

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JULIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA CÂMPUS DE
BOTUCATU**

**ESTUDO ANATÔMICO DO ABDOME DO TAMANDUÁ-BANDEIRA
(*Myrmecophaga tridactyla* Linnaeus 1758) POR TOMOGRAFIA
COMPUTADORIZADA**

FERNANDA GABRIELA DE OLIVEIRA

Botucatu

2022

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JULIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA CÂMPUS DE
BOTUCATU**

**ESTUDO ANATÔMICO DO ABDOME DO TAMANDUÁ-BANDEIRA
(*Myrmecophaga tridactyla* Linnaeus 1758) POR TOMOGRAFIA
COMPUTADORIZADA**

Tese apresentada junto ao Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia Animal, na área de concentração Diagnóstico por Imagem, da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Estadual Paulista - UNESP, Câmpus de Botucatu, como requisito para obtenção do título de doutorado.

Orientadora, Prof^ª. Dr^ª. Maria Jaqueline Mamprim

Botucatu

2022

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉC. AQUIS. TRATAMENTO DA INFORM.
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CÂMPUS DE BOTUCATU - UNESP
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: ROSEMEIRE APARECIDA VICENTE-CRB 8/5651

Oliveira, Fernanda Gabriela de.

Estudo anatômico do abdome do tamanduá-bandeira
(*Myrmecophaga tridactyla* Linnaeus 1758) por tomografia
computadorizada / Fernanda Gabriela de Oliveira. -
Botucatu, 2022

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista
"Júlio de Mesquita Filho", Faculdade de Medicina
Veterinária e Zootecnia

Orientador: Maria Jaqueline Mamprim

Capes: 50501038

1. Tamanduá-bandeira - Preservação. 2. Animais
silvestres. 3. Xenarthra. 4. Tomografia. 5. Biotecnologia
animal.

Palavras-chave: Anatomia; *Myrmecophaga tridactyla*;
Silvestres; Tomografia; Xenarthra.

COMISSÃO EXAMINADORA

Profa. Dra. Maria Jaqueline Mamprim

Presidente e Orientadora

Departamento de Cirurgia Veterinária e Reprodução Animal

FMVZ - UNESP - Botucatu

Prof^a. Dr^a Luciane dos Reis Mesquita

Membro

Departamento de Cirurgia Veterinária e Reprodução Animal

FMVZ - UNESP – Botucatu

Prof^a. Dr^a Cláudia Valéria Seullner Brandão

Membro

Departamento de Cirurgia Veterinária e Reprodução Animal

FMVZ - UNESP – Botucatu

Dr^a Danuta Pulz Doiche

Membro

M.V. Autônoma

Dr^a Lidianne da Silva Alves

Membro

M.V. Autônoma

AGRADECIMENTOS

A Deus por ter me concedido mais uma benção e foi graças a ele que consegui concluir a execução desse projeto!

Aos meus pais Marlene Vieira da Silva Oliveira e Reinaldo Sudario de Oliveira por terem feito todo o esforço do mundo para que eu pudesse realizar meus sonhos.

Ao meu marido Caio Vilela Cruz pelo enorme apoio de sempre e palavras de incentivo para que eu conseguisse concluir mais essa etapa da minha vida. Obrigada por tudo!

Ao meu cunhado Igor Vilela Cruz pelas palavras de incentivo!

Ao meu sogro Paulo Cruz e sogra Lilia Marcia Vilela Cruz pelo apoio e incentivo de sempre. Obrigada por tudo!

A Josefina Prinholato Vilela (Vó Fina) *in memoriam* e tia Sônia Maria Marques Vilela (Tita) pelo enorme incentivo para que eu fizesse pós graduação. Sempre perguntando se o projeto estava dando certo.

A minha orientadora Profa. Dra. Maria Jaqueline Mamprim por me aceitar como orientada, pelo apoio, pelos ensinamentos, por me receber sempre bem e com carinho!

Ao Prof. Dr. Bruno Schimming por estar disponível para me ajudar no projeto e sempre me receber bem. Pela contribuição dos conhecimentos anatômicos.

Aos meus amigos Isis Costa, Fernanda Michelin, Jeana Pereira, Elton Ritir, Eduardo Burgarelli, Heloisa Coppini, Suelen, Angélica Alfonso, pela amizade e pela grande ajuda na execução do projeto.

A Lidiane Alves pelos conhecimentos transmitidos.

Aos meus amigos João Borioli Cassettari e Regilda Ferreira da Silva por tornarem a convivência diária no setor muito divertida. Sempre trabalhando com bom humor e carinho tornando o ambiente de trabalho mais leve e agradável.

O presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

A FMVZ UNESP de Botucatu, por me dar a oportunidade de realizar residência, mestrado e doutorado na área de diagnóstico por imagem!

“Deus nunca disse que a jornada seria fácil, mas
ele disse que a chegada valeria a pena”.

(Max Lucado)

FIGURAS

Figura 1: Imagens tomográficas no plano transversal (A, B) e espécimes anatômicos (B, D) do abdome do Tamanduá-bandeira - 1. Aorta; 2. Veia Azigos; 3. Veia cava caudal; 4. Fígado; 5. Esôfago; 6. Vesícula biliar; 7. Lobo hepático medial direito; 8. Lobo Quadrado do fígado; 9. Lobo hepático lateral esquerdo.....34

Figura 2: Imagens tomográficas (A), espécimes anatômicos (B) no plano transversal do abdome e espécimes anatômicos no plano dorsal do estômago do Tamanduá-bandeira - 1. Lobo hepático lateral direito; 2. Píloro; 3. Corpo do estômago; 4. Fundo do estômago; 5. Duodeno.....35

Figura 3: Imagens tomográficas no plano transversal do abdome do Tamanduá-bandeira - 1. Aorta; 2. Veia cava caudal; 3. Veia porta; 4. Lobo hepático médio direito; 5. Vesícula biliar; 6. Lobo Quadrado do fígado; 7. Lobo Hepático lateral esquerdo; 8. Baço. 9. Cárdia; 10. Fundo do estômago; 11. Corpo do estômago.....35

Figura 4: Imagens tomográficas no plano transversal (A, C, D) e espécime anatômico (B) do abdome do Tamanduá-bandeira - 1. Aorta; 2. Veia cava caudal; 3. Veia porta; 4. Estômago; 5 Jejuno; 6. Duodeno; 7. Pâncreas; 8. Cólon; 9. Baço; Veia Frenicoabdominal; 10. Veia esplênica.....36

Figura 5: Imagens tomográficas no plano transversal do abdome do Tamanduá-bandeira – Baço (asterisco).....36

Figura 6: Imagens tomográficas no plano transversal (A, B) e espécime anatômico (C) do abdome do Tamanduá-bandeira - 1. Aorta; 2. Veia cava caudal; 3. Veia porta; 4. Glândula adrenal esquerda; 5. Veia Frenicoabdominal esquerda; 6. Glândula adrenal direita; 7. Veia Frenicoabdominal direita; 8. Rim esquerdo; 9. Rim direito; 10. Baço; 11. Jejuno, 12. Cólon.....37

Figura 7: Imagem tomográfica no plano dorsal do abdome (A), imagem tridimensional (3D) das glândulas adrenais e rins (B) e espécime anatômico na vista ventral das glândulas adrenais e rins (C) do Tamanduá-bandeira - 1. Rim direito; 2, Rim esquerdo; 3. Glândula adrenal esquerda; 4. Glândula adrenal direita.....37

Figura 8: Imagem tomográfica no plano transversal (A) e espécime anatômico (B) do abdome do Tamanduá-bandeira - 1. Rim direito; 2. Rim esquerdo; 3 Pelve renal direita; 4. Cólon; 5. Jejuno.....38

Figura 9: Imagens tomográficas no plano transversal (A, B) do abdome do Tamanduá-bandeira - Líquido livre peritoneal (setas).....38

Figura 10: Imagens tomográficas no plano transversal do abdome (A, B) e espécime anatômico vista ventral (C) dos ovários e útero do Tamanduá-bandeira - 1. Ovário esquerdo; 2. Ovário direito; 3. Reto; 4. Útero; 5. Vesícula urinária; 6. Rim direito; 7. Rim esquerdo; 8. Glândula adrenal direita; 9. Glândula adrenal esquerda; 10. Infundíbulo da tuba uterina; 11. Tuba uterina.....39

Figura 11: Imagens tomográficas no plano transversal do abdome (A, B) e espécime anatômico vista ventral dos testículos (C) do Tamanduá-bandeira - 1. Reto; 2. Testículo direito; 3. Testículo esquerdo; 4. Vesícula urinária; 5 Rim direito; 6. Rim esquerdo.....39

Figura 12: Imagem tomográfica no plano dorsal do abdome (A) e espécime anatômico na vista ventral dos testículos (B) do Tamanduá-bandeira - 1. Testículo direito; 2. Testículo esquerdo; 3. Vesícula urinária; 4. Reto; 5. Rim direito; 6. Rim esquerdo.....40

Figura 13: Imagens tomográficas no plano transversal do abdome do Tamanduá-bandeira - 1. Uretra do macho; 2. Uretra da fêmea.....40

Figura 14: Imagens tomográficas no plano transversal (A, C) e espécimes anatômicos (B, D) do órgão reprodutor do macho e da fêmea do Tamanduá-bandeira - 1. Pênis; 2. Vulva; 3. Fenda Vulvar.....41

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1.....	13
1. INTRODUÇÃO.....	13
2. JUSTIFICATIVA.....	14
3. REVISÃO DE LITERATURA.....	15
3.1 Tamanduá-bandeira (<i>Myrmecophaga tridactyla</i> Linnaeus, 1758).....	15
3.2 Estruturas abdominais.....	16
3.3 Tomografia computadorizada.....	21
4. Referências bibliográficas.....	22
CAPÍTULO 2.....	25
1. INTRODUÇÃO.....	28
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	30
2.1 Protocolo anestésico.....	30
2.2 Tomografia computadorizada.....	31
2.3 Espécimes anatômicos.....	32
3. RESULTADOS.....	33
4. DISCUSSÃO.....	43
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	47

OLIVEIRA, F. G. **Estudo anatômico do abdome do Tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla* Linnaeus 1758) por tomografia computadorizada.** Botucatu, 2022. 52. Tese (Doutorado) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista – UNESP “Júlio de Mesquita Filho”.

RESUMO

O *Myrmecophaga tridactyla* Linnaeus 1758 (Tamanduá-bandeira) é uma espécie ameaçada de extinção devido aos altos índices de atropelamentos e perda de habitat. Estudos de diagnóstico por imagem e anatômicos, são primordiais para instituir tratamento adequado e para conservação dessa espécie. Este estudo tem por objetivo proporcionar a identificação das estruturas abdominais do Tamanduá-bandeira nas imagens de TC e nos espécimes anatômicos, com o intuito de servir como material didático de consulta a fim de auxiliar médicos veterinários na rotina clínica. Foram obtidas imagens tomográficas do abdome de cinco Tamanduá-bandeira. Para ilustrar a anatomia macroscópica, foram utilizados 4 cadáveres da espécie Tamanduá-bandeira adultos, com causa mortis por atropelamento, para a confecção de fotos macroscópicas das estruturas internas do abdome. Foi possível identificar grande parte das estruturas anatômicas abdominais do Tamanduá-bandeira e as imagens macroscópicas permitiram uma visão mais ampla da anatomia topográfica facilitando a identificação dos órgãos nas imagens de TC.

Palavras-chave: *Xenarthra*, *Myrmecophagidae*, Silvestres, Espécimes.

OLIVEIRA, F. G. **Anatomical study of the abdomen of the Giant anteater (*Myrmecophaga tridactyla* Linnaeus 1758) by computed tomography.** Botucatu, 2022. 52. Thesis (Doctor degree) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista – UNESP “Júlio de Mesquita Filho”.

ABSTRACT

The Giant anteater (*Myrmecophaga tridactyla* Linnaeus 1758) is an endangered species due to high rates of roadkill and habitat loss. Diagnostic imaging and anatomical studies are essential to institute adequate treatment and conservation of this species. This study aims to provide the identification of the abdominal structures of the giant anteater Giant anteater in computed tomography (CT) and macroscopic images, in order to serve as didactic material for consultation for veterinary assistants in clinical routine. Tomographic images of the abdomen of five Giant anteater were presented. To illustrate the macroscopic anatomy, four adult cadavers of the Giant anteater species, with cause of death due to being runned over, were used to describe the anatomical structures of the abdomen. It was possible to identify a large part of the abdominal anatomical organs of Giant anteater and the macroscopic images allowed a broader view of the topographic anatomy, facilitating the identification of organs on CT images.

Key words: *Xenarthra*, *Myrmecophagidae*, wild, specimen.

Capítulo 1:

1. INTRODUÇÃO

A espécie *Myrmecophaga tridactyla* conhecida popularmente como Tamanduá-bandeira é ameaçada de extinção no Brasil e se encontra na categoria vulnerável no Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (ICMBio, 2018).

Os filhotes de Tamanduá-bandeira ficam nas costas de suas mães até 1 ano de idade, quando estão prontos para sobreviver sozinhos (SCHMIDT e GABRIEL, 2016). Os mesmos são amamentados até 6 a 8 meses de idade, que é a fase quando alcançam um porte médio. Porém, só completam a fase de crescimento aos 2 anos de idade. O relacionamento da mãe e filhote se estende por quase 1 ano, até que o animal jovem passe a ser independente. Até em vida livre, jovens Tamanduá-bandeira já totalmente desenvolvidos permanecem em contato com a mãe, se alimentando no mesmo território por cerca de 1 ano (MIRANDA, 2014).

Devido ao desmatamento, queimadas e a destruição de seus habitats ocorrem muitos atropelamentos, alguns animais vem a óbito, e filhotes órfãos são encontrados ainda agarrados às suas mães, os mesmos são resgatados e conduzidos à locais especializados como centros de triagem ou zoológicos, por onde passam por atendimento médico veterinário ou aleitamento artificial (FREITAS et al., 2018). Para o manejo desses animais são criadas verdadeiras creches, os filhotes recebem uma dieta a base de insetos, frutas e iogurte (SCHMIDT e GABRIEL, 2016).

Esta espécie é comumente acometida por atropelamentos e ataques de cães (MIRANDA, 2012), são perseguidos pela caça, na região nordeste e é utilizado para fins alimentares e em outras regiões também são abatidos por tribos indígenas para alimentação (MIRANDA, 2012). O Tamanduá-bandeira também vem perdendo seu habitat natural devido as queimadas (MIRANDA, 2012).

Em consequência dos altos índices de atropelamentos de Tamanduá-bandeira, são almejados estudos anatômicos e exames de imagem para proporcionar tratamento adequado para esses animais ameaçados de extinção (SESOKO, 2012).

Conhecer a anatomia das diferentes espécies de animais é fundamental e anatomia topográfica pode ser estudada por meio de espécimes anatômicos e “in vivo” por meio das técnicas de diagnóstico por imagem, ao passo que a anatomia é a base para interpretação dos exames de imagem, pois o conhecimento anatômico permite distinguir o que é normal e o que é patológico em uma determinada região do corpo do animal (BOGOEVICH, 2011).

Exames de TC também tem sido realizados em mamíferos exóticos com neoplasia. A TC pode ser utilizada para estabelecer um prognóstico, estabelecer e planejar o tratamento e monitorar a resposta à terapia (MACKEY, 2008).

O Serviço de Medicina Zoológica da Universidade da Geórgia observou um aumento na aceitação do cliente no uso de TC e RM para aves, répteis, peixes e mamíferos. Contudo, houve um aumento na realização de exames pela TC quando comparado com a RM, possivelmente devido a menor custos e maior disponibilidade de equipamentos proporcionada pela CT (MACKEY, 2008).

Diretrizes precisam ser estabelecidas para a avaliação e interpretação de imagens de espécies zoológicas saudáveis, e é extremamente importante que a aplicação dessas técnicas de diagnóstico por imagem sejam substanciadas por pesquisas clínicas baseadas em evidências, e que radiologistas estejam envolvidos na coleta e interpretação dos dados de imagem (MACKEY, 2008).

Existem poucos estudos de imagem para esta espécie. Foi publicado um estudo de ultrassonografia da cavidade abdominal com Tamanduá-bandeira (LOPES et al., 2015). Contudo, até onde sabemos, nenhum estudo descrevendo a anatomia do abdômen nesta espécie, por meio de tomografia computadorizada e espécimes anatômicos tem sido publicado.

2. JUSTIFICATIVA

Devido a anatomia ser distintas nas diferentes espécies de animais silvestres, isso torna a análise dos exames de imagem dificultada. Portanto, este estudo pretende facilitar a identificação das estruturas abdominais do Tamanduá-bandeira nas imagens tomográficas e adicionalmente, poderá servir como material de consulta para médicos veterinários, auxiliando na rotina clínica.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla* Linnaeus, 1758)

O Tamanduá-bandeira é um mamífero da ordem Xenarthra que pertence à família Myrmecophagidae (SCHMIDT e GABRIEL, 2016). Esta espécie é distribuída na América Central e do Sul, embora tenha desaparecido de vários países da América Central. Costuma habitar em savanas, campos, pântanos, florestas tropicais, florestas secas, tendo preferências por áreas abertas com abundância de formigas e cupins que fazem parte da sua dieta principal. Possuem hábitos solitários, diurnos em áreas desabitadas e noturnos em áreas densamente povoadas por seres humanos (APARICIO e PLANA, 2021). No Brasil possui distribuição em todo território nacional, habitando nas florestas úmidas, áreas remanescentes de cerrado, pântanos, campos e pastagens (SCHMIDT e GABRIEL, 2016).

O Tamanduá-bandeira não possui dentes, o animal é frutívoro e insetívoro, se alimentam de formigas, térmitas e larvas de besouros. São animais muito importantes na natureza pelo fato de controlarem a população de formigas e cupins. O focinho desse animal é cilíndrico e a língua é bem desenvolvida, medindo aproximadamente 60 centímetros, pelo fato de ter uma língua comprida isto facilita a alimentação (SCHMIDT e GABRIEL, 2016). Na língua existe uma grande quantidade de saliva pegajosa por onde os insetos ficam presos. A saliva funciona como lubrificante e a língua penetra no formigueiro e no cupinzeiro até 160 vezes por minuto (SCHAUERTE, 2005).

O corpo e a cabeça do Tamanduá-bandeira medem aproximadamente 1 a 1,2 metros e a cauda mede de 65 a 90 centímetros. Podem pesar entre 18 a 39 kg, possuem coloração marrom-acinzentada, com listas diagonais pretas e brancas (SCHMIDT e GABRIEL, 2016). O Tamanduá-bandeira possui fortes garras curvas, dígitos torácicos que auxiliam na procura de alimentos, facilitando a abertura de formigueiros e ajudam na locomoção nas árvores, além de servir como instrumento de defesa (MIRANDA, 2014). O Tamanduá-bandeira é ativo durante o dia e à noite e possui gestação de 190 dias de apenas um filhote (SCHMIDT e GABRIEL, 2016).

A contenção física do Tamanduá-bandeira deve ser feita de forma planejada e com pessoas treinadas, experientes no manuseio desses animais (MIRANDA, 2014). A contenção física deste animal só deve ser realizada em situações muito especiais, pois o animal possui garras fortes, quando há necessidade de curativos ou aplicações de medicamentos diários, sugere-se o uso de um puçá por pessoa capacitada (MIRANDA, 2014). Utiliza-se também um escudo para manusear ou deslocar o animal de um recinto para outro (MIRANDA, 2014).

3.2 Estruturas abdominais

O fígado do Tamanduá-bandeira se localiza a partir da região xifoide, ocupa o abdômen direito e esquerdo do animal e região mais cranial do abdome (ALBUQUERQUE, 2017). O mesmo é dividido em lobo lateral esquerdo, lobo medial esquerdo, lobo quadrado, lobo medial direito; lobo lateral direito (APARICIO e PLANA, 2021).

A vesícula biliar se encontra a direita da linha média (ALBUQUERQUE, 2017), entre o lobo quadrado e lobo medial direito (APARICIO e PLANA, 2021).

No exame ultrassonográfico com o transdutor posicionado à direita, na região do processo xifoide a mesma possui formato arredondado (ALBUQUERQUE, 2017).

O estômago do Tamanduá-bandeira é monocavitário. O cárdia é entrada do estômago, situa-se no antímero esquerdo e o piloro no antímero direito. O estômago do Tamanduá-bandeira é dividido em fundo, corpo e porção pilórica ao qual é bem desenvolvida. Uma característica do estômago dessa espécie é que possui uma parte pilórica ocupada completamente por um esfíncter pilórico muito desenvolvido, fazendo com que o canal pilórico seja acentuadamente estreito. A mucosa do estômago tem caráter glandular (APARICIO e PLANA, 2021). Segundo LOPES et al., 2015, em seu estudo ultrassonográfico identificou que o estômago do Tamanduá-bandeira possui paredes espessas, medindo cerca de 0,76cm e pregas de mucosas bem definidas e o piloro aparenta ter um formato levemente cilíndrico.

O intestino dos animais carnívoros possui cerca de três a quatro vezes o comprimento do corpo. O intestino dos carnívoros mais curto quando comparado

com o intestino dos herbívoros, que pode possuir um comprimento 25 vezes maior do que o comprimento do corpo. Ao passo que o Tamanduá-bandeira, que um animal insetívoro, o comprimento total do intestino pode atingir 6,6 vezes o comprimento corporal médio (APARICIO e PLANA, 2021).

O intestino delgado se localiza entre o piloro e o óstio ileal e compreende o duodeno, jejuno e íleo (APARICIO e PLANA, 2021). O duodeno é a porção mais proximal do intestino delgado, inicia-se desde o piloro até a flexura duodeno-jejunal. O duodeno possui um trajeto proporcionalmente mais curto no tamanduá bandeira e na preguiça de coleira (*Bradypus torquatus*) (3%), quando comparado ao tatu-verdadeiro (*Dasypus novemcinctus*) (9%) (CARVALHO et al. 2014). O jejuno é o segmento de maior comprimento (APARICIO e PLANA, 2021) e ocupa grande parte da cavidade abdominal (CARVALHO et al. 2014).

O íleo é uma pequena porção que se relaciona com o cólon pelo óstio ileal. Pelo fato do íleo possuir uma camada muscular espessa, essa característica impede o refluxo de conteúdo do intestino grosso (APARICIO e PLANA, 2021).

O intestino grosso do Tamanduá-bandeira é dividido em: ceco que está localizado no antímero esquerdo, e possui formato curvo e mede cerca de 27,95cm nos exemplares adultos e 6,8cm no filhote (CARVALHO et al. 2014).

O cólon que se divide em cólon ascendente e se encontra a direita da cavidade abdominal, possui uma forte dilatação no início que faz lembrar a aparência de um ceco. O cólon transversal situa-se transversalmente no abdome, dorsalmente ao estômago. O cólon descendente que é a porção mais longa do intestino grosso e se estende até a entrada da cavidade pélvica, e por último o reto que situa-se na cavidade pélvica e se estende até o canal anal (APARICIO e PLANA, 2021).

O baço ocupa a região cranial esquerda do abdome, parcialmente sob o gradil costal, avançando até a porção media da cavidade abdominal e aproximando-se à cicatriz umbilical (ALBUQUERQUE, 2017), o órgão passa ao longo da curvatura maior do estômago (APARICIO e PLANA, 2021) e é ligado ao estômago pelo ligamento gastroesplênico. O baço do Tamanduá-bandeira apresenta hilo difuso, por onde adentram os ramos da artéria e veia esplênica (APARICIO e PLANA, 2021). As veias esplênicas no exame ultrassonográfico são vistas com formato de Y (LOPES et al., 2015).

As glândulas adrenais estão localizadas na extremidade cranial dos rins. A glândula adrenal direita tem formato alongado, ao passo que a adrenal esquerda tinha forma triangular. Resultados diferentes no que se refere à morfologia das glândulas adrenais direita e esquerda também foram encontrados para o peso e todas as dimensões analisadas (comprimento, largura e espessura) (SANTOS et al., 2016).

Segundo OLIVEIRA et al (2019), o rim direito do Tamanduá-bandeira é mais caudal em relação às espécies domésticas. No estudo ultrassonográfico de ALBUQUERQUE (2017), os rins foram visualizados profundamente na cavidade abdominal, próximos aos testículos (OLIVEIRA et al., 2019).

No estudo ultrassonográfico de abdome de Tamanduá-bandeira, os rins foram visibilizados na região mesogástrica, com os rins esquerdo e direito localizados lateralmente à aorta e veia cava caudal respectivamente (LOPES et al., 2015).

O rim direito é mais cranial que o esquerdo e não entra em contato com o fígado (APARICIO e PLANA, 2021). Diferente dos mamíferos domésticos, o rim direito não fica em topografia da fossa renal do lobo hepático direito, portanto, não é possível visibilizar com frequência o lobo hepático e o rim direito em um mesmo plano exame ultrassonográfico. Ao passo que o rim esquerdo fica em contato com o baço e com a curvatura maior do estômago (ALBUQUERQUE, 2017). Os rins dos tamanduás-bandeiras, tatus e preguiças de dois e três dedos possuem formato de feijão (APARICIO e PLANA, 2021).

Os rins são totalmente cobertos por uma espessa camada de tecido, supostamente o peritônio parietal. De acordo com Lopes et al. (2015), no exame ultrassonográfico o rim direito dessa espécie mediu aproximadamente 6,7 cm de comprimento e 3,2cm de largura e o rim esquerdo 7,0cm de comprimento e 3,3cm de largura (OLIVEIRA et al., 2019).

A papila renal possui relação com o cálice renal e a pelve renal. Entretanto, esta espécie não possui crista renal. Na borda medial do rim existe o hilo renal, onde são vistos estruturas que entram (artéria renal) e saem (veia renal e ureter) do rim. Por meio do hilo chega-se ao seio renal, onde situa-se a pelve renal (APARICIO e PLANA, 2021).

O hilo renal esquerdo possui forma arredondada e o direito formato côncavo (forma de fenda) (OLIVEIRA et al., 2019).

Nos mamíferos adultos, os testículos são frequentemente extra-abdominais e estão dispostos na região inguinal dentro do escroto (APARICIO e PLANA, 2021). Contudo, no Tamanduá-bandeira, Tamanduá-mirim (*Pilosa*) e Roedores *histicognatos* (*Rodentia*) são intracavitários (APARICIO e PLANA, 2021), na região média do abdome, em nível da linha alba nos Tamanduá-bandeira (ALBUQUERQUE, 2017). A espermiogênese ativa ocorre durante o ano todo, os espermatozoides são expostos à temperatura corporal normal por um longo tempo, que é de apenas 32-34°Celsius (SCHAUERTE, 2005).

Os testículos também são cobertos por uma espessa camada de tecido, supostamente o peritônio parietal e possuem formas arredondadas (OLIVEIRA et al., 2019). No exame ultrassonográfico os testículos apresentaram-se com um formato levemente oval (LOPES et al., 2015) e no estudo anatômico morfológico de Rossi et al., 2012, também identificaram os testículos como estruturas ovoides, alongadas situados na cavidade pélvica. Os mesmos localizam-se dorsal a vesícula urinária e são unidos medialmente um ao outro pelos epidídimos e possuem comprimento e largura médios de 3,9cm e 2,9cm respectivamente (LOPES et al., 2015). Os testículos se encontram caudalmente aos rins e ambos são aproximadamente do mesmo tamanho (Rossi et al, 2012).

Os ovários da espécie Tamanduá-bandeira, são pequenos, possuem superfície regular e uma forma plana e possui proximidade aos rins (OLIVEIRA et al., 2019). Os ovários do tamanduá-bandeira se localizam na posição dorsal na cavidade abdominal (APARICIO e PLANA, 2021).

A tuba uterina é a estrutura tubular, que tem a função de transportar os oócitos desde o ovário até o útero após a ovulação. Na tuba uterina acontece a fecundação. A tuba uterina, ou oviduto, está inserida no mesossalpinge, que é uma dobra do peritônio derivado do ligamento largo do útero. O mesossalpinge, juntamente com mesovário e o ligamento próprio do ovário, participam na formação da bolsa ovárica. Entretanto, no Tamanduá-bandeira a bolsa ovárica não envolve o ovário (APARICIO e PLANA, 2021).

O útero da espécie Tamanduá-bandeira é simples, ou seja, não possui cornos uterinos (APARICIO e PLANA, 2021). O corpo do útero da espécie Tamanduá-bandeira possui também um tamanho reduzido. O colo do útero (ou cérvix) apresenta espessamento da mucosa sob a forma de dobra circular e parede muscular espessa que isola o útero do exterior, de maneira que a luz do canal

cervical, só se abre em períodos de parto e o cio (APARICIO e PLANA, 2021). No exame ultrassonográfico o corpo do útero foi visibilizado como uma estrutura hiperecogênica, alongada, com porção cranial arredondada (ALBUQUERQUE, 2017). No corte longitudinal o corpo uterino mede $2,53\text{cm} \pm 0,45\text{cm}$ (mínimo de $2,11\text{cm}$ e máximo de $3,17\text{cm}$) (ALBUQUERQUE, 2017).

Nos machos desta espécie a vesícula urinária encontra-se caudal aos testículos (OLIVEIRA et al., 2019), na região pélvica (LOPES et al., 2015) e adjacente às estruturas do trato reprodutivo das fêmeas (corpo uterino) (ALBUQUERQUE, 2017).

A vagina é o órgão copulador que estende-se desde a cérvix (óstio externo do útero) até a uretra (óstio uretral externo) (APARICIO e PLANA, 2021).

A vulva é composta por dois lábios que são unidos nas comissuras vulvares dorsal e ventral. O clitóris encontra-se ventralmente na fossa clitoriana (APARICIO e PLANA, 2021).

O Tamanduá-Bandeira, Tamanduá-Mirim e o Tatu-Galinha machos possuem glândulas vesiculares, a glândulas bulbouretrais e a próstata. A glândula vesicular se encontra sobre o colo da vesícula urinária, ao passo que seu ducto excretor desemboca no ducto deferente próximo do colículo seminal. Já a glândula bulbouretral se localiza na extremidade caudal da porção pélvica da uretra, antes de sua entrada no pênis (APARICIO e PLANA, 2021). A próstata se localiza dorsalmente à vesícula urinária e ventralmente ao reto (MOURA et al, 2021).

No Tamanduá-Bandeira e Tamanduá-Mirim, o pênis é classificado como fibroelástico (APARICIO e PLANA, 2021). O órgão é cônico e composto por tecido conjuntivo denso abundante, o tecido erétil é pouco desenvolvido. O pênis dessa espécie não apresenta glândula e concomitantemente prepúcio, devido a pouca quantidade de corpo esponjoso na extremidade peniana. A constituição interna e externa do pênis permite apenas moderada capacidade erétil sem penetração profunda na vagina da fêmea. Assim, uma quantidade relativamente grande de ejaculado garante que o espermatozoário atinja o útero e permite a fertilização (SCHAUERTE, 2005).

A uretra da fêmea é curta e desemboca no óstio uretral externo e situa-se ventralmente entre a vagina e o vestibulo da vagina. A uretra do macho é o ducto

excretor da urina e sêmen, é dividida em porção pélvica e porção peniana (APARICIO e PLANA, 2021).

3.3 Tomografia computadorizada

A tomografia computadorizada (TC) surgiu na década de 1970, e a partir disso a TC passou por uma série de melhorias importantes, equipamentos modernos possuem melhores resoluções de contrastes, e tempos de digitalizações mais curtos (MACKEY, 2008). Em 1979, G. N. Hounsfield e A. M. Cormack receberam o Prêmio Nobel de Medicina pela invenção da TC, ao qual foi considerada o maior avanço na medicina desde a invenção da radiografia (D'ANJOU, 2013).

A formação da imagem da TC acontece quando uma fonte de raios-X é acionada e concomitantemente se realiza um movimento circular ao redor da cabeça do paciente, emitindo um feixe de raios-X em forma de leque. No lado oposto a essa fonte vão ter detectores que transformam a radiação em sinal elétrico que é transformado em imagem digital, essas imagens são obtidas em secções ("fatias") (JUNIOR e YAMASHITA, 2001).

Uma das vantagens da TC em relação à radiografia é a possibilidade de visualizar a anatomia interna sem sobreposição de estruturas (MACKEY, 2008). Outra vantagem da TC em relação ao exame radiográfico é a excelente resolução de contraste ao qual permite a diferenciação do sangue e de outros fluidos e vários tipos de tecidos. É possível utilizar-se de "janelas" e "nivelamento" para ajustar o contraste e brilho da imagem para melhor avaliar o tecido de interesse, como os tecidos moles pulmão, encéfalo além de ossos (MACKEY, 2008). A intensidade (brilho) está relacionada com a absorção dos raios-X e pode ser medida pela escala (unidades Hounsfield) (JUNIOR e YAMASHITA, 2001). Outro fator importante da TC é a aquisição de imagens pós-contraste. O meio de contraste iodado intravenoso pode ser utilizado para avaliar melhor os tecidos. Estruturas de tecidos moles com vascularidade anormal devido a enfermidades como neoplasia e processos inflamatórios terão um aumento absorção do meio de contraste iodado, permitindo diferenciação do tecido normal. Imagens de estruturas vasculares também podem ser realizadas por administração de contraste (MACKEY, 2008).

Scanners modernos proporcionam a realização de imagens tridimensionais, ao qual permite a reconstrução de dados em múltiplos planos incluindo sagital, oblíquos, e os dados podem ser manipulados em diversas maneiras pelo usuário. A possibilidade de visualizar as imagens em um formato tridimensional é benéfico na comunicação com os tutores, estudantes e outros veterinários, e, apesar de nenhum estudo ter comprovado uma melhora na capacidade de diagnóstico, clinicamente, essas manipulações parecem ser muito úteis (MACKEY, 2008).

Os exames de imagem podem ser utilizados para determinar lesões, principalmente em casos de atropelamentos ou enfermidades; proporcionando um diagnóstico, e instituindo um tratamento ou planejamento cirúrgico. Contudo, para o diagnóstico correto/adequado se faz necessário um conhecimento anatômico preciso/acurado das estruturas internas dos animais silvestres.

4. Referências bibliográficas

APARICIO, P. M.; PLANA, C. L. **Atlas de anatomia de espécies silvestres amazônicas**. Belém: ABEU, 2021. 194 p.

ALBUQUERQUE, L. L. **Ultrassonografia abdominal de Tamanduás-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) machos e fêmeas**. 2017. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade Federal de Goiás. Goiânia, 2017.

BOGOEVICH, A. M. **Tamanduá-Bandeira (*Myrmecophaga tridactyla* Linnaeus, 1758): Anatomia aplicada a radiografia e tomografia computadorizada do aparato hióide e coluna vertebral**. 2011. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2011.

D'ANJOU, M. A. Principles of Computed Tomography and Magnetic Resonance Imaging. *In*: THRALL, D. E. (ed.). **Textbook of veterinary diagnostic radiology**. 6. ed. North Carolina: Elsevier, 2013. cap. 4, p. 50-73.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE - ICMBio. **Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção**. Brasília, 2018. 492 p.

JUNIOR, E. A.; YAMASHITA, H. Aspectos básicos de tomografia computadorizada e ressonância magnética. **Revista Brasileira de Psiquiatria**, v. 23, p. 2-3, 2001. Supl 1.

LOPES, E. R; MORGADO, T. O; MEIRELES, Y. S; JORGE, A. A; ZAGO, A. A. Q; CORRÊA, S.H.R; DA PAZ, R.C.R; NÉSPOLI, P. B. Ultrassonografia abdominal de tamanduás-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla* Linnaeus, 1758) mantidos em cativeiro. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Cuiabá, v. 35, n. 11, p. 919-924, 2015. DOI: 10.1590/S0100-736X2015001100008.

MACKEY, E. B. Clinical Technique : Application of Computed Tomography in Zoological Medicine. **Journal of Exotic Pet Medicine**, v. 17, n. 3, p. 198-209, 2008. DOI:10.1053/J.JEPM.2008.05.007.

MIRANDA, F. **Manutenção de tamanduás em cativeiro**. São Carlos: Cubo, 2012.

MIRANDA, F. *Cingulata* (Tatus) e *Pilosa* (Preguiças e Tamanduás). In: CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; JOSÉ LUIZ CATÃO-DIAS. (Eds.). **Tratado de animais selvagens: Medicina Veterinária**. 2. ed. São Paulo: Roca, 2014. p. 789 -805. 2014.

MOURA, F; SAMPAIO, L; KOBAYASHI. P. AMORIM, R.L; FERREIRA, J.C; WATANABE; T. T. N; ALVES, C. E. F. Structural and Ultrastructural Morphological Evaluation of Giant Anteater (*Myrmecophaga tridactyla*) Prostate Gland. **Biology**. v.10, n.3, p.231, 2021. <https://doi.org/10.3390/biology10030231>

OLIVEIRA, F. R.; LIMA, F. R.; SILVINO, M. J.; PEREIRA, L. F.; DIAS, F. G. G. Topography and syntopy of abdominopelvic viscera of the giant anteater (*Myrmecophaga tridactyla* - Linnaeus, 1758). **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec**,

Franca, v.71, n.6, p.1961-1967, 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1678-4162-11124>.

SANTOS, A. C; VIANA, D. C; LEANDRO, R. M; RODRIGUES, R.F; ASSIS-NETO, A. C; MELO, A. P. F. Morphology of the adrenal glands of giant anteater (*Myrmecophaga tridactyla*, linnaeus, 1758) OF WILD LIFE. **Biosci. J**, Uberlândia, v. 32, n. 6, p. 1559-1566, 2016.

SESOKO, N. F. **Estudo anatômico e imaginológico do braço e da coxa em tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla* – linnaeus,1758) para a determinação de acesso cirúrgico**. 2012. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Universidade Estadual Paulista Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Botucatu, 2012.

SCHMIDT, E. M. DOS S.; GABRIEL, E. M. N. Tamanduá-bandeira *Myrmecophaga tridactyla* (Linnaeus, 1758) (Giant anteater). In: SCHMIDT, E. M. DOS S.; GABRIEL, E. M. N. (Eds.). **Escola do Meio Ambiente Com Vida [online]**. São Paulo: Editora Unesp, 2016. p. 63-65.

SCHAUERTE, N. **Untersuchungen zur Zyklus-und Graviditätsdiagnostik beim Großen Ameisenbären (*Myrmecophaga tridactyla*)**. Fachbereich Veterinärmedizin der Justus-Liebig-Universität Gießen, Gießen, 2005.

Capítulo 2:

Artigo científico

Trabalho a ser enviado para a revista, **Anatomia, Histologia, Embryologia**

Título: Estudo anatômico do abdome do Tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla* Linnaeus 1758) por tomografia computadorizada.

Fonte de financiamento: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes).

Instruções para os autores,

<https://onlinelibrary.wiley.com/page/journal/14390264/homepage/forauthors.html>

RESUMO

A caracterização anatômica do abdome do Tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) nas imagens de tomografia computadorizada (TC) é de grande contribuição científica, pois fornece dados necessários para o diagnóstico, tratamento clínico e conservação dessa espécie ameaçada de extinção, frequentemente acometida por atropelamentos. Este estudo tem por objetivo proporcionar a identificação das estruturas abdominais do Tamanduá-bandeira nas imagens de TC com o intuito de servir como guia anatômico para radiologistas e clínicos que trabalham com animais selvagens. Foram obtidas imagens tomográficas do abdome de cinco Tamanduá-bandeira. Para ilustrar a anatomia macroscópica, foram utilizados 4 cadáveres da espécie Tamanduá-bandeira adultos, com causa mortis por atropelamento, para a confecção de fotos macroscópicas das estruturas do abdome. Foi possível identificar grande parte das estruturas anatômicas abdominais do Tamanduá-bandeira e os espécimes anatômicos que permitiram uma visão mais ampla da anatomia topográfica facilitando a identificação dos órgãos nas imagens de TC.

Palavras-chave, *Xenarthra*, *Myrmecophagidae*, silvestres, espécimes.

1. Introdução

O *Myrmecophaga tridactyla* conhecido popularmente como Tamanduá-Bandeira é um mamífero da ordem Xenarthra, família Myrmecophagidae (Schmidt e Gabriel, 2016) e gênero Myrmecophaga (Medri et al., 2006).

A família Myrmecophagidae é composta por três gêneros e quatro espécies de tamanduás, sendo que três destas espécies ocorrem no Brasil. Estes animais possuem focinho alongado e tubular, ausência de dentes, saliva pegajosa e língua longa e extensível, como adaptações para a alimentação constituída principalmente de formigas e/ou cupins. O tamanduá-bandeira é o maior representante da família Myrmecophagidae (Medri et al., 2006).

O Tamanduá-bandeira é frequentemente atropelado na região central do Brasil. Isto ocorre devido ao comportamento lento destes animais, vítimas de motoristas desatentos, ou de pistas sem equipamentos de proteção à fauna e que possibilitam o tráfego em alta velocidade. Ocorre o atropelamento de muitas fêmeas, e por terem um longo tempo de gestação e cuidado parental prolongado, isso causa um rápido declínio das populações em seu habitat (Miranda, 2014). Além dos atropelamentos, esta espécie também é bastante acometida por ataques de cães e vem sofrendo com perda de habitat devido ao desmatamento (Miranda, 2012).

O Tamanduá-bandeira está incluído na categoria “vulnerável”, tanto pela IUCN (2004; International Union for Conservation of Nature and Natural Resources), quanto pela Lista da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (MMA, 2003), e está listado no “apêndice II” da CITES (2005; Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora) (Medri et al., 2006).

Em consequência das altas taxas de atropelamentos de Tamanduá-bandeira, são necessários estudos anatômicos e exames de imagem para instituir tratamento adequado para essa espécie ameaçada de extinção (Sesoko, 2012).

As técnicas de diagnóstico em animais selvagens são mais utilizadas para avaliação de traumas e a procura por exames de imagem em animais selvagens tem aumentado significativamente. Contudo, o principal fator limitante no diagnóstico das enfermidades é a inexistência ou a escassez de estudos

anatômicos com animais selvagens, devido à grande variação anatômica entre eles (Bortolini et al., 2013), o que dificulta a interpretação dos exames de imagens nas diferentes espécies (Pinto et al., 2014).

Com o avanço das pesquisas visando à descrição anatômica por meio de equipamentos de diagnóstico por imagem avançados, como a ultrassonografia, a tomografia computadorizada (TC) e a ressonância magnética (RM), cada vez mais essas modalidades de imagem serão utilizadas para o diagnóstico de alterações relacionadas aos diversos sistemas (Bortolini et al., 2013).

Exames de imagem avançada incluindo a TC, também permitem avaliação das estruturas internas de forma não invasiva. A TC pode proporcionar informações válidas de extrema importância para o conhecimento clínico e anatômico (Mackey, 2008). O conhecimento da anatomia é primordial para a avaliação acurada das imagens e este é um fator que dificulta a interpretação dos exames de animais selvagens (Pinto et al., 2014).

Está aumentando a quantidade de estudos realizados em animais exóticos e de zoológico, ao qual vem contribuindo para a compreensão da anatomia e aplicação em diferentes modalidades de diagnóstico (Mackey, 2008).

Estudos de imagem são viáveis para descrição anatômica em animais silvestres. Mesmo com escassez de material, estes recursos apresentam vantagens em comparação ao método de dissecação e espécimes anatômicos, principalmente nas espécies ameaçadas, pois permite serem realizados em animais vivos (Cunha et al., 2018).

Os avanços nas técnicas de diagnóstico são almejados continuamente para auxiliar os clínicos que trabalham com animais silvestres, proporcionando um diagnóstico e prognóstico eficaz, ajudando a definir também a melhor forma de tratamento (Mackey, 2008).

Dados de cativeiro de Tamanduá-bandeira são escassos, sendo de extrema importância para sua conservação quaisquer informações compiladas de observações in-situ e ex-situ (Leiva & Marques, 2010).

Pesquisas com animais silvestres vêm aumentando significativamente, porém ainda estamos muito aquém das informações necessárias para a conservação dessas espécies e manutenção destes animais em cativeiro (Carvalho et al., 2014).

Estudos anatômicos do abdômen do Tamanduá-bandeira, por meio da ultrassonografia (Lopes et al., 2015) e macroscopia (Oliveira et al., 2019) foram descritos. Contudo, até onde sabemos, nenhum estudo anterior descrevendo a anatomia do abdome nesta espécie, por meio de tomografia computadorizada e espécimes anatômicos tem sido publicado até esta data. Portanto, a proposta desse estudo é contribuir com conhecimento sobre anatomia do abdome do tamanduá bandeira nas imagens de TC, com intuito de colaborar na preservação dessa espécie, a fim de fornecer subsídios para a avaliação de procedimentos clínicos em animais de vida livre ou de cativeiro.

Este estudo anatômico poderá servir de referência para avaliação abdominal do tamanduá bandeira na TC, nossa apresentação de fatias combinadas e melhorar a capacidade de radiologistas e médicos veterinários de áreas afins de identificar estruturas anatômicas abdominais relevantes do Tamanduá-bandeira nas imagens de TC.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados 5 animais jovens e adultos, da espécie Tamanduá-bandeira, quatro machos e uma fêmea de vida livre e de cativeiro, clinicamente saudáveis, provenientes do CEMPAS – UNESP Campus de Botucatu (SP).

Foi realizado exame físico, hemograma completo, bioquímica sérica, ultrassonografia e radiografia abdominal do paciente para descartar alterações.

O estudo foi aprovado pelo comitê de ética protocolo CEUA 0103/2020 e SISBIO, número: 75093-1.

2.1 Protocolo anestésico

No dia de tomografia computadorizada foi instituído um jejum alimentar de 12 horas e ingestão de água a vontade.

Os animais foram imobilizados quimicamente com 5mg/kg de cetamina e 0,1 mg/kg de midazolam por via intramuscular contidos na mesma seringa. Após

quinze minutos da aplicação, foram avaliados o relaxamento muscular e a possibilidade de cateterização venosa.

A cateterização venosa foi realizada na veia safena, após tricotomia e antissepsia adequadas. Foi instituída fluidoterapia com ringer com lactato na taxa de 5ml/kg/hora. A indução e manutenção anestésica foi realizada com o fornecimento de isoflurano, via máscara facial, com concentração ajustada de forma a permitir a realização do exame de tomografia computadorizada, ajustado de acordo com critérios clínicos.

Foram monitorados frequência cardíaca (FC) e ritmo cardíaco por eletrocardiografia, frequência respiratória (FR) e fração expirada de CO₂ (ETCO₂) por meio de capnografia, pressões arteriais sistólica (PAS - mmHg), diastólica (PAD - mmHg) e média (PAM - mmHg) por método oscilométrico, com manguito posicionado em membro pélvico, região de tíbia, e temperatura retal (TR).

2.2 Tomografia computadorizada (TC)

Foi utilizado um aparelho tomográfico helicoidal SCT-7800 TC (Shimadzu; Kyoto, Japão). O abdome dos animais foram posicionados em decúbito dorsal e foi feito um scout com imagem dorsal abdome para definir o início e o fim da varredura.

Após definição da área a ser estudada, cortes transversais de três milímetros abdome foram feitos a partir da porção cranial a silhueta hepática até a região caudal a vesícula urinária. Os protocolos de aquisição das imagens utilizados foram de 120 KVp e 160 mA. Para facilitar a visibilização dos vasos sanguíneos foi injetado contraste intravenoso Iohexol 2 ml/kg. Trinta segundos após a administração de contraste foi feita a aquisição de contraste. As imagens foram enviadas para o software Voxar-3D (Barco; Edinburgh, Escócia) para a reconstrução de imagens multiplanares (MPR) nos planos sagitais e dorsais. E para ilustrar a anatomia dos rins e adrenais foi realizada a reconstrução Tridimensional (3D). Em seguida, as imagens foram transferidas em formato (DICOM) Digital Imaging and Communications in Medicine (Comunicação de Imagens Digitais em Medicina) para o aplicativo Synapse® Pacs e analisadas por dois observadores experientes pelo software Synapse®.

Foram identificados os órgãos e vasos sanguíneos da cavidade abdominal e destacados com setas, asteriscos números. Foram avaliados também a forma, topografia e extensão dos órgãos.

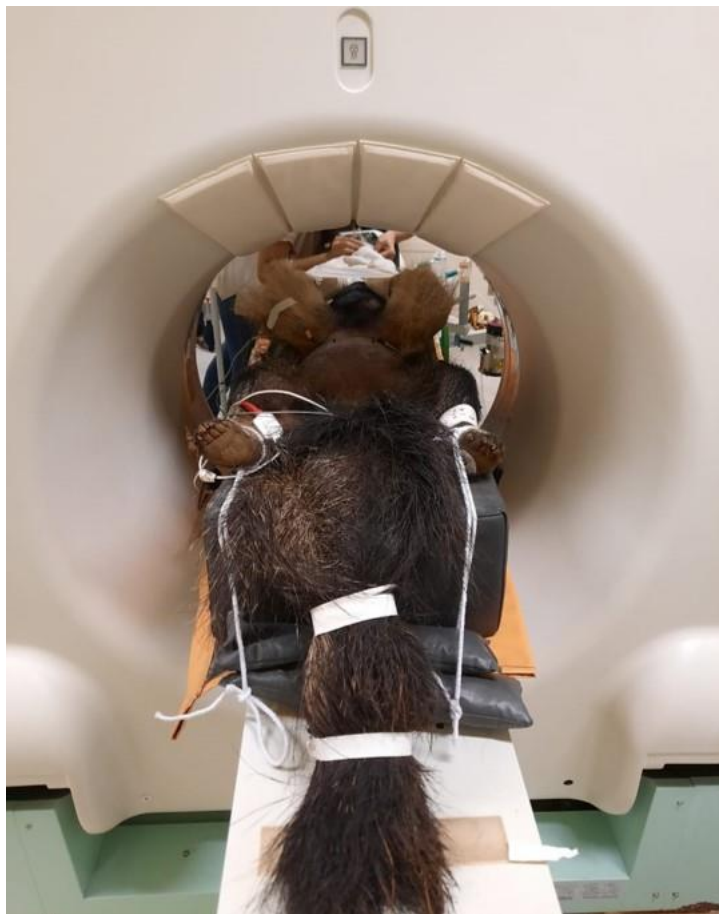


Figura 1: Exame tomográfico do abdome de um Tamanduá-bandeira posicionado em decúbito dorsal. Fonte: Serviço de Diagnóstico por imagem, FMVZ/UNESP, Botucatu.

2.3 Estudos anatômicos

Foram utilizados quatro cadáveres de Tamanduás-bandeiras adultos, com causa mortis por atropelamento, para o estudo anatômico. Foi feita abertura da cavidade torácica e abdominal por meio de incisão da pele e musculatura torácica e abdominal, com auxílio de uma faca magarefe®, bisturi e tesoura. Em seguida os órgãos foram fotografados em sua topografia habitual.

Para confecção dos espécimes anatômicos nos cortes transversais do abdome foi utilizado uma serra fita com cortes de 4 centímetros.

As fotografias dos espécimes anatômicos foram comparadas com imagens de TC e as estruturas do abdome foram identificadas de acordo com a Nomina Veterinária Anatômica (2017).

3. Resultados:

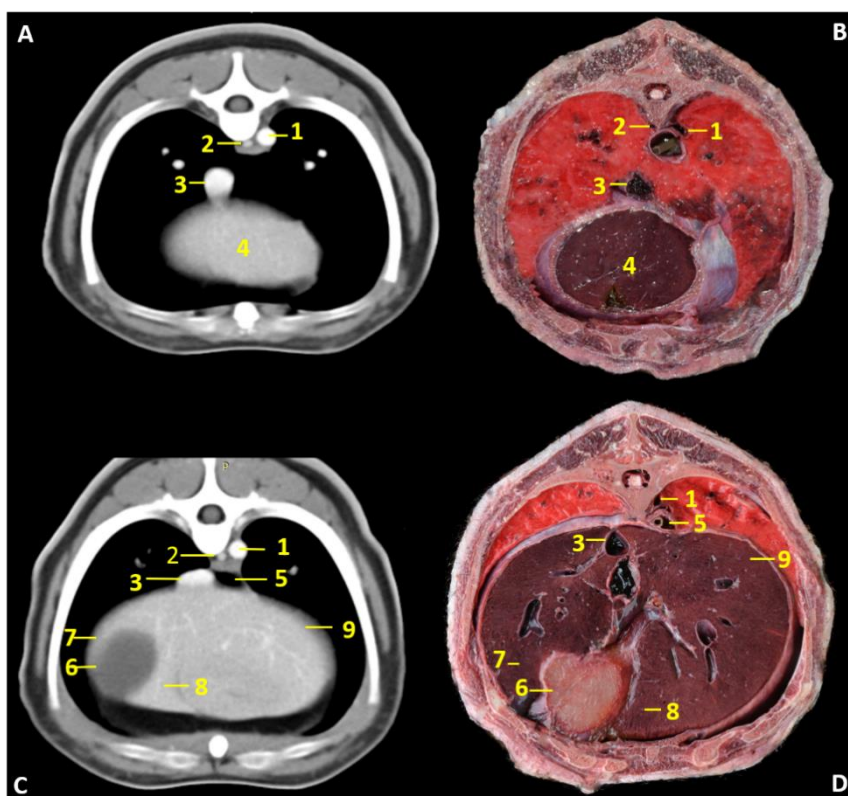


Figura 1: Imagens tomográficas no plano transversal (A, B) e espécimes anatômicos (B, D) do abdome de Tamanduá-bandeira - 1. Aorta; 2. Veia Azigos; 3. Veia cava caudal; 4. Fígado; 5. Esôfago; 6. Vesícula biliar; 7. Lobo hepático medial direito; 8. Lobo Quadrado do fígado; 9. Lobo hepático lateral esquerdo.

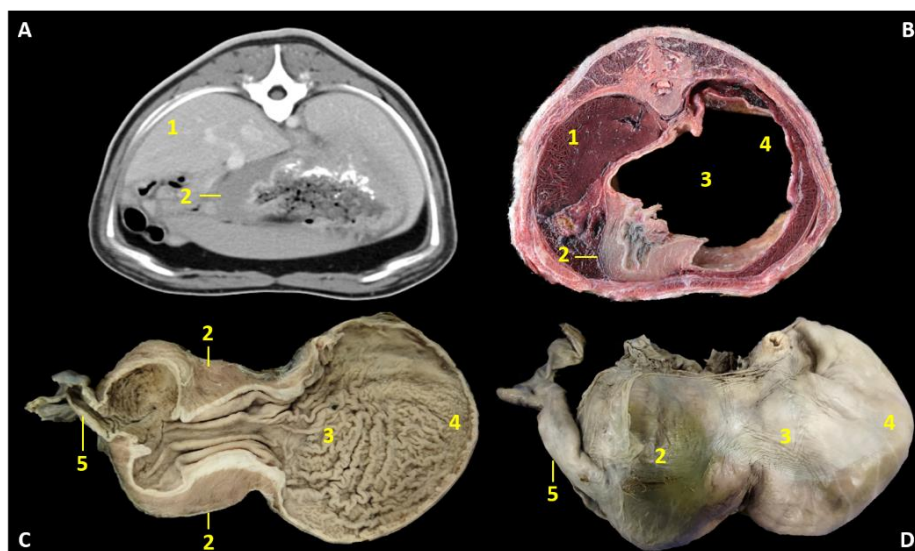


Figura 2: Imagens tomográficas (A), espécimes anatômicos (B) no plano transversal do abdome e espécimes anatômicos no plano dorsal do estômago de Tamanduá-bandeira - 1. Lobo hepático lateral direito; 2. Píloro; 3. Corpo do estômago; 4. Fundo do estômago; 5. Duodeno.

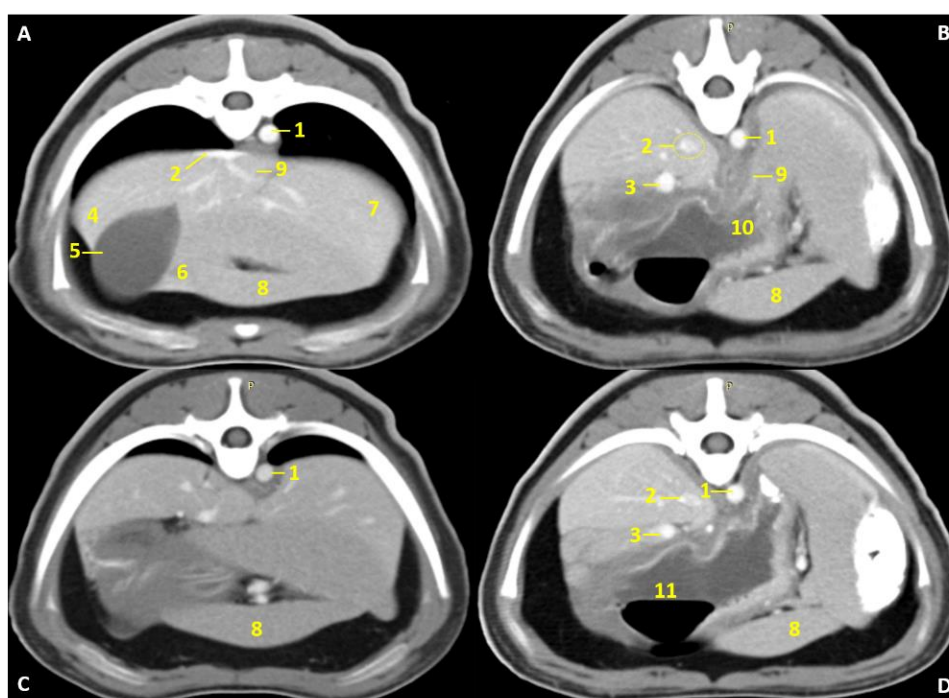


Figura 3: Imagens tomográficas no plano transversal do abdome de Tamanduá-bandeira - 1. Aorta; 2. Veia cava caudal; 3. Veia porta; 4. Lobo hepático médio direito; 5. Vesícula biliar; 6. Lobo Quadrado do fígado; 7. Lobo Hepático lateral esquerdo; 8. Baço; 9. Cárdia; 10. Fundo do estômago; 11. Corpo do estômago.

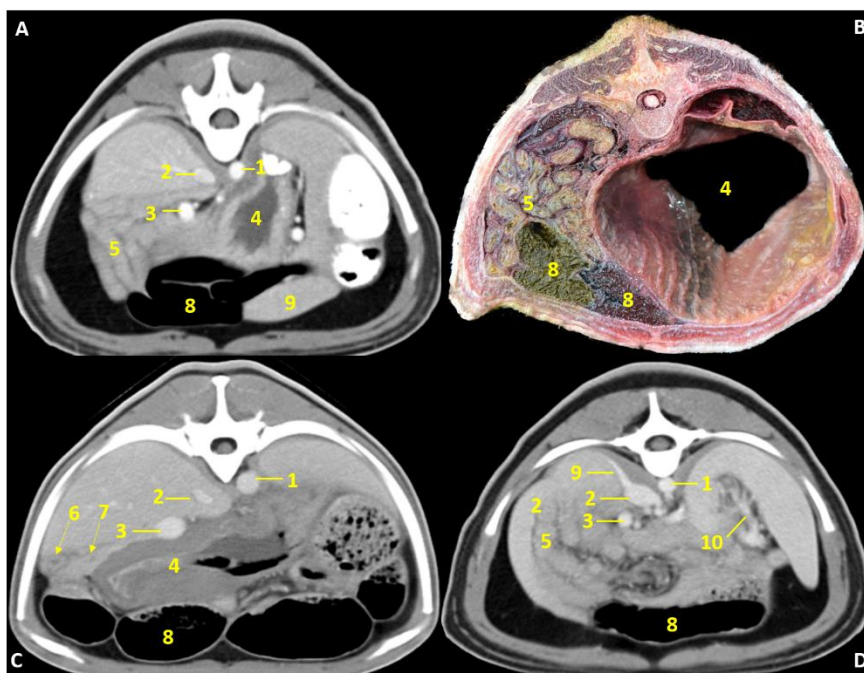


Figura 4: Imagens tomográficas no plano transversal (A, C, D) e espécime anatômico (B) do abdome de Tamanduá-bandeira - 1. Aorta; 2. Veia cava caudal; 3. Veia porta; 4. Estômago; 5. Jejunum; 6. Duodeno; 7. Pâncreas; 8. Cólon; 9. Baço; Veia Frenicoabdominal; 10. Veia esplênica.

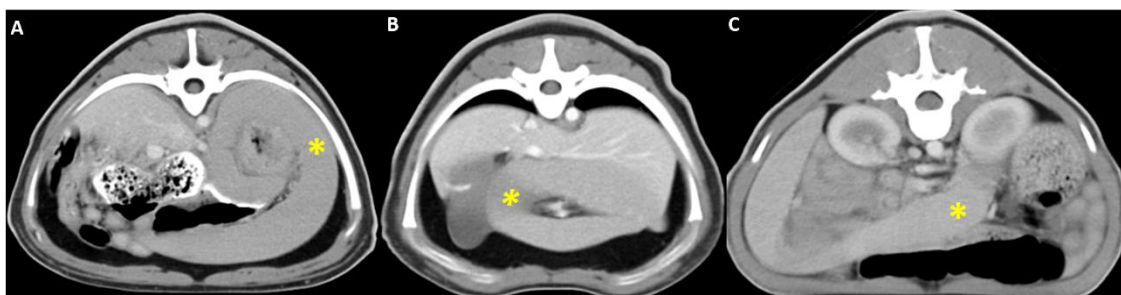


Figura 5: Imagens tomográficas no plano transversal do abdome de Tamanduá-bandeira – Variações na topografia baço (asterisco).

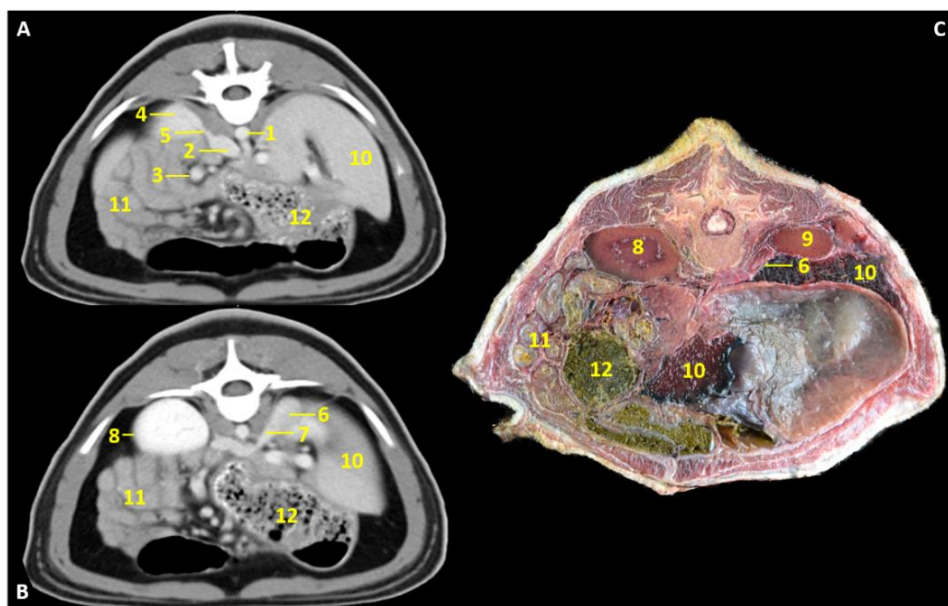


Figura 6: Imagens tomográficas no plano transversal (A, B) e espécime anatômico (C) do abdome de Tamanduá-bandeira - 1. Aorta; 2. Veia cava caudal; 3. Veia porta; 4. Glândula adrenal esquerda; 5. Veia Frenicoabdominal esquerda; 6. Glândula adrenal direita; 7. Veia Frenicoabdominal direita; 8. Rim esquerdo; 9. Rim direito; 10. Baço; 11. Jejuno, 12. Cólon.

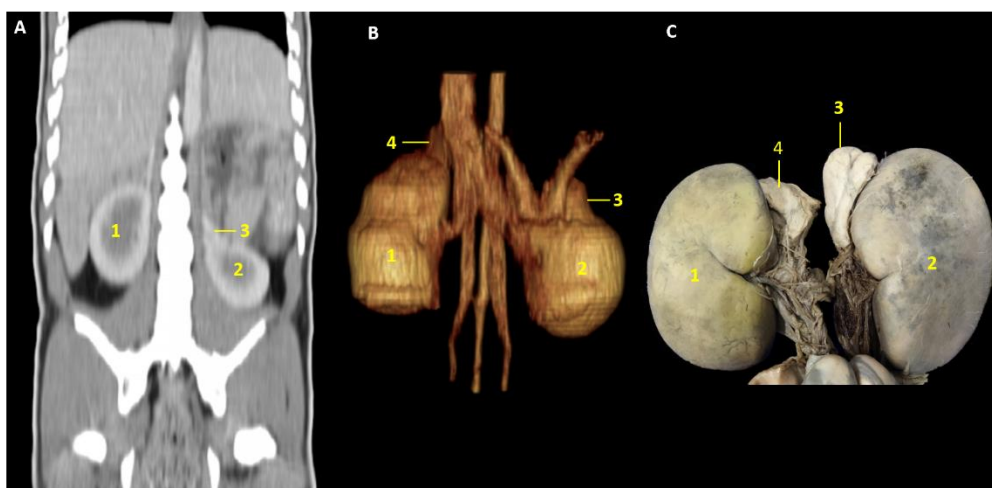


Figura 7: Imagem tomográfica no plano dorsal do abdome (A), imagem tridimensional (3D) das glândulas adrenais e rins (B) e espécime anatômico na vista ventral das glândulas adrenais e rins (C) de Tamanduá-bandeira - 1. Rim direito; 2, Rim esquerdo; 3. Glândula adrenal esquerda; 4. Glândula adrenal direita.

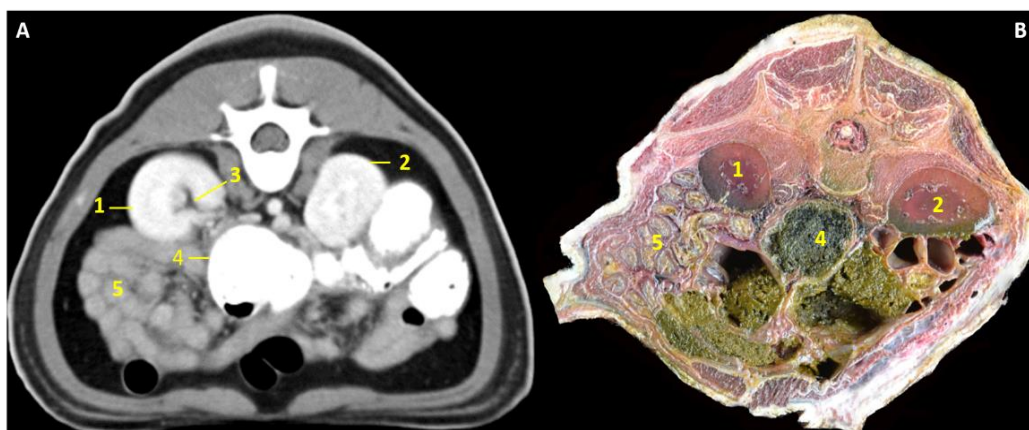


Figura 8: Imagem tomográfica no plano transversal (A) e espécime anatômico (B) do abdome de Tamanduá-bandeira - 1. Rim direito; 2. Rim esquerdo; 3 Pelve renal direita; 4. Cólon; 5. Jejuno.

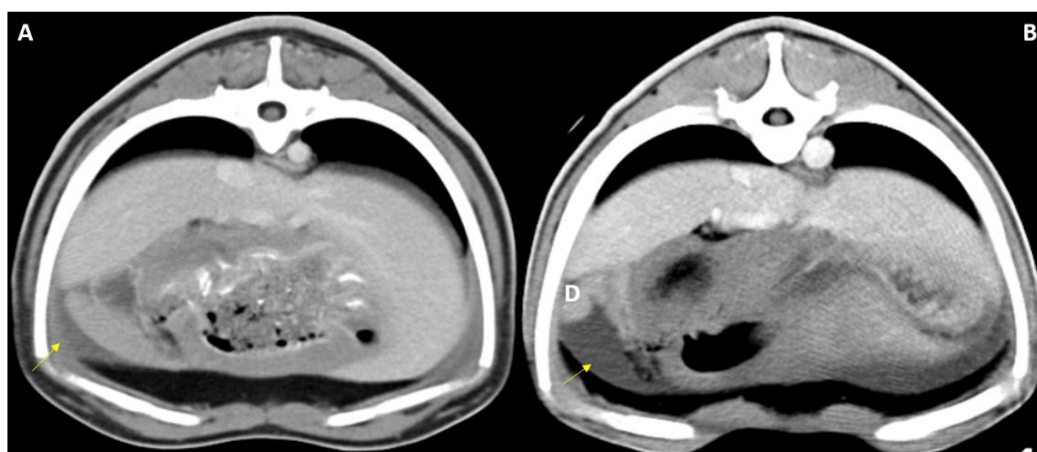


Figura 9: Imagens tomográficas no plano transversal (A, B) do abdome de Tamanduá-bandeira - Líquido livre peritoneal (setas).

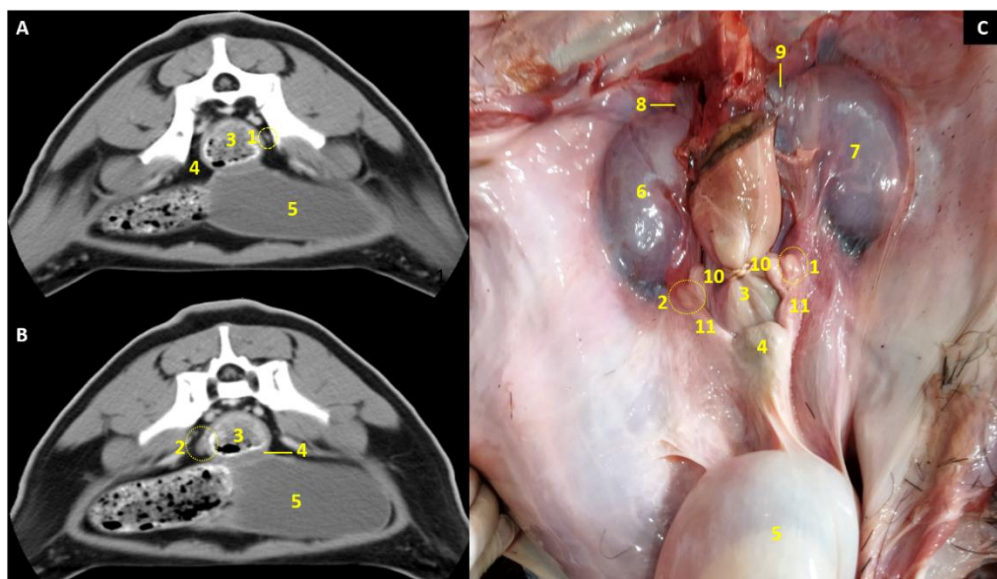


Figura 10: Imagens tomográficas no plano transversal do abdome (A, B) e espécime anatômico vista ventral (C) dos ovários e útero de Tamanduá-bandeira - 1. Ovário esquerdo; 2. Ovário direito; 3. Reto; 4. Útero; 5. Vesícula urinária; 6. Rim direito; 7. Rim esquerdo; 8. Glândula adrenal direita; 9. Glândula adrenal esquerda; 10. Infundíbulo da tuba uterina; 11. Tuba uterina.

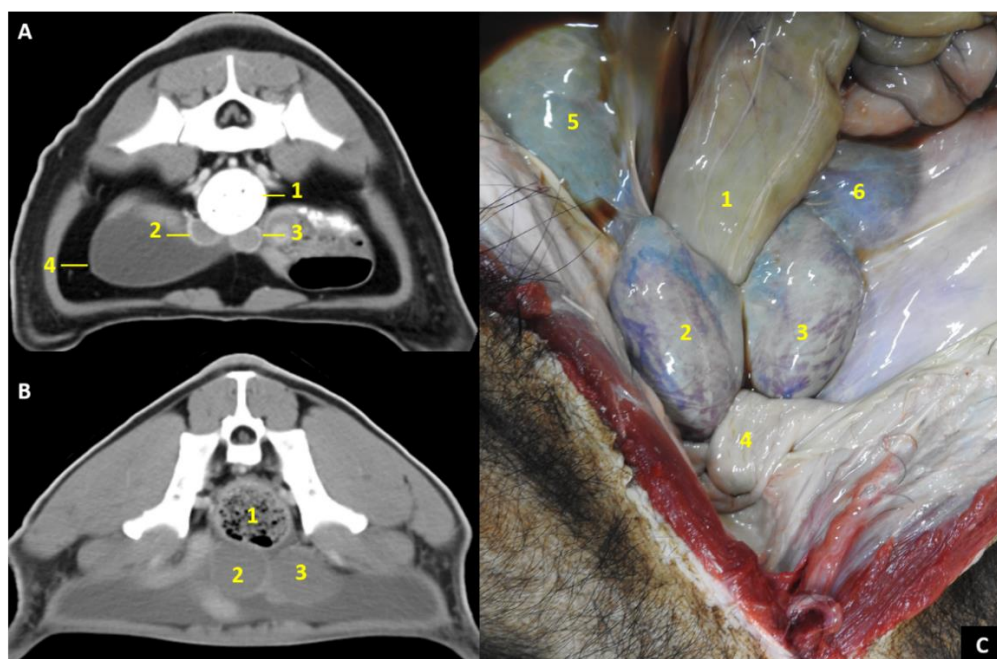


Figura 11: Imagens tomográficas no plano transversal do abdome (A, B) e espécime anatômico vista ventral dos testículos (C) de Tamanduá-bandeira - 1. Reto; 2. Testículo direito; 3. Testículo esquerdo; 4. Vesícula urinária; 5. Rim direito; 6. Rim esquerdo.

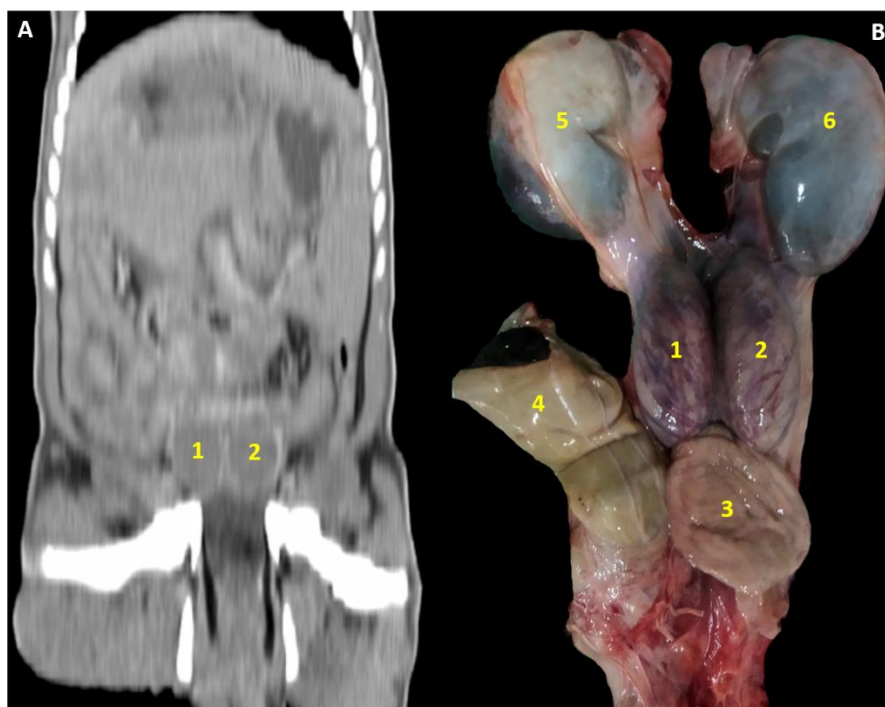


Figura 12: Imagem tomográfica no plano dorsal do abdome (A) e espécime anatômico na vista ventral dos testículos (B) de Tamanduá-bandeira - 1. Testículo direito; 2. Testículo esquerdo; 3. Vesícula urinária; 4. Reto; 5. Rim direito; 6. Rim esquerdo.

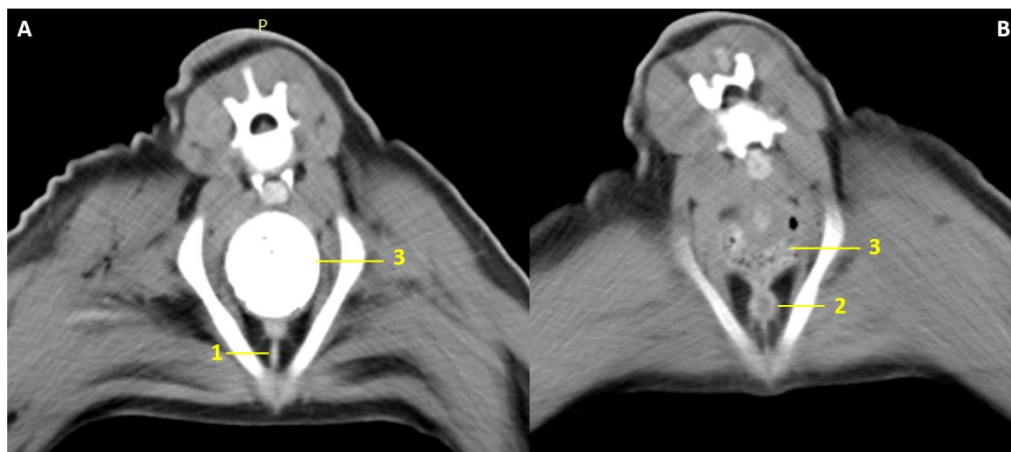


Figura 13: Imagens tomográficas no plano transversal do abdome de Tamanduá-bandeira - 1. Uretra do macho; 2. Uretra da fêmea; 3. Reto.

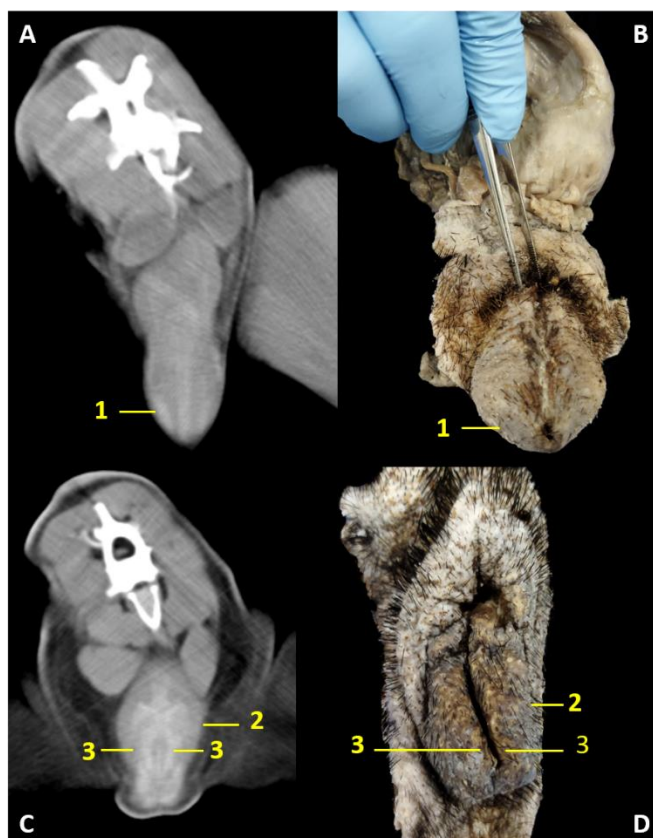


Figura 14: Imagens tomográficas no plano transversal (A, C) e espécimes anatômicos (B, D) do órgão reprodutor do macho e da fêmea de Tamanduá-bandeira - 1. Pênis; 2. Vulva; 3. Fenda Vulvar.

As estruturas anatômicas abdominais passíveis de identificação nas imagens de TC foram destacadas (Figuras 1 - 14), no sentido craniocaudal.

O fígado desses animais foi visto na porção mais cranial do abdome, entre a cúpula diafragmática e o estômago, sempre limitados caudalmente pelo gradil costal e isoatenuante. Foi possível identificar lobo hepático medial direito, lobo quadrado, lobo hepático lateral esquerdo (Figura 1) e (Figura 3), lobo hepático lateral direito (Figura 2).

A vesícula biliar foi visibilizada hipoatenuante, com formato ovalado entre o lobo quadrado e lobo medial direito (Figuras 1 e 3).

Foi possível identificar com facilidade a veia ázigos, hiperatenuante após a injeção de contraste intravenoso, na altura da nona vértebra torácica e décima vértebra torácica, no plano transversal, a aorta, veia cava caudal (Figuras 1, 3, 4 e 6) hiperatenuantes. E a veia porta hiperatenuante, na altura da décima quarta vértebra torácica (Figuras 3, 4 e 6) e veia hepática hiperatenuante (Figura 3).

A porção caudal do esôfago foi visibilizada hipoatenuante, dorsalmente ao fígado e ventral a aorta, na altura décima terceira vértebra torácica (Figura 1).

O estômago foi localizado caudalmente ao fígado, com o lúmen hipoatenuante, a camada mucosa hiperatenuante e as demais camadas do estômago submucosa, muscular e serosa isoatenuantes (Figuras 2, 3 e 4). Foi possível identificar as regiões de cárdia, fundo e corpo do estômago (Figura 3).

O piloro foi visto com formato cilíndrico e com a parede bem desenvolvida (Figura 2).

Foi possível identificar o lobo direito do pâncreas, com um formato afilado e medial e ventral ao duodeno nas imagens no plano transversal (Figura 4).

Na maioria dos animais, o baço foi visibilizado isoatenuante, na região cranial esquerda do abdome, ao longo da curvatura maior do estômago, ocupando a porção media da cavidade abdominal e aproximando-se à cicatriz umbilical (Figuras 3, 4 e 6). Contudo, em alguns animais o baço foi visibilizado em topografias distintas, em um animal foi visibilizado fazendo curva sobre seu próprio eixo (Figura 5 B) e em outro animal, foi visibilizado mais medial na cavidade abdominal e ocupando a maior parte do antímero direito (Figura 5 C).

A veia esplênica hiperatenuante após a administração de contraste intravenoso, foi identificada na região de hilo esplênico (Figura 4).

O duodeno descendente foi visto com a parede isoatenuante e o lúmen hipoatenuante no corte transversal, no antímero direito, ventral ao fígado e dorsal e lateral ao pâncreas (Figura 4).

O jejuno isoatenuante foi identificado na região mesogástrica (Figuras 4, 6 e 8).

O cólon foi visibilizado hipoatenuante nas porções preenchidas por conteúdo gasoso, isoatenuante e hiperatenuante nas porções preenchidas por conteúdo fecal, na região mesogástrica e hipogástrica (Figuras 4, 6 e 8).

O reto foi identificado isoatenuante e hiperatenuante nas porções preenchidas por conteúdo fecal, na região intrapélvica, dorsal ao útero nas fêmeas e dorsal aos testículos nos machos (Figuras 10, 11, 12 e 13).

Não foi possível identificar o ceco do Tamanduá-bandeira nas imagens de TC, embora tenha sido observado na macroscopia.

Os rins foram vistos hiperatenuantes após a administração de contraste intravenoso. O rim direito, não foi visibilizado em contato com o fígado na fossa

renal. Os rins foram vistos no espaço retroperitoneal, o polo cranial dos rins se localizavam na altura da décima quinta vértebra torácica, sendo o rim esquerdo discretamente mais caudal em relação ao rim direito (Figuras 6, 7 e 8).

As glândulas adrenais foram visibilizadas hiperatenuantes após a administração de contraste intravenoso. As glândulas adrenais esquerda e direita foram identificadas juntos da extremidade cranial dos rins (Figuras 6 e 7), sendo que a glândula adrenal direita foi identificada com um formato alongado e a esquerda apresentou uma forma mais triangular.

A glândula adrenal direita foi visibilizada em nível do aspecto cranial da última vértebra torácica, décima quinta vértebra torácica e, a esquerda, em nível do aspecto caudal da décima quinta vértebra torácica.

As veias frenicoabdominais foram visibilizadas hiperatenuantes após a administração do contraste intravenoso, saindo da veia cava caudal e se projetando em direção a adrenal direita e esquerda, cranial aos rins (Figura 6).

Nas imagens de TC do estudo atual observou-se a presença de discreta quantidade de líquido livre abdominal isoatenuante em todos os animais (Figura 9).

Os testículos foram facilmente vistos com formatos arredondado no plano transversal nas imagens de TC e com formato ovalado no plano dorsal nas imagens de TC e nos espécimes anatômicos. Os mesmos foram identificados unidos medialmente um ao outro por uma fina camada do peritônio visceral, isoatenuantes e com bordas hiperatenuantes após administração do contraste intravenoso. Os mesmos foram localizados caudalmente aos rins, cranial e dorsal a vesícula urinária e ventral ao reto, em nível da linha média da coluna vertebral e linha alba, intrapélvicos e na altura da primeira vértebra sacral (Figuras 11 e 12).

Os ovários apresentaram formato ovalado isoatenuantes, situados lateralmente ao reto e caudal aos rins nas imagens de TC no plano transversal (Figura 10).

O útero do Tamanduá-bandeira foi visto nos espécimes anatômicos, o mesmo é simples, ou seja, não possui cornos uterinos. Foi visibilizado a tuba uterina e infundíbulo da tuba uterina. O uterino possui formato piriforme e tamanho reduzido nas imagens macroscópicas. Porém, nas imagens de TC o mesmo foi identificado como uma estrutura “tubular” isoatenuante com uma fina

linha hiperatenuante separando o corpo uterino da vesícula urinária, no plano transversal. O corpo do útero e tubas uterinas do Tamanduá-bandeira foram localizados caudal aos rins, dorsal a vesícula urinária e ventral ao reto (Figura 10).

A vesícula urinária foi identificada na cavidade pélvica (Figuras 10 e 11).

A uretra do macho e da fêmea foram vistas isoatenuantes na porção mais caudal da cavidade pélvica, ventral ao reto (Figura 13).

O pênis do macho foi identificado caudal a pelve, com formato cônico, isoatenuante, com uma discreta linha hiperatenuante central (Figura 14).

A vulva foi identificada caudal a pelve, isoatenuante e de formato mais alongado nas imagens de TC, quando comparado com o pênis e apresenta duas linhas hiperatenuantes centrais (Figura 14).

4. Discussão:

Foi possível identificar os lobos hepáticos nas imagens de TC e nos espécimes anatômicos, o Tamanduá-bandeira possui lobo hepático medial esquerdo, lobo hepático medial direito, lobo quadrado e lobo hepático lateral esquerdo. A vesícula biliar do Tamanduá-bandeira foi visibilizada entre o lobo quadrado e lobo medial direito, semelhante à topografia anatômica descrita nos animais domésticos (Evans & De Lahunta, 2013).

No estômago do Tamanduá-bandeira foi observado que a parede do piloro é bastante desenvolvida quando comparada com a região de corpo e fundo do estômago, de acordo com Menezes (2013) a região pilórica dessa espécie é extremamente espessa, rígida e cilíndrica, medindo aproximadamente (2,5 centímetros), com músculos fortes para triturar os insetos, devido à ausência de dentes. Semelhante ao descrito no estômago do Tamanduá-Mirim, onde camada muscular região pilórica é espessada, com uma musculatura bastante reforçada e densa e que apresenta um pequeno aumento ou protuberância da musculatura na entrada do duodeno (Pinheiro et al., 2014).

O polo cranial do rim direito foi identificado nas imagens de TC na altura da última vértebra torácica, sendo que o tamanduá-bandeira possui cerca de 15 á 16 vértebras torácicas (Bogoevich, 2011).

Foi observado que o rim direito não causa formação de impressão na superfície hepática (fossa renal), ou seja, o rim direito do Tamanduá-bandeira não possui contato com a superfície hepática, quando comparado com animais domésticos, onde a impressão renal (*impressio renalis*) é profunda, formada pelo polo cranial do rim direito. Ventralmente, o fígado cobre mais da metade do rim direito dos animais domésticos (Evans & De Lahunta, 2013).

No estudo ultrassonográfico de Lopes et al., (2015), todos os animais apresentaram líquido livre anecogênico entre o rim esquerdo e a face ventral do baço. Na necropsia foi verificado que o líquido era límpido de coloração ambar e encontrava-se distribuído por toda a cavidade abdominal. Nas imagens de TC do estudo atual verificou-se a presença de líquido livre peritoneal em todos os animais, entre os lobos hepáticos, adjacente à parede abdominal direita, testículos e vesícula urinária.

Nos cães domésticos a glândula adrenal esquerda é ventral ao processo transverso de L2 e a direita é ventral ao processo transverso de T13 (Evans & De Lahunta, 2013). Contudo, no Tamanduá-bandeira as adrenais se situam cranial ao polo cranial dos rins e não adjacente ao hilo renal como nos cães domésticos. No Tamanduá-bandeira a adrenal direita foi visibilizada a nível do aspecto cranial da última vértebra torácica e a esquerda em nível do aspecto caudal da última vértebra torácica.

Na maioria dos mamíferos adultos os testículos são frequentemente extra-abdominais e estão dispostos na região inguinal dentro do escroto (Evans & De Lahunta, 2013). Contudo, em nosso estudo os testículos do Tamanduá-bandeira foram visibilizados intracavitários. Tal característica também é encontrada no *Tamandua tridactyla* (Tamanduá-Mirim) e roedores histricognatos (*Rodentia*) (Aparicio & Plana, 2021). No presente estudo os testículos foram visibilizados na cavidade pélvica, na altura da linha média da coluna vertebral, ventralmente ao reto e dorsalmente a vesícula urinária, unidos medialmente entre si. Semelhante ao observado no estudo ultrassonográfico do abdome do Tamanduá-bandeira (Lopes et al., 2015). No *Tamandua tridactyla* (Tamanduá-Mirim) os testículos também se localizam na cavidade pélvica, unidos medialmente um ao outro por uma fina camada do peritônio visceral, entre a vesícula urinária e o reto (Rossi et al., 2012). Os testículos do Tamanduá-bandeira foram visibilizados nas imagens de TC com formato ovoide no plano transversal e alongado nas

imagens multiplanares (MPR) no plano dorsal. Similar a descrição anatômica morfológica dos testículos dos *Tamandua tridactyla* (Tamanduá-Mirim) (Rossi et al., 2012).

O útero foi identificado nas imagens de TC e nos espécimes anatômicos apresentando cavidade única, ou seja, não apresentou cornos uterinos, similar as outras espécies das ordens *Pilosa* e *Cingulata*: Tamanduá Mirim (*Tamandua tetradactyla*) (Rossi et al., 2011), Preguiça-de-coleira (*Bradypus torquatus*) (Silva et al., 2010), preguiça-de-dois-dedos (*Choloepus hoffmanni*) e preguiça-comum (*Bradypus variegatus*), tatu-galinha (*Dasypus novemcinctus*), tatu-canastra (*Priodontes maximus*) (Aparicio & Plana, 2021). Portanto, em fêmeas da superordem *Xenarthra*, na ordem *Pilosa* (Tamanduás e Preguiças), o útero possui uma conformação simples. Na ordem *Cingulata* (Tatus) na subfamília *Dasypodinae* o útero também é simples. Contudo, na subfamília *Euphractinae* o útero possui cornos uterinos (Silva et al., 2010), como por exemplo o Tatu-peba (*Euphractus sexcinctus*) da subfamília *Euphractinae* que possui um corpo uterino bem desenvolvido e dois cornos uterinos pequenos (Silva et al., 2010).

O útero do Tamanduá-bandeira também é semelhante aos das diferentes espécies de primatas onde o útero também não apresenta cornos uterinos e por isso é considerado simples: Bugio (*Alouatta seniculus*), caiarara (*Cebus albifrons*), macaco-aranha (*Ateles chamek*), uacari (*Cacajao calvus*), parauacumonge (*Pithecia monachus*), macaco-da-noite (*Aotus nancymae*), macaco-prego (*Sapajus macrocephalus*), macaco-barrigudo (*Lagothrix poeppigii*), sagui-de-cara-suja (*Leontocebus fuscicollis*) e macaco-de-cheiro (*Saimiri macrodon*) (Aparicio & Plana, 2021).

Outra característica observada nas imagens macroscópicas foi o tamanho reduzido do corpo uterino e foi identificado duas pequenas tubas uterinas. Conforme descrito por Aparicio e Plana (2021), as tubas uterinas desembocam no corpo uterino de pequeno tamanho, onde ocorre a gestação.

O útero foi identificado como uma estrutura “tubular” isoatenuante com uma fina linha hiperatenuante separando o corpo uterino da vesícula urinária, no plano transversal nas imagens de TC devido ao plano de aquisição das imagens. No estudo ultrassonográfico de 2017, Albuquerque visibilizou o corpo do útero como uma estrutura hiperecogênica, alongada, com porção cranial arredondada.

No estudo ultrassonográfico de 2017, Albuquerque, não foi possível a detecção dos ovários em nenhuma das fêmeas. Ao passo que as imagens de TC no estudo atual permitiram a identificação dos ovários como pequenas estruturas isoatenuantes de formato ovalado. De acordo com Oliveira et al., (2019), o ovário possui tamanho pequeno, com superfície regular e forma plana, e está em sintonia direta com os rins de antímeros equivalentes e o útero.

Nas cadelas adultas, o ovário esquerdo está localizado a aproximadamente 12 cm caudal ao meio da décima terceira costela e 1 a 3 cm caudal ao rim correspondente. Normalmente, fica entre a parede do abdome e o cólon descendente. O ovário direito está localizado aproximadamente 10 cm caudal à última costela do lado direito (Evans & De Lahunta, 2013). No Tamanduá-bandeira os ovários foram vistos dentro da cavidade pélvica, o ovário direito e esquerdo foram identificados entre a parede do abdome e o reto, na altura da primeira vértebra sacral.

Os ovários foram visibilizados formato oval semelhante a descrição anatômica morfológica no Tamanduá-Mirim de Rossi et al., (2011).

Segundo Moura (2021) a próstata se localiza dorsalmente à vesícula urinária e ventralmente ao reto (Moura et al., 2021). Os machos da espécie Tamanduá-bandeira possuem glândulas sexuais acessórias, próstata, glândula vesicular e glândula bulbouretral (Aparicio & Plana (2021). Contudo, não foi possível a delimitação dessas glândulas nas imagens de TC, possivelmente por serem estruturas isoatenuantes semelhantes a musculatura adjacente ao qual dificultou a sua caracterização.

Nas imagens de TC do presente estudo o pênis do Tamanduá-bandeira foi visibilizado apresentando forma cônica, isoatenuante e com uma linha central hiperatenuante. Esta linha central hiperatenuante também foi identificada nos espécimes anatômicos. Similar a descrição anatômica morfológica de Rossi et al., 2012 no Tamanduá-Mirim ao qual descreve o órgão com um formato cônico e uma dobra central que termina no orifício uretral externo.

A vulva é isoatenuante e de formato mais alongado nas imagens de TC, quando comparado com o pênis e apresenta duas linhas hiperatenuantes centrais, essas linhas possivelmente seja a delimitação da fenda vulvar.

Em conclusão, nosso estudo forneceu a primeira descrição tomográfica do abdome do tamanduá-bandeira. Os resultados indicam que o uso dos

espécimes anatômicos, foram úteis para identificar estruturas anatômicas que são visíveis nas imagens de TC. Estes forneceram informações detalhadas das particularidades anatômicas da cavidade abdominal do Tamanduá-bandeira, de forma que o estudo possa ser usado como referência anatômica tomográfica.

"This study was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Finance Code 001".

CONFLITO DE INTERESSE

Os autores declaram não ter conflito de interesse.

5. Referências bibliográficas:

Albuquerque, L. L. Ultrassonografia abdominal de Tamanduás-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) machos e fêmeas. 2017. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade Federal de Goiás. Goiânia, 2017.

Bortolini, Z., Matayoshi, P. M., Santos, R.V., Doiche, D.P., Machado, V. M. V., Teixeira, C. R., Vulcano, L. C. (2013). Casuística dos exames de diagnóstico por imagem na medicina de animais selvagens - 2009 a 2010. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 65 (4), 1247-1252. doi: <https://doi.org/10.1590/S0102-09352013000400042>.

Bogoevich, A. M., 2011: Tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla* Linnaeus 1758): anatomia aplicada a radiografia e tomografia do aparelho hioide e coluna vertebral. Dissertação de Mestrado, Escola de Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Goiás, pp. 81.

Cunha, M. S., K. C., da Conceição, M. E. B. A. M., de Campos, J. G. M., Celestino, V. A., Teixeira, P. P. M. (2018). Diagnóstico por imagens no estudo anatômico de animais selvagens com ênfase na Preguiça. *Investigação*, 17 (5), 32-37.

Carvalho, M. M., Pieri, N. C. G; Pereira, K. F., Lima, F. C., Carniatto, C. H. O.,

Miglino, M. A., Ricci, R. E., Martins, D. S. (2014). Caracterização comparativa do intestino das espécies da Ordem *Xenarthra*. *Pesquisa Veterinária Brasileira*. 34 (1), 49-56. doi: <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2014001300010>

Miranda, F. (2014). *Cingulata* (Tatus) e *Pilosa* (Preguiças e Tamanduás). In Z. Cubas S, J. CATÃO-DIAS L, J. Silva C R (Eds). *Tratado de animais selvagens: Medicina Veterinária* (2th ed., pp. 789 -805). Roca.

Evans, Howard E., de Lahunta, A. (2013). Miller's anatomy of the dog. In: H. Evans E, A. de Lahunta. *The Digestive Apparatus and Abdomen* (4th ed., pp. 302-337). Elsevier.

Leiva, M., Marques, M. C. (2010). Dados Reprodutivos da População Cativa de Tamanduá-Bandeira (*Myrmecophaga tridactyla* Linnaeus, 1758) da Fundação Parque Zoológico de São Paulo. *BioOne*, 11 (1), 49-52. doi: <https://doi.org/10.1896/020.011.0109>.

Lopes, E. R., Morgado, T. O., Meireles, Y. S., Jorge, A. A., Zago, A. A. Q., Corrêa, S.H.R., da Paz, R.C.R., Néspoli, P. B. (2015). Ultrassonografia abdominal de tamanduás-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla* Linnaeus, 1758) mantidos em cativeiro. *Pesquisa Veterinaria Brasileira*, 35 (11), 919-924. doi: <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2015001100008>.

Medri, I. M., Mourão, G. M., Rodrigues, F. H. G. (2006). Ordem *Xenarthra*. In dos Reis R., A. Peracchi L., W. Pedro A; I. de Lima P. *Mamíferos do Brasil*. (pp 72-100).

Menezes, L.T. (2013). *Morfologia do tubo digestório do Tamanduá Bandeira (Myrmecophaga tridactyla) (Pilosa: Myrmecophagidae)*. [Dissertação de Mestrado]. Faculdade de Medicina Veterinária – UFU.

Moura, F., Sampaio, L., Kobayashi. P. Amorim, R.L., Ferreira, J.C., Watanabe, T. T. .,; Alves, C. E. F. (2021). Structural and Ultrastructural Morphological

Evaluation of Giant Anteater (*Myrmecophaga tridactyla*) Prostate Gland. *Biology*. 10 (3), 231. doi: <https://doi.org/10.3390/biology10030231>

Nomina Anatomica Veterinaria. 2017. 6th ed. Committee of World Association of veterinary anatomists (W.A.V.A.). Hanover: Editorial p. 160.

Pinto, A. C. B. et al. Radiologia em répteis, aves e roedores de companhia. In: S. Cubas Z., J. Silva C R., J. Catão-Dias L (Eds). *Tratado de animais selvagens: Medicina Veterinária* (2th ed., pp. 1654-1691). Roca.

Pinheiro, A. A.O., Lima, A. R., Carvalho, A. F., Pereira, L. C., Branco, É. (2014). Aspectos morfológicos macro e microscópicos do estômago de tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*). *Aquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*. 66 (4), 1089-1096. doi: <https://doi.org/10.1590/1678-7140>.

Rossi, L. F., Luaces, J. P., Aldana Marcos, H. J., Cetica, P. D., Gachen, G., Pérez Jimeno, G., Merani, M. S. (2011). Female Reproductive Tract of the Lesser Anteater (*Tamandua tetradactyla*, Myrmecophagidae, Xenarthra). *Anatomy and histology. Journal of Morphology*. 272 (11), 1307-1313. doi: [10.1002/jmor.10983](https://doi.org/10.1002/jmor.10983)

Rossi, L. F., Luaces, J. P., Aldana Marcos, H. J., Cetica, P. D., Pérez Jimeno, G., Merani, M. S. (2012). Anatomy and Histology of the Male Reproductive Tract and Spermatogenesis Fine Structure in the Lesser Anteater (*Tamandua tetradactyla*, Myrmecophagidae, Xenarthra): Morphological Evidences of Reproductive Functions. *Anatomy and Histology. Anatomia Histologia Embryologia*. 42 (4), 247-256. doi: <https://doi.org/10.1111/ahe.12008>

Silva, M. P., Rezende, L.C., Alcântara, D., Miglio, M.A. (2010). Análise comparativa da morfologia uterina do Bicho-preguiça, Tamanduá e Tatu (*Xenarthras*). *Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer*. 6 (10), 1-7.

Sesoko, N. F. (2012). *Estudo anatômico e imaginológico do braço e da coxa em tamanduá-bandeira (Myrmecophaga tridactyla – linnaeus,1758) para a*

determinação de acesso cirúrgico. [Dissertação de Mestrado]. Universidade Estadual Paulista Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia.