



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOCÊNCIA ANIMAL

PRISCILLA VIRGÍNIO DE ALBUQUERQUE

Avaliação morfológica e elétrica do coração de *Bradypus variegatus* Schinz, 1825  
(Mammalia: Pilosa)

RECIFE-PE

2021



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOCÊNCIA ANIMAL

PRISCILLA VIRGÍNIO DE ALBUQUERQUE

Avaliação morfológica e elétrica do coração de *Bradypus variegatus* Schinz, 1825  
(Mammalia: Pilosa)

Tese apresentada ao Programa de Biociência Animal da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como pré-requisito parcial para obtenção do grau de Doutor em Biociência Animal.

Área de Concentração: Morfofisiologia, Sanidade Animal, Humana e Ambiental

Orientador: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Marleyne José Afonso Accioly Lins Amorim

Co-orientador: Prof. Dr. Fabrício Bezerra de Sá

RECIFE-PE

2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal Rural de Pernambuco  
Sistema Integrado de Bibliotecas  
Gerada automaticamente, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

- A345a Albuquerque, Priscilla Virgínio de  
Avaliação morfológica e elétrica do coração de *Bradypus variegatus* Schinz, 1825 (Mammalia: Pilosa) / Priscilla Virgínio de Albuquerque. - 2021.  
165 f. : il.
- Orientadora: Marleyne Jose Afonso Accioly Lins Amorim.  
Coorientador: Fabricio Bezerra de Sa.  
Inclui referências e anexo(s).
- Tese (Doutorado) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Biociência Animal, Recife, 2021.
1. Pilosa. 2. Sistema cardiovascular. 3. Macroscopia cardíaca. 4. Microscopia cardíaca. 5. Eletrocardiograma. I. Amorim, Marleyne Jose Afonso Accioly Lins, orient. II. Sa, Fabricio Bezerra de, coorient. III. Título

---

CDD 636.089

## FOLHA DE APROVAÇÃO

PRISCILLA VIRGÍNIO DE ALBUQUERQUE

Avaliação morfológica e elétrica do coração de *Bradypus variegatus* Schinz, 1825  
(Mammalia: Pilosa)

Tese apresentada ao Programa de Biociência Animal da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como pré-requisito parcial para obtenção do grau de Doutor em Biociência Animal, com área de concentração em Morfofisiologia, Sanidade Animal, Humana e Ambiental.

Data de Aprovação: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Marleyne José A. A. L. Amorim (Orientadora)  
Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal  
Universidade Federal Rural de Pernambuco (Sede)

---

Prof. Dr. Geraldo Jorge Barbosa de Moura  
Departamento de Biologia  
Universidade Federal Rural de Pernambuco (Sede)

---

Prof. Dr. Júlio César dos Santos Nascimento  
Departamento de Zootecnia  
Universidade Federal Rural de Pernambuco (Sede)



---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Emanuela Polimeni de Mesquita  
Laboratório de Anatomia e Patologia Animal  
Universidade Federal do Agreste de Pernambuco

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Andéia Passos Pequeno  
Laboratório de Anatomia Animal  
Universidad Nacional de Costa Rica

Consagro este trabalho a Santíssima Virgem Maria e ao Glorioso São José.

E o dedico aos meus pais, Manoel e Rosa, meu esposo, Fábio e a todos que de alguma forma participaram desta importante etapa da minha vida.

## AGRADECIMENTOS

Ao poderoso Deus, meu amado Rei, que me sustentou e guiou em todos os momentos. Cuidando de cada detalhe. Para que o desenvolvimento deste estudo trouxesse ainda mais do que produções acadêmicas. Proporcionando crescimento pessoal e espiritual.

À Virgem Maria, Rainha do Céu, soberana Mestra dos anjos, que para mim dispensou, com seu amor maternal, tantas graças e prodígios.

Ao meu amigo fiel, Anjo da Guarda, que me acompanha incansavelmente, protegendo e auxiliando em minhas escolhas e decisões.

Aos Santos de minha devoção, em especial São José, São Padre Pio de Pietrelcina e Santa Teresinha do Menino Jesus e da Sagrada Face. A eles, tantas vezes recorri, para que levassem ao Cristo os meus pedidos, de que as metodologias propostas na pesquisa fossem todas realizadas e os resultados obtidos de forma satisfatória. O caminho é difícil, mas não estamos sós, o Céu é habitado por amigos.

Aos meus pais, Manoel de Albuquerque e Rosa Virgínio, meus amores e maiores incentivadores, que tanto me ajudaram e ajudam. Ter em mim, o DNA de vocês é o maior título que eu poderia receber de Deus. Vocês são minha inspiração. Obrigada por tudo, sempre.

Ao meu esposo Fábio de Lima, amor da minha vida, pelo apoio constante e incondicional. Pela torcida em cada uma das minhas conquistas, pela compreensão em todos meus momentos de ausência. Enfim, por fazer parte da minha vida e dividir comigo a sua. Você é o maior e melhor presente que ganhei de Deus. Te amo por toda a eternidade. Juntos, agora e até o Céu.

Aos meus avós, Valerino Virgínio e Severina Maria (*in memoriam*), que mesmo sem entenderem muito do que se tratava, acreditaram que seria possível. A vocês, a alegria perfeita de contemplar a Deus face a face.

Ao meu irmão Hudson Virgínio, pelo exemplo de fé e por me mostrar, com seus atos, que é preciso deixar rastros de Cristo em tudo que fizer.

Ao meu primo e irmão de coração, Juarí Barroso, pela vibração e satisfação em minhas conquistas e por todo apoio. Deus te faça muito feliz.

Aos meus familiares, tão especiais e amados, que rezaram e se alegraram em cada etapa concluída. Tê-los em minha vida, faz toda a diferença.

À professora Marleyne Amorim, minha querida orientadora. Obrigada pela confiança e oportunidades a mim concedidas. Através da senhora aprendi e aprendo muito. Serei eternamente grata. Deus lhe abençoe.

Ao professor Fabrício de Sá, pela presteza em ensinar técnicas anatômicas, que tanto contribuíram na metodologia da pesquisa e por toda ajuda nos exames com os animais vivos.

Ao Zoológico do Recife-PE, ao Parque Estadual de Dois Irmãos e ao Instituto Preguiça de Garganta Marrom, nas pessoas de Fenanda Justino e Dênisson Souza. Minha gratidão pela disponibilidade e auxílio nos exames com os bichos-preguiça em semi-cativeiro.

Ao Centro de Triagem de Animais Silvestres da Agência Estadual de Meio Ambiente (CETAS/CPRH), especialmente a Yuri Marinho por ceder os bichos-preguiça recolhidos que vieram a óbito natural. Os espécimes foram essenciais para o desenvolvimento do trabalho.

Aos veterinários, Rinaldo Ferri e Luiza Leão, pela realização de eletrocardiograma e radiografia digital do tórax, respectivamente, nos bichos-preguiça, levando seus aparelhos para o recinto dos animais, a fim de evitar ter que transportá-los até uma clínica veterinária.

À Sandra de Torres pela contribuição tão significativa no processamento histológico das amostras. Muito obrigada.

A todos os membros do Grupo de Pesquisa Morfofisiologia do Bicho-Preguiça da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), ressaltando, Silvia Alcântara, Emanuela Mesquita, Richelle Braz, Eduarda Miranda e Gilcifran Prestes, que conviveram de forma mais próxima com este estudo. Somos, antes de qualquer outra coisa, amigos que fazem pesquisa. Grata, para sempre.

À toda equipe da Anatomia do Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal-UFRPE, sobretudo, a Noi por sua boa vontade incansável.

Aos amigos, tantos amigos e, de modo geral, a todos que direta e indiretamente foram fundamentais em cada etapa deste trabalho.

Gratidão, Deus lhes pague!

*“Compreendi que, sem o amor, todas as obras são nada,  
mesmo as mais brilhantes.”*

*Santa Teresinha do Menino Jesus e da Sagrada Face*

## RESUMO

Os bichos-preguiça do gênero *Bradypus* vêm sofrendo consideravelmente com as pressões antrópicas, o que ressalta a importância de conhecer as peculiaridades desses animais. Sendo assim, realizou-se uma análise detalhada do coração da espécie *Bradypus variegatus*. Para identificar as características macroscópicas, topográficas, biométricas e vasculares do órgão, efetuaram-se dissecações e mensurações de 15 cadáveres e radiografias digitais do tórax de quatro animais saudáveis. A fim de se observar claramente o perfil coronariano de *B. variegatus*, três espécimes receberam a injeção arterial de látex com pigmento vermelho, e em um deles, também se fez a injeção venosa, em azul. Para a descrição microscópica, utilizou-se os corações de quatro espécimes. Os órgãos foram fixados em formaldeído tamponado a 10% com tampão fosfato de sódio (PBS) 0,01M e pH de 7,3 e submetidos ao processamento de inclusão em parafina, seguindo-se com os cortes sagitais de 4µm de espessura, corados em hematoxilina-eosina. Foram ainda obtidos, perfis eletrocardiográficos de cinco bichos-preguiça com boa saúde. Diante dos resultados coletados, o coração da espécie em questão é cônico, situado obliquamente no mediastino médio, deslocado para a esquerda, apresentando esqueletopias variadas. O órgão é revestido pelo pericárdio e os átrios são internamente, predominantemente lisos, enquanto que nas aurículas são observados músculos pectíneos. Os ventrículos possuem trabéculas cárneas e músculos papilares, dos quais partem cordas tendíneas, que se prendem as válvulas. Foram descritas duas artérias coronárias, uma direita e uma esquerda. De acordo com os achados histopatológicos, nos corações foram visualizadas necroses de diferentes tipos celulares. Endocardiose e processos, inflamatório e degenerativo também foram descritos, com menor prevalência. Com base nos registros eletrocardiográficos, os bichos-preguiça demonstraram ritmo sinusal, com a frequência cardíaca entre 67 e 100bpm. De modo geral, o coração de *B. variegatus* não apresenta grandes discrepâncias em relação aos demais quadrúpedes.

**Palavras-Chave:** Pilosa. Sistema cardiovascular. Macroscopia cardíaca. Microscopia cardíaca. Eletrocardiograma.

## ABSTRACT

Sloths of the genus *Bradypus* have been suffering considerably from anthropic pressure, which highlights the importance of knowing the peculiarities of these animals. Therefore, a detailed analysis of the heart of the species *Bradypus variegatus* was performed. To identify the macroscopic, topographic, biometric and vascular characteristics of the organ, dissections and measurements of 15 cadavers and digital chest radiographs of four healthy animals were performed. In order to clearly observe the coronary profile of *B. variegatus*, three specimens received an arterial injection of latex with red pigment, and in one of them, an intravenous injection, in blue, was also performed. For the microscopic description, the hearts of four specimens were used. Organs were fixed in 10% buffered formaldehyde with 0.01M sodium phosphate buffer (PBS) at pH 7.3 and subjected to paraffin embedding processing, followed by 4µm thick sagittal sections stained in hematoxylin-eosin. Electrocardiographic profiles of five sloth animals in good health were also obtained. In view of the collected results, the heart of the species in question is conical, located obliquely in the middle mediastinum, displaced to the left, presenting varied skeletonpies. The organ is covered by the pericardium and the atria are internally, predominantly smooth, while pectineal muscles are seen in the atria. The ventricles have fleshy trabeculae and papillary muscles, from which tendinous chords depart, which attach to the valves. Two coronary arteries, one right and one left, were described. According to the histopathological findings, necrosis of different cell types was seen in the hearts. Endocardiosis and inflammatory and degenerative, processes have also been described, with a lower prevalence. Based on electrocardiographic recordings, sloth animals demonstrated sinus rhythm, with heart rate between 67 and 100bpm. In general, the heart of *B. variegatus* does not show large discrepancies in relation to other quadrupeds.

**Keywords:** Pilosa. Cardiovascular system. Cardiac macroscopy. Cardiac microscopy. Electrocardiogram.



## SUMÁRIO

<b>LISTA DE FIGURAS.....</b>	<b>i</b>
<b>LISTA DE TABELAS.....</b>	<b>v</b>
<b>ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS.....</b>	<b>vi</b>
<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>27</b>
<b>2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>28</b>
<b>2.1 Aspectos Gerais do Bicho-Preguiça.....</b>	<b>28</b>
2.1.1 <b>Classificação Taxonômica e Filogenética.....</b>	<b>28</b>
2.1.2 <b>Interações Ecológicas.....</b>	<b>33</b>
2.1.3 <b>Riscos a Conservação.....</b>	<b>36</b>
<b>2.2 Características dos Bradipodídeos.....</b>	<b>39</b>
2.2.1 <b>Distribuição Geográfica das Espécies Videntes.....</b>	<b>39</b>
2.2.2 <b>Morfofisiologia.....</b>	<b>40</b>
2.2.3 <b>Hábitos e Comportamentos.....</b>	<b>45</b>
<b>2.3 Características do Sistema Cardiovascular de Mamíferos.....</b>	<b>46</b>
2.3.1 <b>Constituição e Funções.....</b>	<b>46</b>
2.3.2 <b>O Coração.....</b>	<b>47</b>
2.3.3 <b>Artérias.....</b>	<b>53</b>
2.3.4 <b>Veias.....</b>	<b>53</b>
2.3.5 <b>Anastomoses.....</b>	<b>54</b>

2.3.6	<b>Eletrocardiograma</b> .....	54
3	<b>OBJETIVOS</b> .....	56
3.1	<b>Geral</b> .....	56
3.2	<b>Específicos</b> .....	56
4	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	57
	<b>CAPÍTULO I</b> Artigo- Anatomia macroscópica externa do coração de <i>Bradypus variegatus</i> .....	74
	<b>CAPÍTULO II</b> Artigo- Anatomia macroscópica interna e avaliação elétrica do coração de <i>Bradypus variegatus</i> .....	94
	<b>CAPÍTULO III</b> Artigo- Distribuição das artérias coronárias e análise histopatológica do coração de <i>Bradypus variegatus</i> .....	116
5	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	129
	<b>ANEXO A</b> Cadastro no Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético e do Conhecimento Tradicional Associado (SisGen).....	131
	<b>ANEXO B</b> Autorização da Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade Federal Rural de Pernambuco (CEUA/UFRPE).....	133
	<b>ANEXO C</b> Liberação do Centro de Triagem de Animais Silvestres da Agência Estadual de Meio Ambiente (CETAS/CPRH).....	134
	<b>ANEXO D</b> Aprovação do Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade do Instituto Chico Mendes (SisBio/ICMBio).....	135
	<b>ANEXO E</b> Normas da revista para a qual foi submetido o artigo, Anatomia macroscópica externa do coração de <i>Bradypus variegatus</i> , correspondente ao capítulo I.....	139

<b>ANEXO F</b> Comprovante de submissão para revista, do artigo Anatomia macroscópica externa do coração de <i>Bradypus variegatus</i> , correspondente ao capítulo I.....	148
<b>ANEXO G</b> Normas da revista para a qual foi submetido o artigo, Anatomia macroscópica interna e avaliação elétrica do coração de <i>Bradypus variegatus</i> , correspondente ao capítulo II.....	150
<b>ANEXO H</b> Comprovante de submissão para revista, do artigo Anatomia macroscópica interna e avaliação elétrica do coração de <i>Bradypus variegatus</i> , correspondente ao capítulo II.....	156
<b>ANEXO I</b> Normas da revista para a qual foi submetido o artigo, Distribuição das artérias coronárias e análise histopatológica do coração de <i>Bradypus variegatus</i> , correspondente ao capítulo III.....	157
<b>ANEXO J</b> Comprovante de submissão para revista, do artigo Distribuição das artérias coronárias e análise histopatológica do coração de <i>Bradypus variegatus</i> , correspondente ao capítulo III.....	164

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 01.</b> Demonstração do número de dedos nos membros torácicos dos bichos-preguiça. <b>A-</b> Gênero <i>Bradypus</i> . <b>B-</b> Gênero <i>Choloepus</i> .....	29
<b>Figura 02.</b> Cladograma indicativo das diferentes relações entre as famílias de preguiças extintas e atuais.....	32
<b>Figura 03.</b> Pelagem esverdeada em bicho-preguiça indicativa da presença de algas verdes.....	35
<b>Figura 04.</b> Interações mutualísticas entre bichos-preguiça, mariposas, fungos e algas. As mariposas vivem no pelo das preguiças e fazem ovoposição em suas fezes (a). Após o desenvolvimento das larvas, mariposas adultas seguem para viver nas preguiças (b). Após a morte, esses artrópodes são mineralizados por fungos decompositores, o que aumenta a concentração de nitrogênio e conseqüentemente eleva a biomassa das algas (c), que também vivem na pelagem das preguiças e são consumidas por elas (d).....	36
<b>Figura 05.</b> Bicho-preguiça, vítima de eletrocussão, com queimaduras graves....	38
<b>Figura 06.</b> Distribuição geográfica atual dos bradipodídeos. <b>A-</b> <i>Bradypus pygmaeus</i> . <b>B-</b> <i>Bradypus variegatus</i> . <b>C-</b> <i>Bradypus tridactylus</i> . <b>D-</b> <i>Bradypus torquatus</i> .....	41
<b>Figura 07.</b> Demonstração dos diferentes padrões de pelagens que caracterizam o gênero <i>Bradypus</i> . <b>A-</b> <i>Bradypus tridactylus</i> . <b>B-</b> <i>Bradypus torquatus</i> . <b>C-</b> <i>Bradypus variegatus</i> . <b>D-</b> <i>Bradypus pygmaeus</i> .....	43
<b>Figura 08.</b> Desenho indicativo dos constituintes do pericárdio.....	48
<b>Figura 09.</b> Morfologia externa do coração do equino. <b>A-</b> Face atrial. <b>B-</b> Face auricular.....	50
<b>Figura 10.</b> Morfologia interna do coração do equino, corte longitudinal.....	52

## CAPÍTULO I

Artigo- Anatomia macroscópica externa do coração de *Bradypus variegatus*

- Figura 01.** Imagens de radiografias digitais do tórax do bicho-preguiça *Bradypus variegatus* jovem, indicando a base e o ápice cardíaco e evidenciando o deslocamento do coração para o antímero esquerdo. **A-** Projeção dorsoventral. **B-** Projeção laterolateral..... 79
- Figura 02.** Fotomicrografias da morfologia externa do coração de bichos-preguiça *Bradypus variegatus* adultos. **A-** Posicionamento do coração em meio às demais estruturas torácicas. **B-** Vista da face cardíaca direita. **C-** Vista da face cardíaca esquerda..... 81
- Figura 03.** Fotomicrografia da face esquerda do coração do bicho-preguiça *Bradypus variegatus* adulto, indicando a presença do ligamento arterioso..... 82
- Figura 04.** Fotomicrografia do antímero esquerdo do tórax aberto do bicho-preguiça *Bradypus variegatus* adulto, demonstrando os ligamentos, esternopericárdico e frenicopericárdico..... 85

## CAPÍTULO II

Artigo- Anatomia macroscópica interna e avaliação elétrica do coração de *Bradypus variegatus*

- Figura 01.** Fotomicrografias de corações em corte sagital mediano (**A e B**), de bichos-preguiça *Bradypus variegatus* adultos, indicando a morfologia e as estruturas internas do órgão..... 104

## CAPÍTULO III

Artigo- Distribuição das artérias coronárias e análise histopatológica do coração de *Bradypus variegatus*

- Figura 01.** Fotomicrografia do coração de bicho-preguiça *Bradypus variegatus* adulto, indicando a angioarquitetura das artérias coronárias. **A e B-** Origem e ramificação da artéria coronária direita (→). **C e D-** Origem e ramificação da artéria coronária esquerda (→). Aurícula direita (AUD), aurícula esquerda

(AUE), arco aórtico (AC), tronco braquiocefálico (TB), tronco pulmonar (TP), artéria pulmonar direita (APD), artéria pulmonar esquerda (APE), ventrículo direito (VD), ventrículo esquerdo (VE). Vaso que emerge da artéria coronária direita direcionado para a porção cranial da face direita do coração (→), onde emite ramos (→). Ramo circunflexo da artéria coronária direita (→), do qual surge uma artéria para a aurícula direita (→) e ramos para a face cardíaca direita (→). Ramo subsinuoso (→). Ramo paraconal (→), de onde partem vasos que se distribuem pela face esquerda do coração (→). Ramo circunflexo da artéria coronária esquerda (→), que origina uma artéria para a aurícula esquerda (→) e vasos para a face cardíaca correspondente (→)..... 125

**Figura 02.** Fotomicrografias do coração do bicho-preguiça *Bradypus variegatus* 1, processado rotineiramente em parafina e os cortes sagitais corados em hematoxilina-eosina. **A-** Região interventricular com septo separando as duas câmaras ventriculares cardíacas, direita (VD) e esquerda (VE). Espessa área de miocárdio (mio) com fibras musculares cardíacas degeneradas (→). Barra 200µm. **B-** Detalhe da musculatura cardíaca do ventrículo esquerdo (VE), no qual pode ser visualizada a musculatura das trabéculas cárneas. Barra 200µm. **C-** Região atrial, na qual pode ser observado o tecido adiposo presente no epicárdio (▲). Barra 200µm. **D-** Valva atrioventricular esquerda com espessamento de sua parede decorrente de processo degenerativo mixomatoso, denominado endocardiose (★). Barra 200µm. **E-** Detalhe do endotélio valvar com espessamento da valva atrioventricular esquerda, na qual, pode ser notada a degeneração do colágeno e deposição de material fibroso (→). Barra 50µm. **F-** Degeneração de fibras musculares cardíacas (→). Barra 50µm..... 126

**Figura 03.** Fotomicrografias do coração do bicho-preguiça *Bradypus variegatus* 2, processado rotineiramente em parafina e os cortes sagitais corados em hematoxilina-eosina. **A-** Artéria aorta torácica com sua túnica íntima (TI) intacta, fibras elásticas (FE) da camada média íntegras, porém em algumas áreas houve necrose (N) na lâmina elástica interna. Barra 200µm. **B-** Lúmen da artéria aorta torácica com a presença de trombo arterial. Barra 200µm. **C e D-** Nó sinoatrial (NSA) e detalhes das células de Purkinje (FP) com fibras nervosas

em necrose (→). Barra 50µm. **E e F-** Aumento na quantidade de núcleos perivasculares e entre as fibras musculares cardíacas (fibroblastos/células inflamatórias) e congestão dos vasos cardíacos (c). Barra 50µm..... 127

**Figura 04.** Fotomicrografias dos corações dos bichos-preguiça *Bradypus variegatus* 3 e 4, processados rotineiramente em parafina e os cortes sagitais corados em hematoxilina-eosina. **A e B-** Coração do bicho-preguiça *Bradypus variegatus* 3, podendo ser vista, em menor aumento, perda da arquitetura do órgão e detalhe de necrose de numerosas fibras musculares cardíacas (NMC), associada a infarto. Barra 200µm e 50µm, respectivamente. **C-** Foco de necrose do endocárdio relacionado a valva (VAL). Barra 200µm. **D-** Lesão necrótica de fibras musculares cardíacas (NMC) no bicho-preguiça *Bradypus variegatus* 4. Barra 200µm. **E e F-** Presença de trombo aderido ao endotélio vascular e livre no lúmen vascular, respectivamente. E lesão necrótica das fibras musculares cardíacas (NMC) envolta dos vasos trombóticos. Barra 200µm..... 128

## LISTA DE TABELAS

### CAPÍTULO I

Artigo- Anatomia macroscópica externa do coração de *Bradypus variegatus*

<b>Tabela 01.</b> Dimensões do coração e comprimento corporal de bichos-preguiça <i>Bradypus variegatus</i> dissecados.....	84
---	----

### CAPÍTULO II

Artigo- Anatomia macroscópica interna e avaliação elétrica do coração de *Bradypus variegatus*

<b>Tabela 01.</b> Espessuras das paredes ventriculares e do septo interventricular de bichos-preguiça <i>Bradypus variegatus</i> dissecados.....	103
<b>Tabela 02.</b> Dados de intervalo e quantidade de movimento das ondas, obtidos a partir de traçados eletrocardiográficos de bichos-preguiça <i>Bradypus variegatus</i> saudáveis.....	103



**ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS**

AA	Artéria Aorta
AC	Arco Aórtico
AD	Átrio Direito
ADe	Aorta Descendente
AE	Átrio Esquerdo
APD	Artéria Pulmonar Direita
APE	Artéria Pulmonar Esquerda
AUD	Aurícula Direita
AUE	Aurícula Esquerda
bpm	Batimentos por Minuto
c	Vasos Cardíacos Congestionados
CCE	Artéria Carótida Comum Esquerda
CETAS	Centro de Triagem de Animais Silvestres
CEUA	Comissão de Ética no Uso de Animais
Co	Coração
Complexo QRS	Contração Ventricular
CPRH	Agência Estadual de Meio Ambiente
Di	Diafragma
DMFA	Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal

DMV	Departamento de Medicina Veterinária
Es	Estômago
FE	Fibras Elásticas
FP	Células de Purkinje
IC	Incisura Cardíaca
ICMBio	Instituto Chico Mendes
Intervalo P-R	Intervalo entre o Início da Despolarização Atrial até o Início da Despolarização Ventricular
Intervalo Q-T	Duração da Despolarização e Repolarização Ventricular
Intervalo R-R	Intervalo entre Duas Ondas R Sucessivas
IUCN	International Union for Conservation of Nature
LA	Ligamento Arterioso
LEp	Ligamento Esternopericárdico
LFp	Ligamento Frenicopericárdico
M	Massa Molar
mio	Miocárdio
N	Necrose
NMC	Fibras Musculares Cardíacas
NSA	Nó Sinoatrial
Onda P	Despolarização Atrial

Onda S	Despolarização de Parte da Região Posterior do Ventrículo Esquerdo
Onda T	Repolarização Ventricular
Onda U	Última Deflexão do Eletrocardiograma, Representando o Final da Repolarização Ventricular
PBS	Tampão Fosfato de Sódio
PD	Pulmão Direito
PE	Pulmão Esquerdo
rS	Complexo QRS com Onda R Pequena e Onda S, sendo a Maior
SE	Artéria Subclávia Esquerda
Segmento P-R	Conecta o Fim da Despolarização Atrial e o Início da Despolarização Ventricular
Segmento S-T	Conecta o Fim da Despolarização e o Início da Repolarização Ventricular
SisBio	Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade
SisGen	Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético e do Conhecimento Tradicional Associado
SP	Sulco Paraconal
SS	Sulco Subsinoso
TB	Tronco Braquiocefálico
TCs	Trabéculas Cárneas
TI	Túnica Íntima
TP	Tronco Pulmonar

Tr	Traqueia
UFRPE	Universidade Federal Rural de Pernambuco
VAL	Valva
VAVD	Valva Atrioventricular Direita
VAVE	Valva Atrioventricular Esquerda
VBD	Veia Braquiocefálica Direita
VBE	Veia Braquiocefálica Esquerda
VCC	Veia Cava Caudal
VCCr	Veia Cava Cranial
VD	Ventrículo Direito
VE	Ventrículo Esquerdo
X	Veze
≅	Aproximadamente
→	Artéria Coronária Direito
→	Artéria Coronária Esquerda
▲	Artéria Pulmonar Direita
▲	Artéria Pulmonar Esquerda
◆	Cartilagem Costal
cm	Centímetro
•	Cordas Tendíneas
•	Costela

→	Degeneração do Colágeno e Deposição de Material Fibroso na Valva Atrioventricular Esquerda
→	Degeneração de Fibras Musculares Cardíacas
*	Espessamento da Valva Atrioventricular Esquerda
→	Fibras Nervosas em Necrose
CO <sub>2</sub>	Gás Carbônico
g	Gramma
°	Grau
°C	Grau Celsius
=	Igual
kg	Quilograma
>	Maior que
±	Mais ou Menos
- - - -	Margem Cardíaca Caudal
- - - -	Margem Cardíaca Cranial
MHz	Mega-Hertz
m	Metro
µm	Micrómetro
mm	Milímetro
mm/s	Milímetro por Segundo
mV	Milivolt

•	Músculos Papilares
•	Músculos Pectíneos
-	Menos
O <sub>2</sub>	Oxigênio
▲	Parede do Ventrículo Direito
*	Parede do Ventrículo Esquerdo
%	Por Cento
+	Positivo
pH	Potencial Hidrogeniônico
→	Ramo Circunflexo da Artéria Coronária Direita
→	Ramo Circunflexo da Artéria Coronária Esquerda
→	Ramo que Irriga a Aurícula Direita
→	Ramo que Irriga a Aurícula Esquerda
→	Ramos que Irrigam a Face Cardíaca Direita
→	Ramos que Irrigam a Face Cardíaca Esquerda
→	Ramos que Irrigam a Face Cardíaca Esquerda e Emergem do Ramo Circunflexo da Artéria Coronária Esquerda
→	Ramos que Irrigam, Sobretudo, a Porção Cranial da Face Direita do Coração
→	Ramo Paraconal
→	Ramo Subsinoso

s	Segundo
s/n	Sem Número
•	Septo Atrioventricular
■	Septo Interatrial
□	Septo Interventricular
•	Valva Aórtica
→	Vaso que Emerge da Artéria Coronária Direita Direcionado para a Porção Cranial da Face Direita do Coração
▲	Veia Pulmonar Direita
▲	Veia Pulmonar Esquerda
▲	Tecido Adiposo

# 1 INTRODUÇÃO

Os bichos-preguiça são xenartras arborícolas, pertencentes à ordem Pilosa (GARDNER, 2005). Esses eutérios são conhecidos por executarem seus movimentos lentamente, sobretudo no solo (QUEIROZ, 1995). Tal comportamento deve-se principalmente, a pouca massa muscular que possuem. Em acréscimo a esta característica, o baixo metabolismo reduz a absorção de toxinas de algumas plantas consumidas por esses mamíferos predominantemente, herbívoros. De maneira estratégica, a capacidade de se alimentarem de vegetais que concentram substâncias nocivas, diminui a competição com outras espécies animais.

Entre os mamíferos neotropicais, as preguiças se destacam por apresentarem uma anatomofisiologia diferenciada. Estão distribuídas em dois gêneros, *Bradypus* e *Choloepus*, sendo representados, respectivamente, por animais com três e dois dedos nos membros torácicos. A filogenia desses táxons levanta discordâncias quanto ao seu mono ou bifiletismo, de modo que não há unanimidade quanto à relação das preguiças atuais com as gigantes de outrora (DELSUC et al., 2004; GAUDIN, 2004).

Os bradipodídeos têm ampla distribuição no território latino-americano, podendo-se enfatizar a espécie *Bradypus variegatus*, encontrada comumente em muitas localidades do nordeste brasileiro. Essas preguiças mantêm importantes interações ecológicas, seja na relação de predação, participando da dieta de harpias, serpentes e grandes felinos, ou mesmo em simbiose com algas verdes, mariposas e fungos. Todavia, a ação humana desordenada tem provocado devastação e fragmentação de seus habitats, acarretando, sobretudo, a diminuição da variabilidade genética das populações, e a exposição desses animais a perigos próprios de áreas urbanas. De forma que, a eletrocussão, foi apontada por Xavier et al. (2010), como a principal causa de acidentes, os quais quando não fatais, resultam muitas vezes em mutilações, dificultando a reintrodução do espécime ao seu ambiente natural.

Baseada na pressão antrópica que tem vitimado e ameaçado a preservação dos bichos-preguiça e a fim de agregar conhecimentos à sua clínica médica, a presente pesquisa se propõe a realizar um estudo detalhado do coração da espécie *B. variegatus*, tendo em vista a importância e a escassez desse dado na literatura e a forte ocorrência do animal no nordeste brasileiro (MORAES-BARROS et al., 2014).



## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 Aspectos Gerais do Bicho-Preguiça

#### 2.1.1 Classificação Taxonômica e Filogenética

Bichos-preguiça, tamanduás e tatus constituem a superordem Xenarthra (GARDNER, 2005). Esses eutérios possuem uma longa história evolutiva, cujo conhecimento foi possibilitado pela existência de muitos registros fósseis (COPE, 1889). Apesar das diferenças morfológicas e comportamentais, os representantes da superordem supracitada foram reunidos no mesmo táxon por possuírem, sobretudo, articulações adicionais nas vértebras lombares chamadas de processo xenarthro ou xenarthrales. Tais articulações conferem a esses animais a capacidade de assumirem uma postura ereta associada à defesa, obtenção de alimento e observação do ambiente (WETZEL, 1982; GAUDIN e CROFT, 2015).

Os xenarthras foram, por tempos, inclusos na ordem Edentata, mediante a ausência ou rudimentaridade de seus dentes (PITANA, 2011). Essa ordem incluía um número maior de espécies, que foram, ao longo do tempo, redistribuídas para outros grupos taxonômicos (FLOWER, 1882). A identificação dos xenarthras, inicialmente como edentatas colaborou para que a classificação desses animais fosse um dos processos mais controversos entre os mamíferos (ROSE et al., 2005). Tendo em vista que os termos, Xenarthra e Edentata foram tidos como sinônimos. No final do século XIX foi, de fato, que se passou a utilizar, o nome Xenarthra, todavia, ainda no nível de subordem (COPE, 1889). Mais recentemente, foi proposta a existência de similaridade entre Xenarthra e Edentata, entretanto, o primeiro se estabeleceu como superordem e foi desmembrado em duas ordens, Pilosa, composta por animais de corpo coberto de pelos, bichos-preguiça e tamanduás, e Cingulata com representantes revestidos de osteodermos, os tatus (MCKENNA e BELL, 1997; GARDNER, 2005).

As preguiças, em particular, foram inicialmente mantidas na subordem Phyllophaga (MCKENNA e BELL, 1997). E posteriormente, removidas para a subordem Folivora (DELSUC et al., 2001). Esses animais lentos contam, atualmente,

com duas famílias, Bradypodidae, preguiças com três dedos nos membros torácicos e pélvicos, gênero *Bradypus* (Linnaeus, 1758) e Megalonychidae, animais com apenas dois dedos nos membros torácicos e três, nos pélvicos, gênero *Choloepus* (Illiger, 1811) (Figura 01). Os bradipodídeos vivos estão distribuídos em quatro espécies, *Bradypus tridactylus*, a preguiça-de-garganta-amarela, *Bradypus torquatus*, preguiça-de-coleira, *B. variegatus*, preguiça-comum e *Bradypus pygmaeus*, a preguiça-anã, enquanto que os megaloníquideos possuem só dois representantes, *Choloepus didactylus* e *Choloepus hoffmanni* (WETZEL, 1982; 1985; FONSECA et al., 1996; ANDERSON e HANDLEY JÚNIOR, 2001; SILVA, 2013).

**Figura 01.** Demonstração do número de dedos nos membros torácicos dos bichos-preguiça. **A-** Gênero *Bradypus*. **B-** Gênero *Choloepus*



Fonte: A- g1.globo.com, B- biodiversity4all.org

A história filogenética dos xenartras não está completamente esclarecida, todavia, estudos apontaram que seus ancestrais teriam sofrido irradiação a partir da África, e eventos ambientais teriam sido responsáveis por seu isolamento geográfico na América, o que favoreceu notavelmente a diversificação do grupo. Posteriormente, se dispersaram pelo continente, desenvolvendo adaptações que possibilitaram o convívio com diferentes faunas e tornaram-se fundamentais para o entendimento dos processos evolutivos da superordem (PATTERSON e PASCUAL, 1968; PEREA, 1998; EIZIRICK et al., 2001; MCDONALD, 2005; AZARIAS et al., 2006; PASCUAL, 2006; PEREIRA JÚNIOR, 2007; REZENDE et al., 2010). No entanto, seus representantes não se estabeleceram em território norte americano, com exceção do tatu-galinha (*Dasypus novemcinctus*), que demonstrou uma recente ocupação nortina (BERGQVIST et al., 2000; WILDMAN et al., 2007). Essa ausência na América do Norte, resultou da grande migração de muitos mamíferos para áreas de baixas latitudes, em decorrência do frio extremo no norte, durante o final do Pleistoceno (PRADO et al., 1987; GÓIS et al., 2012). Este período também marcou a extinção de muitos xenartras (MORAIS-BARROS e ARTEAGA, 2015).

A superordem compreende um táxon basal entre os eutérios, parente dos afrotérias, cuja origem relacionou-se, há tempos anteriores, a separação do supercontinente Gondwana (HOFFSTETTER, 1962; SIMPSON, 1980; CARTELLE, 2000; MURPHY et al., 2001 a, b; ASHER et al., 2009). Existem evidências de que o surgimento do grupo se deu no Cretácio Inferior, tendo em vista que os fósseis mais antigos datam do Eoceno, a cerca de 105 milhões de anos (DELSUC e DOUZERY, 2008; EIZIRICK et al., 2001).

Os membros da superordem Xenarthra foram distribuídos em três clados, sendo eles Tardigrada (bichos-preguiça), Vermilingua (tamaduás), que constituíam os pilosos, e Cingulata (tatus), e se separaram a cerca de 80 milhões de anos, apresentando no passado uma diversidade de espécies consideravelmente maior do que a contemporânea (SCILLATO-YANÉ, 1982; SARICH, 1985; GUNNELL e ROSE, 2008). Trata-se de um grupo de origem monofilética, baseado em indícios morfológicos e moleculares, que se desenvolveram praticamente isolados dos demais eutérios e compuseram a mastofauna americana (ENGELMAN, 1985; VAN DIJK et al., 1999; BERGQVIST et al., 2000; DELSUC et al., 2001; 2003; GAUDIN, 2004; BININDA-EMONDS et al., 2007).

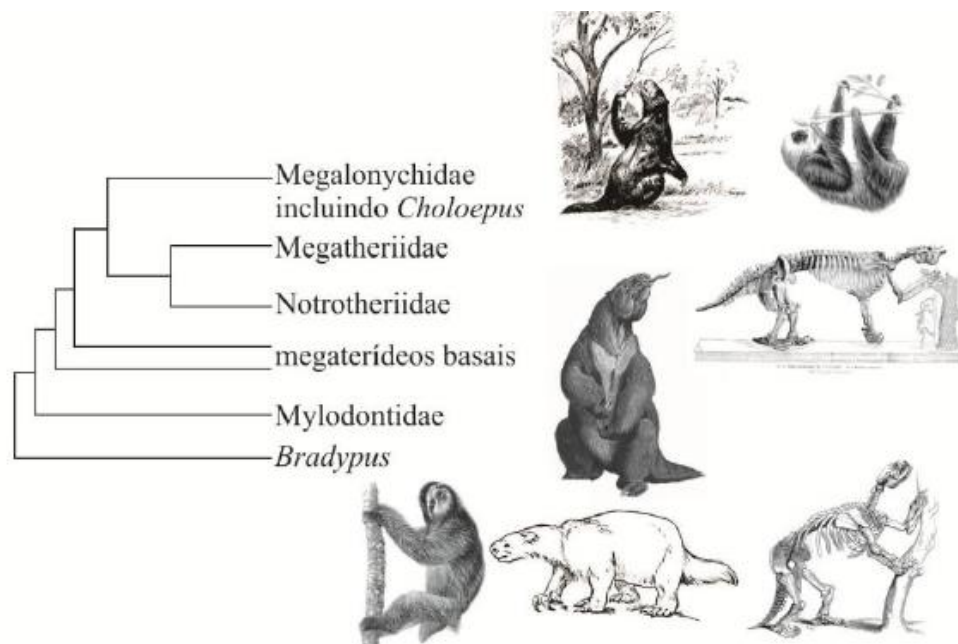
Os tardigradas demonstraram seu nível máximo de diversidade e abundância no Pleistoceno, entretanto há indícios de sua existência desde o Oligoceno Inferior e acredita-se que realizaram uma maior expansão populacional no Mioceno (VIZCAÍNO e SCILLATO-YANÉ, 1995; MCDONALD, 1997; WHITE, 1997). Englobavam espécies gigantes terrícolas, que chegavam a atingir mais de quatro toneladas e caracterizavam-se pelo hábito herbívoro (BARGO, 2001; BARGO et al., 2006; GUIMARÃES JÚNIOR et al., 2008). Esses representantes gigantes foram extintos, em decorrência, sobretudo, de fatores climáticos extremos, dando lugar às preguiças atuais (COUTO, 1973; EISENBERG, 1981; BERGQVIST et al., 2000). Estas, trazem consigo muitas lacunas, algumas correntes de pensamento não descartam a possibilidade delas terem surgido no Plioceno e coexistido com suas parentes de grande porte, mas pelo fato de viverem em ambientes pouco favoráveis a fossilização, não teriam deixado registros (PINHEIRO, 2008). Todavia, alguns pesquisadores acreditam que as espécies arborícolas teriam surgido no Pleistoceno em detrimento a pressões evolutivas que iam de encontro as gigantes terrícolas (COUTO, 1973; EISENBERG, 1981; BERGQVIST et al., 2000).

A diminuição do tamanho corporal dos mamíferos pode ser atribuída a fatores diversos, como modificações climáticas, necessidades alimentares ou mutações genéticas aceleradas, os transpósons (BRITO NETO et al., 2017). Essa característica foi bem observada em saguis, nos quais o nanismo filético está associado a ocupação de pequenos nichos e possibilitou a ocorrência de espécimes em ambientes pioneiros e habitats considerados secundários pelos demais primatas neotropicais (FERRARI, 1996; RYLANDS, 1996).

As explicações, quanto a ancestralidade das preguiças arborícolas, levantam diferentes hipóteses. Alguns estudiosos apontam para uma origem monofilética (DELSUC et al., 2004). Em contrapartida, outros indicam o bifiletismo do grupo, sendo *Bradypus* um táxon irmão as demais preguiças (GAUDIN, 2004). Tendo em vista, que os tardigradas antigos foram alocados em quatro famílias Notrotheriidae, Megatheriidae, Megalonychidae, a qual tem representantes viventes, as preguiças-de-dois-dedos, e Mylodontidae, de onde teriam se originado os bradipodídeos. Os megaloníquideos, notroterídeos e megaterídeos foram reunidos no táxon Megatherioidea, enquanto que, apenas os dois últimos formavam o clado Megatheria (Figura 02).

Os processos adaptativos são constantes, as espécies modificam-se para atender as demandas do ambiente, manterem-se vivas e deixarem descendência (DUBOIS et al., 2001). Esse mecanismo dinâmico pode ser bem exemplificado com as preguiças, devido à existência de linhagens que apontam caminhos evolutivos distintos, sendo registradas diferentes subespécies da preguiça-comum e uma ampla diversidade cariótica do gênero *Choloepus* (GARDNER, 2008; HAYSSEN, 2010; MORAES-BARROS et al., 2011; SVARTMAN, 2012). Essa condição culminou com a descoberta recente de *B. pygmaeus*, por Anderson e Handley Júnior (2001). Segundo os autores, tratou-se de um processo de especiação a partir de *B. variegatus*, durante o Holoceno. Na América Central, há cerca de dez mil anos, algumas ilhas teriam se desprendido do continente, de modo que, a mais antiga formação foi contemplada pelo surgimento da nova espécie, enquanto as demais ilhas seguiram habitadas por *B. variegatus*. As ilhas tendem a pressionar o nanismo na evolução das espécies, mediante a escassez de recursos (SANDER et al., 2006). Essa condição muito se relaciona ao surgimento da preguiça-anã, a partir de populações da preguiça-comum.

**Figura 02.** Cladograma indicativo das diferentes relações entre as famílias de preguiças extintas e atuais



Fonte: Pitana (2011), modificado de Gaudin (2004)

### 2.1.2 Interações Ecológicas

O meio ambiente é constituído por uma diversidade de seres que se relacionam formando um sistema complexo e interdependente (GONÇALVES, 2015). Tais interações são apontadas como um importante fator que possibilita a evolução dos organismos e a constituição da biodiversidade (AB'SABER, 2003; FORERO-MEDIDA e VIEIRA, 2007; LIMA et al., 2013). As espécies estabelecem entre si diferentes relações tróficas, que vão desde associações simples a complexas e incluem ações de predação, mutualismo, parasitismo e competição (BEGON et al., 1996; GONÇALVES, 2015).

Os bichos-preguiça são conhecidos pelo metabolismo basal e o hábito consagradamente arborícola. Quando descem ao solo para defecar ou trocar de árvore, se tornam ainda mais vulneráveis a predadores (QUEIROZ, 1995; NOWAK, 1999; CASSANO, 2006; TAVARES et al., 2016). Onças (*Panthera onca*), jaguatiricas (*Leopardus pardalis*) e serpentes (*Eunectes* sp.) são exemplos de animais que incluem as preguiças em sua dieta. Na copa das árvores, esses xenartras são alvos fáceis de grandes aves de rapina, como a harpia (*Harpia harpyja*) (HAYSSSEN, 2011; MARCHINI et al., 2011; ZIBETTI, 2013; TAVARES et al., 2016). No entanto, diferentes trabalhos mostram que a devastação ambiental provocada pelas interferências antrópicas tem gerado mudanças nos comportamentos naturais das espécies, havendo, desta forma, relatos de ataques a preguiças por predadores incomuns, sendo domésticos como o cão (*Canis familiaris*) ou silvestres como o coiote (*Canis latrans*), a coruja murucututu (*Pulsatrix perspicillata*) e o papa-mel (*Eira barbara*) (PRIMACK e RODRIGUES, 2001; CHIARELLO, 2003; VOIRIN et al., 2009; CASTRO-VÁSQUEZ et al., 2010; SILVA e VALENÇA-MONTENEGRO, 2016; TAVARES et al., 2016; SIBAJA-MORALES e NÚÑEZ, 2017; SÁENZ-BOLAÑOS et al., 2018).

O hábito de descer das árvores, sobretudo para defecar, expondo-se a perigos, despertou grandes curiosidades nos pesquisadores, e por tempos foi uma pergunta de respostas vagas (VOIRIN et al., 2009; PEERY e PAULI, 2014). Contudo, estudos das relações mutualísticas das preguiças, parecem ter desvendado o mistério (PAULI et al., 2014).

O pelame desses bichos é habitado por uma variedade considerável de microbiota eucariótica e outros animais, que vão desde artrópodes como aranhas, mariposas, besouros, ácaros, carrapatos, mosquitos e baratas a seres fotossintetizantes, entre os quais se destacam as algas verdes, e entre estas a espécie *Trichophilus welckeri* é a mais abundante (TIPTON e MACHADO-ALLISON, 1972; SUUTARI et al., 2010).

As algas oferecem a coloração esverdeada aos pelos, o que auxilia na camuflagem das preguiças, estas por sua vez não impedem o crescimento dos organismos clorofilados (Figura 03). Nos bradipodídeos há especulações de que a presença desses eucariotos promove a passagem de nutrientes para o corpo do animal através de absorção pela pele e também proporciona o desenvolvimento de bactérias benéficas, a partir da produção de substâncias exopoliméricas, podendo ainda garantir proteção contra raios ultravioletas, por sintetizarem aminoácidos semelhantes à microsporinas (AIELLO, 1985; KARSTEN et al., 2005). Essa forte parceria propõe que as preguiças e suas algas apresentam uma evolução interdependente (SUUTARI et al., 2010).

Pesquisadores realizaram um estudo que identificou uma importante interação simbiótica envolvendo as preguiças. Segundo eles, as algas *Trichophilus* spp. existentes no pelame desses xenartras são consumidas e ricas em lipídios e carboidratos, funcionando, desta forma, como uma suplementação nutricional. A ingestão das algas se dá no momento em que as preguiças estão realizando sua autolimpeza (PAULI et al., 2014).

O crescimento desses eucariotos fotossintetizantes se deve a relação que estabeleceram com mariposas *Cryptoses* spp. que também vivem encrustadas na pelagem desses mamíferos lentos. Estas, por sua vez, ao morrerem são mineralizadas por fungos decompositores do filo Ascomycota, gerando a liberação de nitrogênio inorgânico que promove o aumento da biomassa de algas. Tais mariposas fazem ovoposição, exclusivamente nas fezes das preguiças, as larvas são coprófagas e quando adultas voltam ao pelo do hospedeiro (Figura 04) (WAAGE e MONTGOMERY, 1976; WAAGE e BEST, 1985; PAULI et al., 2014). Essa importante parceria preenche a lacuna da necessidade das preguiças descenderem das árvores para eliminar suas excretas (PAULI et al., 2014).



**Figura 03.** Pelagem esverdeada em bicho-preguiça indicativa da presença de algas verdes



Fonte: blogspot.com

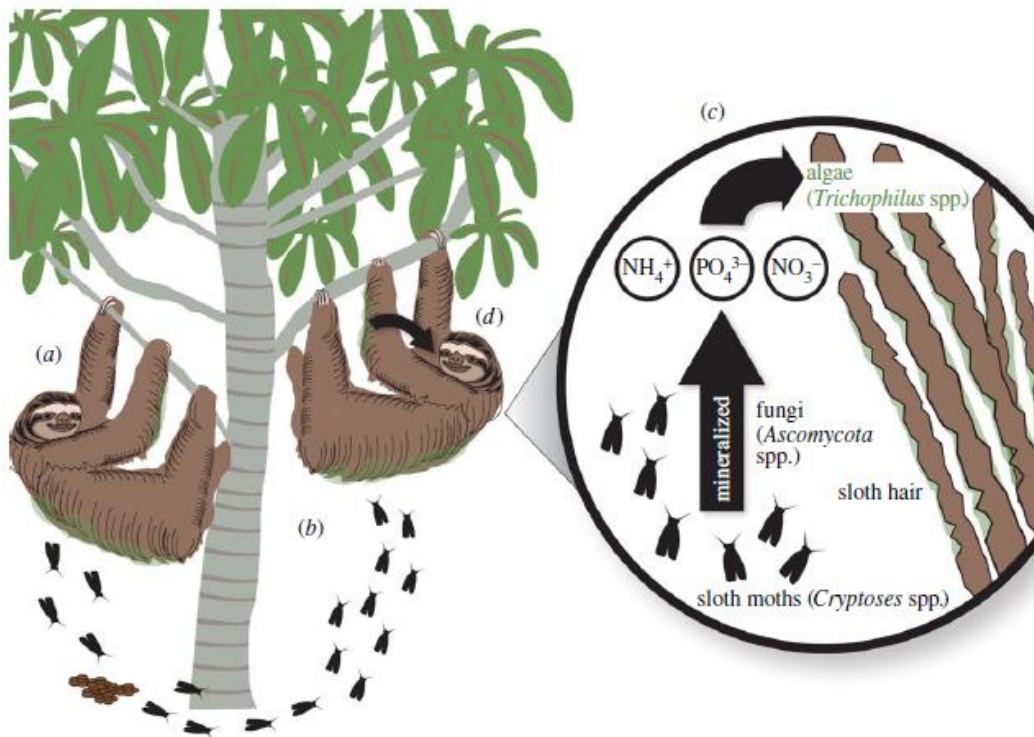
Os bradipodídeos defecam exclusivamente no solo, enquanto os megaloníquideos podem liberar as fezes estando ainda na copa das árvores (MONTGOMERY e SUNQUIST, 1978). Essa característica está relacionada a maior quantidade de mariposas encontrada nas preguiças-de-três-dedos, em relação a àquelas de dois. A restrição alimentar no gênero *Bradypus* também é maior do que no *Choloepus* e esse fato justificaria a necessidade de um consumo mais elevado de algas, favorecidas pela presença das mariposas (PAULI et al., 2014).

Os organismos simbiontes presentes no corpo dos bichos-preguiça podem fazer parte da cadeia trófica de outras espécies, a exemplo disso, têm-se a predação das mariposas pela gralha marrom (*Psilorhinus morio*). Todavia, o exato tipo de interação ecológica da ave com a preguiça ainda levanta questionamentos (NEAM, 2015).

Diferentes estudos mostraram a participação acidental ou não do bicho-preguiça no ciclo de diversos patógenos. Atuando como hospedeiros, esses xenartras, por vezes, não desenvolvem nenhuma sintomatologia, mas há registros de grandes infecções experimentais, atribuídas, sobretudo ao seu baixo metabolismo (SEYMOUR, 1985). Entre os agentes de caráter zoonótico descritos em preguiças, destaca-se *Leishmania* spp, já tendo sido identificadas várias espécies do protozoário em exames hematológicos (FRANCO et al., 1996).



**Figura 04.** Interações mutualísticas entre bichos-preguiça, mariposas, fungos e algas. As mariposas vivem no pelame das preguiças e fazem ovoposição em suas fezes (a). Após o desenvolvimento das larvas, mariposas adultas seguem para viver nas preguiças (b). Após a morte, esses artrópodes são mineralizados por fungos decompositores, o que aumenta a concentração de nitrogênio e conseqüentemente eleva a biomassa das algas (c), que também vivem na pelagem das preguiças e são consumidas por elas (d)



Fonte: Pauli et al. (2014)

### 2.1.3 Riscos a Conservação

Sabe-se que desde os primórdios, os processos de extinção marcaram o planeta, seja em decorrência de erupções vulcânicas, de mudanças climáticas drásticas ou das mais variadas catástrofes naturais. Todavia, nunca a redução de espécies foi tão grande quanto a que se ver resultante das ações antrópicas (PIMM et al., 1995). A perda do habitat, mediante sua fragmentação, a construção de rodovias, a introdução de espécies exóticas e o tráfico despontam como fatores de grande relevância que geram a defaunação silvestre. A convivência saudável entre as

espécies promove o equilíbrio do ecossistema, de forma que a perturbação dessa interação acarreta prejuízos que atingem inclusive o homem (DIRZO et al., 2014; VILELA et al., 2016).

Com o crescimento da população humana e todo o seu modelo de desenvolvimento, houve o aumento excessivo da utilização dos recursos naturais das mais diversas formas. O grande problema é o fato de não haver, na maioria das vezes, o comprometimento com o uso sustentável dos recursos, o que acaba por provocar a degradação do ambiente e conseqüentemente, a perda de biodiversidade (DIRZO e RAVEN, 2003; SLINGENBERG et al., 2009; VILELA et al., 2016). Toda essa destruição culmina na fragmentação de habitats, que tem por resultado a formação de populações reduzidas e isoladas, diminuindo assim, a variabilidade genética. O que desponta como uma das mais sérias conseqüências da inclusão mundial de 85% das espécies listadas como ameaçadas (SHAFER, 1981; ALLENDORF e LEARY, 1986; RALLS et al., 1986; BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2000; HILTON-TAYLOR, 2000; PRIMACK e RODRIGUES, 2001).

Os biomas brasileiros exemplificam bem o estrago causado pela antropização e demonstram uma redução considerável de suas áreas de cobertura vegetal, onde se abrigavam uma grande variedade faunística (HILTON-TAYLOR, 2000; BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2000). Entre os mamíferos que vêm sofrendo com todo esse caos, destacam-se os bichos-preguiça, sobretudo, aqueles do gênero *Bradypus*, tendo em vista que, dois dos representantes do gênero seguem na lista vermelha de espécies ameaçadas, segundo a International Union for Conservation of Nature – IUCN (2021). *B. torquatus* em condição de vulnerabilidade e *B. pygmaeus* criticamente em perigo de extinção.

Os bradipodídeos que não estão classificados em situação de risco caracterizam-se por serem, geograficamente falando, mais amplamente distribuídos (AZARIAS et al., 2006; MORAES-BARROS et al., 2010). No entanto, é notável a pressão humana nas suas áreas de ocupação, o que torna preocupante o futuro da preservação dessas espécies (MYERS et al., 2000; FAO, 2010; SILVA, 2013). *B. variegatus*, em especial, em suas populações viventes na mata atlântica, tem mostrado baixo fluxo gênico e forte comportamento endogâmico, o que vem culminando na redução da variabilidade genética desses mamíferos, cujos registros numéricos indicam que há populações que apresentam uma diversidade menor do

que a descrita para a ameaçada *B. pygmaeus* (MORAES-BARROS et al., 2002; 2006; 2007; ANDERSON e HANDLEY JÚNIOR, 2001; SILVA, 2013).

As preguiças vêm perdendo seu território natural, de modo que, principalmente aquelas de três dedos podem ser vistas habitando fragmentos próximos ou no interior de centros urbanos, sendo, portanto, submetidas a diferentes condições de perigos, de modo que, a eletrocussão é a principal causa de acidentes (FUENTES e HOCKINGS, 2010; XAVIER et al., 2010; PEREIRA, 2015) (Figura 05). Esses animais são ainda vítimas do tráfico de espécies silvestres, sendo comercializados como pets. E a sua manutenção em cativeiro, mesmo sob os cuidados de profissionais especializados é difícil (MONTGOMERY e SUNQUIST, 1975; CASSANO, 2006).

**Figura 05.** Bicho-preguiça, vítima de eletrocussão, com queimaduras graves



Fonte: g1.globo.com

A fragmentação de habitats tem uma repercussão direta no aumento da vulnerabilidade desses animais lentos, seja tornando-os alvos fáceis para predadores e acidentes, como atropelamentos, ao se deslocarem no solo, ou mesmo pela caça para fins medicinais e consumo humano (AZARIAS et al., 2006; CASSANO, 2006).

Segundo Xavier et al. (2015) há necessidade em se criar novas Unidades de Conservação, que atuem na reabilitação e posterior soltura de preguiças apreendidas, bem como o desenvolvimento de medidas de educação ambiental que visem a

conservação desses mamíferos. Vale ainda salientar, a importância da realização de estudos que agreguem informações a serem utilizadas em sua clínica médica (PRIMACK e RODRIGUES, 2001; VALLADARES-PADUA et al., 2003).

## 2.2 Características dos Bradipodídeos

### 2.2.1 Distribuição Geográfica das Espécies Viventes

As preguiças são mamíferos neotropicais, estando atualmente distribuídas, exclusivamente, na América Central e do Sul. As espécies que compõem o gênero *Bradypus* apresentam diferentes características de ocupação territorial, havendo representantes endêmicos, bem como, àqueles encontrados em várias localidades (CASSANO, 2006).

O Brasil é considerado o maior reservatório de bradipodídeos, por abrigar três das quatro espécies, apenas *B. pygmaeus* é encontrada unicamente na ilha Escudo de Veraguas, no arquipélago de Bocas del Toro, no Panamá (AMORIM, 2000; ANDERSON e HANDLEY JÚNIOR, 2001; CASSANO, 2006; VOIRIN et al., 2014).

*Bradypus variegatus* é considerada a mais adaptada a uma variedade de ambientes, havendo registros de sua ocorrência da América Central até o norte da Argentina (AZARIAS et al., 2006). Alguns autores, no entanto, consideram as populações argentinas já extintas. Sendo vista em países como a Costa Rica, Panamá, Honduras, Nicarágua, Colômbia, Venezuela, Equador, Peru, Bolívia e Brasil (MIKICH e BERNILS, 2004; MORAES-BARROS et al., 2014).

Nos biomas brasileiros, a preguiça-comum tem presença confirmada na amazônia e mata atlântica, podendo também ser vista em áreas de transição destes com outros biomas. Todavia, não se pode atestar sua existência na caatinga, cerrado e no pantanal (MORAES-BARROS et al., 2014). Esses mamíferos foram registrados em praticamente todas as regiões do país, sendo considerados ausentes no sul (MIKICH e BERNILS, 2004; GARDNER, 2007; MORAES-BARROS et al., 2014). No nordeste, podem ser notados no Ceará, Alagoas, Maranhão, Paraíba e em

Pernambuco, onde vivem do litoral a zona da mata (WALLS, 1939; CABRAL, 2000; MORAES-BARROS et al., 2014).

*Bradypus tridactylus* habita áreas de floresta na região norte do Brasil, na Venezuela, Guiana, Guiana Francesa e Suriname (CHIARELLO e MORAES-BARROS, 2014). Enquanto *B. torquatus* apresenta endemismo, existindo, restritamente em resquícios de mata atlântica na Bahia, Espírito Santo e Rio de Janeiro (AZARIAS et al., 2006; CASSANO, 2006). Essas duas espécies são registradas em determinados ambientes em sobreposição a preguiça-comum, com quem demonstram simpatria (OLIVER e SANTOS, 1991; MORAES-BARROS et al., 2010; HIRSCH e CHIARELLO, 2012). Especialmente para populações de *B. tridactylus* e *B. variegatus* do norte brasileiro, foram identificados a existência de híbridos férteis, o que levanta ainda mais indagações sobre esses animais singulares (CORRÊA, 2015).

Os mapas indicativos da ocupação territorial das preguiças-de-três-dedos podem ser evidenciados na Figura 06.

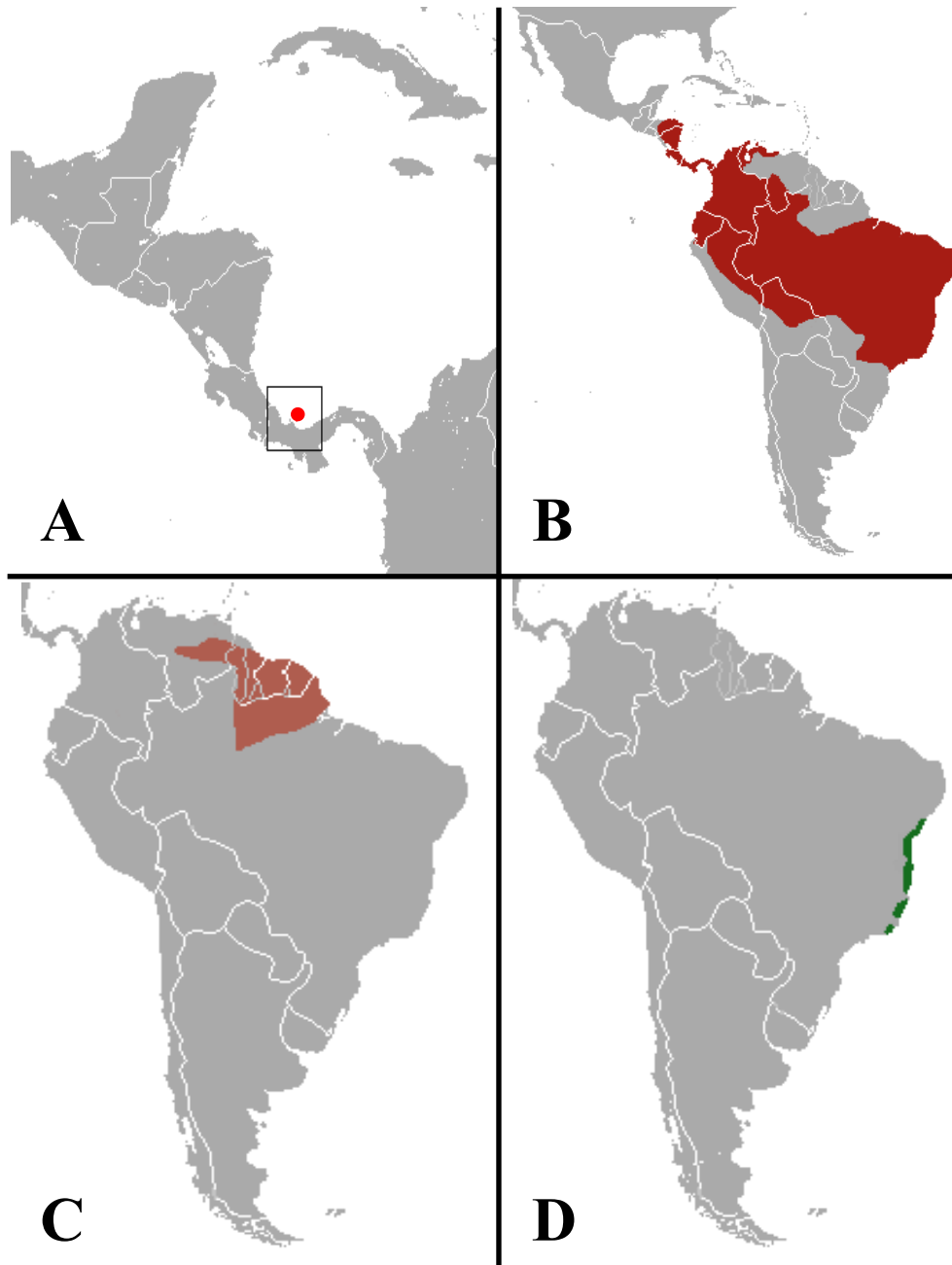
### 2.2.2 Morfofisiologia

Os naturalistas Marcgrave e Piso foram os primeiros a deixar relatos sobre as características dos bichos-preguiça no Brasil, tais informações foram obtidas a partir de períodos de observações do animal durante a estadia dos estudiosos na região nordeste dos anos de 1637 a 1644. Eles não se detiveram em descrever apenas a anatomia externa das preguiças, mas utilizaram-se de dissecações e osteotécnicas para explorar as particularidades de seus sistemas orgânicos. Com base nos registros publicados, percebe-se que as informações apesar de rudimentares muito se assemelham as descrições atuais sobre os bradipodídeos, sobretudo àquelas propostas por Marcgrave (AMORIM et al., 2004; ALMEIDA et al., 2011).

As diferentes espécies do gênero *Bradypus* são identificadas, principalmente, por peculiaridades em suas pelagens. A preguiça-de-garganta-amarela possui uma coloração marrom acinzentada, com pelos amarelados na testa e no pescoço e um dorso salpicado de branco (EISENBERG e REDFORD, 1999; HAYSSSEN, 2009). Enquanto que, a preguiça-de-coleira conta com a pelagem castanho claro e um tufo

de pelos compridos e pretos no pescoço de jovens e adultos (EISENBERG e REDFORD, 1999; BARRETO, 2007).

**Figura 06.** Distribuição geográfica atual dos bradipodídeos. **A-** *Bradypus pygmaeus*. **B-** *Bradypus variegatus*. **C-** *Bradypus tridactylus*. **D-** *Bradypus torquatus*



Fonte: A, B, C e D – pt.wikipedia.org

A preguiça-comum, por sua vez, tem pelos longos e grossos castanho-acinzentados, com manchas brancas no dorso (EMMONS, 1990; EISENBERG e REDFORD, 1999; SILVA, 2012). Na face, a pelagem é curta, com uma faixa negra que contorna os olhos (WETZEL, 1985; SILVA, 2012; MIRANDA e COSTA, 2014). A preguiça-anã, por se tratar de uma especiação de *B. variegatus*, apresenta muitas similaridades a esta, no entanto, o tamanho é reduzido e há uma coloração alaranjada nas proximidades dos olhos, enquanto que a pelagem da testa e da lateral da cabeça é mais longa do que na face (ANDERSON e HANDLEY JÚNIOR, 2001; 2002) (Figura 07).

As preguiças-de-três-dedos são consideradas adultas ao atingir os 2,5kg e apresentarem medida corporal superior a 50cm. O dimorfismo sexual se dá pela presença do espéculo no macho. Trata-se de uma pelagem mais curta enegrecida circunscrita por pelos laranjas, situada medianamente, no dorso dos machos (WETZEL, 1985; WETZEL e ÁVILA-PIRES, 1985; EMMONS, 1990; EISENBERG e REDFORD, 1999; ANDERSON e HANDLEY JÚNIOR, 2001; LARA-RUIZ e CHIARELLO, 2005; XAVIER, 2006; HAYSEN, 2009). Tal condição é melhor observada em adultos, exceto naqueles da espécie *B. torquatus*, cuja característica dimórfica se dá pela presença de pelos mais longos e negros no pescoço dos machos em relação as fêmeas (LARA-RUIZ e CHIARELLO, 2005; XAVIER, 2006).

As preguiças apresentam os membros torácicos mais longos que os pélvicos, sendo a musculatura do braço mais delgada do que a encontrada no antebraço e esta se associa a tendões flexores que possibilitam a posição de gancho da mão destes mamíferos, o que auxilia em sua locomoção entre os galhos (KOWALSKI, 1981; DINIZ et al., 2018). Esses xenartras, assim como os demais, contam com a pelve fusionada ao sacro, processos escapulares proeminentes e processos adicionais nas vértebras lombares (GLASS, 1971; WETZEL, 1982; CARTELLE, 1994). Contudo, demonstram uma variação no número de vértebras cervicais, de sete a nove, o que está intimamente relacionado à angulação de giro do pescoço, que é maior em relação a muitos mamíferos (NOWAK, 1999). Os dentes são desesmaltados e molariformes, de crescimento contínuo, o estômago é grande e apresenta seis câmaras especializadas na digestão de alimentos fibrosos e resistentes (MESQUITA et al., 2015; ALBUQUERQUE et al., 2016). O intestino, por sua vez, é considerado simples e curto em *B. torquatus*, no entanto, apresenta-se mais longo em *B. variegatus*, o que indica



a existência de variações anatômicas entre indivíduos do mesmo grupo taxonômico (CARVALHO et al., 2014; FONSECA FILHO et al., 2018).

**Figura 07.** Demonstração dos diferentes padrões de pelagens que caracterizam o gênero *Bradypus*. **A-** *Bradypus tridactylus*. **B-** *Bradypus torquatus*. **C-** *Bradypus variegatus*. **D-** *Bradypus pygmaeus*



Fonte: A- J. Tascon. B- sosma.org.br. C- Diego G. Tirira. D- Bryson Voirin



Os machos têm testículos internos presos às glândulas adrenais através de um ligamento de peritônio, enquanto que as fêmeas apresentam uma pseudocloaca comum aos sistemas urinário e reprodutor, que se comunica com o meio externo através de um óstio localizado na vagina (BARRETO et al., 2013; FONSECA FILHO et al., 2018). Os rins apresentam forma elíptica, assemelhando-se a grãos de feijão, com aspecto liso e regiões, cortical e medular, bem definidas (SANTOS, 2016).

Em estudos realizados com encéfalos da preguiça-de-coleira e da preguiça-comum, foi constatado que o cérebro fixado pesa em torno de 16g e demonstra circunvoluções bem evidentes revestidas pelas meninges, como nos mamíferos em geral. Percebeu-se, ainda, um desenvolvimento maior das áreas olfatórias, neocorticais e neocerebelares (FERREIRA et al., 2005). A visão é de alta resolução, adaptada para o dia e para a noite e, sobretudo para uma vida arborícola (PIGGINS e MUNTZ, 1985).

Os bichos-preguiça são conhecidos pelo metabolismo basal associado a uma grande capacidade de isolamento térmico, comparada a aquela de mamíferos de pequeno porte habitantes de regiões árticas (SCHOLANDER et al., 1950 a, b; OLIVEIRA, 2007). Eles são heterotérmicos e possuem a temperatura interna em torno dos 33°C e, apesar de apresentarem o coração pequeno, o órgão tem frequência média de 81bpm. A frequência respiratória, por sua vez, é baixa, todavia, a grande responsável pela lentidão das preguiças é a pouca massa muscular, que ocupa apenas 25% do corpo do animal. Contudo, estrategicamente, a queda metabólica reduz a absorção de toxinas presentes em alguns vegetais que fazem parte da dieta desses eutérios (WISLOCKI, 1928; BRITTON e ATKINSON, 1938; BRITTON, 1941; GOFFART, 1971; MACNAB, 1985; WITHERS, 1992; GILMORE et al., 2000; 2001; OLIVEIRA, 2007; SILVA, 2007).

Não obstante toda vagareza dos bradipodídeos, pesquisas indicaram que a repetição do ciclo respiratório aumenta, significativamente, com a alimentação, o que seria justificado pela elevada demanda energética da digestão, necessitando de um maior número de ventilações para manter os níveis de O<sub>2</sub> e CO<sub>2</sub> no sangue arterial (GOFFART, 1971; GILMORE et al., 2000; PEDROSA et al., 2002). A pressão arterial pode variar durante os momentos de repouso e de atividade (SILVA, 2007), e o ritmo circadiano não apresenta discrepâncias em relação aos demais mamíferos (OLIVEIRA, 2007).

Entre os sistemas orgânicos das preguiças, o cardiovascular merece destaque quando as suas peculiaridades, tais como a presença de veia cava caudal dupla, muitas variações anatômicas nos ramos aórticos torácicos e abdominais e redes admiráveis arteriais e venosas, responsáveis pela irrigação e drenagem dos membros, respectivamente, proporcionando a retenção de calor, reserva sanguínea e impedindo a obstrução da circulação nos momentos de repouso, quando esses animais contraem a musculatura por longos períodos (SCHOLANDER e KROG, 1957; GOFFART, 1971; NOWAK, 1999; DICKMAN, 2001; ALBUQUERQUE, 2017). Diferentes estudos foram realizados identificando os sistemas de condução do sangue pelo corpo das preguiças, bem como, as condições em que isso acontece. Contudo a descrição da anatomia cardíaca é caracterizada por grandes lacunas na literatura (SILVA, 2007; BARRETO et al., 2013; CAMPOS, 2014; ALBUQUERQUE, 2017).

### 2.2.3 Hábitos e Comportamentos

As preguiças-de-três-dedos são xenartras adaptados à vida na copa das árvores, demonstrando grande vulnerabilidade quando estão se locomovendo no solo, todavia, são ágeis na água, graças à estrutura de sua pelagem (PINDER, 1993; NOWAK, 1999; GILMORE et al., 2001; CÁUPER et al., 2006; MORENO e PLESE, 2006). Esses eutérios passam a maior parte do tempo em repouso, apresentam deslocamento diário, cujas médias mensais podem variar de 5 a 50m e os momentos de atividades são catemerais, ou seja, não são regidos pelo ciclo de luz e escuro (QUEIROZ, 1995). De modo geral, selecionam diferentes espécies botânicas em sua área de ocorrência para que não haja competições. Inclusive, ao fim do cuidado parental, que dura cerca de 6 meses, as mães deixam seus filhotes em árvores diferentes daquelas que usarão para se alimentar. Esses mamíferos regulam o território de ocupação a partir de estímulos químicos e auditivos (MONTGOMERY e SUNQUIST, 1975).

Com um hábito solitário, os bradipodídeos se reúnem apenas para a reprodução e durante o cuidado das fêmeas com a prole (MORENO e PLESE, 2006; XAVIER, 2006). O período de acasalamento pode variar, mas, especificamente para *B. variegatus*, na América do Sul, geralmente ocorre de julho a novembro (BEZERRA

et al., 2008; SUPERINA et al., 2010). Foi percebido em espécimes em cativeiro que o tempo gestacional ultrapassa sete meses e não costuma resultar em mais de um indivíduo (CARVALHO, 2004). E há relatos de que quatro dias após o nascimento, o filhote inicia o consumo de folhas (HERBIG-SANDREUTER, 1964).

Os bichos-preguiça são herbívoros bem adaptados, consumindo, sobretudo, brotos e folhas novas das famílias Moraceae, Cecropiaceae e Clethraceae (URBANI e BOSQUE, 2007; CHIARELLO, 2008). A preferência pela vegetação jovem está associada à sua maior umidade, já que as preguiças não têm entre seus hábitos, beber água (BRITTON, 1941; BARRETO, 2007).

A manutenção da vida dos bradipodídeos em cativeiro é trabalhosa, por se tratar de um animal peculiar e pouco generalista quanto à alimentação, desta forma, a taxa de mortalidade é alta e nem sempre há uma conclusão pontual de sua causa (CRANDALL, 1964; MONTGOMERY e SUNQUIST, 1975; SILVA, 1999).

## **2.3 Características do Sistema Cardiovascular de Mamíferos**

### **2.3.1 Constituição e Funções**

Nos mamíferos, o sistema cardiovascular é constituído pelo coração, órgão propulsor que lança o sangue em direção ao corpo e recebe-o de volta, este fluxo se dá através de um conjunto de condutos: as artérias, arteríolas, capilares, vênulas e veias. Os elementos celulares do sangue são produzidos em células especializadas, chamadas hematopoéticas (HYMAN, 1962; ROMER e PARSONS, 1985; STORER et al., 1989; HILDEBRAND, 1995; DI DIO, 2004; DYCE et al., 2010). Os componentes cardiovasculares são os primeiros a se diferenciarem durante a embriogênese e estão muito relacionados com as adaptações às necessidades evolutivas enfrentadas por cada grupo (HYTTEL, 2010; XU e CLEAVER, 2011).

O sangue é um líquido viscoso que flui nos compartimentos fechados do sistema cardiovascular e segue num movimento unidirecional, a partir das contrações rítmicas do coração e é considerado o mais importante meio de transporte do organismo. Uma vez que é responsável pela condução de gases respiratórios, o O<sub>2</sub> e

CO<sub>2</sub>, substâncias nutritivas necessárias à vida celular, excretas metabólicas para serem eliminadas do organismo e hormônios importantes que influenciam as ações celulares. O sangue, associado aos demais constituintes cardiovasculares, está ainda envolvido na regulação térmica do corpo, no tamponamento do pH, uniformizando a concentração de íons nos líquidos corpóreos, podendo também atuar como transmissor de força hidráulica, o que é importante para ereção peniana e ultrafiltração renal, por exemplo (WEISS, 1976; REECE, 1996; SCHMIDT, 2002; SWERSON, 2006).

### 2.3.2 O Coração

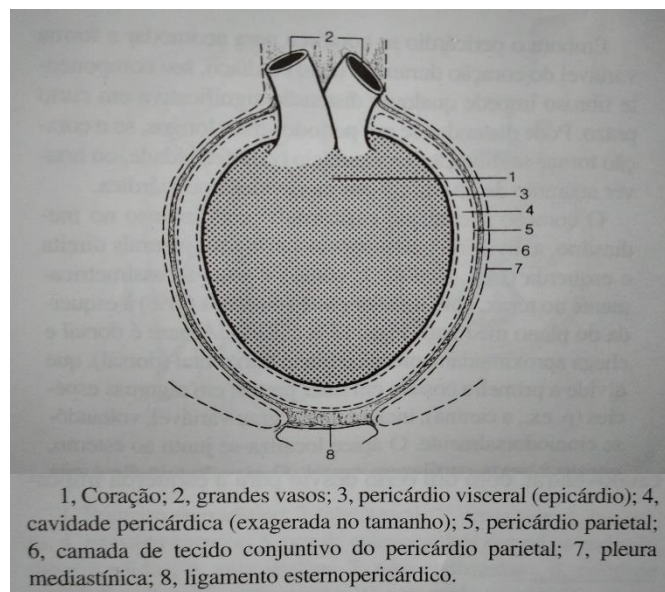
O coração é um órgão muscular pulsátil, composto de três camadas, endocárdio, miocárdio e epicárdio. O endocárdio, localizado mais internamente, é constituído por endotélio, uma camada subendotelial de tecido conjuntivo denso, associada a células musculares lisas e fibra elástica, e uma camada subendocárdica de tecido conjuntivo frouxo (SIMIONESCU e SIMIONESCU, 1981; LOWE e ANDERSON, 2015). O estrato intermediário é o miocárdio formado de fibras musculares estriadas cardíacas (JUNQUEIRA e CARNEIRO, 2008).

Externamente, tem-se o pericárdio, constituído de dois folhetos serosos, um visceral, o epicárdio e outro parietal, que se sobrepõem e entre eles há uma fenda capilar, a cavidade pericárdica onde se encontra o líquido pericárdico, e um folheto fibroso constituído de fibras colágenas compactas que se cruzam. Este revestimento mais externo apresenta uma íntima relação com as pleuras. O pericárdio apresenta prolongamentos que se prendem a estruturas adjacentes ao coração, formando os ligamentos esternopericárdico, frenicopericárdico e vertebropericárdico associados, respectivamente, ao esterno, diafragma e coluna vertebral. Cujas funções são impedir a distensão excessiva do órgão (Figuras 08 e 10) (DI DIO, 2004; DYCE et al., 2010; KÖNIG e LIEBICH, 2020).

O coração apresenta medidas distintas entre as espécies, no entanto, representa em média 0,75% do peso corporal, variando de acordo com o tamanho e o nível de atividade física do indivíduo. Internamente é dividido em quatro cavidades, dois átrios e dois ventrículos e localiza-se na região torácica, no mediastino médio,

que de modo geral, compreende uma área entre as cavidades pleurais que se entende da terceira a sexta costela. O órgão tem uma forma cônica, achatada lateralmente e está disposto de forma oblíqua, deslocando 60% de seu volume para o antímero esquerdo. De modo que a base é mais cranial e dorsal que o ápice, e se caracteriza pela chegada e saída de grandes vasos, sendo eles as veias cavas e veias pulmonares, artéria aorta e tronco pulmonar (ROMER e PARSONS, 1985; DYCE et al., 2010; KÖNIG e LIEBICH, 2020).

**Figura 08.** Desenho indicativo dos constituintes do pericárdio



Fonte: Dyce et al. (2004)

O órgão também é descrito através de suas faces e margens. Em animais quadrúpedes são descritas as faces lateral direita ou atrial, onde se encontra o sulco interventricular subsinuoso e lateral esquerda ou auricular, onde está o sulco interventricular paraconal. Tais sulcos dividem os ventrículos externamente, e estes são delimitados cranialmente pelo sulco coronário. As margens são ventricular direita, cranialmente, e ventricular esquerda, caudalmente. Átrios e ventrículos, por sua vez, são separados pelo septo atrioventricular, em ambos os antímeros (ROMER e PARSONS, 1985; DYCE et al., 2010; KÖNIG e LIEBICH, 2020).

Nas cavidades cardíacas, os átrios constituem a base do coração e assim como os ventrículos, são separados entre si por septos, interatrial e interventricular,

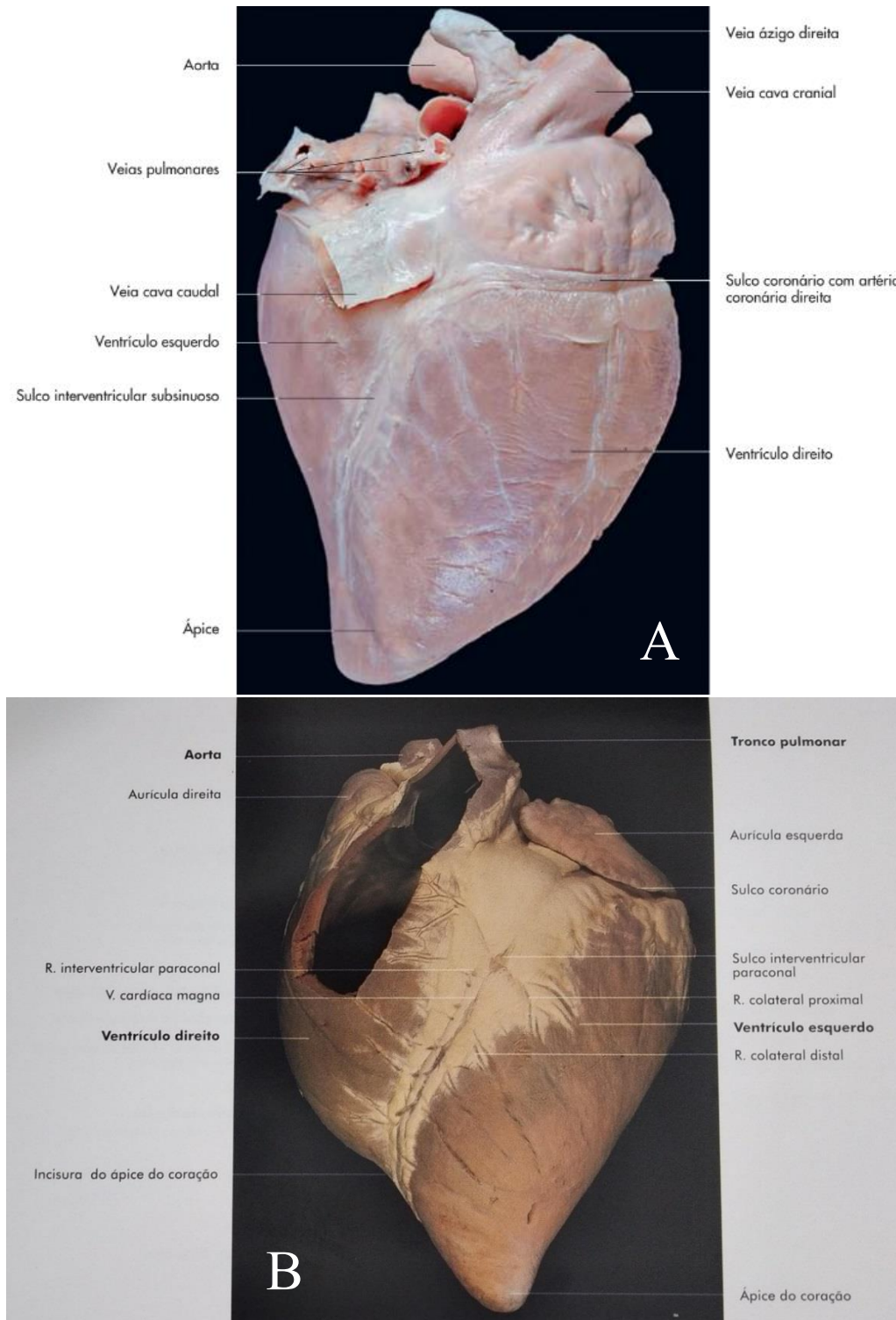
respectivamente. Todavia existem os óstios atrioventriculares, que comunicam os átrios aos ventrículos, em cada antímero. Circundando esses orifícios encontram-se anéis fibrosos que formam o esqueleto cardíaco e neles se prendem as valvas, formadas de válvulas, que impedem o retorno sanguíneo durante as contrações cardíacas (DYCE et al., 2010; KÖNIG e LIEBICH, 2020).

Átrios e ventrículos apresentam peculiaridades com funções distintas. Os átrios contam com o suporte de duas aurículas, cavidades que promovem a expansão atrial. Nelas foram descritos os músculos pectínicos, que com forma de pentes, quebram coágulos sanguíneos, enquanto que, nos ventrículos há várias elevações na parede, chamadas de trabéculas cárneas, que diminuem a turbulência sanguínea. Algumas destas podem prender a parede lateral da cavidade ao septo, e recebem o nome de septo marginal, fornecendo uma passagem mais curta para feixes nervosos condutores. Ainda nos ventrículos são observados os músculos papilares que se ligam as válvulas através de fios fibrosos, as cordas tendíneas, e participam da abertura e fechamento dos óstios atrioventriculares (DYCE et al., 2010; KÖNIG e LIEBICH, 2020).

O átrio direito recebe o sangue pobre em  $O_2$  drenado do corpo através das veias cavas, e do próprio coração, a partir do seio coronário, enquanto o esquerdo recebe o sangue rico em  $O_2$  pelas veias pulmonares, após a hematose ocorrida nos pulmões. O ventrículo direito envia o sangue que recebe do átrio direito para os pulmões através de um tronco arterial, o tronco pulmonar, que se bifurca nas artérias pulmonares, direita e esquerda. Enquanto que o ventrículo esquerdo direciona o sangue oxigenado vindo do átrio esquerdo para todo o corpo através da artéria aorta, cujos primeiros ramos irrigam o próprio coração, chamados de artérias coronárias, direita e esquerda (JUNQUEIRA e CARNEIRO, 2008; KÖNIG e LIEBICH, 2020). Aorta e tronco pulmonar também apresentam válvulas, todavia, contam com um mecanismo mais simplificado do que as valvas atrioventriculares e a pressão sanguínea é suficiente para garantir suas aberturas (DYCE et al., 2010). O circuito sanguíneo que começa no ventrículo esquerdo e termina no átrio direito é chamado de circulação sistêmica, enquanto, o que se inicia no ventrículo direito e termina no átrio esquerdo é a circulação pulmonar. A primeira está associada a irrigação e drenagem sanguínea de todo o corpo, enquanto a segunda relaciona-se a hematose.

As características da morfologia externa e interna do coração podem ser visualizadas nas figuras 09 e 10.

**Figura 09.** Morfologia externa do coração do equino. **A-** Face atrial. **B-** Face auricular



Fonte: A- König e Liebich (2016). B- König e Liebich (2004)

O fluxo sanguíneo ocorre a partir dos movimentos do músculo cardíaco, sendo sístole, sua contração e diástole, o relaxamento, os átrios contraem primeiro,

enquanto os ventrículos relaxam. Essa condição dá-se pelo fato de o coração gerar seus próprios estímulos elétricos, que partem do átrio direito, no nó sinoatrial, espalham-se pelos átrios, que se contraem. Os estímulos chegam ao nó atrioventricular, nas proximidades do óstio do seio coronário, sofrem um retardo, e então são distribuídos através do feixe de His e das fibras nervosas de Purkinje, pelos ventrículos, que se contraem (JUNQUEIRA e CARNEIRO, 2008; DYCE et al., 2010; KÖNIG e LIEBICH, 2020).

Mesmo sendo dotado da capacidade de produzir seus próprios estímulos, há um sistema nervoso que atua no controle do ritmo cardíaco, trata-se do sistema autônomo, no qual, o ramo simpático atua aumentando a força de contração e os batimentos e dilatando as artérias coronárias, enquanto que o ramo parassimpático atua de forma antagônica (DRAKE, 2009; 2014).

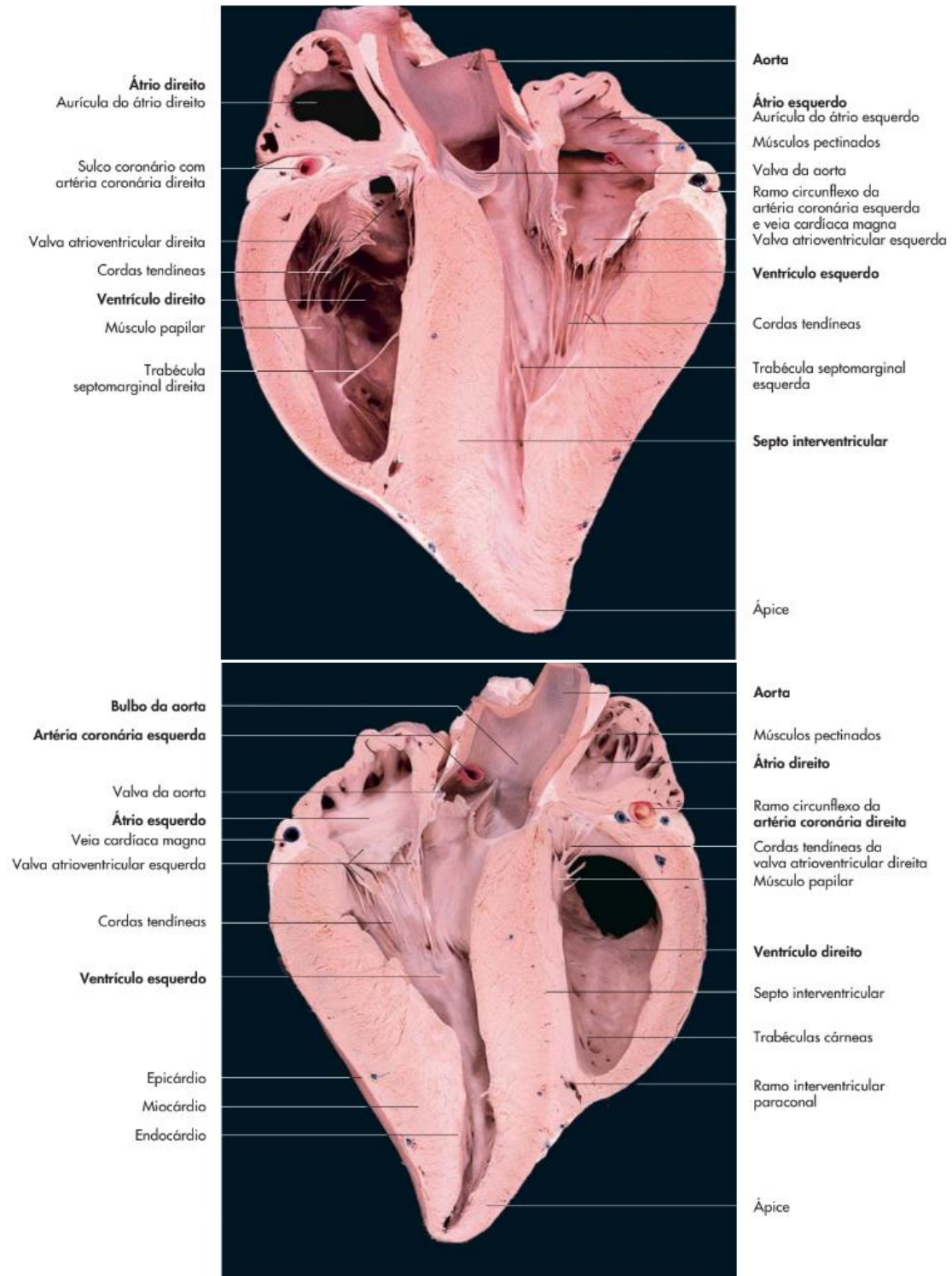
A anatomofisiologia cardiovascular do feto apresenta características pontuais, tendo em vista que, de modo geral, se desenvolvem no interior de uma bolsa repleta de líquido. Essa condição impossibilita a respiração, sendo necessárias algumas modificações para garantir a manutenção da vida (CRISSIUMA et al., 2005; 2006; SILVA et al., 2005). No período intrauterino todas as trocas de gases e substâncias acontecem através da placenta da mãe, a partir de uma veia e duas artérias umbilicais. Existe ainda uma comunicação entre os átrios, mediante a presença de um óstio no septo interatrial, que recebe a denominação de forame oval (ANDERSON et al., 1985; CUNNINGHAN, 2004; RODRIGUES, 2008). Entre a aorta e a artéria pulmonar esquerda, nota-se a presença do ducto arterioso, cuja função é desviar o sangue que iria para os pulmões, direcionando-o para a circulação sistêmica (CRISSIUMA et al., 2005; LANDIM-ALVARENGA, 2006).

No neonato, após a ruptura brusca do cordão umbilical, há um aumento da pressão de CO<sub>2</sub> nos vasos umbilicais, diminuindo a temperatura corporal, resultando na inspiração e expiração do ar atmosférico, dando início ao mecanismo respiratório (CUNNINGHAN, 2004; LANDIM-ALVARENGA, 2006). Com o aumento da concentração de O<sub>2</sub> no sangue e a expansão pulmonar, momento no qual os alvéolos se enchem de ar, o ducto arterioso oblitera-se e transforma-se no ligamento arterioso, enquanto que, o aumento da pressão do sangue no átrio esquerdo, favorecida pela elevação do fluxo sanguíneo nos pulmões é o estímulo que provoca o fechamento da



abertura entre os átrios, e o forame passa a ser chamado de fossa oval (CUNNINGHAM, 2004; LANDIM-ALVARENGA, 2006; RODRIGUES, 2008).

**Figura 10.** Morfologia interna do coração do equino, corte longitudinal



Fonte: König e Liebich (2016)

### 2.3.3 Artérias

As artérias são vasos eferentes que se tornam menos espessas à medida que se ramificam, para levar o sangue oxigenado e com nutrientes para as células. Ao ficarem mais finas recebem o nome de arteríolas e seguem se ramificando até se modificarem em capilares microscópicos, onde ocorrem as trocas de  $O_2$ ,  $CO_2$ , nutrientes e excretas, por exemplo com o meio intersticial. Os capilares apresentam fenestras em toda sua extensão, que possibilitam o fluxo de partículas (JUNQUEIRA e CARNEIRO, 2008; DYCE et al., 2010).

A parede arterial é composta por uma túnica interna, endotelial, que recebe o nome de íntima, uma túnica média formada de tecido elástico e musculatura lisa e uma externa, a túnica adventícia, fibrosa e resistente. A presença e dimensão destas camadas variam de acordo com o calibre e o tipo do vaso (DYCE et al., 2010).

De modo geral, as artérias são constantes em sua origem, trajeto e ramificações. Elas atuam como reservatório temporário de sangue, além de garantir um fluxo contínuo e pulsátil do fluido, bem como a diminuição de sua pressão antes de atingir os capilares (DI DIO, 2004).

### 2.3.4 Veias

Os plexos de capilares formados a partir das arteríolas, confluem para formar as vênulas, as quais são vasos pouco calibrosos que convergem para originar as veias responsáveis por levar o sangue pobre em  $O_2$  de volta ao coração, à medida que se aproximam desse órgão estes vasos vão aumentando de diâmetro (JUNQUEIRA e CARNEIRO, 2008).

As veias são constituídas pelas mesmas camadas presentes nas artérias, todavia, se diferenciam destas por se mostrarem mais finas e dilatáveis, e apresentarem em sua túnica íntima uma série de válvulas, semelhantes às encontradas na aorta e no tronco pulmonar. Estas válvulas garantem que o sangue siga em direção ao coração e não retorne a periferia, mesmo quando esta ação for contrária a gravidade. Para também auxiliar neste processo, há participação dos

músculos esqueléticos, de modo que as veias se aproveitam da contração desses músculos. Elas contam, ainda, com a pulsação de artérias com os quais se relacionam intimamente, sobretudo, em regiões do organismo onde o retorno venoso é mais difícil (DI DIO, 2004).

### **2.3.5 Anastomoses**

Os vasos se comunicam entre si, frequentemente, através de conexões diretas, chamadas de anastomoses, que podem acontecer entre artérias, entre veias ou mesmo entre artérias e veias, apresentando finalidades diversas (DI DIO, 2004).

As anastomoses arteriais unem duas ou mais artérias e são encontradas principalmente em órgãos vitais, pois podem substituir um vaso obstruído permanente ou temporariamente, garantindo a vascularização da área. As anastomoses venosas, por sua vez, são mais numerosas e irregulares que as arteriais, todavia apresentam função semelhante (DI DIO, 2004).

As anastomoses arteriovenosas, por sua vez, caracterizam-se pela junção entre arteríolas e vênulas, sem a mediação de capilares. De modo geral, elas estão bem distribuídas pelo corpo e apresentam funções muito pontuais. Podendo atuar na termorregulação e, sobretudo, desviando o sangue de áreas de grande atividade quando estas estão em repouso (DI DIO, 2004; DYCE et al., 2010).

### **2.3.6 Eletrocardiograma**

O funcionamento adequado do coração é importante para uma boa qualidade de vida. Atualmente, diferentes exames têm a capacidade de diagnosticar possíveis alterações no órgão, entre os quais se pode destacar o eletrocardiograma, considerado padrão ouro, por avaliar satisfatoriamente e de forma não invasiva, o sistema de condução do impulso elétrico que promove a contração cardíaca, podendo identificar, ainda, isquemias das artérias coronárias e arritmias. Além de apresentar baixo custo, podendo ser utilizado em inúmeros estudos (GUIMARÃES et al., 2003).

O aparelho utilizado para a realização do eletrocardiograma é o eletrocardiógrafo, idealizado pioneiramente por Willen Einthoven, em 1902. Este aparelho registra as amplitudes e intervalos de ondas, relacionados aos mecanismos de despolarização e repolarização das câmaras do coração, gerados a partir dos impulsos elétricos originados no nó sinoatrial e retardados no nó atrioventricular. Tais impulsos vão se distribuindo pelas fibras musculares cardíacas, em direções e sentidos variados, podendo então, ser interpretados como vetores. De modo que, o vetor resultante é indicativo do eixo cardíaco (TRANCHESI, 2001; GARCIA, 2002; FELDMAN e GOLDWASSER, 2004). O eletrocardiógrafo assinala as diferenças de potencial na superfície do corpo, mediante a propagação do estímulo elétrico pelo miocárdio, essa percepção se dá através de eletrodos que são colocados em pontos diferentes do paciente examinado (GARCIA, 2002).

A partir dos eletrodos são observadas as derivações, sendo elas, unipolares, quando se relacionam a diferença de potencial entre um eletrodo e um ponto de referência ou bipolares, quando são obtidas a partir da diferença de potencial entre um par de eletrodos. Podendo ainda, estarem relacionadas ao plano corporal, de modo que, há as derivações frontais, observadas em um plano vertical e as pré-cordiais associadas ao plano transversal (REIS et al., 2013).

O eletrocardiógrafo conta com uma agulha que registra num papel milimetrado as ondas percebidas, a velocidade do registro é dada em mm/s e a voltagem em mV (REIS et al., 2013). As ondas observadas são, onda P, de despolarização atrial, complexo QRS, indicativo da despolarização ventricular, onda T de repolarização ventricular e a onda U, a qual, além de nem sempre ser observada, é pouco entendida. A onda associada a repolarização atrial, por demonstrar uma amplitude inferior, é ocultada pelo complexo QRS. Os intervalos entre as ondas são, P-R, Q-T e R-R, que indicam o tempo entre tais ondas. Podendo, ainda, se observar os segmentos, P-R e S-T, os quais, costumam demonstrar-se isoeletricos (FELDMAN e GOLDWASSER, 2004). A partir da análise dos traçados do eletrocardiograma se pode apontar a frequência cardíaca, bem como mediante a regularidade e constância da repetição das ondas nas diferentes derivações, o ritmo cardíaco pode ser dito como sinusal. Em contrapartida, discrepâncias significativas entre essas repetições podem indicar patologias (SURAWICZ e KNILANS, 2001; FELDMAN e GOLDWASSER, 2004).

### 3. OBJETIVOS

#### 3.1 Geral

Descrever a morfologia, bem como analisar as características da atividade elétrica do coração do bicho-preguiça *B. variegatus*.

#### 3.2 Específicos

- Descrever as estruturas externas e internas do coração;
- Determinar a forma, faces e topografia do órgão;
- Realizar a biometria cardíaca;
- Indicar os grandes vasos da base do coração e caracterizá-los, em seus trajetos torácicos;
- Identificar a angioarquitetura das artérias que compõem a circulação cardíaca;
- Descrever microscopicamente as camadas que formam o coração;
- Determinar o perfil elétrico do órgão através da realização de eletrocardiograma.

#### 4 REFERÊNCIAS

- AB'SABER, A. N. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. São Paulo: Ateliê, 2003.
- AIELLO, A. **A evolução e ecologia dos tatus, preguiças e vermilinguas**. Londres: Smithsonian Institution Press, 1985.
- ALBUQUERQUE, P. V. *et al.* Análise morfológica dos dentes da preguiça *Bradypus variegatus* Schinz, 1825 (Mammalia, Bradypodidae). **Biotemas**, v. 29, n. 3, p. 35-40, 2016.
- ALBUQUERQUE, P. V. **Ramos do arco aórtico e da aorta descendente em bicho-preguiça (*Bradypus variegatus*, Schinz, 1825)**. 2017. Tese (Programa de Pós-Graduação Ciência Animal Tropical). Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2017.
- ALLENDORF, F. W.; LEARY, R. F. **Heterozygosity and fitness in natural populations of animals**. In: SOULÉ, M. E. (ed.). *Conservation biology: the science of scarcity and diversity*. Sunderland: Sinauer. 57-76, 1986.
- ALMEIDA, A. V. *et al.* O bicho-preguiça (*Bradypus variegatus*) nos relatos e descrições dos cronistas e naturalistas dos séculos XVI e XVII no Brasil. **Revista Nordestina de Zoologia**, v. 5, n. 1, p. 113-128, 2011.
- AMORIM, M. J. A. A. L. **A placenta da preguiça, *Bradypus variegatus* – Schinz, 1825**. 2000. Tese. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.
- AMORIM, M. J. A. A. L. *et al.* Anatomical aspects of the placenta of the sloth, *Bradypus variegatus*, Schinz, 1825. **International Journal of Morphology**, v. 22, n. 1, p.9-18, 2004.
- ANDERSON, D. *et al.* Flow through the foramen ovale in the fetal newborn lamb. **J Physiology**, v. 365, n. 19, 1985.
- ANDERSON, R. P.; HANDLEY JÚNIOR, C. O. A New Species of Three-toed (Mammalia: Xenarthra) from Panamá, with a Review of the Genus *Bradypus*. **Proceedings of the Biological Society of Washington**, v. 114, n. 1, p. 1-33, 2001.
- ANDERSON, R. P.; HANDLEY JÚNIOR, C. O. Dwarfism in insular sloths: biogeography, selection, and evolutionary rate. **Evolution**, v. 56, n. 5, p. 1045-1058, 2002.
- AS amantes dos cabelos das preguiças. O amigo de Wigner. 2010. Disponível em: <http://oamigodewigner.blogspot.com/2010/10/as-amantes-dos-cabelos-das-preguicas.html>. Acesso em: 19 mai. 2021.

ASHER, R. J.; BENNETT, N.; LEHMANN, T. The new framework for understanding placental mammal evolution. **BioEssays**, v. 31, p. 853–864, 2009.

AZARIAS, R. E. G. R. *et al.* Estrutura morfológica dos dentes do bicho preguiça de coleira (*Bradypus torquatus*) Illiger, 1858. **Biotemas**, v. 19, n. 4, p. 73-84, 2006.

BARGO, M. S. **El aparato masticatorio de los perezosos terrestres (Xenarthra, Tardigrada) del Pleistoceno de la Argentina, Morfometria y biomecânica**. 2001. Tese (Doutorado em Paleontologia) – Universidad Federal de La Plata, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Argentina, 2001.

BARGO, M. S.; DE IULIIS, G.; VIZCAÍNO, S. F. Hypsodonty in Pleistocene ground sloths. **Acta Palaeontologica Polonica**, v. 51, n. 1, p. 53-61, 2006.

BARRETO, M. L.; AMORIM, M. J. A. A. L., FALCÃO, M. V. D. Análise morfológica e morfométrica das gônadas de preguiça (*Bradypus variegatus*, Schinz, 1825). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 33, n. 9, p.1130-1136, 2013.

BARRETO, R. M. F. **Uso do habitat pela preguiça-de-coleira *Bradypus torquatus* Illiger 1811, no sul da Bahia, Brasil**. 2007. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Zoologia), Universidade Estadual de Santa Cruz, Bahia, 2007.

BEGON, M.; HARPER, J. L.; TOWNSEND, C. R. **Ecology – individuals, populations and communities**. 2. ed. Reino Unido: Blackwell Scientific Publications, 1996.

BERGQVIST, L. P.; ABUHID, V. S.; GIUDICE, G. M. Mamíferos. *In*: **Paleontologia**. Rio de Janeiro: Interciência, 2000. p. 595-623.

BEZERRA, B. M. *et al.* Observation of brown-throated three-toed sloths: mating behavior and the simultaneous nurturing of two young. **Journal of Ethology**, v. 26, n. 1, p. 175-178. 2008.

BICHO-preguiça eletrocutado. São Paulo: G1, 2015. Disponível em: <http://g1.globo.com/sp/mogi-das-cruzes-suzano/noticia/2015/07/bicho-preguica-e-eletrocutado-e-sofre-queimaduras-graves-em-mogi.html>. Acesso em: 26 set. 2019.

BICHO-preguiça. Pará: G1, 2016. Disponível em: <http://g1.globo.com/pa/para/noticia/2016/05/museu-emilio-goeldilanca-campanha-para-ajudar-bicho-preguica.html>. Acesso em: 27 mar. 2019.

BININDA-EMONDS, O. R. P. *et al.* The delayed rise of present-day mammals. **Nature**, v. 446, p. 507-511. 2007.

BIRDLIFE INTERNATIONAL. **Aves do mundo ameaçado**. UK: Lynx Edicions, 2000.

*BRADYPUS pygmaeus*. [S.l]: Wikipedia, 2017. Disponível em: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Bradypus\\_pygmaeus](https://pt.wikipedia.org/wiki/Bradypus_pygmaeus). Acesso em: 24 abr. 2019.

BRITO NETO, E. S. G.; ALVES, F.; SÁ, M. C. A. Speciation in real time and historical-archaeological and its absence in geological time. **Academia Journal of Scientific Research**, v. 5, n. 7, p. 188-196, 2017.

BRITTON, S. W. Form and function in the sloth. *In*: CARLSON, A. D. *et al.* (ed.) **The Quarterly Review of Biology**. Baltimore: The Williams e Wilkins Company, 1941. p. 13-34; 190-207.

BRITTON, S. W.; ATKINSON, W. E. Poikilothermism in the sloth. **Journal of Mammalogy**, v. 19, n. 1, p. 94-98, 1938.

CABRAL, M. C. C. S. **Compilação sobre a mastofauna do estado de Pernambuco**. 2000. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Fisiologia) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 2000.

CAMPOS, G. M. **Análise morfológica do tronco celíaco e seus ramos no bicho-preguiça, *Bradypus variegatus* (SCHINZ, 1825)**. 2014. Dissertação (Programa de Pós-Graduação Ciência Animal Tropical) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

CARTELLE, C. **Tempo Passado: Mamíferos do Pleistoceno em Minas Gerais**. Belo Horizonte: Palco, 1994.

CARTELLE, C. Preguiças terrícolas, essas desconhecidas. **Ciência Hoje**, v. 27, n. 161, p. 18-25. 2000.

CARVALHO, M. M. **Determinação de metabólitos esteroidais para estudo da função ovariana no bicho-preguiça (*Bradypus variegatus*)**. 2004. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Pernambuco. 2004.

CARVALHO, M. M. *et al.* Caracterização comparativa do intestino das espécies da Ordem Xenarthra. **Pesq. Vet. Bras**, v.34, supl.1, p.49-56, 2014.

CASSANO, C. R. **Ecologia e conservação da preguiça-de-coleira (*Bradypus torquatus* Illiger, 1811) no sul da Bahia**. 2006. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Zoologia) - Universidade Estadual de Santa Cruz, Bahia. 2006.

CASTRO-VÁSQUEZ, L. *et al.* Activity patterns, preference and use of floristic resources by *Bradypus variegatus* in a tropical dry forest fragment, Santa Catalina, Bolívar, Colombia. **Edentata**, v. 11, n.1, p. 62-69, 2010.

CÁUPER, G. C. B.; CÁUPER, F. R. M.; BRITO, L. L. **Biodiversidade Amazônica – Flora Amazônica**. Manaus: Centro cultural dos povos da Amazônia, 2006. v. 2.

CHIARELLO, A. G. Primates of the Brazilian Atlantic Forest: the influence of forest fragmentation on survival. *In*: MARSH, L. K. (ed.). **Primates in fragments**. New York: Kluwer Academic/Plenum Publishers, 2003. p. 99-122.



CHIARELLO, A. G. Sloth ecology: an overview of field studies. *In*: VIZCAÍNO, S. F.; LOUGHRY, W. J. (ed.). **The biology of the Xenarthra**. Florida: University Press of Florida, 2008. p. 269-280.

CHIARELLO, A.; MORAES-BARROS, N. ***Bradypus tridactylus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2014**. [S.l.: s.n], 2014 .Disponível em: <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2014-1.RLTS.T3037A47436865.en>. Acesso em: 26 abr. 2019.

COPE, E. D. The Edentata of North America. **The American Naturalist**, v. 23, n. 272, p. 657-664, 1889.

CORRÊA, A. P. M. **Verificando a ocorrência de hibridização entre duas espécies de preguiça, *Bradypus tridactylus* Linnaeus, 1758 e *Bradypus variegatus* Schinz, 1825 no município de Manaus, Amazonas- Brasil**. 2015. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Diversidade Biológica), Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2015.

COUTO, C. P. Edentados fósseis de São Paulo. **Anais Academia de Ciências**, v. 45, n. 2, p. 261-275. 1973.

CRANDALL, L. S. **The management of wild mammals in captivity**. Chicago: University of Chicago Press, 1964.

CRISSIUMA, A. L. *et al.* Aspectos cardiorrespiratórios e ácidos-básicos do período de transição fetal-neonatal em cães. **Rev Clin Vet**, v. 57, p. 36-40, 2005.

CRISSIUMA, A. L. *et al.* Analyzing blood gasometry at 3 time points of the fetal-neonatal transitional period of dogs born by elective caesarean parturition. **Int J Appl Res Vet Med**, v. 4, n. 1, p. 15-22, 2006.

CUNNINGHAM, J. G. **Transporte de oxigênio fetal e neonatal**. *In*: CUNNINGHAM, J. G. **Tratado de fisiologia veterinária**. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004. p.492-496.

DELSUC, F. *et al.* The evolution of armadillos, anteaters and sloths depicted by nuclear and mitochondrial phylogenies: implications for the “*status*” of the enigmatic fossil *Eurotamandua*. **Proceedings of the Royal Society of London**, n. 268, p. 1605-1615, 2001.

DELSUC, F.; DOUZERY, E. Recent advances and future prospects in xenarthran molecular phylogenetics. *In*: VIZCAÍNO, S. F.; LOUGHRY, W. J. (ed.). **The Biology of the Xenarthra**. Florida: University Press of Florida, 2008. p. 11-23.

DELSUC, F.; STANHOPE, M. J.; DOUZERY, E. J. P. Molecular systematic of armadillos (Xenarthra, Dasypodidae): contribution of maximum likelihood and Bayesian analyses of the mitochondrial and nuclear genes. **Molecular Phylogenetics and Evolution**, v. 28, p. 261-275, 2003.

- DELSUC, F.; VIZCAÍNO, S. F.; DOUZERY E. J. P. Influence of tertiary palioenvironmental changes on the diversification of South American mammals: a relaxed molecular clock study within xenarthras. **BMC Evolutionary Biology**, v. 4, n. 11, p. 1471-2148, 2004.
- DI DIO, L. J. A. **Tratado de anatomia aplicada**. v. 2. São Paulo: Póluss, 2004.
- DICKMAN, C. R. Edentates. *In*: MACDONALD, D. (ed.). **The New Encyclopedia of Mammals**. Oxford: Oxford University Press, 2001. p. 786-787.
- DINIZ, J. A. R. A. *et al.* Descrição anatômica dos músculos do membro torácico da preguiça-comum (*Bradypus variegatus*). **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 46, p. 1601, 2018.
- DIRZO, R. *et al.* Defaunation in the anthropocene. **Science**, v. 345, p. 401-406, jul. 2014.
- DIRZO, R.; RAVEN, P. H. Global state of biodiversity and loss. **Annual Review of Environment and Resources**. v. 28, p. 137-167, jul. 2003.
- DRAKE, R. *et al.* **Gray's Atlas de Anatomia**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.
- DRAKE, R.; VOGL, A. W.; MITCHELL A. W. M. **Gray's anatomy for students**. 3 ed. Reino Unido: Churchill Livingstone, 2014.
- DUBOIS, M. J. *et al.* Adaptação do comportamento animal e mundos emergentes. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, v. 14, n. 3, p. 581-587, 2001.
- DYCE, K. M.; SACK, W. O.; WENSING, C. J. G. **Tratado de anatomia veterinária**. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.
- DYCE, K. M.; SACK, W. O.; WENSING, C. J. G. **Tratado de anatomia veterinária**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010.
- EISENBERG, J. F. The Edentata. *In*: **The mammalian radiations**. Chicago: The University of Chicago Press, 1981. p. 42-56.
- EISENBERG, J. F.; REDFORD, K. H. **Mammals of the neotropics: the central neotropics. Ecuador, Peru, Bolivia, Brazil**. v. 3. Chicago: The University of Chicago Press, Chicago, 1999.
- EIZIRICK, E.; MURPHY, J. W.; O'BRIEN, S. J. Molecular dating and biogeography of the early placental mammal radiation. **The Journal of Heredity**, v. 92, n. 2, p. 212-219. 2001.
- EMMONS, L. H. **Neotropical rainforest mammals. a field guide**. Chicago: University of Chicago Press, 1990.

ENGELMAN, G. F. **The Phylogeny of the Xenarthra**. In: Montgomery, G. G. (ed.). The evolution and ecology of armadillos sloths and vermilinguas. Washington, DC, Smithsonian Institution. 1985.

FAO. **Global forest resources assessment report**. Roma: FAO, 2010.

FELDMAN, J.; GOLDWASSER, G. P. Eletrocardiograma: recomendações para a sua interpretação. **Revista da SOCERJ**, v. 17, n. 4, p. 251- 256, 2004.

FERNANDES, W. R. et al. Características eletrocardiográficas em equinos clinicamente normais da raça Puro Sangue Inglês. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v. 56, n. 2, p. 143-149, 2004.

FERRARI, S. F. A vida secreta dos saguis. **Ciência Hoje**, v. 20, p. 18-26, 1996.

FERREIRA, J. R. et al. Contribuições ao estudo da anatomia macroscópica do encéfalo do *Bradypus torquatus* (Linnaeus, 1758) e *Bradypus variegatus* (Schinz, 1825). **Braz J vet Res anim Sci**, São Paulo, v. 42, n. 6, p. 397-404, 2005.

FLOWER, W. H. On the mutual affinities of the animals composing the Order Edentata. **Proceedings of the Zoological Society of London**, p. 358-367, 1882.

FONSECA FILHO, L. B. et al. Macroscopic description of small and large intestine of the sloth *Bradypus variegatus*. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 46, p. 1613, 2018.

FONSECA, G. A. B. et al. **Lista anotada dos mamíferos do brasil. Occasional Papers in Conservation Biology**. n. 4. Belo Horizonte: Conservation International; Fundação Biodiversitas, 1996.

FORERO-MEDINA, G.; VIEIRA, M. V. Conectividade funcional e a importância da interação organismo-paisagem. **Revista Oecologia Brasiliensis**, v. 11, n. 4, p. 493-502, 2007.

FOTOS de preguiça-de-hoffmanni (*Choloepus hoffmanni*). Costa Rica: biodiversity4all, 2016. Disponível em: <https://www.biodiversity4all.org/observations/5878300>. Acesso em: 06 mai. 2021.

FRANCO, A. M. R. et al. Polimorfismo enzimático em *Endotrypanum* e análise numérica de dados de isoenzimas. **Parasitologia**, v. 113, p. 39-48. 1996.

FUENTES, A.; HOCKINGS, K. J. The ethnoprimateological approach in primatology. **Am. J. Primatol**, v. 72, n. 10, p. 841-7, 2010.

GARCIA, E. A. C. **Biofísica**. São Paulo: Savier, 2002.

GARDNER, A. L. Order Pilosa. In: WILSON, D. E.; REEDER, D. M. (ed.). **Mammal Species of the World**. Baltimore: Johns Hopkins University Press, v. 1, p. 100-103, 2005.

GARDNER, A. L. Magnorder Xenarthra. *In*: GARDNER, A. L. (ed.). **Mammals of South America**. Chicago: The University of Chicago Press, 2007. p. 127-176.

GARDNER, A. L. **Mammals of South America**. Chicago: University of Chicago Press, 2008.

GAUDIN, T. J. Phylogenetic relationships among sloths (Mammalia, Xenarthra, Tardigrada): the craniodental evidence. *Zoological Journal of the Linnean Society*, v. 140, p. 255-305, 2004.

GAUDIN, T. J.; CROFT, D. A. Paleogene Xenarthra and the evolution of South American mammals. **Journal of Mammalogy**, v. 96, n. 4, p. 622-634, 2015.

GILMORE, D. P.; COSTA, C. P.; DUARTE, D. P. F. Uma atualização sobre a fisiologia das preguiças de dois e três dedos. **Revista Brasileira de Pesquisa Médica e Biológica**, v. 33, p. 129-146, 2000.

GILMORE, D. P.; COSTA, C. P.; DUARTE, D. P. F. Sloth biology: an update on their physiological ecology, behavior and role as vectors of arthropods and arboviruses. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, Ribeirão Preto, v. 34, n. 1, p. 9-25, 2001.

GLASS, B. P. History of classification and nomenclature in Xenarthra (Edentata), 1-3. *In*: GOFFART, M. **Function and Form in the Sloth**. Oxford: Pergamon Press, 1971.

GOFFART, M. **Function and form in the sloth**. Oxford: Pergamon Press, 1971.

GÓIS, F. *et al.* Uma nueva espécie de *Holmesina Simpson* (Xenarthra, Cingulata, Pamphathiidae) del pleistoceno de Rondônia, sudoeste de la Amazonia, Brasil. **Revista Brasileira de Paleontologia**, v. 15, n. 2, p. 211-227, 2012.

GONÇALVES, T. S. Interações ecológicas e evolutivas entre: plantas, herbívoros e seus inimigos naturais. **Agropecuária Científica no Semiárido**, Campina Grande, v. 3, n. 3, p. 1-9, 2015.

GUIMARÃES, J. I. *et al.* Diretriz de interpretação de eletrocardiograma de repouso. **Arq Bras Cardiol**, v. 80, supl. II, 2003.

GUIMARÃES JÚNIOR, P. R.; GALETTI, M.; JORDANO, P. Seed dispersal anachronisms: rethinking the fruits extinct megafauna ate. **Plos One**, v. 3, n. 3, p. 1-13, 2008.

GUNNELL, G. F.; ROSE, K. D. "Edentata" summary. *In*: JANIS, C. M.; GUNNELL, G. F.; UHEN, M. D. (eds.). **Evolution of Tertiary Mammals of North America**. Reino Unido: Cambridge University Press, 2008.

HAYSEN, V. *Bradypus tridactylus* (Pilosa: Bradypodidae). **Mammalian Species**, v. 839, p. 1-9, 2009.

HAYSSEN, V. *Bradypus variegatus* (Pilosa: Bradypodidae). **Mammalian Species**, v. 42, p. 19–32, 2010.

HAYSSEN, V. *Choloepus hoffmanni* (Pilosa: Megalonychidae). **Mammalian Species**, v. 43, n. 1, p. 37-55, 2011.

HERBIG-SANDREUTER, A. Neue Beobachtungen am venezolanischen Dreizehenfaultier, *Bradypus infuscatus flaccidus*, Gray 1849. **ActaTropica**, v. 21, p. 97-113, 1964.

HILDEBRAND, M. **Análise da estrutura dos vertebrados**. São Paulo: Atheneu, 1995.

HILTON-TAYLOR, C. **IUCN red list of threatened species**, IUCN Gland. UK: Switzerland, 2000.

HIRSCH, A.; CHIARELLO, A. G. The endangered maned sloth (*Bradypus torquatus*) of the Brazilian Atlantic forest: a review and update of geographical distribution and habitat preference. **Mammal Review**, v. 42, p. 35-54. 2012.

HOFFSTETTER, R. Les Édentés Xénarthres, un groupe singulier de la faune neotropicale (origine, affinités, radiation adaptative, migrations et extinctions). *In*: HYMAN, L. H. **Comparative Vertebrate Anatomy**. Chicago: The University of Chicago Press, 1962.

HYMAN, L. H. **Comparative vertebrate anatomy**. Chicago: The University of Chicago Press, 1962.

HYTTEL, P. Development of the blood cells, heart and vascular system. *In*: HYTTEL, P.; SINOWATZ, F.; VEJLSTED, M. **Essential of Domestic Animal Embryology**. Edinburgh: Elsevier, 2010. p. 455.

JUNQUEIRA, L. C.; CARNEIRO, J. **Histologia básica**. 11. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.

KARSTEN, U. *et al.* Aminoácidos e filogenias semelhantes à microsporina em algas verdes: *Prasiola* e seus parentes da Trebouxiophyceae (Chlorophyta). **J Phycol.**, v. 41, p. 557-566, 2005.

KÖNIG, H. E.; LIEBICH, H. G. (ed.). **Anatomia dos animais domésticos**: texto e atlas colorido. v. 2. Porto Alegre: Artmed, 2004. p. 399.

KÖNIG, H. E.; LIEBICH, H. G. (ed.). **Anatomia dos animais domésticos**: texto e atlas colorido. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2016. p. 804.

KÖNIG, H. E.; LIEBICH, H. G. (ed.). **Anatomia veterinária dos animais domésticos**: texto e atlas colorido. 7. ed. New York: Thieme, 2020. p. 858.

KOWALSKI, K. **Manual de teriologia**. Madrid: H. Blume ediciones, 1981.

LANDIM-ALVARENGA, F. C. Manejo do neonato. *In*: PRESTES, N. C.; LANDIM-ALVARENGA, F. C. (ed.). **Obstetrícia Veterinária**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006. p. 158-177.

LARA-RUIZ, P.; CHIARELLO, A. G. Life-history traits and sexual dimorphism of the Atlantic Forest maned sloth *Bradypus torquatus* (Xenarthra: Bradypodidae). **Journal of Zoology**, v. 267, p. 63–73, 2005.

LIMA, J. S. *et al.* Interações tritróficas nos agroecossistemas. **Revista Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 9, n. 16, 2013.

LOWE, J. S.; ANDERSON, P. G. **Stevens & lowe's human histology**. 4. ed. Philadelphia: Elsevier, 2015.

MACNAB, B. F. Energetics, population biology and distribution of Xenarthrans, living and extinct. *In*: MONTGOMERY, G. G. **The Evolution and Ecology of Armadillos, Sloths and Vermilinguas**. Washington: Smithsonian Institution Press. 1985.

MARCHINI, S.; CAVALCANTI, S.; PAULA, R. C. **Predadores silvestres e animais domésticos: Guia prático de convivência**. Brasília: ICMBio, 2011.

MCDONALD, H. G. Xenarthrans: Pilosans. *In*: KAY, R. F. *et al.* (ed.). **Vertebrate Paleontology in the Neotropics the Miocene Fauna of La Venta**. Washington: Smithsonian Institution Press, 1997. p. 233-245.

MCDONALD, H. G. Paleoecology of extinct Xenarthrans and the Great American Biotic Interchange. **Bulletin of the Florida Museum of Natural History**, v. 45, n. 4, p.319-340. 2005.

MCKENNA, M. C.; BELL, S. K. **Classification of mammals above the species level**. Nova York: Columbia University Press, 1997.

MESQUITA, E. P. *et al.* Estudo anatômico do estômago da *Bradypus variegatus* - Schinz, 1825 (Mammalia, Xenarthra). **Ciência Veterinária nos Trópicos**, v. 18, n. 2, p. 295-298, 2015.

MIKICH, S. B.; BERNILS, R. S. **Livro vermelho da fauna ameaçada no estado do Paraná**. Paraná: Instituto Ambiental do Parana, 2004.

MIRANDA, F.; COSTA, A. M. Xenarthra (tamanduá, tatu, preguiça). *In*: CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L. (ed.). **Tratado de Animais Selvagens – Medicina Veterinária**. São Paulo: Roca, 2014. p. 402-414.

MONTGOMERY, G. G.; SUNQUIST, M. E. Impact of sloths on neotropical energy flow and nutrient cycling. *In*: GOLLEY, F.; MEDINA, E. (ed.). **Tropical Ecological Systems: Trends in Terrestrial and Aquatic Research**. New York: Springer-Verlag, 1975. p. 69-98.

MONTGOMERY, G. G; SUNQUIST, M. E. Habitat selection and use by two-toed and three-toed sloths. *In*: MONTGOMERY, G. G. (ed.). **The Ecology of Arboreal Folivores**. Washington: Smithsonian Institution Press, 1978. p. 329–359.

MORAES-BARROS, N. *et al.* Comparative phylogeography of the Atlantic forest endemic sloth (*Bradypus torquatus*) and the widespread three-toed sloth (*Bradypus variegatus*) (Bradypodidae, Xenarthra). **Genética**, v. 126, p. 189-198, 2006.

MORAES-BARROS, N. *et al.* Reevaluation of the geographical distribution of *Bradypus tridactylus* Linnaeus, 1758 and *Bradypus variegatus* Schinz, 1825. **Edentata**, v. 11, p. 53-61. 2010.

MORAES-BARROS, N; ARTEAGA, M. C. Genetic diversity in Xenarthra and its relevance to patterns of neotropical biodiversity. **Journal of Mammalogy**, v. 96, n. 4, p. 690–702, 2015.

MORAES-BARROS, N.; CHIARELLO, A.; PLESE, T. **Bradypus variegatus**. **The IUCN red list of threatened species 2014**. [S.l: s.n], 2014. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2014-1.RLTS.T3038A47437046.en>. Acesso em: 26 abr. 2019.

MORAES-BARROS, N.; MORGANTE, J. S.; MIYAKI, C. Y. Genetic diversity in different populations of sloths assessed by DNA fingerprinting. **Brazilian Journal of Biology**, v. 62, p. 503-508, 2002.

MORAES-BARROS, N.; MIYAKI, C. Y.; MORGANTE, J. S. Identifying management units in non-endangered species: the example of the sloth *Bradypus variegatus* Schinz, 1825. **Brazilian Journal of Biology**, v. 67, p. 829-837, 2007.

MORAES-BARROS, N.; SILVA, J. A. B.; MORGANTE, J. S. Morphology, molecular phylogeny, and taxonomic inconsistencies in the study of *Bradypus* sloths (Pilosa: Bradypodidae). **Journal of Mammalogy**, v. 92, p. 86–100, 2011.

MORENO, S.; PLESE, T. The illegal traffic in sloths and threats to their survival in Colombia. **Edentata**, n. 7, p. 10-69, 2006.

MURPHY, W. J *et al.* Molecular Phylogenetics and origins of the placental mammals. **Nature**, v. 409, n. 6820, p. 614-618, 2001a.

MURPHY, W. J. *et al.* Resolution of the early placental mammal radiation using bayesian philogenetics. **Science**, v. 294, p. 2348-2351, 2001b.

MYERS, N. *et al.* Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, p. 853-858, 2000.

NEAM, K. D. **The odd couple**: Interactions between a sloth and a brown jay. Natural History Notes: The Ecological Society of America, 2015.

NOWAK, R. M. **Walker's mammals of the world**. 6. ed. Baltimore and London: The Johns Hopkins University Press, 1999.

OLIVEIRA, H. S. T. **Ritmo biológico da temperatura corporal em preguiças (*Bradypus variegatus*)**. 2007. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas – Área Fisiologia) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 2007.

OLIVER, W. L. R.; SANTOS, I. B. Threatened endemic mammals of the Atlântic Forest region of South-east Brazil. Wildlife Preservation Trust, **Specil Scientific Report**, v. 4, p. 21- 31, 1991.

PASCUAL, R. Evolution and geography: The biogeographic history of South American land mammals. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, v. 93, n. 2, p. 209-230. 2006.

PATTERSON, B.; PASCUAL, R. Evolution of mammals of southern continents. V. The fóssil mammal fauna of South America. **Quaternary Review Biology**, v. 43, n. 4, p. 409-451. 1968.

PAULI, J. N. *et al.* Syndrome of mutualism reinforces the lifestyle of a sloth. **Proc. R. Soc. B.**, v. 281, p. 1-6, 2014.

PEDROSA, M. A. C. *et al.* O efeito da alimentação na atividade respiratória da preguiça. **Revista Brasileira de Pesquisa Médica e Biológica**, v. 35, n. 7, p. 851-854, 2002.

PEERY, M. Z.; PAULI, J. N. Shade-grown cacao supports a self-sustaining population of two-toed but not three-toed sloths. **Journal of Applied Ecology**, n. 51, p. 162-170, 2014.

PEREA, D. **Xenarthra fósiles del Uruguay: Distribución estratigráfica: caracterización osteológica y sistemática de algunos tardigrada**. 1998. Tese (Doutorado em Paleontología) – Departamento de Paleontología, Facultad de Ciencias, Montevideu, Uruguay, 1998.

PEREIRA JÚNIOR, H. R. J. **Evolução cromossômica na ordem Xenarthra**. 2007. Tese (Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas, área de concentração: Genética) - Instituto de Biociências de Botucatu da Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 2007.

PEREIRA, K. F. **Antrozoologia e hematologia de preguiças-comum (*Bradypus variegatus*) de áreas urbanas**. 2015. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal) – Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 2015.

PIGGINS, D.; MUNTZ, W. R. A. The eye of the three-toed sloth. *In*: MONTGOMERY, G. G. **The Evolution and Ecology of Armadillos, Sloths and Vermilinguas**. Washington: Smithsonian Institution Press, 1985.

PIMM, S. L. *et al.* The future of biodiversity. **Science**, v. 269, p. 347–50, 1995.

PINDER, L. Body measurements, karyotype, and birth frequencies of maned sloth (*Bradypus torquatus*). **Mammalia**, v. 57, n. 1, p. 43-48. 1993.



PINHEIRO, S. D. **Comportamento alimentar da preguiça comum *Bradypus variegatus* (Schinz, 1825) (Xenarthra, Bradipodidae) no parque centenário de Barra Mansa- RJ. 2008.** Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas), Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2008.

PITANA, V. G. **Estudo do gênero *Glossotherium* Owen, 1840 (Xenarthra, Tardigrada, Mylodontidae), pleistoceno do estado do Rio Grande do Sul, Brasil.** 2011. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Geociências) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

PRADO, J. L.; MENEGAZ, A. N.; SALEMME, M. C. Los mamíferos de la fauna local Paso Otero (Pleistocene tardio), provincia de Buenos Aires: Aspectos paleoambientales y bioestratigráficos. **Ameghiniana**, v. 24, p. 217-233, 1987.

PREGUIÇA só no nome: esta espécie poupa energia. São Paulo: SOS Mata Atlântica, 2010. Disponível em: <https://www.sosma.org.br/blog/preguica-so-no-nome-esta-especie-poupa-energia/>. Acesso em: 29 abr. 2019.

PREGUIÇA-comum. [S.l]: Wikipedia, 2018. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Pregui%C3%A7a-comum>. Acesso em: 24 abr. 2019.

PREGUIÇA-de-coleira. [S.l]: Wikipedia, 2018. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Pregui%C3%A7a-de-coleira>. Acesso em: 24 abr. 2019.

PREGUIÇA-de-garganta-amarela. [S.l]: Wikipedia, 2018. Disponível em: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Bradypus\\_tridactylus](https://pt.wikipedia.org/wiki/Bradypus_tridactylus). Acesso em: 24 abr. 2019.

PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E. **Biologia da conservação.** Londrina: Vida, 2001.

QUEIROZ, H. L. **Preguiças e guaribas, os mamíferos folívoros arborícolas do Mamirauá.** Brasília, DF: CNPq, 1995.

RALLS, K.; HARVEY, P. H.; LYLES, A. M. Inbreeding in natural population of birds and mammals. *In*: SOULÉ, M. E. **Conservation Biology: The Science of Scarcity and Diversity.** Sinauer: Sunderland, 1986. p. 35-56.

REECE, W. O. Sangue e suas funções. *In*: REECE, W. O. **Fisiologia de Animais Domésticos.** São Paulo: Roca, 1996. p. 91-113.

REIS, H. J. L. *et al.* **ECG: manual prático de eletrocardiograma.** São Paulo: Atheneu, 2013. p. 138.

REZENDE, L. C. *et al.* História, biogeografia e análise filogenética dos Xenarthras (Mammalia). **Enciclopédia Biosfera, Centro de Científico Conhecer**, v. 6, n. 10, p. 1-8, 2010.

RODRIGUES, M. I. G. **Tratamento da hipertensão pulmonar persistente do recém-nascido.** 2008. Tese (Mestrado em Medicina) - Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade da Beira Interior, Covilhã, 2008.

ROMER, A. S.; PARSONS, T. S. **Anatomia comparada dos vertebrados**. São Paulo: Atheneu. 1985.

ROSE, K. D. *et al.* Xenarthra and Pholidota. *In*: ROSE, K. D.; ARCHIBALD, J. D. (ed.). **The rise of the placental mammal: Origin and relationships of the major extant clades**. Mariland: Jonhs Hopkins University Press, 2005. p. 106-126.

RYLANDS, A. B. Habitat and the evolution of social and reproductive behavior in Callitrichidae. **American Journal of Primatology**, v. 38, p. 5-18, 1996.

SANDER, P. M. *et al.* Bone histology indicates insular dwarfism in a new late Jurassic sauropod dinosaur. **Nature**, v. 441, p. 739-741, 2006.

SÁENZ-BOLAÑOS, C. *et al.* **Tayra (*Eira barbara*) predation of a brown-throated three toed sloth (*Bradypus variegatus*) in Costa Rica**. Edentata: In press, 2018.

SANTOS, F. C. **Contribuição ao estudo da anatomia macroscópica dos rins e das estruturas vasculares sanguíneas no hilo renal do bicho-preguiça (*Bradypus variegatus*) Schinz, 1825**. 2016. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal Tropical) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. 2016.

SARICH, V. M. Xenarthran systematics: Albumin immunological evidence. *In*: Montgomery, G. G. (ed). **The Evolution and Ecology of Armadillos, Sloths, and Vermilinguas**. Washington: Smithsonian Institution Press, 1985. p. 77-81.

SCHMIDT, N. K. Sangue. *In*: SCHMIDT-NIELSEN, K. **Fisiologia Animal-Adaptação e Meio Ambiente**. 5. ed. São Paulo: Santos, 2002. p. 65-88.

SCHOLANDER, P. F. *et al.* Body insulation of some arctic and tropical mammals and birds. **The Biological Bulletin**, v. 99, p. 225-236, 1950a.

SCHOLANDER, P. F. *et al.* Heat regulation in some arctic and tropical mammals and birds. **The Biological Bulletin**, v. 99, p. 237-258, 1950b.

SCHOLANDER, P. F.; KROG, J. Countercurrent heat exchange and vascular bundles in sloths. **Journal of Applied Physiology**, v. 10, n. 3, p. 405-411, 1957.

SCILLATO-YANÉ, G. J. **Los Dasypodidae (Mammalia, Edentata) del Plioceno y Pleistoceno de Argentina**. 1982. Tesis. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP, 1982.

SEYMOUR C. Preguiças como hospedeiros de arbovírus. *In*: MONTGOMERY, G. G. (ed.). **A Evolução e Ecologia dos Tatus, Preguiças e Vermilinguas**. Washington: Smithsonian Institution Press, 1985. p. 269-278.

SHAFER, M. L. Minimum population sizes for species conservation. **Bioscience**, v. 31, p. 131-134, 1981.

SIBAJA-MORALES, K. D.; NÚÑEZ, M. C. Unusual predation of Hoffmann's two-toed sloth (*Choloepus hoffmanni*) by a coyote (*Canis latrans*) in Costa Rica. **Edentata**, v. 18, p. 88-91. 2017.

SILVA, E. M. **Contribuições ao estudo do eletrocardiograma e da pressão arterial em preguiças, *Bradypus variegatus***. 2007. Tese (Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 2007.

SILVA, E. M.; DUARTE, D. P. F.; COSTA, C. P. Electrocardiographic studies of the three-toed sloth, *Bradypus variegatus*. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, v. 38, n. 12, p. 1885-1888, 2005.

SILVA, G. A. O.; VALENÇA-MONTENEGRO, M. M. Ecologia alimentar e nutricional de *Sapajus flavius* como critério de escolha de áreas para reintrodução da espécie, contribuição: Estação Experimental de Camaratuba. Brasília, DF. *In*: SEMINÁRIO DE PESQUISA E INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE, 8.; **Anais [...]**, 2016.

SILVA, J. A. F. **Mamíferos terrestres de médio e grande porte dos estados da Paraíba, Pernambuco e Ceará**. 2012, Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas-Zoologia) - Universidade Federal da Paraíba, Paraíba, 2012.

SILVA, S. M. **Contribuições para a conservação de *Bradypus variegatus* (preguiça-comum): processos históricos e demográficos moldando a diversidade nuclear**. 2013. Tese. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

SILVA, V. L. **Contribuição ao estudo dos comportamentos e ritmos biológicos em preguiças *Bradypus variegatus***. 1999. Tese (Doutorado em Fisiologia) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 1999.

SIMIONESCU, N.; SIMIONESCU, M. O sistema cardiovascular. *In*: WEISS, L.; GREEP, R. O. **Histologia**. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1981. p. 332-335.

SIMPSON, G. G. **Splendid isolation the curious history of South American mammals**. New Haven: Yale University Press, 1980.

SLINGENBERG, A. *et al.* **Study on understanding the causes of biodiversity loss and the policy assessment framework: final report**. [S.l: s.n], 2009. Disponível em: [http://ec.europa.eu/environment/enveco/biodiversity/pdf/causes\\_biodiv\\_loss](http://ec.europa.eu/environment/enveco/biodiversity/pdf/causes_biodiv_loss). Acesso em: 24 jan. 2020.

STORER, T. I. *et al.* **Zoologia geral**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1989.

SUPERINA, M, *et al.* The 2010 Slot red list assessment. **Edentata**, v. 11, n. 2, p. 115-134, 2010.

SURAWICZ, B.; KNILANS, T. K. **Chou's electrocardiography in clinical practice**. 5. ed. Philadelphia: W. B. Saunders, 2001.

SUUTARI, M. *et al.* Molecular evidence for a diverse green algal community growing in the hair of sloths and a specific association with *Trichophilus welckeri* (Chlorophyta, Ulvophyceae). **BMC Evolutionary Biology**, v. 10, n. 86, p. 2-12. 2010.

SVARTMAN, M. Chromosome evolution in Xenarthra: new insights from an ancient group. **Cytogenetic and Genome Resources**, v. 137, p. 130–143, 2012.

SWENSON, M. J. Propriedades fisiológicas e constituintes químicos e celulares do sangue. *In*: SWENSON, M. J.; REECE, W. O. **Dukes: Fisiologia dos Animais Domésticos**. 12. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006. p. 19-43.

TASCON, J. ***Bradypus tridactylus***. 1 foto. Disponível em: [https://tede.ufam.edu.br/bitstream/tede/6157/5/Disserta%C3%A7%C3%A3o\\_Ana%20Paula%20M.%20Correa.pdf](https://tede.ufam.edu.br/bitstream/tede/6157/5/Disserta%C3%A7%C3%A3o_Ana%20Paula%20M.%20Correa.pdf). Acesso em: 29 abr. 2019.

TAVARES, F. E.; MONTENEGRO, M. M. V.; JERUSALINSKY, L. **Plano de ação nacional para conservação dos mamíferos da Mata Atlântica Central**. Brasília, DF: ICMBio, 2016.

THE IUCN Red List of Threatened Species 2021-2. [S.l: s.n], 2021. Disponível em: <https://www.iucnredlist.org>. Acesso em: 20 set. 2021.

TIPTON, V. J. E.; MACHADO-ALLISON, C. E. Pulgas da Venezuela. **Boletim de Ciências da Universidade Brigham Young**, Série Biológica, v.17, p. 1-115, 1972.

TIRIRA, D. G. ***Bradypus variegatus***. 1 foto. Disponível em: <https://bioweb.bio/faunaweb/mammaliaweb/FichaEspecie/Bradypus%20variegatus>. Acesso em: 29 abr. 2019.

TRANCHESI, J. **Eletrocardiograma normal e patológico**: noções de vetocardiografia. São Paulo: Roca, 2001.

URBANI, B.; BOSQUE, C. Feeding ecology and postural behaviour of the three-toed sloth (*Bradypus variegates flaccidus*) in northern Venezuela. **Mammalian Biology**, v. 72, n. 6, p. 321-329, 2007.

VALLADARES-PADUA, C. B.; MARTINS, C. S.; RUDRAN, R. Manejo integrado de espécies ameaçadas. *In*: CULLEN, J. R. L.; RUDRAN, R.; VALLADARES-PADUA, C. B. (Org.). **Métodos de Estudos em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre**. Curitiba: Editora da Universidade Federal do Paraná, 2003.

VAN DIJK, M. A. M. *et al.* The virtues of gaps: Xenarthrans (Edentate) monophyly supported by a unique deletion in  $\alpha$  a-crystallin. **Systematic Biology**, v. 48, p. 94-106. 1999.

VILELA, D. A. R.; BARRETO, C.; OLIVEIRA, D. M. P. **Principais ameaças e medidas de salvaguarda aos animais silvestres**. Minas Gerais: MPMG Jurídico, 2016.

VIZCAÍNO, S. F.; SCILLATO-YANÉ, G. J. An Eocene tardigrade (Mammalia, Xenarthra) from Seymour Island, West Antarctica. **Antartic Science**, v. 7, n. 4, p. 407-408, 1995.

VOIRIN, J. B. *et al.* Evidence for Three-Toed Sloth (*Bradypus variegatus*) Predation by Spectacled Owl (*Pulsatrix perspicillata*). **Edentata**, v. 8, n. 10, p. 15-20, 2009.

VOIRIN, B. *et al.* *Bradypus pygmaeus*. [S.l: s.n], 2014. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2014-1.RLTS.T61925A47444229.en>. Acesso em: 26 abr. 2019.

VOIRIN, B. Preguiça-anã. 1 foto. Disponível em: [https://noticias.uol.com.br/ultnot/bichos/album/bbc/bbc\\_lista\\_mamiferos\\_estranhos\\_a\\_lbum.jhtm](https://noticias.uol.com.br/ultnot/bichos/album/bbc/bbc_lista_mamiferos_estranhos_a_lbum.jhtm). Acesso em: 29 abr. 2019.

WAAGE, J. K.; BEST, R. C. **Arthropod associates of sloths. In The evolution and ecology of armadillos, sloths, and vermilinguas (ed. GG Montgomery).** Washington: Smithsonian Institution Press, 1985.

WAAGE, J. K.; MONTGOMERY, G. G. *Cryptoses choloepi*: a coprophagous moth that lives on a sloth. **Science**, v. 193, p. 157–158, 1976.

WALLS, E. W. *Myrmecophaga jubata*: an embryo with placenta. **Journal of Anatomy**, v. 73, p. 311-317, 1939.

WEISS, E. Fisiopatologia de La sangre y tejido hematopoyético. *In*: SPÖRRI, H.; STÜNZI, H. **Fisiopatologia de Los animals domésticos**. Espanha: Achibia, 1976. p. 1-16.

WETZEL, R. M. Systematics, distribution, ecology, and conservation of South American Edentates. *In*: MARES, M. A.; GENOWAY, H. H. (ed.). **Mammalian Biology in South America**. Pittsburgh: The University of Pittsburgh, 1982. p. 345-375.

WETZEL, R. M. The identification and distribution of recent Xenarthra (=Edentata). *In*: MONTGOMERY, G. G. (ed.). **The Evolution and Ecology of Armadillos, Sloths, and Vermilinguas**. Washington: Smithsonian Institution Press, 1985. p. 5-21.

WETZEL, R. M.; AVÍLA-PIRES, F. D. The identification and distribution of recent Xenarthra (+Edentata). *In*: MONTGOMERY, G. G. **The evolution and ecology of armadillos, sloths and vermilinguas**. Washington: Smithsonian Institution Press, 1985.

WHITE, J. L. Locomotor adaptations in Miocene Xenarthrans. *In*: KAY, R. F. *et al.* (ed.). **Vertebrate Paleontology in the Neotropics the Miocene Fauna of La Venta, Colombia**. Washington: Smithsonian Institution Press, 1997. p. 246-264.

WILDMAN, D. E. *et al.* Genomics, biogeography, and the diversification of placental mammals. **PNAS**, v. 104, n. 36, p. 14395-14400, 2007.

WISLOCKI, G. B. Observations on the gross and microscopic anatomy of the sloths (*Bradypus griseus griseus* Gray and *Choloepus hoffmanni* Peters). **Journal of Morphology and Physiology**, v. 46, n. 2, p. 317-397, 1928.

WITHERS, P. C. Circulation. *In*: SAUNDERS, H. B. J. **Comparative animal physiology**. Orlando: [s.n], 1992.

XAVIER, G. A. A. **Aspectos clínicos e de manejo de preguiça-de-garganta-marrom *Bradypus variegatus* (Schinz, 1825) de vida livre na Mesorregião Metropolitana do Recife, Pernambuco, Brasil**. 2006. Tese (Programa de Pós-Graduação em Ciência Veterinária) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2006.

XAVIER, G. A. A. *et al.* Apreensões de preguiças *Bradypus variegatus* SCHINZ, 1825 e casos de acidentes com choques elétricos envolvendo estes animais na Mesorregião Metropolitana do Recife, Pernambuco. *In*: SEABRA, G. F.; SILVA, J. A. N.; MENDONÇA, I.T.L. (org.). **A Conferência da Terra: Aquecimento Global, Sociedade e Biodiversidade**. vol. I. João Pessoa: Editora Universitária da UFPB, 2010. p. 301-308.

XAVIER, G. A. A. *et al.* **Avaliação do risco de extinção de *Bradypus variegatus* Schinz, 1825 no Brasil**. Brasília, DF: ICMBio, 2015. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/fauna-brasileira/lista-de-especies/7116-mamiferos-bradypus-variegatus-preguica-comum.html>. Acesso em: 17 abr. 2019.

XU, K.; CLEAVER, O. Tubulogenesis during blood vessel formation. *Seminars in Cell & Developmental Biology*. **Dallas**, v. 22, n. 9, p. 993-1004, 2011.

ZIBETTI, V. K.; LIMA, E. P. P. **Fundamentos de ecologia e tecnologia de tratamento de Resíduos**. Pelotas: IFSul, 2013.

## **CAPÍTULO I**

Artigo- Anatomia macroscópica externa do coração de *Bradypus variegatus*

Segundo as normas da revista Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e  
Zootecnia

## **Anatomia macroscópica externa do coração de *Bradypus variegatus***

[*External macroscopic anatomy of the *Bradypus variegatus* heart*]

P.V. *Albuquerque*<sup>1\*</sup> (<https://orcid.org/0000-0003-0531-7122>), E.P. *Mesquita*<sup>2</sup> (<https://orcid.org/0000-0002-6166-7947>), S.F. *Alcântara*<sup>1</sup> (<https://orcid.org/0000-0002-5138-5209>), M.E.L.C. *Miranda*<sup>1</sup> (<https://orcid.org/0000-0002-7102-2800>), G.P. *Andrade*<sup>1</sup> (<https://orcid.org/0000-0001-6347-7242>), A.A. *Amorim Júnior*<sup>3</sup> (<https://orcid.org/0000-0001-5230-0505>), M.J.A.A.L. *Amorim*<sup>1</sup> (<https://orcid.org/0000-0002-7113-0377>)

\*priscilla2009w@hotmail.com

<sup>1</sup>Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife-PE

<sup>2</sup>Laboratório de Anatomia e Patologia Animal da Universidade Federal do Agreste de Pernambuco, Garanhuns-PE

<sup>3</sup>Departamento de Medicina da Faculdade Tiradentes, Jaboatão dos Guararapes-PE

### **RESUMO**

O bicho-preguiça é conhecido por seus movimentos lentos e hábito arborícola. Muito de sua anatomia precisa ainda ser desvendada, com o objetivo de se entender as peculiaridades que justificam seu comportamento. Nesse sentido, realizou-se uma investigação das características externas do coração da preguiça-de-três-dedos, *Bradypus variegatus*, a fim de apontar a forma, as faces, as dimensões, a topografia e o revestimento desse órgão. Para tal, foram utilizados 15 cadáveres destinados a dissecação e quatro espécimes hígidos para realização de radiografia digital do tórax. Com base nos resultados obtidos, observou-se que o coração da espécie em questão, apresenta formato cônico, situa-se obliquamente no mediastino médio, é deslocado para o antímero esquerdo e possui achatamento laterolateral. Foram constatadas, entre os animais, discrepâncias na esqueletopia do órgão, que apresenta um ápice afilado e uma base, na qual se pode observar os grandes vasos, cujos arranjos também se demonstraram variáveis. O coração apresenta faces (direita e esquerda), margens (cranial e caudal) e encontra-se envolvido pelo pericárdio, que emite dois ligamentos, esternopericárdico e frenicopericárdico. Seu



30 tamanho é proporcional à idade e ao comprimento do indivíduo, com medidas, em geral,  
31 levemente maiores nos machos.

32 Palavras-chave: Morfologia, morfometria, topografia, coração, *Bradypus variegatus*

33

### ABSTRACT

34 The sloth is known for its slow movements and arboreal habit. Most part of its anatomy  
35 needs yet to be unveiled, in order to understand the peculiarities that justify its behavior.  
36 In this sense, an investigation of the external characteristics of the heart three-toed sloth,  
37 *Bradypus variegatus*, was carried out to indicate the shape, the faces, the dimensions, the  
38 topography and the coating of this organ. For this purpose, fifteen corpses destined for  
39 dissection and four healthy specimens were used to carry out thorax digital x-ray. Based  
40 on the obtained results, it was noticed that the heart of the species in question presents  
41 conical shape, situated obliquely in the mediastinum, is displaced to the left and has  
42 latero-lateral slight flattening. Among the animals, discrepancies were found in the organ  
43 skeletopy, which presents the tapered apex and the base, in which the large vessels can  
44 be observed, whose arrangements also proved to be variables. The heart presents faces  
45 (right and left), margins (cranial and caudal) and is surrounded by the pericardium, which  
46 gives off two ligaments, sternopericardial and phrenicopericardial. Its size is proportional  
47 to the age and length of the individual, with measurements, in general, slightly larger in  
48 males.

49 Keywords: Morphology, morphometry, topography, heart, *Bradypus variegatus*

50

### INTRODUÇÃO

51 Os bichos-preguiça são mamíferos que integram a superordem Xenarthra, assim como os  
52 tamanduás e tatus. São distribuídos nos gêneros, *Bradypus*, que reúne as preguiças com  
53 três dedos nos membros torácicos (bradipodídeos) e *Choloepus*, que inclui animais com  
54 apenas dois dedos nos referidos membros (megaloníquideos) (Gardner, 2005). Tanto  
55 *Bradypus* quanto *Choloepus* são mamíferos lentos e arborícolas de grandes peculiaridades  
56 em seus sistemas orgânicos, os quais, ainda carecem de descrições minuciosas, sobretudo  
57 no que tange aos sistemas fundamentais para o funcionamento do organismo, como o  
58 cardiovascular (Gyton e Hall, 1997).

59 Os bradipodídeos são presentes, em quase sua totalidade de espécies, no Brasil (Amorim,  
60 2000), podendo-se destacar *Bradypus variegatus*, a preguiça-comum, com forte  
61 ocorrência no nordeste do país (Cabral, 2000). Esses animais têm sido alvo frequente de  
62 acidentes, sendo a eletrocussão o mais comum em virtude das ações antrópicas, que  
63 fragmentam e destroem os habitats, aproximando as espécies silvestres dos centros  
64 urbanos (Fuentes e Hockings, 2010; Xavier *et al.*, 2010; Pereira, 2015).

65 Os bradipodídeos realizam importantes interações mutualísticas com mariposas, fungos  
66 e algas verdes (Suutari *et al.*, 2010; Pauli *et al.*, 2014). Participam, ainda, da dieta natural  
67 de felinos, serpentes e grandes aves de rapina. O impacto sobre sua população associa-se,  
68 consequentemente, ao desequilíbrio dessas relações tróficas (Hayssen, 2010; Marchini *et*  
69 *al.*, 2011; Zibetti e Lima, 2013; Tavares *et al.*, 2016).

70 A fim de fornecer dados que auxiliem no conhecimento a ser aplicado no tratamento de  
71 preguiças doentes ou vítimas de ferimentos, bem como de favorecer o entendimento do  
72 comportamento desses animais atrelado aos seus achados anatômicos, realizou-se o  
73 estudo do coração de *B. variegatus*, abrangendo a morfologia, morfometria e topografia  
74 do órgão, bem como aspectos dos vasos da base e do pericárdio.

## 75 MATERIAL E MÉTODOS

76 Foram utilizadas no estudo preguiças da espécie *B. variegatus*, 15 cadáveres e quatro  
77 espécimes hígidos, para dissecação e radiografia digital, respectivamente. A pesquisa foi  
78 devidamente cadastrada no Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético e do  
79 Conhecimento Tradicional Associado (SinGen), sob nº A21069D, e foi executada  
80 mediante a autorização da Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade Federal  
81 Rural de Pernambuco (CEUA/UFRPE), nº 50/2018. Contou, ainda, com a liberação do  
82 Centro de Triagem de Animais Silvestres da Agência Estadual de Meio Ambiente  
83 (CETAS/CPRH), nº 02/2017, e do Sistema de Autorização e Informação em  
84 Biodiversidade do Instituto Chico Mendes (SisBio/ICMBio), nº 46665/10. Todas as  
85 etapas foram adequadamente fotodocumentadas e para fins de denominação, utilizou-se  
86 as determinações do Internacional Committee on Veterinary Gross Anatomical  
87 Nomenclature, Nomina Anatômica Veterinária, 2017.

88 A dissecação foi realizada na Área de Anatomia do Departamento de Morfologia e  
89 Fisiologia Animal da Universidade Federal Rural de Pernambuco (DMFA/UFRPE). Para  
90 a descrição das estruturas cardíacas, foram utilizados 15 cadáveres, sendo cinco machos  
91 adultos, nove fêmeas adultas e uma jovem, fixados em formaldeído a 20% e conservados  
92 em tanques de solução salina a 30%, pertencentes ao acervo da Área de Anatomia. Os  
93 exemplares foram recebidos a partir do CETAS/CPRH, após óbito natural. Os animais  
94 receberam uma incisão sagital mediana no tórax, com subsequente rebatimento da pele,  
95 da musculatura e das costelas, a fim de se observar o coração *in situ* e determinar as  
96 peculiaridades da forma, das faces, da topografia e das principais artérias e veias presentes  
97 na base do órgão, apontando suas respectivas esqueletopias. Foi, ainda, identificado o  
98 pericárdio.

99 Posteriormente, o coração foi retirado da cavidade e dissecado para identificação de suas  
100 estruturas externas e realização de mensurações, como o comprimento dorsoventral e a  
101 distância entre o sulco coronário e o ápice. Analisou-se, ainda, a largura e o perímetro,  
102 sendo medidos, respectivamente, no nível da porção média do órgão e na altura do sulco  
103 coronário. Para as referidas mensurações, utilizou-se paquímetro de aço  
104 (150mm/0,02mm) e, exclusivamente para a verificação do perímetro, o coração foi  
105 circundado com linha zero pré-lavada que, em seguida, foi medida com régua. Para fins  
106 de análises de proporção, obteve-se o comprimento corporal dos cadáveres, com fita  
107 métrica, sendo este, a distância entre os espaços, occiptoatlântico e sacrococcígeo. Os  
108 dados morfométricos obtidos basearam-se no trabalho de Silva *et al.* (2016).

109 Em quatro animais hígdos, uma fêmea adulta, duas jovens e um macho jovem, viventes  
110 em condição de semi-cativeiro, mantidos pelo Instituto Preguiça de Garganta Marrom, no  
111 Zoológico do Recife, localizado no Parque Estadual de Dois Irmãos, Recife-PE, foram  
112 realizados exames de radiografia digital do tórax para obtenção de dados topográficos e  
113 biométricos do coração. Os animais ficaram abraçados à chapa, segurados por um  
114 tratador, devidamente protegido com colete e colar de chumbo. O aparelho portátil de  
115 radiografia utilizado foi o Serv Imagem, com conversão direta e resolução de 7,86  
116 Mpixel. O software possui o pacote DICOM 3,0 completo. As projeções foram  
117 laterolateral e dorsoventral. Os exames aconteceram no próprio recinto dos animais, no  
118 zoológico, para evitar o estresse dos mesmos com transporte.

## RESULTADOS

119

120 A partir da análise dos dados reunidos com a pesquisa, constatou-se que os bichos-  
 121 preguiça *B. variegatus* têm o tórax rígido, achatado no sentido laterolateral e levemente  
 122 no sentido dorsoventral, com um diâmetro que visivelmente vai aumentando  
 123 caudalmente. O coração é situado no mediastino médio, com seu ápice deslocado para o  
 124 antímero esquerdo. Este órgão apresenta formato cônico, com achatamento laterolateral,  
 125 e posiciona-se obliquamente ao esterno, com a base crânio lateral direita, voltada para o  
 126 dorso e o ápice afilado caudo lateral esquerdo, direcionado para o ventre (Fig. 1). Os  
 127 achados radiográficos apontaram que os bradipodídeos têm o coração deslocado em  
 128 sentido caudal, quando comparado ao cão e ao gato.

129

130

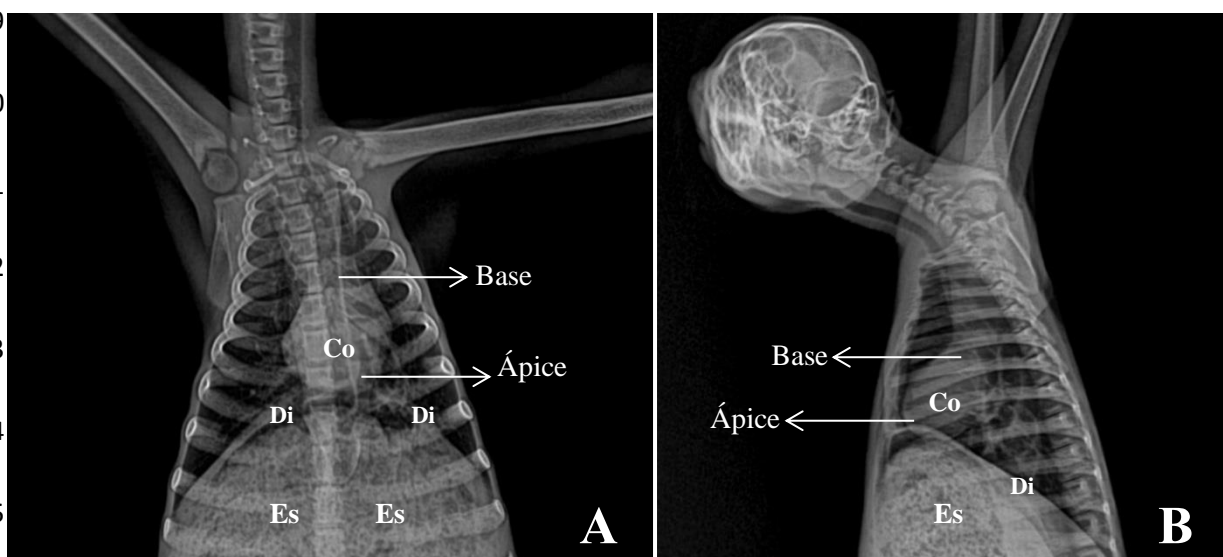
131

132

133

134

135



136 **Figura 1.** Imagens de radiografias digitais do tórax do bicho-preguiça *Bradypus*  
 137 *variegatus* jovem, indicando a base e o ápice cardíaco e evidenciando o deslocamento do  
 138 coração para o antímero esquerdo. A- Projeção dorsoventral. B- Projeção laterolateral.  
 139 Coração (Co), diafragma (Di), estômago (Es).

140 Foi observada variação na esqueletopia cardíaca dos espécimes estudados, tanto nos  
 141 animais dissecados quanto nos indivíduos vivos radiografados. Observou-se que, nos  
 142 cadáveres, a base do coração situava-se no 4º espaço intercostal em  $\cong 11\%$  (1) das fêmeas  
 143 adultas, na fêmea jovem e em 20% (1) dos machos. No 5º espaço, em  $\cong 89\%$  (8) das  
 144 fêmeas adultas e 80% (4) dos machos. Com relação ao ápice, evidenciou-se estar  
 145 localizado no 5º espaço intercostal em 20% (1) dos machos. No 6º espaço, em  $\cong 44\%$  (4)

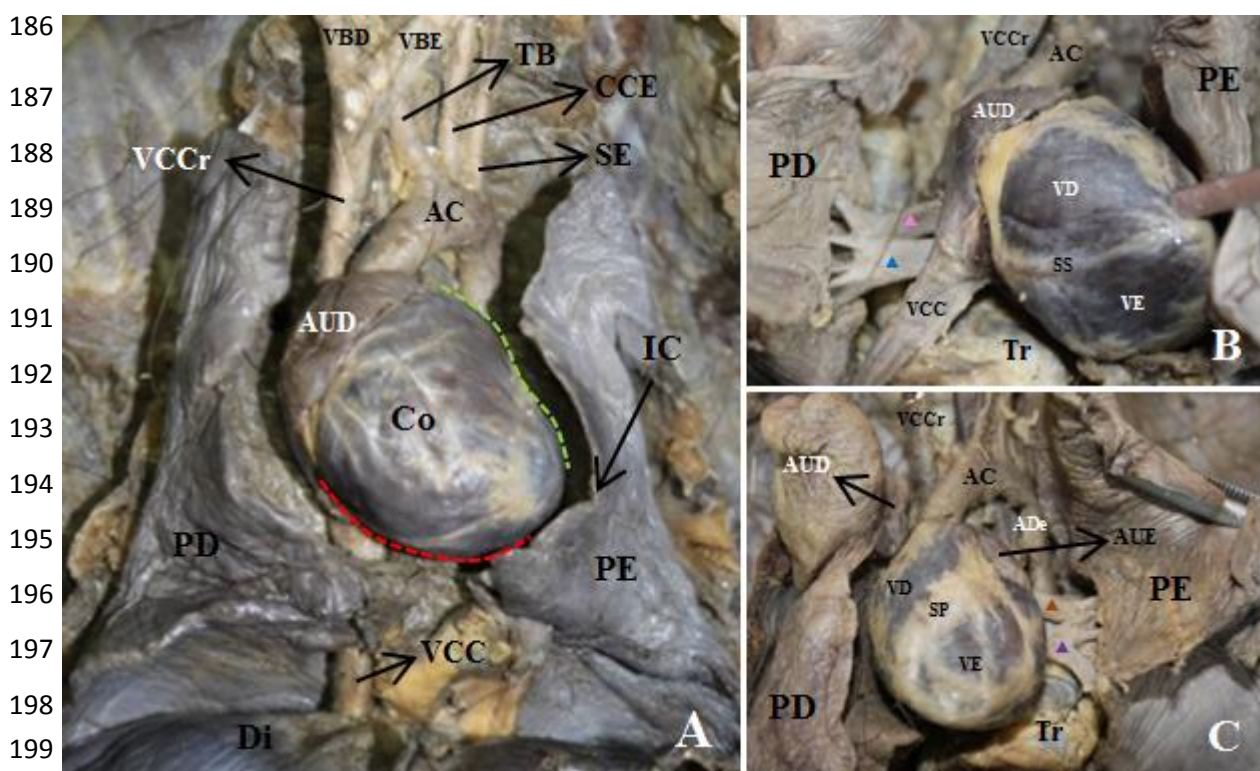
146 das fêmeas adultas e 60% (3) dos machos. No nível do 7º espaço intercostal, em 56% (5)  
147 das fêmeas adultas, na fêmea jovem e em 20% (1) dos machos. Nos espécimes  
148 radiografados, constatou-se que a silhueta cardíaca se encontrava, na projeção  
149 laterolateral, do 5º ao 7º espaço intercostal no macho e na fêmea adulta, enquanto que nas  
150 jovens, o órgão localizava-se do 5º ao 8º espaço. Na projeção dorsoventral, o coração do  
151 macho apresentou-se entre o 4º e o 6º espaço, enquanto que em duas das fêmeas, uma  
152 jovem e uma adulta, o órgão encontrava-se entre o 5º e o 7º espaço. Na fêmea jovem  
153 restante, o coração foi visualizado entre o 5º e o 8º espaço.

154 Os vasos da base do coração foram identificados nos animais dissecados, estando o tronco  
155 pulmonar posicionado ventralmente à aorta ascendente, enquanto que as veias e artérias  
156 pulmonares foram encontradas dorsalmente às veias cavas, cranial e caudal. A artéria  
157 aorta, após emergir do coração, curva-se para a esquerda, formando o arco aórtico, o qual,  
158 em todos os exemplares dissecados, emitiu três ramos, sendo eles o tronco  
159 braquiocefálico (que originou a artéria carótida comum direita e a artéria subclávia  
160 direita), a artéria carótida comum esquerda e a subclávia esquerda. O arco continua  
161 caudalmente com a aorta descendente. O tronco pulmonar, por sua vez, bifurca-se nas  
162 duas artérias pulmonares, direita e esquerda, enquanto a veia cava cranial recebe,  
163 imediatamente antes de sua entrada no coração, a veia ázigos, encontrada no antímero  
164 direito do tórax (Fig. 2 e Fig. 3).

165 Nos exemplares analisados, verificou-se que as preguiças possuem duas veias  
166 pulmonares, sendo uma direita e uma esquerda (Fig. 2). Estas, assim como as artérias  
167 pulmonares, contam com discrepâncias em sua angioarquitetura antes de adentrarem e  
168 após emergirem, respectivamente, no hilo pulmonar em ambos os antímeros. Neste  
169 contexto, percebeu-se que a artéria pulmonar direita bifurcou-se em dois ramos em  $\cong 67\%$   
170 (6) das fêmeas adultas, na fêmea jovem e em 40% (2) dos machos e apresentou três ramos  
171 em  $\cong 33\%$  (3) das fêmeas adultas e 60% (3) dos machos. A artéria pulmonar esquerda  
172 bifurcou-se na fêmea jovem em 56% (5) das adultas e em 80% (4) dos machos e triplicou-  
173 se em  $\cong 44\%$  (4) das fêmeas adultas e 20% (1) dos machos.

174 No que tange às veias pulmonares, identificou-se que, no antímero direito, o vaso é  
175 formado pela anastomose de dois ramos em  $\cong 44\%$  (4) das fêmeas adultas; de três ramos  
176 na fêmea jovem,  $\cong 33\%$  (3) das adultas e 60% (3) dos machos. Sendo formada por quatro

177 ramos em 40% (2) dos machos e segue como vaso único até a base do coração em  $\cong 22\%$   
 178 (2) das fêmeas adultas. A veia pulmonar esquerda constitui-se a partir da confluência de  
 179 dois ramos em  $\cong 33\%$  (3) das fêmeas adultas e na jovem. Essa mesma veia forma-se pela  
 180 junção de três ramos em  $\cong 44\%$  (4) das fêmeas adultas e 80% (4) dos machos e através de  
 181 quatro ramos em  $\cong 11\%$  (1) das fêmeas adultas. A veia pulmonar esquerda pode, ainda,  
 182 emergir do pulmão como um só vaso, tal como foi registrado em  $\cong 11\%$  (1) das fêmeas  
 183 adultas. Em 20% (1) dos machos, notou-se um arranjo peculiar dos ramos ao formar a  
 184 veia pulmonar esquerda: dois ramos confluem formando um único vaso, que se bifurca e  
 185 torna a se anastomosar, constituindo a referida veia.



200 **Figura 2.** Fotomacrografias da morfologia externa do coração de bichos-preguiça  
 201 *Bradypus variegatus* adultos. A - Posicionamento do coração em meio às demais  
 202 estruturas torácicas. B - Vista da face cardíaca direita. C - Vista da face cardíaca esquerda.  
 203 Coração (Co), ventrículo direito (VD), ventrículo esquerdo (VE), sulco subsinuoso (SS),  
 204 sulco paraconal (SP), margem cardíaca cranial (----), margem cardíaca caudal (----),  
 205 aurícula direita (AUD), aurícula esquerda (AUE), arco aórtico (AC), tronco  
 206 braquiocefálico (TB), artéria carótida comum esquerda (CCE), artéria subclávia esquerda  
 207 (SE), aorta descendente (ADe), veia braquiocefálica direita (VBD), veia braquiocefálica  
 208 esquerda (VBE), veia cava cranial (VCCr), veia cava caudal (VCC), artéria pulmonar

209 direita (▲), artéria pulmonar esquerda (▲), veia pulmonar direita (▲), veia pulmonar  
 210 esquerda (▲), pulmão direito (PD), pulmão esquerdo (PE), incisura cardíaca (IC),  
 211 diafragma (Di), traqueia (Tr).

212

213

214

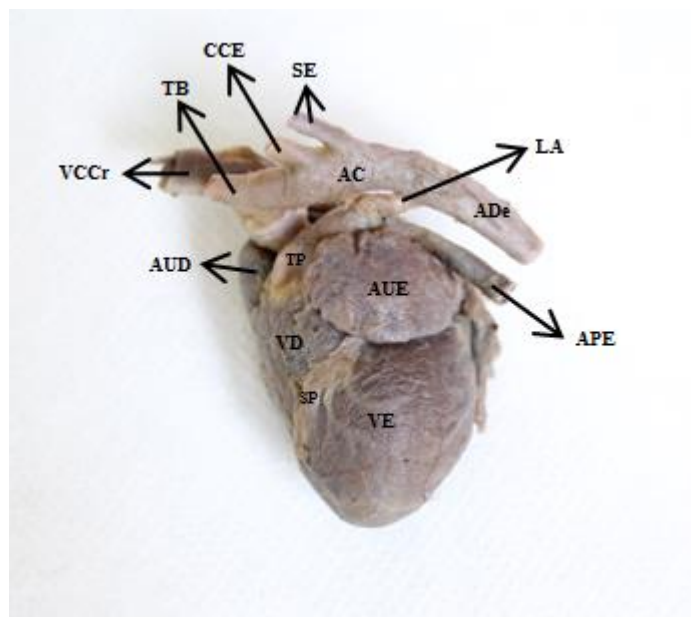
215

216

217

218

219



220 **Figura 3.** Fotomacrografia da face esquerda do coração do bicho-preguiça *Bradypus*  
 221 *variegatus* adulto, indicando a presença do ligamento arterioso. Ventrículo direito (VD),  
 222 ventrículo esquerdo (VE), sulco paraconal (SP), aurícula direita (AUD), aurícula  
 223 esquerda (AUE), tronco pulmonar (TP), artéria pulmonar esquerda (APE), ligamento  
 224 arterioso (LA), arco aórtico (AC), tronco braquiocéfálico (TB), artéria carótida comum  
 225 esquerda (CCE), artéria subclávia esquerda (SE), aorta descendente (ADe), veia cava  
 226 cranial (VCCr).

227 A artéria aorta e o tronco pulmonar, assim como as veias cavas e pulmonares, saem e  
 228 chegam, respectivamente, no coração com esqueletopia correspondente à base do órgão.  
 229 O tronco pulmonar, em particular, demonstrou diferenças entre os espécimes quanto à  
 230 posição de sua bifurcação, originando as artérias pulmonares na altura do 4º espaço  
 231 intercostal na fêmea jovem,  $\cong 11\%$  (1) das adultas e 20% (1) dos machos. Em  $\cong 67\%$  (6)  
 232 das fêmeas adultas e 60% (3) dos machos, a bifurcação do tronco se deu no nível do 5º  
 233 espaço intercostal, enquanto que em  $\cong 22\%$  (2) das fêmeas adultas e 20% (1) dos machos  
 234 ocorreu na altura do 6º espaço. O ligamento arterioso foi visualizado em todos os animais  
 235 dissecados, apresentando localização semelhante à origem das artérias pulmonares (Fig.  
 236 3).

237 As artérias e veias pulmonares passam pelo hilo do pulmão em posições diferenciadas  
238 entre os animais estudados. No antímero esquerdo foi descrita a entrada e saída desses  
239 vasos na altura do 5º espaço intercostal em  $\cong 11\%$  (1) das fêmeas adultas. No 6º espaço,  
240 na fêmea jovem,  $\cong 11\%$  (1) das adultas e 40% (2) dos machos. No 7º espaço, em  $\cong 11\%$   
241 (1) das fêmeas adultas. No intervalo entre o 4º e 5º espaço, em 20% (1) dos machos. Do  
242 5º ao 6º, em  $\cong 44\%$  (4) das fêmeas adultas e 40% (2) dos machos. Do 6º ao 7º, em  $\cong 22\%$   
243 (2) das fêmeas adultas. No antímero direito, os vasos relacionam-se ao hilo no nível do  
244 5º espaço intercostal em  $\cong 11\%$  (1) das fêmeas adultas. No 6º, em  $\cong 44\%$  (4) das fêmeas  
245 adultas e 60% (3) dos machos. Nos intervalos do 5º ao 6º espaço, em  $\cong 22\%$  (2) das fêmeas  
246 adultas. Do 6º ao 7º, na fêmea jovem,  $\cong 22\%$  (2) das adultas e em 40% (2) dos machos.

247 Através dos dados morfométricos obtidos por meio dos cadáveres, observou-se que as  
248 dimensões do coração são proporcionais à idade e ao comprimento do animal, sendo  
249 maiores nos adultos do que no jovem. Entre os sexos, no entanto, foram vistas médias  
250 discretamente maiores nos machos, exceto para a largura do órgão. Os números  
251 correspondentes às medidas realizadas nos espécimes dissecados seguem detalhados na  
252 tabela 1. Nas radiografias dos exemplares vivos, constatou-se que a silhueta cardíaca se  
253 mostrou pouco maior na fêmea adulta (5,94mm) do que nas jovens (5,9mm e 5,65mm).  
254 Entretanto, esses valores foram inferiores ao mensurado para o macho jovem (6,48mm).

255 O coração dos bradipodídeos conta com um escasso revestimento de tecido adiposo e faz  
256 sintopia ventral com os pulmões, o esterno e as cartilagens costais. Dorsalmente,  
257 relaciona-se com a aorta torácica, o tronco pulmonar, o esôfago, os brônquios, a veia cava  
258 caudal, a traqueia, as veias e as artérias pulmonares. Lateralmente, no antímero direito,  
259 encontra-se com o pulmão direito. No antímero esquerdo, com o pulmão correspondente,  
260 o qual é comprimido pelo coração, resultando na incisura cardíaca. Cranialmente, depara-  
261 se com a veia cava cranial, os pulmões, a aorta ascendente e o arco aórtico. Caudalmente,  
262 repousa sobre o diafragma, de modo que a contração desse músculo auxilia na expulsão  
263 do sangue do coração. Pôde-se identificar no órgão, as faces direita (atrial) e esquerda  
264 (auricular) e as margens cranial e caudal. Foi observado o sulco coronário entre átrios e  
265 ventrículos, e entre estes últimos foi constatada a presença dos sulcos subsinuoso e  
266 paraconal, sendo o primeiro destro e o segundo sinistro (Fig. 2). O coração é envolvido  
267 pelo pericárdio, sendo visto nas preguiças dois ligamentos, o esternopericárdico e o  
268 frenicopericárdico (Fig. 4).



269 **Tabela1.** Dimensões do coração e comprimento corporal de bichos-preguiça *Bradypus*  
 270 *variegatus* dissecados

Variáveis Morfométricas	Média±Desvio Padrão (cm)		
	Fêmea Jovem	Fêmeas Adultas	Machos Adultos
Comprimento Dorsoventral do Coração	3,08*	3,44±0,60	3,59±0,43
Distância entre o Sulco Coronário e o Ápice Cardíaco	1,84*	2,60±0,42	2,65±0,46
Largura do Coração	2,28*	2,60±0,42	2,57±0,15
Perímetro Cardíaco	7,10*	8,65±0,98	8,70±0,68
Comprimento Corporal	30,00*	45,40±4,67	46,20±4,49

271 \* Indica que não há desvio padrão por se tratar de um único espécime mensurado.

## 272 DISCUSSÃO

273 Os bradipodídeos apresentam o coração em forma e localização, de modo geral,  
 274 semelhante aos demais mamíferos terrestres, ou seja, o órgão é cônico e situado no  
 275 mediastino médio (Cruvinel *et al.*, 2008; Ávila *et al.*, 2010; Dyce *et al.*, 2010; Pinheiro *et*  
 276 *al.*, 2014; Pereira *et al.*, 2016). Todavia, numa observação mais detalhada, pode-se  
 277 afirmar que o coração difere, em sua extremidade, entre os representantes da classe em  
 278 questão, sendo o ápice afilado nas preguiças e arredondado no cão (*Canis lupus*  
 279 *familiaris*) (Carvalho *et al.*, 2002) e no tamanduá-de-colete (*Tamandua tetradactyla*)  
 280 (Pinheiro *et al.*, 2014). Entre os répteis, entretanto, como a tartaruga-verde (*Chelonia*  
 281 *mydas*), o coração é piramidal (Braz *et al.*, 2013). Nos bichos-preguiça, o órgão tem o  
 282 achatamento laterolateral, típico dos quadrúpedes, mesmo esses xenartras possuindo o  
 283 tórax levemente comprimido dorsoventralmente (Dyce *et al.*, 2010). Essa característica  
 284 implica com as colocações de Davis (1964), que associam a forma do coração à do tórax,  
 285 e não aos variados hábitos das espécies. Nos mamíferos aquáticos, o órgão é amplamente

286 largo e achatado, sendo essa uma adaptação à vida na água que oferece um menor risco  
 287 de deformidade mediante a pressão hidrostática. Pode-se, inclusive, descrever a presença  
 288 de ápice bífido em representantes da família Phocidae (Rowlatt, 1990; Drabek e Bums,  
 289 2002).

290

291

292

293

294

295

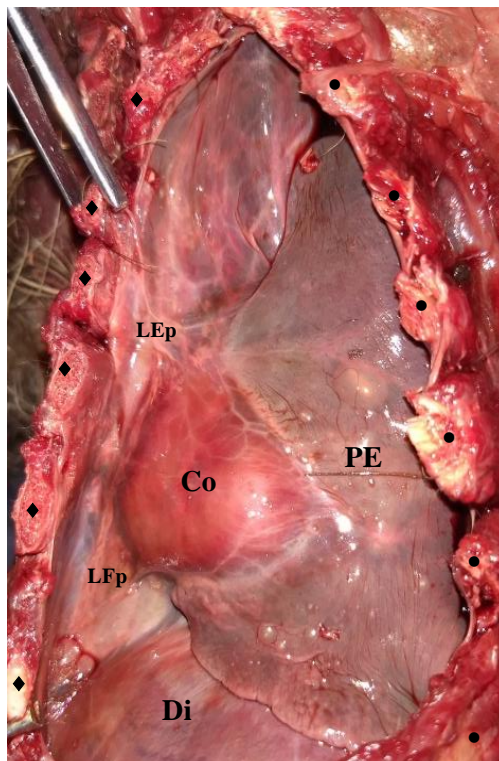
296

297

298

299

300



301 **Figura 4.** Fotomacrografia do antímero esquerdo do tórax aberto do bicho-preguiça  
 302 *Bradypus variegatus* adulto, demonstrando os ligamentos, esternopericárdico e  
 303 frenicopericárdico. Coração (Co), pulmão esquerdo (PE), cartilagem costal (♦), costela  
 304 (●), ligamento esternopericárdico (LEp), ligamento frenicopericárdico (LFp), diafragma  
 305 (Di).

306 Assim como a paca (*Agouti paca*), a preguiça tem o coração posicionado obliquamente,  
 307 voltado para o antímero esquerdo. No roedor, o órgão está posicionado do 1º ao 5º espaço  
 308 intercostal (Ávila *et al.*, 2010). Para os ruminantes, está do 2º ao 5º e, em equinos,  
 309 encontra-se 2º ao 6º espaço, podendo haver variações de acordo com o tamanho do  
 310 coração nas raças (Dyce *et al.*, 2010). Em carnívoros, como o cão, foi descrito  
 311 estendendo-se da 3ª costela ao 6º espaço intercostal (Dyce *et al.*, 2010). No gato (*Felis*  
 312 *catus*), por sua vez, está da 3ª e 4ª costelas até a 6ª ou 7ª (Dyce *et al.*, 2010), enquanto que  
 313 no lobo-marinho-do-sul (*Arctocephalus australis*) (Guimarães, 2009) e no macaco-prego

314 (*Sapajus apella*) (Furtado *et al.*, 2017) está da 3<sup>a</sup> à 7<sup>a</sup>. Em suínos, foi observado estando  
315 da 2<sup>a</sup> à 5<sup>a</sup> costela (Dyce *et al.*, 2010). No grupo dos xenartras, o tamanduá-de-colete  
316 (Pinheiro *et al.*, 2014) e o tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) (Cruvinel *et*  
317 *al.*, 2008), apresentam o coração disposto do 3<sup>o</sup> ao 5<sup>o</sup> espaço intercostal. Na preguiça-  
318 comum, localiza-se mais caudalmente, havendo espécimes em que a base do órgão foi  
319 identificada no nível do 5<sup>o</sup> e o ápice na altura do 8<sup>o</sup> espaço intercostal. Essa característica  
320 parece estar relacionada ao fato do diâmetro torácico ser pequeno a nível da cintura  
321 escapular, para favorecer uma maior amplitude de movimentos nos membros torácicos, a  
322 partir da articulação entre o úmero e a escápula. Nesses animais lentos, as diferentes  
323 esqueletopias do coração e dos grandes vasos possivelmente estão associadas às  
324 discrepâncias do número de vértebras torácicas dos bradipodídeos, podendo apresentar  
325 de 14 a 15 vértebras, nas quais se articulam costelas que se estendem pela cavidade  
326 abdominal, proporcionando fixação para o estômago, evitando que ele se volta contra o  
327 tórax quando as preguiças assumem posturas contrárias a gravidade, o que poderia  
328 dificultar os mecanismos respiratórios e cardíacos, dado o peso significativo do estômago  
329 (Freitas, 2018). Segundo Dyce *et al.* (2010) é importante avaliar a topografia cardíaca das  
330 espécies, pois sua variação pode resultar na necessidade da aplicação de métodos distintos  
331 para a realização e interpretação dos resultados do exame clínico.

332 A saída dos grandes vasos na região da base cardíaca na preguiça-comum diferiu do  
333 observado no jacaré-do-pantanal (*Caiman yacare*) (Alves *et al.*, 2016), que conta com  
334 uma duplicidade da artéria aorta. E mostrou-se semelhante ao descrito para o mão-pelada  
335 (*Procyon cancrivorus*) (Pereira *et al.*, 2016). No entanto, esse carnívoro apresenta  
336 emergindo do arco aórtico o tronco braquiocefálico e a artéria subclávia esquerda. Essa  
337 conformação é diferente da analisada nos bradipodídeos utilizados nesta pesquisa, em que  
338 o arco aórtico origina o tronco braquiocefálico direito, a artéria carótida comum esquerda,  
339 a artéria subclávia esquerda e continua-se com a aorta descendente. Apesar de todos os  
340 exemplares dissecados terem demonstrado tal arranjo arterial, variações foram descritas  
341 por Albuquerque *et al.* (2018). Os autores relataram espécimes em que do arco se  
342 originaram o tronco braquiocefálico direito e carotídeo comum esquerdo e a artéria  
343 subclávia esquerda, assemelhando-se ao visto no mão-pelada (Pereira *et al.*, 2016). E  
344 ainda identificaram, em um dos animais, um tronco bibraquiocefálico. Na jaguatirica  
345 (*Leopardus pardalis*), o arco aórtico origina o tronco braquiocefálico (do qual emergem

346 a carótida comum esquerda e um tronco comum à artéria subclávia direita e carótida  
347 comum direita) e a artéria subclávia esquerda (Martins, *et al.* 2010). Esses arranjos de  
348 ramos do arco aórtico das preguiças, tão variados, devem estar ligados aos processos  
349 evolutivos que originaram as espécies arborícolas, todavia, estudos complementares são  
350 necessários.

351 Diferenças nas ramificações do arco aórtico foram também observadas no cão, no qual,  
352 na ausência do tronco braquiocefálico, há o surgimento de um tronco bicarotídeo, da  
353 artéria subclávia esquerda e da direita ou há a emergência de dois troncos, um bicarotídeo  
354 e outro bisubclávio (Oliveira *et al.*, 2001; Filadelpho *et al.*, 2006). A ausência do tronco  
355 braquiocefálico também foi percebida no avestruz (*Struthio camelus*) (Soares *et al.*, 2010)  
356 e no peru (*Meleagres* spp.) (Dyce *et al.*, 2010), tendo essas aves, artérias braquiocefálicas  
357 não originadas de um tronco. Entre a aorta e o tronco pulmonar foi visto, na preguiça, o  
358 ligamento arterioso, o que foi também observado nos estudos de Guimarães (2009) em  
359 lobos-marinhos-do-sul jovens e adultos.

360 No presente estudo, em *B. variegatus* foi descrita a existência de duas veias pulmonares,  
361 uma direita e uma esquerda, contestando o analisado no mão-pelada, que possui quatro  
362 veias adentrando o átrio esquerdo. Ao se tratar do átrio direito, esses mamíferos  
363 apresentam a semelhança dessa câmara cardíaca receber o sangue drenado pelas veias  
364 cavas, cranial e caudal, tendo a primeira a confluência da veia ázigos antes de sua entrada  
365 no átrio (Pereira *et al.*, 2016). Na paca, entretanto, Ávila *et al.* (2010) identificaram duas  
366 veias cavas craniais, uma direita e uma esquerda, além da veia cava caudal. Nesse roedor,  
367 a veia ázigos desemboca na veia cava direita, que recolhe o sangue da cava esquerda antes  
368 de atingir o átrio direito. Segundo Pinheiro *et al.* (2014), nos tamanduás-de-coleira foi  
369 evidenciada nesta câmara a chegada da veia cava caudal e das veias pulmonares, o que  
370 diverge consideravelmente do descrito para os demais mamíferos (Ávila *et al.*, 2010;  
371 Pereira *et al.*, 2016).

372 As preguiças têm o coração circundado pelos pulmões, assim como o tamanduá-de-colete  
373 (Pinheiro *et al.*, 2014) e o tamanduá-bandeira (Cruvinel *et al.*, 2008). Nesses pilosos, foi  
374 constatada a similaridade na existência dos sulcos, subsinuoso e paraconal nas faces  
375 cardíacas, direita e esquerda, respectivamente. Em se tratando do revestimento de gordura  
376 do coração, *B. variegatus* assemelha-se aos macacos-prego (Furtado *et al.*, 2017), cujo

377 tecido é escasso e diferencia-se dos avestruzes (Soares *et al.*, 2010), nos quais a cobertura  
378 é espessa.

379 De modo geral, os eutérios possuem o coração envolvido pelo pericárdio, que emite  
380 prolongamentos que se ligam a estruturas adjacentes ao órgão. As preguiças, em especial,  
381 contam com dois ligamentos, o esternopericárdico e o frenicopericárdico, que se prendem  
382 ao esterno e ao diafragma, respectivamente. Nos animais não humanos, estes ligamentos  
383 são comuns, de modo que, o esternopericárdico, presente em equinos, limita o  
384 deslocamento cardíaco e o frenicopericárdico, nos carnívoros, confere a estes uma maior  
385 liberdade de movimento do ápice do coração (Ávila *et al.*, 2010; Dyce *et al.*, 2010; König  
386 e Liebich, 2020). No caso dos humanos, há ainda um terceiro ligamento, o  
387 vertebropericárdico (Di Dio, 2004).

388 A partir da análise morfométria do coração de *B. variegatus*, constatou-se que o tamanho  
389 do órgão foi diretamente proporcional à idade e ao comprimento do animal e independe  
390 do sexo, o que também foi encontrado por Guimarães (2009) no lobo-marinho-do-sul. Ao  
391 comparar os dados obtidos nas preguiças com aqueles apurados noutros mamíferos,  
392 observou-se que o coração desses xenartras mantém dimensões similares ao da paca, o  
393 segundo maior roedor brasileiro, cuja medida craniocaudal é de  $3,58\text{cm} \pm 0,39$  e  
394 laterolateral de  $2,66\text{cm} \pm 0,47$  (Ávila *et al.*, 2010). Sendo menor do que a mensuração feita  
395 em tamanduás-de-colete, nos quais o órgão apresentou 6cm de comprimento e 3cm de  
396 largura (Pinheiro *et al.*, 2014). Estes pilosos, todavia, tendem a ter o tamanho corporal  
397 maior do que o da preguiça-comum (Wetzel, 1985; Cubas *et al.*, 2007; Pinheiro *et al.*,  
398 2014). Nesta, a extensão cardíaca não apresentou grande variação entre os espécimes,  
399 como é vista em equinos, nos quais os puros-sangue têm o órgão de tamanho superior aos  
400 daqueles de tração (Dyce *et al.*, 2010).

401 Nas preguiças, o coração ocupa um volume significativo do tórax, não apresentando  
402 discrepâncias funcionais ao se correlacionar com as dimensões desses animais. O que não  
403 ocorre com suínos, cujo órgão é consideravelmente pequeno, o que tem sido associado à  
404 predisposição desses mamíferos, a síndrome da morte súbita (Dyce *et al.*, 2010). Pode-se  
405 citar também os avestruzes (Soares *et al.*, 2010), cujo coração é grande, e esse volume  
406 considerável deve-se ao fato dessas aves apresentarem grande porte e serem corredoras.

407

408

## CONCLUSÃO

409 *B. variegatus* apresenta o coração com características gerais compatíveis aos demais  
410 quadrúpedes, mesmo apresentando o tórax com leve achatamento dorsoventral. O órgão  
411 de formato cônico, com dimensões proporcionais a idade e tamanho do animal, conta com  
412 variações topográficas que são acompanhadas pelos grandes vasos e seus arranjos  
413 vasculares. O coração está posicionado obliquamente no mediastino médio, deslocado  
414 para a esquerda e possui as faces, direita e esquerda e as margens, cranial e caudal. Além  
415 disso, é revestido pelo pericárdio, o qual apresenta os ligamentos esternopericárdico e  
416 frenicopericárdico e ocupa uma grande área do tórax, sendo em sua maior parte envolvido  
417 pelos pulmões.

418

## AGRADECIMENTOS

419 Ao Programa de Pós-Graduação em Biociência Animal do DMFA/UFRPE, bem como a  
420 Área de Anatomia da referida Universidade, por proporcionarem o desenvolvimento  
421 deste trabalho. Ao CETAS/CPRH, pela doação dos cadáveres de *B. variegatus*. Ao  
422 Instituto Preguiça de Garganta Marrom, ao Zoológico do Recife-PE e ao professor  
423 Fabrício Bezerra de Sá, pelo apoio nos exames com os espécimes vivos. Ao professor  
424 Ademar de Amorim Júnior, pela revisão dos termos anatômicos. E a veterinária Luiza  
425 Leão, pela realização das radiografias digitais.

426

## REFERÊNCIAS

427 ALBUQUERQUE, PV; SENA, DGF; BRAZ, RS. et al. Ramos do arco aórtico e da aorta  
428 torácica em bicho-preguiça (*Bradypus variegatus*). *Arquivo Brasileiro de Medicina*  
429 *Veterinária e Zootecnia*, v.70, n.4, p.1203-1211, 2018.

430 ALVES, AC; RIBEIRO, DBCL; COTRIN, JV. et al. Descrição morfológica do coração  
431 do jacaré-do-pantanal (*Caiman yacare* Daudin, 1802) proveniente de zoológico.  
432 *Pesquisa Veterinária Brasileira*, n.36, p.8-14, 2016.

433 AMORIM, MJAAL. A placenta da preguiça, *Bradypus variegatus* – Shinz, 1825. 2000.  
434 Tese - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, São  
435 Paulo.

- 436 ÁVILA, BHP; MACHADO, MRF; OLIVEIRA, FS. Descrição anátomo-topográfica do  
437 coração da paca (*Agouti paca*). *Acta Scientiae Veterinariae*, v.38, n.2, p.191-195, 2010.
- 438 BRAZ, JKFS; QUEIROZ, MSM; OLIVEIRA, MF; MOURA, CEB. Morfometria do  
439 coração e dos vasos da base e sua implicação no mergulho em *Chelonia mydas*. *Pesquisa*  
440 *Veterinária Brasileira*, v.33, p.32-38, 2013.
- 441 CABRAL, MCC. *Compilação sobre a mastofauna do estado de Pernambuco. Recife.*  
442 2000. 65f. Especialização - Universidade Federal de Pernambuco, Recife.
- 443 CARVALHO, LMM; SOUSA, AL; ANDRADE, PHE. et al. Morfometria cardíaca  
444 externa em cães adultos. *Revista Pesquisa em Foco*, v.10, n.2, p.47-51, 2002.
- 445 CRUVINEL, CAT; FRANCO, FN; MELO, APF. Aspectos anatômicos do coração e  
446 artérias coronárias do Tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*, Linnaeus, 1758).  
447 In: CONGRESSO NACIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E CONGRESSO  
448 INTERNACIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 8., 6., 2008, Botucatu. *Anais...*  
449 Botucatu: [s.n] 2008. (Resumo).
- 450 CUBAS, ZS; SILVA, JCR; CATÃO-DIAS, JL. Tratado de animais selvagens. São Paulo:  
451 Roca, 2007.
- 452 DAVIS, DD. Anatomy of the heart in bears (Ursidae), and factors influencing the form  
453 of the Mammalian heart. *Gegenbaurs Morphol. Jahrb*, v.106, p.553-568, 1964.
- 454 DI DIO, LJA. Tratado de anatomia aplicada. v. 2. São Paulo: Póluss, 2004.
- 455 DRABEK, CM; BURNS, JM. Heart and aorta morphology of the deep-diving hooded  
456 seal (*Cystophora cristata*). *Canadian Journal of Zoology*, v.80, p.2030-2036, 2002.
- 457 DYCE, KM; SACK, WO; WENSING, CJG. Tratado de anatomia veterinária. Rio de  
458 Janeiro: Elsevier, 2010.
- 459 FILADELPHO, AL; CAMPOS, VJM; GUAZZELLI-FILHO, J. et al. Ausência do tronco  
460 braquiocefálico em cão (*Canis familiaris*). *Revista Científica Eletrônica de Medicina*  
461 *Veterinaria*, n.7, 2006.
- 462 FREITAS, KB. *Estudo das variações anátomo-radiográficas do esqueleto do bicho-*  
463 *preguiça-de-garganta-marrom (Bradypus variegatus, Schinz, 1825).* 2018. 37f.  
464 Monografia (Curso de Medicina Veterinária) - Universidade Federal da Paraíba, Areia.

- 465 FUENTES, A; HOCKINGS, KJ. The ethnoprimateological approach in primatology. *Am.*  
466 *J. Primatol*, v.72, n.10, p.841-847, 2010.
- 467 FURTADO, DFS; VASCONCELOS, LDP; BRANCO, E; LIMA, AR. Anatomia  
468 cardíaca e ramificações da aorta em macaco-prego (*Sapajus apella*). *Biotemas*, v.30, n.4,  
469 p.83-93, 2017.
- 470 GARDNER, AL. Order Pilosa. In: WILSON, DE; REEDER, DM. *Mammal Species of*  
471 *the World*. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2005. p.100-103.
- 472 GUIMARÃES, JP. *Análise morfológica e ultra-estrutural do coração do lobo-marinho-*  
473 *do-sul (Arctocephalus australis, Zimmermann, 1793)*. 2009. 99f. Tese (Doutorado em  
474 Anatomia dos Animais Domésticos e Silvestres) – Faculdade de Medicina Veterinária e  
475 Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- 476 GYTON, AC; HALL, JE. *Fisiologia humana e mecanismo das doenças*. 6. ed. Rio de  
477 Janeiro: Guanabara Koogan, 1997.
- 478 HAYSEN, V. *Bradypus variegatus* (Pilosa: Bradypodidae). *Mammalian Species*, v.42,  
479 p.19–32, 2010.
- 480  
481 KÖNIG, HE; LIEBICH, HG. *Anatomia veterinária dos animais domésticos: texto e atlas*  
482 *colorido*. 7. ed. New York: Thieme, 2020.
- 483 MARCHINI, S; CAVALCANTI, S; PAULA, RC. *Predadores silvestres e animais*  
484 *domésticos: Guia prático de convivência*. Brasília: ICMBio, 2011.
- 485 MARTINS, DM; LIMA, AR; PINHEIRO, LL. et al. Descrição morfológica dos ramos  
486 colaterais do arco aórtico e suas principais ramificações em *Leopardus pardalis*. *Acta*  
487 *Veterinaria Brasilica*, v.4, n.2, p.74-77, 2010.
- 488 OLIVEIRA, FS; MACHADO, MRF; BORGES, EM; OLIVEIRA, D. Variação  
489 anatômica da artéria subclávia direita de cão - Relato de caso. *Ars veterinaria*, v.17, n.2,  
490 p.83-85, 2001.
- 491 PAULI, JN; MENDOZA, JE; STEFFAN, SA. et al. A syndrome of mutualism reinforces  
492 the lifestyle of a sloth. *Proc. R. Soc. B.*, v. 281, p. 1-6, 2014.



- 493 PEREIRA, KF. *Antrozoologia e hematologia de preguiças-comum (Bradypus*  
494 *variegatus) de áreas urbanas*. 2015. 46f. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal) -  
495 Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais.
- 496 PEREIRA, KF; TERRA, DRS; FERREIRA, LS. et al. Anatomia do coração e vasos da  
497 base de *Procyon cancrivorus*. *Arquivos do MUNDI*, v.20, n.3, p.1-12, 2016.
- 498 PINHEIRO, GS; BRANCO, E; PEREIRA, LC; LIMA, AR. Morfologia, topografia e  
499 irrigação do coração do *Tamandua tetradactyla*. *Arquivo Brasileiro de Medicina*  
500 *Veterinária e Zootecnia*, v.66, n.4, p.1105-1111, 2014.
- 501 ROWLATT, U. Comparative anatomy of the heart of mammals. *Zoological Journal of*  
502 *the Linnean Society*, v.98, p.73-110, 1990.
- 503 SILVA, EV.CAMPOS, DB; OLIVEIRA, CC. et al. Morfometria do coração do *Bradypus*  
504 *variegatus* (Preguiça-de-Garganta-Marrom)., Goiás. In: CONGRESSO BRASILEIRO  
505 DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE CLÍNICOS VETERINÁRIOS DE PEQUENOS  
506 ANIMAIS, 37., 2016, Goiânia. *Anais ...Goiânia: [sn] 2016*.
- 507 SOARES, GL; OLIVEIRA, D; BARALDI-ARTONI, SM. Aspectos da anatomia do  
508 coração do avestruz. *Ars Veterinaria*, v.26, n.1, p.38-42, 2010.
- 510 SUUTARI, M; MAJANEVA, M; FEWER, DP. et al. Molecular evidence for a diverse  
511 green algal community growing in the hair of sloths and a specific association with  
512 *Trichophilus welckeri* (Chlorophyta, Ulvophyceae). *BMC Evolutionary Biology*, v.10,  
513 n.86, p.2-12. 2010.
- 514 TAVARES, FE; MONTENEGRO, MMV; JERUSALINSKY, L. (Orgs.). Plano de ação  
515 nacional para conservação dos mamíferos da mata atlântica central. Brasília: ICMBio,  
516 2016.
- 517 WETZEL, RM. The identification and distribution of recent Xenarthra (=Edentata). In:  
518 MONTGOMERY, GG. (ed.). The evolution and ecology of armadillos, sloths, and  
519 vermilinguas. Washington: Smithsonian Institution Press, 1985. p. 5-21.
- 520 XAVIER, GAA; AMORA, TD; VALENÇA, YM; CABRAL, MCC. Apreensões de  
521 preguiças *Bradypus variegatus* SCHINZ, 1825 e casos de acidentes com choques  
522 elétricos envolvendo estes animais na Mesorregião Metropolitana do Recife,  
523 Pernambuco. In: SEABRA, GF; SILVA, JAN; MENDONÇA, ITL (org.). A conferência

- 524 da Terra: aquecimento global, sociedade e biodiversidade. V. I. João Pessoa: Editora  
525 Universitária da UFPB, 2010. p. 301-308.
- 526 ZIBETTI, VK; LIMA, EPP. Fundamentos de ecologia e tecnologia de tratamento de  
527 resíduos. Pelotas: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, Rede e-Tec  
528 Brasil, 2013.

## **CAPÍTULO II**

Artigo- Anatomia macroscópica interna e avaliação elétrica do coração de *Bradypus variegatus*

Segundo as normas da revista Acta Scientiae Veterinariae

1 **Anatomia macroscópica interna e avaliação elétrica do coração de *Bradypus variegatus***

2 Internal macroscopic anatomy and electrical evaluation of the *Bradypus variegatus* heart

3 Priscilla Virgínio de Albuquerque<sup>1</sup> (<https://orcid.org/0000-0003-0531-7122>), Rinaldo

4 Cavalcante Ferri<sup>2</sup> (<https://orcid.org/0000-0002-7770-9312>), Richelle da Silva Braz<sup>3</sup>

5 (<https://orcid.org/0000-0002-7838-9656>), Emanuela Polimeni de Mesquita<sup>4</sup>

6 (<https://orcid.org/0000-0002-6166-7947>), Sandra Maria de Torres<sup>5</sup> ([7 \[0001-5468-8478\]\(https://orcid.org/0001-5468-8478\)\), Mauricéa do Carmo Tschá<sup>1</sup> \(<https://orcid.org/0000-0002-1606-1436>\),](https://orcid.org/0000-</a></p></div><div data-bbox=)

8 Ademar Afonso de Amorim Júnior<sup>6</sup> (<https://orcid.org/0000-0001-5230-0505>) & Marleyne

9 José Afonso Accioly Lins Amorim<sup>1</sup> (<https://orcid.org/0000-0002-7113-0377>)

10 \*Artigo baseado em Tese apresentada pelo primeiro autor em cumprimento parcial dos  
11 requisitos para o Doutorado. <sup>1</sup>Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal da  
12 Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife-PE. <sup>2</sup>Hospital Veterinário Universitário da  
13 Universidade Federal do Agreste de Pernambuco, Garanhuns-PE. <sup>3</sup>Pós-Graduação em Cirurgia  
14 de Tecidos Moles em Cães e Gatos da Associação Nacional dos Clínicos Veterinários de  
15 Pequenos Animais, São Paulo-SP. <sup>4</sup>Laboratório de Anatomia e Patologia Animal da  
16 Universidade Federal do Agreste de Pernambuco, Garanhuns-PE. <sup>5</sup>Departamento de Medicina  
17 Veterinária da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife-PE. <sup>6</sup>Departamento de  
18 Medicina da Faculdade Tiradentes, Jaboatão dos Guararapes-PE. CORRESPONDÊNCIA: P.V.  
19 Albuquerque [priscilla2009w@hotmail.com]. Departamento de Morfologia e Fisiologia  
20 Animal da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Rua Dom Manuel de Medeiros, s/n -  
21 Dois Irmãos, CEP 52171-900, Recife-PE.

22

## RESUMO

23 **Introdução:** A espécie *Bradypus variegatus* apresenta propriedades anatomofisiológicas  
24 peculiares e muitos aspectos de seus sistemas orgânicos, ainda precisam ser esclarecidos,

25 sobretudo no que se refere ao sistema cardiovascular, dada sua participação nas atividades  
26 vitais. A ação antrópica desordenada tem tido consequências drásticas nas populações de  
27 preguiças e é cada vez mais comum a necessidade de tratar animais doentes e feridos. Para tal,  
28 ressalta-se a importância de saber suas características. Sendo assim, propôs-se com este estudo  
29 descrever as estruturas macroscópicas internas do coração da preguiça, bem como, mensurar as  
30 paredes ventriculares e indicar a atividade elétrica do órgão.

31 **Material, métodos e resultados:** Para as dissecações foram utilizados 15 cadáveres de *B.*  
32 *variegatus*, sendo uma fêmea jovem, nove adultas e cinco machos adultos, pertencentes a Área  
33 de Anatomia do Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal (DMFA/UFRPE), onde após  
34 fixados e conservados, os espécimes receberam uma incisão sagital mediana no tórax, seguida  
35 do rebatimento das partes moles e retirada de costelas para o acesso ao coração. O órgão foi  
36 removido da cavidade e seccionado medianamente, para identificação de sua anatomia interna.  
37 As paredes ventriculares e septo interventricular foram medidos com paquímetro de aço  
38 (150mm/0,02mm). E para determinação do perfil elétrico, foi feito o exame de  
39 eletrocardiograma em cinco preguiças *B. variegatus* saudáveis, viventes em condições de semi-  
40 cativo no Zoológico do Recife-PE. Os eletrodos foram colocados nas regiões, escapulares e  
41 glúteas dos animais que ficaram abraçados a um tratador durante o procedimento, realizado no  
42 próprio recinto do Zoológico, através de um aparelho portátil. Com base nos dados obtidos, as  
43 preguiças apresentam as câmaras cardíacas separadas por septos, todavia entre átrios e  
44 ventrículos, em ambos os antímeros, existem os óstios atrioventriculares, onde são encontradas  
45 as valvas, sendo compostas por três válvulas na direita e duas na esquerda. Os átrios são  
46 praticamente lisos em seu interior e têm sua cavidade aumentada pelas aurículas, sendo à direita  
47 maior que a esquerda, estas possuem uma quantidade maior de músculos pectíneos em relação  
48 aos átrios. Os ventrículos contam com trabéculas e músculos papilares, sendo três no direito e  
49 dois no esquerdo. Esses músculos prendem as cordas tendíneas que se ligam as válvulas. Não

50 foi evidenciada a existência de trabécula septo marginal. A espessura da parede do ventrículo  
51 esquerdo, bem como, aquela do septo interventricular, demonstraram-se superiores a espessura  
52 da parede do ventrículo direito, independentemente da idade ou sexo dos animais. Com base  
53 nos registros eletrocardiográficos, os bichos-preguiça apresentaram ritmo sinusal, com a  
54 frequência cardíaca entre 67 e 100bpm. O eixo elétrico variou de  $-60^\circ$  a  $-90^\circ$ . A onda P mostrou-  
55 se mais suave que o complexo QRS. Enquanto que o segmento S-T foi classificado como  
56 isoeletrico. A onda T demonstrou-se + e predominantemente  $>$  ou  $=$  a 25% da onda S, o que  
57 caracterizou uma deflexão do QRS, do tipo rS tanto nas fêmeas, quanto nos machos.

58 **Discussão:** As características gerais das câmaras cardíacas na preguiça assemelham-se ao  
59 observado nos demais mamíferos domésticos e silvestres. Entretanto, a presença da musculatura  
60 pectínea associada aos átrios e aurículas diferencia-se do observado em mamíferos como a paca  
61 e o mão-pelada e em aves, como o avestruz, que contam com estruturas trabeculares nessas  
62 cavidades. O número de válvulas nas preguiças é igual aquele do tamanduá-de-colete. Todavia,  
63 este possui trabécula septo marginal, não visualizada em *B. variegatus*. De acordo com os  
64 achados eletrocardiográficos, o ritmo demonstrou-se sinusal, mas bem inferior ao observado no  
65 macaco-prego, que também mantém hábitos arborícolas.

66 **Palavras-Chave:** Xenarthra, preguiça-comum, anatomia interna, coração, eletrocardiograma.

## 67 **ABSTRACT**

68 **Background:** The *Bradypus variegatus* species presents peculiar anatomophysiological  
69 properties and many aspects of its organic systems still need to be clarified, especially regarding  
70 the cardiovascular system, given its participation in vital activities. Disorderly anthropic action  
71 has had drastic consequences in sloth populations and the need to treat sick and injured animals  
72 is increasingly common. To this end, the importance of knowing its characteristics is  
73 emphasized. Therefore, this study proposed to describe the internal macroscopic structures of

74 the sloth's heart, as well as to measure the ventricular walls and indicate the electrical activity  
75 of the organ.

76 **Material, methods and results:** For the dissections, 15 *B. variegatus* cadavers were used, one  
77 young female, nine adults and five adult males, belonging to the Área de Anatomia do  
78 Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal (DMFA/UFRPE), where after fixed and  
79 preserved, the specimens received a midsagittal incision in the chest, followed by soft tissue  
80 folding and removal of ribs to access the heart. The organ was derived from the cavity and  
81 sectioned sagittal medially to identify its internal anatomy. Ventricular walls and  
82 interventricular septum were measured with a steel caliper (150mm/0.02mm). An  
83 electrocardiogram was performed to determine the electrical profile on five healthy *B.*  
84 *variegatus* sloths, living under semi-livestock conditions at the Recife-PE Zoo. The electrodes  
85 were taken from the regions, scapular and glutes of the animals that were called hugging a  
86 keeper during the procedure, carried out in the Zoo itself, using a portable device. Based on the  
87 data obtained, sloths have cardiac chambers separated by septa, however between atria and  
88 ventricles, in both antimeres, there are atrioventricular ostia, where valves are found, consisting  
89 of three valves on the right and two on the left. The atria are practically smooth inside and have  
90 their cavity enlarged by the atria, the right being larger than the left, these having a greater  
91 amount of pectineal muscles in relation to the atria. The ventricles have trabeculae and papillary  
92 muscles, three on the right and two on the left. These muscles hold the tendinous chords that  
93 connect the valves. The existence of trabeculae marginal septum was not evidenced. The  
94 thickness of the wall of the left ventricle, as well as that of the interventricular septum, proved  
95 to be greater than the thickness of the wall of the right ventricle, regardless of the age or sex of  
96 the animals. Based on the electrocardiographic recordings, the sloths presented sinus rhythm,  
97 with a heart rate between 67 and 100bpm. The electrical axis ranged from  $-60^{\circ}$  to  $-90^{\circ}$ . The P  
98 wave is smoother than the QRS complex. While the S-T segment was classified as isoelectric.

99 The T wave was shown to be + and predominantly > or = at 25% of the S wave, which  
100 characterized an rS type QRS deflection in both females and males.

101 **Discussion:** The general characteristics of the cardiac chambers in sloths are similar to those  
102 observed in other domestic and wild mammals. However, the presence of pectineal muscles  
103 associated with the atria and auricles differs from that observed in mammals such as the paca  
104 and raccoon and in birds such as the ostrich, which have trabecular structures in these cavities.  
105 The number of valves in sloths is equal to the anteater. However, it has a marginal trabeculae  
106 septum, not seen in *B. variegatus*. According to the electrocardiographic findings, the rhythm  
107 was sinus, but much lower than that observed in the capuchin monkey, which also maintains  
108 arboreal habits.

109 **Keywords:** Xenarthra, common sloth, internal anatomy, heart, electrocardiogram.

## 110 INTRODUÇÃO

111 Os bichos-preguiça do gênero *Bradypus*, superordem Xenarthra, caracterizam-se pela  
112 presença de três dedos nos membros torácicos [17]. São habitantes do neotrópico, sendo o Brasil  
113 detentor de quase todas as espécies do táxon [2, 8]. Esses mamíferos de hábito arborícola e  
114 movimentos lentos, apresentam particularidades anatômicas e fisiológicas, muitas das quais,  
115 ainda contam com grandes lacunas a serem preenchidas [30, 28, 31]. Entre elas, pode-se  
116 destacar, os aspectos do sistema cardiovascular, devido sua valiosa importância para o  
117 desenvolvimento das atividades vitais [21].

118 A ação antrópica desordenada tem impactado todo ecossistema e as preguiças têm  
119 sofrido consideravelmente com as investidas dos seres humanos em seu habitat [24, 13, 35].  
120 Como consequência dessa condição é observada a aproximação desses animais aos centros das  
121 cidades, o que está relacionado, sobretudo, ao crescente número de acidentes, que quando não



122 leva a óbito, deixa o espécime fragilizado. A necessidade de tratar os bichos-preguiça feridos e  
123 doentes, acentua a importância de conhecer suas características [15, 39, 26].

124 Neste contexto, propõe-se identificar as estruturas macroscópicas internas do coração  
125 da preguiça *Bradypus variegatus*, conhecida como preguiça-comum [38], mediante sua grande  
126 área de distribuição na América Latina [8], bem como, obter dados morfométricos das paredes  
127 ventriculares e apontar, a partir de eletrocardiogramas, os aspectos da atividade elétrica do  
128 coração desses mamíferos.

## 129 MATERIAL E MÉTODOS

### 130 *Dissecação e Mensuração*

131 Foram utilizados neste trabalho, 15 cadáveres de bichos-preguiça *B. variegatus*, sendo  
132 uma fêmea jovem, nove adultas e cinco machos adultos. Os animais foram recebidos do Centro  
133 de Triagem de Animais Silvestres da Agência Estadual de Meio Ambiente (CETAS/CPRH),  
134 após morte natural e compõem o acervo da Área de Anatomia do Departamento de Morfologia  
135 e Fisiologia Animal da Universidade Federal Rural de Pernambuco (DMFA/UFRPE), onde se  
136 realizaram as dissecações. Uma vez recebidos, os cadáveres foram fixados com formaldeído a  
137 20% e conservados em solução salina a 30%. Eles receberam uma incisão sagital mediana, da  
138 abertura cranial do tórax ao limite caudal do processo xifoide, seguida da formação de janelas  
139 laterais, rebatimento dos tecidos moles e retirada de costelas, para o acesso ao coração. Em cada  
140 um dos espécimes, o órgão foi retirado da cavidade e seccionado medianamente para  
141 identificação e descrição de suas estruturas internas, com o auxílio de uma lupa. Foram ainda  
142 realizadas as medidas da espessura das paredes ventriculares e do septo interventricular. As  
143 referidas mensurações basearam-se no estudo de [34] e para realizá-las utilizou-se um  
144 paquímetro de aço (150mm/0,02mm).

145



169 visualizadas apenas duas. A existência de valvas também foi constatada na aorta e no tronco  
170 pulmonar, sendo composta por três válvulas semilunares, em ambos (Figura 1).

171 Os átrios apresentam a parede interna predominantemente lisa, com poucos músculos  
172 pectíneos, concentrados em maior quantidade no direito. Essas câmaras cardíacas ligam-se às  
173 aurículas, que aumentam a cavidade atrial, sendo à direita excedente a esquerda em tamanho e  
174 predominância de músculos pectíneos. No que diz respeito aos ventrículos, suas paredes  
175 internas possuem muitas trabéculas cárneas, sobretudo no esquerdo. Apresentando também,  
176 músculos papilares, sendo três no ventrículo direito e dois no esquerdo, o que corresponde ao  
177 número de válvulas. Nestas se predem as cordas tendíneas que partem dos músculos papilares  
178 (Figura 1). Nas preguiças dissecadas foi constatada a ausência de trabécula septo marginal.

179 Através da análise de dados morfométricos coletados nos cadáveres, os quais podem ser  
180 vistos detalhados na tabela 1, identificou-se que a espessura da parede do ventrículo esquerdo,  
181 bem como, aquela do septo interventricular são superiores a espessura da parede do ventrículo  
182 direito, independentemente da idade ou sexo dos animais (Figura 1).

183 Mediante o estudo dos traçados eletrocardiográficos, observou-se, a partir das  
184 derivações frontais, que o ritmo cardíaco de todos os bichos-preguiça utilizados, foi sinusal,  
185 com variação na frequência de batimentos. Sendo observado 82bpm na fêmea adulta, 67bpm e  
186 86bpm nas jovens, além de 100bpm e 93bpm nos machos. O eixo elétrico também apresentou  
187 diferenças, estando em  $-60^\circ$  na fêmea adulta e um dos machos e em  $-90^\circ$  nos demais animais  
188 examinados. A onda P mostrou-se mais suave que o complexo QRS, o que está associado a  
189 maior massa muscular característica dos ventrículos, e conseqüentemente, a sinalização mais  
190 forte da despolarização dessas câmaras em relação a dos átrios. Em todos os animais a trajetória  
191 do impulso elétrico manteve-se preservada, com a detecção de todas as ondas em intervalos  
192 aceitáveis. O segmento S-T foi classificado como isoeletrico. Enquanto que, a onda T  
193 demonstrou-se + e predominantemente  $>$  ou  $=$  a 25% da onda S, o que caracterizou uma

194 deflexão do QRS, do tipo rS tanto nas fêmeas, quanto nos machos. Os dados relacionados às  
 195 ondas, obtidos através do eletrocardiograma seguem discriminados na tabela 2.

196 **Tabela 1.** Espessuras das paredes ventriculares e do septo interventricular de bichos-preguiça  
 197 *Bradypus variegatus* dissecados.

Variáveis Morfométricas	Média±Desvio Padrão (cm)		
	Fêmea Jovem	Fêmeas Adultas	Machos Adultos
Espessura da Parede Ventricular Direita	0,11*	0,13±0,03	0,12±0,01
Espessura da Parede Ventricular Esquerda	0,39*	0,43±0,11	0,42±0,04
Espessura do Septo Interventricular	0,34*	0,57±0,29	0,45±0,03

198 \* Indica que não há desvio padrão, por se tratar de um único espécime mensurado.

199

200 **Tabela 2.** Dados de intervalo e quantidade de movimento das ondas, obtidos a partir de traçados  
 201 eletrocardiográficos de bichos-preguiça *Bradypus variegatus* saudáveis.

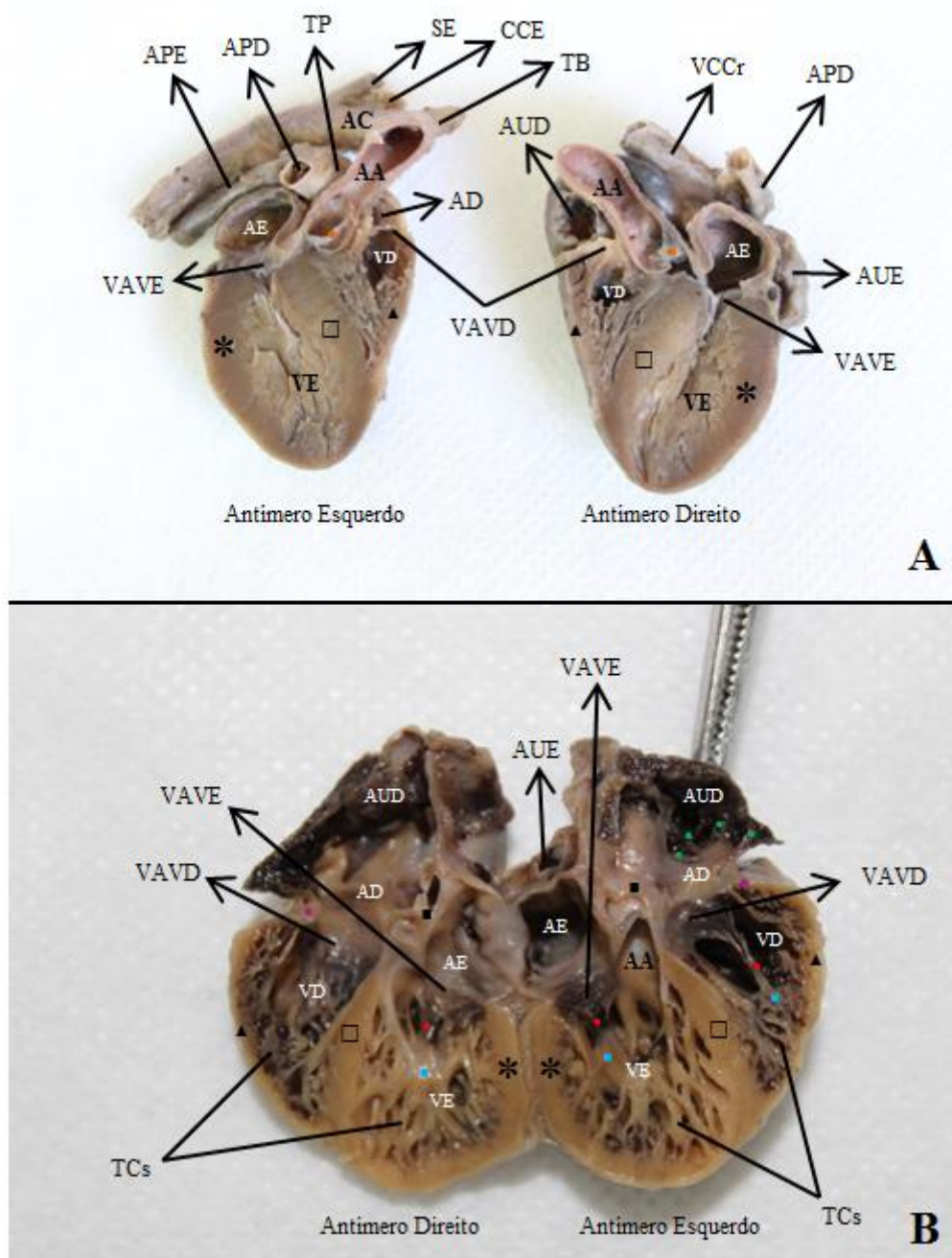
Ondas Elétricas	Intervalo (s) e Quantidade de Movimento (mV)				
	Fêmea (J) 1	Fêmea (J) 2	Fêmea (A)	Macho (J) 1	Macho (J) 2
Onda P	0,05s x 0,1mV	0,05s x 0,06mV	0,057s x 0,1mV	0,043s x 0,09mV	0,05s x 0,1mV
Intervalo P-R	0,12s	0,12s	0,09s	0,11s	0,127s
Complexo QRS	0,07s x R (0,13mV); S (0,20mV)	0,067s x R (0,1mV); S (0,16mV)	0,077s x R (0,1mV); S (0,3mV)	0,06s x R (0,14mV); S (0,17mV)	0,077s x R (0,14mV); S (0,44mV)
Intervalo Q-T	0,18s	0,197s	0,217s	0,13s	0,22s
Onda T	0,05mV	0,04mV	0,06mV	0,12mV	0,15mV

202 (J) corresponde a jovem e (A) a adulta.

203

204

205  
 206  
 207  
 208  
 209  
 210  
 211  
 212  
 213  
 214  
 215  
 216  
 217  
 218  
 219  
 220  
 221  
 222  
 223  
 224  
 225  
 226  
 227  
 228  
 229  
 230  
 231  
 232  
 233  
 234  
 235  
 236  
 237  
 238  
 239  
 240  
 241  
 242



**Figura 1.** Fotomacrografias de corações em corte sagital mediano (A e B), de bichos-preguiça *Bradypus variegatus* adultos, indicando a morfologia e as estruturas internas do órgão Átrio direito (AD), átrio esquerdo (AE), aurícula direita (AUD), aurícula esquerda (AUE), septo interatrial (▪), músculos pectíneos (•), artéria aorta (AA), valva aórtica (◦), arco aórtico (AC), tronco braquiocefálico (TB), artéria carótida comum esquerda (CCE), artéria subclávia esquerda (SE), tronco pulmonar (TP), artéria pulmonar direita (APD), artéria pulmonar esquerda (APE), veia cava cranial (VCCr), septo atrioventricular (◦), ventrículo direito (VD), ventrículo esquerdo (VE), septo interventricular (□), parede do ventrículo direito (▲), parede

243 do ventrículo esquerdo (\*), valva atrioventricular direita (VAVD), valva atrioventricular  
244 esquerda (VAVE), cordas tendíneas (•), músculos papilares (•), trabéculas cárneas (TCs).

245

246

## DISCUSSÃO

247 Com base nas características internas do coração, pôde-se notar em *B. variegatus* a  
248 presença dos átrios e ventrículos, separados por septos, assim como evidenciado para  
249 mamíferos domésticos e silvestres [12, 29, 27]. Os átrios apresentam-se internamente,  
250 praticamente lisos corroborando com os estudos no avestruz (*Struthio camelus*) [36], na paca  
251 (*Agouti paca*) [3] e no mão-pelada (*Procyon cancrivorus*) [27]. No entanto, nesses animais, no  
252 átrio direito foi analisada a existência de projeções musculares dispostas longitudinalmente,  
253 igual a trabéculas, enquanto que nas preguiças foi descrita uma pequena quantidade de  
254 músculos pectíneos, estando as trabéculas limitadas aos ventrículos. No morcego-frutívoro-do-  
255 Egito (*Rousettus aegyptiacus*) [1], foi visualizada a presença de uma reduzida câmara triangular  
256 no átrio direito, o seio venoso, que recebe o sangue das veias cavas superiores, presentes na  
257 espécie. Para o avestruz, especificamente, foi identificada uma maior extensão do átrio  
258 esquerdo, o que não se assemelha as preguiças [36]. E no pinguim-de-magalhães (*Spheniscus*  
259 *magellanicus*), os átrios apresentam a musculatura pectínea desenvolvida [19].

260 O ventrículo esquerdo, nos bradipodídeos, possui uma parede mais espessa, o que foi  
261 igualmente percebido no mão-pelada [27] e no avestruz [36]. Podendo-se notar na preguiça e  
262 na paca [3], apenas dois músculos papilares nesta câmara, enquanto que no ventrículo direito  
263 foram evidenciados três destes músculos, no xenartra em questão. Nesse, a partir dessas  
264 projeções musculares surgem às cordas tendíneas que se prendem nas valvas atrioventriculares,  
265 em ambos os antímeros, sendo três válvulas à direita e duas à esquerda, como no tamanduá-de-  
266 colete (*Tamandua tetradactyla*) [29] e no macaco-prego (*Sapajus apella*) [16]. Estes  
267 representantes eutérios mantêm ainda em comum, a presença das valvas, aórtica e do tronco  
268 pulmonar constituídas de três válvulas semilunares cada, o que se repete no lobo-marinho-do-

269 sul (*Arctocephalus australis*) [19]. Tal morfologia está presente também em aves, como  
270 analisado por [36], todavia, nos avestruzes estudados por eles, a valva atrioventricular direita é  
271 formada através de uma prega da musculatura da parede do ventrículo e não apresenta cordas  
272 tendíneas presas a ela. Entre os mamíferos aquáticos, no entanto, a baleia-minke (*Balaenoptera*  
273 *acutorostrata*) [23], tem no complexo valvar atrioventricular esquerdo, a ocorrência de cordas  
274 tendíneas organizadas compactamente, o que limita o volume de outras estruturas ventriculares.  
275 Para essa espécie pode-se ainda observar um músculo papilar acessório.

276 Em lagartos *Liolaemus lutzae* e *Tropidurus torquatus* [4], mesmo apresentando apenas  
277 três câmaras cardíacas, dois átrios e um ventrículo, há algumas semelhanças com o xenartra  
278 utilizado neste estudo, tais como, a presença do septo interatrial e da valva atrioventricular presa  
279 a cordas tendíneas.

280 A massa atrial e ventricular é separada por um esqueleto fibroso. Nas preguiças, assim  
281 como no morcego-frutívoro-do-Egito [1], não foi evidenciada a calcificação desse esqueleto,  
282 como ocorre em bovinos adultos (*Bos taurus*) [12, 22], com a formação dos ossos cardíacos.

283 As trabéculas cárneas são numerosas nos ventrículos dos bradipodídeos, assemelhando-  
284 se ao tamanduá-de-colete [29]. Porém, a trabécula septo marginal foi observada no mão-pelada  
285 [27], na paca [3], quati (*Nassua nassua*) [37] e no tamanduá-de-colete [29], não sendo vista no  
286 bicho-preguiça. Essa ausência parece está associada ao tórax compacto, que naturalmente limita  
287 a expansão ventricular durante a diástole, e ao coração pequeno desses pilosos, que aparenta  
288 não necessitar de meios para encurtar o trajeto das fibras condutoras dos impulsos elétricos.

289 O avestruz [36], também apresenta as trabéculas nos ventrículos, sendo ainda mais  
290 desenvolvidas que aquelas encontradas nos mamíferos. Nessas aves, assim como nas preguiças,  
291 pôde-se comprovar a maior espessura da parede ventricular esquerda em relação à direita, assim  
292 como foi observado no morcego-frutívoro-do-Egito [1], só que nestes, a espessura do septo  
293 interventricular é considerável, merecendo destaque entre os mamíferos. No lobo-marinho-do-

294 sul [20], as trabéculas apresentam uma organização peculiar, com o aspecto de rede, uma vez  
295 que, se organizam como finas faixas musculares. Essa conformação não foi, até então, descrita  
296 para nenhum outro mamífero.

297 Com base nos resultados dos exames de eletrocardiograma realizados nos bichos-  
298 preguiça nesta pesquisa, percebeu-se que o ritmo cardíaco se demonstrou sinusal e os  
299 batimentos variaram de 67 a 100bpm, entre o jovem e os adultos, fêmeas e machos. Esses dados  
300 corroboram os achados de [33], que também utilizaram animais não anestesiados, e obtiveram  
301 uma média de  $81 \pm 18$ bpm, para a preguiça-comum. Não obstante a metodologia utilizada pelos  
302 autores, segue aquela proposta por [11], onde os animais ficavam sentados numa cadeira  
303 experimental, que segundo eles imitava bem uma posição corriqueira da espécie nas árvores. O  
304 procedimento realizou-se numa sala de experimentação, com alguns artifícios para auxiliar na  
305 aclimatação das preguiças, que durou alguns dias. Todavia, tal condicionamento difere do  
306 utilizado neste estudo, em que, na ocasião do exame, os animais ficaram abraçados a um  
307 tratador, pelo qual já estavam adaptados a serem manejados, no próprio recinto onde vivem  
308 para que o procedimento fosse executado, interferindo minimamente nos hábitos cotidianos dos  
309 espécimes.

310 A partir dos laudos conseguidos, observou-se que a frequência cardíaca é menor nas  
311 fêmeas que nos machos, assim como observado por [5] para o tatu-galinha (*Dasybus*  
312 *novemcinctus*). Em outro xenartra, o tamanduá-do-norte (*Tamandua mexicana*) [25], foi  
313 constatado no animal anestesiado 82bpm, estando esse número compatível com os valores  
314 obtidos para preguiças não anestesiadas.

315 Os dados eletrocardiográficos deste trabalho foram conseguidos através de derivações  
316 frontais, sendo analisados bons traçados, mesmo em vista a dificuldade da captação das ondas  
317 em meio à espessura e rigidez da pele e a contração muscular. Esses percalços a percepção do  
318 exame foram também relatados por [10], em seu estudo com *Bradypus tridactylus*.



319 Ao comparar os traçados de eletrocardiograma obtidos nos bradipodídeos, com aqueles  
320 identificados por [33], notou-se que as médias das durações das ondas apresentam discrepâncias  
321 mínimas, exceto para o intervalo Q-T, onde os autores calcularam 0,38s, enquanto que neste  
322 estudo os animais apresentaram uma média de  $\cong 0,19$ s. Em ambas as pesquisas, a onda T  
323 demonstrou-se sempre positiva. Todavia, para [33] os ângulos dos eixos cardíacos variaram  
324 consideravelmente. Eles alegaram que, tamanha variação se deu em meio a posição sentada em  
325 que se encontravam as preguiças durante o exame, onde o coração, mediante a proximidade ao  
326 diafragma teria assumido uma posição semi-horizontal. Essa condição pode ser associada aos  
327 resultados obtidos neste trabalho, onde o eixo não demonstrou grande variação e os animais  
328 não estavam sentados durante o procedimento.

329 [14] perceberam que em potros, sobreanos, ou seja, novilhos com mais de um ano e  
330 éguas (*Equus ferus caballus*) prenhes, a frequência cardíaca diminui com a idade. Para os  
331 bradipodídeos não se constatou essa característica entre os jovens e o adulto analisados. Nos  
332 equinos, foi observado um menor número de batimentos por minuto em relação às preguiças.  
333 Não obstante, a duração da onda P não apresentou discrepâncias entre estas, sobreanos e éguas.  
334 Os intervalos P-R e Q-T, por sua vez, demonstraram-se maiores nos cavalos que nas preguiças.  
335 Enquanto que, para o complexo QRS foi notada similaridade entre o xenartra e os sobreanos.  
336 O eixo cardíaco, entretanto, é bem diferente entre esses mamíferos, estando em  $-60^\circ$  e  $-90^\circ$  entre  
337 as preguiças e apresentando uma média de  $+16^\circ \pm 67^\circ$  para potros, variando de  $+1^\circ$  e  $+90^\circ$  nos  
338 sobreanos e  $+31^\circ$  e  $+120^\circ$  nas éguas.

339 Ao avaliar os aspectos eletrocardiográficos de antas (*Tapirus terrestris*) [32], sob efeito  
340 dos anestésicos administrados via intramuscular, cloridrato de cetamina 10%, cloridrato de  
341 detomidina 1%, tartarato de butorfanol 1% e adição de sulfato de atropina 1,25%, na presença  
342 de secreção respiratória abundante, concluiu-se que se trata de uma frequência cardíaca de  
343  $63 \pm 22$ bpm, inferior ao das preguiças. A onda P possui tempo semelhante ao dos bradipodídeos,

344 todavia a amplitude desta onda, bem como a duração das demais ondas e intervalos,  
345 demonstraram-se maiores nas antas. Essa superioridade em relação à preguiça foi também  
346 analisada para cães da raça Beagle (*Canis lupus familiaris*) [18]. Tais diferenças, na atividade  
347 cardíaca associam-se as divergências de metabolismo, administração de anestésicos, volume  
348 corporal e tamanho do coração entre esses animais [18, 32].

349 Em macacos-prego [6], após sedação com midazolam e anestesia com propofol, os  
350 batimentos alcançaram  $198,4 \pm 22,9$  bpm, consideravelmente mais elevados que os da preguiça.  
351 Observando-se uma duração da onda P, do complexo QRS e dos intervalos P-R e Q-T  
352 superiores na preguiça-comum, o que corresponde à frequência cardíaca mais lenta nesses  
353 xenartras. A onda T demonstrou-se nos primatas em questão, negativa em 22,2% dos espécimes  
354 e o eixo cardíaco apresentou-se entre  $0^\circ$  e  $104^\circ$ , diferindo dos bradipodídeos. Mesmo ambos  
355 tendo um achatamento torácico dorsoventral, leve nas preguiças e mais acentuado nos macacos-  
356 prego, esses mamíferos possuem perfis eletrocardiográficos bem diferentes. Segundo [14], as  
357 discrepâncias, sobretudo dos eixos cardíacos descritos nas espécies deve-se ao tamanho do  
358 coração, sua posição anatômica e o nível de desenvolvimento físico do animal.

359 Para reptilianos, como a caninana (*Spilotes pullatus*) [9] e a tartaruga-da-amazônia  
360 (*Podocnemis expansa*) [7], a frequência cardíaca apresentou-se de modo geral, menor do que a  
361 observada nos bradipodídeos. Sendo, desta forma, percebido, na serpente um maior tempo para  
362 despolarização ventricular, do que o constatado para as preguiças. Enquanto que, a duração das  
363 ondas, bem como dos intervalos demonstrou-se maior no quelônio. Essas diferenças associam-  
364 se às características anatômicas e fisiológicas próprias destes vertebrados.

## 365 CONCLUSÃO

366 O coração das preguiças *B. variegatus* não possuem em sua anatomia interna, grandes  
367 discrepâncias em relação as características gerais observadas nos mamíferos. Entretanto, esses  
368 xenartras não apresentam a trabécula septo marginal. O septo interventricular e a parede do

369 ventrículo esquerdo excedem em espessura a parede do ventrículo direito. E se tratando da  
370 atividade elétrica do coração, o ritmo do órgão foi sinusal, com frequência cardíaca entre 67 e  
371 100bpm, assemelhando-se ao descrito em outros bradipodídeos e demonstrando-se  
372 consideravelmente inferior ao indicado para o macaco-prego, também adaptado a vida nas  
373 árvores.

374 **Agradecimentos.** Ao Programa de Pós-Graduação em Biociência Animal do DMFA/UFRPE,  
375 bem como a Área de Anatomia da referida Universidade, por possibilitarem a realização deste  
376 estudo. Ao CETAS/CPRH, pela doação dos cadáveres de *B. variegatus*. Ao Instituto Preguiça  
377 de Garganta Marrom, ao Zoológico do Recife-PE e ao professor Fabrício Bezerra de Sá, pelo  
378 apoio nos exames com os animais vivos. Ao professor Ademar de Amorim Júnior, pela revisão  
379 dos termos. E ao veterinário Rinaldo Cavalcante Ferri, pela realização dos eletrocardiogramas.

380 **Aprovação ética.** Para a realização das metodologias propostas contou-se com a autorização da  
381 Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade Federal Rural de Pernambuco  
382 (CEUA/UFRPE), nº 50/2018, o cadastro no Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio  
383 Genético e do Conhecimento Tradicional Associado (SinGen), sob nº A21069D, e a liberação  
384 do CETAS/CPRH, nº 02/2017 e do Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade  
385 do Instituto Chico Mendes (SisBio/ICMBio), nº 46665/10.

386 **Declaração de interesse.** Os autores informam que não há conflitos de interesse, sendo eles os  
387 responsáveis pelo conteúdo e redação do artigo.

## 388 REFERÊNCIAS

389 **1 Alijani B. & Ghassemi F. 2016.** Anatomy and histology of the heart in Egyptian fruit bat  
390 (*Rossetus aegyptiacus*). *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 4(5): 50-56.

- 391 **2 Amorim M.J.A.A.L. 2000.** A placenta da preguiça, *Bradypus variegatus* – Shinz, 1825. São  
392 Paulo, SP. Tese (Doutorado em Anatomia dos Animais Domésticos e Silvestres) - Faculdade  
393 de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo.
- 394 **3 Ávila B.H.P., Machado M.R.F. & Oliveira F.S. 2010.** Descrição anátomo-topográfica do  
395 coração da paca (*Agouti paca*). *Acta Scientiae Veterinariae*, 38(2): 191-195.
- 396 **4 Barbosa O.R., Silva A.M. & Lacerda C.A.M. 1993.** Morfologia comparada do coração e  
397 vasos da base em lagartos da família Tropicuridae da restinga de Barra de Maricá, Maricá (RJ).  
398 *An. Acad. bras. Ci.* 65(4).
- 399 **5 Burns T.A. & Waldrip E.B. 1971.** Temperatura corporal e dados eletrocardiográficos do  
400 tatu de nove bandas (*Dasypus novemcinctus*). *Journal of Mammalogy*, 52(2): 472.
- 401 **6 Capriglione L. G. A., Soresini G.C.G., Fuchs T., Sant'anna N.T., Fam A.L.D', Pimpão**  
402 **C.T. & Lopes A.P.S. 2013.** Avaliação eletrocardiográfica de macacos-prego (*Sapajus apella*)  
403 sob contenção química com midazolam e propofol. *Semina: Ciências Agrárias*, 34(6): 3801-  
404 3810.
- 405 **7 Carvalho S.F.M. & Santos A.L.Q. 2006.** Valores das ondas do eletrocardiograma de  
406 tartarugas-da-amazônia (*Podocnemis expansa* Schweigger, 1812) (testudines). *Ars Veterinaria*,  
407 22(2): 117-121.
- 408 **8 Cassano C.R. 2006.** Ecologia e conservação da preguiça - de - coleira (*Bradypus torquatus*  
409 Illiger, 1811) no sul da Bahia. Dissertação (Mestrado em Zoologia) - Programa de Pós-  
410 Graduação em Zoologia, Universidade Estadual de Santa Cruz.
- 411 **9 Cruz J.G.P., Schmitt Júnior A.A. & Reinert M. 2006.** Variações circadianas em *Spilotes*  
412 *pullatus* (Colubridae). *Biotemas*, 19(4): 49-53.

- 413 **10 Didio L.J.A. 1968.** Myocardial ultrastructure and electrocardiograms of the sloth (*Bradypus*  
414 *tridactylus*) under normal and experimental conditions. *Journal of Morphology*, 124(1): 83-  
415 103.
- 416 **11 Duarte D.P.F., Costa C.P.E. & Huggins S.E. 1982.** Os efeitos da postura sobre a pressão  
417 arterial e a frequência cardíaca na preguiça-de-três-dedos. *Bioquímica Comparada e Fisiologia*,  
418 73: 697-702.
- 419 **12 Dyce K.M., Sack W.O. & Wensing C.J.G. 2010.** *Tratado de Anatomia Veterinária*. 5.ed.  
420 Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.
- 421 **13 Fao. 2010.** *Global forest resources assessment report*. Roma: FAO.
- 422 **14 Fernandes W.R., Larsson M.H.M.A., Alves A.L.G., Fantoni D.T. & Belli C.B. 2004.**  
423 Características eletrocardiográficas em equinos clinicamente normais da raça Puro Sangue  
424 Inglês. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, 56(2): 143-149.
- 425 **15 Fuentes A. & Hockings K.J. 2010.** The ethnoprimateological approach in primatology. *Am.*  
426 *J. Primatol.*, 72(10): 841-847.
- 427 **16 Furtado D.F.S., Vasconcelos L.D.P., Branco E. & Lima A.R. 2017.** Anatomia cardíaca e  
428 ramificações da aorta em macaco-prego (*Sapajus apella*). *Biotemas*, 30(4): 83-93.
- 429 **17 Gardner A.L. 2005.** Order Pilosa. In: Wilson D.E. & Reeder D.M. (Eds). *Mammal Species*  
430 *of the World*. Baltimore: Johns Hopkins University Press. pp. 100-103.
- 431 **18 Gava F.N., Paulino-Junior D., Pereira-Neto G.B., Pascon J.P.E., Sousa M.G., Champion**  
432 **T. & Camacho A.A. 2011.** Eletrocardiografia computadorizada em cães da raça Beagle. *Arq.*  
433 *Bras. Med. Vet. Zootec.*, 63(2): 317-321.

- 434 **19 Guimarães D.F., Carvalho A.P.M., Ywasaki J., Neves C.D., Rodrigues A.B.F. & Silveira L.S.**  
435 **2018.** Morfologia do coração e dos vasos da base do pinguim-de-magalhães (*Spheniscus magellanicus*).  
436 *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, 70(4): 1195-1202.
- 437 **20 Guimarães J.P. 2009.** Análise morfológica e ultra-estrutural do coração do lobo-marinho-  
438 do-sul (*Arctocephalus australis*, Zimmermann, 1793). Tese (Doutorado em Anatomia dos  
439 Animais Domésticos e Silvestres) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia,  
440 Universidade de São Paulo.
- 441 **21 Gyton A.C. & Hall J.E. 1997.** *Fisiologia humana e mecanismo das doenças*. 6.ed. Rio de  
442 Janeiro: Guanabara Koogan.
- 443 **22 König H.E. & Liebich H.G. 2020.** *Anatomia veterinária dos animais domésticos: texto e*  
444 *atlas colorido*. 7.ed. New York: Thieme.
- 445 **23 Lesnau G.G. 2001.** Anatomia do complexo valvar atrioventricular cardíaco esquerdo da  
446 baleia-minke (*Balaenoptera acutorostrata* Lacépède, 1804). Dissertação (Mestrado em  
447 Anatomia dos Animais Domésticos e Silvestres) – Faculdade de Medicina Veterinária e  
448 Zootecnia, Universidade de São Paulo.
- 449 **24 Myers N., Mittermeier R.A., Mittermeier C.G. , Fonseca G.A.B. & Kent J. 2000.**  
450 Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403: 853-858.
- 451 **25 Paquet-Durand I., Pohlin F., Baron E., Kollias G.V. & Boesch J.M. 2014.** Medical  
452 intervention and rehabilitation of a northern tamandua (*Tamandua mexicana*) with traumatic  
453 head injury. *Edentata*, 15: 60–65.
- 454 **26 Pereira K.F. 2015.** Antozoologia e hematologia de preguiças-comum (*Bradypus*  
455 *variegatus*) de áreas urbanas. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal) - Universidade  
456 Federal de Viçosa.

- 457 **27 Pereira K.F., Terra D.R.S., Ferreira L.S., Sabec-Pereira D.K., Lima F.C. & Santos**  
458 **O.P. 2016.** Anatomia do coração e vasos da base de *Procyon cancrivorus*. *Arquivos do MUNDI*,  
459 20(3): 1-12.
- 460 **28 Peres M.A. 2005.** Colheita e avaliação do sêmem do bicho-preguiça (*Bradypus sp*).  
461 Dissertação (Mestrado em Anatomia Dos Animais Silvestres) - Programa de Pós-Graduação  
462 em Anatomia dos Animais Domésticos e Silvestres, Universidade de São Paulo.
- 463 **29 Pinheiro G.S., Branco E., Pereira L.C. & Lima A.R. 2014.** Morfologia, topografia e  
464 irrigação do coração do *Tamandua tetradactyla*. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e*  
465 *Zootecnia*, 66(4): 1105-1111.
- 466 **30 Queiroz H.L. 1995.** *Preguiças e guaribas, os mamíferos folívoros arborícolas do*  
467 *Mamirauá*. Mamirauá: CNPq: Sociedade Civil Mamirauá.
- 468 **31 Ramos F.F. 2006.** Perfil hematimétrico e identificação da hemoglobina do bicho-preguiça  
469 (*Bradypus variegatus*). Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) - Programa de Pós-  
470 Graduação em Ciências Biológicas, Universidade Federal de Pernambuco.
- 471 **32 Santos F.G., Garcia L., Cubas Z.S., Cabañas M.A., Mangini P.R. & Moreira N. 2019.**  
472 Avaliação eletrocardiográfica em antas (*Tapirus terrestris*). *Archives of Veterinary Science*,  
473 24(2): 48-54.
- 474 **33 Silva E. M., Duarte D.P.F. & Costa C.P. 2005.** Electrocardiographic studies of the three-  
475 toed sloth, *Bradypus variegatus*. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, 38(12):  
476 1885-1888.
- 477 **34 Silva E.V., Campos D.B. & Oliveira C.C. 2016.** Morfometria do coração do *Bradypus*  
478 *variegatus* (Preguiça-de-Garganta-Marrom), Goiás. In: *XXXVII Congresso Brasileiro Da*  
479 *Associação Nacional De Clínicos Veterinários De Pequenos Animais* (Goiânia, Brazil).

- 480 **35 Silva S.M. 2013.** *Contribuições para a conservação de Bradypus variegatus (preguiça-*  
481 *comum)*: Processos históricos e demográficos moldando a diversidade nuclear. Tese  
482 (Doutorado em Biologia) - Universidade de São Paulo.
- 483 **36 Soares G.L., Oliveira D. & Baraldi-Artoni S.M. 2010.** Aspectos da anatomia do coração  
484 do avestruz. *Ars Veterinaria*, 26(1): 38-42.
- 485 **37 Souza W.V., Figueiredo M.A., Carvalho A.D. & Souza Junior P. 2016.** Distribuição das  
486 artérias coronárias no *Nasua nasua* (LINNAEUS, 1766). In: VII Salão Internacional De Ensino,  
487 Pesquisa E Extensão – Universidade Federal Do Pampa (Rio Grande do Sul, Brazil).
- 488 **38 Superina, M. & Aguiar, J.M. 2006.** A reference list of common names for the Edentates.  
489 *Edentata*, 7: 33-44.
- 490 **39 Xavier G.A.A., Amora T.D., Valença Y.M. & Cabral M.C.C. 2010.** Apreensões de  
491 preguiças *Bradypus variegatus* SCHINZ, 1825 e casos de acidentes com choques elétricos  
492 envolvendo estes animais na Mesorregião Metropolitana do Recife, Pernambuco. In: Seabra  
493 G.F., Silva J.A.N. & Mendonça I.T.L. (Orgs). *A conferência da Terra: aquecimento global,*  
494 *sociedade e biodiversidade*. João Pessoa: Editora Universitária da UFPB. pp. 301-308.



### **CAPÍTULO III**

Artigo- Distribuição das artérias coronárias e análise histopatológica do coração de  
*Bradypus variegatus*

Segundo as normas da revista Pesquisa Veterinária Brasileira

## Distribuição das artérias coronárias e análise histopatológica do coração de *Bradypus variegatus*<sup>1</sup>

Priscilla Virgínio de Albuquerque<sup>2\*</sup> (<https://orcid.org/0000-0003-0531-7122>), Sandra Maria de Torres<sup>3</sup> (<https://orcid.org/0000-0001-5468-8478>), Emanuela Polimeni de Mesquita<sup>4</sup> (<https://orcid.org/0000-0002-6166-7947>), Ueliton da Silva Oliveira<sup>2</sup> (<https://orcid.org/0000-0002-0155-094X>), Júlio César dos Santos Nascimento<sup>5</sup> (<https://orcid.org/0000-0003-3107-5876>), Ademar Afonso de Amorim Júnior<sup>6</sup> (<https://orcid.org/0000-0001-5230-0505>), Marleyne José Afonso Accioly Lins Amorim<sup>2</sup> (<https://orcid.org/0000-0002-7113-0377>)

**RESUMO.-** Albuquerque P.V., Torres S.M., Mesquita E.P., Oliveira U.S., Nascimento J.C.S., Amorim Júnior A.A. & Amorim M.J.A.A.L. 2021. **Distribuição das artérias coronárias e análise histopatológica do coração de *Bradypus variegatus*.** *Pesquisa Veterinária Brasileira* 00(0):00-00. Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Rua Dom Manuel de Medeiros s/n, Dois Irmãos, Recife, PE 52171-900, Brasil. E-mail: [priscilla2009w@hotmail.com](mailto:priscilla2009w@hotmail.com)

*Bradypus variegatus*, a preguiça-comum, tem sido vítima das investidas antrópicas desordenadas, o que tem elevado o número de acidentes e doenças entre as populações desse mamífero. Sabendo-se da importância de conhecer os sistemas orgânicos, para favorecer a clínica médica das espécies e do papel fundamental do sistema cardiovascular na manutenção da vida, propôs-se realizar a descrição das artérias coronárias, assim como apontar os achados histopatológicos do coração do bicho-preguiça. Para tal, utilizou-se cadáveres de *B. variegatus* obtidos após morte natural. A fim de analisar as artérias coronárias, foram dissecados 18 exemplares. Quinze deles, sendo cinco machos adultos, nove fêmeas adultas e uma jovem foram fixados com formaldeído a 20% e conservados em solução salina a 30%. Enquanto que, dois machos e uma fêmea, adultos, foram injetados, a partir da artéria carótida comum esquerda, com látex corado em vermelho, para tornar as coronárias mais evidentes. A fêmea foi também injetada através da veia jugular externa direita com látex corado em azul, na intenção de evitar qualquer equívoco na identificação arterial. Os animais que receberam o látex foram da mesma maneira dos demais, fixados e conservados. Os espécimes tiveram o tórax aberto para o acesso ao coração, que foi observado e retirado da cavidade para descrição detalhada das artérias coronárias. O histopatológico foi realizado mediante quatro corações coletados após incisão torácica em cadáveres frescos, sendo um, de animal jovem e três de adultos. Os órgãos foram fixados em formaldeído tamponado a 10% com tampão fosfato de sódio (PBS) 0,01M e pH de 7,3 e posteriormente submetidos ao processamento de inclusão em parafina, seguindo-se com os cortes sagitais de 4µm de espessura, que foram corados em hematoxilina-eosina. Com base nas análises arteriais, constatou-se que da aorta ascendente emergem duas coronárias, uma direita e uma esquerda. Da primeira surgem ramos que irrigam a face direita do coração, inclusive o ramo subsinuoso, enquanto que, da segunda se originam ramos, entre eles o paraconal, que vascularizam a face esquerda do órgão. Baseando-se nos aspectos microscópicos visualizados, a preguiça-comum apresenta o coração composto por endocárdio, miocárdio e epicárdio, semelhante aos mamíferos, de forma geral. Todavia, pôde-se observar necroses endocárdicas, de fibras musculares cardíacas, de fibras nervosas de Purkinje e da lâmina elástica interna da aorta torácica, além de degenerações mixomatosas de válvulas e trombos aderidos ao endotélio e livres no lúmen vascular. Os eventos necróticos mais extensos estão relacionados a infarto, todavia, os mais discretos podem apresentar associações com possíveis situações de estresse vivenciadas pelos espécimes.

TERMOS DE INDEXAÇÃO: *Bradypus*, preguiça-comum, artérias coronárias, histopatologia, coração.

<sup>1</sup> Recebido em.....

Aceito para a publicação em.....

<sup>2</sup> Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Rua Dom Manuel de Medeiros s/n, Dois Irmãos, Recife, PE 52171-900, Brasil. \*Autor para correspondência: [priscilla2009w@hotmail.com](mailto:priscilla2009w@hotmail.com)

<sup>3</sup> Departamento de Medicina Veterinária da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Rua Dom Manuel de Medeiros s/n, Dois Irmãos, Recife, PE 52171-900, Brasil.

<sup>4</sup> Laboratório de Anatomia e Patologia Animal da Universidade Federal do Agreste de Pernambuco, Avenida Bom Pastor s/n, Boa Vista, Garanhuns, PE 55292-270, Brasil.

<sup>5</sup> Departamento de Zootecnia da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Rua Dom Manuel de Medeiros s/n, Dois Irmãos, Recife, PE 52171-900, Brasil.

<sup>6</sup> Departamento de Medicina da Faculdade Tiradentes, Avenida Barreto de Menezes, 738, Prazeres, Jaboatão dos Guararapes, PE 54410-100, Brasil.

**ABSTRACT.- [Distribution of coronary arteries and histopathological analysis of the *Bradypus variegatus* heart.]** *Bradypus variegatus*, the common sloth, has been a victim of disorderly anthropic attacks, which has increased the number of accidents and diseases among populations of this mammal. Knowing the importance of knowing the organic systems, to favor the medical clinic of the species and the fundamental role of the cardiovascular system in the maintenance of life, it was proposed to describe the coronary arteries, as well as to point out the histopathological findings of the animal's heart. -laziness. For this purpose, corpses of *B. variegatus* obtained after natural death were used. In order to analyze the coronary arteries, 18 specimens were dissected. Fifteen of them, five adult males, nine adult females and a young one, were fixed with 20% formaldehyde and preserved in 30% saline solution. Whereas, two adult males and one female were injected, from the left common carotid artery, with red-stained latex to make the coronary arteries more evident. The female was also injected through the right external jugular vein with blue-stained latex, in order to avoid any mistake in arterial identification. The animals that received the latex were fixed and preserved in the same way as the others. The specimens had their thorax open to access the heart, which was observed and removed from the cavity for a detailed description of the coronary arteries. Histopathological examination was performed using four hearts collected after a thoracic incision in fresh cadavers, one from a young animal and three from adults. The organs were fixed in 10% buffered formaldehyde with 0.01M sodium phosphate buffer (PBS) and pH 7.3 and then subjected to paraffin embedding processing, followed by sagittal sections of 4µm thickness, which were stained in hematoxylin-eosin. Based on arterial analyses, it was found that two coronary arteries emerge from the ascending aorta, one right and one left. From the first, there are branches that irrigate the right face of the heart, including the subsinuuous branch, while the second gives rise to branches, including the paraconal, which vascularize the left face of the organ. Based on the microscopic aspects visualized, the common sloth has a heart composed of endocardium, myocardium and epicardium, similar to mammals in general. However, endocardial necrosis, cardiac muscle fibers, Purkinje nerve fibers and the internal elastic lamina of the thoracic aorta could be observed, in addition to myxomatous degenerations of valves and thrombi adhered to the endothelium and free in the vascular lumen. The most extensive necrotic events are related to infarction, however, the more discrete ones may present associations with possible stressful situations experienced by the specimens.

INDEX TERMS: *Bradypus*, common sloth, coronary arteries, histopathology, heart.

### INTRODUÇÃO

O coração é um órgão muscular pulsátil, composto de três camadas, o endocárdio, mais internamente, formado, sobretudo, de tecido endotelial. O miocárdio, estrato intermediário, com fibras musculares cardíacas. E o epicárdio, sendo este o folheto seroso visceral do pericárdio, que envolve o órgão. A partir da sístole ventricular, o sangue sai do coração através dos vasos em direção ao próprio órgão e a todo corpo, e depois retorna a ele, na diástole atrial (Simionescu & Simionescu 1981, Junqueira & Carneiro 2008, Dyce et al. 2010, Lowe & Anderson 2015, König & Liebich 2020). Em seu trajeto, o sangue, transporta gases respiratórios, substâncias nutritivas necessárias as células, excretas metabólicas e hormônios. E participa, ainda, de atividades importantes para o organismo, como a regulação térmica e a uniformização da concentração de íons nos líquidos corpóreos (Weiss 1976, Reece 1996, Schmidt 2002, Swerson 2006).

Mediante seu papel de extrema relevância no sistema cardiovascular e em meio ao aumento da incidência de doenças cardíacas no mundo, o coração tem sido alvo de muitas pesquisas (Gomes et al. 2011). Neste contexto, propôs-se desenvolver um estudo deste órgão no bicho-preguiça *Bradypus variegatus*, a fim de descrever suas artérias coronárias e apontar achados histopatológicos. *B. variegatus* é também chamada de preguiça-comum e apresenta forte ocorrência no nordeste brasileiro (Cabral 2000, Superina & Aguiar 2006, Moraes-Barros et al. 2014). As ações antrópicas desordenadas têm promovido um crescente número de acidentes e doenças na espécie, o que ressalta a importância de entender seus sistemas orgânicos, para atrelar esses conhecimentos a sua clínica médica (Fuentes & Hockings 2010, Xavier et al. 2010, Pereira 2015).

### MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados para descrição das artérias coronárias, 18 cadáveres de bichos-preguiça *B. variegatus* advindos do Centro de Triagem de Animais Silvestres da Agência Estadual de Meio Ambiente (CETAS/CPRH), após morte natural. Quinze animais, sendo cinco machos adultos, nove fêmeas adultas e uma jovem foram fixados com formaldeído a 20% e conservados em tanques de solução salina a 30%. Dois cadáveres de machos e um de fêmea, adultos, foram injetados com látex corado com tinta xadrez vermelha, através da artéria carótida comum esquerda. A solução preencheu o arco da aorta e a aorta ascendente, bem como seus ramos imediatos. A fêmea foi também injetada através da veia jugular externa direita, com látex acrescido de tinta xadrez azul, a fim de que as veias de drenagem do coração ficassem evidenciadas, evitando qualquer equívoco na identificação arterial.

Posteriormente, os animais que receberam o látex foram fixados, exatamente como os demais. Desta forma, as artérias coronárias ficaram túrgidas e marcadas em vermelho, possibilitando uma melhor descrição e obtenção de registros fotográficos da vascularização cardíaca, uma vez que, o coração foi acessado através de incisão sagital mediana do tórax e rebatimento da pele, músculos e remoção de costelas, sendo observado e em

seguida retirado da cavidade, a fim de se realizar uma descrição minuciosa da angioarquitetura das artérias coronárias. Os procedimentos aconteceram na Área de Anatomia do Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal da Universidade Federal Rural de Pernambuco (DMFA/UFRPE).

Para a determinação das características microscópicas do coração da espécie *B. variegatus*, foi coletado o órgão de quatro espécimes, um jovem, identificado como bicho-preguiça 1 e três adultos, identificados como bichos-preguiça 2, 3 e 4, respectivamente. Os cadáveres foram obtidos a partir do CETAS/CPRH, logo após o óbito natural, não sendo previamente congelados. Eles tiveram o tórax aberto e o coração retirado, seguindo a metodologia de dissecação supracitada para acesso a cavidade. Esta etapa foi realizada na Área de Anatomia do DMFA/UFRPE.

O coração, de cada um dos animais foi fixado em formaldeído tamponado a 10% com tampão fosfato de sódio (PBS) 0,01M e pH de 7,3 e posteriormente submetido ao processamento de inclusão em parafina, no Laboratório de Patologia do Departamento de Medicina Veterinária (DMV) da UFRPE. Os cortes sagitais de 4µm de espessura foram corados em hematoxilina-eosina. A obtenção das fotomicrografias foi realizada através do microscópio óptico com aumento de 400X, MOTIC® BA300, acoplado a uma câmera digital, Moticam® 2300, ligado a um microcomputador.

Para ser executado, este estudo foi autorizado pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da UFRPE, nº 50/2018. Possui cadastro no Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético e do Conhecimento Tradicional Associado (SinGen), sob nº A21069D. E contou também, com a liberação do CETAS/CPRH, nº 02/2017 e do Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade do Instituto Chico Mendes (SisBio/ICMBio), nº 46665/10. Quanto aos termos anatômicos utilizados, eles seguiram as determinações do "Internacional Committee on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature", Nomina Anatômica Veterinária, 2017.

## RESULTADOS

Com base na análise das artérias coronárias, percebeu-se que nas preguiças, esses vasos emergem da artéria aorta ascendente, no seio, sendo uma direita e uma esquerda, e compõem uma circulação equilibrada, sem que uma se sobressaia em relação a outra, quanto a área de irrigação. A artéria coronária direita emite, imediatamente após sua origem, um vaso, do qual surgem ramos que irrigam a porção cranial da face direita do coração. Dela origina-se um vaso circunflexo, que contorna a aurícula direita, para a qual emite um ramo. Do vaso circunflexo também emergem vasos descendentes que seguem para a face cardíaca direita, inclusive o ramo interventricular subsinuoso (Fig. 1).

Da artéria coronária esquerda surge um ramo interventricular paraconal que irriga a face esquerda do coração, chegando ao ápice. Desta coronária origina-se, ainda, um vaso circunflexo, do qual saem, um ramo para aurícula esquerda e ramos para a porção cranial e média da face cardíaca esquerda (Fig. 1).

De acordo com os dados histológicos, o coração de *B. variegatus* não demonstra discrepâncias em relação as características gerais observadas para os demais mamíferos. O órgão conta com revestimento epitelial típico, endotelial (endocárdio), espessa camada de musculatura cardíaca (miocárdio) e externamente, a camada de tecido conjuntivo com revestimento seroso (epicárdio), apresentando pouco acúmulo de tecido adiposo que envolve o coração.

Em se tratando dos achados histopatológicos, o bicho-preguiça 1 apresentou fibras musculares cardíacas degeneradas, formando uma área espessa. A valva atrioventricular esquerda, por sua vez, demonstrou espessamento de sua parede, mediante um processo degenerativo mixomatoso denominado endocardiose, com deterioração do colágeno e deposição de material fibroso (Fig. 2). No bicho-preguiça 2, foram evidenciadas áreas de necrose na lâmina elástica interna da artéria aorta torácica, que demonstrou a presença de trombo em seu interior. Foi constatada também, a necrose de fibras nervosas de Purkinje e um sugestivo processo inflamatório, mediante o aumento de núcleos perivasculares e entre as fibras musculares cardíacas, associados a fibroblastos/células inflamatórias. Sendo observados, ainda, vasos cardíacos congestionados (Fig. 3). Nos animais 3 e 4, foram visualizadas necroses extensas, de muitas fibras musculares cardíacas, podendo-se notar, no bicho-preguiça 3, perda da arquitetura do órgão. Foi identificada em ambos os espécimes, necrose endocárdica valvar e presença de trombos aderidos ao endotélio e livres no lúmen vascular. Bem como, lesão das fibras musculares envolta dos vasos trombóticos. Essas combinações de achados histológicos nesses animais, foram indicativas de infarto (Fig. 4).

## DISCUSSÃO

As artérias coronárias nas preguiças surgem do seio aórtico, sendo uma direita e uma esquerda, tal como no mão-pelada (*Procyon cancrivorus*) (Pereira et al. 2016), na paca (*Agouti paca*) (Ávila et al. 2010) e no lobo-marinho-do-sul (*Arctocephalus australis*) (Guimarães, 2009), no tamanduá-de-colete (*Tamandua tetradactyla*) (Pinheiro et al. 2014) e em aves como o avestruz (*Struthio camelus*) (Soares et al. 2010). Nestes dois últimos, assim como na preguiça, as coronárias emitem ramos circunflexos. Todavia, nos tamanduás estes vasos originam o ramo paraconal e o ramo subsinuoso, dos quais partem vasos que vascularizam os ventrículos (Pinheiro et al. 2014), enquanto que, nos bradipodídeos, o ramo paraconal emerge diretamente da coronária esquerda e não de seu ramo circunflexo, o que também ocorre no lobo-marinho-do-sul (Guimarães 2009). A ausência do ramo coronariano

circunflexo direito foi apontada por Correia-Oliveira et al. (2014) em 100% dos coelhos Nova Zelândia (*Oryctolagus cuniculus*) estudados por eles, enquanto que a falta do ramo esquerdo foi registrada em 86,66% dos machos e 93,33% das fêmeas. No macaco-prego (*Sapajus apella*), entretanto, pôde-se notar o ramo subsinuoso originando-se da coronária direita e anastomosando-se com o ramo paraconal, o que também ocorreu para os ramos circunflexos, direito e esquerdo, no entanto, o ramo circunflexo esquerdo e paraconal não são ramos da coronária direita (Rade 2004).

As ramificações coronarianas demonstram variações entre os grupos e mesmo entre indivíduos da mesma espécie. Como visto por Pinto Neto et al. (2009) em sua pesquisa com cabras (*Capra aegagrus hircus*), onde a artéria coronária esquerda pode originar o ramo paraconal ou o subsinuoso, estando estes localizados no sulco subsinuoso. Nos xenartras utilizados neste trabalho, os ramos, subsinuoso e paraconal ocupam, nas faces cardíacas, os sulcos que recebem estes mesmos nomes e irrigam, respectivamente, o ventrículo direito e o esquerdo, assim como visto para a paca (Ávila et al. 2010) e o tamanduá-de-colete (Pinheiro et al. 2014). Na foca-anelada-do-ártico (*Phoca hispida*), entretanto, o ramo subsinuoso origina-se a partir de um ramo circunflexo da coronária esquerda (Smodlaka et al. 2007). Para bovinos mestiços (*Bos taurus*), o ramo paraconal e subsinuoso originam-se exclusivamente da artéria coronária esquerda e emitem vasos para ambos os ventrículos (Correia-Oliveira et al. 2013). Em cervos-do-pantanal (*Blastocerus dichotomus*), no entanto, os sulcos paraconal e subsinuoso, são ocupados pelos ramos da artéria coronária esquerda, sendo eles o ramo paraconal e o circunflexo, respectivamente. E da coronária direita, emerge e termina um vaso cranialmente no coração (Machado et al. 2002).

Nas preguiças, o ramo paraconal demonstrou-se mais longo, atingindo o ápice cardíaco. Enquanto que, no tamanduá-de-colete, o ramo circunflexo da coronária direita atinge o ápice e com menor frequência, o vaso chega a alcançar o sulco paraconal (Pinheiro et al. 2014). Para os pilosos pode-se dizer com base nos dados obtidos nesta pesquisa, em *B. variegatus*, bem como, nos estudos de Pinheiro et al. (2014), com *T. tetradactyla*, que a irrigação coronariana é equilibrada, não havendo predominância de uma coronária sob a outra, ao tratar-se de suas áreas de irrigação. Exceto em um dos tamanduás analisados, no qual, os autores encontraram a coronária direita sobressaindo à esquerda, o que também foi registrado em corações humanos (Kaimkhani et al. 2005). E diferencia-se de mamíferos domésticos como o gato (*Felis catus*) (Vladova 2005, Biase et al. 2012) e a cabra (Pinto Neto et al. 2009) e silvestres, como a capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) (Tetani et al. 2010) e o tigre (*Panthera tigris*) (Perez & Lima 2007), onde a predominância fica por conta da coronária esquerda.

De maneira geral, os aspectos apontados para as coronárias do bicho-preguiça, assemelha-se consideravelmente, as características destes vasos no avestruz, exceto pelo ramo subsinuoso atingir o ápice e ao fato da artéria circunflexa direita emitir ramos direcionados a face cardíaca esquerda, nesta ave (Soares et al. 2010). Essa aproximação morfológica entre aves e mamíferos relaciona-se ao fato destes animais estarem no mesmo estágio evolutivo, mesmo tendo ancestrais reptilianos distintos (Romer & Parsons 1985).

Em se tratando dos resultados obtidos a partir do histopatológico do coração da preguiça-comum, constatou-se que apesar dos tipos de tecidos observados serem semelhantes aos visualizados para os demais mamíferos (Junqueira & Carneiro 2008, Dyce et al. 2010, König & Liebich 2020), pôde-se descrever áreas necróticas em diferentes regiões e a presença de trombos relacionados a artéria aorta e a vasos de menores calibres associados a vascularização cardíaca. Sendo identificada, ainda, endocardiose da valva atrioventricular esquerda. Essa patologia envolvendo as valvas de ambos os átrios do coração, foi indicada como a cardiopatia mais prevalente entre cães (*Canis lupus familiaris*) com e sem raça definida, no trabalho realizado por Marques (2020), em animais atendidos no Hospital Veterinário Universitário da Universidade Federal de Santa Maria. Essa alta ocorrência de degeneração mixomatosa valvar foi também descrita por Yamato et al. (2006), para poodles e por Castro et al. (2009), para cães das mais variadas raças. O acometimento da valva atrioventricular direita é considerada, muitas vezes, como uma condição secundária, mediante a insuficiência cardíaca esquerda, que resulta em alterações no ventrículo esquerdo e na hipertensão pulmonar (O'Grady et al. 1996). Essa relação explica a ocorrência do comprometimento bilateral das valvas, como visto no cão (Yamato et al. 2006, Castro et al. 2009, Marques 2020), mas também aponta para o dano primário unilateral esquerdo, o que baseado nos achados de Rush (2002) é mais comumente diagnosticado, como observado em um dos corações de bicho-preguiça, examinados na presente pesquisa.

As casuísticas de necrose em tecidos cardíacos nas diversas espécies, são por vezes associadas a ação de patógenos ou intoxicação alimentar (Williams et al. 2002, Peixoto et al. 2003, Rodrigues et al. 2005, Costa 2017). Todavia, nos eventos necróticos vistos nos corações das preguiças não foram evidenciadas estruturas compatíveis ao estágio de desenvolvimento de algum agente infeccioso. E esses mamíferos são bem adaptados ao consumo de folhas tóxicas, inclusive como uma maneira de diminuir a competição com outros folívoros (Montgomery & Suquist 1975, Cork & Foley 1991, Pereira Júnior 2007, Medri et al. 2011).

O estresse, por sua vez, foi também indicado como um fator desencadeante de problemas cardiovasculares (Charmandari et al. 2005). Em condições adversas, os seres vivos desenvolvem estratégias, para manterem a homeostasia, que se refletem em compensações fisiológicas relacionadas, sobretudo, a frequência cardíaca e respiratória, pressão sanguínea e temperatura corporal (Batista De Deus et al. 1999, Moberg & Mench 2000). Mas, quando o estresse dura excessivamente, danos somáticos e psicológicos podem ser notados (Fowler 1986). Essa interação foi bem descrita por Batista et al. (2008) em catetos (*Tayassu tajacu*), diagnosticados com a síndrome do

estresse, os quais, após necropsiados e encaminhados para análise microscópica dos órgãos, foi percebida a degeneração, necrose e retração de fibras musculares esqueléticas e cardíacas.

Os bichos-preguiça são eutérios muito específicos quanto aos hábitos e características morfofisiológicas e vêm perdendo, de forma notável, seu território de ocupação, diante das ações antrópicas, de modo a estarem cada vez mais próximos aos centros urbanos, expostos as mais variadas situações de perigos, que aumentam os riscos de doenças e acidentes (Peres 2005, Fuentes & Hockings 2010, Xavier et al. 2010, Pereira 2015). Os estresses constantes que esses animais têm vivenciado, possivelmente, apresentam uma relação íntima com as várias necroses, processo inflamatório e as degenerações visualizadas no coração das preguiças.

A existência de trombos nos vasos responsáveis pela circulação cardíaca apresenta uma considerável associação com os infartos do miocárdio (Burke & Virmani 2000). Essa relação pôde ser vista no bicho-preguiça, onde nos espécimes cujo coração apresentou eventos trombóticos vasculares, foram descritas muitas fibras musculares em necrose, caracterizando o infarto. A trombose é considerada uma das mais relevantes complicações cardiovasculares, estando por trás de um número elevado de morbidade e mortalidade entre acometidos. Ateromas são tidos como um importante fator predisponente ao desenvolvimento de trombos (Schoen & Cotran 2005). Nas preguiças, no entanto, os eventos trombóticos parecem estar vinculados a outras condições, pois ateromas não foram observados no histopatológico, o que provavelmente se deve a lenta absorção de nutrientes, mediante ao baixo metabolismo, que não favorece o acúmulo de gordura nesses animais (Foley et al. 1995, Gilmore et al. 2001). Ao analisar os aspectos anatômicos, fisiológicos e os hábitos de vida das preguiças, nota-se que elas passam longos períodos em repouso, imóveis, o que poderia levar a compressão de artérias e veias e comprometer o mecanismo circulatório, se não fosse pela presença de redes admiráveis nos membros torácicos e pélvicos e pela duplicidade da veia cava caudal que fragmenta a passagem do sangue, garantindo a excelência da irrigação e drenagem dos tecidos. Contudo, esses artifícios vasculares também funcionam como reservatórios sanguíneos (Scholander & Krog 1957, Goffart 1971, Queiroz 1995, Nowak 1999, Dickman 2001, Albuquerque 2017). O que pode estar envolvido no favorecimento de casos de estase, que também são ligados a formação de trombos.

Para a identificação exata das causas referentes aos agravos cardiovasculares das preguiças, identificados neste trabalho, precisa-se de pesquisas complementares, entretanto, as características vasculares peculiares associadas ao estresse decorrente das pressões antrópicas, parecem traçar uma linha de raciocínio confiável.

### CONCLUSÕES

Baseado na vascularização cardíaca, constatou-se que da aorta ascendente emergem duas coronárias, uma direita e uma esquerda. Da primeira surgem ramos que irrigam a face direita do coração, inclusive o ramo subsinuoso, enquanto que da segunda, se origina o ramo paraconal, entre outros, que vascularizam a face esquerda do órgão. Não sendo observada a predominância de uma coronária sob a outra.

De acordo com a histopatologia dos corações das preguiças investigadas, notou-se que a necrose de tecidos cardíacos se destacou como uma problemática recorrente em *B. variegatus*, sendo resultante de trombose e infarto, ou mesmo podendo ter relação com situações de estresse vivenciadas pelos espécimes. Cardiopatias, como endocardiose e processos, inflamatório e degenerativo, também foram descritas, mas com menor frequência.

**Agradecimentos.-** Ao Programa de Pós-Graduação em Biociência Animal do DMFA/UFRPE, assim como a Área de Anatomia e ao Laboratório de Patologia da UFRPE, por possibilitarem a realização deste trabalho. Ao CETAS/CPRH, pela doação dos cadáveres de *B. variegatus*. Ao professor Fabrício Bezerra de Sá, pela instrução na angiotécnica. Ao professor Ademar de Amorim Júnior, pela revisão dos termos anatômicos. E a veterinária Sandra Maria de Torres, pelas valiosas contribuições no histopatológico dos corações.

**Declaração de conflito de interesse.-** Os autores afirmam não haver conflito de interesse.

### REFERÊNCIAS

Albuquerque PV 2017. Ramos do arco aórtico e da aorta descendente em bicho-preguiça (*Bradypus variegatus*, Schinz, 1825). Dissertação de Mestrado, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. 97p.

Ávila BHP, Machado MRF & Oliveira FS 2010. Descrição anátomo-topográfica do coração da paca (*Agouti paca*). Acta Scientiae Veterinariae, 38(2): 191-195.

Batista JS, Bezerra FSB, Lira RA, Orpinelli SRT, Dias CEV & Oliveira AF 2008. Síndrome do estresse em catetos (*Tayassu tajacu*) submetidos à captura e contenção em diferentes horários da manhã em Mossoró, RN. Ciência Animal Brasileira, 9(1): 170-176.

Batista De Deus JC, Silva WP & Soares GJD 1999. Efeito da distância de transporte de bovinos no metabolismo post mortem. Revista Brasileira de Agrociências, 5(2): 152-156.

- Biase C, Borelli V, Benedicto HG, Pereira MR, Favaron PO & Bombonato PP 2012. Análise comparativa entre a vascularização ventricular e do nó sinoatrial em gatos. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 32: 78-82.
- Burke A & Virmani R 2000. Significance of multiple coronary artery thrombi. A consequence of diffuse atherosclerotic disease?. *Ital Heart J*, 1(12):832-4.
- Cabral MCCS 2000. Compilação sobre a mastofauna do estado de Pernambuco. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 65 p.
- Castro MG, Veado JCC, Silva EF & Araújo RB 2009. Estudo retrospectivo ecodopplercardiográfico das principais cardiopatias diagnosticadas em cães. *Comunicação - Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 61(5): 1238-1241.
- Charmandari E, Constantine T & George C 2005. Endocrinology of the stress response. *Annual Review of Physiology*, 67: 259-284.
- Cork SJ & Foley WJ 1991. Digestive and metabolic strategies of arboreal mammalian folivores in relation to chemical defenses in temperate and tropical forests, p. 133-166. In: Palo RT & Robbins CT (Eds.), *Plant defenses against mammalian herbivory*. CRC Press, Flórida.
- Correia-Oliveira M, Oliveira IMS, Roza MS & Abidu-Figueiredo M 2014. Morfometria cardíaca e distribuição das artérias coronárias em coelhos Nova Zelândia (*Oryctolagus cuniculus*). *Revista Brasileira de Medicina Veterinária*, 36(2): 159-166.
- Correia-Oliveira M, Hernandez JMF & Abidu-Figueiredo M 2013. Morfometria cardíaca e distribuição das artérias coronárias em bovinos mestiços. *Biotemas*, 26(2): 199-207.
- Costa TLC 2017. Detecção molecular de *Neospora caninum* em macaco da noite (*Aotus azarae*) de vida livre no estado do Mato Grosso. Trabalho de Conclusão de Curso de Especialização, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá. 10 p.
- Dickman CR 2001. Edentates, p. 786-787. In: Macdonald D (Ed.), *The new encyclopedia of mammals*. Oxford University Press, Oxford.
- Dyce KM, Sack WO & Wensing CJG 2010. *Tratado de anatomia veterinária*. 5ª ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro.
- Foley WJ, Engelhardt WV & Charles-Dominique P 1995. The passage of digesta, particle size, and in vitro fermentation rate in the three-toed sloth *Bradypus tridactylus* (Edentata: Bradypodidae). *Journal Zoology*, 236: 681-696.
- Fowler ME 1986. *Zoo & wild animal medicine*. 2ª ed. W. B. Saunders Company, Philadelphia.
- Fuentes A & Hockings KJ 2010. The ethnoprimate approach in primateology. *American Journal of Primatology*, 72(10): 841-7.
- Gilmore DP, Costa CP & Duarte DPF 2001. Sloth biology: an update on their physiological ecology, behavior and role as vectors of arthropods and arboviruses. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, 34(1): 9-25.
- Goffart M 1971. *Function and form in the sloth*. Pergamon Press, Oxford.
- Gomes FGFLR, Farias ELP & Veronez DAL 2011. Estudo de pontes de miocárdio junto às artérias coronárias em cães. *MV&Z*, 9(2): 36.
- Guimarães JP 2009. Análise morfológica e ultra-estrutural do coração do lobo-marinho-do-sul (*Arctocephalus australis*, Zimmermann, 1793). Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo. 99 p.
- Junqueira LC & Carneiro J 2008. *Histologia básica*. 11ª ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro.
- Kaimkhani ZA, Ali MM & Faruqi AM 2005. Pattern of coronary arterial distribution and its relation to coronary artery diameter. *Journal of Ayub Medical College Abbottabad*, 17(1): 40-43.

- König HE & Liebich HG 2020. Anatomia veterinária dos animais domésticos: texto e atlas colorido. 7ª ed. Thieme, New York.
- Lowe JS & Anderson PG 2015. Stevens & lowe's human histology. 4ª ed. Elsevier, Philadelphia.
- Machado MRF, Borges EM, Oliveira FS, Filippini-Tomazini M, Melo APF & Duarte JMB 2002. Intramyocardial course of the coronary arteries in the marsh deer (*Blastocerus dichotomus*). Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science, 39(6): 285-287.
- Marques JO 2020. Perfil clínico e ecocardiográfico de 60 cães atendidos no Hospital Veterinário da Universidade Federal de Santa Maria. Monografia de Especialização, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.
- Medri IM, Mourao GM & Rodrigues FHG 2011. Ordem Pilosa, p. 91-95. In: Reis NE, Peracchi AL, Pedro WA & Lima IP (Eds.), Mamíferos do Brasil. Edição do autor, Londrina.
- Moberg GP & Mench JA 2000. The biology of animal stress: basic principles and implications for animal welfare. CABI Publishing, New York.
- Montgomery GG, Sunquist ME 1975. Impact of sloths on neotropical energy flow and nutrient cycling, p.69-98. In: Golley F & Medina E (Eds.), Tropical ecological systems: trends in terrestrial and aquatic research. Springer-Verlag, New York.
- Moraes-Barros N, Chiarello A & Plese T 2014. *Bradypus variegatus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2014. [S.l.: s.n]. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.20141.RLTS.T3038A47437046.en>. Acesso em: 26 jun. 2021.
- Nowak RM 1999. Walker's mammals of the world. 6ª ed. The Johns Hopkins University Press, Baltimore and London.
- O'grady MR, Bonagura JD, Powers JD & Herring DS 1986. Quantitative cross-section echocardiography in the normal dog. Veterinary Radiology & Ultrasound, 27: 34-39.
- Peixoto PV, Brust LAC, Brito MF, França TN, Cunha BRM & Andrade GB 2003. Intoxicação natural por *Amaranthus spinosus* (Amaranthaceae) em ovinos no Sudeste do Brasil. Pesquisa Veterinária Brasileira, 23(4): 179-184.
- Pereira KF 2015. Antozoologia e hematologia de preguiças-comum (*Bradypus variegatus*) de áreas urbanas. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais. 46 p.
- Pereira KF, Terra DRS, Ferreira LS, Sabec-Pereira DK, Lima FC & Santos OP 2016. Anatomia do coração e vasos da base de *Procyon cancrivorus*. Arquivos do MUNDI, 20(3): 1-12.
- Pereira Júnior HRJ 2007. Evolução cromossômica na ordem Xenarthra. Tese de Doutorado, Universidade Estadual Paulista, São Paulo. 180 p.
- Peres MA 2005. Colheita e avaliação do sêmen do bicho-preguiça (*Bradypus sp.*). Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo. 74 p.
- Perez W & Lima M 2007. Brief description of the cardiac anatomy in a tiger (*Panthera tigris*, Linnaeus, 1758): a case report. Veterinární Medicina, 52: 83-86.
- Pinheiro GS, Branco E, Pereira LC & Lima AR 2014. Morfologia, topografia e irrigação do coração do *Tamandua tetradactyla*. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, 66(4): 1105-1111.
- Pinto Neto JL, Leão CES, Vieira THM, Lopes AKMS, Vieira SRC, Silva NC, Wafae GC, Ruiz CR & Wafae N 2009. Indicadores anatômicos de dominância entre as artérias coronárias em caprinos. Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science, 46: 48-63.
- Queiroz HL 1995. Preguiças e guaribas, os mamíferos folívoros arborícolas do Mamirauá. Brazil, CNPq e Sociedade Civil Mamirauá.



- Rade W 2004. Origem, trajeto, ramificações e distribuição dos ramos ventriculares da artéria coronária direita no macaco-prego (*Cebus apella*). Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Uberlândia, Minas Gerais. 34 p.
- Reece WO 1996. Sangue e suas funções, p. 91-113. In: Reece WO (Ed.), Fisiologia de animais domésticos. Roca, São Paulo.
- Rodrigues AS, Chaves NST, Damasceno AD, Souza MA, Rocha Júnior LH & Gonzaga Júnior WC 2005. Aspectos anatomohistopatológicos da intoxicação experimental de bovinos pela ingestão de frutos de *Stryphnodendron fissuratum* Mart. ("rosquinha"). *Ciência Animal Brasileira*, 6(3): 195-202.
- Romer AS & Parsons TS 1985. Anatomia comparada dos vertebrados. Atheneu, São Paulo.
- Rush JE 2002. Chronic valvular heart disease in dogs. Anais XXVI annual Waltham diets / osu symposium for the treatment of samll animal cardiology, Ohio, p. 1-7.
- Schmidt NK 2002. Sangue, p. 65-68. In: Schmidt-Nielsen K (Ed.), Fisiologia animal - adaptação e meio ambiente. 5ª ed. Santos, São Paulo.
- Schoen FJ & Cotran RS 2005. Vasos sanguíneos, p.441-483. In: Robbins SL & Cotran RS (Eds.), Bases Patológicas das Doenças. 7ª ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro.
- Simionescu N & Simionescu M 1981. O sistema cardiovascular, p. 332-335. In: WEISS L & GREEP RO (Eds.), Histologia. 4ª ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro.
- Sholander PF & Krog J 1957. Countercurrent heat exchange and vascular bundles in sloths. *Journal of Applied physiology*, 10: 405-411.
- Soares GL, Oliveira D & Baraldi-Artoni SM 2010. Aspectos da anatomia do coração do avestruz. *Ars Veterinaria*, 26(1): 38-42.
- Smodlaka HH, Henry RW, Schumacher J & Reed RB 2007. Macroscopic anatomy of the heart of the Ringed Seal (*Phoca hispida*). *Anatomia, Histologia, Embryologia*, 37(1): 30-35.
- Superina M & Aguiar JM 2006. A reference list of common names for the Edentates. *Edentata*, 7: 33-44.
- Swenson MJ 2006. Propriedades fisiológicas e constituintes químicos e celulares do sangue, p. 19-43. In: Swenson MJ & Reece WO (Eds.), *Dukes: Fisiologia dos animais domésticos*. 12ª ed. Cap. 3. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro.
- Tetani SC, Melo APF & Rodrigues RF 2010. Estudo da vascularização arterial em corações de capivara (*Hydrochaeris hydrochaeris* - CARLETON, M. D. 1984). *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, 47: 204-208.
- Vladova D 2005. Ventricular coronary pattern in the cat. *Trakia. Journal of Science*, 3(2): 44-49.
- Weiss E 1976. Fisiopatologia de la sangre y tejido hematopoyético, p. 1-16. In: Spörri H & Stünzi H. *Fisiopatologia de los animals domésticos*. Achibia, Espanha.
- Williams JH, Espie I, Wilpe EV. & Matthee A 2002. Neosporosis in a white rhinoceros (*Ceratotherium simum*) calf. *J. S. Afr. Vet. Assoc.*, 73(1): 38-43.
- Xavier GAA, Amora TD, Valença YM & Cabral MCC 2010. Apreensões de preguiças *Bradypus variegatus* SCHINZ, 1825 e casos de acidentes com choques elétricos envolvendo estes animais na Mesorregião Metropolitana do Recife, Pernambuco, p. 301-308. In: Seabra GF, Silva JAN & Mendonça ITL (Org.), *A conferência da Terra: aquecimento global, sociedade e biodiversidade*. Vol.1. Editora Universitária da UFPB, João Pessoa.
- Yamato RJ, Larsson MHMA, Mirandola RMS, Pereira GG, Yamaki FL, Pinto ACBCF & Nakandakari EC 2006. Parâmetros ecocardiográficos em modo unidimensional de cães da raça Poodle miniatura, clinicamente sadios. *Ciência Rural*, 36(1): 142-148.

## LEGENDAS E FIGURAS

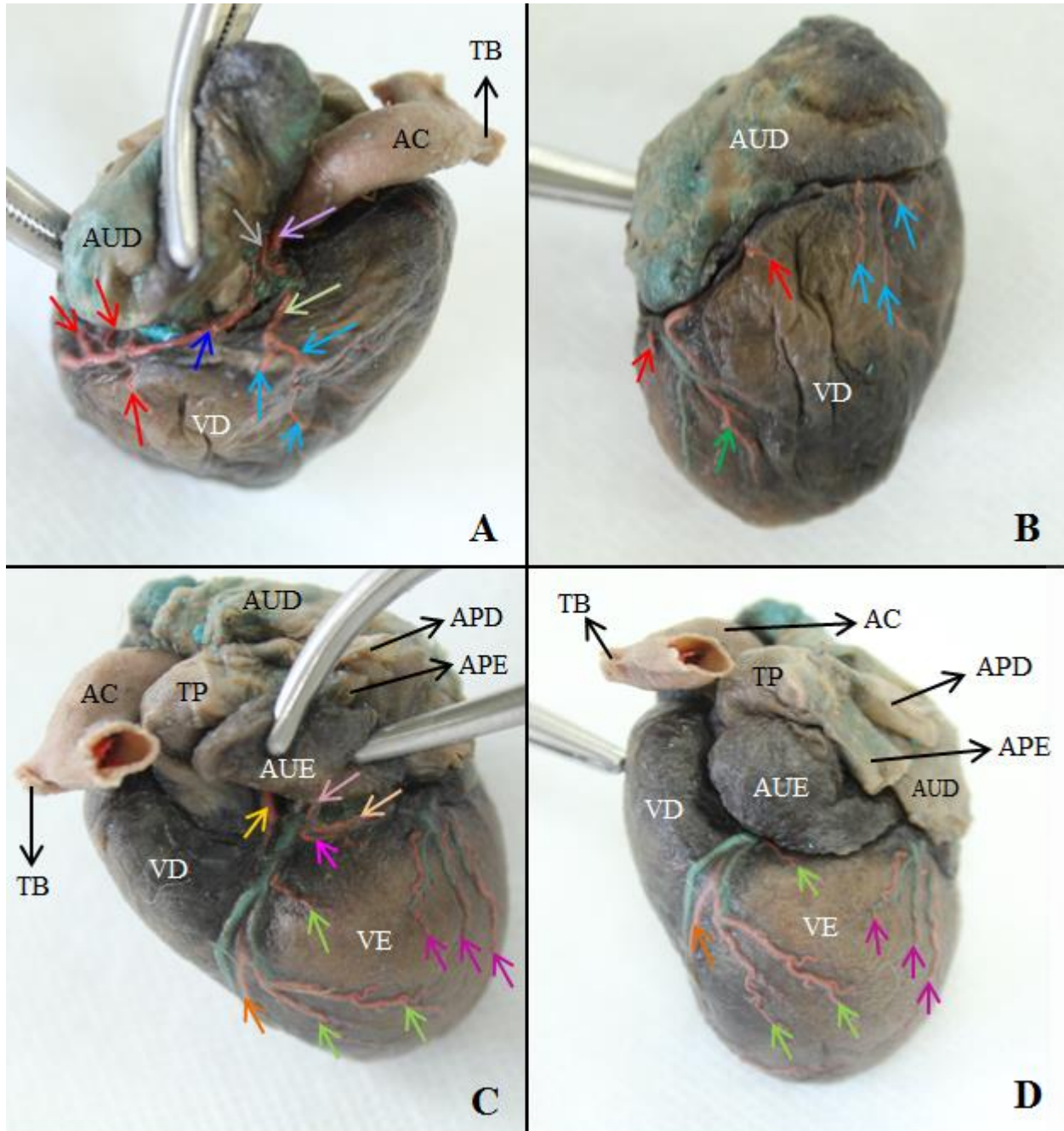


Fig. 1. Fotomacrografia do coração de bicho-preguiça *Bradypus variegatus* adulto, indicando a angioarquitetura das artérias coronárias. (A e B) Origem e ramificação da artéria coronária direita (→). (C e D) Origem e ramificação da artéria coronária esquerda (→). Aurícula direita (AUD), aurícula esquerda (AUE), arco aórtico (AC), tronco braquiocefálico (TB), tronco pulmonar (TP), artéria pulmonar direita (APD), artéria pulmonar esquerda (APE), ventrículo direito (VD), ventrículo esquerdo (VE). Vaso que emerge da artéria coronária direita direcionado para a porção cranial da face direita do coração (→), onde emite ramos (→). Ramo circunflexo da artéria coronária direita (→), do qual surge uma artéria para a aurícula direita (→) e ramos para a face cardíaca direita (→). Ramo subsinuoso (→). Ramo paraconal (→), de onde partem vasos que se distribuem pela face esquerda do coração (→). Ramo circunflexo da artéria coronária esquerda (→), que origina uma artéria para a aurícula esquerda (→) e vasos para a face cardíaca correspondente (→).

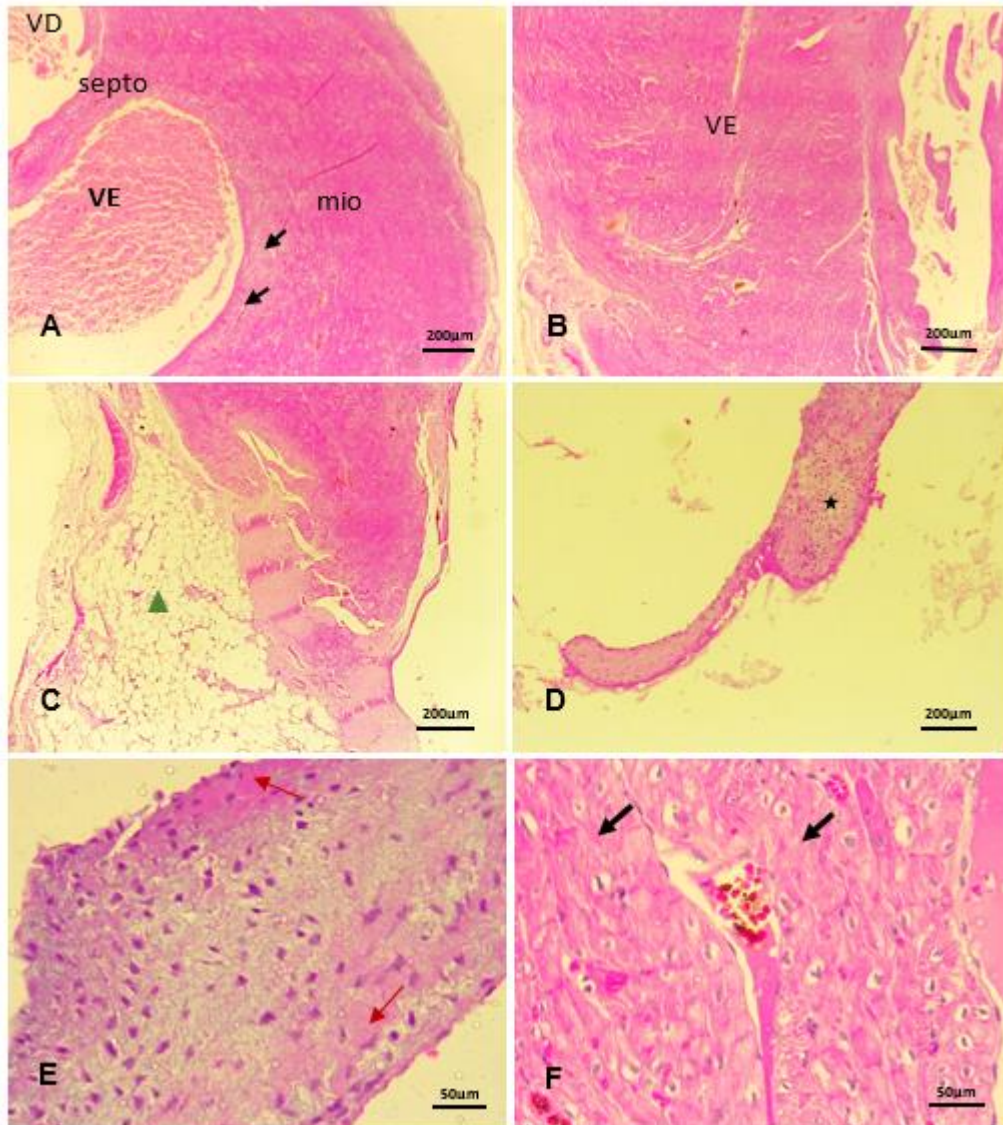


Fig. 2. Fotomicrografias do coração do bicho-preguiça *Bradypus variegatus* 1, processado rotineiramente em parafina e os cortes sagitais corados em hematoxilina-eosina. **(A)** Região interventricular com septo separando as duas câmaras ventriculares cardíacas, direita (VD) e esquerda (VE). Espessa área de miocárdio (mio) com fibras musculares cardíacas degeneradas (→). Barra 200µm. **(B)** Detalhe da musculatura cardíaca do ventrículo esquerdo (VE), no qual pode ser visualizada a musculatura das trabéculas cárneas. Barra 200µm. **(C)** Região atrial, na qual pode ser observado o tecido adiposo presente no epicárdio (▲). Barra 200µm. **(D)** Valva atrioventricular esquerda com espessamento de sua parede decorrente de processo degenerativo mixomatoso, denominado endocardiose (★). Barra 200µm. **(E)** Detalhe do endotélio valvar com espessamento da valva atrioventricular esquerda, na qual, pode ser notada a degeneração do colágeno e deposição de material fibroso (→). Barra 50µm. **(F)** Degeneração de fibras musculares cardíacas (→). Barra 50µm.



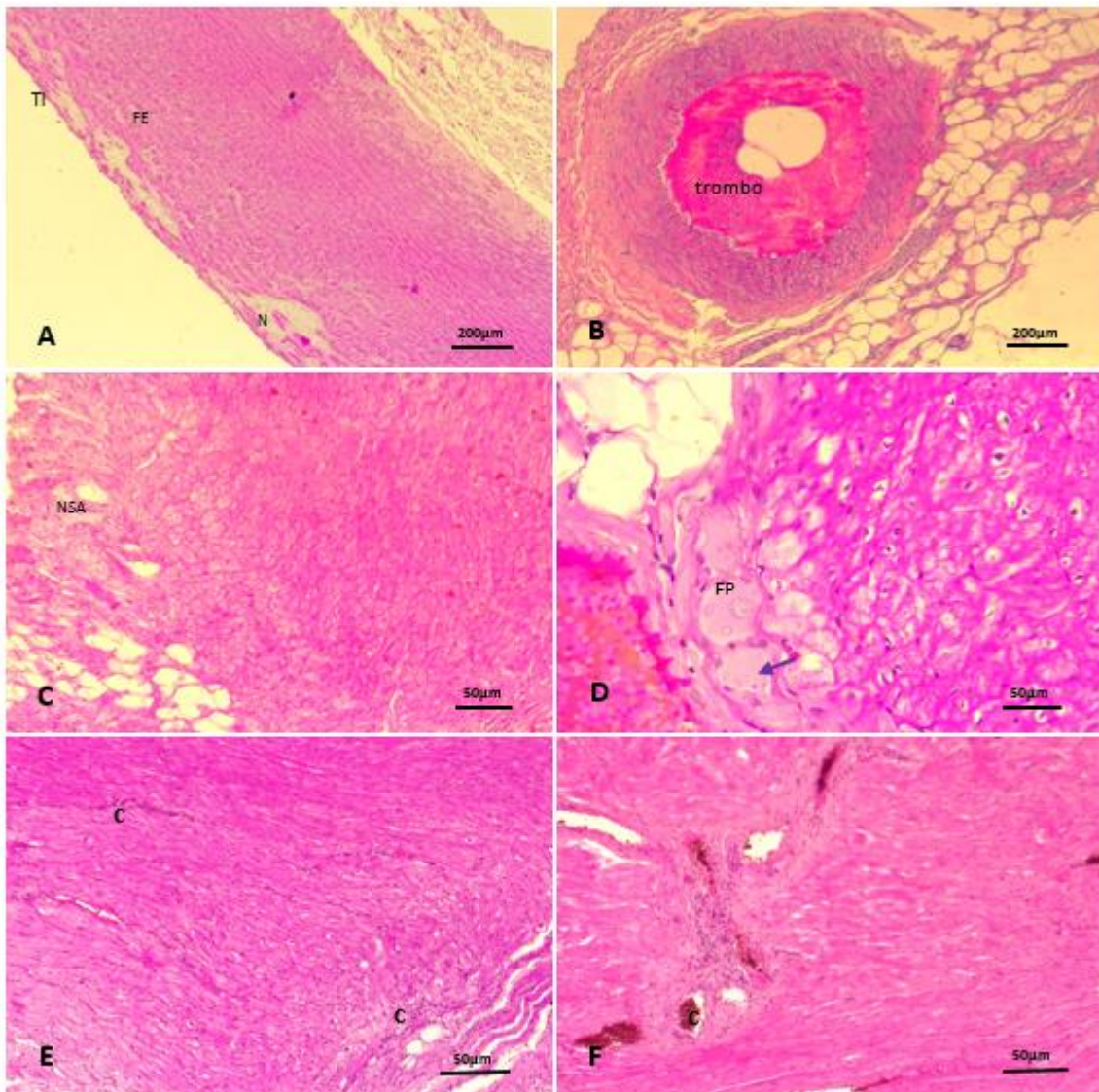


Fig. 3. Fotomicrografias do coração do bicho-preguiça *Bradypus variegatus* 2, processado rotineiramente em parafina e os cortes sagitais corados em hematoxilina-eosina. **(A)** Artéria aorta torácica com sua túnica íntima (TI) intacta, fibras elásticas (FE) da camada média íntegras, porém em algumas áreas houve necrose (N) na lâmina elástica interna. Barra 200 $\mu$ m. **(B)** Lúmen da artéria aorta torácica com a presença de trombo arterial. Barra 200 $\mu$ m. **(C e D)** Nó sinoatrial (NSA) e detalhes das células de Purkinje (FP) com fibras nervosas em necrose ( $\rightarrow$ ). Barra 50 $\mu$ m. **(E e F)** Aumento na quantidade de núcleos perivasculars e entre as fibras musculares cardíacas (fibroblastos/células inflamatórias) e congestão dos vasos cardíacos (c). Barra 50 $\mu$ m.

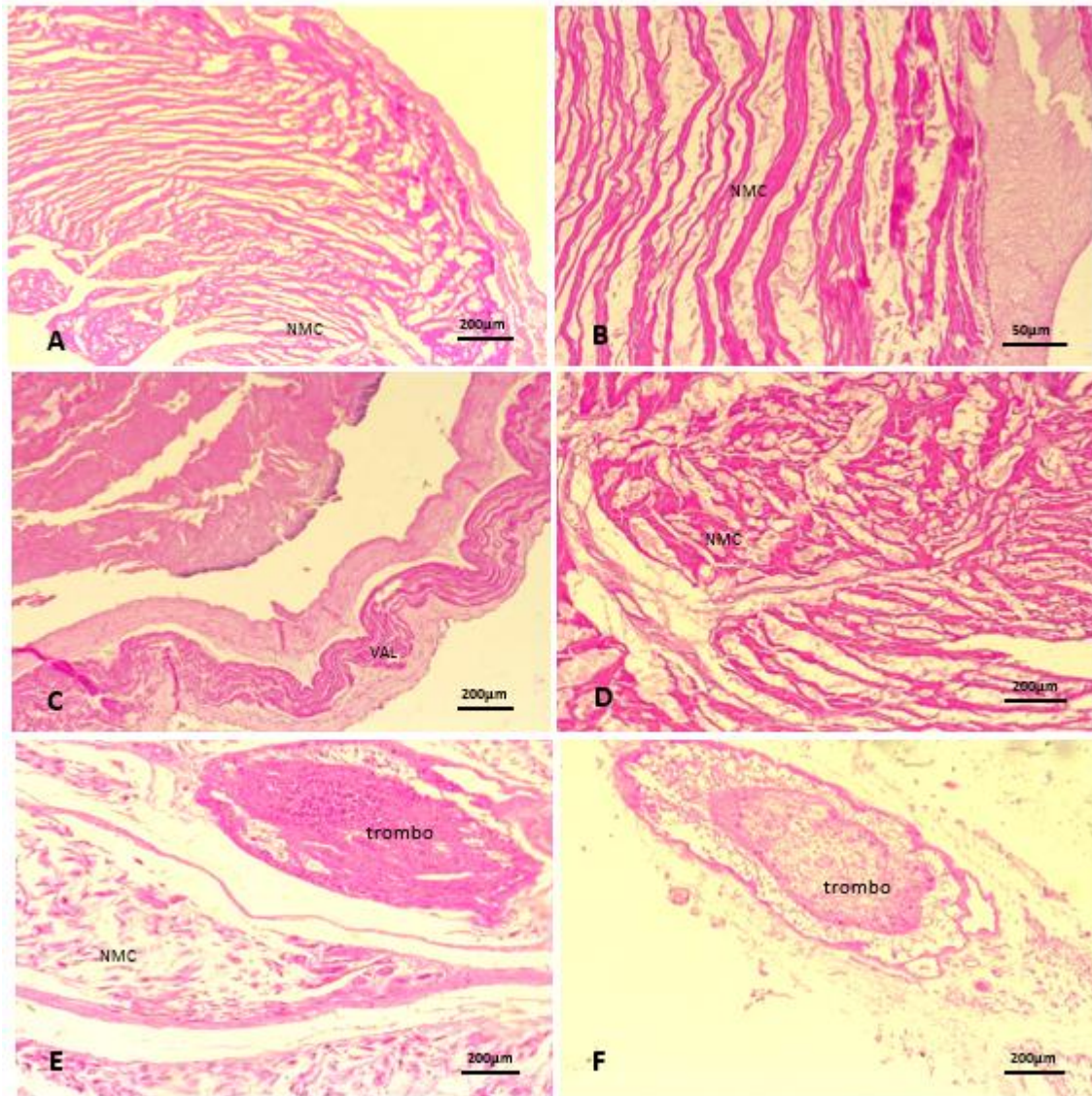


Fig. 4. Fotomicrografias dos corações dos bichos-preguiça *Bradypus variegatus* 3 e 4, processados rotineiramente em parafina e os cortes sagitais corados em hematoxilina-eosina. **(A e B)** Coração do bicho-preguiça *Bradypus variegatus* 3, podendo ser vista, em menor aumento, perda da arquitetura do órgão e detalhe de necrose de numerosas fibras musculares cardíacas (NMC), associada a infarto. Barra 200 $\mu$ m e 50 $\mu$ m, respectivamente. **(C)** Foco de necrose do endocárdio relacionado a valva (VAL). Barra 200 $\mu$ m. **(D)** Lesão necrótica de fibras musculares cardíacas (NMC) no bicho-preguiça *Bradypus variegatus* 4. Barra 200 $\mu$ m. **(E e F)** Presença de trombo aderido ao endotélio vascular e livre no lúmen vascular, respectivamente. E lesão necrótica das fibras musculares cardíacas (NMC) envolta dos vasos trombóticos. Barra 200 $\mu$ m.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O coração do bicho-preguiça *B. variegatus* demonstrou-se semelhante, em suas características gerais, aos demais quadrúpedes, mesmo diante do fato desse xenartra ter um leve achatamento dorsoventral no tórax. O coração apresenta o formato cônico, situa-se obliquamente no mediastino médio, é deslocado para o antímero esquerdo e tem achatamento laterolateral. Foram constatadas, entre os animais, discrepâncias na esqueletopia do órgão, que conta com o ápice afilado e a base, na qual se pode observar os grandes vasos, artéria aorta, veias cavas, cranial e caudal, tronco pulmonar, artérias e veias pulmonares, cujos arranjos também se demonstraram variáveis.

O coração dos bradipodídeos possui as faces, direita e esquerda, onde são observados os sulcos subsinuoso e paraconal, respectivamente. O órgão conta com as margens, cranial e caudal e encontra-se envolvido pelo pericárdio, que emite dois ligamentos, esternopericárdico e frenicopericárdico. Seu tamanho é proporcional à idade e comprimento do indivíduo, sem diferenças significativas entre os sexos. Os átrios são praticamente lisos em seu interior e têm sua cavidade aumentada através das aurículas, sendo à direita excedente à esquerda em tamanho e quantidade de músculos pectíneos. O ventrículo esquerdo, por sua vez, possui uma parede mais espessa que o direito e em ambos, são vistas trabéculas cárneas e músculos papilares. Destes, partem cordas tendíneas que se predem as valvas atrioventriculares, sendo três no antímero direito e dois no esquerdo, igualando ao número de válvulas em cada valva. Não foi evidenciada a trabécula septo marginal.

Foi constatado ainda que, da artéria aorta ascendente emergem duas coronárias, uma direita e uma esquerda. Da primeira surgem ramos que irrigam a face direita do coração, inclusive o ramo subsinuoso, enquanto que da segunda, se originam ramos, entre eles, o paraconal, que vascularizam a face esquerda do órgão. E as aurículas recebem, em ambos os antímeros, um ramo originado a partir da coronária correspondente.

De acordo com a histopatologia do coração da preguiça-comum, percebeu-se que o órgão é composto pelo endocárdio, miocárdio e epicárdio, assim como, comumente é observado nos mamíferos. Todavia, notou-se que a necrose de tecidos

cardíacos demonstrou uma ocorrência significativa, sendo resultante de trombose e infarto, ou mesmo podendo estar ligada a situações de estresse vivenciadas pelos espécimes. Outras patologias, como endocardiose e processos, inflamatório e degenerativo, também foram observadas, mas com menor frequência.

Com base nos registros eletrocardiográficos, os bichos-preguiça examinados apresentaram ritmo sinusal, com a frequência cardíaca entre 67 e 100bpm. O eixo elétrico variou de  $-60^{\circ}$  a  $-90^{\circ}$ . A onda P mostrou-se mais suave que o complexo QRS. Enquanto que o segmento S-T foi classificado como isoelétrico. A onda T apresentou-se + e predominantemente  $>$  ou  $=$  a 25% da onda S, o que caracterizou uma deflexão do QRS do tipo rS, tanto nas fêmeas quanto nos machos.

Os achados obtidos com a pesquisa favorecem o conhecimento da espécie *B. variegatus*, contribuindo para o melhor atendimento a animais doentes e feridos, sobretudo, quando houver necessidade de procedimentos anestésicos e cirúrgicos.



## ANEXO A



**Ministério do Meio Ambiente**  
**CONSELHO DE GESTÃO DO PATRIMÔNIO GENÉTICO**  
 SISTEMA NACIONAL DE GESTÃO DO PATRIMÔNIO GENÉTICO E DO CONHECIMENTO TRADICIONAL ASSOCIADO

**Comprovante de Cadastro de Acesso**  
**Cadastro nº A21069D**

A atividade de acesso ao Patrimônio Genético/CTA, nos termos abaixo resumida, foi cadastrada no SisGen, em atendimento ao previsto na Lei nº 13.123/2015 e seus regulamentos.

Número do cadastro:	<b>A21069D</b>
Usuário:	<b>UFRPE</b>
CPF/CNPJ:	<b>24.416.174/0001-06</b>
Objeto do Acesso:	<b>Patrimônio Genético/CTA</b>
Finalidade do Acesso:	<b>Pesquisa</b>

### **Espécie**

**Bradypus variegatus**

**Bradypus variegatus**

### **Fonte do CTA**

**CTA de origem não identificável**

Título da Atividade: **Descrição Anatômica do Coração e Eletrocardiograma do Bicho-Preguiça**

### **Equipe**

<b>Marleyne José Afonso Accioly Lins Amorim</b>	<b>UFRPE</b>
<b>Priscilla Virgínio de Albuquerque</b>	<b>UFRPE</b>
<b>Lucilo Bioni da Fonseca Filho</b>	<b>UFRPE</b>
<b>Gilcifran Prestes de Andrade</b>	<b>UFRPE</b>
<b>Mauricéa do Carmo Tschá</b>	<b>UFRPE</b>
<b>Emanuela Polimeni de Mesquita</b>	<b>UFRPE</b>



<b>Silvia Fernanda de Alcântara</b>	<b>UFRPE</b>
<b>Maria Eduarda Luiz Coelho de Miranda</b>	<b>UFRPE</b>
<b>Richelle da Silva Braz</b>	<b>UFRPE</b>
<b>Júlio César dos Santos Nascimento</b>	<b>UFRPE</b>

Data do Cadastro: **05/11/2018 22:46:39**  
Situação do Cadastro: **Concluído**



Conselho de Gestão do Patrimônio Genético  
Situação cadastral conforme consulta ao SisGen em **11:24** de **08/08/2019**.

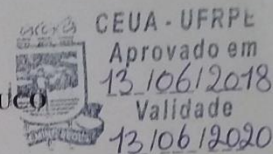


SISTEMA NACIONAL DE GESTÃO  
DO PATRIMÔNIO GENÉTICO  
E DO CONHECIMENTO TRADICIONAL  
ASSOCIADO - **SISGEN**

## ANEXO B



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO  
Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n,  
Dois Irmãos - CEP: 52171-900 - Recife/PE



**Comissão de Ética no Uso de Animais – CEUA – C-09**  
**Licença condicional para o uso de animais em experimentação e/ou ensino**

A Comissão de ética no uso de animais CEUA da Universidade Federal Rural de Pernambuco, no uso de suas atribuições, autoriza a execução do projeto discriminado abaixo. O presente projeto também se encontra de acordo com as normas vigentes no Brasil, especialmente a Lei 11794/2008.

Número da licença	50/2018
Número do processo	23082.008331/2018-68
Data de emissão da licença	13 de junho de 2018
Título do Projeto	Descrição Anatômica do Coração e Eletrocardiograma do Bicho-Preguiça.
Finalidade (Ensino, Pesquisa, Extensão)	Pesquisa
Responsável pela execução do projeto	Marleyne José Afonso Accioly Lins Amorim
Colaboradores	Priscilla Virgínio de Albuquerque, Richelle da Silva Braz, Silvia Fernanda de Alcântara, Fabricio Bezerra de Sá, Lucilo Bioni da Fonseca Filho, Gilcifran Prestes de Andrade, Júlio César dos Santos Nascimento, Mauricéa do Carmo Tschá, Maria Eduarda Luiz Coelho de Miranda, Emanuela Polimeni de Mesquita, Fernanda Barreto Afonso Menezes
Tipo de animal e quantidade total autorizada	Bicho-Preguiça: 30 Machos e 30 Fêmeas Total: 60

Prof. Dr. Carlos Fernando Rodrigues Guaraná  
(Vice-Presidente da Comissão de Ética no Uso de Animais – CEUA / UFRPE)

Prof. Dr. Carlos F. R. Guaraná  
Vice-Presidente CEUA/UFRPE  
SIAPE 2116228

## ANEXO C


CPRH Agência  
Estadual de  
Meio Ambiente

### AUTORIZAÇÃO para PESQUISA CPRH/UGF N°02/2017

Conforme solicitação protocolada nesta Agência sob o n° 003365/2017 ficam as pesquisadoras **Marleyne José Afonso Accioly Lins Amorim, Richelle da Silva Braz e Priscilla Virgínio de Albuquerque**, através dos projetos “Aspectos ultrassonográficos, biometria e dopplerfluxometria ocular de bicho-preguiça (*Bradypus variegatus* Schinz, 1825)” e “Descrição Morfológica e Topográfica, Biometria, Eletro e Ecodopplercardiograma do Coração do Bicho-Preguiça *Bradypus variegatus* (Schinz, 1825)” **autorizadas** a realizarem estudos em indivíduos de *Bradypus variegatus* oriundos do **Centro de Triagem de Animais Silvestres/CPRH**, mediante as seguintes condições:

- os estudos serão realizados conforme disponibilidade de animais aptos aos procedimentos no plantel do Cetas;
- os procedimentos devem ser agendados com previsão mínima de 72 horas de antecedência e disponibilidade de ambas as partes;
- os pesquisadores se comprometem a protocolar nesta Agência cópia dos resultados obtidos com a utilização do material disponibilizado.

Recife, 11 de agosto de 2017.

  
Saramita Della Bella  
Analista de Gestão Ambiental/Biologia

Representante da CPRH

Papel Reciclado 100% algodão, com menor custo ambiental.



## ANEXO D



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: 46665-10	Data da Emissão: 23/04/2021 10:23:00	Data da Revalidação*: 01/03/2022
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: MARLEYNE JOSE AFONSO ACCIOLY LINS AMORIM	CPF: 179.030.764-34
Título do Projeto: Análise Morfológica dos Sistemas Orgânicos do Bicho-Preguiça	
Nome da Instituição: Universidade Federal Rural de Pernambuco	CNPJ: 24.416.174/0001-06

## Cronograma de atividades

#	Descrição da atividade	Início (mês/ano)	Fim (mês/ano)
1	Pesquisa morfológica	10/2014	10/2022

## Equipe

#	Nome	Função	CPF	Nacionalidade
1	PRISCILLA VIRGÍNIO DE ALBUQUERQUE	pesquisadora	089.547.364-08	Brasileira
2	RICHILLE DA SILVA BRAZ	Pesquisadora	101.432.594-31	Brasileira
3	LUCILO BIONI DA FONSECA FILHO	Pesquisador	086.403.044-40	Brasileira

## Observações e ressalvas

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

Este documento foi expedido com base na Instrução Normativa n° 03/2014. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet ([www.icmbio.gov.br/sisbio](http://www.icmbio.gov.br/sisbio)).

Código de autenticação: 0466651020210423

Página 1/4



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

### Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 46665-10	Data da Emissão: 23/04/2021 10:23:00	Data da Revalidação*: 01/03/2022
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: MARLEYNE JOSE AFONSO ACCIOLY LINS AMORIM	CPF: 179.030.764 34
Título do Projeto: Análise Morfológica dos Sistemas Orgânicos do Bicho-Preguiça	
Nome da Instituição: Universidade Federal Rural de Pernambuco	CNPJ: 24.416.174/0001-06

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

#	Descrição do local	Município-UF	Bioma	Caverna?	Tipo
1	Pernambuco	Recife-PE	Mata Atlântica	Não	Fora de UC Federal

#### Atividades

#	Atividade	Grupo de Atividade
1	Coleta/transporte de amostras biológicas ex situ	Atividades ex-situ (fora da natureza)
2	Manutenção temporária (até 24 meses) de vertebrados silvestres em cativeiro	Atividades ex-situ (fora da natureza)
3	Acesso ao patrimônio genético ou ao conhecimento tradicional associado	Fora de UC Federal

#### Atividades X Táxons

#	Atividade	Táxon	Qtde.
1	Manutenção temporária (até 24 meses) de vertebrados silvestres em cativeiro	Xenarthra	-
2	Coleta/transporte de amostras biológicas ex situ	Xenarthra	-
3	Manutenção temporária (até 24 meses) de vertebrados silvestres em cativeiro	Bradypus	-
4	Coleta/transporte de amostras biológicas ex situ	Bradypus	-
5	Manutenção temporária (até 24 meses) de vertebrados silvestres em cativeiro	Bradypus variegatus	-
6	Coleta/transporte de amostras biológicas ex situ	Bradypus variegatus	-
7	Manutenção temporária (até 24 meses) de vertebrados silvestres em cativeiro	Bradypus tridactylus	-
8	Coleta/transporte de amostras biológicas ex situ	Bradypus tridactylus	-
9	Manutenção temporária (até 24 meses) de vertebrados silvestres em cativeiro	Choloepus hoffmanni	-
10	Coleta/transporte de amostras biológicas ex situ	Choloepus hoffmanni	-

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

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

Código de autenticação: 0466651020210423

Página 2/4





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

### Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 46665-10	Data da Emissão: 23/04/2021 10:23:00	Data da Revalidação*: 01/03/2022
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: MARLEYNE JOSE AFONSO ACCIOLY LINS AMORIM	CPF: 179.030.764-34
Título do Projeto: Análise Morfológica dos Sistemas Orgânicos do Bicho-Preguiça	
Nome da Instituição: Universidade Federal Rural de Pernambuco	CNPJ: 24.416.174/0001-06

#### Materiais e Métodos

#	Tipo de Método (Grupo taxonômico)	Materiais
1	Amostras biológicas (Outros mamíferos)	Fragmento de tecido/órgão, Pêlo, Animal encontrado morto ou partes (carcaça/osso/pele, Regurgitação/conteúdo estomacal, Fezes, Ectoparasita, Urina, Sangue
2	Método de captura/coleta (Outros mamíferos)	Outros métodos de captura/coleta (Animais adquiridos por Árbites), Captura manual

#### Destino do material biológico coletado

#	Nome local destino	Tipo destino
1	Universidade Federal Rural de Pernambuco	Outro

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

Código de autenticação: 0466651020210423

Página 3/4



## ANEXO E



ARTIGO- Anatomia macroscópica externa do coração de *Bradypus variegatus*

### Política Editorial

O periódico **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia** (Brazilian Journal of Veterinary and Animal Science), ISSN 0102-0935 (impresso) e 1678-4162 (on-line), é editado pela FEPMVZ Editora, CNPJ: 16.629.388/0001-24, e destina-se à publicação de artigos científicos sobre temas de medicina veterinária, zootecnia, tecnologia e inspeção de produtos de origem animal, aquacultura e áreas afins.

Os artigos encaminhados para publicação são submetidos à aprovação do Corpo Editorial, com assessoria de especialistas da área (relatores). Os artigos cujos textos necessitem de revisões ou correções serão devolvidos aos autores. Os aceitos para publicação tornam-se propriedade do **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia (ABMVZ)** citado como **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.** Os autores são responsáveis pelos conceitos e informações neles contidos. São imprescindíveis originalidade, ineditismo e destinação exclusiva ao **ABMVZ**.

### Reprodução de artigos publicados

A reprodução de qualquer artigo publicado é permitida desde que seja corretamente referenciado. Não é permitido o uso comercial dos resultados.

A submissão e tramitação dos artigos é feita exclusivamente on-line, no endereço eletrônico <<http://mc04.manuscriptcentral.com/abmvz-scielo>>.



## **Orientações Gerais**

Toda a tramitação dos artigos é feita exclusivamente pelo Sistema de publicação online, no endereço <http://mc04.manuscriptcentral.com/abmvz-scielo>, sendo necessário o cadastramento no mesmo. Leia "PASSO A PASSO – SISTEMA DE SUBMISSÃO DE ARTIGOS POR INTERMÉDIO DO SCHOLARONE".

Toda a comunicação entre os diversos autores do processo de avaliação e de publicação (autores, revisores e editores) será feita apenas de forma eletrônica pelo Sistema, sendo que o autor responsável pelo artigo será informado automaticamente por e-mail sobre qualquer mudança de status do mesmo.

Fotografias, desenhos e gravuras devem ser inseridos no texto e quando solicitados pela equipe de editoração também devem ser enviados, em separado, em arquivo com extensão JPG, em alta qualidade (mínimo 300dpi), zipado, inserido em "Figure or Image" (Step 2).

É de exclusiva responsabilidade de quem submete o artigo certificar-se de que cada um dos autores tenha conhecimento e concorde com a inclusão de seu nome no texto submetido.

O **ABMVZ** comunicará a cada um dos inscritos, por meio de correspondência eletrônica, a participação no artigo. Caso um dos produtores do texto não concorde em participar como autor, o artigo será considerado como desistência de um dos autores e sua tramitação encerrada.

## **Comitê de Ética**

É indispensável anexar cópia, em arquivo PDF, do Certificado de Aprovação do Projeto da pesquisa que originou o artigo, expedido pelo CEUA (Comitê de Ética no Uso de Animais) de sua Instituição, em atendimento à Lei 11794/2008. O documento deve ser anexado em "Ethics Conmited" (Step 2). Esclarecemos que o número do Certificado de Aprovação do Projeto deve ser mencionado no campo Material e Métodos.

## **Tipos de artigos aceitos para publicação**

### **Artigo científico**

É o relato completo de um trabalho experimental. Baseia-se na premissa de que os resultados são posteriores ao planejamento da pesquisa.

Seções do texto: Título (português e inglês), Autores e Afiliação (somente na "Title Page" – Step 2), Resumo, Abstract, Introdução, Material e Métodos, Resultados, Discussão (ou Resultados e Discussão), Conclusões, Agradecimentos (quando houver) e Referências.

O número de páginas não deve exceder a 15, incluindo tabelas, figuras e Referências.

O número de Referências não deve exceder a 30.

### **Relato de caso**

Contempla principalmente as áreas médicas em que o resultado é anterior ao interesse de sua divulgação ou a ocorrência dos resultados não é planejada.

Seções do texto: Título (português e inglês), Autores e Afiliação (somente na "Title Page" - Step 2), Resumo, Abstract, Introdução, Casuística, Discussão e Conclusões (quando pertinentes), Agradecimentos (quando houver) e Referências.

O número de páginas não deve exceder a dez, incluindo tabelas e figuras.

O número de Referências não deve exceder a 12.

### **Comunicação**

É o relato sucinto de resultados parciais de um trabalho experimental digno de publicação, embora insuficiente ou inconsistente para constituir um artigo científico.

Seções do texto: Título (português e inglês), Autores e Afiliação (somente na "Title Page" - Step 2). Deve ser compacto, sem distinção das seções do texto especificadas para "Artigo científico", embora seguindo àquela ordem. Quando

a Comunicação for redigida em português deve conter um "Abstract" e quando redigida em inglês deve conter um "Resumo".

O número de páginas não deve exceder a oito, incluindo tabelas e figuras.

O número de Referências não deve exceder a 12.

### **Preparação dos textos para publicação**

Os artigos devem ser redigidos em português ou inglês, na forma impessoal.

### **Formatação do texto**

O texto **NÃO** deve conter subitens em nenhuma das seções do artigo, deve ser apresentado em arquivo Microsoft Word e anexado como "Main Document" (Step 2), no formato A4, com margem de 3cm (superior, inferior, direita e esquerda), na fonte Times New Roman, no tamanho 12 e no espaçamento de entrelinhas 1,5, em todas as páginas e seções do artigo (do título às referências), **com linhas numeradas**.

Não usar rodapé. Referências a empresas e produtos, por exemplo, devem vir, obrigatoriamente, entre parêntesis no corpo do texto na seguinte ordem: nome do produto, substância, empresa e país.

### **Seções de um artigo**

**Título:** Em português e em inglês. Deve contemplar a essência do artigo e não ultrapassar 50 palavras.

**Autores e Filiação:** Os nomes dos autores são colocados abaixo do título, com o número do ORCID e com identificação da instituição a qual pertencem. O autor e o seu e-mail para correspondência devem ser indicados com asterisco somente no "Title Page" (Step 3), em arquivo Word.

**Resumo e Abstract:** Deve ser o mesmo apresentado no cadastro contendo até 200 palavras em um só parágrafo. Não repetir o título e não acrescentar revisão

de literatura. Incluir os principais resultados numéricos, citando-os sem explicá-los, quando for o caso. Cada frase deve conter uma informação completa.

**Palavras-chave e Keywords:** No máximo cinco e no mínimo duas, na submissão usar somente o Keyword (Step 2) e no corpo do artigo constar tanto keyword (inglês) quanto palavra-chave (português), independente do idioma em que o artigo for submetido.

**Introdução:** Explanação concisa na qual os problemas serão estabelecidos, bem como a pertinência, a relevância e os objetivos do trabalho. Deve conter poucas referências, o suficiente para balizá-la.

**Material e Métodos:** Citar o desenho experimental, o material envolvido, a descrição dos métodos usados ou referenciar corretamente os métodos já publicados. Nos trabalhos que envolvam animais e/ou organismos geneticamente modificados **deverão constar obrigatoriamente o número do Certificado de Aprovação do CEUA**. (Verificar o Item Comitê de Ética).

**Resultados:** Apresentar clara e objetivamente os resultados encontrados.

*Tabela.* Conjunto de dados alfanuméricos ordenados em linhas e colunas. Usar linhas horizontais na separação dos cabeçalhos e no final da tabela. O título da tabela recebe inicialmente a palavra Tabela, seguida pelo número de ordem em algarismo arábico e ponto (ex.: Tabela 1.). No texto, a tabela deve ser referida como Tab seguida de ponto e do número de ordem (ex.: Tab. 1), mesmo quando referir-se a várias tabelas (ex.: Tab. 1, 2 e 3). Pode ser apresentada em espaçamento simples e fonte de tamanho menor que 12 (o menor tamanho aceito é oito). A legenda da Tabela deve conter apenas o indispensável para o seu entendimento. As tabelas devem ser obrigatoriamente inseridas no corpo do texto de preferência após a sua primeira citação.

*Figura.* Compreende qualquer ilustração que apresente linhas e pontos: desenho, fotografia, gráfico, fluxograma, esquema etc. A legenda recebe inicialmente a palavra Figura, seguida do número de ordem em algarismo arábico e ponto (ex.: Figura 1.) e é citada no texto como Fig seguida de ponto e do número de ordem (ex.: Fig.1), mesmo se citar mais de uma figura (ex.: Fig. 1, 2 e 3). Além de inseridas no corpo do texto, fotografias e desenhos devem também ser enviados no formato JPG com alta qualidade, em um arquivo zipado,

anexado no campo próprio de submissão, na tela de registro do artigo. As figuras devem ser inseridas no corpo do texto de preferência após a sua 1ª citação.

**Nota:** Toda tabela e/ou figura que já tenha sido publicada deve conter, abaixo da legenda, informação sobre a fonte (autor, autorização de uso, data) e a correspondente referência deve figurar nas Referências.

**Discussão:** Discutir somente os resultados obtidos no trabalho. (Obs.: As seções Resultados e Discussão poderão ser apresentadas em conjunto a juízo do autor, sem prejudicar qualquer uma das partes).

**Conclusões:** As conclusões devem apoiar-se nos resultados da pesquisa executada e serem apresentadas de forma objetiva, **SEM** revisão de literatura, discussão, repetição de resultados e especulações.

**Agradecimentos:** Não obrigatório. Devem ser concisamente expressados.

**Referências:** As referências devem ser relacionadas em ordem alfabética, dando-se preferência a artigos publicados em revistas nacionais e internacionais, indexadas. Livros e teses devem ser referenciados o mínimo possível, portanto, somente quando indispensáveis. São adotadas as normas gerais da ABNT, **adaptadas** para o ABMVZ, conforme exemplos:

## Como referenciar:

### 1. Citações no texto

A indicação da fonte entre parênteses sucede à citação para evitar interrupção na sequência do texto, conforme exemplos:

- autoria única: (Silva, 1971) ou Silva (1971); (Anuário..., 1987/88) ou Anuário... (1987/88);
- dois autores: (Lopes e Moreno, 1974) ou Lopes e Moreno (1974);
- mais de dois autores: (Ferguson *et al.*, 1979) ou Ferguson *et al.* (1979);
- mais de um artigo citado: Dunne (1967); Silva (1971); Ferguson *et al.* (1979) ou (Dunne, 1967; Silva, 1971; Ferguson *et al.*, 1979), sempre em ordem cronológica ascendente e alfabética de autores para artigos do mesmo ano.

*Citação de citação.* Todo esforço deve ser empreendido para se consultar o documento original. Em situações excepcionais pode-se reproduzir a informação já citada por outros autores. No texto, citar o sobrenome do autor do documento não consultado com o ano de publicação, seguido da expressão **citado por** e o sobrenome do autor e ano do documento consultado. Nas Referências deve-se incluir apenas a fonte consultada.

*Comunicação pessoal.* Não faz parte das Referências. Na citação coloca-se o sobrenome do autor, a data da comunicação, nome da Instituição à qual o autor é vinculado.

**2. Periódicos** (até quatro autores citar todos. Acima de quatro autores citar três autores *et al.*):

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL. v.48, p.351, 1987-88.

FERGUSON, J.A.; REEVES, W.C.; HARDY, J.L. Studies on immunity to alphaviruses in foals. *Am. J. Vet. Res.*, v.40, p.5-10, 1979.

HOLENWEGER, J.A.; TAGLE, R.; WASERMAN, A. et al. Anestesia general del canino. *Not. Med. Vet*, n.1, p.13-20, 1984.

**3. Publicação avulsa** (até quatro autores citar todos. Acima de quatro autores citar três autores *et al.*):

DUNNE, H.W. (Ed). Enfermedades del cerdo. México: UTEHA, 1967. 981p.

LOPES, C.A.M.; MORENO, G. Aspectos bacteriológicos de ostras, mariscos e mexilhões. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 14., 1974, São Paulo. *Anais...* São Paulo: [s.n.] 1974. p.97. (Resumo).

MORRIL, C.C. Infecciones por clostridios. In: DUNNE, H.W. (Ed). Enfermedades del cerdo. México: UTEHA, 1967. p.400-415.

NUTRIENT requirements of swine. 6. ed. Washington: National Academy of Sciences, 1968. 69p.

SOUZA, C.F.A. *Produtividade, qualidade e rendimentos de carcaça e de carne em bovinos de corte.* 1999. 44f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

4. **Documentos eletrônicos** (até quatro autores citar todos. Acima de quatro autores citar três autores *et al.*):

QUALITY food from animals for a global market. Washington: Association of American Veterinary Medical College, 1995. Disponível em: <<http://www.org/critca16.htm>>. Acessado em: 27 abr. 2000.

JONHNSON, T. Indigenous people are now more combative. Miami Herald, 1994. Disponível em: <<http://www.summit.fiu.edu/MiamiHerld-Summit-RelatedArticles/>>. Acessado em: 5 dez. 1994.

### **Taxas de submissão e de publicação**

**Taxa de submissão:** A taxa de submissão de R\$60,00 deverá ser paga por meio de boleto bancário emitido pelo sistema eletrônico do Conveniar <http://conveniar.fepmvz.com.br/eventos/#servicos> (necessário preencher cadastro). Somente artigos com taxa paga de submissão serão avaliados.

Caso a taxa não seja quitada em até 30 dias será considerado como desistência do autor.

**Taxa de publicação:** A taxa de publicação de R\$150,00 por página, por ocasião da prova final do artigo. A taxa de publicação deverá ser paga por meio de boleto bancário, cujos dados serão fornecidos na aprovação do artigo.

**OBS.:** Quando os dados para a nota fiscal forem diferentes dos dados do autor de contato deve ser enviado um e-mail para [abmvz.artigo@abmvz.org.br](mailto:abmvz.artigo@abmvz.org.br) comunicando tal necessidade.

### **SOMENTE PARA ARTIGOS INTERNACIONAIS**

**Submission and Publication fee.** The publication fee is of US\$ 50.00 (fifty dollars) per page, and US\$ 50,00 (fifty dollars) for manuscript submission and will be billed to the corresponding author at the final proof of the article. The publication fee must be paid through a bank slip issued by the electronic article submission system. When requesting the bank slip the author will inform the data to be intle invoice issuance.

**Recursos e diligências**

No caso de o autor encaminhar resposta às diligências solicitadas pelo ABMVZ ou documento de recurso o mesmo deverá ser anexado em arquivo Word, no item “Justification” (Step 2), e também enviado por e-mail, aos cuidados do Comitê Editorial, para [abmvz.artigo@abmvz.org.br](mailto:abmvz.artigo@abmvz.org.br).

No caso de artigo não aceito, se o autor julgar pertinente encaminhar recurso o mesmo deve ser feito pelo e-mail [abmvz.artigo@abmvz.org.br](mailto:abmvz.artigo@abmvz.org.br).



## ANEXO F

ScholarOne Manuscripts

<https://mc04.manuscriptcentral.com/abmvz-sciel> Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia [Início](#) [Autor](#)

## Confirmação da submissão

 [imprimir](#)

---

Obrigado pela sua submissão

---

**Submetido para**

Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia

**ID do manuscrito**

ABMVZ-2021-12562

**Título**External macroscopic anatomy of the *Bradypus variegatus* heart**Autores**

Albuquerque, Priscilla  
de Mesquita, Emanuela  
de Alcantara, Sílvia Fernanda  
Coelho de Miranda, Maria Eduarda  
de Andrade, Gilcifrán  
de Amorim Júnior, Ademar  
Amorim, Marleyne José

**Data da submissão**

29-set-2021

---

---

Painel do autor

---

© Clarivate Analytics | © ScholarOne, Inc., 2021. Todos os direitos reservados.  
ScholarOne Manuscripts e ScholarOne são marcas registradas da ScholarOne, Inc.  
Patentes da ScholarOne Manuscripts N° 7.257.767 e N° 7.263.655.

[@ScholarOneNews](#) | [Requisitos do sistema](#) | [Declaração de privacidade](#) | [Termos de uso](#)

## ANEXO G



### ARTIGO- Anatomia macroscópica interna e avaliação elétrica do coração de *Bradypus variegatus*

#### OBJETIVOS

A *Acta Scientiarum Veterinariae*, continuação dos *Arquivos da Faculdade de Veterinária UFRGS* [vol.1 (1973) - vol.29 (2001)], destina-se à publicação de trabalhos científicos relativos à Veterinária, preferencialmente de cunho original, que abordem aspectos médicos, clínicos, patológicos, epidemiológicos, cirúrgicos, imunológicos, diagnósticos e terapêuticos, além de estudos fundamentais em fisiologia, bioquímica, imunohistoquímica, genética, biologia molecular e celular aplicados aos domínios da Veterinária e da interface com a Saúde Pública.

Os dados originais devem ser provenientes de projetos de pesquisa patrocinados por agências de fomento, de instituições de ensino, de cursos de Pós-Graduação (dissertações ou teses). **Não serão aceitos trabalhos oriundos de cursos de Especialização, Residência ou de TCC dos cursos de Graduação.**

**Não é escopo da revista** divulgar trabalhos que envolvam pesquisa básicas no que concerne ao uso de produtos naturais ou à extração de princípios ativos de plantas medicinais (estrutura química e/ou bioquímica de plantas) e sua ação farmacológica experimental em animais de Laboratório. Também não veicula trabalhos na área da homeopatia. Além disso, a ASV não publica pesquisas que envolvam benefícios nutricionais e dietéticos de alimentos para animais, valores nutritivos, avaliação de alimentos (ou pastagens e seus manejos), métodos de conservação do valor nutricional de animais neonatais, de crescimento, terminação e de reprodução, principalmente na agricultura e produção de alimentos. Manuscritos que abordem estudos de natureza retrospectiva devem apresentar dados relativos a um período mínimo de 10 anos sobre assunto relevante e que saliente avanços na respectiva área de conhecimento. Não serão aceitos trabalhos que se restrinjam apenas a informar dados numéricos [relatórios] locais ou regionais sem significativo cotejamento com dados da literatura e respectiva discussão e conclusão original.

**Manuscritos que não se enquadrarem nas instruções [formatação CORRETA em todas as seções] serão recusados e não serão encaminhados aos avaliadores. Observar e seguir os exemplos e tutoriais disponibilizados online.**

#### METODOLOGIA DA AVALIAÇÃO

A publicação dos manuscritos dependerá da **rigorosa observância das Normas Editoriais**, dos pareceres do Conselho Editorial (C.E.), da Assessoria Científica e/ou de relatores *ad hoc* nacionais ou internacionais. **Antes de enviar os trabalhos leia atentamente as "Instruções aos Autores" (abaixo) que apresentam as normas específicas adotadas pela ASV.**

Os trabalhos [conceitos e opiniões] são de inteira responsabilidade dos autores (aa.) devem ser acompanhados por uma carta assinada [via e-mail] por todos os autores e com seus respectivos e-mails. **OBSERVAÇÃO MUITO IMPORTANTE: Autor/autores ou grupo de pesquisa que publicou/publicaram recentemente na ASV pode/podem enviar outro artigo [o segundo artigo] SOMENTE após decorridos três meses da data de publicação do mesmo. A participação dos autores (autoria/co-autoria) em trabalhos publicados na ASV é limitada a somente DUAS por ano (não contabilizando artigos de Revisão ou Case Reports).**

**INICIALMENTE os trabalhos serão triados pelo Conselho Editorial. NÃO SERÃO aceitos manuscritos FORA dos padrões específicos da ASV. O ABSTRACT (OBRIGATÓRIO: total mínimo de 3400 caracteres com espaços e máximo de 3900 cce, SEM contar keywords e descritores). É composto de três partes: 1. Background (seção curta com no máximo de 700 cce) que sempre terminará com o objetivo do trabalho. 2. Materials, Methods & Results. 3. Discussion. Abstract deve ser preparado por tradutor / serviço reconhecidamente qualificado (anexar o comprovante). ASV se reserva o direito de RECUSAR texto-inglês considerado tecnicamente inadequado. O texto não aceitável (Abstract ou trabalho integral) passará OBRIGATORIAMENTE por revisão do inglês e a ser realizado por serviços especializados (opções RECOMENDADAS pela ASV).**

#### CONSIDERAÇÕES PRÉVIAS

**Autoria:** ASV se reserva o direito de LIMITAR a participação de no máximo DEZ autores. O reconhecimento da autoria deve estar baseado em contribuição substancial relacionada aos seguintes aspectos: 1) Concepção e projeto ou análise e interpretação dos dados; 2) Redação do artigo ou revisão crítica relevante do conteúdo intelectual e 3) Aprovação final da versão a ser publicada. Os membros da equipe que não se encaixem nestes critérios podem figurar na seção de *Acknowledgements*. Os artigos serão publicados em ordem de aprovação final de todos os requisitos [conteúdo (texto e ilustrações) e correta formatação] e pagamento da taxa de publicação. A ASV se reserva o direito de LIMITAR a participação de um mesmo autor em somente DOIS artigos por ano.

#### Resumo dos Requisitos Técnicos (verificar artigos online):

- Apresentar o texto em fonte Times, tamanho 12, espaço duplo e margem de 2,5cm. **NUNCA** colocar nota de rodapé em nenhuma página.
- Enumerar em ordem crescente, na margem esquerda, todas as linhas do trabalho.
- IMPORTANTE: Informar o endereço postal completo do autor principal para "CORRESPONDENCE". **Sempre** Informar a filiação (nome da Instituição com SIGLA e cidade-estado) dos outros autores (nomes completos). Observar exemplos e a correta sequência das informações pertinentes. Esta informação deve ser colocada abaixo da nominata dos autores. **Nunca como nota de rodapé.**
- Ilustrações (figuras individuais/e-mail TIFF): **NUNCA** incluir ilustrações [figuras] dentro do texto Word.
- Incluir permissão (do autor ou da editora) para reproduzir material previamente publicado.
- Anexar também termo de cessão dos direitos autorais (texto simples/não temos modelo).

Para a submissão dos trabalhos ou comunicação com os Editores SOMENTE utilizar o site:  
<https://seer.ufrgs.br/ActaScientiaeVeterinariae/about/submissions#onlineSubmissions>

**IMPORTANTE:** A taxa de publicação [R\$ 960,00] deverá ser paga após a aprovação final do trabalho. A publicação ocorrerá



SOMENTE após o pagamento (enviar comprovante por e-mail). A taxa adicional de fotolitagem colorida é de R\$ 180,00, não importando o número de ilustrações coloridas. *Autores que ficarem com pagamento pendente não serão incluídos em novas submissões.*

## MODALIDADES DOS TRABALHOS

**ARTIGO DE REVISÃO:** Por convite do C.E. ou por iniciativa do autor. **O autor - ou grupo - deve ser considerado como expert no assunto da Revisão (comprovadamente, através de diversas publicações em revistas internacionais autocitadas no texto. É condição básica que os autores sejam citados na revisão em no mínimo 10 artigos relativos ao assunto abordado [obrigatório que pelo menos 5 deles tenham sido publicados em Revistas com Fator de Impacto igual ou superior a 1.0 e as restantes com F.I. mínimo de .5]. Nos artigos: O F.I. deve ser colocado em negrito após o número de pp.** Sem o preenchimento dessas condições básicas o artigo não será analisado. Enviar previamente uma proposta com descrição, sequencial e numerada, dos tópicos a serem abordados na revisão baseada em torno de no máximo 120 referências. Apresentar **ABSTRACT** (limites 3400-3900 cce) composto por: 1. *Introduction* (Máximo 700 cce), 2. *Review* e 3. *Conclusion*. Descritores e Keywords. A revisão terá inicialmente um Sumário (numerado por algarismos romanos) Introdução, *diversas seções opcionais*; Discussão ou Conclusões. Observar a formatação-padrão disponível online.

**ARTIGO DE PESQUISA:** Composto de dados inéditos com apresentação clara da hipótese (delineamento experimental apropriado, quando for o caso). A redação deve ser concisa, mas que permita a reprodução da metodologia descrita, perfeito entendimento da discussão no contexto geral do assunto, *gerando conclusões alicerçadas nos dados obtidos ou observados*, normalmente não deve ultrapassar 15 páginas e não deve ultrapassar 60 referências atualizadas. **ABSTRACT** (limites: 3400-3900 cce). Texto com Introdução (Máximo de 1700 cce); Materiais e Métodos; Resultados; Discussão; Conclusão; Manufacturers; Acknowledgements; Funding, Ethical Approval; Declaration of interest e Referências. **Não citar nomes de autores no texto para cotejar resultados de outras pesquisas (só os pioneiros ou de contribuição essencial ao tema) e/ou apresentar referências INCOMPLETAS. Nunca utilizar notas de rodapé.**

## ESTRUTURA BÁSICA DOS TRABALHOS

**1. Página-título:** a) Título não deve exceder 60 palavras. Title: com letras maiúsculas iniciais (ex.: Journal of Clinical Microbiology). b) Nomes dos aa por extenso seguidos de números sobrescritos para identificar suas filiações. Abaixo serão informados os nomes das Instituições (com siglas), cidade, estado, Brazil. EVITAR repetições desnecessárias. Fornecer e-mail e o endereço postal completo do autor indicado para "correspondence", incluindo CEP. Na submissão informar DOIS e-mails (autores diferentes) para contato durante *avaliação* do trabalho. d) Para trabalhos extraídos de dissertações ou teses citar na página título os detalhes pertinentes (PPG, cidade, estado, Brazil).

**2. ABSTRACT [3400-3900]:** Na forma direta e no passado destacando a importância do assunto, o objetivo do trabalho, como foi realizado (M&M), os resultados alcançados com dados específicos e seu significado estatístico (se possível) e as principais conclusões, isto é, apresenta **todas as seções do artigo sob forma condensada. Texto deve ser preparado por tradutor / serviço reconhecidamente qualificado.**

**3. INTRODUÇÃO:** Deve ser CURTA, clara e objetiva, contendo informações que justifiquem a importância do trabalho e re-

stringindo as citações ao assunto específico. Sempre finalizar com o (s) objetivo (s) do trabalho. **É obrigatório considerar o limite MÁXIMO de 1700 ccespaços.**

**4. MATERIAIS E MÉTODOS:** Todas as informações necessárias para que o trabalho possa ser facilmente repetido, devem ser fornecidas. Métodos e técnicas já bem conhecidos devem ser apenas citados, enquanto novas tecnologias devem ser detalhadas. Quando pertinente, **indicar insumos e aparelhos DIRETO no texto (ver seção Manufacturers) com números sobrescritos, que devem ser REPETIDOS se o fabricante ou vendedor for o mesmo; os fabricantes (nome, cidade e país deverão ser citados em Manufacturers.** Ao utilizar animais nos experimentos observar os princípios éticos recomendados pelo Colégio Brasileiro de Experimentação Animal (COBEA) ou pelo International Guiding Principles for Biomedical Research Involving Animals de acordo com o Council for International Organizations of Medical Sciences [C.I.O.M.S. - W.H.O.]. Apresentar o número do processo aprovado no Comitê de Ética local. **Estatística:** Sempre que for possível, quantificar e apresentar os resultados com indicadores apropriados como por exemplo, intervalos de confiança. Evitar apoiar-se unicamente nas hipóteses estatísticas, tais como o uso de valores *P* (sempre em itálico e com espaços), uma vez que omite informação quantitativa importante. Justificar a escolha dos indivíduos objeto da pesquisa, detalhar o método, informar sobre as possíveis complicações relacionadas ao tratamento. Indicar também se foram utilizados programas de computador e citá-los.

**5. RESULTADOS [separados da Discussão]:** Informação clara e concisa somente das observações relevantes que, conforme a natureza do trabalho, deverão apresentar a análise estatística. O conteúdo deve ser **informativo** (não interpretativo) e, se necessário, acompanhado por tabelas, figuras ou outras ilustrações auto-explicativas. **As legendas das tabelas / figuras devem ser suficientemente detalhadas, para que o leitor não precise retornar ao texto para obter informações complementares necessárias à compreensão das ilustrações.** Somente as legendas deverão ser colocadas após as referências. É indicado expressar em gráficos resultados complexos condensados em tabelas com excesso de detalhes supérfluos. Apresentar os resultados em uma sequência lógica no texto, tabelas e figuras (o texto e a documentação devem ser complementares). *Não repetir no texto todos os dados das tabelas ou ilustrações.*

### 5.1 OBSERVAÇÕES INICIAIS SOBRE TABELAS e FIGURAS

Na preparação do seu artigo, leve em consideração qual tipo de suporte é mais adequado: tabelas ou figuras. Leitores geralmente estudam as tabelas e figuras antes de ler o texto. Por isso, cada uma delas deve ser autoexplicativa; além disso, é importante que elas sejam completas e informativas por si só. Tanto tabelas quanto figuras são usadas para mostrar conclusões ou ilustrar conceitos, mas elas têm diferenças em sua essência e propósitos:

**Tabelas:** Apresentam números para serem comparados entre si ou listam e definem conceitos, termos ou outros detalhes de um estudo. Se o texto for repleto de detalhes quantitativos a informação deve ser apresentada em tabelas para que o leitor consiga comparar esses dados de maneira mais fácil. Não sobrecarregue o texto com informações que seriam melhor apresentadas em tabelas. Da mesma forma, se uma tabela tem poucas linhas e/ou colunas, tente organizar os achados da pesquisa em frases dentro do corpo do texto. Ou seja, não use muitas tabelas pequenas para informações que podem ser alocadas no texto do artigo.

**Diretrizes:** Para assegurar que suas tabelas sejam preparadas para a diagramação do artigo de forma correta e ágil, dê preferência para os recursos de tabela do Microsoft Word ou outro programa de edição de texto: a tabela criada deve ter sempre



células definidas. **Nunca:** a) crie tabelas usando a barra de espaço e/ou a tecla tab; b) separe os dados horizontalmente com uma nova linha; ou c) inserte colunas ou linhas vazias.

Lembre-se: Asteriscos ou letras próximas de números indicam que deve aparecer significância estatística na mesma célula que o valor.

**Figuras:** Revelam tendências ou detalham e ilustram uma característica específica do estudo. Por vezes ambos propósitos estão presentes, mas eles raramente substituem um ao outro. Em uma explicação difícil de ser escrita, pondere se uma figura não pode substituí-la.

**Dados apresentados em figuras não devem ser duplicados em tabelas e vice-versa.**

**5.2 Tabelas:** Numerar com algarismos arábicos, negritando até o ponto, e enviar em **arquivos-word** separados (nunca incluí-las dentro do texto). Formatadas em espaço duplo e sem negritar nada dentro das mesmas. As legendas com espaço 1,5 (**colocadas diretamente sempre acima das tabelas**) devem ser **auto-explicativas** com o título descritivo [incluir local e o período quando necessário, além de outros detalhes para que o leitor não precise consultar o texto]. As notas de rodapé sempre abaixo de cada tabela com espaço 1,0. Os sinais de chamada são indicados por letras ou símbolos e ordenados no rodapé da Tabela. Recomenda-se incluir apenas os dados imprescindíveis, para evitar tabelas longas, com dados dispersos e de valor não representativo. Identificar as medidas estatísticas (intervalo de confiança, desvio-padrão, etc.).

**5.3 Figuras:** As imagens devem ser digitalizadas em 300 dpi em CMYK (coloridas) e Gray Scale (tons de cinza), ao serem salvas **deve ser selecionada a extensão TIFF**. Para a digitalização pode ser usado qualquer programa de imagem, **mas nunca enviar dentro do documento Word**. As fotografias feitas através de microscópio devem conter indicadores internos de escala. Os símbolos, flechas ou letras usados em fotomicrografias devem contrastar claramente com o fundo, com a escala (bar) inserida e a magnitude descrita na legenda. **Para as fotos em câmera digital**, a máquina deve ter **resolução superior a 5 Megapixel** (observar no momento de bater a foto se a câmera está configurada em resolução máxima). **Nunca enviar as imagens com extensão jpg ou gif**. Enviar as mesmas através do **"Upload Supplementary file"**.

**5.4 Unidades de Medidas:** Medidas de comprimento, altura, peso e volume devem ser expressas em unidades métricas (metros, gramas ou litros, ou seus múltiplos decimais). As temperaturas devem ser dadas em graus Celsius. A pressão sanguínea em milímetros de mercúrio. Todos os valores hematológicos ou bioquímicos devem ser apresentados em unidades do sistema métrico decimal de acordo com o Sistema Internacional de Medidas (SI).

**5.5 Abreviações:** Devem ser evitadas e, se empregadas [só abreviatura padrão], definidas na primeira menção, salvo se forem unidades comuns de medida comuns de medida (s, min, h, mL, dL, g, kg, g para centrifugação, etc). Para nomes latinos binominais, abreviar o gênero após citação inicial, exceto quando iniciar frase.

**6. DISCUSSÃO:** O conteúdo deve ser **interpretativo** e as hipóteses e especulações formuladas embasadas nos dados obtidos pelos aa. e, relacionadas ao conhecimento atual sobre o tema, fornecido por outros estudos. Nesta seção referenciar somente a documentação essencial. Discutir as implicações dos achados e suas limitações mencionando envolvimento com futura pesquisa.

**Observação sobre as citações:** Normalmente citadas no texto **por números separados por vírgulas e SEM espaços entre colchetes**, correspondendo aos aa. ordenados e numerados por

ordem alfabética. Exs.: [2], [7,9,16], [23-27,31,33,45-48]. **Só quando for essencial (fundamental para o assunto) citar o nome dos aa. no texto.** Não citar nomes dos autores somente para cotejar dados obtidos em outros trabalhos similares. Observe as sugestões: A primeira descrição coube a Autor & Autor [3]...; Autor & Autor [32] iniciaram...; Autor *et al.* [18] em 1958... Os dados não publicados ou comunicações pessoais **só devem ser aparecer no texto assim:** (A.A.autor, comunicação pessoal, ano) e (C.D.autor & E.F. autor, dados não publicados); nestes casos informar antes das Referências o endereço completo ou e-mail dos aa.

**7. CONCLUSÃO:** Vincular as mesmas aos objetivos do estudo. Devem estar baseadas exclusivamente nos resultados oriundos do trabalho e em fatos plenamente respaldados pelos mesmos. Os autores devem evitar, em particular, fazer declarações sobre os benefícios econômicos e gastos, a menos que seu manuscrito inclua informações e análises econômicas.

**8. MANUFACTURERS:** Quando pertinente, indicar insumos e aparelhos DIRETOS no texto com números sobrescritos que podem ser repetidos. **Os fabricantes (nomes das Cias., Laboratórios ou Instituições) deverão ser citados DE FORMA COMPLETA. Após: cidade, sigla do estado e país sempre em inglês, como "Brazil". [NUNCA repetir o mesmo fabricante].** Observar exemplos online.

**9. Funding.** Informar órgão financiador e no. do Projeto. Quando se aplicar.

**10. Acknowledgements.** Se necessários, devem ser sucintos e dirigidos para significativa assistência técnica, cooperação ou orientação recebida de colegas, etc.

**11. Ethical approval.** Quando se aplicar - informar a Instituição [com número do processo]. Não colocar esta informação no corpo do texto.

**12. Declaration of interest.**

**13. REFERENCES:** Os trabalhos não serão analisados enquanto as mesmas estiverem incompletas ou fora das normas. Relacionar somente em ordem alfabética e numerada, os trabalhos publicados e seguir as especificações da Revista conforme os vários exemplos abaixo. Sequência: Número sem ponto / Referenciar sobrenome (letra maiúscula só a inicial; nunca colocar só Filho, Neto, Jr. - **adicionar também o sobrenome: "Mies Filho"; "Siqueira Neto"; "Fernandes Jr."**) sem vírgulas e iniciais de todos aa. seguidas de ponto e separados por vírgula entre cada autor (usar "&" para separar os últimos aa. / Ano da publicação. / Título do artigo. / Nome completo da revista em *itálico* (s/abreviação). / n° do volume (n° fascículo = opcional): pp-pp. **REVISAR cada Referência em todos detalhes** antes de enviar o trabalho). **Importante: no máximo DOIS RESUMOS.**

**Observação Inicial**

**A ordem preferencial na utilização das referências é a seguinte:**

I. Artigo de periódico - contém informações mais atuais e pertinentes, especialmente quando tratar de publicações recentes. Em virtude dos artigos científicos sofrerem um processo de revisão por pares previamente a publicação, estão entre as fontes mais importantes de informação científica;

II. Capítulo de livro - contém informações mais clássicas e consolidadas;

III. Resumo de Congresso - contém informações muito atualizadas que, entretanto, ainda não foram submetidas à publicação em



periódicos e não sofreram o processo de revisão por pares. **Somente devem ser utilizadas citações a resumos de congressos muito recentes no máximo duas.** É esperado que dados parciais apresentados em resumos mais antigos devam ter sido publicados em artigos de periódicos recentes; caso contrário, a confiabilidade e/ou relevância dos dados fica diminuída;

IV. Livro completo: **não são aceitas citações de livros completos** (todas páginas) por dificultarem a localização da informação por parte do leitor. A citação de um livro completo obrigaria a leitura da integralidade do texto para se inteirar a respeito da citação feita. Devem ser citados capítulos de livros ou o intervalo de páginas com o assunto pertinente à discussão.

V. Material consultado via Internet - devem ser evitadas as citações a materiais consultados via Internet, especialmente quando proveniente de páginas independentes e blogs; somente podem ser utilizadas quando nenhum outro tipo de referência bibliográfica preferencial (artigo de periódico, capítulo de livro ou resumo de congresso) sobre o mesmo assunto estiver disponível. Importante: publicações científicas disponíveis on line (e que possuam um DOI) devem ser consideradas idênticas às publicações impressas.

VI. Monografias: não são aceitas citações de conclusão de curso - TCC.

#### - TRABALHOS

→ COM DOIS AUTORES:

**Selvinaz Y. & Aksoy O. 2018.** Comparison of the Effects of Isoflurane and Sevoflurane General Anaesthesia after Induction by Propofol on Clinical and Physiological Measurements in Calves. *Acta Scientiae Veterinariae*. 47: 1659. DOI: 10.22456/1679-9216.92279

→ COM VÁRIOS AUTORES:

**Wang L., Wang C., Jia X., Yang M. & Yu J. 2020.** Relationship between Neutrophil-to-Lymphocyte Ratio and Systemic Lupus Erythematosus: a meta-analysis. *Clinics*. 75:e1450. DOI: 10.6061/clinics/2020/e1450.

**Obs.1:** A numeração (**sem ponto após os números**) das referências segue a prioridade da **ordem alfabética dos sobrenomes dos diversos autores/co-autores** e não do ano da publicação.

Exemplos:

7 Berlinguer F., Leoni G., Bogliolo L., Pintus P.P., Rosati I., Ledda S. & Naitana S. 2004.

8 Bernardi M.L., Cotinot C., Payen E. & Delouis C. 1996.

9 Bernardi M.L. & Delouis C. 1995.

10 Bernardi M.L. & Delouis C. 1996.

11 Bernardi M.L., Fléchon J-E. & Delouis C. 1996.

26 Martinez E.A., Vazquez J.M., Roca J., Lucas X., Gil M.A., Par-rilla J.L., Vazquez J.L. & Day B.N. 2002.

27 Martinez E.A., Vazquez J.M., Roca J., Lucas X., Gil M.A. & Vazquez J.L. 2001.

28 Martini R. L. 1998.

29 Matthijsa A., Hakze R., Potsma A. & Woelders H. 2000.

30 Matthijsa A., Harkema W., Engel B. & Woelders H. 2000.

68 Tervit H.R., Whittingham D.G. & Rowson L.E.A. 1972.

69 Thompson J.G. 1997.

70 Thompson J.G., Gardner D.K., Pugh P.A., McMillan W.H. & Tervit H.R. 1995.

71 Thompson J.G., Simpson A.C., Pugh P.A., Donnelly P.E. & Tervit H.R. 1990.

72 Thompson J.G., Simpson A.C., Pugh P.A. & Tervit H.R. 1992.

73 Thompson J.G., Simpson A.C., Pugh P.A., Wright R.W. & Tervit H.R. 1991.

**Obs.2:** Para referências com *idêntica ordenação dos aa.*, mesmo ano de publicação e em diferentes Revistas, dar prioridade de numeração para aquela que foi citada primeiro no trabalho. Se for na mesma Revista, priorizar a referência com numeração mais baixa.

→ EM VOLUME COM SUPLEMENTO:

**Pier A.C., Cabañes F.J., Chermette R., Ferreiro L., Guillot J., Jensen H.E. & Santurio J.M. 2000.** Prominent animal mycoses from various regions of the world. *Medical Mycology*. 38 (Suppl 1): 47-58.

→ EM FASCÍCULO SEM VOLUME:

**Turan L., Wredmark T. & Fellander-Tsai I. 1995.** Arthroscopic ankle arthrodesis in rheumatoid arthritis. *Clinical of Orthopedic*. (320): 110-114.

→ SEM VOLUME E SEM FASCÍCULO:

**Schulman R.L. 2003.** Insulin and other therapies for diabetes mellitus. *Veterinary Medicine*. April: 334-347.

→ EM FORMATO ELETRÔNICO:

**Morse S.S. 1995.** Factors in the emergence of infectious diseases. *Emerging Infectious Diseases*. 1: 7-15. [Fonte: <<http://www.cdc.gov/ncidod/EID/eid.htm>>].

**United States Food and Drug Administration. 2003.** Center for Food Safety & Applied Nutrition. *Bacteriological Analytical Manual Online. Salmonella*, 13p. Disponível em: <<http://www.cfsan.fda.gov>>. [Accessed online in December 2010].

→ IN PRESS/ Publicação ahead of print [mencionar as data]:

**Mosena A.C.S., Weber M.N., Cibulski S.P., Paim W.P., Silva G.S., Medeiros A.A.R., Viana N.A., Baumbach L.F., Silveira S., Corbellini L.G. & Canal C.W. 2019.** Survey for pestiviruses in backyard pig farms in Southern Brazil. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*. [in press].

→ COMPLETO EM EVENTO:

[Sempre com o N.º do evento (Cidade e País)]

**Paim W.P., Puhl D.E., Weber M.N., Cibulski S.P., Budaszewski R.F. & Canal C.W. 2018.** An overview in virome of commercial batches of horse serum. In: *XXIX Brazilian Congress of Virology & XIII Mercosur Meeting of Virology* (Gramado, Brazil). pp.113-114.

→ EM COLEÇÃO OU SÉRIE:

**Jellieff D.B. 1968.** Evaluación del estado de nutrición de la comunidad. Ginebra: Organización Mundial de la Salud. [Serie de Monografías, 53], 201p.

• **RESUMOS - No máximo DOIS**

[Sempre com o N.º do evento (Cidade e País)]

→ PUBLICADO EM ANAIS:

**Bisol J.F.W., Vieira M.J., Keller A., Mattos R.C. & Gregory R.M. 0000.** Efeito da adição de antibióticos ao diluente de sêmen resfriado eqüino na fertilidade de éguas. In: *Resumos do XII Salão de Iniciação Científica da UFRGS* (Porto Alegre, Brazil). p.125.

→ PUBLICADO EM ANAIS COM VÁRIOS VOLS.:

**Barcellos D.E.S.N., Razia L.E. & Borowski S.M. 0000.** Microagglutination test detecting antibodies against *Brachyspira pilosicoli* [paper 537]. In: *Proceedings of the 17th Congress of the International Pig Veterinary Society*. v.2. (Ames, U.S.A.). p.362.

→ PUBLICADO EM REVISTA:

**Reischak D., Costa U.M., Moojen V. & Ravazzolo A.P. 0000.** Ovine synovial membrane cell line permissive to *in vitro* caprine lentivirus replication [abstract A-097]. In: *Viroológica* 99 (Curitiba, Brazil). *Virus Reviews & Research*. 4(1): 81-82.

• **DISSERTAÇÕES / TESES**

**Dorneles A.S. 2014.** Aspergilose em frango de corte: diagnóstico, identificação e caracterização da diversidade genética de *Aspergillus fumigatus*. 32f. Porto Alegre, RS. Tese (Doutorado em Ciências Veterinárias) - Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.  
Obs.: Monografias de conclusão de curso NÃO serão aceitas.

• **LIVROS**

[Sempre com nome da Cidade: nome da Editora]

→ CAPÍTULO EM LIVRO COM AUTORIA:

**Ferreiro L., Spanemberg A., Azevedo M.I., Zanette R.A. & Pereira S.A. 2020.** Diagnóstico Micológico. In: Larsson C.E. & Lucas R. (Eds). *Tratado de Medicina Externa - Dermatologia Veterinária*. 2.ed. São Caetano do Sul: Interbook Editorial Ltda., pp.19-72. [mencionar o Ed ou Eds]

→ CAPÍTULO EM LIVRO SEM AUTORIA:

**Solomon S.E. & Nascimento V.P. 1994.** Hen's eggshell structure and function. In: *The Microbiology of the Avian Egg*. London: Chapman & Hall, pp.1-24.

• **RELATÓRIOS / BOLETINS TÉCNICOS**

**Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). 0000.** Censo Demográfico: Dados Distritais. Rio de Janeiro. v.1. IBGE, 20p.

**World Health Organization. 0000.** Expert Committee on Drug Dependence. Geneva. 29th Report. Geneva. (WHO-Technical Report Series, 856).120p.

**EXEMPLO - PADRÃO ASV**

- 1 **Benitah N. 2006.** Canine nasal aspergillosis. *Clinical Techniques in Small Animal Practice*. 21(2): 82-88.
- 2 **Cadwallader J.A., Goulden B.E., Baxter M., Wyburn R.S. & Alley M.R. 1973.** Rhinitis and sinusitis involving *Aspergillus fumigatus* in a dog. *New Zealand Veterinary Journal*. 21(11): 229-233.
- 3 **Davey T.N. 2003.** Aspergilose. In: Tilley L.P. & Smith Jr. F.W.K. (Eds). *Consulta veterinária em 5 minutos, espécies canina e felina*. 2.ed. São Paulo: Manole, pp.460-461.
- 4 **Day M.J. 2009.** Canine sino-nasal aspergillosis: parallels with human disease. *Medical Mycology*. 47(Suppl 1): s315-s323.
- 5 **De Lorenzi D., Bonfanti U., Masserdotti C., Caldin M. & Furlanello T. 2006.** Diagnosis of canine nasal aspergillosis by cytological examination: a comparison of four different collection techniques. *Journal of Small Animal Practice*. 47(6): 316-319.
- 6 **Harvey C.E. & O'Brien J.A. 1983.** Nasal aspergillosis and penicilliosis. In: Kirk R.W. (Ed). *Current Veterinary Therapy VIII*. Philadelphia: W.B. Saunders Co., pp.236-240.
- 7 **Hawkins E.C. 2006.** Distúrbios da Cavidade Nasal. In: Nelson R.W. & Couto C.G. (Eds). *Medicina Interna de Pequenos Animais*. 3.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, pp.219-230.
- 8 **Johnson L.R., Drazenovich T.L., Herrera M.A. & Wisner E.R. 2006.** Results of rhinoscopy alone or in conjunction with sinuscopy in dogs with aspergillosis: 46 cases (2001-2004). *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 228(5): 738-742
- 9 **Kohn B., Kittner A., Werner H., Schmitz S., Rudolph R. & Brunnberg L. 2002.** Nasal aspergillosis in dogs - diagnosis and therapy. *Kleintierpraxis*. 47(7): 415-426.
- 10 **Lane J.G., Clayton-Jones D.G., Thoday K.L. & Thomsett L.R. 1974.** The diagnosis and successful treatment of *Aspergillus fumigatus* infection of the frontal sinuses and nasal chambers of the dog. *Journal of Small Animal Practice*. 15(2): 79-87.
- 11 **Mathews K.G. 2004.** Fungal Rhinitis. In: King L.G. (Ed). *Textbook of Respiratory Disease in Dogs and Cats*. St. Louis: Saunders, pp.284-293.
- 12 **Mathews K.G., Davidson A.P., Roplik P.D., Richardson E.F., Komtebedde J., Pappagianis D., Hector R.F. & Kass P.H. 1998.** Comparison of topical administration of clotrimazole through surgically versus nonsurgically placed catheters for treatment of nasal aspergillosis in dogs: 60 cases (1990-1996). *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 213(4): 501-506.
- 13 **Menezes E.A., Trindade E.C.P., Costa M.M., Freire C.C.F., Cavalcante M.S. & Cunha F.A. 2004.** Airbone



- fungi isolated from Fortaleza city, State of Ceará, Brazil. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*. 46(3): 133-137.
- 14 **Mezzari A., Perin C., Santos Jr. S.A. & Bernd L.A.G. 2002.** Airbone fungi in the city of Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brazil. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*. 44(5): 269-272.
- 15 **Mortellaro C.M., Della Franca P.D. & Caretta G. 1989.** *Aspergillus fumigatus*, the causative agent of infection of the frontal sinuses and nasal chambers of the dog. *Mycoses*. 32(7): 327-335.
- 16 **Peeters D. & Clercx C. 2007.** Update on Canine Sinusal Aspergillosis. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*. 37(5): 901-916.
- 17 **Pomrantz J.S., Johnson L.R., Nelson R.W. & Wisner E.R. 2007.** Comparison of serologic evaluation via agar gel immunodiffusion and fungal culture of tissue for diagnosis of nasal aspergillosis in dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 230(9): 319-323.
- 18 **Saunders J.H. & Van Bree H. 2003.** Diagnosis of nasal aspergillosis in the dog. *Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift*. 72: 399-408.
- 19 **Sharp N.J.H. 1998.** Aspergillosis and Penicilliosis. In: Greene C.E. (Ed). *Infectious Diseases of the Dog and Cat*. 2nd edn. Philadelphia: Saunders, pp.714-722.
- 20 **Tasker S., Knottenbelt C.M., Munro E.A., Stonehewer J., Simpson J.W. & Mackin A.J. 1999.** Actiology and diagnosis of persistent nasal disease in the dog: a retrospective study of 42 cases. *Journal of Small Animal Practice*. 40(10): 473-478.
- 21 **Turek M.M. & Lana S.E. 2007.** Canine nasosinal tumors. In: Withrow S.J. & MacEwen E.G. (Eds). *Withrow and MacEwen's Small Animal Clinical Oncology*. 4th edn. Philadelphia: Saunders Company, pp.525-539.
- 22 **von Biberstein S.E., Spiro J.D. & Coll W. 1999.** Acinic cell carcinoma of the nasal cavity. *Otolaryngology - Head and Neck Surgery*. 120(5): 759-762.
- 23 **Wilson D.W. & Dungworth D.L. 2002.** Tumors of the respiratory tract. In: Meuten D.J. (Ed). *Tumors in Domestic Animals*. 4th edn. Ames: Blackwell, pp.365-399.
- 24 **Windsor R.C., Johnson L.R., Herrgesel E.J. & De Cock H.E. 2004.** Idiopathic lymphoplasmacytic rhinitis in dogs: 37 cases (1997-2002). *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 224(12): 1952-1957.
- 25 **Wolf A.M. 1992.** Fungal diseases of the nasal cavity of the dog and cat. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*. 22(5): 1119-1132.
- 26 **Zchwarz P.D. 1993.** Fracture biomechanics of the appendicular skeleton: causes and assessment. In: Bojrab M.J., Smeak D.D. & Bloomberg M.S. (Eds). *Disease Mechanisms in Small Animal Surgery*. Philadelphia: Lea & Febiger, pp.1009-1026.

<https://seer.ufrgs.br/ActaScientiaeVeterinariae/about/submissions#onlineSubmissions>





## ANEXO H

30/09/2021 15:00

Submissões Ativas

# ACTA SCIENTIAE VETERINARIAE

CASA ATUAL   CERCA DE ARQUIVOS   PÁGINA INICIAL DO USUÁRIO ANÚNCIOS   ESTATÍSTICAS   SUBMISSÃO ONLINE   PROCURAR INSTRUÇÕES

[Home](#) > [Usuário](#) > [Autor](#) > **Submissões Ativas**

## SUBMISSÕES ATIVAS

ATIVO   ARQUIVO

EU TRIA	ENVIO MM-DD	SEG	AUTORES	TÍTULO	STATUS
118915	30/09/2021		Albuquerque, Ferri, Braz, Mesquita, ...	ANATOMIA MACROSCÓPICA INTERNA E AVALIAÇÃO ELÉTRICA DO ...	Aguardando atribuição

1 - 1 de 1 itens

### INICIAR UM NOVO ENVIO

CLIQUE AQUI para ir para a primeira etapa do processo de envio de cinco etapas.

ISSN: 1679-9216

OPEN JOURNAL SYSTEMS

Ajuda do diário

DO UTILIZADOR

Você está logado como

... **priscilla-albuquerque**

Meus Diários

Meu perfil

Sair

AUTOR

Submissões

Ativo (1)

Arquivo (0)

Novo envio

CONTEÚDO DO JORNAL

Procurar

Escopo de Pesquisa

All

Procurar

Navegar

Por Problema

Por autor

Por título

Outras revistas

## ANEXO I

PESQUISA VETERINÁRIA BRASILEIRA

Revista Brasileira de Pesquisa Veterinária

Versão impressa ISSN 0100-7304  
Versão online ISSN 1678-5350

ARTIGO- Distribuição das artérias coronárias e análise histopatológica do coração de *Bradypus variegatus*

1. **Organize o artigo em TÍTULO, ABSTRACT, RESUMO, INTRODUÇÃO, MATERIAIS E MÉTODOS, RESULTADOS, DISCUSSÃO, CONCLUSÃO(S) (os três últimos preferencialmente em capítulos separados), Agradecimentos, Declaração de conflito de interesses e REFERÊNCIAS:**

a. O **TÍTULO** deve ser conciso e indicar o conteúdo do artigo; informar detalhes de identificação científica nos **MATERIAIS E MÉTODOS**.

b. Nomes de **autores com vários nomes e sobrenomes devem ser abreviados**, por exemplo, simplificar Claudio Severo Lombardo de Barros para Claudio SL Barros ou Barros CSL. O Autor para Correspondência deve ser aquele que garante o contato com o Corpo Editorial do PVB. Eleve mais uma vez os asteriscos para a chamada às notas de rodapé, para que pareçam maiores.

c. O **Título do RESUMO** deve conter os nomes abreviados e invertidos dos autores, o ano, o título [a travar quando traduzido] e o endereço postal do laboratório ou instituição onde foi realizada a parte principal da pesquisa (compare sempre os autores do artigo e sua listagem no título do resumo para evitar discrepâncias).

d. A **nota de rodapé da primeira página** deve conter o endereço profissional completo de cada autor (no idioma do país do autor onde a correspondência pode ser enviada, português, espanhol, inglês, etc.), bem como o e-mail sublinhado do correspondente Autor.

e. O **RESUMO** deve ser uma versão bem explicada do **RESUMO em português**, seguido de “**TERMOS DO ÍNDICE**”, que deve incluir os termos do título, visto que não são apenas Termos Adicionais do Índice.

f. O **RESUMO** deve conter (1) o título [entre colchetes e em negrito (2) o que foi investigado, indicando (2) os materiais e métodos utilizados, (3) os resultados mais importantes e (4) a conclusão, seguida por "TERMOS DE INDEXAÇÃO" (que também incluem palavras do título, pois não são apenas Termos Adicionais do Índice).

g. A **INTRODUÇÃO** deve ser curta, com citação da literatura específica, seguida do objetivo da pesquisa.

h. Em **MATERIAIS E MÉTODOS**, forneça todos os dados necessários para repetir o estudo.

i. Em **RESULTADOS** são apresentados os dados obtidos de forma concisa.

j. Em **DISCUSSÃO**, confronte os resultados com a literatura. Evite mencionar o desenvolvimento de pesquisas ou planejamentos futuros para evitar o compromisso da revista em publicar os resultados.

k. Basear as **CONCLUSÕES** apenas em seus resultados.

l. Não mencione **Agradecimentos** no texto ou nas notas de rodapé, mas após as **CONCLUSÕES**.

m. Declare qualquer **conflito de interesses** ou "**nenhum**" se for o caso.

n. As **REFERÊNCIAS** devem incluir todas as citações consultadas e apresentadas cronologicamente no texto. Escreva a lista de **Referências** em ordem alfabética e cronológica, começando pelo sobrenome do primeiro autor, seguido de todos os demais autores da respectiva referência, em letras maiúsculas e minúsculas. Cada Autor dividido apenas por uma vírgula, seguido do ano, título, e os dados da publicação (extensivamente em caso de dúvida sobre abreviatura), de acordo com [www.pvb.com.br](http://www.pvb.com.br).

**2. O estilo da revista deve ser atendido**, da seguinte forma:

a. Font **Cambria em pitch 10, espaço simples entre linhas; formato de página A4, com margens de 2cm** (superior, inferior, esquerda e direita), texto justificado em uma coluna. Coloque as legendas das Figuras abaixo da lista da Lista de Referência; não

repita as legendas junto com as imagens das Figuras. Envie figuras e tabelas separadamente.

b. **RESUMO** e **RESUMO** são escritos em apenas um parágrafo e não deve conter referências.

c. Os artigos devem ser concisos, sempre que possível no pretérito e impessoais.

d. Os nomes científicos devem ser apresentados por extenso (p.ex. *Palicourea marcgravii*) no início de cada capítulo (Título, Resumo, Introdução, etc.) quando aparecerem pela primeira vez, seguidos da abreviatura do gênero (p. ex. *P. marcgravii*).

e. Nos títulos das tabelas e legendas das figuras, escreva os nomes científicos por extenso.

f. No texto, as chamadas às notas de rodapé são feitas em algarismos arábicos, em ordem crescente ao longo de todo o trabalho, sem a utilização de "Inserir nota final" de Word. Nota: Não use espaços entre os números e suas unidades para evitar separá-los em duas linhas (p.ex.: 100ppm, 10mm, 50cm, 18x10cm,  $P < 0,05$ ). A abreviatura do número é "nº" e não "n°"; para graus Celsius "°C" e não "°C".

g. Tabelas e Figuras devem ser citadas no texto com seus respectivos números em ordem crescente.

h. Abreviaturas de instituições, quando apresentadas pela primeira vez, devem ser colocadas entre parênteses após o nome completo da instituição.

i. As citações da literatura no texto são feitas por "autor e ano" (p.ex. Caldas 2005). Cite artigos com dois autores usando os dois nomes (p.ex. Pedroso & Pimentel 2013.) Cite artigos com mais de dois autores no texto pelo primeiro nome do autor seguido de "et al." e o ano (p.ex. Brito et al. 2015). Se a citação de dois artigos for idêntica, faça a distinção acrescentando letras minúsculas após o ano de publicação (p.ex. Barros 2017a, 2017b). A ordem de citação no texto deve ser cronológica (p.ex. Barbosa et al. 2003, Armién et al. 2004).

j. **Consulte o texto completo de todos os artigos citados**; se não for possível, cite a referência original no texto do manuscrito como, p.ex., Bancroft (1921); e então, na

Lista de Referências, deve aparecer como Bancroft 1921. .... Título .... Diário .... (Apud Suvarna & Layton 2013). Além disso, inclua esta referência consultada na íntegra na Lista de Referências.

k. O uso de “comunicação pessoal” e “dados inéditos” deve ser excepcional e citado no texto como Autor e Ano (Barbosa 2016), e na Lista de Referências como p.ex. Barbosa 2016. Comunicação Pessoal (Universidade Federal do Pará, campus Castanhal, Brasil).

l. **As legendas das figuras** (p.ex. "Fig.3. .... .."), devem ser suficientemente informativas para a compreensão (porque as Figuras são independentes do texto).

m. **Os títulos das tabelas** devem ser escritos em **negrito**, e o **cabeçalho** (títulos das colunas) deve ser claro (não negrito), escrito em letras maiúsculas e minúsculas, e separados por duas linhas horizontais longas. Não há linhas verticais nem fundo cinza; excepcionalmente podem existir linhas horizontais. As chamadas de notas de rodapé devem ser em letras minúsculas ou outros sinais, mas não em algarismos arábicos. As tabelas devem ser submetidas em Word (não como imagens) para permitir correções de acordo com o estilo da revista.

n. Os dados complexos devem ser **enviados** como **gráficos (mas referidos como Figuras)** em 2D sem fundo cinza e linhas horizontais. Escreva gráficos, incluindo texto, com Cambria em tom 10.

### 3. Apresentação da figura:

a. Formato e dimensão: As imagens devem estar em formato TIF, canal RGB, 85 mm de comprimento e resolução de 300 dpi (pixel / polegada) para figuras coloridas e 600 dpi (pixel / polegada) para figuras em preto e branco (gráficos e mapas).

b. Numeração: As figuras devem ser nomeadas separadamente e identificadas apenas por números na ordem em que são citadas no texto (Fig. 1, Fig. 2, Fig. 3, etc.). Não use letras (Fig. 1A, 1B, 1C, etc.) para identificar as figuras.

c. Identificação de estruturas: Caso seja necessário destacar estruturas específicas dentro da imagem, utilize fonte "Cambria 8 pontos", preto ou branco, ou setas pretas ou brancas dependendo do fundo da figura.

d. Micrografias: as barras de escala não são obrigatórias.

e. Legendas das figuras: Cada figura deve ter uma legenda autoexplicativa. Deve conter o que está na imagem, seguido de informações adicionais (Exemplo de formato de legenda da figura: Fig.1. Descrição da imagem. Diagnóstico, órgão ou tecido, espécie animal, número do caso. Histoquímica (HE, PAS, etc.) ou método imunohistoquímico (vimentina, etc.). Ao descrever aspectos da imuno-histoquímica, use o termo "imunomarcação" em vez de "coloração" ou "positivo". Indique onde ocorreu a "imunomarcação" (nuclear, citoplasmática e membranosa) e em que extensão. As legendas das figuras devem aparecer no manuscrito principal, após as referências.

**4. Todas as referências citadas no texto devem ser incluídas na Lista de Referências.** Antes de enviar o artigo, as discrepâncias devem ser corrigidas pelo Autor. O sistema ScholarOne bloqueia automaticamente se tais disparidades existirem). **Exemplos para referências:**

- Artigos publicados em revistas científicas:

Ubiali DG, Cruz RA, De Paula DA, Silva MC, Mendonça FS, Dutra V., Nakazato L., Colodel EM & Pescador CA 2013. Patologia da infecção nasal causada por *Conidiobolus lamprauges* e *Pythium insidiosum* em ovinos. J. Comp. Pathol. 149 (2/3): 137-145.

Hooiveld M., Smit LA, Wouters IM, Van Dijk CE, Spreeuwenberg P., Heederik DJ & Yzermans CJ 2016. Problemas de saúde diagnosticados por médicos em uma região com alta densidade de operações concentradas de alimentação animal: um estudo transversal. Environ. Health 17: 15-24.

(Nota: As primeiras letras das palavras do título dos artigos publicados em periódicos são pequenas. É preferível indicar o número do respectivo fascículo.)

- Livros:

Marsh P. e Martin M. 1992. Microbiologia Oral. 3ª ed. Chapman e Hall, Londres, p.167-196.

Tokarnia CH, Brito MF, Barbosa JD, Peixoto PV e Döbereiner J. 2012. Plantas Tóxicas do Brasil para Animais de Produção. 2ª ed. Helianthus, Rio de Janeiro, p.305-348.

(Observação: a primeira letra nas palavras do título dos livros deve ser maiúscula.)

- Capítulos de livros:

Uzal FA, Plattner BL & Hostetter JM 2016. Sistema alimentar, p.1-257. In: Maxie MG (Ed.), Jubb, Kennedy e Palmer's Pathology of Domestic Animals. Vol.2. 6ª ed. Elsevier, St Louis, Missouri.

Barros CSL 2007. Doenças víricas: leucose bovina, p.159-169. In: Riet-Correa F., Schild AL, Lemos RAA e Borges JRJ (Eds), Doenças de Ruminantes e Equídeos. Vol.1. 3ª ed. Pallotti, Santa Maria, RS.

Tokarnia CH, Brito MF, Barbosa JD, Peixoto PV & Döbereiner J. 2012. Plantas que afetam o funcionamento do coração, p.27-94. In: Ibid. (Eds), Plantas Tóxicas do Brasil para Animais de Produção. 2ª ed. Helianthus, Rio de Janeiro.

- Dissertações e teses:

Rech RR 2007. Alterações no encéfalo de bovinos ocorrendo à vigilância das encefalopatias espongiiformes transmissíveis. Tese de Doutorado, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria. 228p.

(Nota: Use artigos originados de dissertações ou teses no lugar destes).

- Resumos publicados em eventos:

Massa AT, Potter KA e Bradway D. 2016. Surto de aborto epizoótico em bovinos do leste de Nevada. Reunião Anual do American College of Veterinary Pathologist (ACVP), New Orleans, Louisiana. (Resumo D-50)

Mendonça FS, Almeida VM, Albuquerque RF, Chaves HAS, Silva Filho GB, Braga TC, Lemos BO & Riet Correa F. 2016. Paralisia laríngea associada à deficiência de cobre

em caprinos não semiárido de Pernambuco (IX Endivet, Salvador, BA). Pesq. Veterinario. Bras. 36 (Supl.2): 50-51. (Resumo)

Pierezan F., Lemos RAA, Rech RR, Rissi DR, Kommers GD, Cortada VCLM, Mori AE e Barros CSL 2007. Raiva em equinos. Anais XIII Encontro Nacional de Patologia Veterinária, Campo Grande, MS, p.145-146. (Resumo)

(Nota: consulte artigos inteiros em vez de apenas resumos.)



## ANEXO J

ScholarOne Manuscripts

<https://mc04.manuscriptcentral.com/pvb-scienc> Pesquisa Veterinária Brasileira[# Home](#)[✎ Author](#)

## Submission Confirmation

[Print](#)

Thank you for your submission

**Submitted to**  
Pesquisa Veterinária Brasileira

**Manuscript ID**  
PVB-7029

**Title**  
Distribuição das artérias coronárias e análise histopatológica do coração de *Bradypus variegatus*

**Authors**  
Albuquerque, Priscilla  
Torres, Sandra  
Mesquita, Emanuela  
Oliveira, Ueliton  
dos Santos Nascimento, Júlio  
de Amorim Júnior, Ademar  
Amorim, Marleyne José Afonso

**Date Submitted**  
30-Sep-2021

---

---

[Author Dashboard](#)

---

© Clarivate Analytics | © ScholarOne, Inc., 2021. All Rights Reserved.  
ScholarOne Manuscripts and ScholarOne are registered trademarks of ScholarOne, Inc.  
ScholarOne Manuscripts Patents #7,257,767 and #7,263,655.

[@ScholarOneNews](#) | [System Requirements](#) | [Privacy Statement](#) | [Terms of Use](#)