

JORGE APARECIDO SALOMÃO JUNIOR

**Colheita farmacológica de sêmen de tamanduás-bandeira  
(*Myrmecophaga tridactyla*)**

SÃO PAULO

2021

JORGE APARECIDO SALOMÃO JUNIOR

**Colheita farmacológica de sêmen de tamanduás-bandeira  
(*Myrmecophaga tridactyla*)**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Reprodução Animal da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo para a obtenção do título de Mestre em Ciências.

**Departamento:**

Departamento de Reprodução Animal

**Área de Concentração:** Reprodução Animal

**Orientadora:**

Profa. Dra. Cristiane Schilbach Pizzutto

SÃO PAULO

2021

Autorizo a reprodução parcial ou total desta obra, para fins acadêmicos, desde que citada a fonte.

### DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO

(Biblioteca Virgínia Buff D'Ápice da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo)

T. 4062 FMVZ	Salomão Junior, Jorge Aparecido Colheita farmacológica de sêmen de tamanduás-bandeira ( <i>Myrmecophaga tridactyla</i> ) / Jorge Aparecido Salomão Junior. – 2021. 60 f. ; il.  Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Departamento de Reprodução Animal, São Paulo, 2021.  Programa de Pós-Graduação: Reprodução Animal. Área de concentração: Reprodução Animal. Orientadora: Profa. Dra. Cristiane Schilbach Pizzutto.  1. Reprodução. 2. Captura ativa. 3. Conservação. 4. <i>in situ</i> . 5. <i>ex situ</i> . I. Título.
-----------------	---

Ficha catalográfica elaborada pela bibliotecária Maria Aparecida Laet, CRB 5673-8, da FMVZ/USP.



## Comissão de Ética no Uso de Animais

Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia  
Universidade de São Paulo

### CERTIFICADO

Certificamos que a proposta intitulada "Colheita farmacológica de sêmen de tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*)", protocolada sob o CEUA nº 6429170220 (ID 007680), sob a responsabilidade de **Cristiane Schilbach Pizzutto e equipe; Jorge Aparecido Salomão Junior** - que envolve a produção, manutenção e/ou utilização de animais pertencentes ao filo Chordata, subfilo Vertebrata (exceto o homem), para fins de pesquisa científica ou ensino - está de acordo com os preceitos da Lei 11.794 de 8 de outubro de 2008, com o Decreto 6.899 de 15 de julho de 2009, bem como com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle da Experimentação Animal (CONCEA), e foi **aprovada** pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo (CEUA/FMVZ) na reunião de 24/03/2020.

We certify that the proposal "Pharmacological semen collection of giant anteater (*Myrmecophaga tridactyla*)", utilizing 6 Brazilian wild species (6 males), protocol number CEUA 6429170220 (ID 007680), under the responsibility of **Cristiane Schilbach Pizzutto and team; Jorge Aparecido Salomão Junior** - which involves the production, maintenance and/or use of animals belonging to the phylum Chordata, subphylum Vertebrata (except human beings), for scientific research purposes or teaching - is in accordance with Law 11.794 of October 8, 2008, Decree 6899 of July 15, 2009, as well as with the rules issued by the National Council for Control of Animal Experimentation (CONCEA), and was **approved** by the Ethic Committee on Animal Use of the School of Veterinary Medicine and Animal Science (University of São Paulo) (CEUA/FMVZ) in the meeting of 03/24/2020.

Finalidade da Proposta: [Pesquisa](#)

Vigência da Proposta: de [05/2020](#) a [12/2020](#) Área: [Reprodução Animal](#)

Origem: [Animais Silvestres de Vida Livre](#)  
Espécie: [Espécies silvestres brasileiras](#) sexo: [Machos](#) idade: [3 a 8 anos](#) N: [6](#)  
Linhagem: [tamanduá-bandeira](#) Peso: [5 a 8 kg](#)

Registro IBAMA/Sisbio/Etc: [Protocolo SISBIO número 74398](#)

Método de Captura: [Será feita uma ronda de carro na região que os animais frequentam, para visualização e identificação dos animais. Após isto, será feita uma contenção física única por animal, com a ajuda de um cambão. Em seguida será aplicado por via intramuscular profunda a associação de anestésicos descritos no procedimento.](#)

Local do experimento: Os animais estão na região sul do Pantanal Mato-grossense

Comentário da CEUA: [Não existem óbices para a aprovação da utilização de 6 animais para este projeto de pesquisa. Foi incluída a autorização do SISBIO](#)

São Paulo, 12 de abril de 2021

Prof. Dr. Marcelo Bahia Labruna  
Coordenador da Comissão de Ética no Uso de Animais  
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade  
de São Paulo

Camilla Mota Mendes  
Vice-Coordenadora da Comissão de Ética no Uso de Animais  
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade  
de São Paulo

**A Comissão de Ética no Uso de Animais FMVZ-USP foi notificada quanto ao peso errado dos animais. O peso correto é de 25-40kg.**

## FOLHA DE AVALIAÇÃO

Autor: SALOMÃO-JR, Jorge Aparecido

Título: **Colheita farmacológica de sêmen de tamanduás-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*)**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Reprodução Animal da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo para a obtenção do título de Mestre em Ciências

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

### Banca Examinadora

Prof. Dr. \_\_\_\_\_

Instituição: \_\_\_\_\_

Julgamento: \_\_\_\_\_

Prof. Dr. \_\_\_\_\_

Instituição: \_\_\_\_\_

Julgamento: \_\_\_\_\_

Prof. Dr. \_\_\_\_\_

Instituição: \_\_\_\_\_

Julgamento: \_\_\_\_\_

## **DEDICATÓRIA**

*Ao meu pai, que sempre acreditou e apoiou o sonho de infância e quem me permitiu viver esse sonho...*

## AGRADECIMENTOS

E o que não falta são pessoas as quais tenho que agradecer pela ajuda na execução desse trabalho. Com certeza só foi possível graças ao trabalho em equipe, e de uma equipe fantástica. Vou começar agradecendo ao Pedro Nacib, amigo, médico veterinário que deu o empurrão inicial para que tudo acontecesse, quem me mostrou a importância e todos os frutos que esse projeto iria trazer e quem se fez presente durante todo o processo, nunca mediu esforços em ajudar e tornar tudo isso possível, e com certeza só consegui finalizar pelo apoio e esforço dele, Pedrão muito obrigado. Em seguida agradeço a Cris Pizzutto minha super orientadora por toda a força e paciência que sempre teve comigo e com minha rotina maluca de trabalho.

Agradeço também a uma dupla de pesquisadores que respeito demais e que tem minha total admiração, dois profissionais que tento me espelhar frequentemente que me trazem conhecimento constantemente mesmo quando estamos jogando conversa fora, Gediendson com todo seu conhecimento e sempre compartilhando da melhor forma possível, sempre disposto a ajudar e passar todas as suas habilidades profissionais a quem se propõe a apreender, minha eterna gratidão, o segundo dessa dupla o Antonio Carlos Csermak (vulgo menino Carlão), um irmãozão que a conservação e o Gê me trouxeram, um cara que sou suspeito para falar, aquele que sei que estará pronto para ajudar a qualquer momento, e que foi meu companheiro de captura (corridas bizarras atrás dos narigudos) em quase 100% das investidas.

A Maitê Cardoso pela parceria, pela paciência e ajuda nos procedimentos, a Camila, Stefan, Fernando e toda a equipe da Fazenda Barranco Alto pelo apoio, estrutura, risadas e todo o apoio que sempre deram, família que o Pantanal trouxe, ao Véio Lauro que tantas vezes nos guiou e nos levou para dentro do Pantanalzão. A Nathalie Foerster bióloga das ariranhas que acabou virando amiga e correndo atrás de tamanduá comigo e com mano Carlão. Vocês todos foram peças indispensáveis nessa trajetória, tem todo o meu respeito, minha admiração e gratidão.

A professora Thyara Deco pelo apoio, ensinamentos, e por liberar o Gê para as capturas no Pantanal, e a todos os demais membros do Reprocon, grupo de profissionais fantásticos e que foi muito importante para a realização do trabalho.

Agradeço ainda a Luiza Cervenka pelo companheirismo e parceria, pela paciência com as viagens, capturas e todo o tempo de ausência e toda a força e disposição em sempre ajudar.

As companheiras de trabalho também sempre aptas a ajudar Camila Andrejus e Jacqueline Muniz, ajudando sempre, direta ou indiretamente.

Ao Zoológico de Guarulhos, a Dra. Claudia, ao Dr. Gilberto pelo apoio, e autorização de trabalharmos com os exemplares pertencentes ao seu plantel.

A IMV Technologies por todo apoio e parceria nas pesquisas de animais silvestres, pela doação de insumos e por dispor de equipamentos quando necessário.

A todos os professores do VRA por todo o conhecimento compartilhado, e por todo o tempo que nos é doado.

Enfim, esse trabalho só foi possível graças a essa equipe de profissionais fantásticos, meu eterno muito obrigado.

*“Olhe no fundo dos olhos de um animal e, por um momento, troque de lugar com ele. A vida dele se tornará tão preciosa quanto a sua e você se tornará tão vulnerável quanto ele. Agora sorria, se você acredita que todos os animais merecem nosso respeito e nossa proteção, pois em determinado ponto eles são nós e nós somos eles...” (Phillip Ochoa)*

## RESUMO

SALOMÃO JR, J.A. **Colheita farmacológica de sêmen de tamanduás-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*)**. 2021. 60 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2021.

A família Myrmecophagidae, está presente em todos os biomas Brasileiros. O tamanduá-bandeira é o maior representante desta família, pertencente a ordem Pilosa e a Subordem Xenarthra. Considerando a diminuição da espécie em cerca de 30% nos últimos 10 anos, a União Internacional de Conservação da Natureza (IUCN) inclui essa espécie na classificação de vulnerável, ou seja, a espécie corre um grande risco de extinção em médio prazo. No entanto, mesmo sendo uma espécie com tamanha importância ecológica, informações relevantes sobre a reprodução desses animais ainda é muito escassa na literatura, principalmente quando buscada a reprodução *in situ*. O presente trabalho teve como objetivo principal validar um protocolo eficiente de colheita farmacológica de sêmen em tamanduás-bandeira de vida livre e de cativeiro. Para isso foram realizadas capturas de 11 exemplares de tamanduá-bandeira adultos, sendo destes, quatro machos de vida livre, e mais dois animais mantidos em cativeiro, para efeito de comparação. A colheita de sêmen por cateterismo uretral quando realizada entre 15 e 20 min após a administração da medetomidina + cetamina (0,08 mg + 5mg/ kg; im) mostrou-se eficaz em 100 % dos animais de vida livre, pois todos os animais ejacularam. Quando comparada nas duas condições, respectivamente para vida livre e cativeiro, a colheita de sêmen farmacológica não mostrou diferença significativa para volume de sêmen ( $183.3 \pm 30.9$  vs  $175.0 \pm 5.0$   $\mu$ L), vigor ( $3.5 \pm 0.7$  vs  $4.5 \pm 0.5$ ), concentração ( $203.3 \pm 155.2$  vs  $181.5 \pm 111.5 \times 10^6$  spz/mL), motilidade ( $63.3 \pm 17.0$  vs  $60.0 \pm 10.0$  %) e espermatozoides totais por ejaculação ( $32.5 \pm 19.2$  vs  $31.2 \pm 18.6$  ). Pelos dados obtidos, o uso da colheita farmacológica de sêmen por cateterismo uretral foi um método eficaz, prático e seguro para colheita e avaliação de sêmen tanto em tamanduás-bandeira de cativeiro quanto os de vida livre.

Palavras-chave: Reprodução. Captura ativa. Conservação. *In situ*. *Ex situ*.

## ABSTRACT

SALOMÃO JR, J.A. **Pharmacological semen collection in giant anteater (*Myrmecophaga tridactyla*)**. 2021. 60 f. Dissertation (Master in Science) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2021.

The Myrmecophagidae family is present in all Brazilian biomes. The giant anteater is the largest representative of this family, belonging to the order Pilosa and the Suborder Xenarthra. Considering the species decrease by 30% in the last 10 years, the International Union for Conservation of Nature (IUCN) includes this species as vulnerable to extinction (red list IUCN, 2014). The species is at great risk of extinction in the medium term. However, even though it is a species with such importance, relevant information about the reproduction of these animals is still very scarce in the literature, especially concerning to *in situ* reproduction. The present work had as main objective to develop an efficient protocol of pharmacological semen collection in free-living and captive giant anteaters. For this purpose, 11 adult anteaters were captured, of which four were free-living males and two more animals kept in captivity for comparison purposes. Semen collection by urethral catheterization when performed between 15 and 20 min after the administration of medetomidine + ketamine (0.08 mg + 5mg/kg; im) proved to be 100% effective free living animals, as all animals ejaculated. When compared in the two conditions, respectively for free life and captivity, the collection of pharmacological semen showed no significant difference for semen volume ( $183.3 \pm 30.9$  vs  $175.0 \pm 5.0$   $\mu$ L), vigor ( $3.5 \pm 0.7$  vs  $4.5 \pm 0.5$ ), concentration ( $203.3 \pm 155.2$  vs  $181.5 \pm 111.5 \times 10^6$  spz / mL), motility ( $63.3 \pm 17.0$  vs  $60.0 \pm 10.0\%$ ) and total sperm by ejaculation ( $32.5 \pm 19.2$  vs  $31.2 \pm 18.6$ ). Based on the data obtained, the use of pharmacological semen collection by urethral catheterization was an effective, practical, and safe method for collecting and evaluating semen in both captive and free-living giant anteaters.

Keywords: Reproduction. Active capture. Conservation. *In situ*. *Ex situ*.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Garras de um tamanduá-bandeira ( <i>Myrmecophaga tridactyla</i> ) .....	19
Figura 2 – Macho de tamanduá-bandeira ( <i>Myrmecophaga tridactyla</i> ) de vida livre, após contenção química .....	20
Figura 3 – Distribuição geográfica do tamanduá-bandeira.....	21
Figura 4 – Distribuição do tamanduá-bandeira no Brasil .....	22
Figura 5 – Orgão sexual do macho de tamanduá-bandeira .....	24
Figura 6 – Fêmea de tamanduá-bandeira carregando seu filhote.....	25
Figura 7 – Orgão sexual do tamanduá-bandeira.....	26
Figura 8 – Desenho ilustrando o cambão .....	36
Figura 9 – Desenho ilustrando a técnica de contenção física do tamanduá-bandeira..	37
Figura 10 – Desenho ilustrando a contenção física do tamanduá-bandeira após a aplicação do anestésico .....	38

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	
<b>2. OBJETIVOS</b> .....	<b>15</b>
2.1 OBJETIVOS GERAIS.....	15
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	15
<b>3. MORFOLOGIA, DISTRIBUIÇÃO, HÁBITOS ALIMENTARES, REPRODUÇÃO E LONGEVIDADE DO TAMANDUÁ-BANDEIRA (<i>MYRMECOPHAGA TRIDACTYLA</i>) – REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	<b>16</b>
3.1 INTRODUÇÃO .....	18
3.2 MATERIAIS E MÉTODOS .....	18
3.3 MORFOLOGIA TAMANDUÁ-BANDEIRA .....	19
3.4 DISTRIBUIÇÃO.....	21
3.5 HÁBITOS ALIMENTARES .....	22
3.6 REPRODUÇÃO .....	23
3.7 LONGEVIDADE .....	27
3.8 CONSIDERAÇÕES GERAIS .....	27
3.9 REFERÊNCIAS.....	28
<b>4. DESCRIÇÃO DA TÉCNICA DE CAPTURA PARA TAMANDUÁ-BANDEIRA (<i>MYRMECOPHAGA TRIDACTYLA</i>) <i>IN SITU</i></b> .....	<b>32</b>
4.1 INTRODUÇÃO .....	34
4.2 MATERIAIS E MÉTODOS .....	35
<b>4.2.1 Animais</b> .....	<b>35</b>
<b>4.2.2 Delineamento experimental – técnica de captura</b> .....	<b>35</b>
4.3 RESULTADOS.....	39
4.4 DISCUSSÃO .....	39
4.5 CONCLUSÃO .....	41
4.6 REFERÊNCIAS.....	41
<b>5. AVALIAÇÃO DE AMOSTRAS DE SÊMEN DE TAMANDUÁ-BANDEIRA (<i>MYRMECOPHAGA TRIDACTYLA</i>) COLETADAS ATRAVÉS DA CATETERIZAÇÃO URETRAL POR COLHEITA FARMACOLÓGICA</b> .....	<b>43</b>
5.1 INTRODUÇÃO .....	45
5.2 MATERIAIS E MÉTODOS .....	45
<b>5.2.1 Animais e desenho experimental</b> .....	<b>45</b>
<b>5.2.2 Captura e anestesia</b> .....	<b>46</b>
<b>5.2.3 Colheita e avaliação de sêmen</b> .....	<b>46</b>
<b>5.2.4 Análise estatística</b> .....	<b>46</b>

5.3 RESULTADOS .....	47
5.4 DISCUSSÃO .....	47
5.5 CONCLUSÃO .....	49
5.6 REFERÊNCIAS.....	49
5.6 REFERÊNCIAS DA INTRODUÇÃO .....	51
<b>ANEXOS .....</b>	<b>52</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Pertencentes a família Myrmecophagidae, os tamanduás são mamíferos placentários, com baixo metabolismo e desprovidos de dentes, sua temperatura basal pode variar de 33 a 36 graus celsius. O focinho é cônico e alongado, e esse animal é provido de uma língua vermiforme usada para a obtenção de alimentos. Esta família está presente em todos os biomas Brasileiros (Miranda; Bertassoni; Abba, 2014). O tamanduá-bandeira é o maior representante desta família, pertencente a ordem Pilosa e a Subordem Xenarthra. Considerando a diminuição da espécie em cerca de 30 % nos últimos 10 anos, a União Internacional de Conservação da Natureza (IUCN) inclui essa espécie na classificação de vulnerável (red list IUCN,2014), ou seja, a espécie corre um grande risco de extinção em médio prazo (Luba, 2015).

Atropelamentos são as principais ameaças para o tamanduá (Oliveira et al., 2020), incêndios e desmatamentos são também responsáveis por muitos óbitos. Dadas tantas ameaças e ainda a fragmentação dos ecossistemas, ocorre o isolamento de populações silvestres gerando uma diminuição da reprodução e, portanto, uma redução do número de indivíduos. Como consequência do número reduzido de indivíduos reproduzindo, aumenta a chance de ocorrer endogamia nessas populações, seguida de redução da variabilidade genética, levando a uma perda de capacidade adaptativa. Assim, percebe-se a importância da reprodução tanto *ex situ*, quanto *in situ* para a manutenção de uma dada população, evidenciando a relevância de aplicação de tecnologias reprodutivas aplicadas às espécies silvestres ameaçadas de extinção, objetivando favorecer o desempenho reprodutivo e promovendo a sobrevivência (Luba, 2014).

Apesar do progresso no desenvolvimento de biotecnologias reprodutivas em animais selvagens, ainda há um número pequeno de literaturas apresentando dados relevantes sobre a reprodução da espécie, principalmente quando buscada a reprodução *in situ*. O método mais utilizado para colheita de sêmen em tamanduás-bandeira tem sido a eletroejaculação (Mendonça, 2010), porém por necessitar de aparelhos específicos, plano anestésico mais profundo (devido a estimulação elétrica, que o animal é submetido), e a obtenção de amostras muito diluídas, a aplicação desta técnica acaba sendo mais difícil quando a colheita é realizada a campo, em animais de vida livre.

Assim, a colheita farmacológica de sêmen a qual já vem sendo utilizada com sucesso em diversas espécies de animais selvagens (Silva et al., 2019), inclusive ameaçadas de extinção, e pode vir a ser uma alternativa interessante para a coleta de sêmen de tamanduás-bandeira.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral:**

- I) Validar protocolo eficiente de colheita farmacológica de sêmen em tamanduá-bandeira.

### **2.2 Objetivos específicos:**

- I) Entender as características gerais e reprodutivas, bem como as particularidades da espécie (capítulo 3).
- II) Descrever a técnica de captura utilizada e comparar a eficácia frente a captura com puçá e a captura com zarabatana (capítulo 4).
- III) Verificar se é possível utilizar protocolo anestésico com eficiência para colheita de sêmen na espécie (capítulo 5).
- IV) Comparar a qualidade do sêmen obtido na colheita farmacológica com a colheita com auxílio de eletroejaculador, realizado por outros pesquisadores (capítulo 5).
- V) Comparar a qualidade do sêmen de animais de vida livre com animais de cativeiro (capítulo 5).
- VI) Validar a técnica de captura em associação com o protocolo anestésico descrito para ser utilizado com segurança na colheita de sêmen em tamanduá-bandeira.

### **3. Morfologia, distribuição, hábitos alimentares, reprodução e longevidade do tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*)**

#### **RESUMO**

O tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) é o maior representante da sua família no mundo, uma espécie importante do ponto de vista ecológico uma vez que está presente em todos os biomas do Brasil. O artigo através de uma revisão bibliográfica vai pontuar as características mais importantes dentro da morfologia, distribuição, hábitos alimentares, características reprodutivas e longevidade. Conclui - se que embora tenha um número significativo de artigos e informações sobre o tamanduá-bandeira publicados, a grande maioria das informações se repetem entre si, observa-se ainda uma discrepância entre dados de animais de cativeiro quando comparados com animais de vida livre.

**Palavras-chave:** Tamanduá-bandeira; morfologia; distribuição; aspectos reprodutivos; revisão

## **Morphology and reproduction of the giant anteater (*Myrmecophaga tridactyla*)**

### **ABSTRACT**

The giant anteater (*Myrmecophaga tridactyla*) is the largest representative of its family in the world, an important species from an ecological point of view since it is present in all biomes of Brazil. The objective of this article is through a bibliographic review to point out the most important particularities such as morphology, distribution, eating habits, reproductive characteristics, and longevity. We conclude that although there is a significant number of articles and information about the giant anteater published, most of the information is repeated among themselves, there is still a discrepancy between data from captive animals when compared to free-living animals.

**Keywords:** Giant Anteater; morphology; distribution; reproductive aspects; review

### 3.1 INTRODUÇÃO

Os tamanduás são mamíferos pertencentes à ordem Pilosa, super ordem Xenartha e ocorrem em todos os biomas brasileiros, como Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Amazônia e Pantanal (Desbiez et al., 2010).

O tamanduá-bandeira, apesar de ainda não correr risco de extinção atualmente, é uma espécie classificada como vulnerável, por ter chance de extinção em médio prazo. Sendo a maior espécie de tamanduá do mundo e amplamente distribuída, no Brasil as populações de tamanduá-bandeira estão restritas em sua grande parte nos parques nacionais e outras reservas sendo as maiores populações relatadas no Parque Nacional das Emas e no Parque Nacional Serra da Canastra, no cerrado na região centro oeste do Brasil (Miranda, 2008).

Algumas das suas próprias características de história natural, tais como movimento lento, hábito solitário, gestação longa com um único filhote e um longo intervalo de nove meses de gestação, fatores ambientais como a perda de habitat (Bodmer; Eisenberg, 1997), caça para alimentação, comércio de peles e animais de estimação (Leeuwenberg, 1997), atropelamentos frequentes e extensos incêndios florestais (Silveira et al., 1999) pela classificação de ameaçado na lista vermelha da International Union for Conservation of Nature (IUCN, 2011).

Para preservação de uma espécie, se faz necessário conhecê-la, com suas características morfológicas, reprodutivas e comportamentais. Todavia, ainda há poucos estudos com o tamanduá-bandeira como sujeito experimental. Assim, a presente revisão tem por objetivo fazer um levantamento sobre a biologia, a morfologia e principalmente sobre os aspectos reprodutivos do tamanduá-bandeira.

### 3.2 Materiais e Métodos

Para fazer a revisão, foram buscados nos portais PlosOne (43 artigos), Capes (803 artigos), Scielo (50 artigos), os termos Tamanduá-bandeira, *Myrmecophaga tridactyla* e giant anteater. Foram rejeitados os artigos ou textos

em línguas diferentes de inglês, espanhol, alemão e português, além daqueles que não continham pelo menos uma das palavras chaves no título.

Com os artigos selecionados, foram divididos nas seguintes categorias: morfologia, distribuição, hábitos alimentares, reprodução e longevidade.

### 3.3 Morfologia do tamanduá-bandeira

Os tamanduás-bandeira possuem sua anatomia marcada pela ausência de dentes e membros torácicos muito fortes, com uma musculatura grande que permite o tamanduá abrir cupinzeiros e formigueiros com suas garras, e além de usa-las para sua defesa.

Figura 1 – Garras de um macho de tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) de vida livre, capturado na área de atuação do projeto



Fonte: Jorge Salomão (2020).

Dentre as inúmeras adaptações anatômicas dos *xenarthras*, em especial os tamanduás, destacam-se as articulações adicionais em suas vértebras, denominadas xenartria, as costelas esternais ossificadas, as articulações extremamente desenvolvidas, e uma estrutura formada pela junção do sacro

com algumas vértebras lombares e caudais, denominada sinsacro (Francisco; Teixeira, 2017).

É a maior espécie de tamanduá, podendo atingir até chegar até a 2,1 metros de comprimento e 45 kg de peso (Medri et al., 2005). Apresenta hábitos exclusivamente terrestres. Possui olfato melhor que a visão. Não possui dimorfismo sexual aparente (Miranda, 2008; Francisco e Teixeira, 2017).

O corpo tem coloração cinza escura mesclada com branco, os membros dianteiros são esbranquiçados e os membros posteriores são negros. Possuem uma faixa de pelos negros no dorso que variam entre indivíduos e podem servir de identificação individual. Os pelos da nuca são muito compridos, formando uma espécie de crina (Braga, 2010).

Figura 2 – Macho de tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) de vida livre, após contenção química.



Fonte: Jorge Salomão (2020)

Sua pelagem densa impede o ganho e a perda excessiva de calor, funcionando como um isolante térmico. Sua cauda é longa e normalmente

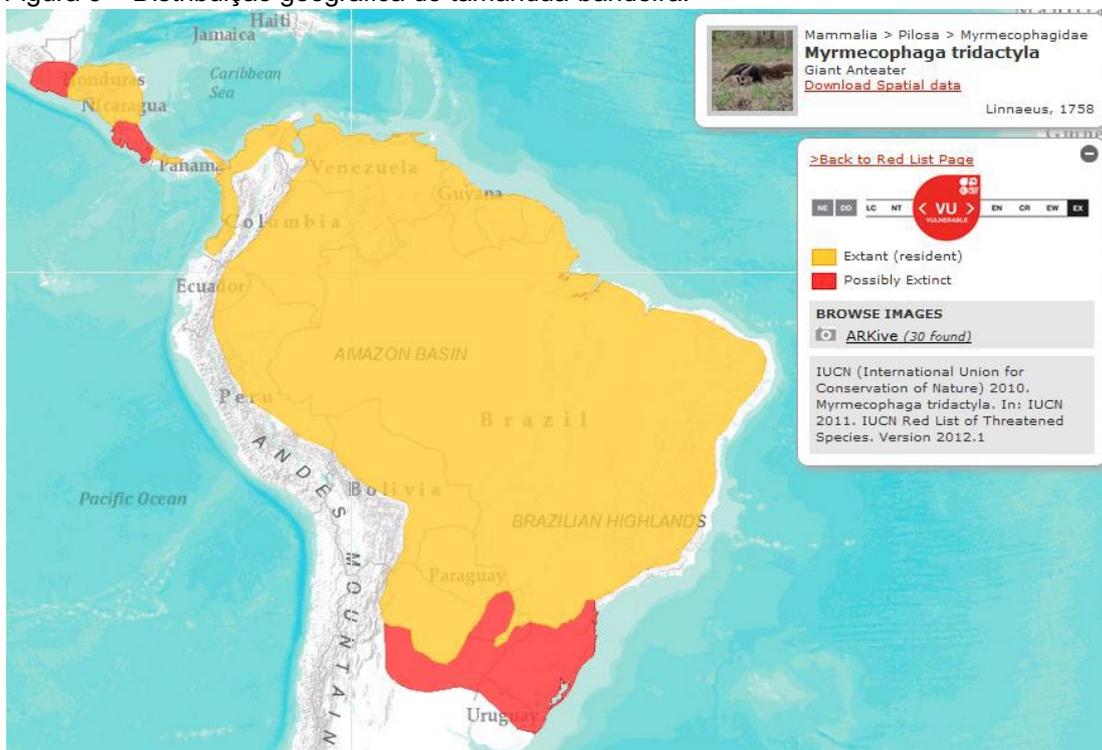
utilizada para camuflagem; ao dormir, o tamanduá-bandeira coloca a sua cauda sobre o corpo (Fernandes; Young, 2008), possivelmente para camuflagem.

Possuem ainda focinho alongado, saliva pegajosa e língua vermiforme e extensível, podendo atingir até 60 cm de comprimento e ser colocada pra fora da cavidade bucal até 160 vezes por minuto. Com isso, cada indivíduo adulto pode consumir até 35.000 formigas e/ou cupins por dia (Nowak, 1999; Dickman 2001).

### 3.4 Distribuição

É encontrado na Colômbia, Equador, Venezuela, do Sul das Guianas até o Peru, Brasil, Bolívia e do Paraguai ao norte da Argentina (Gardner, 2007). No Brasil, sua distribuição abrange todos os biomas, embora seja considerado quase extinto na Mata Atlântica e possivelmente extinto no Pampa. No Cerrado, sua população está sendo drasticamente reduzida em função da conversão de habitats para a agricultura e ampliação da infraestrutura (Miranda et. al, 2015).

Figura 3 – Distribuição geográfica do tamanduá-bandeira.



Fonte: IUCN (2012).

Figura 4 – Distribuição do tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) no Brasil.



Fonte: Miranda; Chiarello et al. (2015).

### 3.5 Hábitos alimentares

As modificações apresentadas pelos tamanduás-bandeira na forma de se alimentar são as mais extremas entre todos os Xenarthra e afetam não só as estruturas de mastigação e digestivas, como também o comportamento, as funções locomotoras e as taxas metabólicas (Naples, 1999).

A alimentação dos tamanduás consiste basicamente de formigas e cupins. Na natureza, seus hábitos alimentares ainda são poucos conhecidos, no entanto sabe-se que eles podem ingerir sementes, abelhas e larvas de besouro (Miranda, 2015; Aguilar e Superina, 2015). Aparentemente, os tamanduás fazem o monitoramento de diversas colônias e alimentam-se nelas por algumas semanas repetidamente, capturando relativamente poucos indivíduos da colônia por vez (Lubin; Montgomery, 1981).

Segundo Redford (1985), fatores como mecanismos de defesa e valor nutricional podem influenciar diretamente a utilização de diferentes espécies de presa, bem como o tempo de consumo. Os diferentes mecanismos de defesa de térmitas e formigas direcionam os padrões de alimentação dos tamanduás,

podendo resultar em tempos limitados de forrageamento e níveis de distúrbio no ninho (Drumond, 1992).

### **3.6 Reprodução**

A espécie atinge a maturidade sexual entre 2,5 e 4 anos de idade (Nowak, 1999). A determinação sexual do tamanduá-bandeira pode ser feita por palpação ou visualização da genitália externa, mas essa técnica é pouco indicada devido a riscos de ferimentos causados pela manipulação do animal acordado, e é necessária para isso a contenção química do animal, ou ainda através de coleta de sangue para análise cromossômica (Luna et al., 2014).

Segundo Schratte (2001), as fêmeas de tamanduás-bandeira são poliéstricas não sazonais, apresentam sinais de cio brandos e pouco visíveis, esporadicamente pode ser observada uma descarga vaginal sanguinolenta, a qual por sua vez pode variar de um indivíduo para o outro. Apresenta o trato reprodutivo característico, com aproximadamente 11 cm de vestíbulo vaginal, 10 cm de vagina e um útero simples piriforme de aproximadamente 4 cm de comprimento e 3 cm de largura, podendo apresentar pequenas variações de acordo com o indivíduo (Schauerte, 2005).

Figura 5 – Órgão sexual da fêmea de tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) de vida livre, capturada.



Fonte: Jorge Salomão (2020).

Em estudo desenvolvido por Patzl et al. (1998) foi constatado que o ciclo estral tem sete semanas de duração, o que indica que as fêmeas estão aptas à reprodução ao longo de todo o ano.

O ciclo estral apresenta duração média de 51 dias, e o ciclo ovariano tem fase folicular e luteal com cerca de duas semanas cada uma, e um período de anestro médio de três semanas. O período gestacional do tamanduá-bandeira é de aproximadamente 190 dias, geralmente nascendo um filhote por parto, raramente dois (Chebez; Cirignoli, 2008).

O filhote é carregado no dorso da mãe, a fim de evitar predação principalmente por rapinantes, até aproximadamente os 9 meses de idade (Bonin et al., 1997).

**Figura 6** – Fêmea de tamanduá-bandeira de vida livre (*Myrmecophaga tridactyla*), carregando seu filhote no dorso.



Fonte: Jorge Salomão (2020).

O tamanduá-bandeira tem o potencial reprodutivo considerado baixo, uma vez que o período de gestação é longo, o número de filhotes é pequeno e o intervalo entre partos é grande (Shaw et al. 1987). Os machos apresentam testículos ovalados intra-abdominais (Nowak, 1999; Dickman, 2001). Os testículos estão localizados cranialmente com os rins, dorso medial com o reto e caudal com a bexiga, são revestidos pela túnica albugínea e apresentam temperatura variando entre 32 a 34 graus centígrados, em conformidade com sua temperatura corporal. A artéria testicular ramifica os testículos de forma que o sangue de retorno flui por uma veia que faz parte do plexo pampiniforme e forma a veia renal. No entanto, mesmo sendo um amplo plexo pampiniforme, este não atua na termorregulação testicular, provavelmente pelo fato de ser interno ao corpo (Luba, 2014). Segundo Lopes, et al. (2015) em ultrassonografia abdominal de dois indivíduos, os testículos localizaram-se no interior da cavidade abdominal, em posição dorsal a bexiga, sob a linha média da coluna vertebral unidos medialmente entre si pelos epidídimos.

O epidídimo apresenta cabeça, corpo e cauda por onde é conduzido o sêmen produzido pelo testículo. Apresenta próstata, glândula vesicular e glândula bulbouretral como glândulas acessórias, as quais estão envolvidas

diretamente com o transporte de secreção espermática. O volume ejaculado é relativamente elevado e há a formação de tampão ejaculatório na vagina da fêmea, possivelmente para compensar a pequena penetração vaginal (Luba et al., 2015).

O pênis é pequeno e chato, localizado ventralmente ao ânus, coberto por uma vagina masculina a qual por sua vez é resquício do ducto de Muller. Possui um sulco grande e nítido na zona mediana ventral que termina em uma abertura prepucial de aproximadamente um centímetro de longitude. A saída da uretra termina em uma posição dorso ventral e é envolta por um par de corpos cavernosos (Bartmann, 1994).

Figura 7 – Orgão sexual masculino de tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) higienizado e pronto para a cateterização e colheita de sêmen.



Fonte: Jorge Salomão (2020).

Tecnologias como indução de ovulação, colheita de sêmen, inseminação artificial, fertilização in vitro, criopreservação, transferência de embriões e clonagem vêm sendo utilizadas em animais silvestres, associada a estudos endócrinos ou mesmo sobre variabilidade genética. No entanto, para a grande parte das espécies ainda falta, estudos básicos que viabilizem a aplicação dessas tecnologias para que o sucesso seja alcançado. Assim os trabalhos em

conjunto de conservação *ex situ* e conservação *in situ* devem ser conduzidos em conjunto (Luna et al., 2014).

Elaborar protocolos seguros de coleta de sêmen é o passo inicial para produzir e crio preservar doses de sêmen que possam ser armazenadas, e utilizadas no futuro (Mendonça et al., 2021). A análise do sêmen compreende a avaliação do volume ejaculado, pH, motilidade espermática, vigor, concentração, morfologia, integridade acrossomal e percentual de células vivas (Howard, 1993).

Segundo um trabalho realizado por Tsuneda et al. (2015) após colheita de sêmen, em relação ao aspecto do ejaculado, observou -se uma variação de translúcida a leitosa, sendo essa última a mais concentrada. Em todas as amostras de sêmen foi observada gotículas de gordura, porém essas gotículas de gordura não atrapalharam a análise do sêmen. O volume médio do ejaculado encontrado neste experimento foi de 2,62 mL.

Já o volume seminal resultante da colheita farmacológica de sêmen em tamanduás-bandeira (0,2 mL) foi inferior ao relatado por pesquisadores que utilizaram a eletroejaculação, a concentração, a motilidade e o vigor foram superiores com a utilização desta técnica (Silva et al., 2019).

### **3.7 Longevidade**

Não existem informações sobre a longevidade de tamanduás-bandeira em vida livre (Miranda et al., 2015). Em cativeiro, segundo Nowak e Paradiso (1983), o tempo de vida poderia chegar até os 25 anos, no entanto no zoológico de Krefeld, Alemanha, uma fêmea viveu por 30 anos, e no zoológico de São Paulo uma fêmea viveu por mais de 32 anos (Braga, 2010).

### **3.8 CONSIDERAÇÕES GERAIS**

Mediante os estudos citados, conclui-se que há poucas informações sobre a espécie *Myrmecophaga tridactyla*, o que dificulta a total compreensão da sua biologia e fisiologia. Grande parte das fontes sobre sua ecologia, comportamento intra e interespecífico, reprodução e longevidade encontrados nas publicações repetem as informações entre si, sendo esse uma limitante para o entendimento de características básicas e importantes da espécie.

Devido a crescente degradação de habitat, se faz necessário estudos mais detalhados e atuais a fim de melhor compreensão da espécie para, caso

haja necessidade, seja desenvolvido estratégias de biotecnologias da reprodução, com intuito de garantir a variabilidade genética e número de espécimes

Os estudos feitos em animais de cativeiro auxiliam na compreensão da espécie, mas há uma discrepância significativa com dados coletados e observados no trabalho a campo.

### 3.9 REFERÊNCIAS

AGUILAR, F.; SUPERINA, M. Xenarthra In: MILLER, R. E.; FOWLER, M. E. **Fowler's Zoo and wild animal medicine. 8.ed.** St. Louis: Elsevier Saunders, Cap.39, p.355-368, 2015.

BODMER, R. E.; EISENBERG, J. F.; REDFORD, K. H. Hunting and the likelihood of extinction of Amazonian mammals. **Conservation Biology**, 11(2), 460–466, 1997.

BONIN, C. A. Cripsis na relação mãe-filhote de tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) em cativeiro. In: XV Encontro Anual de Etologia, 1997, São Carlos - SP. **Anais de Etologia**. São Paulo: Gráfica do Dharma, v. 15. p. 383, 1997.

BRAGA, F. G.; SANTOS, R. E. F.; BATISTA, A. C. Marking behavior of the giant anteater *myrmecophaga tridactyla* (Mammalia: Myrmecophagidae) in Southern Brazil. **Zoologia**, v. 27, n. 1, p. 7–12, 2010.

CHEBEZ, J. C. Los que se ván. Albatroz, Buenos Aires: Argentina. 604p, 1994.

CHEBEZ, J.C. Los que se van: Fauna Argentina armazenada – Tomo 3 (Mamíferos). Albatros. Buenos Aires, p.336, 2008.

DESBIEZ, A. L. J., & MEDRI, I. Density and Habitat Use by Giant Anteaters. Population (English Edition), October 2002, 2010.

DICKMAN, C. R. Anteaters. In: MACDONALD, D. (Ed.). **The new encyclopedia of mammals**. Oxford: Oxford University Press, p. 786-787, 2001.

DRUMOND, M. A. Padrões de forrageamento do tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga Tridactyla*) No parque nacional da Serra da Canastra: dieta, comportamento alimentar e efeitos de queimada. Universidade Federal de Minas Gerais, Brasil, 1992.

FERNANDES, T. N., & YOUNG, R. J. Fluctuations in the tympanic membrane temperatures of non-restrained captive giant anteaters and southern tamanduas. **Journal of Zoology**, 274(1), 94–98, 2008.

FRANCISCO, A. R.; TEIXEIRA, P. S. S. Análise de protocolo alimentar de tamanduábandeira (*Myrmecophaga tridactyla*, LINNAEUS, 1758) mantido em cativeiro no interior do Estado de São Paulo (apoio unip). In: **XIX ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA UNIP/PIBICCNPQ, 2017**, São Paulo: Universidade Paulista, 2017. DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA UNIP/PIBICCNPQ, São Paulo: Universidade Paulista, 2017.

GARDNER, A. L., AND V. L. NAPLES. Genus Tamandua Gray, 1825. Pp. 173-177 in **Mammals of South America. Vol. 1.** Marsupials, xenarthrans, shrews, and bats (A. L. Gardner, ed.). University of Chicago Press, Chicago, Illinois, 2007.

GUIMARÃES LIMA, I. Arrais Biihrer, D., Corrêa G.G., Caetany M. K., Camargos B. R.M., Birck, A. J., Singaretti O. F. Souza. O. G. C. Morfologia dos ossos do membro torácico tamanduá-bandeira. **Biotemas**, v. 26, n. 4, p. 141–151, 2013.

HOWARD, J.G. Semen collection and analysis in nondomestic carnivores. In: FOWLER, M.E.(ed) **Zoo and Wild Animal Medicine Current Therapy. 3. ed.** Philadelphia: W.B. Saunders, p. 390-399, 1993.

IUCN (International Union for Conservation of Nature) 2011, *Myrmecophaga tridactyla*. **The IUCN Red List of Threatened Species**. Version 2011.

IUCN (International Union for Conservation of Nature) 2012., *Myrmecophaga tridactyla*. **The IUCN Red List of Threatened Species**. Version 2012.

LEEUWENBERG, F. Edentata as a food resource: Subsistence hunting by Xavante Indians, Brasil. *Edentata* (3): 4-5. Apud Medri, Í. M., Mourão, G. de M., & Harada, A. Y. (2003). Dieta de Tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) no Pantanal da Nhecolândia, Brasil. **Edentata**, 5, 30–34, 1997.

LOPES, É.R. Ultrassonografia abdominal de tamanduás-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla* Linnaeus, 1758) mantidos em cativeiro. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, 35(11), 919–924, 2015.

LUBA, C. do N. **Características Seminais e Resfriamento de Sêmen de Tamanduás-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) de Vida Livre** (pp. 1–112), Dissertação de mestrado em biotecnologia animal – UNESP, Botucatu, 2014.

LUBA, C. do N. Boakari, Y. L., Costa L., Alexandre, M., da Silva, G.M., Miranda, F. R., Papa, F. O. Ferreira, J. C. P. Semen characteristics and refrigeration in free-ranging giant anteaters (*Myrmecophaga tridactyla*). **Theriogenology**, v. 84, n. 9, p. 1572–1580, 2015.

LUBIN, Y.D., & MONTGOMERY, G.G. Defenses of Nasutitermes Termites (Isoptera, Termitidae) Against Tamandua Anteaters (Edentata, Myrmecophagidae). **Biotropica**, 13(1), 66. 1981.

LUNA, H.S.; HOSSTANI, C.M.S; MOREIRA, F.M.A. Esforços para conservação da espécie *Myrmecophaga tridactyla* Linnaeus, 1758 tecnologias aplicadas à

reprodução. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v.38, n.1, p.10-14, jan./mar. 2014.

MENDONÇA MAC, NICHIM, TEIXEIRA RHF, BRAGA FR, SIMÕES R, LOSANO JD DE A, et al. Spermatic profile of captive giant anteaters (*Myrmecophaga tridactyla*): knowing more to preserve better. **Zoo Biology**, 2021.

MERRITT, J.R., D.A. Xenarthrans of the Paraguayan Chaco. In: VIZCAÍNO, S.F. e LOUGHRY, W.J. **The Biology of the Xenarthra**, University Press of Florida, Gainesville, p.294-299, 2008.

MIRANDA, F. R. Pesquisa de anticorpos contra bactérias do gênero *Brucella* spp, *Leptospira* spp e *Chlamydophyla* spp em tamanduás-bandeira (*Myrmecophila tridactyla* Linnaeus, 1758) da RPPN SESC Pantanal, Parque Nacional da Serra da Canastra e Parque Nacional de Emas. **Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz**, June, 116, 2008.

MIRANDA F, BERTASSONI A and ABBA AM., **Myrmecophaga tridactyla**. **The IUCN Red List of Threatened Species**, April., 2014.

MIRANDA, F. R., CHIARELLO et al., Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - Avaliação do Risco de Extinção de *Myrmecophaga tridactyla* no Brasil. n. January, p. 1–3, 2015.

NAPLES, V. L. Morphology, evolution and function of feeding in the giant anteater (*Myrmecophaga tridactyla*). **Journal of Zoology**, Massachusetts, v.249, n.1, p.19-41, 1999.

NOWAK, R. M., AND J. L. PARADISO. **Walker's mammals of the world. 4th ed.** Johns Hopkins University Press, Baltimore, Maryland, 1983.

NOWAK, R. M. **Walker's mammals of the world. 6th ed.** Johns Hopkins University Press, Baltimore, Maryland, 1999.

OLIVEIRA, W. J. SANTOS, A. L.Q., SOUZA, W. V., CUSTÓDIO, A. E.I., LUX H. E. G., TEBALDI, J. H., ROSALINSKI M. F. Caracterização da fauna helmintológica de tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) e tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*) atropelados nas rodovias BR-050 e BR-455 (Minas Gerais, Brasil). **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 72, n. 6, p. 2175–2185, 2020.

PATZL, M.; SCHWARZENBERGER, F.; OSMANN, C.; BAMBERG, E.; BARTMANN, W. Monitoring ovarian cycle and pregnancy in the giant anteater (*Myrmecophaga tridactyla*) by faecal progesterone and oestrogen analysis. **Animal Reproduction Science**, v.53, p.209–219, 1998.

REDFORD, K.H. Feeding and food preference in captive and wild giant anteaters (*Myrmecophaga tridactyla*). **J. Zool. Lond.** v. 205, p. 559-572. 1985.

RODRIGUES, F. H. G. SILVEIRA, L., JÁCOMO, A.T.A., CARMIGNOTTO, A. P., BEZERRA, A. M.R., COELHO, D. C., GARBOGINI, H. PAGNOZZI, J., HASS, A. Composição e caracterização da fauna de mamíferos do Parque Nacional das Emas, Goiás, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 19, n. 2, p. 589–600, 2002.

SCHRATTER, D. Erfolgreiche Handaufzucht von Zwillingen bei Großen Ameisenbären (*Myrmecophaga tridactyla*) im Tiergarten Schönbrunn. **Der Zoologische Garten**, v.71, p.97-112, 2001.

SILVA, M. C. C. et al. Pharmacological semen collection and cryopreservation of the Giant Anteater (*Myrmecophaga tridactyla*) in the wild. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 43, n. 2, p. 705, 2019.

SILVEIRA, L., JÁCOMO, A.T.A., CARMIGNOTTO, A. Impact of wildfires on the megafauna of Emas National Park, central Brazil. **Oryx**, 33(2), 108–114.,1999.

TSUNEDA PP, DUARTE MF, SILVA LES E, JORGE AA, HATAMOTO-ZERVOUDAKIS LK, PAZ RCR DA. Análise seminal e padronização da coloração eosina-nigrosina em tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*). **Revista Brasileira Ciência Veterinária**; 22:198–201, 2015.

#### **4. Descrição de técnica de captura de tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) *in situ***

##### **RESUMO**

O tamanduá-bandeira atualmente é considerado como vulnerável na lista de animais ameaçados da IUCN. Pertencente a família Myrmecophagida, está presente em todos os biomas Brasileiros. A captura ativa é a técnica de captura mais utilizada para a contenção química de tamanduás-bandeira de vida livre, na grande maioria das vezes, o manejo ocorre com o cercamento do animal e a projeção de dardos anestésicos com o animal ainda solto. O objetivo deste trabalho é descrever a técnica de captura, por contenção física, para minimizar o risco de fuga dos animais após a aplicação do anestésico. Para tanto 11 exemplares de tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga Tridactyla*) adultos foram capturados com o uso de um cambão. O trabalho concluiu que o método de captura descrito é eficaz e pode ser empregado para os tamanduás-bandeira de vida livre.

**Palavras-chave:** Tamanduá-bandeira; captura ativa; contenção química; vida livre.

## **Description of capture technique for giant anteater (*Myrmecophaga tridactyla*) in situ**

### **ABSTRACT**

The giant anteater is currently considered vulnerable on the IUCN's list of endangered animals. Belonging to the Myrmecophagid family, it is present in all Brazilian biomes. The active capture is the most common type of capture technique for the chemical restraint of wild giant anteaters, in most cases, the capture occurs by surrounding the animal and the use of anesthetic darts while the animal is still loose. The objective of this activity is to describe the capture technique, by physical restraint, to minimize the risk of animals escaping after anesthetic application. For this study, 11 adult giant anteaters (*Myrmecophaga Tridactyla*) were captured with the use of a catch pole. The work concluded that the capture method described is effective and can be used to capture free-living *Myrmecophaga Tridactyla*.

**Keywords:** Giant Anteater; active capture; chemical restraint; wild.

## 4.1 INTRODUÇÃO

O tamanduá-bandeira atualmente é considerado como vulnerável na lista de animais ameaçados da IUCN. A família Myrmecophagidae está presente em todos os biomas Brasileiros (Miranda; Bertassoni; Abba, 2014). O tamanduá-bandeira é o maior representante desta família, pertencente a ordem Pilosa e a Subordem Xenarthra podendo chegar até a 2,1 metros de comprimento e 45 kg de peso (Medri et al., 2005).

Os tamanduás-bandeira de vida livre normalmente dormem em poços cavados no solo, se enrolam e se cobrem com a cauda espessa a qual serve de camuflagem, geralmente abaixo de árvores e arbustos. Normalmente saem a noite a procura de alimentos; durante o dia raramente são vistos em regiões pouco habitadas, e em certos momentos do dia podem ser encontrados no mesmo local que o dia anterior (Schauerte, 2005).

Há um aumento significativo no número de tamanduás-bandeira atropelados, devido ao crescente número de estradas que atravessam o seu habitat e à grande necessidade que esses animais apresentam em se deslocarem em busca de alimento (Braga, 2010). Além disso, o tamanduá-bandeira é o grande mamífero mais afetado pelos incêndios florestais (Oliveira et al., 2020).

Captura por busca ativa é o principal método descrito para tamanduás-bandeira. Esse tipo de captura se dá quando a equipe ou pesquisador sai na busca do animal, o que difere da captura passiva, quando armadilhas são montadas e a equipe fica aguardando até que algum indivíduo seja capturado. Via de regra, o local para fazer a captura por busca ativa deve ser escolhido de acordo com a vegetação; quanto mais aberta for a área, maior e melhor será a chance de uma captura bem sucedida, uma vez que é mais fácil visualizar o animal, prever o seu deslocamento e se precaver quanto aos pontos e possíveis áreas de fuga. Uma vez que os animais são avistados, existe a possibilidade de cercar o animal e utilizar de zarabatana (Luba et al., 2015) ou projetor de dardos afim de efetuar a contenção química, ou ainda a possibilidade de contenção física do animal com auxílio de cambão (Silva et al., 2019) por exemplo, para que a aplicação de anestésico seja feita manualmente pela equipe.

A procura dos animais ocorre sempre ao amanhecer e ao anoitecer, períodos que normalmente os espécimes são mais ativos.

Esse trabalho teve por objetivo principal validar e descrever uma técnica de captura ainda pouco utilizada, através da busca ativa do animal e posterior contenção física, para aplicação do anestésico e consequente imobilização do animal, bem como comparar a efetividade da referida com outros métodos de captura já utilizados e validados para a espécie. Verificar a eficiência do protocolo anestésico utilizado, para a colheita farmacológica de sêmen na espécie, também fez parte dos objetivos do trabalho.

## 4.2 MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo teve autorização para uso de animais expedida pelo SISBIO / ICMBio / MMA sob o nº. 74398-2 e foi aprovado pelo Comitê de Ética no Uso de Animais da Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia (Universidade de São Paulo) (CEUA / FMVZ) para o protocolo nº. 6429170220.

### 4.2.1 Animais

Nos meses de novembro de 2019 e março e abril de 2020, foram realizadas capturas de 11 exemplares de tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) adultos, sendo quatro machos e seis fêmeas.

O local de captura dos animais ocorreu na área da Fazenda Barranco Alto, localizada na região de Aquidauana no Pantanal Sul-Mato-Grossense (19 ° 34' 40" S 56° 09' 08" W), área privada de aproximadamente 11.000 ha.

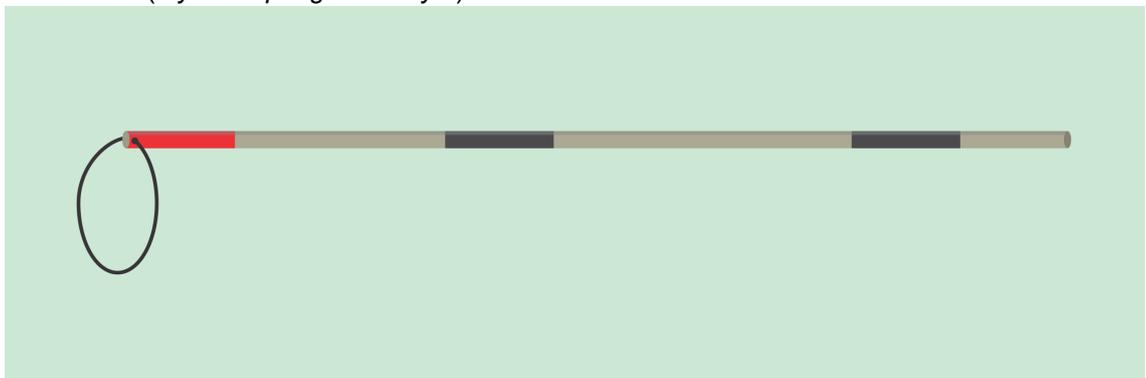
### 4.2.2 Delineamento Experimental – Técnica de captura.

A técnica utilizada para a captura dos tamanduás foi a de captura ativa, na qual a equipe de captura se deslocava, com auxílio de caminhonete, pela área de mata da fazenda no amanhecer e no entardecer. A equipe contava com um motorista, um guia local, que normalmente andava no banco do passageiro do veículo, e mais duas pessoas da equipe que seguiam na caçamba do veículo com auxílio de binóculos, para facilitar a visualização dos animais.

Uma vez que ocorria a visualização do tamanduá-bandeira, a equipe chegava com o veículo o mais próximo possível, em seguida descia do veículo e se posicionava sempre em três pessoas para partir para a captura. Desses três profissionais, um carregava um cambão de 1,8 metros (Figura 8), e era esse o responsável pela contenção física do animal, um segundo profissional levava a

seringa contendo a associação de anestésicos (cetamina 5 mg/kg e medetomidina 0,08 mg/kg) e o terceiro profissional era responsável por cercar o animal e tentar distrair ele puxando e/ou segurando a sua cauda, para que o profissional responsável pela captura pudesse passar o cambão no pescoço do animal, logo atrás das orelhas do animal. Sendo assim, após posicionamento da equipe, os integrantes andavam muito devagar na direção do animal (na intenção do animal não perceber), chegando o mais perto possível até o animal iniciar o trote. No momento que o animal percebia a presença da equipe e iniciava o trote, os dois integrantes (o primeiro com o cambão, e o terceiro responsável por tentar puxar a cauda do animal) corriam atrás do tamanduá, até conseguir chegar perto e o terceiro membro segurar a cauda do animal, enquanto o responsável pela contenção passava o cambão no pescoço do tamanduá, logo atrás das orelhas e fechava o laço do cambão. Assim que o laço do cambão, (com sistema catch all, o qual permite que o animal gire sobre o eixo do cambão sem que ocorra o aperto do laço e enforcamento), fechava segurando o animal pela região do pescoço, com a outra mão, o pesquisador puxava a cauda do animal e travava a mesma junto ao cambão (Figura 9), conseqüentemente formando dois pontos de apoio (laço no pescoço e a ponta da cauda junto a base do cambão), com a formação desses dois pontos de apoio, o cambão passava a servir como uma espécie de trava, que não permitia que o animal se virasse e/ou se dobrasse, podendo machucar os pesquisadores, ou ainda que pudesse realizar qualquer manobra que gerasse risco para o próprio também.

Figura 8 – Desenho ilustrando um cambão utilizado para captura e contenção física de tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*).



Fonte: Cris Assanuma (2020)

Figura 9 – Desenho ilustrando a técnica de contenção física de tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*), a qual o cambão funciona como uma espécie de trava, imobilizando o animal.



**Fonte:** Cris Assanuma (2020).

Feito a contenção física, o segundo membro da equipe (aquele que acompanhou o procedimento, auxiliando o cerco e levando a seringa com a associação de fármacos) entregava a seringa para o profissional que estava fazendo a contenção física, o qual fazia a aplicação via intramuscular, no membro posterior do animal capturado. Em seguida, ainda com o cambão no pescoço do animal e segurando a cauda junto com o cambão (Figura 10), a equipe monitorava o animal até que ele atingisse o plano anestésico necessário.

**Figura 10** – Desenho ilustrando a contenção física de tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) após aplicação anestésica até o animal atingir o plano anestésico ideal



Fonte: Cris Assanuma (2020).

Posteriormente o animal era colocado em cima de uma rede, que por vez era utilizada para pesar o animal. A rede era presa no gancho de uma balança e em seguida a balança era suspensa por um dos membros da equipe para pesar o animal. Após o procedimento de pesagem era colocado uma venda nos olhos do animal para prevenir ressecamentos e lesões; a equipe também fazia a imobilização das garras do animal com esparadrapo afim de deixar o

procedimento mais seguro e, por fim, dava início a ao procedimento de biometria e colheita de material biológico.

### **4.3 Resultados**

Foram feitas 14 tentativas de captura sendo 11 efetivadas. Dos três animais que não foram capturados, um deles estava muito próximo a região de borda da mata onde havia uma grande quantidade de caraguatá (espécie de planta cheia de espinhos utilizada pelo tamanduá como abrigo e proteção), e o animal adentrou o caraguatá antes de ser capturado.

Em um segundo animal os membros da equipe responsáveis pela captura acabaram confundindo suas funções e o animal acabou escapando e entrando também dentro da área de caraguatá. E por fim, o terceiro animal que escapou, a equipe começou a correr atrás do mesmo ainda muito distante dele, o animal percebeu e como tinha uma grande distância de vantagem acabou não sendo capturado também.

A técnica apresentada se mostrou eficiente para a captura de tamanduá-bandeira em vida livre, uma vez que em 78,6% das investidas foi obtido sucesso na captura e posterior contenção química dos animais.

### **4.4 DISCUSSÃO**

Dentre as vantagens da técnica podemos destacar o fato de ser ativa, sendo assim acaba se tornando mais rápida e permite que o número de animais capturados possa ser maior uma vez que saímos em busca deles, consequentemente conseguindo cobrir uma área maior aumentando as chances de captura. Uma outra vantagem importante é o fato de quando o animal é submetido a aplicação do fármaco anestésico o mesmo já está sob a contenção física no cambão, o que impossibilita que o animal possa fugir ou acessar áreas de risco após ter o fármaco injetado enquanto ainda estiver solto (o que não ocorre no caso da utilização de zarabatana ou projetor de dardos), que deve ser sempre uma preocupação importante para todos os pesquisadores que irão trabalhar com a contenção química de animais soltos em vida livre.

Uma outra forma de captura também através da busca ativa foi realizada e se mostrou eficiente, quando após avistar o animal a equipe em questão cercava

o mesmo, e através da projeção de dardo anestésico com zarabatana de sopro o animal era contido quimicamente (Luba, 2014).

Quanto às desvantagens das técnicas, sobre a técnica que descrevemos, com a utilização de cambão nos tamanduás está o fato de ser mais estressante para o animal, uma vez que ocorre a contenção física, e da necessidade de uma equipe com experiência de campo e que conheça o comportamento da espécie, pois a contenção física aumenta o risco de lesões em membros inexperientes da equipe e pode vir a machucar o animal se não tiver prática na utilização do cambão e na contenção física anterior a aplicação do protocolo anestésico. Já quando citamos a técnica da projeção de dardos anestésicos a desvantagem é não poder perder o animal de vista, após ele ser atingido pelo dardo, e ficar cercando o mesmo até que atinja o plano anestésico e permita a aproximação da equipe.

Uma terceira possibilidade de contenção física para tamanduás-bandeira utilizada por Canelo (2017) é a contenção através da utilização de puçá para posterior aplicação do protocolo anestésico por via intramuscular profunda. Esse método por sua vez, mais utilizado em cativeiro pela dificuldade de transportar um puçá grande a ponto de conseguirmos colocar o tamanduá-bandeira dentro e manusear o mesmo a campo, o peso, as possibilidades da rede enroscar torna-se a utilização em campo difícil, no entanto se mostra eficiente para animais de cativeiro.

O protocolo anestésico por sua vez se mostrou muito interessante e eficiente para a colheita farmacológica de sêmen devendo assim ser considerado para tamanduás-bandeira. Na associação de Cetamina 5mg/kg e Medetomidina 0,08mg/kg os animais atingiram o relaxamento esperado em média após 8 minutos de aplicação, mesmo sob efeito dos estímulos estressores da contenção física. Em mais de 81% dos animais capturados (9 dos 11) não foi necessário nenhum tipo de suplementação após a aplicação do volume anestésico inicial. Ainda dentre as vantagens do protocolo está o fato do volume final a ser aplicado do anestésico é relativamente pequeno (2,1 mL para um animal de 40 kg), o que facilita no momento da aplicação. Outra vantagem importante do protocolo, é a possibilidade de reversão da Medetomidina logo após o término do procedimento, o que foi realizado em todos os animais através da aplicação via intramuscular de Atipamazole 0,2 mg/kg ou loimbina 0,1 mg/kg.

Após aproximadamente 10-12 minutos de aplicação do reversor o animal já começa a se levantar e se locomover de forma lenta.

Como desvantagem do protocolo descrito temos a dificuldade de adquirir a Medetomidina no mercado veterinário Brasileiro. Em se tratando dos machos, os quais o fármaco tem efeito importante no relaxamento que está diretamente ligado com a ejaculação na sonda, e por se tratar de animais de vida livre, se o peso estimado for menor do que o peso real do animal, a colheita do sêmen pode vir a ser prejudicada.

Tamanduás-bandeiras anestesiados por alometria com Xilazina, Tiletamina e Zolazepam tiveram o início dos efeitos esperados de 3 a 6 minutos pós aplicação intramuscular. O que corrobora com a maioria dos autores de que a utilização desses fármacos tem rápido início de ação, o autor cita ainda no estudo que quando a xilazina é substituída pela detomidina os tamanduás-bandeira apresentam miorelaxamento mais intenso, sem alterações importantes nos parâmetros fisiológicos durante o plano anestésico (Canelo, 2017).

#### 4.5 CONCLUSÃO

O método de captura com o uso do cambão se mostrou eficiente e pode ser utilizado para a captura de tamanduás-bandeira. No entanto é imprescindível que a equipe tenha noções básicas do trabalho de campo e conhecimento sobre o comportamento da espécie.

#### 4.6 REFERÊNCIAS

BRAGA, F. G. Ecologia e comportamento de Tamanduá-Bandeira *Myrmecophaga Tridactyla* Linnaeus, 1758 no Município de Jaguariaíva, Paraná, 2010.

CANELO, E. A. Contenção química de tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla* LINNAEUS, 1758) e tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla* LINNAEUS, 1758) com a associação de dois protocolos. Dissertação de mestrado em Ciências Veterinárias – UFU, 54f, 2017.

LUBA, C. do N. **Características Seminais e Resfriamento de Sêmen de Tamanduás-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) de Vida Livre** (pp. 1–112), Dissertação de mestrado em biotecnologia animal – UNESP, Botucatu, 2014.

LUBA, C. do N. Boakari, Y. L., Costa L., Alexandre, M., da Silva, G.M., Miranda, F. R., Papa, F. O. Ferreira, J.C.P. Semen characteristics and refrigeration in free-

ranging giant anteaters (*Myrmecophaga tridactyla*). **Theriogenology**, v. 84, n. 9, p. 1572–1580, 2015.

MEDRI, Í.M., MOURÃO, G. de M., & HARADA, A.Y. Dieta de Tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) no Pantanal da Nhecolândia, Brasil. **Edentata**, 5, 30–34, 2003.

MEDRI, Í. M.; MOURÃO, G.A brief note on the sleeping habits of the giant anteater - *Myrmecophaga tridactyla* Linnaeus (Xenarthra, Myrmecophagidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 22, n. 4, p. 1213–1215, 2005.

MIRANDA, F., BERTASSONI, A. & ABBA, A.M. ***Myrmecophaga tridactyla*. The IUCN Red List of Threatened Species 2014**: e.T14224A47441961., 2014.

OLIVEIRA, W. J., SANTOS, A. L. Q., SOUZA, W. V., CUSTÓDIO, A. E. I., LUX HOPPE, E. G., TEBALDI, J. H., & ROSALINSKI MORAES, F. Caracterização da fauna helmintológica de tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) e tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*) atropelados nas rodovias BR-050 e BR-455 (Minas Gerais, Brasil). **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, 72(6), 2175–2185, 2020.

SCHAUERTE, N. Untersuchungen zur Zyklus- und Graviditätsdiagnostik beim Großen Ameisenbären (*Myrmecophaga tridactyla*). 189, 2005.

SILVA, M.C.C, ARAUJO, G. R. DE, KERSUL, M. G., NETO, P. N. J., AGUIAR, A. C. B. DE, MIRANDA, F. R., & DECO-SOUZA, T. DE. Pharmacological semen collection and cryopreservation of the Giant Anteater (*Myrmecophaga tridactyla*) in the wild. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, 43(2), 705, 2019.

## 5. Avaliação de amostras de sêmen de tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) coletadas através da cateterização uretral em colheita farmacológica.

### RESUMO

O tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) é um mamífero da família Myrmecophagidae, sendo o único representante do gênero *Myrmecophaga*. Atualmente é classificado como "Vulnerável" devido ao seu risco de extinção global. É difundido de Honduras na América Central através da América do Sul até a área do Gran Chaco argentino e paraguaio. A colheita e análise do sêmen são as etapas iniciais do desenvolvimento de qualquer técnica de reprodução assistida. Em tamanduás-bandeira, foi previamente realizada por eletroejaculação em machos de vida livre e em cativeiro. A colheita farmacológica de sêmen por cateterismo uretral tornou-se um método diferenciado, que está sendo utilizado em diversas espécies de animais selvagens. Comparamos o sêmen obtido por cateterismo uretral em 3 animais de vida livre com 2 obtidos de cativeiro. O volume sêmen médio obtido foi  $180,0 \pm 24,5 \mu\text{L}$ , com motilidade média de  $62 \pm 14,7\%$  e vigor de  $3,9 \pm 0,8$ . A concentração de espermatozoides foi de  $194,6 \pm 139,8 \times 10^6$  espermatozoides/ml. Não houve diferenças significativas nos valores obtidos nas amostras de sêmen entre o tamanduá-bandeira de vida livre e de cativeiro para nenhuma das variáveis seminais avaliadas.

**Palavras-chave:** Tamanduá-bandeira; colheita farmacológica de sêmen, análise de sêmen, cateterismo uretral.

**Evaluation of semen samples of giant anteater (*Myrmecophaga tridactyla*) collected through urethral catheterization in pharmacological collection.**

**ABSTRACT**

The giant anteater (*Myrmecophaga tridactyla*) is a mammal of the Myrmecophagidae family, being the only representative of the genus *Myrmecophaga*. It is currently classified as "Vulnerable" due to its risk of global extinction. It is spread from Honduras in Central America through South America to the area of the Argentine and Paraguayan Gran Chaco. The collection and analysis of semen are the initial stages of the development of any assisted reproduction technique. In giant anteaters, the semen collection was previously performed by electroejaculation in wild and captive males. The pharmacological collection of semen by urethral catheterization has become a different method, which is being used in several species of wild animals. We compared the semen obtained by urethral catheterization in 3 free-living animals with 2 animals obtained from captivity. The average semen volume obtained was  $180.0 \pm 24.5$   $\mu\text{L}$ , with an average motility of  $62 \pm 14.7\%$  and vigor of  $3.9 \pm 0.8$ . The concentration of sperm was  $194.6 \pm 139.8 \times 10^6$  sperm / mL. There were no significant differences in the values obtained in the semen samples between the free-living and captive anteater for any of the evaluated seminal variables.

**Keywords:** Giant anteater; pharmacological semen collection, semen analysis, urethral catheterization.

## 5.1 INTRODUÇÃO

O tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) é um mamífero da família Myrmecophagidae, sendo o único representante do gênero *Myrmecophaga*. Atualmente é classificado como "Vulnerável" devido ao seu risco de extinção global. É difundido de Honduras na América Central através da América do Sul até a área do Gran Chaco argentino e paraguaio (Miranda et al., 2014).

Apesar da relevância da espécie na América Latina, o conhecimento sobre técnicas de reprodução assistida nesta espécie é muito pequeno (Mendonça et al., 2021). A coleta e análise do sêmen são as etapas iniciais do desenvolvimento de qualquer técnica de reprodução assistida (Araujo et al., 2018). Em tamanduás-bandeira, foi previamente realizada por eletroejaculação em machos de vida livre e em cativeiro (Luba et al., 2015; Mendonça et al., 2021; Tsuneda et al., 2015). A colheita farmacológica de sêmen por cateterismo uretral tornou-se um método diferenciado, que está sendo utilizado em diversas espécies de animais selvagens. Essa técnica foi realizada apenas uma vez em um macho de vida livre (Silva et al., 2019).

O objetivo do presente estudo, portanto, foi comparar a colheita farmacológica de sêmen por cateterismo uretral em tamanduás-bandeira de vida livre e em cativeiro.

## 5.2 MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo teve autorização para uso de animais expedida pelo SISBIO / ICMBio / MMA sob o nº. 74398-2 e foi aprovado pelo Comitê de Ética no Uso de Animais da Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia (Universidade de São Paulo) (CEUA / FMVZ) para o protocolo nº. 6429170220.

### 5.2.1 Animais e desenho experimental

Foram utilizados tamanduás-bandeira de vida livre (n = 3) e cativo (n = 2), adulto com idade e peso entre 25,6 e 48,8 kg. Os animais de vida livre foram capturados no Pantanal da Nhecolândia (Aquidauana, MS, Brasil; 19 ° 34'45.6 "S 56 ° 09'09.5" W). Os animais de cativeiro são mantidos no Zoológico Municipal de Guarulhos (Guarulhos, SP, Brasil; 23 ° 26'33,5 "S 46 ° 33'11,8" O).

### 5.2.2 Captura e Anestesia

A captura foi realizada por busca ativa e a contenção dos animais foi realizada com a utilização de cambão, e o protocolo anestésico utilizado foi a associação de Medetomidina (0,08 mg/kg; IM) e Cetamina (5 mg/kg; IM). A dose foi calculada por estimativa visual de peso. Após todos os procedimentos, a anestesia foi revertida com ioimbina (0,1 mg/kg; IM).

### 5.2.3 Colheita e avaliação de sêmen

Após 15 a 20 min da indução anestésica, a colheita de sêmen foi realizada por cateterismo uretral, realizado com cateter de oxigênio nasal de 4FR ou com seringa de 1 mL e foi aplicado a pressão negativa para aumentar o efeito de sucção. Posteriormente, o sêmen foi colocado em microtubo pré-aquecido a 37 °C e avaliado quanto ao volume, vigor, motilidade e concentração. Amostras de sêmen foram diluídas com OptiXcell (IMV Technologies) e uma gota de 5 µL de sêmen bruto foi colocada em uma lâmina pré-aquecida, coberta com uma lamínula e examinada em um microscópio de campo claro (ampliação × 200) com um estágio aquecido a 37 °C para avaliação da motilidade (%) e vigor (sistema de pontuação do movimento das ondas, de 0 a 5; Evans e Maxwell, 1987). O volume (µL) foi avaliado com uma pipeta de volume variável (Gilson Pipetman ou Corning Lambda Plus Pipettor; 10-100 µL) e as medidas de concentração (1: 100 sêmen: PBS-soro fisiológico; v/v) foram feitas em câmara de Neubauer.

### 5.2.4 Análise estatística

Todos os dados foram analisados usando T-Test Calculator for 2 Independent Means (Social Science Statistics; socscistatistics.com). As diferenças entre os grupos foram avaliadas usando o método paramétrico (teste t de Student). O valor de significância utilizado para rejeitar H<sub>0</sub> (hipótese bicaudal nula) foi de 5%, portanto, foram consideradas diferenças nos valores médios quando houve um  $P \leq 0,05$  para uma variável determinada. Os dados obtidos neste estudo foram posteriormente comparados com dados previamente publicados da coleta de sêmen por eletroejaculação por Luba et al. (2015), Tsuneda et al. (2015) e Mendonça et al. (2021a).

### 5.3 RESULTADOS

A colheita farmacológica de sêmen através do cateterismo uretral foi realizada com sucesso em todos os machos tamanduás-bandeira de vida livre e de cativeiro. A coleta foi realizada após 15 a 20 min a aplicação da cetamina com a medetomidina. O volume sêmen médio obtido foi  $180,0 \pm 24,5 \mu\text{L}$ , com motilidade média de  $62 \pm 14,7\%$  e vigor de  $3,9 \pm 0,8$ . A concentração de espermatozoides foi de  $194,6 \pm 139,8 \times 10^6$  espermatozoides/mL (Tabela 1). Não houve diferenças significativas nos valores obtidos nas amostras de sêmen entre o tamanduá-bandeira de vida livre e de cativeiro para nenhuma das variáveis seminais avaliadas. Os tamanduás-bandeira em cativeiro demonstraram peso significativamente maior do que os de vida livre.

Tabela 1: Valores médios e desvio padrão da análise seminal em tamanduás-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*).

Variável	Cativeiro	Vida Livre	Valor de p
Peso (kg)	$43.4 \pm 5.4^a$	$26.6 \pm 1.2^b$	0.0138
Volume ejaculado ( $\mu\text{L}$ )	$175.0 \pm 5.0^a$	$183.3 \pm 30.9^a$	0.3944
Motilidade (%)	$60.0 \pm 10.0^a$	$63.3 \pm 17.0^a$	0.4294
Vigor (1-5)	$4.5 \pm 0.5^a$	$3.5 \pm 0.7^a$	0.1361
Concentração ( $\times 10^6$ spz/mL)	$181.5 \pm 111.5^a$	$203.3 \pm 155.2^a$	0.4513
Total de espermatozóides por ejaculado	$31.2 \pm 18.6^a$	$32.5 \pm 19.2^a$	0.9580

Fonte: Jorge Salomão (2021)

### 5.4 DISCUSSÃO

A partir das nossas pesquisas não encontramos trabalhos que comparem a colheita de sêmen de tamanduá-bandeira de vida livre com a de tamanduá-bandeira de cativeiro. Este estudo possibilitou estabelecer a colheita farmacológica de sêmen por cateterismo uretral na espécie. A eficiência da colheita de sêmen é o primeiro passo no desenvolvimento das biotecnologias reprodutivas aplicadas nos machos (Pizzutto et al., 2021). Biotecnologias

reprodutivas podem ser ferramentas para a conservação de espécies ameaçadas de extinção (Baldassarre et al., 2015) restaurando populações visando a abordagem e conceito de Conservação Única (Pizzutto et al., 2021). E o uso de medetomidina para a colheita farmacológica de sêmen está bem estabelecido em várias espécies (Araujo et al., 2020, 2018; Jorge-Neto et al., 2020; Jorge Neto et al., 2019; Kheirkhah et al., 2017; Lueders et al., 2012) .

A colheita de sêmen por cateterismo uretral quando realizada entre 15 e 20 min após a administração da medetomidina + cetamina (0,08 mg + 5mg/ kg; im) mostrou-se 100% eficaz nos animais de vida livre, pois todos os animais ejacularam, já os animais de cativeiro foi necessário suplementação dos fármacos. Quando comparada à eletroejaculação (Luba et al., 2015; Mendonça et al., 2021a; Tsuneda et al., 2015), a coleta de sêmen farmacológica resultou em um volume de sêmen significativamente menor ( $180,0 \pm 24,5$  vs  $1430,5 \pm 1191,3 \mu\text{L}$ ;  $p = 0,031271$ ) e maior vigor ( $3,90 \pm 0,80$  vs  $2,56 \pm 0,88$ ;  $p = 0,00483$ ). Não houve diferença significativa para concentração ( $194,6 \pm 139,8$  vs  $99,6 \pm 87,5 \times 10^6$  spz/mL) e motilidade ( $62,0 \pm 14,7$  vs  $48,4 \pm 26,0\%$ ;  $p = 0,28336$ ) e espermatozoides totais por ejaculação ( $32,0 \pm 19,0$  vs  $98,9 \pm 99,2$ ;  $p = 0,157394$ ) para farmacológico e eletroejaculação, respectivamente. O menor volume e o maior vigor corroboram, enquanto a concentração, a motilidade e o número de espermatozoides totais não corroboram com Araujo et al. (2018), onde a colheita farmacológica de sêmen foi superior à eletroejaculação em onças-pintadas. Essa diferença encontrada para concentração, motilidade e espermatozoides totais pode ser devido ao menor número de animais coletados farmacologicamente ( $n = 5$  vs  $n = 25$  para eletroejaculação), justificado pelo alto desvio padrão e, portanto, uma grande variação entre os animais. O baixo  $n$  deveu-se à dificuldade de captura de machos, uma vez que grande parte dos animais capturados foram fêmeas - e à dificuldade de acesso aos animais em cativeiro.

A dose ajustada de medetomidina inicialmente aplicada foi de  $0,090 \pm 0,004$  mg/kg e  $0,075 \pm 0,009$  mg/kg para tamanduás-bandeira de vida livre e tamanduás de cativeiro, respectivamente. Após a primeira dose de anestésico e antes da colheita de sêmen, ambos os machos em cativeiro não alcançaram a sedação e miolorrelaxamento necessárias. Assim, a suplementação anestésica foi realizada nos dois machos cativos, atingindo a dose de  $0,129 \pm 0,002$  mg/kg de medetomidina e  $8,05 \pm 0,15$  mg/kg de cetamina. A medetomidina usada em

animais em cativeiro era frequentemente exposta ao calor excessivo dentro do veículo nas atividades práticas. Nossa hipótese é que a alta temperatura tenha afetado negativamente a molécula de medetomidina (Pansuriya et al., 2016) resultando na necessidade de aumentar a dose para atingir o efeito necessário. O macho Zoo1 apresentou estado convulsivo, reforçando a hipótese de baixa eficácia da medetomidina e demonstrando que a dose de cetamina - 60% maior que a inicialmente desejada - foi exacerbada.

Silva et al. (2021) relatam que doses mais baixas de agonista do adrenoceptor  $\alpha_2$  resultam em relaxamento insuficiente dos canais deferentes e leva a menos eficiência no processo de coleta e menor qualidade do sêmen. Nossos achados foram insuficientes para identificar ou não uma diferença na eficácia entre doses maiores ou menores de medetomidina.

A senescência reprodutiva não é bem conhecida no tamanduá-bandeira (Mendonça et al., 2021a). Neste estudo, o sêmen viável foi obtido de um macho de 159 meses (Zoo1). Este macho foi coletado no passado (ano de 2009) por Mendonça et al. (2021a). Na época, o macho (MtGi6) tinha 22 meses, o sêmen foi coletado por eletroejaculação e resultou em uma amostra azoospérmica (Mendonça et al., 2021b). Dos machos em cativeiro, Zoo1 é o pai de Zoo2. Após o nascimento do Zoo2, nenhum deles foi exposto a fêmeas.

## 5.5 CONCLUSÃO

Pelos dados obtidos, o uso da colheita farmacológica de sêmen por cateterismo uretral foi um método eficaz, prático e seguro para colheita e avaliação de sêmen tanto em tamanduás-bandeira de cativeiro quanto os de vida livre.

## 5.6 REFERÊNCIAS

ARAUJO, G.R. DE, PAULA, T.A.R. DE, DECO-SOUZA, T. DE, MORATO, R.G., BERGO, L.C.F., SILVA, L.C. DA, et al. Comparison of semen samples collected from wild and captive jaguars (*Panthera onca*) by urethral catheterization after pharmacological induction. **Animal Reproduction Science**;195:1–7., 2018.

ARAUJO, G.R, PAULA, T.A.R, DECO-SOUZA, T., MORATO, R.G., BERGO, L.C.F., SILVA, L.C., et al. Colheita farmacológica de sêmen de onças-pardas (*Puma concolor*: Mammalia: Carnivora: Felidae). **Arquivo Brasileiro Medicina**

**Veterinária e Zootecnia**;72:437–42., 2020.

BALDASSARRE, H., CARELLI, J.B., REQUENA, L.A., RODRIGUES, M.G., FERREIRA, S., SALOMÃO, J., et al. Efficient recovery of oocytes from “onça parda” (*Puma Concolor*) by laparoscopic ovum pick-up of gonadotropin-stimulated females. **Animal Reproduction**;12:717–717, 2015.

EVANS, G., MAXWELL, W.M.C. **Salomon’s Artificial Insemination of Sheep and Goats**. Sydney: Butterworths; 1987.

JORGE-NETO ,P.N., SILVA, M.C.C. DA, CSERMAK-JÚNIOR, A.C., SALMÃO-JÚNIOR, J.A., ARAÚJO, G.R. DE, OLIVEIRA, G. DE, et al. Cryptorchidism in free-living jaguar (*Panthera onca*): first case report. **Animal Reproduction**;17,2020.

JORGE NETO, P.N., ARAUJO, G.R., DECO-SOUZA, T. DE, BITTENCOURT, R.F., CSERMAK JR, A.C., PIZZUTTO, C.S., et al. Pharmacological semen collection of Brazilian wild felids. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, vol. 43, p. 704,2019.

KHEIRKHAH, M.S., MOLLAPOUR SISAKHT, M., MOHAMMADSADEGH, M., MOSLEMI, H.R. Sperm evaluation of Jungle Cat (*Felis chaus*) obtained by urethral catheterization (CT) after medetomidine administration. **Theriogenology**; 91:17–20., 2017.

LUBA, C. DO N., BOAKARI, Y.L., COSTA LOPES, A.M., DA SILVA GOMES, M., MIRANDA, F.R., PAPA, F.O., et al. Semen characteristics and refrigeration in free-ranging giant anteaters (*Myrmecophaga tridactyla*). **Theriogenology**; 84:1572–80., 2015.

LUEDERS, I., LUTHER, I., SCHEEPERS, G., VAN DER HORST, G. Improved semen collection method for wild felids: Urethral catheterization yields high sperm quality in African lions (*Panthera leo*). **Theriogenology**; 78:696–701., 2012.

MENDONÇA, MAC., NICHI, M., TEIXEIRA, R.H.F., BRAGA, F.R., SIMÕES, R., LOSANO, J.D. DE A, et al. Spermatocytic profile of captive giant anteaters (*Myrmecophaga tridactyla*): knowing more to preserve better. **Zoo Biology** 2021.

MIRANDA, F., BERTASSONI, A., ABBA, A.M. *Myrmecophaga tridactyla*. **The IUCN Red List of Threatened Species** 2014: e.T14224A47441961 2014. <https://doi.org/10.2305/IUCN.UK.2014-1.RLTS.T14224A47441961.en>.

Pansuriya PB, Maguire GEM, Friedrich HB. Physicochemical characterization and decomposition kinetics of (S)-4-[1-(2,3-dimethylphenyl)ethyl]-3H-imidazole HCl/S-enantiomer of medetomidineHCl. **J Therm Anal Calorim**;124:269–78., 2016.

PIZZUTTO, C.S., COLBACHINI, H., JORGE-NETO, P.N. One Conservation: the integrated view of biodiversity conservation. **Animal Reproduction**, 2021 in press.

SILVA, M.C.C. DA, ARAUJO, G.R. DE, KERSUL, M.G., NETO, P.N.J., AGUIAR, A.C.B. DE, MIRANDA, F.R., et al. Pharmacological semen collection and cryopreservation of the Giant Anteater (*Myrmecophaga tridactyla*) in the wild. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, vol. 43,p. 705, 2019.

SILVA, M.C.C. DA, ULLONY, K.M., ARAÚJO, G.R. DE, JORGE-NETO, P.N., ALBUQUERQUE, V.B., CARAMALAC, S.M., et al. Can detomidine replace medetomidine for pharmacological semen collection in domestic cats? **Animal Reproduction**;18, 2021.

TSUNEDA, P.P., DUARTE, M.F., SILVA LES, E., JORGE, A.A., HATAMOTO-ZERVOUDAKIS, L.K., PAZ, R.C.R. DA. Análise seminal e padronização da coloração eosina-nigrosina em tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*). **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**; 22:198–201, 2015.

## 5.6 REFERÊNCIAS DA INTRODUÇÃO

IUCN (International Union for Conservation of Nature)., *Myrmecophaga tridactyla*. **The IUCN Red List of Threatened Species**. Version 2014.

LUBA, C. do N. **Características Seminais e Resfriamento de Sêmen de Tamanduás-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) de Vida Livre** (pp. 1–112), Dissertação de mestrado em biotecnologia animal – UNESP, Botucatu, 2014.

LUBA, C. do N. Boakari, Y. L., Costa L., Alexandre, M., da Silva, G.M., Miranda, F. R., Papa, F. O. Ferreira, J. C. P. Semen characteristics and refrigeration in free-ranging giant anteaters (*Myrmecophaga tridactyla*). **Theriogenology**, v. 84, n. 9, p. 1572–1580, 2015.

MENDONÇA, M. A. C. **Análise descritiva do perfil espermático do tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla* Linnaeus, 1758) de cativeiro**. p. 81, Dissertação de mestrado em reprodução animal – USP, São Paulo 2010.

MIRANDA, F., BERTASSONI, A., ABBA, A.M., ***Myrmecophaga tridactyla*. The IUCN Red List of Threatened Species**, April., 2014.

OLIVEIRA, W. J. SANTOS, A. L.Q., SOUZA, W. V., CUSTÓDIO, A. E.I., LUX H. E. G., TEBALDI, J. H., ROSALINSKI M. F. Caracterização da fauna helmintológica de tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) e tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*) atropelados nas rodovias BR-050 e BR-455 (Minas Gerais, Brasil). **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 72, n. 6, p. 2175–2185, 2020.

SILVA, M. C. C., ARAUJO, G.R., et al. Pharmacological semen collection and cryopreservation of the Giant Anteater (*Myrmecophaga tridactyla*) in the wild. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 43, n. 2, p. 705, 2019.

**ANEXOS**

## ANEXO A – Autorização Sisbio para captura de tamanduá-bandeira de vida livre



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: 74398-1	Data da Emissão: 18/02/2020 19:52:11	Data da Revalidação*: 18/02/2021
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: JORGE APARECIDO SALOMÃO JUNIOR	CPF: 322.797.138-02
Título do Projeto: COLETA FARMACOLÓGICA DE SÊMEN EM TAMANDUÁ - BANDEIRA (Myrmecophaga tridactyla) DE VIDA LIVRE	
Nome da Instituição: Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia USP	CNPJ: 63.025.530/0019-33

#### Cronograma de atividades

#	Descrição da atividade	Início (mês/ano)	Fim (mês/ano)
1	Captura, contenção química e coleta de material biológico	03/2020	03/2021

#### Equipe

#	Nome	Função	CPF	Nacionalidade
1	Maitê Cardoso Coelho da Silva	Processamento das amostras coletadas	101.044.574-06	Brasileira
2	Pedro Nacib Jorge Neto	Processamento de amostras coletadas	313.293.348-17	Brasileira
3	ANTONIO CARLOS CSERMAK JUNIOR	contenção física, química e monitoramento dos animais	044.343.056-03	Brasileira
4	Gediendson Ribeiro de Araujo	Contenção física, química e monitoramento dos animais	010.062.814-10	Brasileira
5	THYARA DE DECO SOUZA	Responsável pelo laboratório e armazenamento de amostras	103.960.117-05	Brasileira
6	Cristiane Schilbach Pizzutto	Orientadora	179.412.468-30	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](http://www.icmbio.gov.br/sisbio)).

Código de autenticação: 0743980120200218

Página 1/4



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: 74398-1	Data da Emissão: 18/02/2020 19:52:11	Data da Revalidação*: 18/02/2021
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: JORGE APARECIDO SALOMÃO JUNIOR	CPF: 322.797.138-02
Título do Projeto: COLETA FARMACOLÓGICA DE SÊMEN EM TAMANDUÁ - BANDEIRA (Myrmecophaga tridactyla) DE VIDA LIVRE	
Nome da Instituição: Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia USP	CNPJ: 63.025.530/0019-33

#### 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	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.
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 exige 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 <a href="http://www.mma.gov.br/cgen">www.mma.gov.br/cgen</a> .

#### Locais onde as atividades de campo serão executadas

#	Descrição do local	Município-UF	Bioma	Caverna?	Tipo
1	Fazenda Barranco Alto	Aquidauana-MS	Pantanal	Não	Fora de UC Federal
2	Passo do Lontra Parque hotel	Corumbá-MS	Pantanal	Não	Fora de UC Federal

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](http://www.icmbio.gov.br/sisbio)).

Código de autenticação: 0743980120200218

Página 2/4



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: 74398-1	Data da Emissão: 18/02/2020 19:52:11	Data da Revalidação*: 18/02/2021
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: JORGE APARECIDO SALOMÃO JUNIOR	CPF: 322.797.138-02
Título do Projeto: COLETA FARMACOLÓGICA DE SÊMEN EM TAMANDUÁ - BANDEIRA (Myrmecophaga tridactyla) DE VIDA LIVRE	
Nome da Instituição: Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia USP	CNPJ: 63.025.530/0019-33

#### Atividades

#	Atividade	Grupo de Atividade
1	Coleta/transporte de amostras biológicas in situ	Fora de UC Federal
2	Captura de animais silvestres in situ	Fora de UC Federal

#### Atividades X Táxons

#	Atividade	Táxon	Qtde.
1	Captura de animais silvestres in situ	Myrmecophagidae	-
2	Coleta/transporte de amostras biológicas in situ	Myrmecophagidae	-

#### Materiais e Métodos

#	Tipo de Método (Grupo taxonômico)	Materiais
1	Amostras biológicas (Xenarthra)	Sêmen, Sangue, Pêlo, Fezes
2	Método de captura/coleta (Xenarthra)	Puçá

#### Destino do material biológico coletado

#	Nome local destino	Tipo destino
1	Universidade Federal de Mato Grosso do Sul	Laboratório
2	Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia USP	Laboratório

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](http://www.icmbio.gov.br/sisbio)).

Código de autenticação: 0743980120200218

Página 3/4



## ANEXO B – Autorização Sisbio para captura de tamanduá-bandeira de vida livre e de cativeiro



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: 74398-2	Data da Emissão: 28/07/2020 17:35:51	Data da Revalidação*: 18/02/2021
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: JORGE APARECIDO SALOMÃO JUNIOR	CPF: 322.797.138-02
Título do Projeto: COLHEITA FARMACOLÓGICA DE SÊMEN EM TAMANDUÁ - BANDEIRA (Myrmecophaga tridactyla) DE VIDA LIVRE E DE CATIVEIRO.	
Nome da Instituição: Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia USP	CNPJ: 63.025.530/0019-33

#### Cronograma de atividades

#	Descrição da atividade	Início (mês/ano)	Fim (mês/ano)
1	Captura, contenção química e coleta de material biológico	03/2020	03/2021

#### Equipe

#	Nome	Função	CPF	Nacionalidade
1	Maitê Cardoso Coelho da Silva	Processamento das amostras coletadas	101.044.574-06	Brasileira
2	Pedro Nacib Jorge Neto	Processamento de amostras coletadas	313.293.348-17	Brasileira
3	ANTONIO CARLOS CSERMAK JUNIOR	contenção física, química e monitoramento dos animais	044.343.056-03	Brasileira
4	Gediendson Ribeiro de Araujo	Contenção física, química e monitoramento dos animais	010.062.814-10	Brasileira
5	THYARA DE DECO SOUZA	Responsável pelo laboratório e armazenamento de amostras	103.960.117-05	Brasileira
6	Cristiane Schilbach Pizzutto	Orientadora	179.412.468-30	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](http://www.icmbio.gov.br/sisbio)).*

Código de autenticação: 0743980220200728

Página 1/4



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: 74398-2	Data da Emissão: 28/07/2020 17:35:51	Data da Revalidação*: 18/02/2021
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: JORGE APARECIDO SALOMÃO JUNIOR	CPF: 322.797.138-02
Título do Projeto: COLHEITA FARMACOLÓGICA DE SÊMEN EM TAMANDUÁ - BANDEIRA (Myrmecophaga tridactyla) DE VIDA LIVRE E DE CATIVEIRO.	
Nome da Instituição: Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia USP	CNPJ: 63.025.530/0019-33

#### 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 exige 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 <a href="http://www.mma.gov.br/cgen">www.mma.gov.br/cgen</a> .
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.

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](http://www.icmbio.gov.br/sisbio)).

Código de autenticação: 0743980220200728

Página 2/4



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: 74398-2	Data da Emissão: 28/07/2020 17:35:51	Data da Revalidação*: 18/02/2021
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: JORGE APARECIDO SALOMÃO JUNIOR	CPF: 322.797.138-02
Título do Projeto: COLHEITA FARMACOLÓGICA DE SÊMEN EM TAMANDUÁ - BANDEIRA (Myrmecophaga tridactyla) DE VIDA LIVRE E DE CATIVEIRO.	
Nome da Instituição: Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia USP	CNPJ: 63.025.530/0019-33

#### Locais onde as atividades de campo serão executadas

#	Descrição do local	Município-UF	Bioma	Caverna?	Tipo
1	Fazenda Barranco Alto	Aquidauana-MS	Pantanal	Não	Fora de UC Federal
2	Passo do Lontra Parque hotel	Corumbá-MS	Pantanal	Não	Fora de UC Federal
3	Zoológico Municipal de Guarulhos	Guarulhos-SP	Mata Atlântica	Não	Fora de UC Federal

#### Atividades

#	Atividade	Grupo de Atividade
1	Coleta/transporte de amostras biológicas in situ	Fora de UC Federal
2	Coleta/transporte de amostras biológicas ex situ	Atividades ex-situ (fora da natureza)
3	Captura de animais silvestres in situ	Fora de UC Federal

#### Atividades X Táxons

#	Atividade	Táxon	Qtde.
1	Captura de animais silvestres in situ	Myrmecophaga tridactyla	-
2	Coleta/transporte de amostras biológicas ex situ	Myrmecophaga tridactyla	-
3	Coleta/transporte de amostras biológicas in situ	Myrmecophaga tridactyla	-

#### Materiais e Métodos

#	Tipo de Método (Grupo taxonômico)	Materiais
1	Amostras biológicas (Xenarthra)	Sêmen, Sangue, Pêlo, Fezes, Ectoparasita
2	Método de captura/coleta (Xenarthra)	Puçá, Outros métodos de captura/coleta(contenção química através de projeção de dardo anestésico)

#### Destino do material biológico coletado

#	Nome local destino	Tipo destino
1	Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia USP	Laboratório
2	Universidade Federal de Mato Grosso do Sul	Laboratório

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](http://www.icmbio.gov.br/sisbio)).

Código de autenticação: 0743980220200728

Página 3/4

