

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
ESCOLA DE VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL

**ULTRASSONOGRAFIA ABDOMINAL DE TAMANDUÁS-BANDEIRA
(*Myrmecophaga tridactyla*) MACHOS E FÊMEAS.**

Luíza Lucena de Albuquerque
Orientadora: Prof^a. Dr^a. Naida Cristina Borges

GOIÂNIA
2017



**TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR VERSÕES ELETRÔNICAS
DE TESES E
DISSERTAÇÕES NA BIBLIOTECA DIGITAL DA UFG**

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás (UFG) a disponibilizar, gratuitamente, por meio da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD/UFG), regulamentada pela Resolução CEPEC nº 832/2007, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a Lei nº 9610/98, o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou *download*, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

1. Identificação do material bibliográfico: ☒ **Dissertação** ☐ **Tese**

2. Identificação da Tese ou Dissertação:

Nome completo do autor: Luíza Lucena de Albuquerque

Título do trabalho: ULTRASSONOGRAFIA ABDOMINAL DE TAMANDUÁS-BANDEIRA (*Myrmecophaga tridactyla*) MACHOS E FÊMEAS.

3. Informações de acesso ao documento:

Concorda com a liberação total do documento ☒ SIM ☐ NÃO¹

Havendo concordância com a disponibilização eletrônica, torna-se imprescindível o envio do(s) arquivo(s) em formato digital PDF da tese ou dissertação.

Assinatura do(a) autor(a)²

Ciente e de acordo:

Assinatura do(a) orientador(a)²

¹ Neste caso o documento será embargado por até um ano a partir da data de defesa. A extensão deste prazo suscita justificativa junto à coordenação do curso. Os dados do documento não serão disponibilizados durante o período de embargo.

Casos de embargo:

- Solicitação de registro de patente
- Submissão de artigo em revista científica
- Publicação como capítulo de livro
- Publicação da dissertação/tese em livro

²A assinatura deve ser escaneada.

LUÍZA LUCENA DE ALBUQUERQUE

**ULTRASSONOGRAFIA ABDOMINAL DE TAMANDUÁS-BANDEIRA
(*Myrmecophaga tridactyla*) MACHOS E FÊMEAS.**

Dissertação apresentada para obtenção do título de mestre em Ciência Animal junto à Escola de Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Goiás. Nível: Mestrado.

Área de concentração:

Cirurgia, Patologia animal e Clínica médica

Linha de pesquisa:

Clínica, diagnóstico por imagem e patologia clínica na saúde de animais de companhia e selvagens.

Orientador:

Prof^a. Dr^a. Naida Cristina Borges - EVZ/UFG

Comitê de orientação:

Prof^a. Dr^a. Danieli Brolo Martins - EVZ/UFG

Prof. Dr. Júlio Roquette Cardoso - EVZ/UFG

GOIÂNIA

2017

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do
Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UFG.

Albuquerque, Luíza Lucena de
ULTRASSONOGRAFIA ABDOMINAL DE TAMANDUÁS
BANDEIRA (*Myrmecophaga tridactyla*) MACHOS E FÊMEAS.
[manuscrito] / Luíza Lucena de Albuquerque. - 2017.
XV, 41 f.

Orientador: Profa. Dra. Naida Cristina Borges; co-orientadora Dra.
Danieli Brolo Martins; co-orientador Dr. Júlio Roquette Cardoso.
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás, Escola
de Veterinária e Zootecnia (EVZ), Programa de Pós-Graduação em
Ciência Animal, Goiânia, 2017.
Bibliografia. Anexos.
Inclui lista de figuras.

1. Animais Silvestres; . 2. Diagnóstico-por-imagem; 3. Ultrassom; .
4. Xenarthra. 5. Giant anteater. I. Borges, Naida Cristina, orient. II.
Título.

CDU 639.09

ESCOLA DE VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
COORDENAÇÃO DO CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL



1 ATA NÚMERO **470** DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DO PROGRAMA DE
2 PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL DA ESCOLA DE VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
3 DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOLÁS. Às **08h30min** do dia **26/06/2017**, reuniu-se na sala
4 de defesas do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, a Comissão Julgadora infra
5 nomeada para proceder ao julgamento da Defesa de Dissertação de Mestrado apresentado (a) pelo
6 (a) Pós-Graduando (a) **Luíza Lucena de Albuquerque**, intitulada: **"Ultrassonografia abdominal**
7 **de tamanduás-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) machos e fêmeas"**, apresentado para obtenção
8 do Título de Mestre em Ciência Animal, junto à Área de Concentração: **Patologia, Clínica e**
9 **Cirurgia Animal**, desta Universidade. O Presidente da Comissão Julgadora, **Profa. Dra. Naida**
10 **Cristina Borges**, iniciando os trabalhos, concedeu a palavra ao (a) candidato (a) **Luíza Lucena de**
11 **Albuquerque** para exposição em **quarenta** minutos do seu trabalho. A seguir, o senhor Presidente
12 concedeu a palavra, pela ordem sucessivamente, aos Examinadores, os quais passaram a arguir o (a)
13 candidato (a), durante o prazo máximo de **vinte** minutos, assegurando-se ao mesmo igual prazo para
14 responder aos Senhores Examinadores. Ultrapassada a arguição, que se desenvolveu nos termos
15 regimentais, a Comissão, em sessão secreta, expressou seu Julgamento, considerando o (a)
16 candidato (a) **Aprovado (a) ou Reprovado (a):**
17 **Profa. Dra. Naida Cristina Borges (Orientador (a))** Aprovado
18 **Profa. Dra. Rejane Guerra Ribeiro Simm** Aprovado
19 **Dr. Apóstolo Ferreira Martins** Aprovado
20 Em face do resultado obtido, a Comissão Julgadora considerou o(a) candidato(a) **Luíza Lucena de**
21 **Albuquerque**, Habilitado [(Habilitado(a) ou não Habilitado(a)] pelo(s)
22 motivo(s) abaixo exposto(s):

23 Cumprimento dos requisitos mínimos para
24 aprovação.

25
26
27
28
29
30
31
32
33

ESCOLA DE VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
COORDENAÇÃO DO CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL



34 A Banca Examinadora aprovou a seguinte alteração no título da dissertação:

35 *Não houve alterações sugeridas*

36 _____
37 _____
38 _____
39 _____
40 _____

41 Nada mais havendo a tratar, eu **Profa. Dra. Naida Cristina Borges** lavrei a presente ata que, após
42 lida e achada conforme foi por todos assinada.

43 Profa. Dra. Naida Cristina Borges

44 Profa. Dra. Rejane Guerra Ribeiro Simm

45 Dr. Apóstolo Ferreira Martins

Naida Borges
Rejane Guerra Ribeiro Simm
Apóstolo

Dedico este trabalho à minha família,
que é meu alicerce, inspiração e força.
Com muito amor.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente à minha família, pois sem eles eu não seria nada. À minha mãe, Eliane Rabelo de Lucena de Albuquerque, por ser meu porto seguro e minha maior inspiração. Ao meu pai, Pedro Moacir Ribeiro de Albuquerque, meu maior orgulho e grande inspiração, que me cobra sempre meus melhores resultados. Ao meu irmão, Lucas Lucena de Albuquerque, o “pirralho menor”, mais carinhoso e bondoso que o mundo poderia me dar. Ao meu irmão Marcello Lucena de Albuquerque, que deixou nossas vidas tão cedo e que não pôde me ver concretizar mais essa etapa. À minha avó, Maury Ribeiro de Albuquerque, minha avozinha querida e amada, que nos deixou um pouco antes, para que meu irmão pudesse tê-la segurando sua mão quando nos deixou. Amor eterno.

Ao meu amigo, namorado e companheiro, Ricardo de Paula, pelo carinho, compreensão e paciência. Por todo o apoio nessa etapa que não foi fácil pra mim.

Agradeço à Universidade Federal de Goiás, em especial à Escola de Veterinária e Zootecnia, por todos esses anos de aprendizado e crescimento. E um agradecimento mais especial ainda à professora Naida Cristina Borges, minha orientadora, que me apoiou, apesar de todas as circunstâncias e de todos os meus momentos de fraqueza.

Agradeço aos meus grandes amigos, pois sem eles, eu também não teria conseguido ultrapassar esta etapa, principalmente o trágico ano de 2016. Obrigada por estarem tão presentes na minha vida. Por me fazerem rir e me divertir, mesmo quando eu achava que não era possível. Obrigada por todos os momentos de descontração e também pelo apoio e ajuda nas horas sérias. Obrigada, Ana Carolina (Kaika), Evelyn, Paula, Paulo José, Saulo Humberto, Rauane, Fabrício, Lidiana e Franciane. Obrigada, Anderson, Danilo, Pedro, Loretha e João Paulo. Obrigada Umaitá, Gabriel, Vitor, Ana Angélica, Pedro Ernesto, Carol, José Guilherme, Kleber, Nathalia, Vanessa, Marcos, Tayana, Brunno, Isabella e Plínio.

A todos que não foram mencionados aqui, mas que não foram esquecidos, minha eterna gratidão.

“Podemos julgar o coração de um homem
pela forma como ele trata os animais.”
Immanuel Kant.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	1
2 REVISAO DE LITERATURA	2
2.1 Princípios básicos do exame ultrassonográfico em animais silvestres.....	2
2.1.1 Preparo para o exame ultrassonográfico.....	2
2.1.2 Sistemática de avaliação ultrassonográfica abdominal	3
2.1.3 Aplicações do exame ultrassonográfico em animais silvestres	4
2.2 Avaliação ultrassonográfica abdominal em animais silvestres	5
2.2.1. Sistema reprodutor feminino	5
2.2.2. Sistema reprodutor masculino	6
2.2.3 Sistema urinário	7
2.2.4 Adrenais.....	9
2.2.5 Baço	10
2.2.6 Fígado e vesícula biliar.....	11
2.2.7 Pâncreas	13
2.2.8 Trato gastrointestinal	14
3 OBJETIVOS.....	16
3.1. Objetivo geral	16
3.2. Objetivos específicos.....	16
4 MATERIAL E MÉTODOS.....	17
4.1 Contenção física e química.....	17
4.2 Avaliação ultrassonográfica em Modo-B	19
4.3 Análise estatística	21
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	22
6 CONCLUSÕES	32
REFERÊNCIAS	33

ANEXOS	35
Anexo A – Autorização SISBIO	35
Anexo B – Aprovação do CEUA	38

LISTA DE FIGURAS

- FIGURA 1 - Imagens ultrassonográficas de ovários de espécies silvestres (entre cursores). (A) imagem de ovário esquerdo de quati (*Nasua nasua*) em corte longitudinal; área anecóica circular, marcada pelo número 1 representa um possível folículo ovariano; RE: rim esquerdo. (B) imagem de ovário esquerdo de lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), apresentando parênquima hipoecóico (ponta de flecha) e área anecóica (seta branca) que representa um possível folículo ovariano. (C) imagem de ovário esquerdo (OV) de paca (*Cuniculus paca*), com presença de folículos ovarianos (setas brancas).....6
- FIGURA 2 - Imagem ultrassonográfica de testículo de lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) em corte longitudinal. A ecotextura apresenta-se grosseira e a linha hiperecóica (seta azul) que representa o mediastino testicular é vagamente definida.7
- FIGURA 3 - Imagem ultrassonográfica da vesícula urinária de um quati (*Nasua nasua*), em corte longitudinal. (A) vesícula urinária preenchida por conteúdo anecóico homogêneo. CD: cólon descendente (B) Imagem ampliada, demonstrando em detalhes as camadas da parede da vesícula urinária onde 1: camada muscular (hiperecóica); 2: camada submucosa (hipoecóica); 3: camada mucosa (hiperecóica).....8
- FIGURA 4 - Imagens ultrassonográficas dos rins de quatis (*Nasua nasua*). Rim em planos sagital (A), plano dorsal (B e D) e plano transversal (C). C: região cortical; M: região medular; P: pelve renal; D: divertículo renal; 1: presença de sinal medular.9
- FIGURA 5 - Imagens ultrassonográficas de adrenais de mamíferos silvestres (entre cursores). (A) Adrenal esquerda de quati (*Nasua nasua*) em corte longitudinal, em íntima relação anatômica com o rim esquerdo (RE). (B) Adrenal de paca (*Cuniculus paca*), demonstrando íntima relação com o rim. (C) Adrenal direita de mico-de-cheiro (*Saimiri sciureus*), apresentando aspecto bilobado e sem diferenciação corticomedular. (D) Adrenal direita de mico-de-cheiro (*Saimiri sciureus*), apresentando aspecto oval e diferenciação corticomedular. 10
- FIGURA 6 - Imagens ultrassonográficas do baço e suas relações topográficas em mamíferos silvestres. (A) baço de paca (*Cuniculus paca*). (B) Baço (asterisco) de lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), em íntima relação com o rim esquerdo (ponta de

- flecha), demonstrando a isoecogenicidade entre estes órgãos. (C) Baço de quati (*Nasua nasua*) em corte longitudinal, evidenciando a cápsula hiperecótica (1) e o limite cranial com a curvatura maior do estômago. 11
- FIGURA 7 - Imagem ultrassonográfica do fígado e vesícula biliar de quati (*Nasua nasua*). (A) Demonstração da relação anatômica do lobo lateral esquerdo com o estômago; vesícula biliar apresenta-se preenchida por conteúdo anecóico homogêneo e tem formato arredondado, com parede fina e hiperecótica. (B) Demonstração da relação anatômica do lobo caudado com o rim direito (RD). (C) Identificação das veias porta, com parede hiperecótica (1) e veias hepáticas com paredes isoecóticas (2). S: sombra acústica projetada pela presença de costela. 12
- FIGURA 8 - Imagens ultrassonográficas de vesícula biliar em dois exemplares de sagui (*Callithrix jacchus*). (A) Vesícula biliar apresentando aspecto multi-lobado, com fina parede hiperecótica; em região dorsocaudal à vesícula biliar, pode-se visualizar o ducto cístico (flecha branca). (B) Vesícula biliar apresentando aspecto bilobado, dando a impressão de que está dobrada ao meio. Estas duas imagens de uma mesma espécie demonstram a variação de formatos que este órgão pode apresentar ao exame ultrassonográfico. 13
- FIGURA 9 - Imagem ultrassonográfica do pâncreas (entre asteriscos) de quati (*Nasua nasua*), em corte longitudinal. (A) Pâncreas apresenta-se isoecóico em relação aos tecidos adjacentes. (B) Pâncreas apresenta-se hipoeecóico em relação aos tecidos adjacentes. DUO: duodeno. 14
- FIGURA 10 - Imagens ultrassonográficas do trato gastrintestinal de quatis (*Nasua nasua*). (A) Detalhe das camadas da parede em uma alça intestinal; 1: camadas serosa e subserosa (hiperecóticas); 2: camada muscular (hipoeecóica); 3: camada submucosa (hiperecóica); 4: camada mucosa (hipoeecóica); 5: interface luminal (hiperecóica). (B) Mensuração da parede gástrica em corte longitudinal indicada entre cursores. ES: estômago; BA: baço. 15
- FIGURA 11 – Centro cirúrgico e aparelho de anestesia inalatória portátil do cirúrgico da Fundação Jardim Zoológico de Brasília, Distrito Federal (FJZB-DF)..... 18
- Figura 12 – (A) Tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) sendo anestesiado com indução e manutenção de plano anestésico através de máscara de oxigênio (O₂) a 100%, com vaporizador calibrado para fornecimento de isoflurano (Isoflurano, Instituto Biochimico Indústria Farmacêutica Ltda, Itatiaia – RJ, Brasil) em circuito

com reinalação de gases, do tipo Baraka; (B) Coleta de sangue em tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) em veia safena. 19

FIGURA 13 – Realização de tricotomia ampla em abdômen de tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) com uso de lâmina número 40 e monitoração por meio de auscultação cardiorrespiratória. 20

FIGURA 14 – Esquema demonstrando protocolo de varredura abdominal por meio de exame ultrassonográfico, iniciando-se na vesícula urinária, seguindo em sentido anti-horário, pela lateral esquerda até a região epogástrica e descendo pela lateral direita, de volta à vesícula urinária para, em seguida, realizar varredura das regiões hipogástrica e mesogástrica. 21

FIGURA 15 - Imagens ultrassonográficas do trato genito-urinário de tamanduás-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*). (A) Vesícula urinária com conteúdo anecóico homogêneo, e parede composta por duas linhas hiperecóticas separadas por uma linha hipoeecótica (entre cursores) – Medida entre cursores: 0,25cm. (B) Corpo uterino (entre cursores) apresentando-se alongado, com porção final arredondada e lúmen hiperecótico ao centro – Medida entre cursores: 2,97cm. (C) Corpo uterino (entre cursores) apresentando-se alongado, com porção final arredondada e contendo pequena quantidade de líquido de aspecto anecóico em seu interior (indicado por seta branca) – Medida entre cursores: 2,11cm; (D) Testículo esquerdo (entre cursores), intrabdominal apresentando-se ovalado, de ecotextura homogênea e com mediastino central visível como uma fina linha hiperecótica (ponta de seta branca) – Medidas entre cursores: 1-8,15cm; 2-3,23cm. 23

FIGURA 16 – Imagens da realização do exame ultrassonográfico abdominal de tamanduás-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*), demonstrando o posicionamento do transdutor para identificação dos rins. (A) posição para localização do rim esquerdo em corte sagital, com transdutor posicionado na fossa ilíaca esquerda, abaixo da última costela, próximo à prega da coxa esquerda; (B) posição para localização do rim direito em corte sagital, com transdutor posicionado na fossa ilíaca direita, abaixo da última costela, direcionando o transdutor por baixo do arco costal, próximo à prega da coxa direita. 24

FIGURA 17 – Imagens ultrassonográficas de rins de tamanduás-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*). (A) Imagem de rim esquerdo em corte sagital, demonstrando as três regiões visibilizadas no exame ultrassonográfico: cortical renal (seta fina branca), a região mais externa do rim, de aspecto homogêneo e hipoeecótico; a medular (seta

fina vermelha), região intermediária, de aspecto anecóico e levemente heterogêneo; e a pelve renal (seta grossa branca) área hiperecótica na região central do órgão – Medida entre cursores: 1-7,30cm; 2-3,06cm). (B) Imagem de rim esquerdo em corte sagital, demonstrando as três regiões visibilizadas no exame ultrassonográfico e fazendo a mensuração das regiões cortical (medida entre cursores 1: 1,23cm) e medular (medida entre cursores 2: 1,08cm).....25

Figura 18 – (A) Esquema demonstrando aproximadamente o formato e localização do baço (estrutura vermelha alongada) de tamanduás-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*), que se encontra posicionado em região cranial esquerda da cavidade abdominal, parcialmente sob o gradil costal, avançando até a porção media do abdômen, em direção ventral, aproximando-se à cicatriz umbilical. Transdutor posicionado em região de transição pélvico-abdominal para identificação da vesícula urinária. (B e C) Imagens ultrassonográficas de baço de tamanduás-bandeira, demonstrando sua ecotextura e ecogenicidade e interrelação com a curvatura maior do estômago.27

Figura 19 – (A) Imagem demonstrando a posição do transdutor para a identificação do fígado e da vesícula biliar de tamanduás-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*), que se encontra em região xifoide, voltado para baixo do arco costal. Para a identificação da vesícula biliar, o transdutor deve ser direcionado levemente à direita da linha alba. (B) Imagem ultrassonográfica do fígado (seta branca) e da vesícula biliar (entre pontas de seta amarelas), demonstrando ecotextura e ecogenicidade do parênquima hepático e o conteúdo anecóico homogêneo contido na vesícula biliar, bem como sua parede fina e hiperecótica e a interrelação entre esses dois órgãos.28

FIGURA 20 - Imagens ultrassonográficas de trato gastrintestinal de tamanduás-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*). (A, B e C) Detalhes das paredes de estômago (A), intestino delgado (B) e reto (C), demonstrando presença de cinco camadas enumeradas de um à cinco, sendo: 1 – serosa/subserosa (hiperecótica); 2 – muscular (hipoecótica); 3 – submucosa (hiperecótica); 4 – mucosa (hipoecótica) e 5 – lúmen (hiperecótica), limitadas pela presença de conteúdo hiperecótico no lúmen composto por conteúdo alimentar/fecal e gases (pontas de seta) formadores de sombra acústica posterior (asteriscos).....30

RESUMO

O tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) é um mamífero silvestre, da superordem Xenarthras, nativo das Américas Central e do Sul e que está, atualmente, classificado como vulnerável na lista de espécies ameaçadas de extinção, fato que pode ter como causas, desde o avanço territorial das atividades agropecuárias às construções de estradas e queimadas. Pesquisas científicas são de suma importância para a conservação de espécies incluídas nessa lista e existe uma escassez de dados acerca dos tamanduás-bandeira. Dentre essas informações a serem coletadas, existem poucas informações acerca do exame ultrassonográfico nesta espécie. A ausência de um padrão de referência para a realização e avaliação do exame ultrassonográfico para espécies específicas pode limitar a aplicação deste exame e impedir o estabelecimento de um diagnóstico preciso. Por estes motivos, objetivou-se nesse estudo estabelecer um padrão de referência para a avaliação ultrassonográfica do abdômen de tamanduás-bandeira machos e fêmeas. Para isso, foram utilizados 10 animais adultos, cinco fêmeas e cinco machos, clinicamente saudáveis, provenientes da Fundação Jardim Zoológico de Brasília. Os animais foram anestesiados utilizando protocolo da própria Fundação, os animais foram posicionados em decúbito dorsal e, em seguida, foi realizada a tricotomia ampla do abdômen para possibilitar a varredura abdominal. Foram estabelecidas as estruturas visíveis no exame ultrassonográfico abdominal dos tamanduás, bem como descritas: posição topográfica, relações anatômicas, ecotextura e ecogenicidade de vesícula urinária, útero, testículos, rins, baço, fígado, estômago e alças intestinais. Também foi descrita a presença de alterações em alguns animais, como: líquido intra-uterino; hepatomegalia; esplenomegalia; líquido-livre abdominal. Verificou-se que o exame ultrassonográfico abdominal de tamanduás-bandeira pode ser realizado segundo o que já é preconizado para cães e gatos e sua avaliação e interpretação podem ser comparadas tanto com os exames de mamíferos domésticos quanto com descrições já documentadas em outras espécies de mamíferos silvestres.

Palavras-chave: Animais Silvestres; Diagnóstico-por-imagem; Ultrassom; Xenarthra.

ABSTRACT

The giant anteater (*Myrmecophaga tridactyla*) is a wild mammal of the superorder of Xenarthras, native to Central and South America, which is currently classified as vulnerable in the list of endangered species. A fact that can have as causes, from the territorial advance of the agricultural activities to the constructions of roads and fires. Scientific research is of great importance for the conservation of species included in this list and there is a dearth of data about the anteater. Among these information to be collected, there is little information about ultrasound examination in this species. The absence of a reference standard for performing and evaluating ultrasonographic examination for specific species may limit the application of this test and disrupt the establishment of an accurate diagnosis. For these reasons, the aim of this study was to establish a reference standard for the ultrasonographic evaluation of the abdomen of male and female giant anteaters. For this, 10 adult animals, five females and five males, clinically healthy, were used from the Fundação Jardim Zoológico de Brasília. The animals were anesthetized using the Foundation's own protocol, the animals were placed in dorsal decubitus position, and then a wide tricotomy of the abdomen was performed to allow abdominal scanning. The visible structures were established in the abdominal ultrasound examination of the anteaters, have also been established: topographic position, anatomical relationships, ecotexture and echogenicity of: urinary vesicle, uterus, testes, kidneys, spleen, liver, stomach and intestines. It has also been described the presence of alterations in some animals, such as: an animal with intrauterine fluid; an animal with hepatomegaly; an animal with splenomegaly; and three animals with abdominal fluid. It has been verified that the abdominal ultrasound examination of anteater can be performed according to what is already recommended for dogs and cats and its evaluation and interpretation can be compared with the examinations of domestic mammals as well as descriptions already documented in other species of mammals Wild.

Keywords: Diagnostic imaging; Giant anteater; *Myrmecophaga tridactyla*; Ultrasonography; Wild animals; Xenarthra.

1 INTRODUÇÃO

Um dos primeiros levantamentos feitos sobre a fauna de mamíferos brasileira demonstrou, em 1996, que cerca de 524 espécies de mamíferos ocorriam em território brasileiro, o que representava aproximadamente 13% da mastofauna do mundo naquela época. Esses números faziam do Brasil o país com a maior riqueza de mamíferos de toda a região neotropical¹. Em outro levantamento, publicado em 2012, verificou-se que há número maior de mamíferos identificados em território brasileiro, chegando a 701 espécies².

Os mamíferos com ocorrência no cerrado totalizam cerca de 251 espécies, sendo 32 delas exclusivas desse bioma e destas, 19 estão inclusas na lista nacional das espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção³. Neste sentido, pode-se supor que estudos sobre essas espécies nativas são de suma importância para sua conservação.

Além disso, no Brasil, o desenvolvimento econômico é tradicionalmente ligado à expansão das fronteiras da agricultura, pecuária e indústria, bem como a expansão da rede rodoviária. Este tipo de estratégia tem sido responsável pela mudança de paisagens do país. O desmatamento de espécies nativas do cerrado e caatinga, por exemplo, está intimamente relacionado com a construção de estradas^{4,5} e a consequente restrição do habitat natural desses animais nativos e ameaçados. As estradas podem funcionar como barreiras ecológicas dividindo as populações de animais selvagens, podendo também provocar poluição da água e do solo e levando à mortalidade por atropelamento⁶.

O tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) é um dos animais silvestres nativos do Brasil que necessitam de maior número de dados referentes à sua espécie. Sua distribuição geográfica originalmente abrangia todo o território nacional⁴. Têm sua presença registrada em ambientes florestais, porém ocorre com maior frequência em regiões de campos e cerrados⁶. A distribuição populacional pelo território e a densidade dessas populações estão condicionadas aos fatores biogeográficos, à interferência antrópica, às diferenças no tipo de habitat e à disponibilidade de recursos, todos com reflexo no comportamento da espécie⁴.

O tamanduá-bandeira encontra-se entre as principais espécies de mamíferos que são vítimas de atropelamentos e de queimadas. O fogo é impactante sobre populações como estas que são pequenas e presentes em habitat fragmentados, além de propensos a queimadas constantemente, como é o caso do cerrado⁶. Em contrapartida, pesquisadores observaram que tamanduás-bandeira voltam a utilizar áreas atingidas pelo fogo após as queimadas⁷.

Entre os objetivos dos parques zoológicos aplicados a esta espécie animal encontra-se a pesquisa científica, que deve ser realizada, com a finalidade de aprimorar o conhecimento da espécie e repasse de informações a outros centros de conservação⁸. No que se refere a relação entre os tamanduás-bandeira e os jardins ou parques zoológicos a experiência demonstrou que estes devem ser considerados locais não só para sua exibição ao público, mas também para a conservação e a reprodução desses animais.

A pequena quantidade de informações sobre anatomia topográfica nessa espécie, remete a obrigatoriedade de mais estudos de interesse médico veterinário. A ultrassonografia atualmente é um método acessível que fornece informações valiosas sobre a anatomia e avaliação morfofisiológica dos órgãos⁹, sendo uma técnica rápida para mensuração, que pode ser utilizada na clínica, à campo e em laboratórios. Possui algumas vantagens sobre as demais técnicas de imagem, que incluem o preço acessível e a portabilidade¹², além de ser um método de diagnóstico não invasivo¹¹.

O exame ultrassonográfico transabdominal é uma forma não invasiva e prática de se avaliar a integridade dos órgãos abdominais, podendo-se, assim, estabelecer um diagnóstico precoce e preciso de várias enfermidades, permitindo intervenção rápida para garantir o melhor atendimento a animais de todas as espécies¹⁰.

As particularidades anatomo-topográficas e doenças que podem ser diagnosticadas por meio do exame ultrassonográfico em animais domésticos, principalmente em cães e gatos, estão bem determinadas¹² e, apesar de o primeiro relato do uso do exame ultrassonográfico em animais de zoológico ter sido realizado em 1978 e de um exame comparado aos animais domésticos ser possível e bem empregado¹¹, o emprego desta técnica em animais silvestres e exóticos ainda é limitado, pois requer fundamentação científica para cada espécie¹³.

Desta forma, este estudo visa definir as estratégias para a realização do exame ultrassonográfico da região abdominal, com padronização de cortes, definição dos limites anatômico-topográficos e descrição dos padrões de textura e ecogenicidade das estruturas abdominais.

2 REVISAO DE LITERATURA

2.1 Princípios básicos do exame ultrassonográfico em animais silvestres

2.1.1 Preparo para o exame ultrassonográfico

A maioria das espécies silvestres requer algum tipo de contenção química para a realização do exame ultrassonográfico, variando desde uma leve sedação até anestesia geral¹¹.

Para isso é necessário que os profissionais envolvidos estejam sempre atentos para alguns cuidados que devem ser observados antes do manejo dos animais, visando minimizar o estresse causado a eles¹⁴.

Durante a realização dos procedimentos de captura e contenção deve-se trabalhar dentro de uma margem de segurança nos cálculos das doses de fármacos utilizados, visando minimizar efeitos cardiorrespiratórios indesejáveis. É importante ter sempre à mão fármacos e equipamentos para serem utilizados em situações de acidente ou emergências tanto com os animais quanto com os membros da equipe¹⁴.

O preparo de mamíferos silvestres e exóticos para o exame ultrassonográfico abdominal se assemelha muito ao preparo de animais domésticos. Recomenda-se um período de jejum antes da realização do exame, visando evitar artefatos de imagem que podem ser causados por conteúdo fecal ou alimentar. Este período é variável, dependendo da espécie e das condições físicas do paciente¹¹.

Em animais com pelos, recomenda-se a tricotomia da região a ser examinada^{11,15}. Ao se realizar esta tricotomia, recomenda-se minimizar a área de retirada dos pelos, evitando assim grande perda de calor por parte do animal e minimizando o risco de hipotermia¹⁵.

Em algumas espécies como, por exemplo, nas chinchilas, é possível se realizar o exame atreves do pelo, utilizando-se gel ultrassonográfico suficiente para excluir o ar⁶. Caso não seja possível a retirada dos pelos, por qualquer motivo, pode-se molhar os pelos antes da aplicação do gel ultrassonográfico¹¹, atentando-se sempre para não molhar demais, principalmente os animais de menor porte, visando, novamente, evitar a hipotermia¹⁵.

O posicionamento do animal para a realização do exame pode variar, de acordo com a espécie avaliada, a região a ser examinada e ainda de acordo com a preferência do ultrassonografista, porém, os posicionamentos mais comumente adotados são o decúbito dorsal e lateral e, em casos de ultrassonografia transretal, o animal pode ser mantido de pé, com contenção física¹¹.

2.1.2 Sistemática de avaliação ultrassonográfica abdominal

É recomendado que se siga um protocolo para a realização de uma avaliação sistematizada dos órgãos abdominais. Devem ser observadas anormalidades como diferença no número de órgãos, sua posição, forma, tamanho, ecotextura e ecogenicidade, além da inter-relação entre as estruturas e das particularidades anatômicas dos órgãos¹⁰. Para cães e gatos de pequeno a médio porte, a frequência de 7,5MHz é considerada adequada para a realização do exame ultrassonográfico¹⁶. Esta frequência pode ser extrapolada para mamíferos silvestres de mesmo porte¹².

Diferentes autores citam diferentes ordens na varredura abdominal. Uma das opções é iniciar o exame pelo fígado e seguir por baço, estômago, duodeno, pâncreas, rins, glândulas adrenais, bexiga, próstata, linfonodos sublobares e, em seguida, proceder varredura do trato intestinal remanescente e linfonodos abdominais adicionais^{9,16}.

Outra sugestão é iniciar a varredura no fígado e prosseguir-la em sentido anti-horário, onde temos a ordem baço, rim esquerdo, vesícula urinária e finalizando em rim direito e fígado novamente¹⁷. Ou iniciar a varredura com a identificação da vesícula urinária, seguindo cranialmente pela fossa ilíaca direita, pelo flanco direito, até alcançar a região epigástrica, e descendo pelo hipocôndrio esquerdo, passando pelo flanco esquerdo, até a fossa ilíaca esquerda. Por fim, realizando varredura pelas regiões hipogástrica e mesogástrica¹⁰.

Independentemente da ordem que se escolhe seguir, devem ser avaliadas, por meio de cortes transversais e longitudinais as estruturas visíveis dentre os órgãos abdominais: vesícula urinária, rins, adrenais, baço, fígado, vesícula biliar, testículos, próstata, ovários, pâncreas, estômago e intestinos e as relações anátomo-topográficas dos órgãos abdominais, além de contornos, margens, tamanho, espessura de parede, ecotextura e ecogenicidade desses órgãos devem ser determinadas¹⁰.

2.1.3 Aplicações do exame ultrassonográfico em animais silvestres

Na medicina de animais silvestres o exame ultrassonográfico se destaca por seu uso na área de reprodução. Porém assim como na medicina de animais domésticos, este exame possui várias aplicações em diferentes áreas como, por exemplo, na cardiologia, oncologia, ginecologia, andrologia, nefrologia, oftalmologia, entre outras¹¹. Algumas espécies de mamíferos silvestres e exóticos possuem como fator limitante na avaliação ultrassonográfica a presença de grande quantidade de gases presente no trato gastrointestinal como, por exemplo, os coelhos e pequenos roedores¹⁸.

Para a realização do exame é importante que o ultrassonografista esteja familiarizado com a anatomia normal dos órgãos em estudo, para que este seja capaz de reconhecer e diferenciar as variações normais das alterações causadas por doenças como, por exemplo, a presença de líquido livre abdominal, que pode ser fisiológica em algumas espécies. O exame ultrassonográfico também pode ser de grande auxílio em casos em que seja necessário exame de biópsia, pois pode servir de guia para o exame e possibilitar a seleção do melhor local para realização da punção¹¹.

É interessante ressaltar que, mesmo havendo uma grande variedade de espécies silvestres e existindo uma grande variação entre elas, é possível se fazer uma comparação para

a avaliação ultrassonográfica, pois, geralmente, a ecotextura normal dos órgãos não sofre grandes variações, o que acaba por facilitar a interpretação dos exames de espécies sobre as quais não há muita informação acerca dos órgãos em estudo¹¹.

2.2 Avaliação ultrassonográfica abdominal em animais silvestres

2.2.1. Sistema reprodutor feminino

Nas fêmeas o tamanho e forma do útero podem variar bastante entre as espécies animais, mas, de forma geral, o útero se apresenta como uma estrutura hipoeconica, de ecotextura homogênea. A ecotextura, assim como a presença ou não de conteúdo em sua luz podem sofrer variações, de acordo com o ciclo ovariano. A ultrassonografia é bem empregada no diagnóstico e acompanhamento de gestações, possibilitando avaliar fases iniciais de gestação, assim como confirmar ou não a viabilidade e o crescimento fetal¹¹.

A avaliação ultrassonográfica dos ovários é possível e permite, na maioria das espécies animais, definir a fase do ciclo ovariano, podendo se fazer a diferenciação entre folículos e corpo lúteo. Os ovários dos carnívoros domésticos são considerados pequenos e de difícil visualização, pois sua ecogenicidade é semelhante à dos tecidos adjacentes¹⁹. A avaliação ultrassonográfica pode ser eficiente na avaliação de doenças ovarianas em várias espécies, tendo sido utilizada na identificação de cistos e folículos em quatis (*Nasua nasua*)⁴ e em porquinhos da índia²⁰ (FIGURA 1).

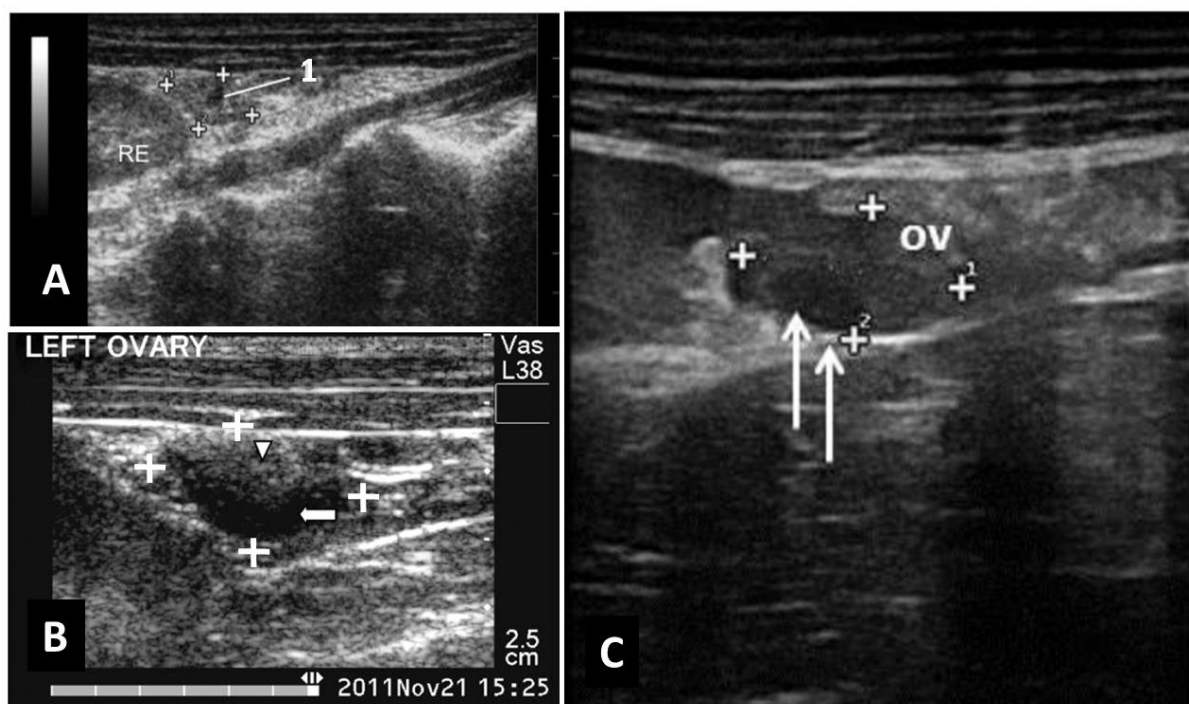


FIGURA 1 - Imagens ultrassonográficas de ovários de espécies silvestres (entre cursores). (A) imagem de ovário esquerdo de quati (*Nasua nasua*) em corte longitudinal; área anecóica circular, marcada pelo número 1 representa um possível folículo ovariano; RE: rim esquerdo. (B) imagem de ovário esquerdo de lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), apresentando parênquima hipoeecóico (ponta de flecha) e área anecóica (seta branca) que representa um possível folículo ovariano. (C) imagem de ovário esquerdo (OV) de paca (*Cuniculus paca*), com presença de folículos ovarianos (setas brancas).

Fonte: Adaptado de Ribeiro et al¹²; Guimarães et al²¹ e Feliciano et al²².

2.2.2. Sistema reprodutor masculino

Em machos, assim como nas fêmeas, o exame ultrassonográfico é uma ferramenta importante para a avaliação do status reprodutivo dos órgãos, trazendo informações acerca do tamanho e do desenvolvimento tanto dos testículos quanto das glândulas acessórias, quando estas estão presentes. Em estudo realizado com lobos-guará (*Chrysocyon brachyurus*), não foi possível a identificação da próstata em relação ao tecido adjacente à região topográfica da glândula, sugerindo a necessidade de mais estudos acerca desta glândula na espécie referida²¹.

Em mamíferos os testículos apresentam grau mediano de ecotextura, sendo ecóico e homogêneo. Apresenta ainda uma estrutura hiperecóica e linear na porção central do órgão que representa o mediastino testicular. A cauda do epidídimo é, geralmente, hipoeecóica em relação ao testículo¹¹. Em estudo realizado em lobos-guará a aparência dos testículos demonstrou-se diferente da encontrada em mamíferos domésticos, apresentando-se hipoeecóicos, com ecotextura grosseira e o mediastino testicular sendo levemente hiperecóico e pouco definido²¹ (FIGURA 2).

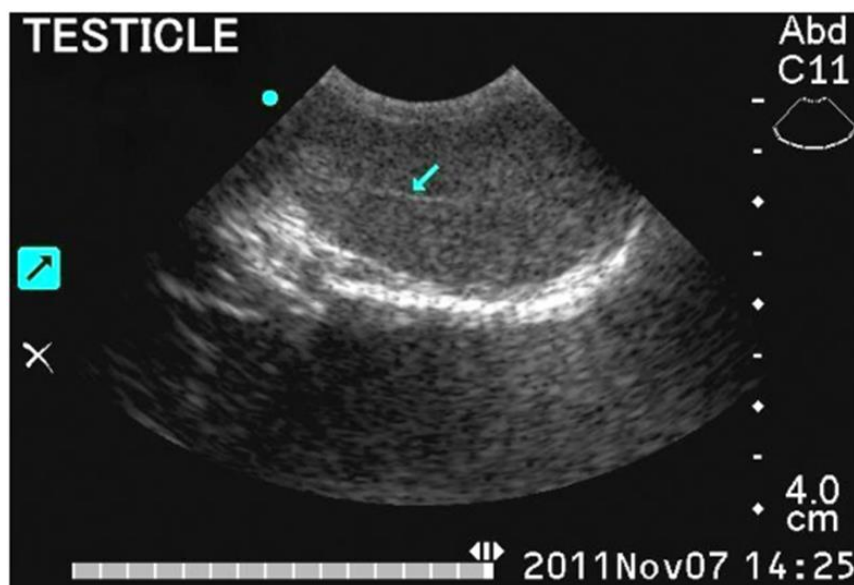


FIGURA 2 - Imagem ultrassonográfica de testículo de lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) em corte longitudinal. A ecotextura apresenta-se grosseira e a linha hiperecótica (seta azul) que representa o mediastino testicular é pouco definida.

Fonte: Guimarães et al²¹.

2.2.3 Sistema urinário

A avaliação da vesícula urinária traz informações tanto acerca de sua parede quanto de seu conteúdo, podendo demonstrar presença de cálculos, ureteres ectópicos, espessamento de parede por inflamação ou neoplasias¹¹. Em estudo realizado com quatis, a parede da vesícula urinária apresentou-se como duas linhas hiperecóticas, separadas por uma terceira linha hipoecótica, assim como o descrito para cães e gatos¹² (FIGURA 3). Estudo realizado com Pacas (*Cuniculus paca*) obteve as mesmas conclusões, sendo a espessura de parede observada nestes animais de aproximadamente 0,12cm²², assim como em lobos-guará, com espessura de parede variando entre 0,17cm e 0,28cm²¹.

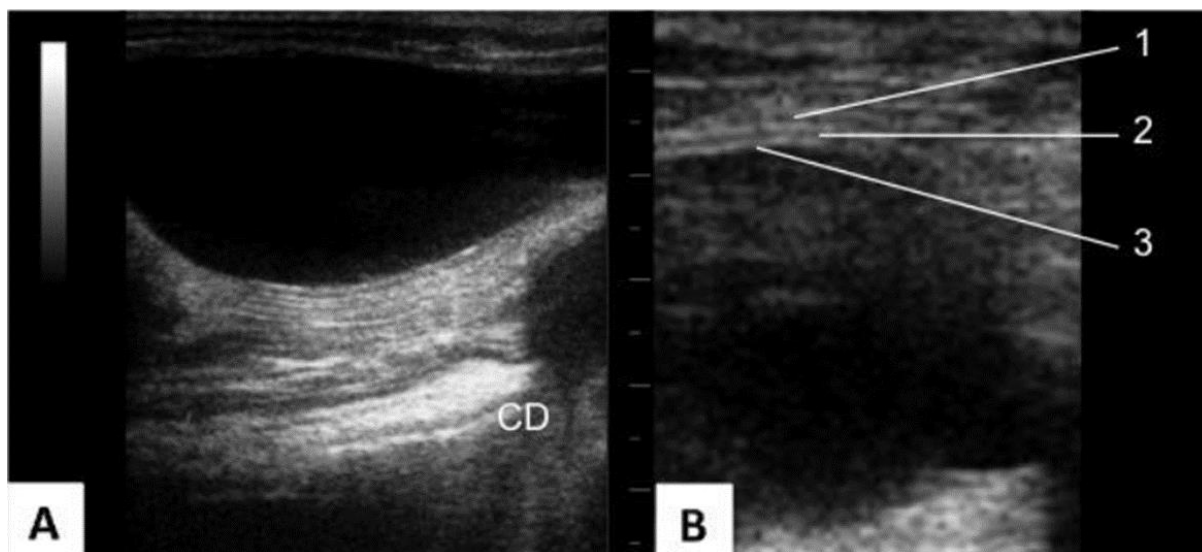


FIGURA 3 - Imagem ultrassonográfica da vesícula urinária de um quati (*Nasua nasua*), em corte longitudinal. (A) vesícula urinária preenchida por conteúdo anecóico homogêneo. CD: cólon descendente (B) Imagem ampliada, demonstrando em detalhes as camadas da parede da vesícula urinária onde 1: camada muscular (hiperecólica); 2: camada submucosa (hipoecólica); 3: camada mucosa (hiperecólica).
Fonte: Ribeiro et al¹².

O exame ultrassonográfico dos rins identifica, em corte sagital, a córtex renal, a medular e o seio renal como três regiões distintas, sendo o seio renal a região mais ecogênica e a medular a região menos ecogênica. A região cortical apresenta-se isoecólica ou levemente hipoecólica em relação ao parênquima normal do fígado. O tamanho dos rins varia bastante entre as espécies de mamíferos, entretanto, pode-se fazer um comparativo com os achados ultrassonográficos em animais domésticos¹¹.

Em quatis os rins foram descritos como órgãos de formato ovalado, contornos regulares e cápsula hiperecólica. A cortical apresentou-se hipoecólica, a medular anecólica e a pelve hiperecólica, com relação cortiço-medular bem definida¹² (FIGURA 4), o que é bastante semelhante ao encontrado em cães e gatos¹⁶ e em outras descrições de mamíferos silvestres como macacos prego (*Cebus apella*)²³ e lobos-guará²¹.

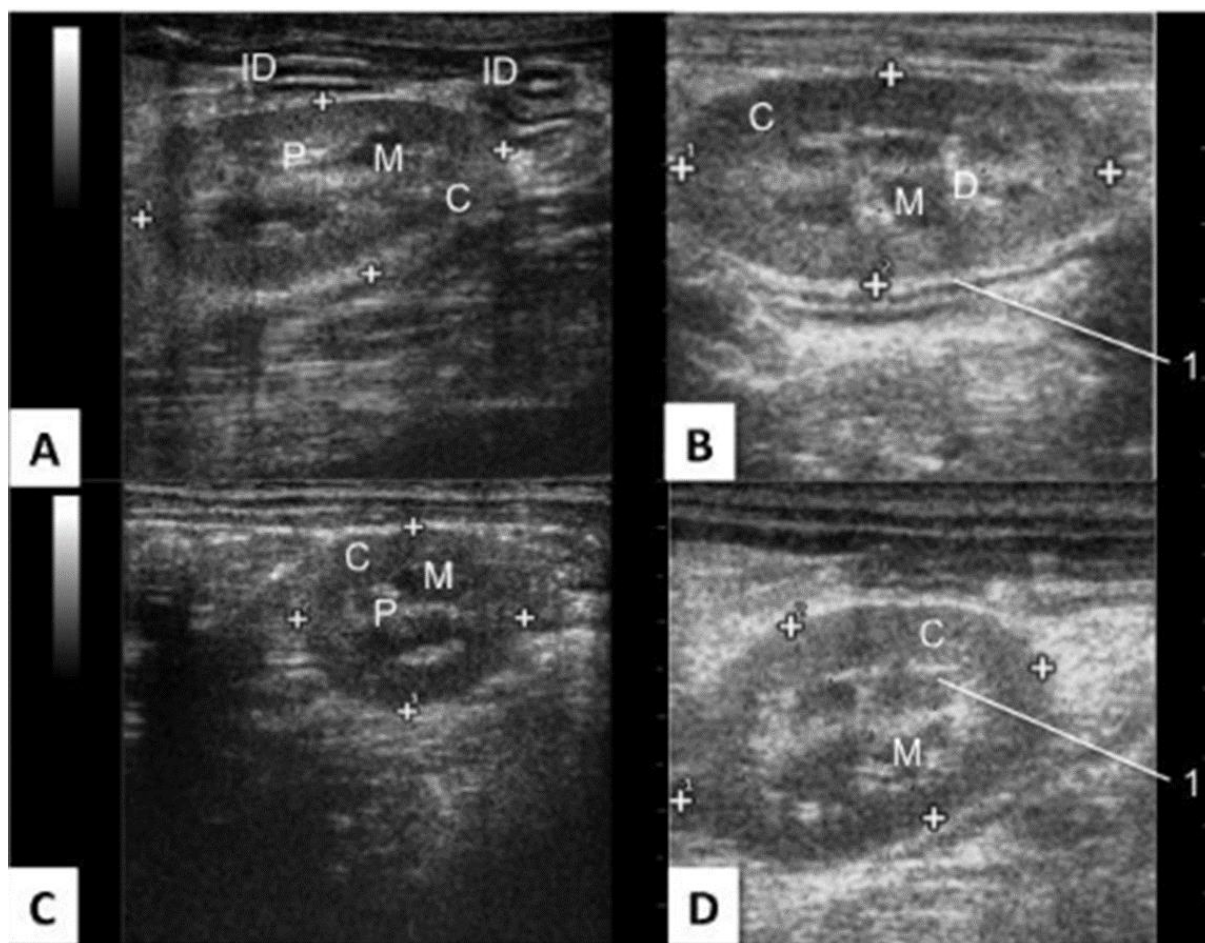


FIGURA 4 - Imagens ultrassonográficas dos rins de quatis (*Nasua nasua*). Rim em planos sagital (A), plano dorsal (B e D) e plano transversal (C). C: região cortical; M: região medular; P: pelve renal; D: divertículo renal; 1: presença de sinal medular.
Fonte: Ribeiro et al¹².

2.2.4 Adrenais

A identificação da adrenal esquerda costuma ser mais fácil em cães e gatos quando comparada à adrenal direita¹⁶, tal fato também foi observado em quatis¹². Esta dificuldade pode ser justificada pela localização topográfica do baço nestas espécies, que se encontra adjacente à adrenal esquerda e, eventualmente, proporciona imagens onde porções deste órgão aparecem no mesmo plano que a glândula, o que pode confundir o avaliador²⁴. Porém, em estudos realizados com espécies de primatas não humanos, as adrenais esquerdas desses animais proporcionaram maior dificuldade de visibilização, fato que também é descrito em humanos²⁵.

As adrenais apresentam-se com ecotextura hipoecóica e uniforme, podendo-se às vezes observar sua junção cortico-medular e podendo apresentar tamanhos e formas variados, dependendo da espécie¹¹. Em estudo com quatis adultos, constatou-se contorno ovalado, semelhante ao apresentado por gatos domésticos, ecotextura hipoecóica e não foi possível identificar a distinção entre região cortical e medular¹². Já em estudo realizado com pacas, foi

constatado que os valores biométricos das adrenais desses animais são maiores do que os observados nos animais de companhia²² (FIGURA 5).

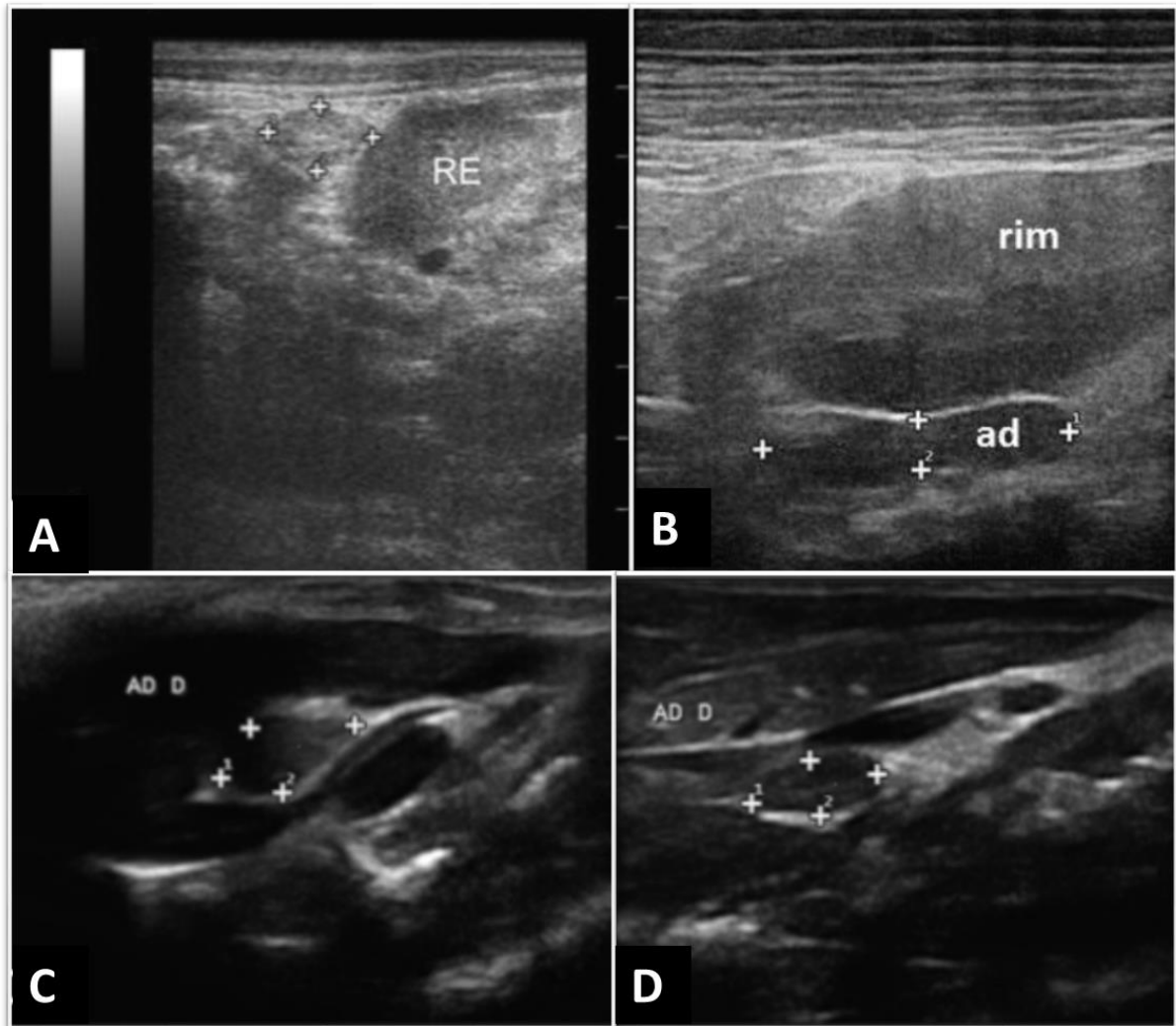


FIGURA 5 - Imagens ultrassonográficas de adrenais de mamíferos silvestres (entre cursores). (A) Adrenal esquerda de quati (*Nasua nasua*) em corte longitudinal, em íntima relação anatômica com o rim esquerdo (RE). (B) Adrenal de paca (*Cuniculus paca*), demonstrando íntima relação com o rim. (C) Adrenal direita de mico-de-cheiro (*Saimiri sciureus*), apresentando aspecto bilobado e sem diferenciação corticomedular. (D) Adrenal direita de mico-de-cheiro (*Saimiri sciureus*), apresentando aspecto oval e diferenciação corticomedular.

Fonte: Adaptado de Ribeiro et al¹²; Feliciano et al²² e Souza et al²⁶.

2.2.5 Baço

A aparência ultrassonográfica do baço deve incluir parênquima homogêneo, de ecotextura fina, apresentando ecos de média a alta intensidade e com capsula lisa e regular. Na maioria dos mamíferos é fácil se realizar a comparação da ecotextura do baço com a do rim

esquerdo. O tamanho e formato do baço podem variar entre as diferentes espécies¹¹. Em pacas o baço é descrito como tendo uma relação muito próxima ao rim esquerdo²².

Em estudo realizado com lobos-guará, o baço foi descrito como um órgão de capsula regular e ecogênica, com parênquima de ecotextura fina e homogênea, hiperecótico em relação ao fígado e localizado em regiões epigástrica e mesogástrica esquerdas²¹. Em macacos prego o baço foi considerado de difícil visualização e avaliação, devido ao seu tamanho reduzido nesta espécie²³ o que se diferencia muito do que é descrito em outras espécies silvestres, como os quatis, onde o baço foi descrito como órgão de fácil visibilização, devido ao seu tamanho e localização¹² (FIGURA 6).

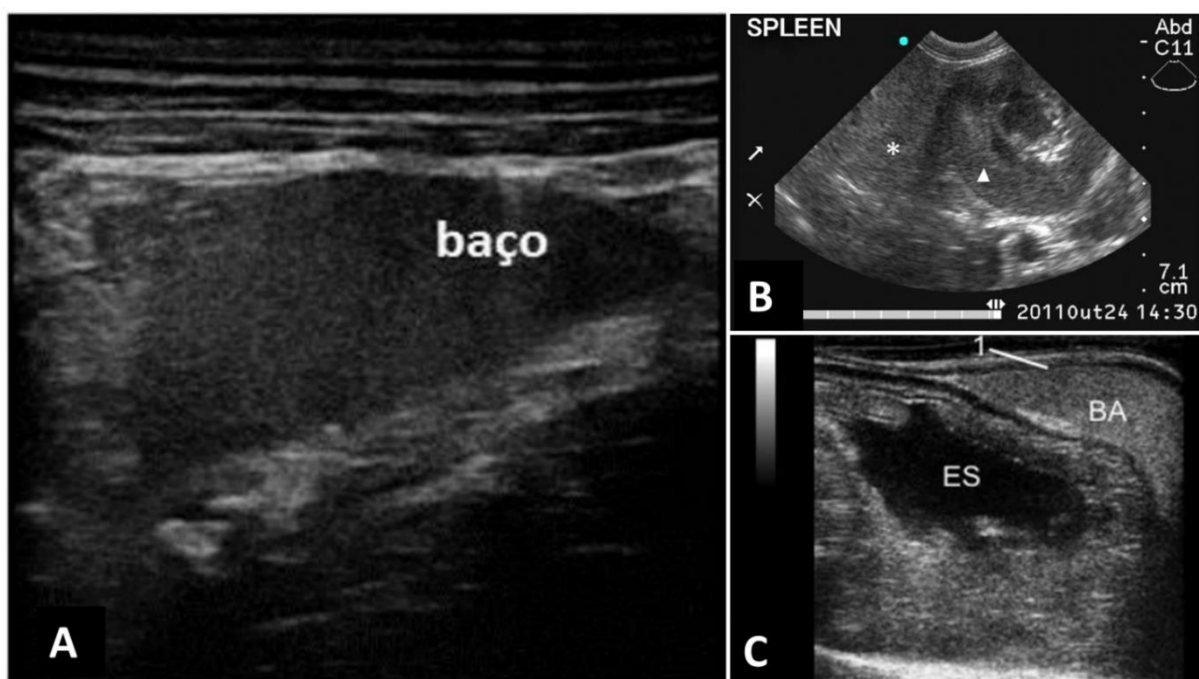


FIGURA 6 - Imagens ultrassonográficas do baço e suas relações topográficas em mamíferos silvestres. (A) baço de paca (*Cuniculus paca*). (B) Baço (asterisco) de lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), em íntima relação com o rim esquerdo (ponta de flecha), demonstrando a isoecogenicidade entre estes órgãos. (C) Baço de quati (*Nasua nasua*) em corte longitudinal, evidenciando a cápsula hiperecótica (1) e o limite cranial com a curvatura maior do estômago.

Fonte: Adaptado de Ribeiro et al¹²; Guimarães et al²¹ e Feliciano et al²².

2.2.6 Fígado e vesícula biliar

O parênquima hepático é de forma geral, homogêneo, exceto nas regiões onde se encontram as veias porta e hepáticas. Estes vasos podem ser diferenciados pela ecotextura de suas paredes, pois a veia porta apresenta parede hiperecótica enquanto nas veias hepáticas não são visibilizadas. A avaliação destes vasos é muito importante. Em casos de congestão passiva

por doença cardíaca ou em casos de obstrução, as veias hepáticas serão visualizadas aumentadas ao exame ultrassonográfico¹¹.

A ecotextura hepática é isoecóica ou levemente hiperecóica em relação à córtex renal e hipoecóica e com textura mais grosseira em relação ao baço. Para que se faça esta comparação, é importante que se utilize a mesma profundidade de avaliação e a mesma correção de ganho do aparelho¹¹. Em condições normais, os lobos hepáticos dificilmente podem ser diferenciados^{10,16} (FIGURA 7).

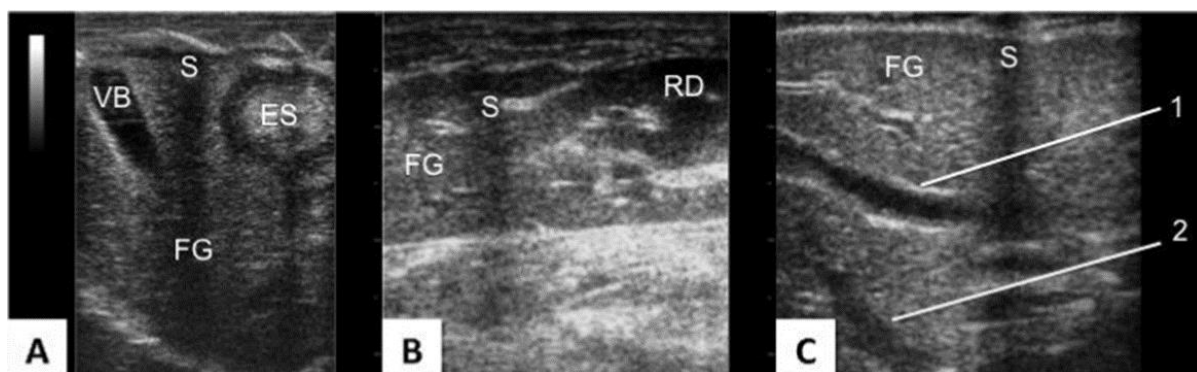


FIGURA 7 - Imagem ultrassonográfica do fígado e vesícula biliar de quati (*Nasua nasua*). (A) Demonstração da relação anatômica do lobo lateral esquerdo com o estômago; vesícula biliar apresenta-se preenchida por conteúdo anecóico homogêneo e tem formato arredondado, com parede fina e hiperecóica. (B) Demonstração da relação anatômica do lobo caudado com o rim direito (RD). (C) Identificação das veias porta, com parede hiperecóica (1) e veias hepáticas com paredes isoecóicas (2). S: sombra acústica projetada pela presença de costela.
Fonte: Ribeiro et al¹².

A vesícula biliar, quando repleta e sem alterações, apresenta-se em formato redondo ou oval e com conteúdo anecóico. Em estudo realizado com saguis (*Callithrix jacchus*), constatou-se que a vesícula biliar desta espécie possui silhueta bilobada²⁷ (FIGURA 8), o que pode ser considerado um achado normal em felinos domésticos¹⁶. O que vem, mais uma vez, demonstrar a importância do conhecimento anatômico espécie-específico para a interpretação dos achados ultrassonográficos¹².

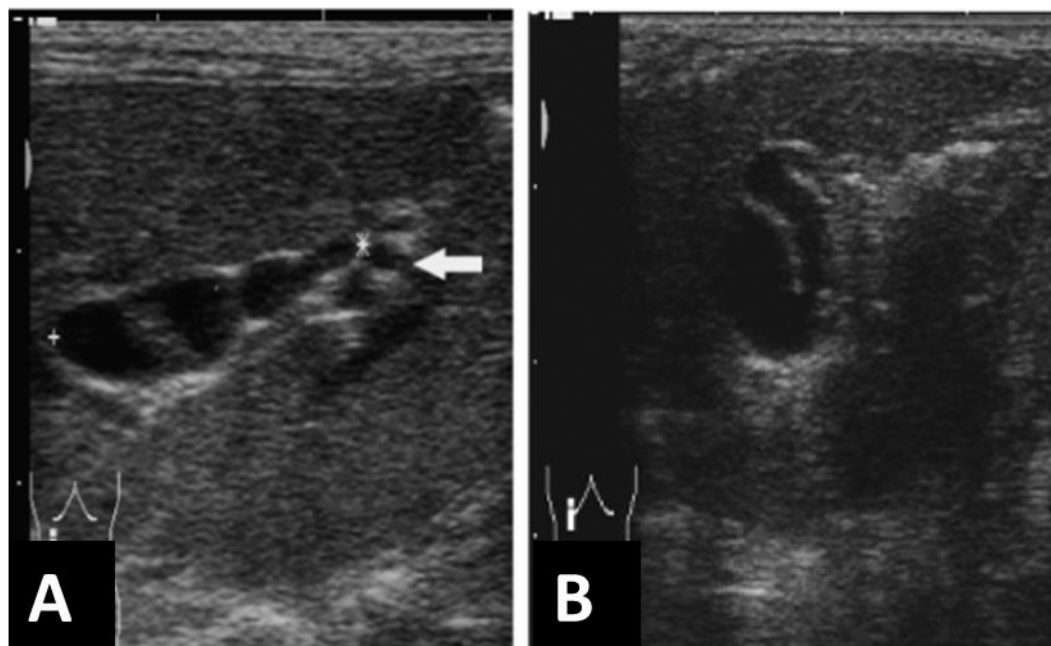


FIGURA 8 - Imagens ultrassonográficas de vesícula biliar em dois exemplares de sagui (*Callithrix jacchus*). (A) Vesícula biliar apresentando aspecto multi-lobado, com fina parede hiperecótica; em região dorsocaudal à vesícula biliar, pode-se visualizar o ducto cístico (flecha branca). (B) Vesícula biliar apresentando aspecto bilobado, dando a impressão de que está dobrada ao meio. Estas duas imagens de uma mesma espécie demonstram a variação de formatos que este órgão pode apresentar ao exame ultrassonográfico. Fonte: Wagner et al²⁷.

2.2.7 Pâncreas

A literatura acerca da avaliação do pâncreas em animais silvestres e exóticos, de forma geral, é bem escassa, devido à dificuldade de visualização desse órgão, tanto em mamíferos quanto em aves e répteis¹¹. Sua localização pode variar de acordo com a espécie em estudo e, quando visualizado, o pâncreas normal tem ecotextura isoecótica à gordura abdominal ao seu redor¹¹. Porém, já foi também descrito com ecogenicidade hipoecótica, tanto em mamíferos silvestres sadios¹² (FIGURA 9) quanto em cães e gatos sadios¹⁶.

Pode ser indicado para a avaliação de pancreatite ou neoplasias, podendo apresentar aumento de tamanho ou lesões multifocais¹¹. Porém, deve-se lembrar que, apesar de ser considerado o método de escolha para a avaliação pancreática na medicina veterinária, este exame possui limitações para a avaliação deste órgão, principalmente no que concerne à qualidade do equipamento ultrassonográfico e à experiência do avaliador, devido a esta particularidade da similaridade de ecogenicidade entre este órgão e os tecidos adjacentes a ele, à interferência de gases e conteúdo alimentar do trato gastrointestinal²⁴.

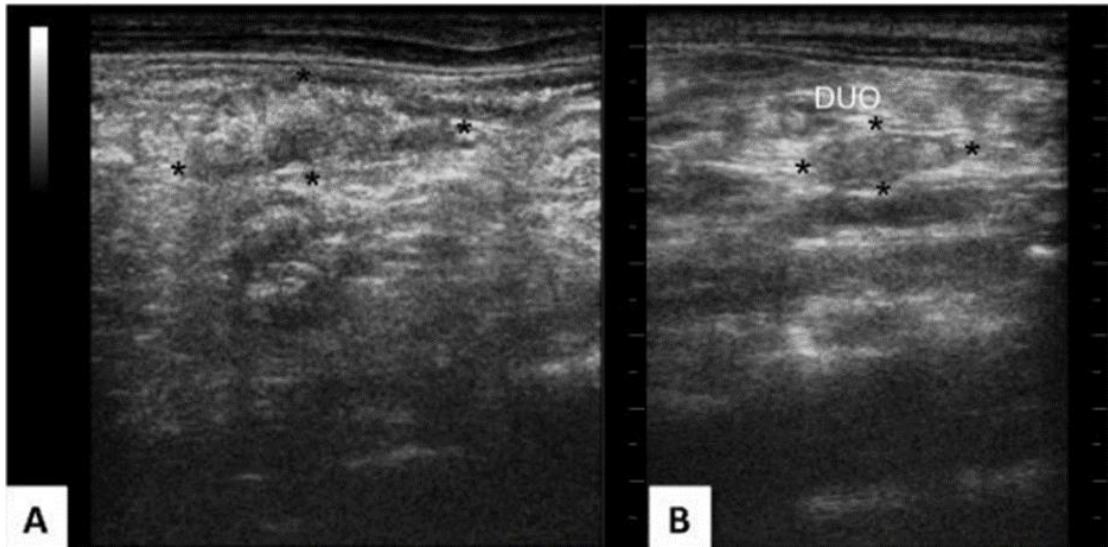


FIGURA 9 - Imagem ultrassonográfica do pâncreas (entre asteriscos) de quati (*Nasua nasua*), em corte longitudinal. (A) Pâncreas apresenta-se isoecóico em relação aos tecidos adjacentes. (B) Pâncreas apresenta-se hipoeecóico em relação aos tecidos adjacentes. DUO: duodeno.
Fonte: Ribeiro et al¹².

2.2.8 Trato gastrointestinal

Pelo exame ultrassonográfico é possível se avaliar as paredes, tanto gástrica quanto das alças intestinais e também o peristaltismo nesses órgãos. Em alguns estudos foi constatado que a parede gástrica e intestinal apresenta cinco camadas de ecogenicidades distintas^{12,21,27}, que se assemelha bem ao encontrado em carnívoros domésticos¹⁶. Nestes mesmos estudos^{12,21,27}, a espessura das camadas do trato gastrointestinal também se apresenta semelhante ao encontrado em animais domésticos¹⁶ (FIGURA 10).

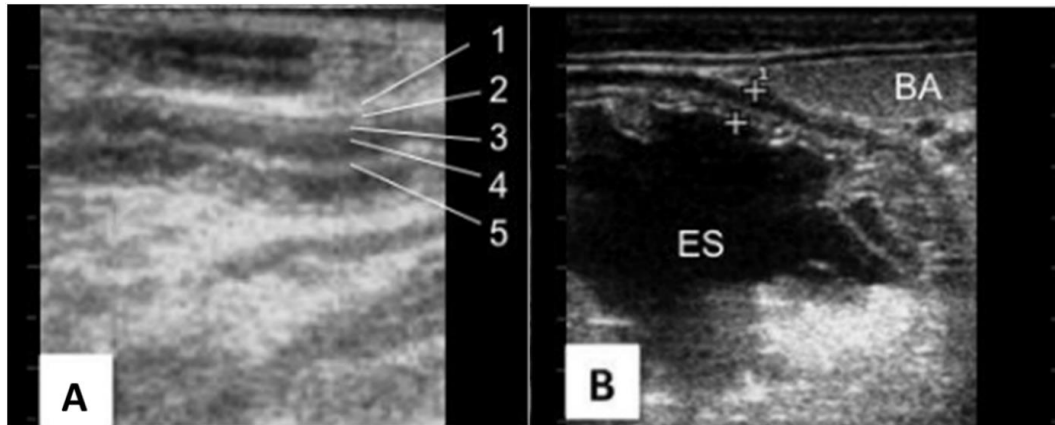


FIGURA 10 - Imagens ultrassonográficas do trato gastrointestinal de quatis (*Nasua nasua*). (A) Detalhe das camadas da parede em uma alça intestinal; 1: camadas serosa e subserosa (hiperecóticas); 2: camada muscular (hipoecótica); 3: camada submucosa (hiperecótica); 4: camada mucosa (hipoecótica); 5: interface luminal (hiperecótica). (B) Mensuração da parede gástrica em corte longitudinal indicada entre cursores. ES: estômago; BA: baço.
Fonte: Ribeiro et al¹².

3 OBJETIVOS

3.1. Objetivo geral

Avaliar e descrever a anatomia e topografia dos órgãos e estruturas abdominais visíveis ao exame ultrassonográfico transabdominal.

3.2. Objetivos específicos

- Definir as estruturas e órgãos abdominais que são possíveis de ser visibilizadas ao exame ultrassonográfico transabdominal;
- Descrever as inter-relações topográficas dos órgãos abdominais possíveis de ser visibilizadas ao exame ultrassonográfico transabdominal;
- Descrever a ecogenicidade das estruturas e do parênquima dos órgãos abdominais possíveis de ser visibilizados ao exame ultrassonográfico transabdominal;
- Descrever a ecotextura do parênquima dos órgãos abdominais possíveis de ser visibilizados ao exame ultrassonográfico transabdominal;
- Mensurar os órgãos abdominais possíveis de ser visibilizados ao exame ultrassonográfico transabdominal;

4 MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado com permissão do Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (SISBIO/IBAMA), Nº 02010.001283/2014-27 (Anexo A) e pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade Federal de Goiás (CEUA/UFG), sob o nº 122/2014 (Anexo B).

Os Tamanduás-bandeira foram oriundos da Fundação Jardim Zoológico de Brasília, Distrito Federal (FJZB-DF). O grupo foi composto por dez animais adultos, sendo cinco fêmeas e cinco machos, com peso corporal médio de $37,75 \pm 6,17$ Kg (mínimo 30,6kg e máximo 49,3kg) e com o plano de sanidade atualizado e soronegativos para brucelose e leptospirose.

4.1 Contenção física e química

Como recomendado em casos de contenção química, os animais foram submetidos a jejum alimentar e hídrico de 12 horas. Neste caso, o preparo prévio dos animais visa evitar artefatos de imagem que podem ser causados por conteúdo fecal ou alimentar. Para tamanduás-bandeira o período de jejum recomendado é de 12 a 24 horas³¹, portanto o jejum realizado neste estudo foi o mínimo recomendado. Este fato pode ter contribuído para a persistente presença de artefatos de imagem provocados por conteúdo alimentar, fecal e gasoso no trato gastrointestinal.

Em mamíferos silvestres é recomendada a contenção química para a realização do exame ultrassonográfico. Esta contenção pode variar desde uma leve sedação até anestesia geral¹¹. Para contenção química dos animais o presente estudo utilizou o protocolo anestésico estabelecido na Fundação Jardim Zoológico de Brasília, no qual foi realizada anestesia geral, com manutenção através de mecanismo inalatório com uso de isoflurano, que já foi utilizado e descrito por outros autores^{29,30}.

Os animais foram contidos fisicamente com a ajuda de puçás, em seguida, sedados com 10 mg/kg de cloridrato de cetamina (Ketamina Agener 10%. União Química Farmacêutica Nacional S/A, Embuaçu – SP, Brasil), administrada por via intramuscular (IM), juntamente com 1,0 mg/kg de midazolam (Dormine 0,5%, Cristália Produtos Químicos Farmacêuticos Ltda, Itapira – Lindóia – SP, Brasil), também por via IM, administrados misturados em uma mesma seringa.

Os animais foram transportados de seus recintos ao Hospital veterinário da FJZB-DF (Figura 11), onde foram pesados e levados ao centro cirúrgico. Em seguida foram submetidos a protocolo anestésico que consistiu em indução e manutenção de plano anestésico

através de máscara de oxigênio (O₂) a 100%, com vaporizador calibrado para fornecimento de isoflurano (Isoflurano, Instituto Biochimico Indústria Farmacêutica Ltda, Itatiaia – RJ, Brasil) em circuito com reinalação de gases, do tipo Baraka (Figura 12).



FIGURA 11 – Centro cirúrgico e aparelho de anestesia inalatória portátil do cirúrgico da Fundação Jardim Zoológico de Brasília, Distrito Federal (FJZB-DF).

Com os animais anestesiados procedeu-se o exame físico detalhado, a colheita das amostras de sangue para confirmação da higidez dos mesmos e o exame ultrassonográfico da região abdominal. Durante todos os procedimentos, os animais tiveram sua temperatura e padrão cardiorrespiratório monitorados tanto pela equipe do projeto quanto pela equipe da FJZB-DF.



Figura 12 – (A) Tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) sendo anestesiado com indução e manutenção de plano anestésico através de máscara de oxigênio (O₂) a 100%, com vaporizador calibrado para fornecimento de isoflurano (Isoflurano, Instituto Biochimico Indústria Farmacêutica Ltda, Itatiaia – RJ, Brasil) em circuito com reinalação de gases, do tipo Baraka; (B) Coleta de sangue em tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) em veia safena.

4.2 Avaliação ultrassonográfica em Modo-B

Todos os exames ultrassonográficos foram realizados por um único avaliador, com acompanhamento da equipe executora.

Para a realização do exame ultrassonográfico os animais foram posicionados em decúbito dorsal, em concordância com a literatura de animais domésticos^{9,10,16,32} e também descrito nas avaliações ultrassonográficas abdominais de animais silvestres^{11,12,15,22,23,26,27,33}. Foi realizada ampla tricotomia dos pelos da região abdominal e da porção intercostal distal utilizando máquina de tosa com lâmina nº 40 (Figura 13).



FIGURA 13 – Realização de tricotomia ampla em abdômen de tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) com uso de lâmina número 40 e monitoração por meio de auscultação cardiorrespiratória.

Em seguida a pele foi limpa com água e sabão e, após secagem, foi aplicado gel acústico em abundância sobre a pele. Foi utilizado equipamento de ultrassom Logiq E GE Healthcare® (General Electric Company – Fairfield, Connecticut, EUA) acoplado a dois transdutores multifrequenciais, o linear (7,5 a 12 MHz) para estruturas superficiais e o convexo (2,5 a 7,5 MHz) para estruturas mais profundas.

A varredura se iniciou com a identificação da vesícula urinária, seguindo cranialmente pela fossa ilíca esquerda, depois pelo flanco esquerdo, até alcançar a região epigástrica, e, logo depois, descendo pelo hipocôndrio direito, passando pelo flanco direito, até a fossa ilíaca direita. Por fim, foi realizada uma varredura pelas regiões hipogástrica e mesogástrica conforme descrito por Ribeiro et al.¹² e Lopes et al.²⁸, para exame abdominal de quatis e tamanduas-bandeira, respectivamente (Figura 13).



FIGURA 14 – Esquema demonstrando protocolo de varredura abdominal por meio de exame ultrassonográfico, iniciando-se na vesícula urinária, seguindo em sentido anti-horário, pela lateral esquerda até a região epogástrica e descendo pela lateral direita, de volta à vesícula urinária para, em seguida, realizar varredura das regiões hipogástrica e mesogástrica.

O posicionamento dos transdutores para a realização dos planos sagital e transversal das estruturas abdominais visíveis, bem como a avaliação de contornos, margens, tamanhos, ecotextura e ecogenicidade destas estruturas seguiram as recomendações de Carvalho¹⁰ para avaliação abdominal em animais domésticos.

As estruturas visibilizadas foram avaliadas, por meio de cortes transversais e longitudinais, bem como suas relações anátomo-topográficas, contornos, margens, tamanho, espessura de parede, ecotextura e ecogenicidade, seguindo recomendações da literatura de mamíferos domésticos^{10,16} e já realizados em mamíferos silvestres^{12,22,23,26,27}.

4.3 Análise estatística

Foi realizada a análise descritiva dos dados coletados, com a determinação de média, desvio padrão e valores mínimos e máximos para variáveis quantitativas.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em todos os animais a vesícula urinária (VU) foi identificada como uma estrutura arredondada, repleta por conteúdo anecóico homogêneo, sem presença de cálculos ou sedimentos. Apresentou-se localizada em abdome caudal, em região de transição pélvico-abdominal, ventralmente ao cólon descendente e em íntima relação com as estruturas do trato reprodutivo tanto nas fêmeas (corpo uterino) quanto nos machos (testículos).

A parede da VU foi identificada como duas finas linhas hiperecóicas, separadas por uma fina linha hipoecóica, correspondendo, respectivamente, às camadas muscular, submucosa e mucosa, assim como descrito em animais domésticos¹⁶ e em outras espécies silvestres^{12,21,22} (Figura 15A). A espessura média dessa parede foi de $0,23 \pm 0,06$ cm (mínimo de 0,17cm e máximo de 0,35cm), que é uma média um pouco maior que a encontrada em outras espécies silvestres, porém é a primeira média descrita para a espécie em questão.

A medida da espessura da parede da VU para cães e gatos é descrita como de 0,1cm a 0,2cm¹⁶ e, em estudos prévios realizados em outras espécies silvestres, foram encontrados resultados semelhantes, sendo a espessura média da VU de quatis também variando entre 0,1cm e 0,2cm¹², a de pacas com média de aproximadamente 0,12cm²², e de lobos-guará variando entre 0,17cm e 0,28cm²¹.

O tamanho e forma do útero podem variar bastante entre as espécies animais, mas, de forma geral, o útero se apresenta como uma estrutura hipoecogenica, de ecotextura homogênea¹¹. O corpo do útero foi visibilizado em todas as fêmeas avaliadas e evidenciou-se como uma estrutura hiperecóica, alongada, com porção cranial arredondada. Em estudo prévio com trato genital feminino de tamanduás-mirim³⁴, o útero desta espécie foi descrito como simples e em formato de pêra, o que pode ser extrapolado para os tamanduás deste estudo (Figura 11-A). Em corte longitudinal o corpo uterino mediu $2,53 \pm 0,45$ cm (mínimo de 2,11cm e máximo de 3,17cm) (Figura 15B).

Em estudo prévio com tamanduás-bandeira²⁸ o útero das fêmeas não havia sido identificado ao exame ultrassonográfico, o que pode se assemelhar às diferenças encontradas em animais domésticos, onde o ciclo estral influencia na visibilidade do corpo e cornos uterinos, variando seu tamanho e aparência ultrassonográfica ao longo do ciclo⁹.

Em uma das fêmeas foi detectada a presença de pequena quantidade de líquido intrauterino de aspecto anecóico no interior do corpo uterino (Figura 15C)). Em mamíferos domésticos a presença de líquido intrauterino é considerada uma doença uterina, podendo este líquido ser proveniente de mucometra ou hidrometra, em casos de líquidos luminais anecóicos ou proveniente de hemometra ou piometra, em caso de conteúdo luminal ecogênico⁹. Porém,

em animais silvestres, a presença ou não de conteúdo na luz uterina também pode sofrer variações, de acordo com o ciclo ovariano¹¹. Não foi possível a detecção dos ovários em nenhuma das fêmeas deste estudo.

Os testículos de todos os machos avaliados foram identificados dentro da cavidade abdominal, dorsalmente à VU, em região medial em relação à linha alba, o que difere de outros mamíferos, como cães e gatos onde, em condições fisiológicas normais, os testículos encontram-se no interior da bolsa escrotal^{9,10,16}. Nos animais deste estudo, os testículos apresentaram-se como estruturas hiperecóticas, ovaladas, de ecotextura homogênea e com mediastino central visível como uma fina linha hiperecótica em relação ao parênquima testicular (Figura 15D). A aparência ultrassonográfica destes órgãos se encontra em concordância com a literatura, sendo semelhante tanto em animais domésticos^{9,10,16}, quanto em animais silvestres¹¹.

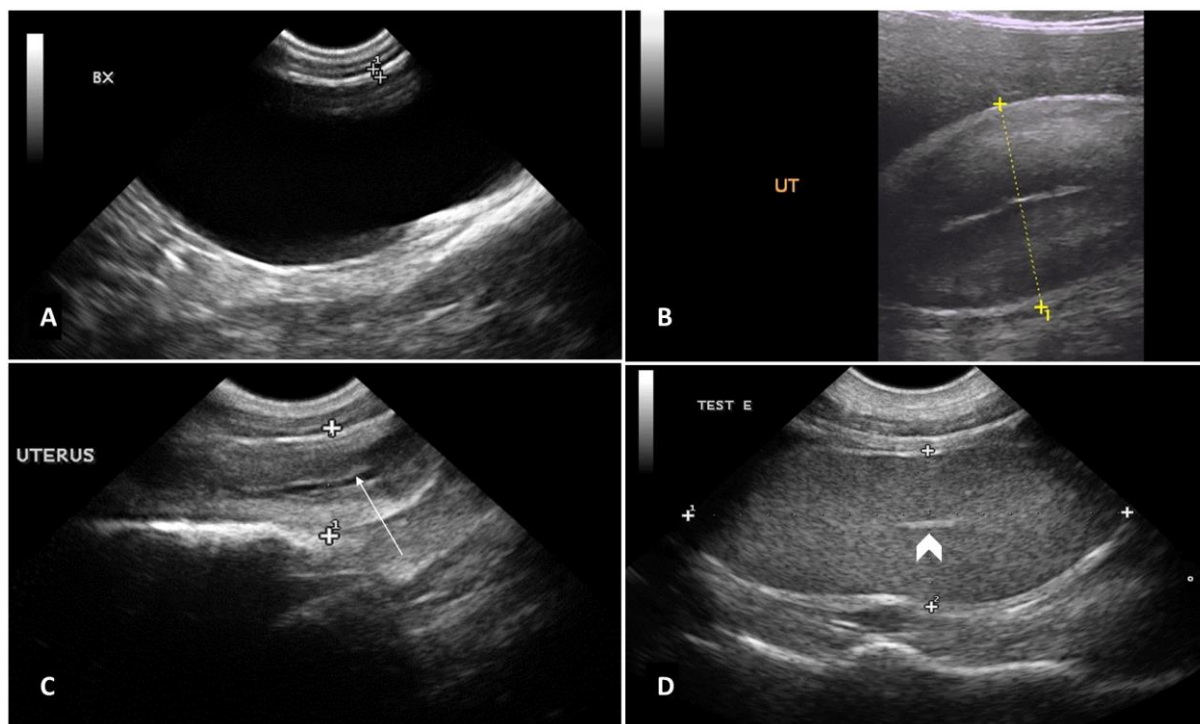


FIGURA 15 - Imagens ultrassonográficas do trato genito-urinário de tamanduás-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*). (A) Vesícula urinária com conteúdo anecóico homogêneo, e parede composta por duas linhas hiperecóticas separadas por uma linha hipoeecótica (entre cursores) – Medida entre cursores: 0,25cm. (B) Corpo uterino (entre cursores) apresentando-se alongado, com porção final arredondada e lúmen hiperecótico ao centro – Medida entre cursores: 2,97cm. (C) Corpo uterino (entre cursores) apresentando-se alongado, com porção final arredondada e contendo pequena quantidade de líquido de aspecto anecóico em seu interior (indicado por seta branca) – Medida entre cursores: 2,11cm; (D) Testículo esquerdo (entre cursores), intrabdominal apresentando-se ovalado, de ecotextura homogênea e com mediastino central visível como uma fina linha hiperecótica (ponta de seta branca) – Medidas entre cursores: 1-8,15cm; 2-3,23cm.

Em estudo realizado em lobos-guará a aparência dos testículos demonstrou-se diferente da encontrada em mamíferos domésticos e em outros mamíferos silvestres, apresentando-se hipoeecóicos, com ecotextura grosseira e o mediastino testicular sendo levemente hipereecóico e pouco definido. Neste mesmo estudo, assim como no presente trabalho e em estudos anteriores com tamanduás-bandeira, não foi possível a identificação da próstata em relação ao tecido adjacente à região topográfica da glândula²¹, sugerindo a necessidade de mais estudos acerca desta glândula nestas espécies.

Os rins foram visualizados profundamente na cavidade abdominal, com o transdutor posicionado logo após a última costela flutuante, sendo o rim direito (RD) observado ligeiramente mais cranial que o esquerdo (RE) (Figura 16). Diferente do que é encontrado em mamíferos domésticos, o rim direito não se encontra encaixado na fossa renal do lobo hepático direito, o que faz com que às vezes não seja possível visualizar o lobo hepático e o rim direito em um mesmo plano na avaliação ultrassonográfica. Na lateral esquerda o rim esquerdo se encontra em contato com o baço e com a curvatura maior do estômago.



FIGURA 16 – Imagens da realização do exame ultrassonográfico abdominal de tamanduás-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*), demonstrando o posicionamento do transdutor para identificação dos rins. (A) posição para localização do rim esquerdo em corte sagital, com transdutor posicionado na fossa ilíaca esquerda, abaixo da última costela, próximo à prega da coxa esquerda; (B) posição para localização do rim direito em corte sagital, com transdutor posicionado na fossa ilíaca direita, abaixo da última costela, direcionando o transdutor por baixo do arco costal, próximo à prega da coxa direita.

Ambos os rins apresentaram contornos regulares, com capsula hiperecótica, formato ovalado em corte sagital e arredondado em corte transversal. A ecogenicidade renal demonstrou-se hipoecoica em relação ao baço e, em todos os cortes realizados foi possível observar três regiões distintas: a cortical, a medular e a pelve renal. A cortical renal demonstrou-se como a região mais externa do rim, de aspecto homogêneo e hipoeecóico. A medular consistiu na região intermediária, de aspecto anecóico e levemente heterogêneo e a pelve renal foi observada como área hiperecótica na região central do órgão (Figura 17A). Também foi possível identificar a presença de divertículos renais.

Tais achados se assemelham à descrição encontrada em cães e gatos¹⁶, assim como para quatis¹², macacos-prego (*Cebus apela*)²³ e em lobos-guará²¹. As medidas renais estão apresentadas na Tabela 1. A mensuração renal pode ser uma avaliação subjetiva¹⁶, porém é indicada para se fazer uma comparação entre os dois rins de um mesmo espécime, para verificar sua simetria³⁵. Em mamíferos domésticos a relação cortiço-medular em ambos os rins é descrita como 1:1³². O mesmo fenômeno descrito em rins de mamíferos silvestres²² e demonstrou-se compatível com os achados deste estudo para tamanduás-bandeira (Figura 17B).

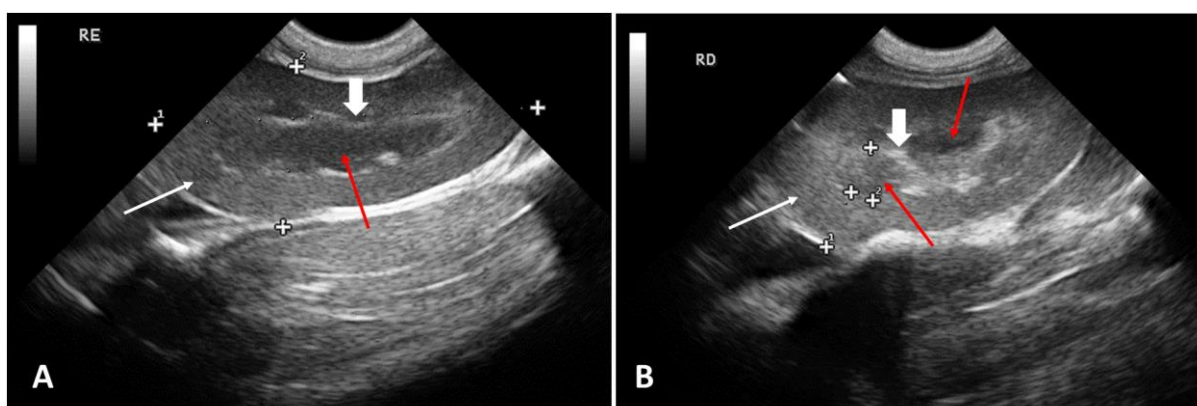


FIGURA 17 – Imagens ultrassonográficas de rins de tamanduás-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*). (A) Imagem de rim esquerdo em corte sagital, demonstrando as três regiões visibilizadas no exame ultrassonográfico: cortical renal (seta fina branca), a região mais externa do rim, de aspecto homogêneo e hipoeecóico; a medular (seta fina vermelha), região intermediária, de aspecto anecóico e levemente heterogêneo; e a pelve renal (seta grossa branca) área hiperecótica na região central do órgão – Medida entre cursores: 1-7,30cm; 2-3,06cm). (B) Imagem de rim esquerdo em corte sagital, demonstrando as três regiões visibilizadas no exame ultrassonográfico e fazendo a mensuração das regiões cortical (medida entre cursores 1: 1,23cm) e medular (medida entre cursores 2: 1,08cm).

TABELA 1: Médias, desvios-padrão, valores máximos e mínimos das variáveis, espessura da parede da vesícula urinária (VU), comprimento (Comp.), largura (Larg.) e espessura de cortical (Cort.) e medular (Med.) dos rins direito e esquerdo de tamanduás-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) examinados por ultrassonografia.

Animal	Gênero	Espessura VU (cm)	Rim esquerdo (cm)				Rim direito (cm)			
			Comp.	Larg.	Cort.	Med.	Comp.	Larg.	Cort.	Med.
1	F	0,19	7,16	3,48	0,71	0,85	6,70	3,52		
2	F	0,23	5,99	3,35	0,79	0,84	6,72	3,87	1,01	0,90
3	F	0,35	8,58	3,51	0,95	1,03	7,75	3,93	1,11	1,08
4	F	0,31	8,25	3,30	0,68	0,65	8,22	2,88	0,70	0,69
5	F	0,23	8,17	3,61	1,13	1,16	7,97	3,98	1,01	0,80
6	M	0,18	6,85	3,87	0,70	0,71				
7	M	0,18	7,39	3,41	0,79	0,76	7,53	3,21	0,74	0,85
8	M	0,19	8,75	3,52	1,15	1,13	7,89	3,33	1,18	1,06
9	M	0,28	7,49	3,84	1,05	1,15	8,22	4,34		
10	M	0,17	6,39	2,89	0,89	0,78	8,19	3,73		
Média		0,23	7,50	3,48	0,88	0,91	7,69	3,64	0,96	0,90
Desvio padrão		0,062	0,931	0,280	0,178	0,194	0,600	0,450	0,196	0,151
Valor máximo		0,35	8,75	3,87	1,15	1,16	8,22	4,34	1,18	1,08
Valor mínimo		0,17	5,99	2,89	0,68	0,65	6,70	2,88	0,70	0,69

O baço de todos os animais foi facilmente visibilizado em região cranial esquerda da cavidade abdominal, parcialmente sob o gradil costal, avançando até a porção media do abdômen, em direção ventral, aproximando-se à cicatriz umbilical (Figura 18A). O órgão demonstrou-se com formato alongado, contornos regulares e fina capsula hiperecótica. O parênquima esplênico apresentou-se com ecotextura fina e homogênea, com ecogenicidade hiperecótica em relação ao parênquima hepático e à região cortical dos rins (Figura 18B). As veias esplênicas foram visibilizadas adentrando o parênquima pela região hilar do baço.

Em pacas (*Cuniculus paca*) o baço é descrito como tendo uma relação muito próxima ao rim esquerdo²². Em lobos-guará, o baço foi descrito como um órgão de capsula regular e ecogênica, com parênquima de ecotextura fina e homogênea, hiperecótico em relação ao fígado e localizado em regiões epigástrica e mesogástrica esquerdas²¹. Em macacos prego, o baço foi considerado de difícil visibilização e avaliação, devido ao seu tamanho reduzido nesta espécie²³ o que se diferencia muito do que é descrito em outras espécies silvestres, como

os quatis, onde o baço foi descrito como órgão de fácil visibilização, devido ao seu tamanho e localização¹².

Em um dos animais o baço apresentou-se com volume maior que os demais, aproximando-se da vesícula urinária em sua porção caudal. Esta alteração pode estar associada ao tipo de anestésico utilizado para contenção química dos animais, visto que tanto os barbitúricos (ketamina), quanto os benzodiazepínicos (midazolam) podem causar esplenomegalia decorrente, principalmente de congestão e relaxamento da musculatura lisa da cápsula esplênica³⁶.

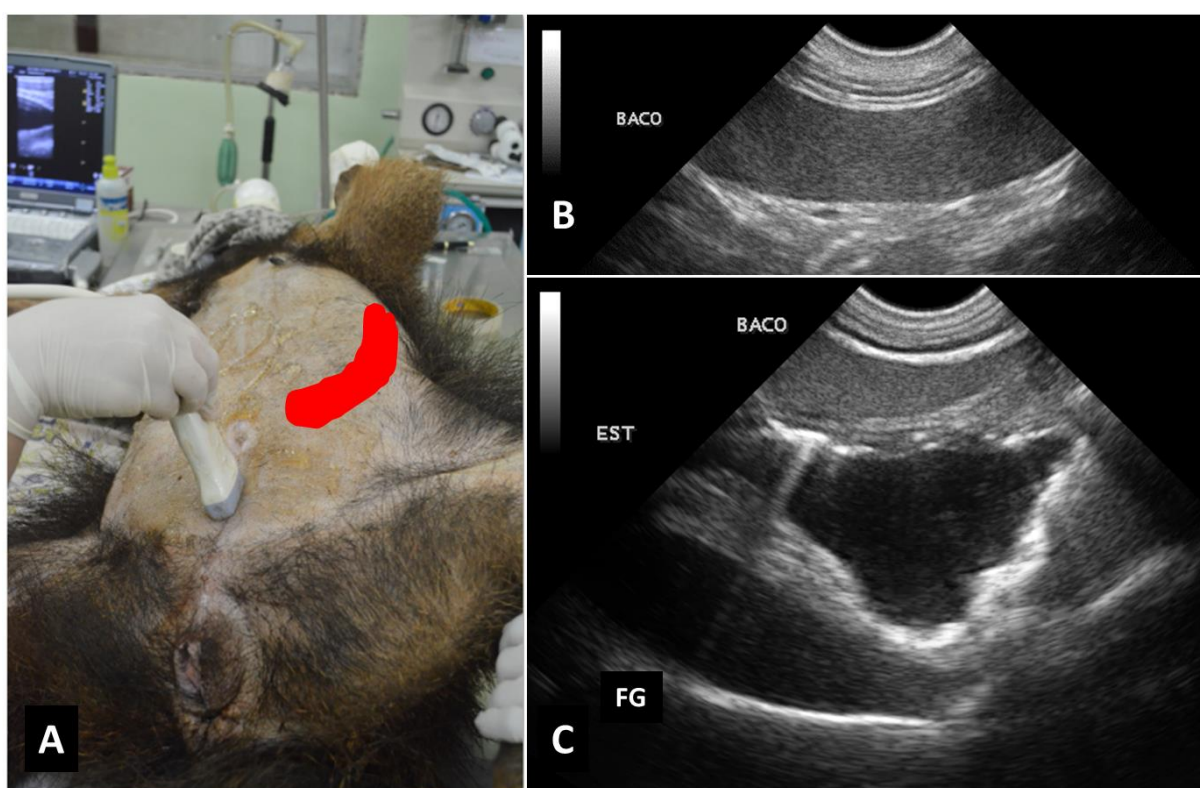


Figura 18 – (A) Esquema demonstrando aproximadamente o formato e localização do baço (estrutura vermelha alongada) de tamanduás-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*), que se encontra posicionado em região cranial esquerda da cavidade abdominal, parcialmente sob o gradil costal, avançando até a porção media do abdômen, em direção ventral, aproximando-se à cicatriz umbilical. Transdutor posicionado em região de transição pélvico-abdominal para identificação da vesícula urinária. (B e C) Imagens ultrassonográficas de baço de tamanduás-bandeira, demonstrando sua ecotextura e ecogenicidade e interrelação com a curvatura maior do estômago.

O fígado foi identificado à partir da região xifoide, com acessos a direita e esquerda do animal, na porção mais cranial do abdome (Figura 19A). Em nove dos dez animais avaliados, o parênquima hepático demonstrou-se limitado caudalmente pelo gradil costal, porém, em um dos animais o parênquima hepático ultrapassou os limites do gradil costal. De forma geral, sem

considerar nenhuma espécie específica, a visibilização do parênquima hepático além do arco costal é considerada alteração compatível com hepatomegalia¹¹.

Em seis dos dez animais avaliados foi possível observar fígado e baço em um mesmo plano e, em apenas um dos animais o fígado e o rim direito se encontravam em um mesmo plano. Assim, foi confirmada em tamanduás a tríade de ecogenicidade entre fígado, baço e rins (do mais ao menos ecogênico), encontrada em mamíferos domésticos¹⁶ e relatada em quatis¹² e em Guepardos (*Acinonyx jubatus*)³³ e que difere do que já foi avaliado em saguis²⁷. Para que se faça esta comparação é importante que os órgãos sejam avaliados à uma mesma profundidade e que seja utilizada a mesma correção de ganho do aparelho¹¹ fatores que foram respeitados pelo examinador durante o estudo com tamanduás.

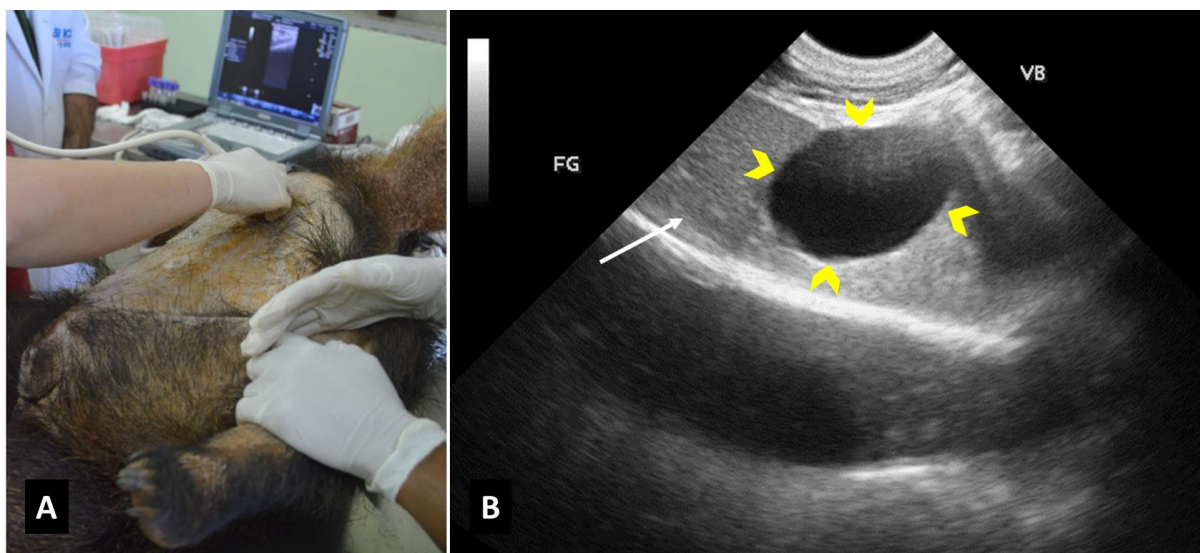


Figura 19 – (A) Imagem demonstrando a posição do transdutor para a identificação do fígado e da vesícula biliar de tamanduás-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*), que se encontra em região xifoide, voltado para baixo do arco costal. Para a identificação da vesícula biliar, o transdutor deve ser direcionado levemente à direita da linha alba. (B) Imagem ultrassonográfica do fígado (seta branca) e da vesícula biliar (entre pontas de seta amarelas), demonstrando ecotextura e ecogenicidade do parênquima hepático e o conteúdo anecóico homogêneo contido na vesícula biliar, bem como sua parede fina e hiperecótica e a interrelação entre esses dois órgãos.

A vesícula biliar (VB) foi visibilizada em todos os animais à direita da linha média, com o transdutor posicionado ligeiramente à direita, na região xifoide e demonstrou-se como estrutura arredondada, com parede fina e hiperecótica e preenchida por conteúdo anecóico homogêneo (Figura 19B). Em estudos anteriores pode-se constatar que podem haver diferenças no formato da VB. Em saguis, constatou-se que a VB desta espécie possui silhueta bilobada²⁷, o que pode ser considerado um achado normal em felinos domésticos¹⁶. E isto vem, mais uma

vez, demonstrar a importância do conhecimento anatômico espécie-específico para a interpretação dos achados ultrassonográficos¹².

A avaliação do trato gastrointestinal demonstrou-se um pouco difícil, devido à quantidade de gases e conteúdo alimentar e fecal provocando artefatos de imagem. Como citado anteriormente, este fato pode ter ocorrido devido ao tempo de jejum que, apesar de estar dentro das recomendações da literatura³¹, pode ter sido insuficiente para melhorar o exame ultrassonográfico. Para mamíferos domésticos o jejum de 12 horas é descrito como suficiente para reduzir esta interferência. Porém, também é descrito que estes resultados podem ser inconsistentes⁹. Este tipo de problema já foi descrito em um estudo com pacas²².

O estômago foi visibilizado em região cranial do abdômen, limitado cranialmente pelo fígado e lateralmente pelo baço. Apesar de os músculos da região pilórica do estômago serem descritos como fortes e bem desenvolvidos³⁷ não foi possível identificar diferença significativa na avaliação ultrassonográfica desta região do estômago.

Na parede de todo o trato gastrointestinal foi possível identificar o padrão em cinco camadas (Figura12) composto por ecogenicidades alternadas (em ordem do lúmen para a serosa - hiperecótica, hipoeecótica, hiperecótica, hipoeecótica, hiperecótica), semelhante ao descrito em mamíferos domésticos¹⁶ e em mamíferos silvestres^{12,21,27}.

As espessuras das paredes estão representadas pelas médias, desvios padrões e valores máximos e mínimos obtidos para, respectivamente, estômago, intestino delgado e grosso: $0,406 \pm 0,177$ (0,650-0,210); $0,197 \pm 0,040$ (0,240-0,160) e $0,263 \pm 0,090$ (0,390-0,180). Em estudo anterior com tamanduás-bandeira, a espessura do estômago foi, em média, de 0,76cm, o que, segundo a autora, poderia se dar devido ao tipo de alimentação desses animais, que consiste de formigas e térmitas²⁸.

Para cães e gatos a espessura da parede gástrica é descrita como de 0,2cm a 0,5cm, do intestino delgado de 0,2cm a 0,6cm e do intestino grosso de 0,2cm a 0,3cm^{9,16}. Comparados com estes parâmetros, apenas a parede gástrica dos tamanduás-bandeira seria mais espessa que a de mamíferos domésticos. Em saguis, as médias encontradas foram de 0,087cm para a parede do estômago e 0,086cm para a parede do duodeno²⁷, abaixo das médias comumente encontradas.

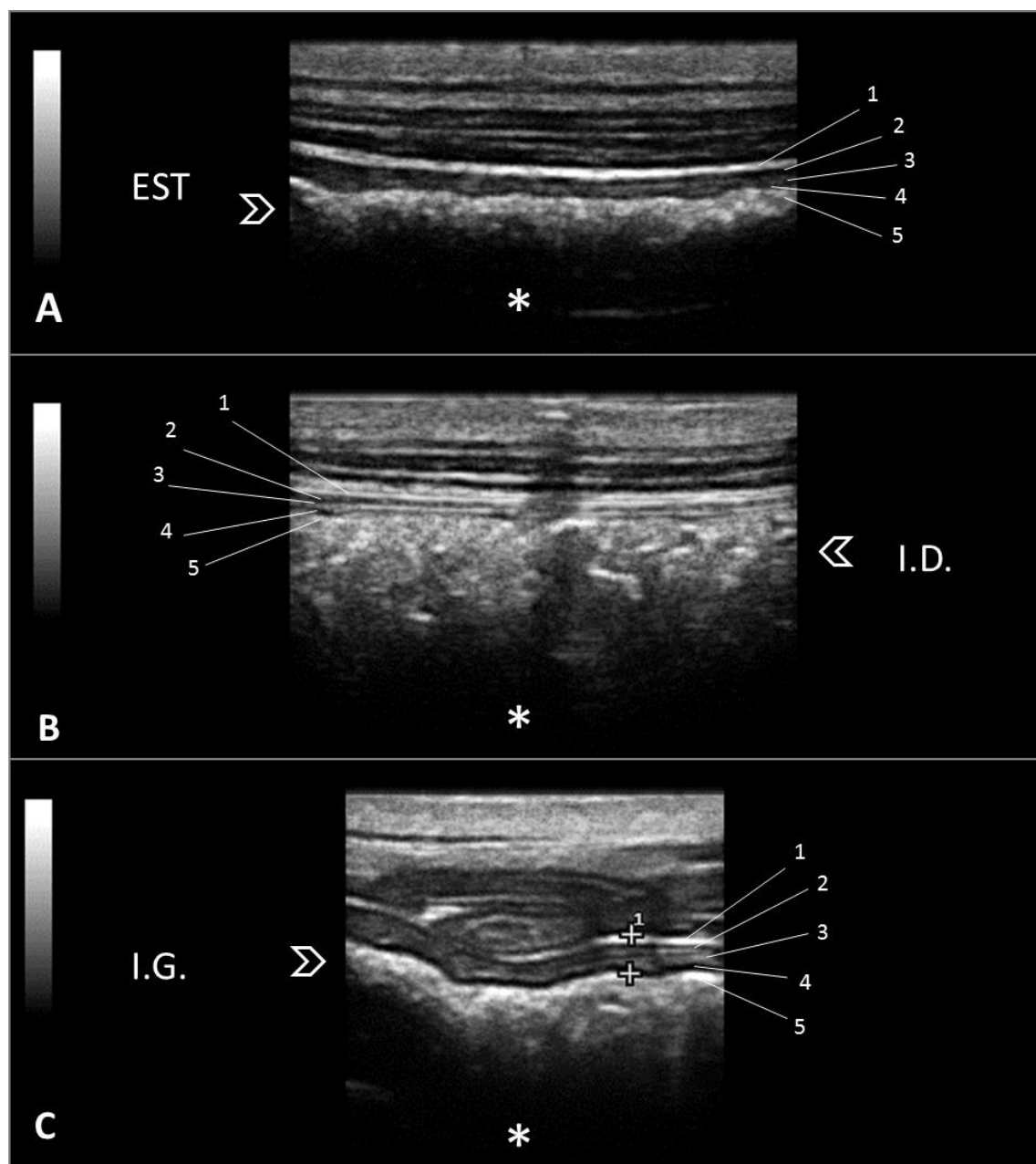


FIGURA 20 - Imagens ultrassonográficas de trato gastrointestinal de tamanduás-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*). (A, B e C) Detalhes das paredes de estômago (A), intestino delgado (B) e reto (C), demonstrando presença de cinco camadas enumeradas de um à cinco, sendo: 1 – serosa/subserosa (hiperecótica); 2 – muscular (hipoecótica); 3 – submucosa (hiperecótica); 4 – mucosa (hipoecótica) e 5 – lúmen (hiperecótica), limitadas pela presença de conteúdo hiperecótico no lúmen composto por conteúdo alimentar/fecal e gases (pontas de seta) formadores de sombra acústica posterior (asteriscos).

Em três animais foi identificado líquido livre de aspecto anecóico, localizado principalmente na lateral esquerda, entre o baço e o rim esquerdo, em pequena quantidade. Em um animal, além da lateral esquerda, foi identificada pequena quantidade líquido livre de aspecto anecóico próximo à vesícula biliar. Em estudo anterior com tamanduás-bandeira foi

descrita a presença de líquido-livre anecoico em todos os animais avaliados, localizado entre o estômago, baço e rim esquerdo, tendo sido identificado, inclusive, em exame de necropsia de um espécime²⁸. Em cães e gatos é descrita uma pequena quantidade de líquido-livre abdominal, que não detectável pelo exame ultrassonográfico, que seria responsável pela lubrificação do abdômen⁹. Em equinos, pequenas quantidades de líquido livre abdominal homogêneo, podendo ser hipocóico³⁸ ou anecóico³⁹, podem ser encontradas em animais saudáveis, sendo que em um estudo, foi constatado que apenas 85% dos equinos avaliados apresentaram líquido livre abdominal ao exame ultrassonográfico³⁹.

6 CONCLUSÕES

O exame ultrassonográfico do abdome de tamanduás-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) pode ser realizado seguindo o que está preconizado para espécies domésticas (cão e gato) e para o que já foi descrito para outras espécies de mamíferos silvestres, como quatis, macacos-prego, lobos-guará, saguis, pacas e guepardos.

A ultrassonografia é eficaz para avaliar as relações anátomo-topográficas dos órgãos abdominais e para as particularidades de ecogenicidade e ecotextura dos parênquimas das vísceras, sendo possível a identificação e avaliação de vesícula urinária, útero, testículos (intra-abdominais), rins, baço, fígado, estômago e intestinos, bem como a visualização de líquido livre abdominal em alguns espécimes clinicamente saudáveis.

As relações topográficas dos órgãos ao exame ultrassonográfico se assemelham ao que já foi descrito em outras espécies, diferindo apenas em alguns detalhes, como os testículos intra-abdominais e o rim direito, que não está inserido na fossa renal do lobo hepático direito. A ecotextura e a ecogenicidade das estruturas abdominais dos tamanduás-bandeira também são equivalentes à descrição em mamíferos domésticos e à maioria das descrições em outras espécies, novamente, diferindo apenas em alguns detalhes, em relação a espécies específicas, como lobos-guará e saguis.

Acredita-se que estas avaliações e as medidas das estruturas abdominais, realizadas no presente estudo, podem servir de referência para futuras avaliações de pacientes desta espécie que possam necessitar de exame ultrassonográfico, facilitando a interpretação do exame por parte do ultrassonografista e auxiliando na precisão do diagnóstico.

REFERÊNCIAS

1. Fonseca, G.A.B., Herrmann, G., Leite, Y.L.R.; Mittermeier, R.A.; Rylands, A.B.; Patton, JL. Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil, Arlington: Conservation International, 1996; 38 pp.
2. Paglia AP, Fonseca GAB, Rylands AB, Herrmann G, Aguiar LMS, Chiarello AG, Leite, YLR, Costa, LP, Siciliano, S, Kierulff, MCM, Mendes, SL, Tavares, VC, Mittermeier, RA, Patton, JL. Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil. 2 ed. Arlington: Conservation International; 2012.
3. Machado ABM, Drummond GM, Paglia AP. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. Belo Horizonte: Ministério do Meio Ambiente; 2008.
4. Miranda GHB. Ecologia e Conservação do Tamanduá-Bandeira (*Myrmecophaga tridactyla* Linnaeus, 1758) no Parque Estadual das Emas. [Tese]. Brasília: Universidade de Brasília, Instituto de Ciências Biológicas. 2004.
5. Chiarello, AG, Röhe, F, Mourão, G, Miranda, G. Avaliação do Risco de Extinção de *Myrmecophaga tridactyla* Linnaeus, 1758 no Brasil. In: Avaliação do Risco de Extinção dos Xenartros Brasileiros. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Editor. Brasília: ICMBio, 2017. 250p.
6. Braga FG. Tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*), espécie criticamente em perigo: uma preocupação no Estado do Paraná. 2004; 33(14):193-4.
7. Braga FG, Santos REF, Batista AC. Marking behavior of the giant anteater *Myrmecophaga tridactyla* (Mammalia: Myrmecophagidae) in Southern Brazil. Zool. 2010;27:07-12.
8. Peixoto GCX, Lira RA, Alves ND, Silva AR. Bases físicas da formação da imagem ultrassonográfica. Acta Vet Bras. 2010; 4(1):15-24.
9. Penninck D, d'Anjou MA. Atlas de Ultrassonografia de Pequenos Animais. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan Ltda.; 2011. 513 p.
10. Carvalho CF. Ultra-sonografia em pequenos animais. São Paulo: Roca. 2004. 468p.
11. Augusto A. Ultra-sonografia. In: Cubas ZS, Silva JCR, Dias JLC (Ed). Tratado Animais Selvagens – medicina veterinária. São Paulo: Roca. 2007; p. 879-95.
12. Ribeiro RG, Costa APA, Bragato N, Fonseca AM, Duque JC, Prado TD, et al. Normal sonographic anatomy of the abdomen of coatis (*Nasua nasua* Linnaeus 1766). BMC Veterinary Research. 2013;9(1):124.
13. Evans EE, Souza MJ. Advanced diagnostic approaches and current management of internal disorders of select species (rodents, sugar gliders, hedgehogs). Vet Clin North Am Exot Anim Pract. 2010;13(3):453-69.
14. Rossi LJ. Técnicas de Captura e contenção físico-química. In: Cubas ZS, Silva JCR, Dias JLC (Ed). Tratado Animais Selvagens – medicina veterinária. São Paulo: Roca. 2007; p. 879-95.
15. Hildebrandt TB, Saragusty J. Use of ultrasonography in wildlife species. In: Miller RE, Murray EF. (eds). Fowler's zoo and wild animal medicine. Elsevier Health Sciences. 2015. p. 714-23.
16. Nyland TG, Mattoon JS, Herrsell EJ, Wisner ER. Ultra-som diagnóstico em pequenos animais. 2 ed. São Paulo: Roca. 2005. 506p.
17. Lisciandro, GR. Abdominal and thoracic focused assessment with sonography for trauma, triage, and monitoring in small animals. J Vet Emer Crit Car. 2011; 21(2): 104-22.
18. Hochleithner C. Ultrasound in Birds, Reptiles and Small Mammals. Clinician's notebook. 2000; 2(3): 9-10.
19. Jarreta GB: Ultrassonografia do aparelho reprodutor feminino. In: Carvalho CF (ed). Ultrassonografia em pequenos animais. São Paulo: Roca. 2004:181–206.

20. Beregi A, Zorn S, Felkai F. Ultrasonic diagnosis of ovarian cysts in ten guinea pigs. *Vet Radiol Ultrasound*. 1999;40(1):74-6.
21. Guimarães LD, Hage MCF, Paula TA, Borges AP, Carretta Júnior M, Oliveira AR, Silva VH. Abdominal and pelvic ultrasound study of the maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*). *Pesq Vet Bras*. 2013; 33(2): 265-72.
22. Feliciano R, Antonio M, Barros PC, Coutinho LN Brito LN, Botelho S, Ricardo W. Conventional and Doppler Abdominal Ultrasonography in Pacas (*Cuniculus paca*). *Acta Scient Vet*. 2012;53(6): 332-7.
23. Alves FR, Costa FB, Arouche MM, Barros AC, Miglino MA, Vulcano LC, Guerra PC. Avaliação ultra-sonográfica do sistema urinário, fígado e útero do macaco do macaco-prego, *Cebus apella*. *Pesq Vet Bras* 2007; 27(9):377-82.
24. Zardo KM, Santos DR, Babicsak VR, Mamprim MJ. Avaliação ultrassonográfica abdominal modo-B em cães e gatos filhotes – revisão de literatura. *Clínica Veterinária* 2011; 95:80–6.
25. Baroni RH, Angare CG, Sjenzfeld J. Retroperitônio e adrenais. In: Cerri GG, Oliveira IRS, editors. *Ultra-sonografia abdominal*. Rio de Janeiro: Revinter; 2002. p. 470-89.
26. Souza AC, Lange RR, Przydzimirski AC, Castro AP, Júnior JCS, Froes TR. Avaliação ultrassonográfica e mensurações das glândulas adrenais em primatas não humanos neotropicais: mico-de-cheiro (*Saimiri sciureus*), macaco-da-noite (*Aotus azarae infulatus*) e bugio-ruivo (*Alouatta guariba clamitans*). *Pesq Vet Bras*. 2014;34(9):903-910.
27. Wagner WM, Kirberger, RM. Transcutaneous ultrasonography of the abdomen in the normal common marmoset (*Callithrix jacchus*). *Vet Radiol Ultras*. 2005; 46(3): 251-8.
28. Lopes ÉR, Morgado TO, Meireles YS, Jorje AA, Zago, AAQ, Corrêa, HR, Paz, RCR, Néspoli, PB. Ultrassonografia abdominal de tamanduás-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla* Linnaeus, 1758) mantidos em cativeiro. *Pesquisa Veterinária Brasileira*. 2015;35(11):919-24.
29. Carregaro AB, Gerardi PM, Honsho DK. Allometric scaling of chemical restraint associated with inhalant anesthesia in giant anteaters. *J Wildl Dis*. 2009;45(2):547-51.
30. Brainard BM, Newton A, Hinshaw KC, Klide AM. Tracheostomy in the giant anteater (*Myrmecophaga tridactyla*). *J Zoo Wildl Med*. 2008;39(4):655-8.
31. West G., Caulkett, N. *Zoo Animal and Wildlife Immobilization and Anesthesia*, 2nd Edition. 2014, Wiley-Blackwell. 968 p.
32. Santos IFC. Ultrassonografia abdominal de cães e gatos hípidos, adultos e filhotes. [Mestrado] Botucatu: Universidade Estadual Paulista; 2009.
33. Carstens A, Kirberger RM, Spotswood T, Wagner WM, Grimbeek RJ. Ultrasonography of the liver, spleen, and urinary tract of the cheetah (*Acinonyx jubatus*). *Vet Radiol Ultrasound*. 2006;47(4):376-83.
34. Rossi LF, Luaces JP, Marcos HJA, Cetica PD, Gachen G, Jimeno GP, Merani, MS. Female reproductive tract of the lesser anteater (*Tamandua tetradactyla*, myrmecophagidae, Xenarthra). *Anatomy and histology. J Morphol*. 2011;272(11):1307-13.
35. Vac MH. Sistema urinário: rins, ureteres, bexiga urinária e uretra. In: Carvalho C.F. (Ed.). *Ultrassonografia em Pequenos Animais*. Roca, São Paulo. 2004. 111-44.
36. Petroianu A. Drug-induced splenic enlargement. *Expert Opin Drug Saf*. 2007;6(2):199-206.
37. McDonald HG, Vizcaíno SF, Bargo MS. Skeletal anatomy and the fossil history of the *Vermilingua*. In: Vizcaíno SF, Loughry WJ, editors. *The Biology of the Xenarthra*. Florida: University Press of Florida; 2008. p. 64-78.
38. Freeman S. Ultrasonography of the equine abdomen: techniques and normal findings. 2002 *In Pract*. 24, 262-273.
39. Amaral CH, Froes TR. Avaliação do trato gastrointestinal de equinos pela ultrassonografia transabdominal: nova abordagem. *Semina: Ciên. Agrar*. 2014 35 (4) 1881-94.

ANEXOS

Anexo A – Autorização SISBIO



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: 46494-1	Data da Emissão: 21/01/2015 15:48	Data para Revalidação*: 20/02/2016
* 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: Danieli Brolo Martins	CPF: 981.596.230-20
Título do Projeto: Tamanduá-bandeira (<i>Myrmecophaga tridactyla</i>) em cativeiro: avaliação hematológica, hemostática, bioquímica e ultrassonográfica	
Nome da Instituição: UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS	CNPJ: 01.567.601/0001-43

Cronograma de atividades

#	Descrição da atividade	Início (mês/ano)	Fim (mês/ano)
1	Levantamento bibliográfico	01/2015	10/2016
2	Aquisição de materiais	03/2015	08/2015
3	Padronização das técnicas	04/2015	08/2015
4	Colheita das amostras sanguíneas	04/2015	07/2016
5	Análises laboratoriais	09/2015	07/2016
6	Exames ultrassonográficos	09/2015	07/2016
7	Avaliação dos resultados e análises estatísticas	04/2016	08/2016
8	Redação de resumos e manuscritos	06/2016	10/2016
9	Submissão de artigos	11/2016	11/2016

Observações e ressalvas

1	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.
2	Esta autorização NÃO exime o pesquisador titular e os membros de sua equipe da necessidade de obter as anuências previstas em outros instrumentos legais, bem como do consentimento do responsável pela área, pública ou privada, onde será realizada a atividade, inclusive do órgão gestor de terra indígena (FUNAI), da unidade de conservação estadual, distrital ou municipal, ou do proprietário, arrendatário, posseiro ou morador de área dentro dos limites de unidade de conservação federal cujo processo de regularização fundiária encontra-se em curso.
3	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.
4	A autorização para envio ao exterior de material biológico não consignado deverá ser requerida por meio do endereço eletrônico www.ibama.gov.br (Serviços on-line - Licença para importação ou exportação de flora e fauna - CITES e não CITES).
5	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.
6	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 e o material biológico coletado apreendido nos termos da legislação brasileira em vigor.
7	Este documento não dispensa o cumprimento da legislação que dispõe sobre acesso a componente do patrimônio genético existente no território nacional, na plataforma continental e na zona econômica exclusiva, ou ao conhecimento tradicional associado ao patrimônio genético, para fins de pesquisa científica, bioprospecção e desenvolvimento tecnológico. Veja maiores informações em www.mma.gov.br/cgen .
8	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 infra-estrutura da unidade.

Outras ressalvas

1	O membro de equipe estrangeira Laura García Vila, possui o vínculo de Programa de bolsas ou auxílio à pesquisa patrocinado pela CAPES, estando portanto, dispensada de autorização do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação.
---	---

Equipe

#	Nome	Função	CPF	Doc. Identidade	Nacionalidade
1	Laura García Vila	Pesquisadora	701.842.481-08	V750644-0 DPF-GO	Estrangeira
2	Thays de Campos Trentin	Pesquisadora	351.627.528-60	400211294 SSP-SP	Brasileira
3	Suelen Lorena da Silva	Aluno de iniciação científica	026.525.531-78	4912346 DGPC-GO	Brasileira

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

Código de autenticação: 57556618



Página 1/3



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: 46494-1	Data da Emissão: 21/01/2015 15:48	Data para Revalidação*: 20/02/2016
* 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: Danieli Brolo Martins	CPF: 981.596.230-20
Título do Projeto: Tamanduá-bandeira (<i>Myrmecophaga tridactyla</i>) em cativeiro: avaliação hematológica, hemostática, bioquímica e ultrassonográfica	
Nome da Instituição: UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS	CNPJ: 01.567.601/0001-43

4	Aline Maria Vasconcelos Lima	Pesquisadora	987.934.891-53	4296429 DGPC-GO	Brasileira
5	Evelyn de Oliveira	Pesquisadora	013.237.391-22	4760361 SSP-GO	Brasileira
6	Luana de Sousa Ribeiro	Aluno de iniciação científica	046.985.391-37	5803139 SSP-GO	Brasileira
7	Helton Freires Oliveira	Técnico de laboratório	704.644.131-68	3893170 DGPC-GO	Brasileira
8	Maria Clorinda Soares Fioravanti	Pesquisadora	370.994.261-68	1326474 SSP-GO	Brasileira
9	Fernanda Oliveira de Carvalho	Pesquisadora	022.146.511-10	5274423 SSP-GO	Brasileira
10	Luiza Lucena de Albuquerque	Pesquisadora	035.074.851-92	5010434 SSP-GO	Brasileira
11	Neusa Margarida Paulo	Pesquisadora	485.178.957-20	5012856 ssp GO-GO	Brasileira
12	Joyce Rodrigues Lobo	Pesquisadora	702.635.151-68	4157425 DGPC-GO	Brasileira

Locais onde as atividades de campo serão executadas

#	Município	UF	Descrição do local	Tipo
1	BRASILIA	DF	Fundação Jardim Zoológico de Brasília	Fora de UC Federal
2	GOIANIA	GO	Centro de Triagem de Animais Silvestres	Fora de UC Federal

Atividades X Táxons

#	Atividade	Táxons
1	Coleta/transporte de amostras biológicas ex situ	Myrmecophagidae

Material e métodos

1	Amostras biológicas (Outros mamíferos)	Sangue
2	Método de captura/coleta (Outros mamíferos)	Puçá, Outros métodos de captura/coleta(contencao química (quetamina e midazolam))

Destino do material biológico coletado

#	Nome local destino	Tipo Destino
1	UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS	

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

Código de autenticação: 57556618



Página 2/3



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: 46494-1	Data da Emissão: 21/01/2015 15:48	Data para Revalidação*: 20/02/2016
* 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: Danieli Brolo Martins	CPF: 981.596.230-20
Título do Projeto: Tamanduá-bandeira (<i>Myrmecophaga tridactyla</i>) em cativeiro: avaliação hematológica, hemostática, bioquímica e ultrassonográfica	
Nome da Instituição : UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIAS	CNPJ: 01.567.601/0001-43

Registro de coleta imprevista de material biológico

De acordo com a Instrução Normativa nº 03/2014, a coleta imprevista de material biológico ou de substrato não contemplado na autorização ou na licença permanente deverá ser anotada na mesma, em campo específico, por ocasião da coleta, devendo esta coleta imprevista ser comunicada por meio do relatório de atividades. O transporte do material biológico ou do substrato deverá ser acompanhado da autorização ou da licença permanente com a devida anotação. O material biológico coletado de forma imprevista, deverá ser destinado à instituição científica e, depositado, preferencialmente, em coleção biológica científica registrada no Cadastro Nacional de Coleções Biológicas (CCBIO).

Táxon*	Qtde.	Tipo de amostra	Qtde.	Data

* Identificar o espécime no nível taxonômico possível.

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

Código de autenticação: 57556618



Página 3/3

Anexo B – Aprovação do CEUA



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E INOVAÇÃO
COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS/CEUA**



Goiânia, 09 de fevereiro de 2015.

PARECER REFERENTE AO PROJETO PROTOCOLADO NESTA COMISSÃO SOB O N. 122/2014

I - Finalidade do projeto (pesquisa/ensino): Pesquisa

II - Identificação:

- ☐ **Título do projeto:** Tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) em cativeiro: avaliação hematológica, hemostática, bioquímica e ultrassonográfica
- ☐ **Pesquisador Responsável/ Unidade:** Danieli Brolo Martins
Escola de Veterinária e Zootecnia/EVZ-UFG

☐ **Pesquisadores Participantes:**

Nome/Endereço do Currículo Lattes	Instituição	Formação Básica	Titulação Mais Recente	Função na Pesquisa
Danieli Brolo Martins http://lattes.cnpq.br/2159963349521553	EVZ/UFG	Medicina Veterinária	Doutorado	Coordenadora
Aline Maria Vasconcelos Lima http://lattes.cnpq.br/9400081245263251	EVZ/UFG	Medicina Veterinária	Doutorado	Realização de análises laboratoriais
Elizama Rodrigues Alves http://lattes.cnpq.br/9016779885004611	EVZ/UFG	Medicina Veterinária	Graduação	Realização de avaliações ultrassonográficas
Emmanuel Arnold http://lattes.cnpq.br/7156945506134934	EVZ/UFG	Medicina Veterinária	Doutorado	Colaborador
Evelyn de Oliveira http://lattes.cnpq.br/8774821095801457	EVZ/UFG	Medicina Veterinária	Graduação	Realização de análises laboratoriais
Fernanda Oliveira de Carvalho http://lattes.cnpq.br/4261349776552588	EVZ/UFG	Medicina Veterinária	Graduação	Realização de avaliações ultrassonográficas
Helton Freires Oliveira http://lattes.cnpq.br/7079072738238245	EVZ/UFG	Administração/Habilitação em Gestão Ambiental	Graduação	Realização de análises laboratoriais
Joyce Rodrigues Lobo http://lattes.cnpq.br/1481055901005232	EVZ/UFG	Medicina Veterinária	Mestrado	Realização de análises laboratoriais
Laura Garcia Vila http://lattes.cnpq.br/1359020151851283	EVZ/UFG	Medicina Veterinária	Graduação	Atendimento clínico de animais silvestres
Luana de Sousa Ribeiro http://lattes.cnpq.br/0466042867131499	EVZ/UFG	Medicina Veterinária	Ensino médio	Realização de análises laboratoriais
Ludmilla Assunção Xavier http://lattes.cnpq.br/0295428775990474	EVZ/UFG	Medicina Veterinária	Ensino médio	Realização de análises laboratoriais
Luiza Lucena de Albuquerque http://lattes.cnpq.br/1763421966442137	EVZ/UFG	Medicina Veterinária	Graduação	Realização de avaliações ultrassonográficas

Comissão de Ética no Uso de Animais/CEUA

Pró-Reitoria de Pesquisa e Inovação/PRPI-UFG, Caixa Postal: 131, Prédio da Reitoria, Piso 1, Campus Samambaia (Campus II) -
CEP: 74001-970, Goiânia – Goiás, Fone: (55-62) 3521-1876.
Email: ceua.ufg@gmail.com



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E INOVAÇÃO
COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS/CEUA**



Maria Clorinda Soares Fioravanti http://lattes.cnpq.br/8772502020076257	EVZ/UFG	Medicina Veterinária	Pós-doutorado	Colaboradora
Naida Cristina Borges http://lattes.cnpq.br/9181279951885005	EVZ/UFG	Medicina Veterinária	Pós-doutorado	Colaboradora
Neusa Margarida Paulo http://lattes.cnpq.br/7949273598509043	EVZ/UFG	Medicina Veterinária	Doutorado	Colaboradora
Renata Leandro Canhete http://lattes.cnpq.br/2300762579381645	EVZ/UFG	Medicina Veterinária	Ensino médio	Realização de análises laboratoriais
Suêlen Lorena da Silva http://lattes.cnpq.br/2043644746323703	EVZ/UFG	Ciências Biológicas	Graduação	Realização de análises laboratoriais
Thays de Campos Trentin http://lattes.cnpq.br/4966238228305453	EVZ/UFG	Medicina Veterinária	Graduação	Realização de análises laboratoriais

- ☐ **Unidade onde será realizado:** Escola de Veterinária e Zootecnia – Universidade Federal de Goiás, Goiânia/GO.
- ☐ **Data de apresentação a CEUA:** 04/12/2014

III - Objetivos e justificativa do projeto:

O projeto de pesquisa pretende avaliar a hematologia, hemostasia, bioquímica e ultrassonografia no tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*), mantidos em cativeiro na Fundação Jardim Zoológico de Brasília – FJZB, bem como tamanduás que são recepcionados pelo Centro de Triagem de Animais Silvestres - CETAS de Goiânia (gerenciado pelo Ibama) os quais são encaminhados para triagem e tratamentos que se façam necessários. A proposta tem por finalidade colaborar com dados adicionais aos poucos já realizados sobre parâmetros fisiológicos e anatômicos do tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) que possam auxiliar na interpretação de resultados laboratoriais dos exames de hemograma completo, de testes hemostáticos, do perfil bioquímico da espécie e correlacioná-los aos parâmetros ultrassonográficos, como fígado e rins. Neste sentido, meios auxiliares de diagnóstico são primordiais, sejam os laboratoriais ou de imagem, para conhecer os aspectos normais e assim, diferenciar e diagnosticar doenças. Ademais estes dados auxiliam no diagnóstico de doenças e avaliação da condição sanitária do animal e podem ser estabelecidos nos programas de conservação da espécie. Cabe ressaltar que este é um dos poucos estudos envolvendo aspectos biológicos do tamanduá-bandeira brasileiro, animal presente na região de cerrado com status de conservação questionável pela grande ação antrópica em favor do agronegócio, além de ser uma das espécies nativas ameaçadas pelas queimadas e atropelamentos.

IV - Sumário do projeto:

- ☐ **Discussão sobre a não utilização de métodos alternativos e necessidade do número de animais:**

Este trabalho propõe estabelecer parâmetros hematológicos, hemostáticos, bioquímicos e ultrassonográficos de uma espécie animal em cativeiro, o tamanduá-bandeira, para que possa ser útil em avaliações clínicas e sanitárias destes para outros profissionais que tenham a necessidade de obter tais dados, sempre com o intuito de conservação da espécie. Para tanto, a pesquisadora responsável informa que se torna imprescindível à obtenção de amostras sanguíneas e avaliações ultrassonográficas dos animais in vivo, não havendo a possibilidade de uso de métodos alternativos.

- ☐ **Animal utilizado e fonte de obtenção. Deixar explícita a espécie animal, o número total de animais utilizados e o número de animais para cada experimento.**

Comissão de Ética no Uso de Animais/CEUA

Pró-Reitoria de Pesquisa e Inovação/PRPI-UFG, Caixa Postal: 131, Prédio da Reitoria, Piso 1, Campus Samambaia (Campus II) - CEP: 74001-970, Goiânia – Goiás, Fone: (55-62) 3521-1876.

Email: ceua.ufg@gmail.com



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E INOVAÇÃO
COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS/CEUA**



Serão utilizados na pesquisa um total de nove (9) tamanduás-bandeira, pertencentes à Fundação Jardim Zoológico de Brasília – FJZB, que constituem um grupo populacional da espécie em cativeiro. Eles serão subdivididos em dois grupos: um com quatro machos e outro com cinco fêmeas. A pesquisadora responsável descreve ainda que também é possível a inclusão de tamanduás que venham a ser atendidos junto ao Centro de Triagem de Animais Silvestres – CETAS durante o período de execução do projeto.

❑ Descrição das instalações utilizadas e número de animais/área/qualidade do ambiente (ar, temperatura, umidade), alimentação/hidratação:

Os animais não serão deslocados das instalações nas quais estão instalados normalmente. Os procedimentos de colheita de sangue dos tamanduás-bandeira serão realizados nas instalações da FJZB, que conta com toda a infraestrutura, equipamentos e fármacos de contenção necessários para cada espécie animal. A pesquisadora informa que a Fundação Jardim Zoológico de Brasília – FJZB conta com dois recintos destinados aos tamanduás bandeira, sendo que um deles é habitado por três machos e no outro por quatro fêmeas. Ambos os recintos possuem 680m², sendo 20m de largura e 34m de comprimento. O recinto destinados as fêmeas contém um comedouro, que se assemelha a um cupinzeiro, com canos de pvc no qual é disponibilizada a alimentação e um local com um reservatório de água, além de três tocas, uma com fonte de água corrente, três árvores e um cambiamento. No outro recinto dos machos existem dois comedouros iguais ao descrito anteriormente, reservatório de água, duas tocas, duas árvores e uma piscina com água. Há um casal de tamanduás que vivem junto a uma cutia. O recinto tem a mesma metragem dos outros, possui comedouro em forma de cupim também com cano de PVC, dois reservatórios de água, duas tocas, uma piscina com água, seis árvores, três arvores de citronela e dois cambiamentos. A alimentação será fornecida diariamente e é realizada por meio de uma mistura batida que inclui ração de gato, ração de primata herbívoro, carne moída, banana com casca, espinafre e beterraba, em forma pastosa. São oferecidas duas vezes ao dia, a primeira em torno das nove horas da manhã e a outra no início da tarde aproximadamente as 15h. A pesquisa diz, ainda, que quando há a necessidade do manejo dos animais, este é realizado na maioria das vezes com o puçá e esporadicamente com o auxílio de pau de couro.

❑ Métodos utilizados para minimizar o sofrimento e aumentar o bem estar dos animais antes, durante e após a pesquisa. Pontos finais humanitários.

A pesquisadora proponente descreve que a FJZB adota técnicas de condicionamento animal em busca do bem-estar dos que fazem parte do plantel, intencionando a qualidade de vida. O objetivo do condicionamento é que esses animais possam reagir com tranquilidade a algumas situações rotineiras, como o manejo dos tratadores, o contato com visitantes, a realização de procedimentos veterinários, entre outros. Para facilitar o trabalho de condicionamento e a identificação dos animais alguns deles recebem nomes. O método de Condicionamento Operante consiste em oferecer um reforço positivo cada vez que é repetido um comportamento desejável, dessa forma os animais são condicionados a atender o chamado dos treinadores, entrar nas áreas de cambiamento, recebendo voluntariamente os procedimentos veterinários, e permitem, por exemplo, a aplicação de uma injeção, fazer curativos, exames simples e outros procedimentos sem a necessidade de contenção química ou física. Sendo a pesquisadora, os benefícios do procedimento são compartilhados tanto pelos animais (que reagem mais tranquilamente ao manejo necessário), quanto pelos funcionários (por se sentirem mais seguros em relação aos animais), e pelo público (já que os animais se comportam de forma mais amistosa, por perderem o medo da aproximação humana). Por fim, a pesquisadora responsável reforça a manipulação dos animais durante a execução do projeto seguirá a cargo dos funcionários devidamente qualificados da FJZB.

❑ Descrição do método de eutanásia (caso se aplique) e destino dos animais após a aula prática.

Não se aplica a este estudo.

❑ Riscos aos professores/alunos (físicos, biológicos, psicológicos e sociais).

Comissão de Ética no Uso de Animais/CEUA

Pró-Reitoria de Pesquisa e Inovação/PRPI-UFV, Caixa Postal: 131, Prédio da Reitoria, Piso 1, Campus Samambaia (Campus II) -
CEP:74001-970, Goiânia - Goiás, Fone: (55-62) 3521-1876.

Email: ceua.ufv@gmail.com



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E INOVAÇÃO
COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS/CEUA**



A pesquisadora informa que, embora os procedimentos de contenção física ou química que possam apresentar riscos de lesões físicas, os mesmos serão realizados pela equipe da FJZB que já tem habilidade adquirida pela experiência de serviços prestados ao zoológico. Ela diz ainda que, se houver necessidade e para evitar acidentes, os pesquisadores serão treinados pelos técnicos da FJZB previamente e serão utilizados equipamentos de proteção individuais, tais como luvas e roupas adequadas. Quanto aos procedimentos laboratoriais que implicam riscos potenciais decorrentes do manuseio de material biológico, perfuro cortante, solventes e reagentes químicos, a pesquisadora evidencia que serão repassadas orientações rotineiras à equipe de pesquisadores. Ademais, segundo ela, todos esses procedimentos serão realizados nas instalações do Laboratório Clínico Veterinário e Laboratório Multiusuário da Pós-Graduação da EVZ-UFG, adequadamente equipado para tais fins, de modo que o pessoal envolvido estará treinado para trabalhar com biossegurança.

IV – Comentários do relator frente às orientações da CEUA:

☐ **Quanto a documentos:** O protocolo é composto pela Ficha de Protocolo do Projeto (p. 01-08), pelo Termo Responsabilidade assinados por todos os pesquisadores (p. 09), pela Certidão de Ata (p. 10), pelas Solicitações de Autorização para Pesquisa no CETAS/IBAMA (p. 11-13), pelo Ofício do IBAMA autorizando a realização da pesquisa (p. 14), pela Declaração da Direção do Jardim Zoológico de Brasília atestando que a solicitação para a pesquisa no Zoo ainda está em apreciação (p. 15), pela Ficha de “Autorização para atividades com finalidade científica” do ICMBio/SISBIO (p. 41-43), pelo Projeto de Pesquisa Detalhado (p. 16-40) e por um CD com todos os itens do protocolo físico gravados em mídia digital.

V - Parecer da CEUA:

Após apreciação do protocolo apresentado à CEUA, consideramos o projeto **APROVADO**.

Solicitamos o envio da Declaração da Direção do Jardim Zoológico de Brasília para a CEUA, assim que a mesma for disponibilizada aos pesquisadores.

Informação aos pesquisadores:

Reiteramos a importância deste Parecer Consubstanciado, e lembramos que a pesquisadora responsável deverá encaminhar à CEUA-PRPI-UFG o *Relatório Final* baseado na conclusão do estudo e na incidência de publicações decorrentes deste, de acordo com o disposto na Lei nº. 11.794 de 08/10/2008, e Resolução Normativa nº. 01, de 09/07/2010 do Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal-CONCEA. O prazo para entrega do Relatório Final é de até 30 dias após o encerramento da pesquisa, a qual está prevista para finalizar suas ações até 30 de dezembro de 2016.

VI - Data da reunião: 09/02/2015

Assinado de forma digital por

RENATA

MAZARO:12343522812

Dados: 2015.02.12 12:38:59

Prof. INACIO DE ALMEIDA
Coordenadora da CEUA/PRPI/UFG

Comissão de Ética no Uso de Animais/CEUA

Pró-Reitoria de Pesquisa e Inovação/PRPI-UFG, Caixa Postal: 131, Prédio da Reitoria, Piso 1, Campus Samambaia (Campus II) -
CEP:74001-970, Goiânia – Goiás, Fone: (55-62) 3521-1876.
Email: ceua.ufg@gmail.com