espécimes da fauna silvestre in situ	Cabassous unicinctus	1
17	Observação e gravação de imagem ou som de táxon em UC federal	Cabassous tatouay	-
18	Coleta/transporte de amostras biológicas in situ	Cabassous tatouay	-
19	Coleta/transporte de espécimes da fauna silvestre in situ	Cabassous tatouay	1
20	Marcação de animais silvestres in situ	Cabassous tatouay	-
21	Captura de animais silvestres in situ	Cyclopes didactylus	-
22	Observação e gravação de imagem ou som de táxon em UC federal	Cyclopes didactylus	-
23	Marcação de animais silvestres in situ	Cyclopes didactylus	-
24	Coleta/transporte de amostras biológicas in situ	Cyclopes didactylus	-
25	Marcação de animais silvestres in situ	Cyclopedidae	-
26	Observação e gravação de imagem ou som de táxon em UC federal	Cyclopedidae	-
27	Captura de animais silvestres in situ	Cyclopedidae	-
28	Coleta/transporte de amostras biológicas in situ	Cyclopedidae	-

A quantidade prevista só é obrigatória para atividades do tipo "Coleta/transporte de espécimes da fauna silvestre in situ". Essa quantidade abrange uma porção territorial mínima, que pode ser uma Unidade de Conservação Federal ou um Município.

Este documento foi expedido com base na Instrução Normativa nº 03/2014. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet (www.icmbio.gov.br/sisbio).

Código de autenticação: 0502500920210201

Página 4/6



Ministério do Meio Ambiente - MMA
 Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio
 Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 50250-9	Data da Emissão: 01/02/2021 10:37:05	Data da Revalidação*: 01/12/2021
De acordo com o art. 28 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.		

Dados do titular

Nome: ALEXANDRE MARTINS COSTA LOPES	CPF: 310.467.078-17
Título do Projeto: Programa de Conservação do Tamanduaí (Cyclopes didactylus)	
Nome da Instituição: Instituto de Pesquisa e Conservação de Tamanduás	CNPJ: 08.018.048/0001-39

Materiais e Métodos

#	Tipo de Método (Grupo taxonômico)	Materiais
1	Amostras biológicas (Outros mamíferos)	Fragmento de tecido/órgão, Pêlo, Regurgitação/conteúdo estomacal, Fezes, Secreção, Animal encontrado morto ou partes (carcaça)/osso/pele, Ectoparasita, Urina, Sêmen, Sangue
2	Amostras biológicas (Tamanduás)	Animal encontrado morto ou partes (carcaça)/osso/pele, Ectoparasita, Fezes, Fragmento de tecido/órgão, Pêlo, Sangue, Secreção, Sêmen, Urina
3	Amostras biológicas (Xenarthra)	Animal encontrado morto ou partes (carcaça)/osso/pele, Ectoparasita, Fezes, Fragmento de tecido/órgão, Pêlo, Sangue, Secreção, Sêmen, Urina
4	Método de captura/coleta (Outros mamíferos)	Bioacústica, Armadilha fotográfica, Captura manual, Outros métodos de captura/coleta, Puçá, Armadilha tipo gaiola com atração por iscas (L.Box Trap/Tomahawk/Sherman/L)
5	Método de captura/coleta (Tamanduás)	Arma anestésica, Captura manual, Passaguá, Zarabatana de dardo anestésico, Armadilha fotográfica, Coleta manual, Puçá
6	Método de captura/coleta (Xenarthra)	Captura manual, Armadilha tipo jequi, Puçá, Passaguá
7	Método de marcação (Outros mamíferos)	Rádio transmissor interno, Microchip, Foto-identificação, Rádio transmissor externo, Telemetria via satélite, Colar
8	Método de marcação (Tamanduás)	Descoloração de pêlos, Foto-identificação, Microchip, Rádio transmissor externo, Telemetria via satélite, Transponder
9	Método de marcação (Xenarthra)	Microchip, Rádio transmissor externo, Telemetria via satélite, Transponder, Rádio transmissor interno

Destino do material biológico coletado

#	Nome local destino	Tipo destino
1	Instituto de Pesquisa e Conservação de Tamanduás	Outro
2	Universidade Federal de Minas Gerais	Coleção

Este documento foi expedido com base na Instrução Normativa nº 03/2014. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet (www.icmbio.gov.br/sisbio).

Código de autenticação: 0502500920210201

Página 5/6



Ministério do Meio Ambiente - MMA
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio
Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 50250-9	Data da Emissão: 01/02/2021 10:37:05	Data da Revalidação*: 01/12/2021
De acordo com o art. 28 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.		

Dados do titular

Nome: ALEXANDRE MARTINS COSTA LOPES	CPF: 310.467.078-17
Título do Projeto: Programa de Conservação do Tamanduaí (Cyclopes didactylus)	
Nome da Instituição: Instituto de Pesquisa e Conservação de Tamanduaís	CNPJ: 08.018.048/0001-39

Registro de coleta imprevista de material biológico

De acordo com a Instrução Normativa nº03/2014, a coleta imprevista de material biológico ou de substrato não contemplado na autorização ou na licença permanente deverá ser anotada na mesma, em campo específico, por ocasião da coleta, devendo esta coleta imprevista ser comunicada por meio do relatório de atividades. O transporte do material biológico ou do substrato deverá ser acompanhado da autorização ou da licença permanente com a devida anotação. O material biológico coletado de forma imprevista, deverá ser destinado à instituição científica e, depositado, preferencialmente, em coleção biológica científica registrada no Cadastro Nacional de Coleções Biológicas (CCBIO).

Táxon*	Qtde.	Tipo de Amostra	Qtde.	Data

* Identificar o espécime do nível taxonômico possível.

Este documento foi expedido com base na Instrução Normativa nº 03/2014. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet (www.icmbio.gov.br/sisbio).

Código de autenticação: 0502500920210201

Página 6/6

ANEXO IV

Certificado de aprovação do processo #032/19 – Comitê de Ética em Uso Animal da Universidade Estadual de Santa Cruz.

COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS
CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

Certificamos que a proposta intitulada "**O efeito do temperamento no uso do habitat do tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*, Linnaeus, 1758) no Delta do Parnaíba**", registrada com o nº **032/19** sob a responsabilidade de Profa. **Selene Nogueira da Cunha Siqueira**, que envolve a produção, manutenção ou utilização de animais pertencentes ao filo Chordata, subfilo Vertebrata (exceto humanos), para fins de pesquisa científica (ou ensino) - encontra-se de acordo com os preceitos da Lei nº 11.794, de 8 de outubro de 2008, do Decreto nº 6.899, de 15 de julho de 2009, e com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA), e foi aprovado pela **COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS da UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ (CEUA/UESC)** em reunião de **24/04/2020**.

Finalidade: () ensino (x) pesquisa

Vigência da autorização: **15/05/2020 a 01/03/2021**

Espécie/Linhagem/Raça: Tamanduá-mirim / *Tamandua tetradactyla*

Nº de animais: **6**

Peso / idade: jovens e adultos

Sexo: **Machos e fêmeas**

Origem: **Ilha de Canárias – Delta do Parnaíba – habitat natural**

Ilhéus, 24 de abril de 2020

Rosana Maria de Oliveira Clark

Coordenadora da CEUA-UESC