UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOCIÊNCIA ANIMAL

MARIA EDUARDA LUIZ COÊLHO DE MIRANDA

Vascularização arterial da base do encéfalo de *Bradypus variegatus* Schinz, 1825 (Mammalia: Pilosa)

RECIFE

2022

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOCIÊNCIA ANIMAL

MARIA EDUARDA LUIZ COÊLHO DE MIRANDA

Vascularização arterial da base do encéfalo de *Bradypus variegatus* Schinz, 1825 (Mammalia: Pilosa)

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

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

Orientador: Prfª Drª Marleyne José Afonso Accioly Lins Amorim

RECIFE

2022

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)

M672v Miranda, Maria Eduarda Luiz Coelho de
Vascularização Arterial da Base do Encéfalo de Bradypus variegatus SCHINZ,1825 (Mammalia: Pilosa) / Maria Eduarda Luiz Coelho de Miranda. - 2022.
65 f. : il.

Orientadora: Marleyne Jose Afonso Accioly Lins Amorim.
Inclui referências e anexo(s).

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Biociência Animal, Recife, 2022.

1. irrigação sanguínea. 2. bicho-preguiça. 3. circuito arterial. 4. xenartros. I. Amorim, Marleyne Jose Afonso Accioly Lins, orient. II. Título

CDD 636.089

FOLHA DE APROVAÇÃO

MARIA EDUARDA LUIZ COÊLHO DE MIRANDA

Descrição anatômica do circuito arterial da base do encéfalo de *Bradypus variegatus* Schinz, 1825 (Mammalia: Pilosa)

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

Data de Aprovação: _____ / _____ / _____

Profª Drª Marleyne José Afonso Accioly Lins 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)

Profª Drª Priscilla Virginio de Albuquerque

Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal

Universidade Federal Rural de Pernambuco (Sede)

Prof. Dr. Adelmar Afonso de Amorim Junior

Faculdade Integrada Tiradentes

AGRADECIMENTOS

Todo trabalho tem dificuldades, todo processo tem etapas a serem vencidas e fazer essa dissertação não foi diferente. Durante esses anos além das dificuldades esperadas, seja com material ou de realização de uma técnica ou mesmo de compreender algo, houve, também, o desanimo. Talvez isso possa ser comum aos que passam por esse processo, mas o registro dessas dificuldades só demonstra quão importante é o apoio de uma pessoa. Não seria possível qualquer etapa desse trabalho sem a pessoa principal, que foi o meu Deus. Não digo isso como mera religiosidade ou hábito, digo isso das muitas orações feitas, de algumas lagrimas derramadas, de angústias aliviadas, de cada vitória conquistada aqui. Em todos os momentos que não pude contar com um apoio de um amigo ou familiar, eu tive o apoio de Deus. Sem isso, acredite, não existiria uma palavra aqui. Ao Deus que atende a oração de um coração desanimado e aflito, que traz paz em meio as dificuldades, a minha vida em gratidão. A Deus também agradeço pelas pessoas que pude ter ao logo desse percurso de pesquisa. Minha família amada, que embora não entenda, esteve sempre presente. O simples fato de estar ao lado sempre foi suficiente, por isso sou grata aos meus pais (Manoel e Silvia) e a meus irmãos (Jessika, João, Wilton e Pedro), meu sobrinho Benício que sempre é uma alegria. Aos amigos que o caminho da vida me trouxe e que suportaram escutar de algo que não entendiam, só para que eu pudesse falar, obrigada. A cada pessoa que torceu e orou por mim, obrigada. E agora quero começar agradecer a aqueles que entendem o que é fazer pesquisa, mas que não só entendem o trabalho, como também, escutaram e entenderam o pessoal. Ter quem entenda o que você passa é um privilégio, e eu sou grata por ter tido isso durante esse mestrado. Ao Grupo de Pesquisa Morfofisiologia do Bicho-preguiça minha enorme gratidão. Eu não poderia deixar de destacar algumas pessoas do grupo, que estiveram mais de perto. A professora Marleyne, serei sempre grata pela oportunidade e por me vê além de uma aluna, me vê como ser humano, sua torcida e fé em mim me deram forças, obrigada. A Priscilla, o que poderia dizer? Mais que gratidão pela ajuda acadêmica, obrigada pela amizade e por seu apoio em tudo, esse trabalho não existiria sem você. A Silvia, a melhor companhia de laboratório que eu puderia ter, ter sua companhia, sua preocupação e amizade são coisas pelas quais serei sempre grata. Silvia, minha gratidão por passar por isso junto comigo. A Gilcifran, serei sempre grata por toda disposição. Gil, obrigada por estar sempre pronto a ajudar. Ao professor Adelmar, que chegou em um momento crucial para dá direção e fez isso de coração aberto, minha gratidão. A Noi e Nilda, vocês deixaram meus dias de laboratório menos solitário e a ajuda e torcida de vocês sempre foi muito importante, obrigada. Não poderia deixar de agradecer pelo financiamento dessa pesquisa, a CAPES, como também, ao CETAS, pela doação dos espécimes animais usados nesse trabalho. Ao Programa de Pós-graduação em Biociência Animal, por toda contribuição que me foi dada, desde acadêmica a outros. A todos que ajudaram direta ou indiretamente para a realização desse trabalho, meu muito obrigada.

RESUMO

O circuito arterial da base do encéfalo ou “círculo de Willis”, consiste em um círculo arterial localizado na base do cérebro, onde o comportamento dessas artérias, comparativamente entre espécies, demonstra um modelo básico ao qual são acrescentadas modificações relativas aos diferentes grupos de animais. Relacionado a filogenia das artérias cerebrais, a irrigação encefálica de vertebrados pode ser classificada em três tipos. Assim realizou-se a descrição anatômica do circuito arterial do encéfalo do bicho-preguiça *Bradypus variegatus* Shinz, 1825. O estudo foi desenvolvido na Área de Anatomia, do Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal da Universidade Federal Rural de Pernambuco (DMFA/UFRPE). Onde houve a utilização de dez bichos-preguiça adultos, adquiridos após óbito natural do Centro de Triagem de Animais Silvestres de Pernambuco. Foi observado que a irrigação da base do encéfalo de *Bradypus variegatus* é suprido pelos sistemas carotídeo, rostralmente, e basilar, caudalmente, formando um circuito arterial fechado. A conformação rostral do circuito arterial da preguiça-comum ocorreu através de ramos derivados da artéria carótida esquerda e direita, que são as artérias cerebrais rostrais e a comunicante cerebral. A parte caudal do circuito arterial do encéfalo de *B. variegatus*, por sua vez, se encontra a artéria cerebral caudal, que emerge da comunicante caudal da artéria carótida interna, e pelos ramos derivados da artéria basilar (ramos terminais caudais da basilar, artéria cerebelar rostral, artéria cerebelar média e artéria cerebelar caudal). Assim, segundo a classificação morfológica, o circuito da base do encéfalo da preguiça-comum se caracteriza como tipo 2 alfa, apresentando modificações em relação a presença das artérias vertebrais. Já em relação ao modelo de desenvolvimento felogênico o circuito artéria de *B. variegatus* se classifica como intermediário, onde já há a contribuição da artéria basilar na irrigação sanguínea encefálica, contudo esse modelo também não apresenta as vertebrais para a preguiça-comum.

Palavras-chave: irrigação sanguínea, bicho-preguiça, circuito arterial, xenartros

ABSTRACT

The arterial circuit of the base of the brain or “circle of Willis”, consists of an arterial circle located at the base of the brain, where the behavior of these arteries, comparatively between species, demonstrates a basic model to which modifications are added regarding the different groups of animals. . Related to the phylogeny of cerebral arteries, vertebrate brain irrigation can be classified into three types. Thus, the anatomical description of the arterial circuit of the brain of the sloth Bradypus variegatus Shinz, 1825 was carried out. The study was carried out in the Anatomy Area of the Department of Animal Morphology and Physiology of the Universidade Federal Rural de Pernambuco (DMFA/UFRPE). Where ten adult sloths were used, acquired after natural death from Centro de Triagem de Animais Silvestres of Pernambuco. It was observed that the irrigation of the brain base of Bradypus variegatus is supplied by the carotid systems, rostrally, and basilar, caudally, forming a closed arterial circuit. The rostral conformation of the common sloth's arterial circuit occurred through branches derived from the left and right carotid artery, which are the rostral cerebral artery. The caudal part of the arterial circuit of the B. variegatus brain, in turn, contains the caudal cerebral artery, which emerges from the caudal communicating artery of the internal carotid artery, and by the branches derived from the basilar artery (caudal terminal branches of the basilar, cerebellar artery rostral, middle cerebellar artery and caudal cerebellar artery). Thus, according to the morphological classification, the circuit at the base of the brain of the common sloth is characterized as type 2 alpha, showing changes in relation to the presence of vertebral arteries. In relation to the phellogenic development model, the artery circuit of B. variegatus is classified as intermediate, where there is already the contribution of the basilar artery to the brain blood supply, however this model also does not present the vertebral arteries for the common sloth.

Keywords: blood supply, sloth, arterial circuit, xenarthros.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS **05**

LISTA DE ABREVIAÇÕES **07**

1. INTRODUÇÃO **14**

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA **17**

2.1. TAXONOMIA E FILOGENIA 17

2.2. CARACTERIZAÇÃO DE *Bradypus variegatus* 20

2.2.1. Hábito de Vida e Distribuição Geográfica 20

2.2.2. Ameaças e Riscos de Extinção 22

2.2.3. Aspectos Morfofisiológicos Gerais 24

2.2.2. Sistema Nervoso 25

2.3. CONSIDERAÇÕES SOBRE A IRRIGAÇÃO ENCEFÁLICA 26

2.3.1. Considerações Gerais 26

2.3.2. Circuito Arterial Encefálico 27

2.3.3. Proposta de Classificação do Circuito Arterial Encefálico 29

3. OBJETIVOS **32**

3.1. OBJETIVO GERAL 32

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS 32

4. REFERÊNCIAS **33**

5. CAPÍTULO I: ARTIGO – VASCULARIZAÇÃO ARTÉRIAL DA BASE DO ENCÉFALO DA PREGUIÇA-COMUM **40**

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS **52**

7. ANEXO **53**

7.1. CEUA 53

7.2. SISBIO 54

7.3. SIGEN 58

7.4. NORMAS DA REVISTA 60

LISTA DE ILUSTRAÇÕES - REVISÃO DE LITERATURA

Figura 01: Esquema representativo da filogenia do bicho-preguiça. 18

Figura 02: Espécies representantes do gênero Bradypus. A - Bradypus variegatus. B - Bradypus torquatus. C - Bradypus pygmaeus D - Bradypus tridactylus..... 19

Figura 03: Distribuição geográfica de *B. variegatus.* 21

Figura 04: Encéfalo de B. variegatus. a) Vista dorsal. (b) Visão ventral. (c) Vista lateral esquerda. (d) Visão sagital mediana esquerda. Estruturas: 1 — Bulbo olfatório, 2 — Sulco sagital medial, 3 — Giro sagital lateral, 4 — Sulco sagital, 5 — Fissura rinal (caudal), 6—Giro caudolateral, 7 — Fissura longitudinal cerebral, 8 — Cerebelo, 9 — Medula oblonga, 10 — Tubérculo olfatório, 11 — Lobo piriforme (rostral), 12 — Quiasma óptico, 13 — lobo piriforme (caudal), 14 — Tuber cinereum, 15 — Corpo mamário, 16 — Cerebral crus, 17 — Flóculo, 18—Pons, 19 — Pirâmide, 20 — Fissura Rhinal (rostral), 21 — Sulco supraorbital, 22 — Giro rostrolateral, 23 — Sulco lateral, 24 — Lobo central, 25— Paraflóculo dorsal, 26 — Paraflóculo ventral, 27 — lobo caudal, 28 — Fissura floccular, 29 — Fissura arqueada, 30 — Giro caloso, 31 —sulco Esplenial, 32 — Corpus caloso, 33 — Adesão intertálmica, 34 — Comissura rostral, 35 — Colículos rostrais, 36 — Aqueduto mesencefálico, III— Terceiro ventrículo, IV - Quarto ventrículo. 25

Figura 4: Esquema representativo da evolução filogenética e ontogenética das artérias encefálicas, com base em Testuit (1911). 30

LISTA DE ILUSTRAÇÕES - CAPÍTULO

Figura 01: A, B, D - Encéfalo de *Bradypus variegatus* (vista ventral), com artérias preenchidas com látex corado em vermelho. **C-** Esquema do circuito arterial da base do encéfalo de *B. variegatus*. (Pi) lobo periforme; (Bo) bulbo olfatório; (Q) quiasma óptico; (BS) artéria basilar sinuosa; (BR) artéria basilar retilínea; (CI) artéria carótida interna; (CR) artéria cerebral rostral; (CM) artéria cerebral média; (CC) artéria cerebral caudal; (cr) comunicante cerebral; (cci) comunicante caudal da carótida interna; (Ei) artéria etmoidal; (I) artéria inter-hemisférica;(rt) ramo terminal da basilar; (Crr) artéria cerebelar rostral; (Crm) artéria cerebelar média; (Crc) artéria cerebelar caudal; (LA) losango arterial; (rd) ramo terminal da basilar duplo. 45

Figura 02: A- Molde de acetato de vinil corado em vermelho das artérias do coração, pulmão, tronco aórtico e seus ramos e ramos arteriais craniais de *B. variegatus.* **B-** Esquema representativo dos ramos que saem do arco aórtico de *B. variegatus.* (AC) Arco aórtico; (TBD) Tronco braquiocefálico direito; (CCD) Artéria carótida comum direita; (SD) Artéria subclávia direita; (VD) Artéria vertebral direita; (SE) Artéria subclávia esquerda; (CCE) Artéria carótida comum esquerda; (VE) Artéria vertebral esquerda; (acv) Artéria comunicante vertebral; (A) Anastomose das artérias vertebrais; (B) Artéria Basilar; (rad) Redes admiráveis; Observação: na imagem A, a artéria carótida comum direita foi rompida no processo de corrosão. . 46

ABREVIATURAS E DEFINIÇÕES

A	Anastomose das artérias vertebrais
a	Artéria
acv	Artéria comunicante vertebral
AC	Arco Aórtico
B	Artéria basilar
BR	Artéria basilar retilínea
BS	Artéria basilar sinuosa
Bo	Bulbo olfatório
C	Cerebelo
CC	Artéria cerebral caudal
CCD	Artéria carótida comum direita
CCE	Artéria carótida comum esquerda
CM	Artéria cerebral média
CR	Artéria cerebral rostral
Crr	Artéria cerebelar rostral
Crm	Artéria cerebelar média
Crc	Artéria cerebelar caudal
CI	Artéria carótida interna
cr	Comunicante cerebral
cci	Comunicante caudal da carótida interna
Ei	Artéria etmoidal
I	Artéria inter-hemisférica
LA	Losango arterial
Mo	Medula oblonga

Pi	Lobo periforme
Q	Quiasma óptico
rt	Ramo terminal da basilar
Rad	Redes admiráveis
rd	Ramo terminal da basilar duplo
SD	Artéria subclávia direita
SE	Artéria subclávia esquerda
TBD	Tronco braquiocefálico direito
VD	Artéria vertebral direita
VE	Artéria vertebral esquerda

1. INTRODUÇÃO

O bicho-preguiça *Bradypus variegatus* Schinz, 1825, pertence à família Bradypodidae e a superordem Xenarthra, é conhecida vulgarmente como preguiça-comum ou preguiça-da-garganta-marrom (Queiroz *et. al.,* 2015). Trata-se de um mamífero eutério com hábito de vida singular, encontrado em muitas regiões do Brasil (Martins *et. al.,* 2007). Localizando-se em toda a Mata Atlântica, ao norte do estado do Paraná, na Amazônia e florestas tropicais da América Central, além de alguns registros em áreas de domínio dos biomas Cerrado e Pantanal (Cassano, 2006). Contudo, esse animal sofre com a perda de habitat decorrente de ação antrópica (Martins *et al.,* 2015), e lidera a lista da mastofauna apreendida pelo Centro de Triagem de Animais Silvestres e pelo Corpo de Bombeiro Militar, em Pernambuco, na Região Metropolitana do Recife (Xavier *et al.* 2015).

Destaca-se particularmente a importância de estudos de caráter morfológico nesses animais, pois estes possuem grande variação anatômica, sobretudo se tratando da vascularização arterial (Amorim, 2000; Campos, 2014). Apesar disto, a literatura acerca do bicho-preguiça é escassa e as informações são de forma generalizada, principalmente pelo fato de serem de difícil localização e observação em seus habitats naturais (Pereira, 2015).

O sistema nervoso da preguiça-comum ainda possui déficit de informações, no entanto, Ferreira et al. (2015a) verificou que o encéfalo desses animais é relativamente irregular e se adapta à cavidade craniana, na qual se aloja, sendo recoberto pelas meninges. Apesar do número de animais ser insuficiente para uma análise estatística apropriada, Ferreira et al. (2015b) verificou aspectos importantes também da vascularização desse sistema, onde a drenagem venosa é realizada pelas veias cerebrais, no entanto o trabalho não abordou os aspectos de vascularização referentes a irrigação cerebral, informação essencial para a melhor compreensão anatômica e fisiológica desse animal.

Os estudos morfofuncionais do sistema nervoso, relativos ao suprimento sanguíneo para o encéfalo, tem encontrado características relevantes e pouco exploradas (Lima *et al.,* 2013). Relacionado a filogenia das artérias cerebrais, pode-se classificar a irrigação encefálica de vertebrados em três tipos, segundo De Vriese (1905): Tipo 1, a irrigação cerebral é realizada quase totalmente pelas artérias carótidas internas. Tipo II: o encéfalo tem sua irrigação feita pela carótida interna e

pelas artérias vertebrais de forma parcial, com igual distribuição entre os dois sistemas ou a predominância de um deles; e tipo III, no qual o encéfalo é irrigado quase exclusivamente através do sistema vertebro basilar. (Prada, 2014; Gomes *et al*., 2015). Esse circuito arterial da base do encéfalo, consiste em um circuito arterial localizado na base do cérebro, onde o comportamento dessas artérias, comparativamente entre espécies, demonstra um modelo básico ao qual são acrescentadas modificações relativas aos diferentes grupos de animais (Machado, 1993; Prada, 2014).

De Vriese (1905) ainda aponta que, de acordo com a filogenia e a ontogenia do modelo arquitetônico das artérias encefálicas, existe um paralelismo entre a evolução do sistema nervoso central e as constantes modificações na configuração do sistema vascular responsável por seu aporte sanguíneo, embora esses diferentes aspectos morfológicos não representem necessariamente parâmetros evolutivos.

A vascularização do sistema nervoso central é particular, devido à presença de um circuito arterial e ausência de um hilo para penetração dos vasos que entram no encéfalo. A estrutura das artérias cerebrais também se destaca, pois, suas paredes são finas se comparadas a outras artérias de mesmo calibre em diferentes regiões do organismo. O que demonstra a susceptibilidade das artérias cerebrais em sofrerem hemorragias.

Toda essa especificidade da irrigação encefálica ocorre em paralelismo com as estruturas nobres e especializadas encontradas nessa região. O encéfalo, em sua atividade funcional, carece de um fluxo contínuo e intenso de sangue devido ao alto consumo de glicose e oxigênio. A interrupção desse fluxo sanguíneo pode levar a lesões irreversíveis, visto que não há regeneração celular no tecido nervoso. Para medidas profiláticas, diagnostico e tratamento é necessário se conhecer a anatomia e a funcionalidade dessa vascularização (Machado, 2014).

Ainda vale ressaltar que para os diferentes grupos de mamíferos a irrigação encefálica possuí diferentes aspectos, disposições e implicações que precisam ser estudadas (Lima *et al.,* 2006). A compreensão morfofuncional do circuito arterial encefálico de *B. variegatus* é necessária não apenas pela importância fisiológica, clínica e filogenética desse sistema, mas também, por que esses animais são constantes vítimas quedas (Xavier *et al.,* 2015), e choques elétricos entre outros fatores de risco que muitas vezes leva o animal a óbito (Xavier *et al. 2010*). O que

demonstra necessidade de se conhecer mais profundamente *B. variegatus* de modo a contribuir para com o conhecimento da sua vascularização que é de fundamental importância biológica e clínica do animal (Campos, 2014).

1. REVISÃO DE LITERATURA

1.1. TAXONOMIA E FILOGENIA

O bicho-preguiça, pertence a superordem Xenarthra (Nowak, 1999; Wetzel, 1985), que é um dos quatro grupos de mamíferos placentários (Afrotherios, Xenarthras, Laurasiatérios e Euarchontoglires) e um dos ramos animais mais antigos (Dawkins, 2009). A origem desse grupo se deu no hemisfério sul da Gondwana (McDonald, 2005) há aproximadamente 100 milhões de anos (Delsuc *et al.,* 2004), coincidindo com a separação da América do Sul e da África. Esse evento tectônico pode ter uma conexão com a diversificação dos mamíferos placentários (Springer *et al.,* 2004), onde o isolamento da América do Sul permitiu o desenvolvimento de animais com morfologias especializadas aos diferentes nichos ecológicos (Patterson & Pascual, 1972). Assim, os primeiros xenartros surgiram no período Paleoceno (Eisenberg, 1989) e as primeiras preguiças terrestres no Oligoceno (Pough *et al.,* 1993).

A superordem Xenarthra está dividida em duas ordens (Figura 1), de acordo com as características morfológicas externas: Cingulata, corpo coberto por osteodermos, e pilosa, corpo coberto por pelos (Gardner, 2005). A ordem Cingulata é representada é representada pelos tatus, em uma única família com 21 espécies, e a ordem Pilosa é representada por tamanduás e preguiças, com quatro famílias e 10 espécies (Wilson & Reeder, 2005).

Esses animais apresentam características anatômicas e fisiológicas peculiares (Martins, 2003; Miranda e Costa, 2007), tais como: desenvolvimento incompleto dos dentes em preguiças e tatus, ou ausência total de dentes, em tamanduás (Wetzel, 1985; Nowak, 1999) e junção dos ossos pélvicos às vértebras sacrais (Gaudin, 1999). Porém a principal sinapomorfia morfológica é a presença de articulações intervertebrais adicionais entre as regiões dorsal e lombar, que recebem o nome de vértebras xenárticas (Glass, 1985). Essas características morfológicas juntamente com dados moleculares permitem classificar os xenartros como um grupo monofilético. Contudo, ainda há muitas lacunas em relação a filogenia desses animais (Delsuc et al., 2001).

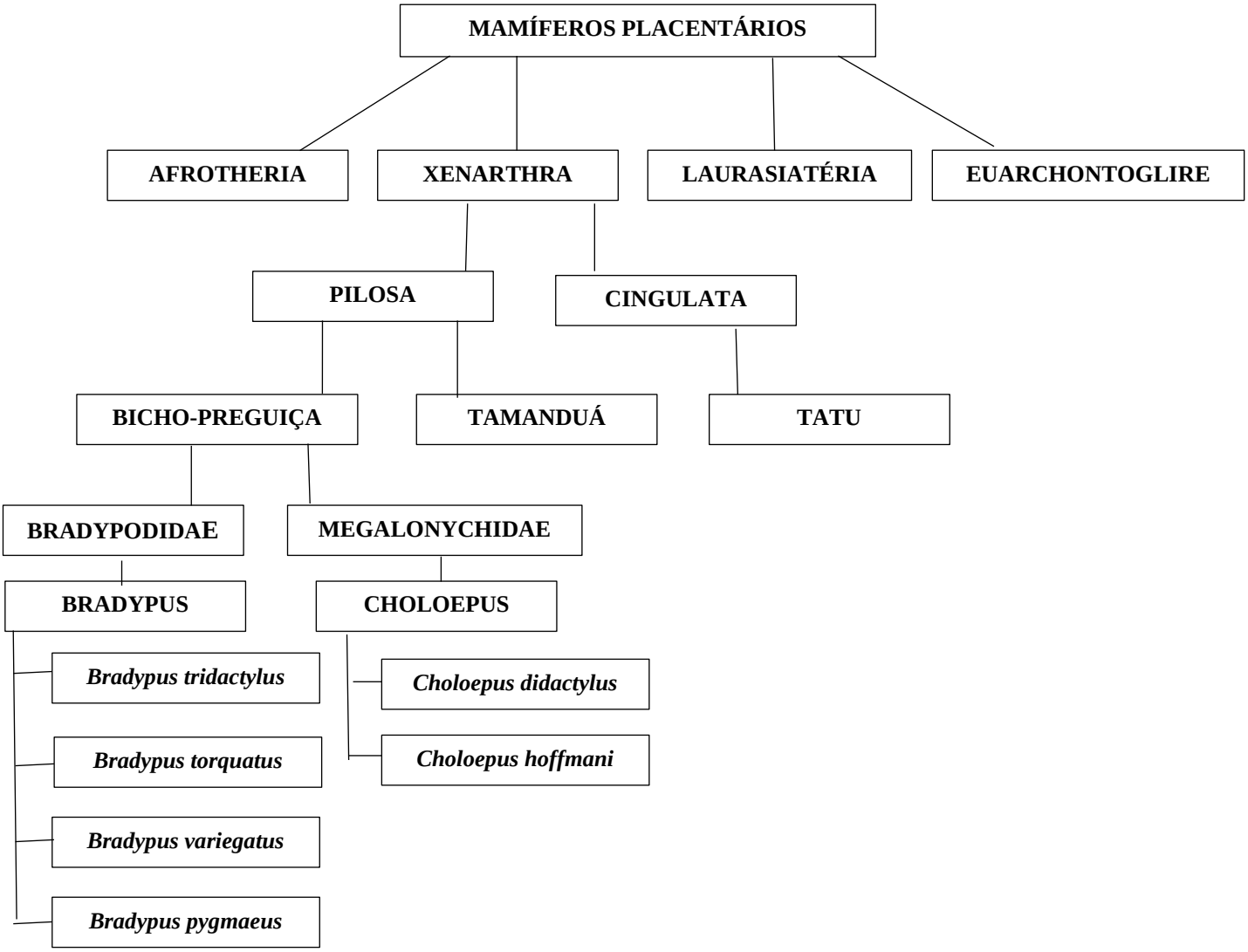


Figura 1: Esquema representativo da filogenia do bicho-preguiça.

A divergência entre Pilosa e Cingulata ocorreu a aproximadamente 65 milhões de anos (Delsuc *et al.,* 2004), onde estudos apontam para a origem monofilética de preguiças e tamanduás e apresentam os tatus como um grupo irmão (De Jong *et al.,* 1985; Sarich, 1985). Já os tamanduás e os bichos-preguiça teriam uma divergência estimada de 54 milhões de anos (Delsuc *et al.,* 2001), entre a transição do Paleoceno e o Eoceno.

Em sua antiga classificação os xenartros também podiam ser divididos em três infra-ordens: Phyllophoga, Cingulata e Vermilingua, as quais agrupam as preguiças terrestres e arborícolas, os tatus e os tamanduás respectivamente. Nessa subdivisão Phyllophaga possui quatro famílias, Mylodontidae, Megateriidae, Megalonychidae e Bradypodidae, que representam as espécies atuais e extintas (ENGELMANN, 1985). Onde as espécies de preguiças atuais pertencem as famílias

Megalonychidae, gênero *Choloepus,* e Bradypodidae, gênero *Bradypus* (Queiroz, 1995). A origem das preguiças atuais ou arborícolas é apontada como monofilética em alguns estudos (Delsuc *et al.,* 2004), porém, há pesquisas que apresentam a possibilidade de uma origem bifilética, apresentando os Bradipodídeos e os Megaloníchideos como um táxon irmão (Gaudin, 2004). E a divergência entre *Choleopus* e *Bradypus* teria ocorrido a cerca de 30 milhões de anos (Viscaíno & Loughry, 2008).

O gênero *Choleopus,* preguiças que possuem duas garras nos membros torácicos, contém duas espécies: *Choloepus didactilus* e *Choloepus holffmanni*. Já o gênero Bradypus, preguiças que possuem três garras nos membros torácicos, são representadas por quatro espécies: *B. variegatus*, *Bradypus tridactylus*, *Bradypus torquatus* (Wetzel,1985) e *Bradypus pygmaeus* (Figura 2). Onde a espécie *B. pigmeus* seria o resultado de uma especiação em populações de *B. variegatus* no período do Holoceno (Anderson e Handley-Júnior, 2001).

Figura 2: Espécies representantes do gênero Bradypus. A - Bradypus variegatus. B - Bradypus torquatus. C - Bradypus pygmaeus D - Bradypus tridactylus. Fonte: A- Kevin Schafer, B- Adriano G. Chiarello, C- Suzi Eszterhas e D- Jany Sauvanet

B. variegatus possui nove subespécies reconhecidas (Wetzel 1982), onde estudos moleculares demonstram que a diversidade genética das subespécies de *B. variegatus* é menor nas florestas da Mata Atlântica do Sudeste e maior no Nordeste, porém, é menor em comparação as populações de *B. torquatus* (Moraes-Barros *et al,* 2007). E estudos filogeográficos demonstraram que a preguiça comum da América Central, Amazônia ocidental e Mata Atlântica constituem unidades evolutivas distintas (Xavier *et al.,* 2015).

1.2. CARACTERIZAÇÃO DE *Bradypus variegatus*

2.2.1 Hábito de Vida e Distribuição Geográfica

B. variegatus é conhecida popularmente como preguiça-de-garganta-marrom (Xavier *et al.,* 2015), preguiça-comum, preguiça-marmota (Superina & Aguiar, 2006) e como preguiça-de-óculos (Superina *et al*., 2010). Onde possui uma ampla ocorrência nos biomas brasileiros (Martins *et al.,* 2007; Xavier *et al.,* 2015) e com exceção da Mata Atlântica, não possui grandes ameaças a sua conservação constando como Menos Preocupante de acordo com a União Internacional para a Conservação da Natureza (Superina *et al.,* 2010). E de acordo com a avaliação estadual, é considerada Menos Preocupante no estado de São Paulo e Regionalmente Extinta no estado do Paraná (Mikich & Bérnils, 2004; Vivo *et al.,* 2009).

A preguiça-comum é a espécie de que possui maior área de distribuição, sendo encontrada de Honduras até o norte da Argentina (Cassano, 2006) e no Brasil no Norte, Nordeste, Centro-Oeste e Sudeste do país, em 17 estados (Xavier *et al.,* 2015) (Figura 03). Ocorrendo nos Biomas de Mata Atlântica e Amazônico (Fonseca *et al.,* 1996; Paglia *et al.,* 2012) e com registros de ocorrência ao norte do Cerrado (Moraes-Barros *et al.,* 2010) e possível registro no Pantanal (Fischer *et al.,* 2004), onde este último ainda precisa de confirmações (Xavier *et al.,* 2015).

Figura 3: Distribuição geográfica de *B. variegatus.* Fonte: IUCN, 2021.

A área de extensão da espécie equivale a mais de seis milhões de km^2 e a área de ocupação é maior que dois mil km^2, estando, porém, sua área de ocupação diminuindo (Superina *et al.* 2010). Relatos de simpatria entre da preguiça-comum com outra espécie de bicho-preguiça são comuns (Oliver e Santos, 1991), tais como na Mata Atlântica com *Bradypus torquatus* Illiger, 1811 (Hirsch & Chiarello, 2012) e no Bioma Amazônico com *Bradypus tridactylus* Linnaeus, 1758 (Moraes-Barros *et al.* 2010).

Esses mamíferos são arborícolas (Cubas *et al.,* 2007; Fonseca *et al.,* 1996) e possuem baixo metabolismo, o que resulta em um maior tempo de repouso nas copas das árvores. Onde seus movimentos são lentos e a descida ao solo está associada a defecação e deslocamento em áreas abertas (Queiroz, 1995). Possuindo uma estrutura social não coesiva (Eisenberg, 1973) e hábito de vida solitário, com interação social no período reprodutivo e entre a mãe e o filhote (Chiarello, 2004; Lara-Ruiz; Chiarello, 2005). Podendo ser consideradas diurnas ou diurnas-noturna com atividades cíclicas (Queiroz, 1995).

São animais folíveros (Cork & Foley, 1991) sendo fermentadores gástricos especializados (Cubas et al., 2007) com uma taxa metabólica basal, em vida livre, de 74% de um mamífero placentário com peso semelhante (Nagy & Montgomery, 1980). Em sua alimentação se agradam de embaúbas (Britton, 1941; Ramos, 2006). Sua necessidade de hidratação é suprida através do consumo de brotos, pois não possuem hábito de ingerir água de rios ou poças ou outras fontes (Britton, 1941; Montgomery & Sunquist, 1975; Barreto, 2007).

Esses animais, ainda, possuem um baixo requerimento energético que pode ser associado à sua baixa temperatura corporal, termorregulação comportamental (regulam a temperatura através de movimentos e atividades) e com cerca de 30% do que está armazenado, através da alimentação, se encontra em forma inativa (Nagy & Montgomery, 1980).

2.2.2. Ameaças e riscos de extinção

B. variegatus não é considerada como uma espécie ameaçada em relação a sua distribuição global, contudo já se tem relatos de declínio de populações da espécie na Colômbia e no Brasil (Moreno & Plese, 2006). Onde a perda e a fragmentação dos hábitats naturais é uma das principais ameaças a estes mamíferos (UNAU, 2006; Xavier *et al.,* 2015).

A fragmentação de florestas nas áreas tropicais, resultante de desmatamento, excede 15 milhões de hectares anualmente (Whitmore, 1997). O que acarreta efeitos altamente destrutivos para os ambientes naturais tais como: perda e alteração do hábitat (Schweiger et al., 2000; Metzger, 1999), aumento do efeito de borda (Laurance et al., 1997., Laurance & Yelsen, 1991), aumento do isolamento de

populações florestais, aumento de migração de indivíduos de áreas afetadas e possibilita a invasão de áreas fragmentadas por espécies exóticas ou favorecidas por hábitats perturbados (Laurance et al., 1997). Um exemplo da severidade disto é a preguiça *Bradypus torquatus* Illiger, 1811, que ocupa a Mata Atlântica do sul da Bahia, Espírito Santo e Rio de Janeiro, e se encontra na lista dos mamíferos brasileiros ameaçados de extinção (Rylands,1996).

Bradypus variegatus brasiliensis, que é uma das nove subespécies reconhecidas de *B. variegatus* (Wetzel, 1982), tem sofrido com a fragmentação severa na Mata Atlântica do leste brasileiro. O que é alarmante devido a esta subespécie apresentar os níveis mais baixos de diversidade genética em relação as demais subespécies de *B. variegatus,* característica comparável a *B. pygmaeus* que está avaliada como Criticamente em Perigo (Superina *et al*., 2010). O que demonstra que ações de conservação, reintroduções ou translocações, precisam levar em conta as linhagens genéticas e devem ser feitas com o cuidado para que não haja mistura (Xavier *et al.,* 2015).

Além da fragmentação, ocasionada pelo desmatamento e expansão da agricultura ou pecuária (Martins *et al.,* 2015), ainda se destaca o aumento da matriz rodoviária e energética, caça, quedas (Xavier *et al.,* 2015), queimadas (Chiarello *et al.,* 2004; Pinheiro, 2008) e tráfico ilegal (Sampedro-Marín *et al.,* 2011). Devido ao alto nível de antropização, na região de Mata Atlântica, esses animais podem ser considerados sinantrópicos, sendo encontrado comumente em áreas urbanas (Xavier *et al.,* 2015). A presença desses animais em áreas urbanas os deixa susceptíveis aos demais riscos nelas encontrados, onde uma das principais causas de acidentes para a preguiça-comum são os choques em fios de alta tensão. Os animais utilizam os fios a fim de se deslocarem e acabam por tomarem violentas descargas de energia que podem levar a queimadura, amputações e a óbito. A amputação e perca das garras, devido a choques elétricos, impossibilita a reintrodução do animal ao seu hábitat natural, pois são fundamentais para a mobilidade na copa das árvores (Xavier *et at.,* 2010).

Por serem arborícolas esses animais se tornam vulneráveis no solo (Moreno & Plese 2006; Primack, 2002), com sua lentidão característica se tornam mais vulneráveis a predadores (Azarias et al., 2006). Ainda se destaca os longos períodos gestacionais e o número reduzido de filhotes como um fator de vulnerabilidade

(Queiroz, 1995; Emmons & Feer, 1997; Amorim et al., 2003) e as comumente as quedas de altos de árvores, que podem acarretar lesões sérias e até óbito (Consentino, 2004).

Em Pernambuco *B. variegatus* está na liderança da lista da mastofauna apreendida pelo CETAS/IBAMA e pelo Corpo de Bombeiro Militar, em Pernambuco, na Região Metropolitana do Recife (Amora, 2010, Xavier *et al.* 2010). Na Colômbia, com aumento da fragmentação a espécie se encontra como vulnerável (Sampedro-Marín *et al.,* 2011) e com isso estima-se que os níveis de ameaça fora do Brasil aumentem (Moreno & Plese 2006).

2.2.3 Aspectos Morfofisiológicos Gerais

Com o corpo com massa muscular reduzida (Cubas *et al.,* 2007; Suutari *et al.,* 2010), aspecto associado a mobilidade vagarosa característica da espécie (Wislocki, 1928). A *B. variegatus* tem como média 58 cm de comprimento, com uma cauda de 5,8 cm aproximadamente e com peso médio de 4,3 kg (Medri *et al.,* 2010). Possui um porte médio, com pelos longos e densos (Cubas et al., 2007), apresentando uma relação de simbiose com algas em sua pelagem (OLIVEIRA, 2007). Essas algas auxiliam na camuflagem do animal e podem servir de alimento para mariposas e demais artrópodes encontrados em sua pelagem (Aiello, 1985).

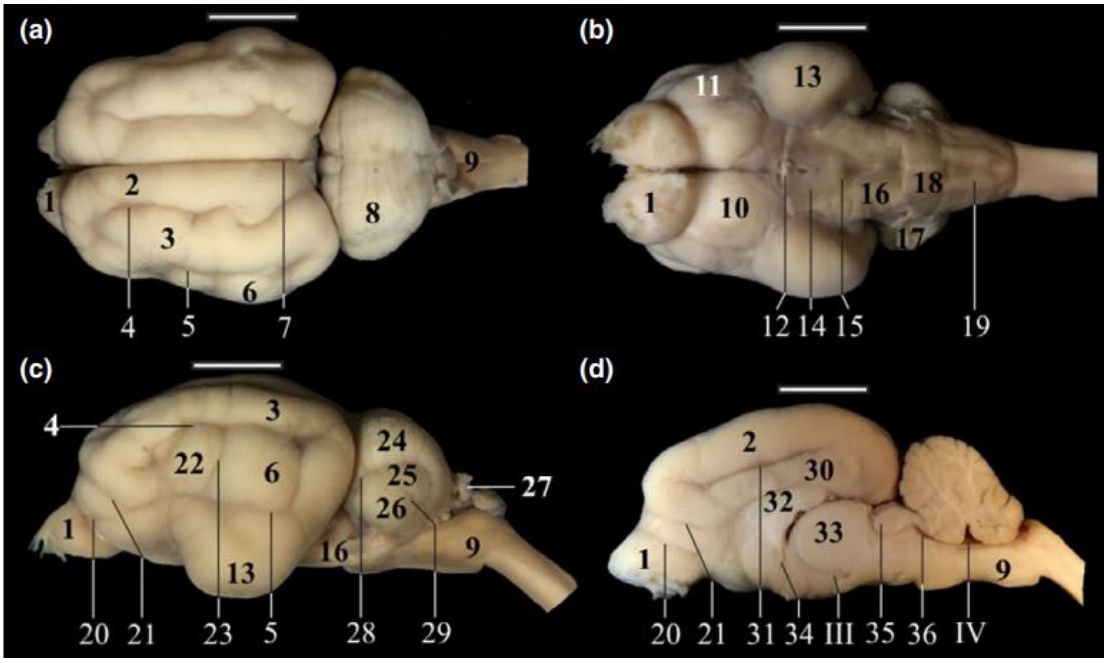
Onde sua coloração varia do marrom pálido ao marrom amarelado, com manchas esbranquiçadas na parte dorsal (Emmons, 1990; Eisenberg & Redford, 1999; Medri *et al.,* 2010). Embora, essa coloração possa ficar esverdeada em períodos úmidos, devido as algas em sua pelagem (Gilmore *et al.,* 2001; Pereira-Junior, 2007; Réus & Souza, 2007; Medri *et al.,* 2010). Apresenta uma cabeça pequena (Plese, 2014), com os pelos da face mais curtos e esbranquiçados, ressaltando a cor negra que contorna os olhos (Wetzel, 1985; Plese, 2014).

Possuem dimorfismo externo, onde os machos adultos apresentam na região dorsal uma macha de pelos curtos alaranjada ou amarelada com uma faixa escura central (Britton, 1941; Anderson & Handley, 2001; Gilmore *et al.,* 2001; Cubas *et al.,* 2007), a qual é denominada espéculo (Wetzel, 1985).

2.2.4 Sistema Nervoso

O cérebro da preguiça-comum (*Bradypus variegatus* Schinz, 1825), foi descrito como girencefálicos (Freitas *et al.* 2019), ou seja, apresentam um padrão de giros e sulcos (Prada, 2014). Ele também é descrito como irregular e com circunvoluções, que se adaptam à cavidade do crânio, na qual se aloja, sendo recoberto pelas meninges, onde a dura-máter cobre o encéfalo (Ferreira *et al.,* 2005a; Ferreira *et al.,* 2005b; Luna *et al,* 2011). A massa encefálica, de encéfalos fixados, teve uma média de 16 gramas (Ferreira *et al.,* 2005a; Sousa, 2010) e o encéfalo fixado teve uma média de 5,5 centímetros de comprimento, 3 centímetros de largura e 2,2 centímetros de altura (Ferreira *et al.,* 2005a). A parte ventral do encéfalo desse mamífero é plana e ocorre a emergência dos nervos cranianos. Caudalmente se encontra a medula oblonga e rostralmente a ela se encontra a ponte, não havendo descrição do sulco bulbo-pontino. Dorsalmente à ponte, localiza-se o cerebelo.

Figura 4: Encéfalo de *B. variegatus.* a) Vista dorsal. (b) Visão ventral. (c) Vista lateral esquerda. (d) Visão sagital mediana esquerda. Estruturas: 1 — Bulbo olfatório, 2 — Sulco sagital medial, 3 — Giro sagital lateral, 4 — Sulco sagital, 5 — Fissura rinal (caudal), 6—Giro caudolateral, 7 — Fissura longitudinal cerebral, 8 — Cerebelo, 9 — Medula oblonga, 10 — Tubérculo olfatório, 11 — Lobo piriforme (rostral), 12 — Quiasma óptico, 13 — lobo piriforme (caudal), 14 — Tuber cinereum, 15 — Corpo mamário, 16 — Cerebral crus, 17 — Flóculo, 18—Pons, 19 — Pirâmide, 20 — Fissura Rhinal (rostral), 21 — Sulco supraorbital, 22 — Giro rostrolateral, 23 — Sulco lateral, 24 — Lobo central, 25— Paraflóculo dorsal, 26 — Paraflóculo ventral, 27 — lobo caudal, 28 — Fissura floccular, 29 — Fissura arqueada, 30 — Giro caloso, 31 —sulco Esplenial, 32 — Corpus caloso, 33 — Adesão intertálmica, 34 — Comissura rostral, 35 — Colículos rostrais, 36 — Aqueduto mesencefálico, III—Terceiro ventrículo, IV - Quarto ventrículo. Barra: 1 cm. Fonte:



Os hemisférios cerebrais se conectam por meio do corpo caloso, e através dos pedúnculos cerebrais, eles se conectam ao cerebelo e ao tronco encefálico. Os hemisférios cerebrais possuem uma morfologia semioval com uma evidente expansão póstero-lateral no lobo temporal. Em ambos os antímeros, as circunvoluções são pronunciadas, com giros alongados, onde essas circunvoluções são mais presentes em animais adultos. Os bulbos olfatórios têm tamanho considerável e o cerebelo é bem desenvolvido se comparado com o de a répteis e anfíbios (Ferreira *et al.,* 2005a; Luna *et al,* 2011).

A dura-máter que envolve o encéfalo possui folhetos internos que compartimentam a cavidade craniana; destacando a foice do cérebro, a tenda do cerebelo, contudo a foice do cerebelo é inexistente. A drenagem venosa do encéfalo é realizada pelas veias cerebrais (Ferreira *et al.,* 2005b), no entanto não se encontra informações a respeito da irrigação cerebral, informação essencial para a melhor compreensão anatômica e fisiológica desse animal.

Lima *et al.* (2011) observou em seu estudo que a preguiça-comum apresentava um cone medular com uma média de 2,7 cm de comprimento, da base ao ápice. Onde a base se encontrava na terceira vértebra lombar (L3), após a intumescência lombar, e o ápice do cone localizou-se sobre a primeira vértebra sacral (S1) continuado pela intumescência lombar.

Estudos sobre os plexos braquial e lombossacral da preguiça-comum também foram realizados. Silva (2017) os nervos femoral, obturatório, glúteo cranial, isquiático e glúteo caudal, compunham o plexo lombossacral de *B. variegatus*. E Alcântara et al (2020) observou para a mesmas espécie que o plexo braquial é formado pelos nervos torácico longo e supraescapular, pelos nervos peitorais, subescapulares, axilar, radial, musculocutâneo, mediano, cutâneo medial do antebraço e ulnar.

Existe, ainda, um déficit de informações na literatura sobre a preguiça-comum (*Bradypus variegatus* Schinz, 1825), portanto poucos trabalhos a respeito do sistema nervoso desse animal são encontrados.

2.3. CONSIDERAÇÕES SOBRE A IRRIGAÇÃO ENCEFÁLICA

2.3.1. Considerações Gerais

O sistema nervoso central compreende estruturas altamente especializadas, que possuem uma alta demanda de oxidação de carboidratos. Devido a um consumo elevado de glicose e oxigênio, em sua atividade funcional, e a um fluxo sanguíneo contínuo. A queda da concentração de glicose e oxigênio, bem como, a interrupção do fluxo sanguíneo pode levar a perda de consciência e a lesões irreversíveis no tecido nervoso. As células do tecido nervoso não se regeneram e o corte do afluxo sanguíneo leva a necrose desse tecido. As regiões encefálicas que são filogeneticamente mais recentes, como o neocórtex, são as primeiras a sofrem alterações. A irrigação arterial do encéfalo possui poucas anastomoses o que resulta em uma alta dependência das artérias que irrigam essa região (Machado, 2014).

As artérias que irrigam o encéfalo também possuem características próprias, possuindo paredes finas se comparadas a artérias de mesmo calibre de outras regiões, bem como adaptações em sua estrutura para proteger o tecido nervoso. Dentre essas adaptações destacam-se, em humanos, menor número de fibras musculares na túnica média, uma túnica elástica média mais espessa e as artérias que penetram no encéfalo são envolvidas por liquor em seus espaços perivasculares (Machado, 2014).

2.3.2. Circuito Arterial Encefálico

O estudo morfofuncional do encéfalo demonstra que este se encontra em contínuo processo de modificações (Tandler, 1998). Evolutivamente e filogeneticamente, o encéfalo apresenta variações em relação ao seu volume e complexidade de organização (Prada, 2014). Onde as modificações encontradas apontam para diferentes e interessantes aspectos relacionados ao sistema nervoso central, que ainda são pouco explorados. Destacando-se, sobretudo, o suprimento sanguíneo para o encéfalo (Cunha *et al*., 2001). Esse suprimento sanguíneo para a região encefálica é realizado através de uma formação ou arranjo especial de artérias da base do encéfalo (Prada, 2014), que é denominado como Circuito Arterial Cerebral (Peixoto et al.,2015).

Estudos relacionados as artérias que compõem o Circuito Arterial Cerebral, podem ser achados desde o século II. Onde Galeno, médico e filosofo grego do século II, estudando a anatomia da artéria cerebral anterior do ser humano (artéria

cerebral rostral, em animais), a descreveu. Essa descrição, no entanto, foi realizada em cadáveres animais pelo fato de na época a dissecação de corpos humanos ser proibida. O que resultou com que a descrição anatômica e o conceito da *rete mirabilis* (rede admirável), que existe apenas para algumas espécies animais, fossem transferidas erroneamente para a anatomia humana. O que é uma grande problemática devido as artérias carótidas que se resolveriam nessa rede, o que não ocorre em humanos. Apenas doze séculos depois, esse conceito foi contestado (Prada, 2014; Vieira, 1981).

Em 1664 o cirurgião alemão Johan Wepter, menciona a formação especial de artérias da base do encéfalo em humanos em seu livro *"Historiae Apopleticorum"* (Barnosa *et al.,*1969). Contudo a primeira descrição dessa formação é atribuída ao anatomista e fisiologista Thomas Willis (Moore & Daley, 2007), pois foi a primeira descrição detalhada, o que fez com que a estrutura ficasse conhecida como Circuito ou Polígono de Willis (Barnosa et al.,1969).

Willis, em 1664, descreveu o circuito arterial cerebral humano como uma anastomose arterial poligonal localizada na base do cérebro (Peixoto *et al.,* 2015). Contudo, os estudos subsequentes realizados com animais, demonstraram que há uma enorme variedade de formas que esse arranjo arterial pode ter nos diferentes grupos animais (Lima *et al.,* 2006; Prada, 2014).

Nos animais dos mais variados grupos, esses arranjos despertaram muito interesse desde épocas passadas. Trabalhos clássicos como os de Vriese (1905), que baseado em Tandler (1898), relata um modelo de classificação desses arranjos, como também é relevante o trabalho de Testut,1911 acerca da filogenia e ontogenia do modelo arquitetônico das artérias encefálicas em paralelo ao sistema nervoso central.

Através dos aspectos filogenéticos e ontogenéticos dos vasos encefálicos observava-se que estes vasos se modificam em conjunto com as transformações e demandas funcionais do sistema nervoso central (De Vriese, 1905; Lima et al., 2006; Testut, 1911; Tandler, 1898). Onde essas modificações ocorrem em confluência para que o sistema neural desempenhe o seu papel adequadamente, o que só se faz possível com as adaptações vasculares (Pereira et al., 2021). No entanto, De Vriese (1905) alerta que as diversas características morfológicas não representam necessariamente parâmetros evolutivos.

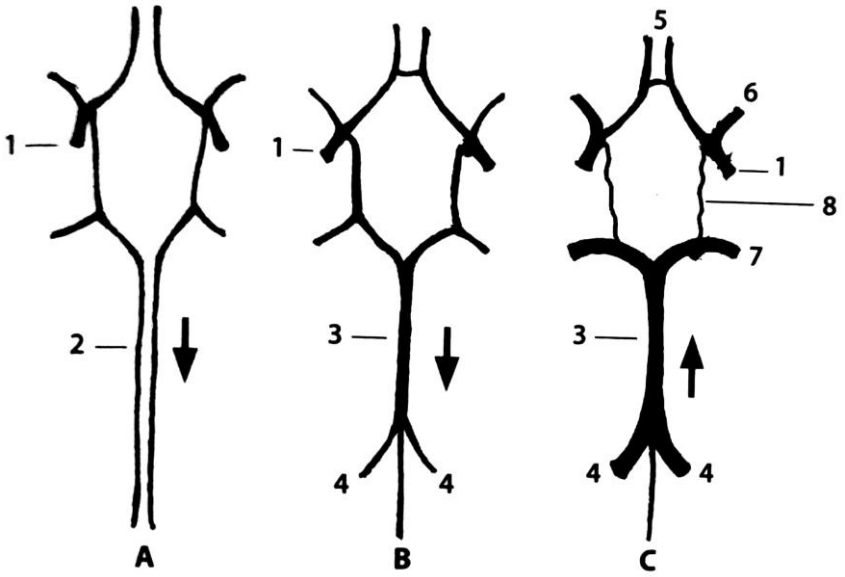
Vieira (1981) registra que em peixes, anfíbios e répteis, o telencéfalo e o diencéfalo estão dispostos linearmente, não existindo o “cérebro verdadeiro”, como também, esses animais não possuem a participação de um sistema de artérias vertebro-basilares (formado pela artéria basilar e as artérias vertebrais direita e esquerda), nem a formação do circuito arterial do encéfalo. Entretanto nas aves, que possuem um “cérebro” verdadeiro, apresenta-se um sistema vertebro-basilar, para vascularizar o tronco encefálico, onde esse sistema se comunica com as carótidas internas de ambos antímeros resultando nas artérias cerebrais rostral, média e caudal. Podendo se considerar, então, que as aves possuam um circuito arterial, embora ele ainda seja aberto rostralmente, devido as artérias cerebrais rostrais direita e esquerda não possuírem anastomose. Onde essa anastomose é observada no padrão de mamíferos.

A enorme variabilidade anatômica desses vasos, impressionou muitos pesquisadores (Gonzales, 1959). Hoje se sabe que nos diversos grupos animais existe uma enorme variedade de arranjos das diferentes artérias que vascularizam o encéfalo, o que demonstra que a transferência de informações de uma espécie para outra é equivocada (Prada, 2014).

2.3.3. Propostas de Classificação do Circuito Arterial Encefálico

É importante apontar que publicações como a De Vriese (1905) e Testut (1911) sobre o circuito arterial da base do encéfalo, de diferentes grupos animais, são consideradas clássicas e muito importantes apesar de antigas. Isto pois, até o atual momento não surgiram novas propostas persuasivas de classificação para os diferentes arranjos arteriais para as variadas espécies (Prada, 2014).

Figura 5: Esquema representativo da evolução filogenética e ontogenética das artérias encefálicas, com base em Testuit (1911). A) estágio inicial; 1. Artéria carótida interna; 2. Ramos posteriores (rostrais) da artéria carótida interna; B) estágio intermediário; 3. Artéria ou tronco basilar; 4. Artérias vertebrais; C) estágio final; 5. Artéria cerebral anterior (rostral); 6. Artéria cerebral média; 7. Artéria cerebral posterior (caudal); 8. Artéria comunicante posterior (caudal). Fonte: Prada, 2014.



De Vriese (1905), baseado na classificação Tendler (1898), divide o circuito arterial cerebral de mamíferos em três tipos fundamentais: 1, 2 e 3.

No tipo 1, a irrigação cerebral é quase exclusivamente feita através das artérias carótidas internas, onde elas dão origem, cranialmente, as artérias cerebrais rostral, média e caudal. O ramo caudal de ambos os antímeros convergem para formar a artéria basilar, que possui menor calibre no sentido craniocaudal. A artéria basilar, por sua vez apresenta anastomose com as artérias vertebrais.

No tipo 2, no qual o encéfalo é parcialmente irrigado pela carótida interna e pelas artérias vertebrais com a predominância de um deles, o que resulta na ocorrência dos subtipos alfa, beta e gama. No subtipo 2 alfa, a carótida interna é responsável pelas três artérias cerebrais e emite um ramo terminal cranial e outro caudal. Onde ramo caudal continua com a artéria cerebral caudal. A carótida interna, porém, ainda mantém anastomose com o ramo terminal da basilar. No subtipo 2 beta, a artéria basilar passar a ter as cerebrais caudais incorporadas ao seu sistema. Essas artérias se anastomosam com as artérias terminais caudais da carótida interna, que são os ramos comunicantes posteriores. No subtipo 2 gama, as artérias terminais caudais da carótida interna, não existem mais. Onde a Carótida interna emite apenas as artérias cerebrais rostral e média. A basilar se divide em dois ramos terminais que se anastomosam a carótida interna. As cerebrais caudais surgem dos ramos colaterais da basilar.

No tipo 3, no qual o encéfalo é irrigado quase exclusivamente através do sistema vertebro basilar, com uma calibrosa artéria basilar que se bifurca em dois ramos terminais. Esses ramos emitem ramos colaterais, artéria cerebral posterior, que continuam até as artérias cerebrais médias e caudal. Quando os vestígios da artéria carótida interna estão presentes, estes sofrem anastomose com a artéria basilar.

Essa classificação apesar de servir de modelo para muitos arranjos arteriais encefálicos de muitos animais e pesquisas, ainda apresentam alguns aspectos a serem melhores compreendidos. Algumas pesquisas relatam a dificuldade de encaixar os arranjos arteriais encontrados nos modelos de classificação de Tendler (1898) (Prada, 2014). De Vriese (1905) ainda corrobora com a complexidade dessa questão ao apontar que grupos filogenéticos distintos podem apresentar arranjos arteriais iguais, em contramão, dentro de um mesmo grupo filogenético pode-se encontrar arranjos arteriais totalmente opostos.

Ainda se faz necessário mencionar as relevantes considerações de Testut (1911) sobre caracteres filoenéticos da formação arterial da base do encéfalo (Figura 4). Para este autor, primariamente a artéria carótida interna é a única responsável pela irrigação encefálica, não existindo ainda a artéria basilar, que nessa fase tem os ramos posteriores ou caudais da carótida interna em seu lugar. Posteriormente os dois ramos posteriores se fundem formando um tronco ou artéria basilar, que se conecta, em sua porção posterior, a duas pequenas artérias vertebrais, na região limítrofe entre o bulbo e a ponte. Em seguida, na última fase, as vertebrais aumentam seu calibre e supre a artéria basilar. O que resulta com a carótida interna atendendo a porção anterior do cérebro e as artérias que se bifurcam da basilar, dão continuidade as artérias cerebrais posteriores. Definindo os dois sistemas de aporte sanguíneo encefálico, carótico e basilar, que se mantem ligados pelas artérias comunicantes posteriores esquerda e direita.

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GERAL

Descrever a anatomia do circuito arterial do encéfalo do bicho-preguiça *Bradypus variegatus* Shinz, 1825

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar os principais ramos que compõe o circuito arterial encefálico em *B. variegatus;*
- Identificar o tipo de irrigação encefálica que *B. variegatus* possui;
- Diagnosticar possíveis variações anatômicas entre os espécimes utilizados;

4. REFERÊNCIAS

1) AIELLO, Annette. Sloth Hair: Unanswered Questions. In: Montgomey, G. G. The evolution and ecology of armadillos, sloths and vermilinguas. Washington: Smithhsonian Institute Press, p. 213-218. 1985.

2) ALCÂNTARA, S. F. Et al. Description of brachial plexus of sloth (Bradypus variegatus) Pesq. Vet. Bras. 40(10):824-829, .2020.

3) AMORA, T.D. Perfil de distribuição e ameaças à preguiça-comum (Bradypus variegatus, Schinz, 1825) registradas pelo CETAS/IBAMA/PE. 2010. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas). Universidade Federal Rural de Pernambuco. 50p.

4) AMORIM, M. J. A. A. L. A placenta da preguiça, Bradypus variegatus - Schinz, 1825. 2000. Tese de Doutorado – USP, São Paulo, São Paulo.

5) AMORIM, M. J. A. A. L. et al. Aspectos morfológicos da placenta da preguiça, Bradypus variegatus Schinz. Brazillian Journal of Veterinary and Animal Science, 40:217-226. 2003.

6) 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, 114(1):1-33. 2001.

7) AZARIAS, R. E. G. R. et al. Morfologia dos dentes do bicho-preguiça de coleira (*Bradypus torquatus*), Illiger, 1811. Biotemas, 19(4):73-84. 2006.

8) BARNOSA, L.L. et al. El poligono de Willis y sus variaciones. Acta Neurologica Latinoamericana, Montivideo, v 15, p224-236, 1969.

9) BARRETO, R. M. F. Uso do hábitat pela preguiça-de-coleira, Bradypus torquatus Illiger 1811, no Sul da Bahia, Brasil. 2007. 87p. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-graduação em Zoologia). Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, Bahia.

10) BRITTON, S. W. Form and function in the sloth. The Quarterly Review of Biology, v. 16, n. 1, p. 13-34, 1941.

11) CAMPOS, A. et al. Artérias da base do encéfalo de eqüinos: sistema occipito-basilar. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 40, p. 107-117, 2004.

12) CAMPOS, G. M. Análise morfológica do tronco celíaco e seus ramos no bicho-preguiça, Bradypus variegatus (SCHINZ, 1825). 2014. Dissertação de Mestrado - UFRPE, Recife, Pernambuco.

13) CASSANO, C. R. Ecologia e conservação da preguiça-de-coleira (*Bradypus torquatus* Illiger, 1811) no sul da Bahia. 2006. 127f. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Zoologia. Universidade Estadual de Santa Cruz, Bahia.

14) CHIARELLO, A.G. et al. A translocation experiment for the conservation of maned sloths, Bradypus torquatus (Xenarthra, Bradypodidae). Biological Conservation, 118:412-430, 2004.

15) CONSENTINO, L. N. Aspectos do comportamento da preguiça comum, Bradypus variegatus (Xenarthra, Bradypodidae) em uma área de semi-cativeiro no município de Valença – Rio de Janeiro. 2004. Dissertação de Mestrado (PPG em Biologia Animal), IB – UFRRJ.

16) CORK, S.J.; FOLEY, W.J. Digestive and metabolic strategies of arboreal mammalian folivores in relation to chemical defenses in temperate and tropical

forests. In: PALO, R.T.; ROBBINS, C.T. (Eds.) Plant defenses against mammalian herbivory. CRC Press, 1991, p.133-166.
17) CUBAS, Z. S. et al. Tratado de animais selvagens – Medicina Veterinária. Rocca: São Paulo, 1354p. 2007.
18) CUNHA, I.P. et al. Comportamento anatômico da artéria cerebelar média no cão (Canis familiaris – Linnaeus, 1758). Veterinária Notícias, v.7, n. 2, p. 13-22, 2001.
19) DAWKINS, R. Xenarthros. In: R. Dawkins (Ed.). A Grande História da Evolução. São Paulo: Companhia das Letras, 2009.
20) 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. Proc. R. Soc. Lond. B Biol Sci. 268, 1605-1615. 2001.
21) DELSUC F. et al. Influence of Tertiary paleoenvironmental changes on the diversification of South American mammals: a relaxed molecular clock study within xenarthrans. BMC Evolutionary Biology 4:11, 2004.
22) DE ALCÂNTARA, M. A.; DE SANTIS PRADA, I. L. Artérias da base do encéfalo de cães (Canis familiaris, Linnaeus, 1758). I. Estudo anatômico de suas origens e comportamento. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 33, n. 2, p. 67-71, 1996.
23) DE ALCÂNTARA, M. A.; DE SANTIS PRADA, I. L. Artérias da base do encéfalo de cães (Canis familiarisa Linnaeus, 1758). II. Formação e comportamento do circuito arterial do encéfalo. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 33, n. 2, p. 72-76, 1996.
24) DE LIMA, E. M. M. et al. Artérias da base do encéfalo em suínos da linhagem Camborough 22. **Bioscience Journal**, v. 21, n. 2, 2005.
25) DE JONG, W. W. et al. Protein Sequence Analysis Applied to Xenarthran and Pholidote Phylogeny. p. 65-76. In: Montgomery, G. G. (Ed.). The Evolution and Ecology of Armadillos, Sloths, and Vermilinguas. Washington and London: Smithsonian Institution Press, 451p. 1985.
26) DE VRIESE, B. Sur la significtion morfologique des artères cerébrales. Archives de Biologie, Liège, v. 21, p. 357-457, 1905.
27) EISENBERG JF. Reproduction in two species of spider monkeys, Ateles fusciceps and A. geoffroyi. J Mammal. 54:955-57. 1973.
28) EISENBERG, J. F. Order Xenarthra (Edentata). In: J. F. Eisenberg (Ed.). Mammals of the Neotropics. The Northern Neotropics: Panama, Colombia, Venezuela, Guyana, Suriname, French Guiana. Chicago: The University of Chigaco Press, v.1, p.50-67, 1989.
29) EISENBERG, J.F.; REDFORD, K.H. Mammals of the Neotropics: the Central Neotropics. Ecuador, Peru, Bolivia, Brazil. Vol. 3. The University of Chicago Press, Chicago. 609p. 1999.
30) EMMONS, L.H. Neotropical rainforest mammals. a field guide. University of Chicago Press, Chicago. 281p. 1990.
31) EMMONS L.H.; FEER F. Neotropical rainforest mammals: a field guide. Chicago: The University of Chicago Press; 392 p. 1997.
32) ENGELMANN, G. F. The phylogeny of the Xenarthra. In: MONTGOMERY, G. G. (Ed.). The evolution and ecology of armadillo, sloths, and vermilinguas. Smithsonian Institution Press: Washington. 51-64. 1985.
33) FERNÁNDEZ, J. P. Anatomía básica cerebral para el cardiólogo intervencionista. **Revista Costarricense de Cardiología**, v. 11, n. 2, p. 33-40, 2009.

34) FERREIRA, C. G.; DE SANTIS PRADA, I. L. O circuito arterial da base do encéfalo em suínos (Sus scrofa domesticus Linnaeus, 1758), formação e comportamento. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 42, n. 1, p. 53-60, 2005.
35) FERREIRA, J. R.; DE SANTIS PRADA, I. L. Nomenclatura proposta para denominar as artérias da base do encéfalo do macaco-prego (Cebus apella L., 1766). **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, v. 23, p. 635-643, 2001.
36) FERREIRA, J. R. Et al. Contribuições ao estudo da anatomia macroscópica do encéfalo do Bradypus torquatus (Linnaeus, 1758) e Bradypus variegatus (Schinz, 1825). Brazilian JOURNAL of Veterinary Research and Animal Science. 2005a.
37) FERREIRA, J. R. Et al. Contribuições ao estudo da anatomico da dura-mater do Bradypus torquatus (Linnaeus, 1758) e Bradypus variegatus (Schinz, 1825). Brazilian JOURNAL of Veterinary Research and Animal Science. 2005b.
38) FERREITA, G. J. B. C. **Modelo experimental de acidente vascular encefálico (AVE)**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. 2007.
39) FISCHER, W.A. et al. 2004. Human transportation network as ecological barrier for wildlife on Brazilian Pantanal-Cerrado corridors. Pp. 182-194. In: International Conference on Ecology and Transportation. Proceedings of... Center for Transportation and the Environment.
40) FONSECA, G.A.B. et al. Lista anotada dos mamíferos do Brasil. Occasional Papers in Conservation Biology, 4: 1-38. 1996.
41) FREITAS, L. M. et al. Brain anatomy of two-toed sloth (Choloepus didactylus, Linnaeus, 1758): A comparative gross anatomical study of extant xenarthrans Anatomia, histologia, embryologia, v. 49, n. 1, pág. 130-143, 2020.
42) GARDNER, A. L. Order Cinculata. In: WILSON D.E.; REEDER, D.M. (Ed) Mammal apecies of the world. v.1 Baltimore, The Johns Hopkins University Press; 94-9p, 2005.
43) GAUDIN, T. J. The morphology of xenarthrous vertebrate (Mammalia: Xenarthra). Field Museum of Natural History, Fieldiana. n. 41, 1999.
44) GAUDIN, T. J. Phylogenetic relationships among sloths (Mammalia, Xenarthra, Tardigrada): the craniodental evidence. Zoological Journal of the Linnean Society. 2004.
45) GILMORE, D. P. et al. Sloth Biology: an Update on Their Physiological Ecology, Behavior and Role as Vectors of Arthropods and Arboviruses. Brazilian Journal of Medical and Biological Research, 2001.
46) GODOY, C. L. B. de et al. Angiografia cerebral em cães. **Ciência Rural**, v. 40, n. 2, p. 330-334, 2010.
47) GOMES, M. S.*et al.* Craniometria, morfometria do encéfalo e tipologia do circuito arterial da base do encéfalo em gatos. Revista Brasileira de Ciência Veterinária, 22(1), 3-9. 2015.
48) GONZALEZ ALVAREZ, A. A Círculo arterial de Willis – Sus medidas Externas y variaciones anatómicas. Acta Neurologica Latinoamericana, Mendoza, v5, p. 1-6, 1959.
49) HIRSCH, A.; CHIARELLO, A.G. The endangered maned sloth (Bradypus torquatus) of the Brazilian Atlantic forest: a review and update of geographical distribution and hábitat preference. Mammal Review, 42(1): 35-54. 2012.
50) HOLANDA, M.M. A. et al. VARIAÇÕES ANATÔMICAS NA PORÇÃO ANTERIOR DO POLÍGONO DE WILLIS. REVISTA SAÚDE E CIÊNCIA On line; 3(1) 21-34. 2014.

51) LARA-RUIZ P, CHIARELLO AG. Life history traits and sexual dimorphism of the Atlantic Forest maned sloth Bradypus torquatus (Xenarthra: Bradypodidae). J Zool., Lond. 2005; 267:63-73.).
52) LAURANCE W. F. et al. Tropical forest fragmentation: synthesis of a diverse and dynamics discipline. In: Laurance WF, Biorregard Jr. RO. editores. Tropical forest remnants: ecology, management, and conservation of fragmented communities. Chicago: University of Chigago Press; 1997.
53) LAURANCE W. F.; YELSEN E. Predicting the impacts of edge effects in fragmented habitats. Biological Conservation. 55:77-92. 1991.
54) LIMA, E. M. M. et al. ESTUDO ANATÔMICO DAS ARTÉRIAS DA BASE DO ENCÉFALO EM GATOS (Felis catus domesticus). ARS VETERINARIA, V 22 nº1, 0001-007,2006.
55) LIMA, A. R.; PEREIRA, L. C.; BRANCO, E. Anatomia do circuito arterial do encéfalo em Tamanduá-mirim. Ciência Rural, v. 43, n. 2, 2013.
56) LIMA, A. R. et al. Topografia do cone medular da preguiça. Pesq. Vet. Bras. 31(7):627-630, 2011.
57) LINDEMANN, T.; CAMPOS, R. Distribuição e território das artérias cerebelares no encéfalo do gambá (Didelphis albiventris). Ciência Rural, v. 34, n. 2, p. 407-412, 2004.
58) LUNA, T. D. ANATOMIA MACROSCÓPICA DO TELENCÉFALO CORTICAL DO BICHO-PREGUIÇA (Bradypus variegatus, Schinz, 1825). XI JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO (JEPEX) – UFRPE. 2011.
59) MACHADO, A. Neuroanatomia Funcional. 2ª ed., São Paulo, Editora Atheneu, 1993.
60) MANDIOLA, E. et al. Arterias comunicantes del circulo arterial del cerebro: Características biométricas y relación con el índice cefálico. **International Journal of Morphology**, v. 28, n. 3, p. 957-961, 2010.
61) MARTINS, D. S. Morfologia do sistema reprodutor masculino da preguiça-de-coleira (Bradypus torquatus, Illiger, 1811). 2003. 116p. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, São Paulo.
62) MARTINS, D. S. et al. Análise estrutural das glândulas genitais acessórias da preguiça de coleira (Bradypus torquatus, Illiger, 1811). Revista Biotemas, 20 (2): 89-97. 2007.
63) MARTINS, A. B. et al. Avaliação do Estado de Conservação de Pilosa e Cingulata no Brasil. In: Avaliação do Risco de Extinção dos Xenartros Brasileiros – ICMBIO. 2015.
64) MARTINS, D. S. et al. Análise estrutural das glândulas genitais acessórias da preguiça de coleira (Bradypus torquatus, Illiger, 1811). Biotemas, v. 20, n. 2, p. 89-97, 2007.
65) MCDONALD, H. G. Paleocology of extinct xenarthans and the great American biotic interchange. Bull Fla Mus Nat Hist. 45:313-33; 2005.
66) MEDRI, I. M. et al. Ordem Pilosa. Mamíferos do Brasil: Guia de Identificação. Rio de Janeiro: Technical Books Editora, p. 91-100, 2010.
67) MENEZES, L.T. et al. Comportamento anatômico das artérias da base do encéfalo de javali (Sus scrofa scrofa – Linnaeus, 1758). PUBVET, Londrina, V. 5, N. 13, Ed. 160, Art. 1085, 2011.
68) METZGER J. P. Estrutura da paisagem e fragmentação: análise bibliográfica. Anais da Academia Brasileira de Ciências. 71(3): 445-63. 1999.
69) MIKICH, S.B.; BÉRNILS, R.S. Livro vermelho da fauna ameaçada no Estado do Paraná. 2004.

70) MIRANDA, F.; COSTA, A. M. Xenarthra In: CUBAS, Z. S., SILVA, J. C. R., CATÃODIAS, J. L. São Paulo. Tratado de animais selvagens – Medicina veterinária. São Paulo: Editora Roca, 2007.
71) 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. 69-98. 1975.
72) MOORE, K. L.; DALEY, A. F. Anatomia orientada para clínica. 5a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.
73) MORAES-BARROS, N. et al. Reevaluation of the geographical distribution of *Bradypus tridactylus* Linnaeus, 1758 and B. variegatus Schinz, 1825. Edentata, v. 11, n. 1, p. 53-61, 2010.
74) MORAES-BARROS, N. et al. Identifying management units in nonendangered species: the example of the sloth Bradypus variegatus Schinz, 1825. Brazilian Journal of Biology, 67: 829-837. 2007.
75) MORENO, S.; PLESE, T. The illegal traffic in sloths and threats to their survival in Colombia. Edentata, 6: 10-18. 2006.
76) NAGY, K.A.; MONTGOMERY, G.G. Field metabolic rate, water flux, and food consumption in three-toed slots (Bradypus variegatus). Journal of Mammalogy, 61(3):465-472, 1980.
77) NOWAK, R.M. Walker´s mammals of the world Sixth edition, The Johns Hopkins University Press, Baltimore and London, p. 147-168. 1999.
78) 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, 4:21-31.1991.
79) OLIVEIRA, H. S. T. Ritmo biológico da temperatura corporal em preguiças (Bradypus variegatus). 2007. 83f. Dissertação de Mestrado – UFPE. Recife, PE, 2007.
80) OPLER, P.A. (1978) Interaction of plant life history components as related to arboreal herbivory. In: BARRETO, R. M. F. Uso do hábitat pela preguiça-de-coleira Bradypus torquatus illiger 1811, no sul da Bahia, Brasil. Dissertação Programa de Pós-Graduação em Zoologia UESC, Ilhéus, Bahia. 2007.
81) PAGLIA, A.P. et al. Lista anotada dos mamíferos do Brasil. 2ª Edição. Occasional Papers in Conservation Biology, 6: 1-76. 2012.
82) PATTERSON, B.; PASCUAL, R. The fóssil mammal fauna of South America. In: Keast A, Erk FC, Glass P. B. (eds): Evolution, mammals and Southern continentes, pp. 247-309 (State University of New York Press, Albany), 1972.
83) PEIXOTO, R. L. et al. Variações anatômicas na porção posterior do polígono de Willis. **Ciência & Saúde**, v. 8, n. 1, p. 2-6, 2015.
84) PEREIRA, K. F. Antrozoologia e hematologia de preguiças comuns (Bradypus variegatus) de áreas urbanas. 2015. Dissertação de Mestrado - UFV, Viçosa, MG.
85) PEREIRA, D. K. S. et al. Anatomia encefálica comparativa de primatas humanos e não-humanos: uma revisão. Research, Society and Development, v. 10, n. 2, e19810212441, 2021.
86) PEREIRA-JUNIOR., H. R. Evolução Cromossômica na Ordem Xenarthra, 2007. Tese de Doutorado – (Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas) Universidade Estadual Paulista, Botucatu-SP.
87) PINHEIRO, S.D. Comportamento alimentar da preguiça comum Bradypus variegatus (SCHINZ, 1825) (Xernarthra, Bradypodidae) no Parque Centenário de

Barra Mansa – RJ. Dissertação (mestrado). Universidade Federal de Juiz de Fora. 2008.
88) PLESE, Tinka. Los Perezosos Non Son Osos. Fundación AIUNAU, CVS, pp. 55, Colômbia, 2014.
89) POUGH, F. H.; HEISER, J. B.; MCFARLAND, W. N. A Vida dos Vertebrados. São Paulo: Atheneu, 1993.
90) PRADA, I. Neuroanatomia funcional em Medicina Veterinária com correlações clínicas. **Editora Terra Molhada, São Paulo**, p. 300-335, 2014.
91) PRIMACK, R.B. Essentials of Conservation Biology (3ª ed.). Sinauer Assoc., Inc., Sunderland, USA. 2002.
92) QUEIROZ, H. L. Preguiças e guaribas, os mamíferos folívoros arborícolas do Mamirauá. CNPq e Sociedade Civil Mamirauá, Brazil. 1995.
93) QUEIROZ, C. S. et al. Hematologia de preguiças de três dedos Bradypusvariegatus (Bradypodidae, Xenarthra) da praça Tiradentes em Teófilo Otoni – MG. Revista Vozes dos Vales: Publicações Acadêmicas, UFVJM, MG – Brasil. 2015.
94) RAMOS, F. F. Perfil hematimétrico e identificação da hemoglobina do bicho preguiça (Bradypus variegatus). 2006. 82p. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas área de concentração em Fisiologia. Universidade Federal de Pernambuco, Recife.
95) RÉUS, C. L.; SOUZA, C. M. D. Estrutura Populacional De Bradypus Tridactylus (Xenarthra, Bradypodidae) Em Fragmento Florestal Urbano No Município De Manaus, Amazonas. Estud. Biol. v. 29, 2007.
96) RYLANDS, J. L. Lista anotada dos mamíferos do Brasil. Conservation International & Fundação Biodiversitas. Occasional Papers in Conservation Biology. 4:1-38. 1996.
97) SAMPEDRO-MARÍN, A. et al. Estado de conservacion y caracterización del hábitat de Bradypus variegatus Schinz 1825 (Mammalia: Xenarthra) durante la época seca, en el departamento de sucre, colombia. Rev. Colombiana cienc. Anim. 3(1).2011.
98) SARICH, V. M. Xenarthran systematics: albumin immunological evidence. In: G. G. Montgomery (Ed.). The Evolution and Ecology of Armadillo, Sloths, and Vermilinguas. Washington and London: Smithsonian Institution Press, p.77-81, 1985.
99) SCHWEIGER E. W. et al. The interaction of habitat fragmentation, plant, and small mammal sucession in a old field. Ecological Monographs.70(3):383-400. 2000.
100) SILVA, A. S. B. DESCRIÇÃO DE NERVOS DOS PLEXOS LOMBAR E SACRAL EM BICHOPREGUIÇA-DE-GARGANTA-MARROM (Bradypus variegatus, SCHINZ, 1825). Trabalho de Conclusão de curso. Universidade Federal da Paraíba. 2017.
101) SOUSA, P. S. L. Análise Morfométrica do Sistema Auditivo Periférico da Preguiça (*Bradypus variegatus*). Dissertação de Mestrado. Universidade do Pará. 2010.
102) SUPERINA, M. et al. The 2010 Slot Red List Assessment. Edentata, 11(2): 115-134. 2010.
103) SUPERINA, M.; AGUIAR, J.M. A reference list of common names for the Edentates. Edentata, 7: 33-44. 2006.
104) SPRINGER, M. S. et al. Molecules consolidate the placental mammal tree. Trends in Ecology and Evolution 19(8): 439-438, 2004.

105) SUUTARI, M. et al. Molecular evidence for a diverse green algal community growing in the hair of sloths and a specific association witch Trichophilus welckeri (Chlorophyta, Ulvophyceae). Evolutionary Biology. London: v. 10, p. 86-98, 2010.
106) TANDLER, J. Zur Vergleichenden Anatomie der Kopfarterirn bein den Mammalia. Denkschr. Akad. Wiss. Wien, v. 67, p. 677-784, 1898.
107) TESTUT, L. Traité d anatomie humaine. 6 ed. Paris: Octave Doin, V.2, p.916-920. 1911.
108) UNAU. Estrategia Nacional para la prevención y control al tráfico ilegal de las Especies Silvestres de Perezosos en Colombia. CORANTIOQUIA Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y Fundación UNAU, Medellín. 2006.
109) VIEIRA, Raymundo Manno. **A artéria cerebral anterior do homem: estudo da anatomia de seus segmentos e ramificações**. Tese de Doutorado. (Escola Paulista de Medicina) – UNIFESP, São Paulo, 1981.
110) VEIGA, D. D. C. (2005). **Angiografia cerebral em cães (Canis familiaris).** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Maria. 2005.
111) VISCAÍNO, S. F.; LOUGHRY, S. F. The Biology of tthe Xenarthra. 1ed. University Presse of Florida. Gainesville, 2008.
112) VIVO, M. et al. 2009. Anexo 5: mamíferos do Estado de São Paulo. Pp. 599-606. In: Bressan, P.M.; Kierulff, M.C.M. & Sugieda, A.M. (coords.). Fauna ameaçada de extinção no Estado de São Paulo: vertebrados. Fundação Parque Zoológico de São Paulo/Secretaria do Meio Ambiente, São Paulo.
113) VULTÃO, J. G. Diversidade genética de tripanossomatídeos de mamíferos da Magnaordem Xenarthra no bioma Amazônico. Dissertação de Mestrado. Instituto de Ciências Biomédicas – USP, 2017.
114) WETZEL, R.M. Systematics, distribution, ecology, and conservation of South American edentates. Pp. 345- 375. In: Mares, M.H. & Genoways, H.H. (eds.). Mammalian biology in South America. Special Publication Series of the Pymatuning Laboratory of Ecology. University of Pittsburgh, Pittsburgh. 1982.
115) WETZEL, R.M. The identification and distribution of recent Xenarthra (=Edentata), 5-21. In: The evolution and ecology of armadillos, sloths and vermilinguas, Smithisonian Institution Press, Washington and London, 451 p. 1985.
116) WILSON, D. E.; REEDER, D.M. Mammal species of the world. A taxonomic and geographic reference. 3rd ed. Johns Hopkins University Press, 142p. 2005.
117) WISLOCKI, G. B. Observations on the gross and microscopic anatomy of the sloths (Bradypus griseus Gray and Choloepus hoffmanni Peters). Journal of Morphology and Physiology, 1928.
118) WHITMORE L. Tropical forest disturbance, disappearance, and species loss. In: Laurance WF, Biorregard Jr. RO. editores. Tropical forest remnants: ecology, management, and conservation of fragmented communities. Chicago: University of Chigago Press; 1997.
119) 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. Pp. 301-308. In: Seabra G.F.; Silva, J.A.N. da & Mendonça, I.T.L. (org.). A conferência da Terra: aquecimento global, sociedade e biodiversidade. Vol. I. Editora Universitária da UFPB, João Pessoa. 2010.
120) XAVIER, G. A. A. et al. Avaliação do Risco de Extinção de Bradypus variegatus Schinz, 1825 no Brasil. Avaliação do Risco de Extinção dos Xenartros Brasileiros/ Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio. 2015.

CAPÍTULO I

Artigo – Vascularização arterial da base do encéfalo de *Bradypus variegatus* Schinz, 1825

Segundo as normas da revista Arquivo Brasileiro de Medina Veterinária

Vascularização arterial da base do encéfalo de *Bradypus variegatus* Schinz, 1825

[*Arterial vascularization of the base of the brain of Bradypus variegatus*]

M.E.L.C. Miranda[1], M.J.A.A.L. Amorim[1], P.V. Albuquerque[1], S.F. Alcântara[1], G.P. Andrade[1], A. A. Amorim-Junior[2]

[1]Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal - Universidade Federal Rural de Pernambuco - Recife, PE

[2] Faculdade Integrada Tiradentes

RESUMO

O suprimento sanguíneo para o encéfalo possui características singulares e de grande relevância, que são associadas a sensibilidade, especialidade e importância que o tecido nervoso possui. Dentre essas características se destaca a presença de um circuito arterial localizado na base do cérebro, de onde provém o suprimento sanguíneo para o encéfalo. Esse circuito possui modificações em relação aos diferentes grupos de vertebrados. Segundo o modelo morfológico ele pode ser classificado em três tipos (tipo1, tipo2 e tipo 3) e segundo o modelo filogenético pode ser classificado em três estágios (inicial, intermediário e final). Onde ao analisar um grupo amostral de 11 animais adultos da espécie *Bradypus variegatus*, verificou-se que a irrigação deste mamífero é suprida pelos sistemas carotídico, rostralmente, e basilar, caudalmente, sendo classificado como tipo 2 segundo a classificação morfológica e intermediário, em relação ao modelo de desenvolvimento filogenético.

Palavras-chave: irrigação sanguínea, bicho-preguiça, vascularização cerebral, xenartros.

ABSTRACT

The blood supply to the brain has unique and highly relevant characteristics, which are associated with the sensitivity, specialty and importance that nervous tissue has. Among these characteristics, the presence of an arterial circuit located at the base of the brain stands out, from where the blood supply to the brain comes. This circuit has modifications in relation to different groups of vertebrates. According to the morphological model it can be classified into three types (type 1, type 2 and type 3) and according to the phylogenetic model it can be classified into three stages (initial, intermediate and final). Where, when analyzing a sample group of 11 adult animals of the species Bradypus

variegatus, it was found that the irrigation of this mammal is supplied by the carotid, rostrally, and basilar, caudally systems, being classified as type 2 alpha, according to the morphological and intermediate classification, in relation to the phylogenetic development model.

Keywords: blood supply, sloth, cerebral vascularization, xenarthros.

INTRODUÇÃO

A irrigação encefálica possui uma especificidade que ocorre em paralelismo com as estruturas nobres e especializadas encontradas no encéfalo. O encéfalo, em sua atividade funcional, carece de um fluxo contínuo e intenso de sangue devido ao alto consumo de glicose e oxigênio. A interrupção desse fluxo sanguíneo pode levar a lesões irreversíveis, visto que não há regeneração celular no tecido nervoso. Para medidas profiláticas, diagnóstico e tratamento é necessário se conhecer a anatomia e a funcionalidade dessa vascularização (Machado, 2014).

O suprimento sanguíneo do sistema nervoso central apresenta características peculiares, como artérias com paredes mais finas se comparada a artérias de mesmo calibre de outras regiões do organismo, e a presença de um circuito arterial na base do encéfalo (Machado, 2014).

Esse circuito arterial, consiste em um circuito localizado na base do cérebro, onde o comportamento dessas artérias, comparativamente entre espécies, demonstra um modelo básico ao qual são acrescentadas modificações relativas aos diferentes grupos de animais (Machado, 1993; Prada, 2014). Onde estudos morfofuncionais do sistema nervoso, relativos ao suprimento sanguíneo para o encéfalo, tem encontrado características relevantes e pouco exploradas (Lima *et al.*, 2013).

Em seu estudo sobre o circuito arterial encefálico De Vriese (1905), apontou a importância filogenética desse circuito, bem como paralelismo com o desenvolvimento do sistema nervoso.

Relacionado a filogenia das artérias cerebrais, De Vriese (10905) classificou a irrigação encefálica de vertebrados em três tipos: Tipo 1, a irrigação cerebral é realizada quase totalmente pelas artérias carótidas internas. Tipo II: o encéfalo tem sua irrigação feita pela carótida interna e pelas artérias vertebrais de forma parcial, com igual distribuição entre os dois sistemas ou a predominância de um deles; e tipo III, no qual o

encéfalo é irrigado quase exclusivamente através do sistema vertebro-basilar. (Prada, 2014; Gomes *et al*., 2015).

Ainda vale ressaltar que para os diferentes grupos de mamíferos a irrigação encefálica possui diferentes aspectos, disposições e implicações que precisam ser estudadas (Lima *et al.,* 2006). A compreensão morfofuncional do circuito arterial encefálico de *Bradypus variegatus* Schinz, 1825, é necessária não apenas pela importância fisiológica, clínica e filogenética desse sistema, mas também, por que esses animais são constantes vítimas quedas (Xavier *et al.,* 2015), e choques elétricos entre outros fatores de risco que muitas vezes leva o animal a óbito (Xavier *et al. 2010*). O que demonstra necessidade de se conhecer mais profundamente *B. variegatus* de modo a contribuir para com o conhecimento da sua vascularização que é de fundamental importância biológica e clínica do animal (Campos, 2014). Assim foi realizado um estudo com o objetivo de descrever a anatomia do circuito arterial do encéfalo do bicho-preguiça *B. variegatus.*

MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi realizado na Área de Anatomia, do Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal da Universidade Federal Rural de Pernambuco (DMFA/UFRPE). Onde houve a utilização de onze bichos-preguiça, da espécie *B. variegatus* adultos (Tabela 1), adquiridos após óbito natural do Centro de Triagem de Animais Silvestres (CETRAS-TANGARA). Onde todas as etapas foram devidamente fotodocumentadas com câmera digital. E para fins de denominação foram utilizadas as determinações do "Internacional Commitee on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature", Nomina Anatômica Veterinária, 2017.

Dez animais receberam uma injeção de látex corado com pigmento vermelho a partir da canulação da artéria carótida comum, para melhor visualização arterial, posteriormente foi realizado a fixação em solução aquosa de formaldeído a 10%. Após o processo de fixação, os animais foram mantidos em tanque de solução salina à 30%, para sua preservação. E posteriormente foi realizado nesses animais o rebatimento da pele e da musculatura da cabeça, para o acesso aos ossos do crânio, e então foi aberta uma janela óssea dos ossos parietais estendendo-se até o osso occipital, com o auxílio de serra e alicate. Com o acesso à região intracraniana, foi realizada a retirada do encéfalo com o

segmento de medula espinhal cervical. Em seguida as peças foram mantidas em formol a 20% durante um período mínimo de 24 horas. Após esse processo, as peças foram dissecadas para permitir a observação e o registro do comportamento dos vasos, onde foi realizada a retirada das meninges. Todos os encéfalos foram, então, mantidos em potes com formol a 10%.

Ainda, foi realizado em um espécime adulto macho, a técnica de moldagem em acetato de vinil (vinilite). O vinil foi previamente preparado, sendo homogeneizado em acetona PA e mantido em recipiente de vidro e sem exposição a luz por 48 horas. Passada às 48 horas, foi adicionado tinta óleo vermelha à solução de vinilite e seguiu-se a preparação do animal para a técnica de injeção. A solução corada foi injetada no sentido cranial e caudal na artéria carótida comum, previamente canulada. E então foi realizado, com o auxílio de serra, alicate, bisturi, pinça e tesoura cirúrgica, a retirada do esqueleto apendicular, das costelas, pele e musculatura, sendo mantido imerso em água por 24 horas. Passadas as 24 horas, o espécime foi então submerso em 2 litros de uma solução de 33% de HCL (ácido clorídrico) durante cinco dias. Após esse período a peça foi lavada com jato fino de água, a fim de retirar qualquer material orgânico que tenha permanecido. A peça então secou em temperatura ambiente, sendo analisada, posteriormente.

RESULTADOS

Foi observado que a irrigação da base do encéfalo de *B. variegatus* é suprido pelos sistemas carotídico, rostralmente, e vertebrobasilar, caudalmente, formando um circuito arterial. Formando um circiuito arterial encefálico fechado, localisado ventralmente na base do encéfalo, com morfologia não poligonal.

A artéria cerebral rostral surgiu a partir da carótida interna, em ambos os antímeros, localizando-se lateralmente ao quiasma óptico, emitindo a artéria comunicante cerebral, que situa-se médio-rostralmente a fissura logitudinal e fecha rostralmente o circuito arterial. Esta última emite a artéria inter-hemisférica, que se projeta rostralmente a fissura longitudinal contribuindo para a irrigação do polo rostral do encéfalo, área olfatória rostral e corpo caloso. Ainda na porção rostral do circuito, a artéria etmoidal interna emergiu da artéria cerebral rostral e se projetou em direção ao bulbo ofatório. A artéria cerebral média emergiu da artéria cerebral rostral, em ambos os antímeros, e se

projetou lateralmente ao lobo periforme e se estendeu a área dorsolateral dos hemisférios cerebrais (Figura 01).

A porção caudal do circuito artérial do encéfalo é formado pelas artérias comunicantes caudais direita e esquerda das artérias carótidas internas, de onde partem as artérias cerebrais caudais. As comunicantes caudais da carótida interna seguem caudamente e se anastomosam com os ramos terminais da artéria basilar, fechando caudamente o circuito. A artéria cerebral caudal emergiu dos ramos caudais da artéria carótida interna direita e esquerda, em ambos os antímeros, se projetou dorsolateralmente atingindo o polo caudal dos hemisférios cerebrais (Figura 01).

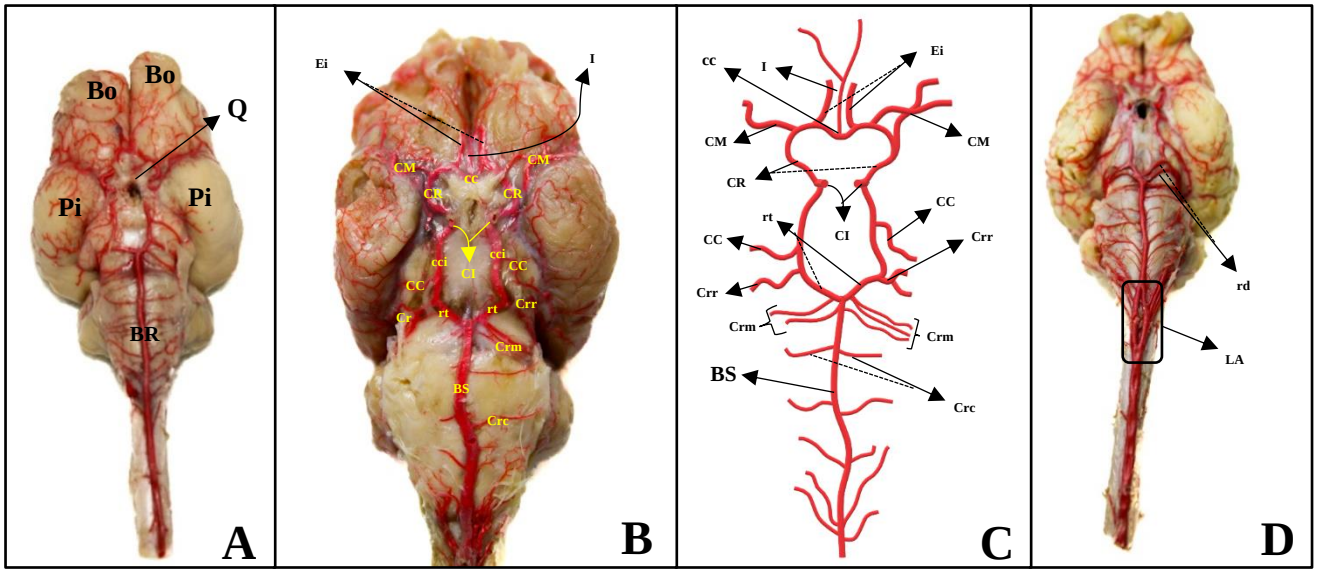
A artéria basilar situa-se medianamente no tronco encefálico, não tendo contribuição direta das artérias vertebrais em nível cranial. As artérias vertebrais direita e esquerda sofrem anastomose na porção ventral da linha mediana da medula espinal, na altura das vértebras cervicais (Figura 02), não penetrando no crânio. A anastomose das vertebrais continua cranialmente adentrando no cranio e formando a artéria basilar, esta então se bifurca formando os ramos terminais da basilar.

Em quatro especies, os ramos terminais da basilar se apresentaram duplos em ambos os antímeros. Também foi observado que em sete animais, a artéria basilar possuia um trajeto sinuoso, enquanto 4 animais a basilar apresentou um trajeto retilíneo. Ainda em três animais a artéria basiliar apresentou em sua base um losango arterial (Figura 01).

As artérias cerebelares rostrais em ambos antímeros, se originaram da comunicante caudal da carótida interna, as quais se projetaram lateralmente para irrigar os hemisférios cerebelares rostrolateralmente. As artérias cerebelares médias surgiram do ramo terminal da artéria basilar. E as artérias cerebelares caudais, originam-se da artéria basilar e projetam-se caudal e caudolateral (Figura 01).

Assim, segundo a classificação morfológica, o circuito da base do encéfalo da preguiça-comum se caracteriza como tipo 2 alfa, apresentando modificações em relação localização de contribuição das artérias vertebrais. Já em relação ao modelo de caracteres filogenéticos, o circuito artéria de *B. variegatus* se classifica como intermediário, onde já há a contribuição da artéria basilar na irrigação sanguínea encefálica.

Figura 1. **A, B, D -** Encéfalo de *Bradypus variegatus* (vista ventral), com artérias preenchidas com látex corado em vermelho. **C-** Esquema do circuito arterial da base do encéfalo de *B. variegatus*. (Pi) lobo periforme; (Bo) bulbo olfatório; (Q) quiasma óptico; (BS) artéria basilar sinuosa; (BR) artéria basilar retilínea; (CI) artéria carótida interna; (CR) artéria cerebral rostral; (CM) artéria cerebral média; (CC) artéria cerebral caudal; (cc) comunicante cerebral; (cci) comunicante caudal da carótida interna; (Ei) artéria etmoidal; (I) artéria inter-hemisférica;(rt) ramo terminal da basilar; (Crr) artéria cerebelar rostral; (Crm) artéria cerebelar média; (Crc) artéria cerebelar caudal; (LA) losango arterial; (rd) ramo terminal da basilar duplo.



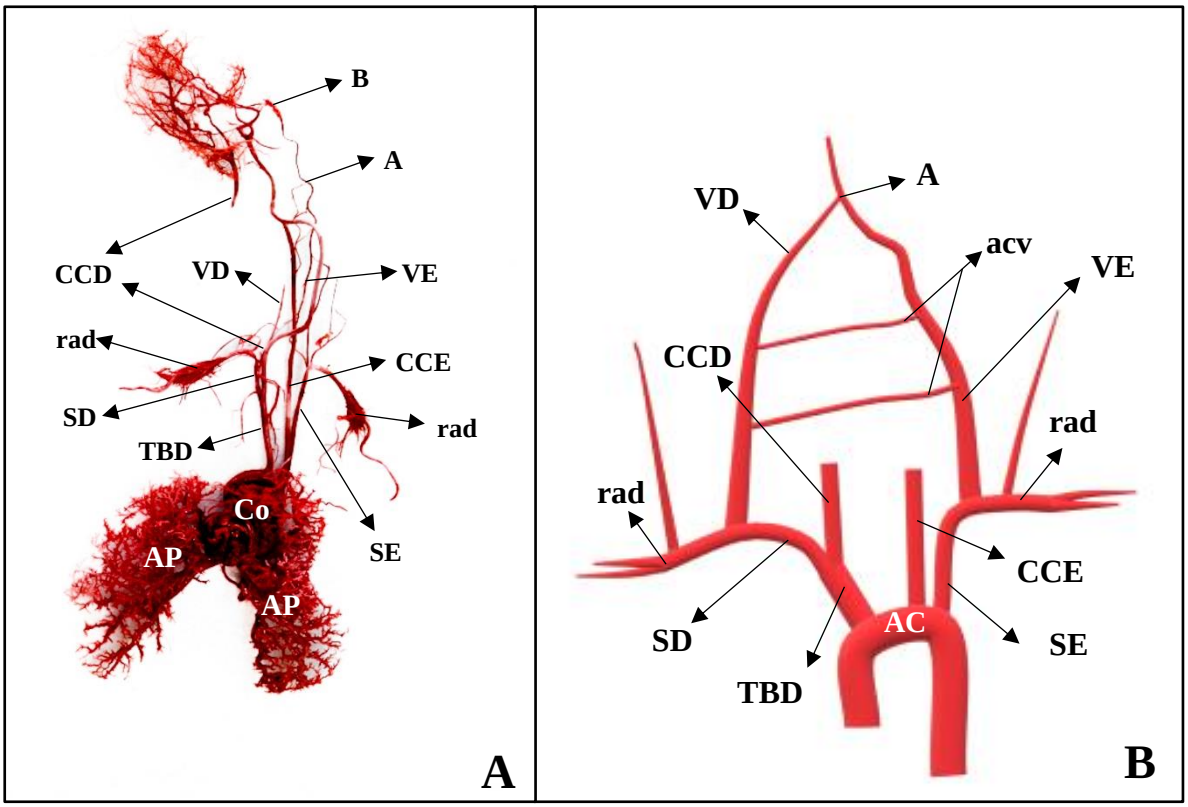


Figura 2. **A-** Molde de acetato de vinil corado em vermelho das artérias do coração, pulmão, tronco aórtico e seus ramos e ramos arteriais craniais de *B. variegatus*. **B-** Esquema representativo dos ramos que saem do arco aórtico de *B. variegatus*. (AC) Arco aórtico; (TBD) Tronco braquiocefálico direito; (CCD) Artéria carótida comum direita; (SD) Artéria subclávia direita; (VD) Artéria vertebral direita; (SE) Artéria subclávia esquerda; (CCE) Artéria carótida comum esquerda; (VE) Artéria vertebral esquerda; (acv) Artéria comunicante vertebral; (A) Anastomose das artérias vertebrais; (B) Artéria Basilar; (rad) Redes admiráveis; Observação: na imagem A, a artéria carótida comum direita foi rompida no processo de corrosão.

DISCUSSÃO

A morfologia do circuito arterial de *B. variegatus* não possui formato poligonal como descrita em humanos por Willis (1964). Tal divergência, contudo, é presenciada em modelos de arquitetura vascular do circuito arterial a base do encéfalo em espécies animais como relatado em suínos da linhagem camborough 22 (Lima *et al.*, 2005), javali (Menezes *et al*, 2011), *Eira barbara* (Macedo *et al.*, 2014), cão (Alcântara & Prada,1992) e tamanduá-mirim, onde o último apresentou morfologia de um hexágono (Lima *et al.*, 2013).

O suprimento do circuito arterial em *B. variegatus* é realizado por três artérias, basilar e carótida interna direita e esquerda, como encontrado pela maioria das espécies

animais e até na espécie humana (Prada, 2014). Contudo essas vias não apresentam variação de calibre que inferisse importância, característica também observada e destacada em *Eira barbara* (Macedo *et al.*, 2014).

Quanto a sua classificação morfológica, foi possível observar uma tendência ao tipo 2 alfa descrito por De Vriese (1905) e filogeneticamente ao modelo 2 Testut (1911). Modelo característico de diversas espécies, tais como, quati (Barreiro *et al.*, 2012), equino (Campos *et al.*, 2003), gato (Lima *et al.*, 2010), *Eira barbara* (Macedo *et al.*, 2014) e tamanduá-mirim (Lima *et al.*, 2013).

O circuito apresentou-se fechado rostralmente pela artéria comunicante cerebral e artéria cerebral rostral o que também foi visto em tamanduá-mirim. E caudalmente o circuito se apresentou fechado pela anastomose dos ramos terminais da artéria basilar. Característica distinta a descrita por Lima et al (2013) para o tamanduá-mirim, espécie que pertence ordem pilosa que é a mesma da preguiça-comum. No tamanduá-mirim o circuito se fecha caudalmente com a anastomose da artéria comunicante caudal ou ramo caudal da carótida interna com a artéria basilar (Lima *et al.*, 2013), já na preguiça-comum o ramo caudal da carótida interna faz anastomose com o ramo terminal da basilar e não diretamente com a artéria basilar.

Tal divergência morfológica no circuito arterial de duas espécies de uma mesma ordem pode indicar características filogenéticas relacionáveis ao desenvolvimento do sistema nervoso central, contudo, podem ser apenas adaptações morfológicas das espécies (De Vriese, 1905; Prada, 2014).

A conformação rostral do circuito arterial da preguiça-comum ocorreu através da artéria cerebral rostral diretamente. O que difere do que foi descrito para cão, equino, bovino (Getty, 1986; Prada, 2014) e Tamanduá-mirim (Lima et al., 2013), que além da cerebral rostral apresentam um ramo rostral da carótida interna.

O surgimento da artéria cerebral rostral em *B. variegatus* divergiu com os achados para o tamanduá-mirim (Lima *et al.*, 2013), e javali (Menezes *et al.*, 2011). Também emergindo da cerebral rostral se encontra a artéria etmoidal interna, que está presente também em suínos (Prada, 2014), javali (Menezes *et al.*, 2011) e no tamanduá-mirim (Lima *et al.*, 2013) e pode se correlacionar com as artérias olfatórias no macaco-prego (Ferreira & Prada, 2001). Assim como o achado de Lima et al (2013) a artéria cerebral média em *B. variegatus* emergiu lateralmente ao lobo periforme.

Na parte caudal do circuito arterial do encéfalo de *B. variegatus*, por sua vez, se encontra a artéria cerebral caudal, que emerge da comunicante caudal da artéria carótida interna, e pelos ramos derivados da artéria basilar (ramos terminais caudais da basilar, artéria cerebelar rostral, artéria cerebelar média e artéria cerebelar caudal). Essa conformação é similar a apresentada pelo tamanduá-mirim (Lima et al., 2013), com exceção dos ramos terminais da artéria basilar.

Considerando o modelo de evolução filogenética e ontogenética de Testut (1911) artéria cerebral caudal da preguiça-comum coincide com o estágio intermediário, pois ela está relacionada a carótida interna, mais especificamente ao ramo caudal da carótida interna. Tal característica demonstra a maior relevância no circuito da artéria carótida interna, por originar as três artérias cerebrais.

A origem da artéria basilar em *B. variegatus* foi incomum da literatura, onde as artérias vertebrais participam, em grande parte dos animais, da formação da artéria basilar a nível cranial (Prada, 2014). Contudo, a literatura também registra a existência de animais que a artéria basilar tem sua origem das artérias occipitais, como é o caso de equinos (Santos, 1987; Campos *et al.*, 2003) e suínos (Ferreira & Prada,1998; Ferreira & Prada,1999). A contribuição das artérias vertebrais no circuito arterial encefálico de *B. variegatus* se dá de forma distinta das demais descrições encontradas na literatura para diferentes espécies, sua contribuição ocorre a nível de vertebra cervical. Tal padrão não foi encontrado em outras espécies na literatura descrita.

A origem das artérias vertebrais se deu através da artéria subclávia, o que é relacionável a diferentes espécies de mamíferos (Getty, 1986). Conforme o que foi descrito por Albuquerque et. al. 2018, no espécime estudado o tronco aórtico deu origem a um tronco braquicefálico direito, a artéria carótida comum esquerda e artéria subclávia esquerda. Do tronco braquicefálico partem a artéria carótida comum direita e a subclávia direita. Esse padrão foi visto por Albuquerque et al. 2018 em 75% das fêmeas e 66,7% dos machos, coincidindo com o padrão observado nos espécimes analisados.

A presença de ramos terminais da artéria basilar observadas na preguiça-comum, podem se correlacionar com a de equinos da raça Puro Sangue Inglês (Prada, 2014; Santos, 1987). Assim como no tamanduá-mirim (Lima *et al.*, 2013) a artéria cerebelar rostral não se originou da artéria basilar e sim da comunicante caudal da artéria carótida

interna. Diferindo, porém, em relação a origem das artérias cerebelares caudais, que na preguiça-comum partem da artéria basilar.

CONCLUSÃO

Bradypus variegatus possui um circuito arterial encefálico fechado, com contribuição das artérias carótidas esquerda e direita e da artéria basilar. A contribuição das artérias vertebrais se dá de forma distinta e singular, onde as vertebrais sofrem anastomose a nível cervical e contribuem, assim, para a formação da basilar. Tal padrão, possui características distintas que precisam ser mais estudas afim de serem melhores compreendidas.

AGRADECIMENTOS

Ao Grupo de Pesquisa Morfofisiologia do Bicho-preguiça, por toda a colaboração e suporte. Ao Centro de Triagem de Animais Silvestres, CETRAS/CPRH, Camaragibe, pela doação dos espécimes para estudo. A CAPES pelo financiamento dessa pesquisa.

REFERÊNCIAS

1) ALCÂNTARA, M.A.; PRADA, I.L.S. Artérias da base do encéfalo de cães (Canis familiaris, L., 1758). Estudo anatômico de suas origens e comportamento. Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science, v.33, p.67-71, 1992.

2) ALBUQUERQU, P.V. et al. Ramos do arco aórtico e da aorta torácica em bicho-preguiça (*Bradypus variegatus*). Arq. Bras. Med. Vet. Zootec. V.70, n.4,p.1203-1211, 2018.

3) BARREIRO, J. R. et al. Morfologia dos vasos da base do encéfalo do quati (Nasua nasua). Pesquisa Veterinária Brasileira, Seropédica, v. 32, n. 6, p. 567-572, 2012.

4) CAMPOS, A. et. al. Artérias da base do encéfalo de eqüinos. Sistema occipito-basilar. Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science, São Paulo, v. 40 p. 107-117, 2003.

5) DE VRIESE, B. Sur la significtion morfologique des artères cerébrales. Archives de Biologie, Liège, v. 21, p. 357-457, 1905.

6) FELTRAN, G. S. Estudo anatômico da artéria cerebral média em equinos da raça Puro Sangue Inglês. Bolsa de Iniciação Científica – FAPESP. 1997.

7) FERREIRA, C. G. Estudo anatômico das artérias da base do encéfalo de suínos (Sus scrofa domesticus, Linnaeus, 1758). Dissertação de Mestrado – USP. 1998.

8) FERREIRA, C. G; PRADA, I. L. S. Comportamento da artéria basilar em suínos (Sus scrofa domesticus, Linnaeus, 1758). Veterinária Notícias, v. 5, n. 2, p. 33-39, 1999.

9) FERREIRA, J. R.; PRADA, I. L. S. Nomenclatura proposta para denominar as artérias da base do encéfalo do macaco-prego (Cebus apella L., 1766). Acta Scientiarum. v. 23, n. 2, p. 635-643, 2001.

10) GETTY, R. Sisson/Grossman Anatomia dos animais domésticos. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000 p. 1986.

11) LIMA et al. Artéria da base do encéfalo em suínos da linhagem camborough 22. Biosci. J. v. 21, n. 2, p. 137-147. 2005

12) LIMA, E. M. M. et al. Sistematização da origem, da distribuição e dos territórios da artéria cerebral caudal na superfície do encéfalo em gatos. Ciência Rural, Santa Maria, v. 40, n. 9, p. 1961-1965, 2010.

13) LIMA, A. R. et al. Anatomia do circuito arterial do encéfalo em tamanduá-mirim. Ciência Rural, Santa Maria, v. 43, n. 2, p. 277-282, 2013.

14) MACEDO et al. *Estudo anatômico do circuito arterial do encéfalo em Eira barbara* – relato de dois casos. Biotemas, 27 (2): 177-183, 2175-7925. 2014.

15) MENEZES et al. Comportamento anatômico das artérias da base do encéfalo de javali (Sus scrofa scrofa – Linnaeus, 1758). PUBVET, Londrina, v. 5, n. 13, Ed. 160, Art. 1085, 2011.

16) PRADA, I. Neuroanatomia funcional em Medicina Veterinária com correlações clínicas. **Editora Terra Molhada, São Paulo**, p. 300-335, 2014.

17) SANTOS, A. Estudo anatômico das artérias da base do encéfalo de equinos da raça Puro Sangue Inglês. Dissertação de Mestrado- Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – USP, 1987.

18) TESTUT, L. Traité d anatomie humaine. 6 ed. Paris: Octave Doin, V.2, p.916-920. 1911.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A preguiça-comum possui um circuito arterial da base do encéfalo com contribuição de três artérias, as artérias carótidas internas esquerda e direita e a artéria basilar, sendo classificado como tipo 2 alfa, segundo a classificação morfológica e intermediário, em relação ao modelo de características filogenéticas. O ciruito é composto rostralmente pelas carotidas internas direita e esquerda, cerebrais rostrais direita e esquerda, cerebrais médias direita e esquerda, artéria inter-hemisférica, artérias etmoidais direita e esquerda, se fechando rostralmente com a comunicante cerebral. A porção caudal é formada pelas comunicantes caudais da carótida interna esquerda e direita, as cerebrais caudais direita e esquerda e os ramos terminais da artéria basilar. Os ramos terminais da artéria basilar sofrem anastomose com a basilar fechando caudalmente o circuito. Contudo as diferenças encontradas em relação as descrições de circuitos de mesma classificação sugerem adaptações morfológicas próprias para sua espécie, que podem estar relacionadas filogeneticamente com o desenvolvimento do sistema nervoso deste animal.

7. ANEXO

7.1. CEUA

UFRPE

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

CEUA - UFRPE
Aprovado em
16/10/2019
Validade
16/10/2021

Comissão de Ética no Uso de Animais – CEUA **J - 10**

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

Número da licença	129/2019
Número do processo	23082.017645/2019-32
Data de emissão da licença	16 de outubro de 2019
Título do Projeto	Descrição anatômica do circuito arterial encefálico na preguiça-comum, *Bradypus variegatus* Schinz,1825
Finalidade (Ensino, Pesquisa, Extensão).	Pesquisa
Responsável pela execução do projeto	Marleyne José Afonso Accioly Lins Amorim
Colaboradores	Maria Eduarda L. C. Miranda, Priscilla V. Albuquerque, Silvia F. Alcântara, Lucilo Bioni da Fonseca Filho, Emanuela Polimeni de Mesquita
Tipo de animal e quantidade total autorizada	Espécie Silvestre brasileira (Bicho- preguiça) macho 20, fêmea 20. Total: 40

Prof. Dr. Francisco de A. Leite Souza
Coordenador CEUA-UFRPE
SIAPE 1929164

Prof. Dr. Francisco de Assis Leite Souza - SIAPE – 1.929.164
(Coordenador da Comissão de Ética no Uso de Animais – CEUA /UFRPE)

7.2. SISBIO

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

Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 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

SISBIO

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	RICHELLE 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 nº 03/2014 ou na Instrução Normativa ICMBio nº 10/2010, no que especifica esta Autorização, não podendo ser utilizado para fins comerciais, industriais ou esportivos. O material biológico coletado deverá ser utilizado para atividades científicas ou didáticas no âmbito do ensino superior.
5	As atividades de campo exercidas por pessoa natural ou jurídica estrangeira, em todo o território nacional, que impliquem o deslocamento de recursos humanos e materiais, tendo por objeto coletar dados, materiais, espécimes biológicos e minerais, peças integrantes da cultura nativa e cultura popular, presente e passada, obtidos por meio de recursos e técnicas que se destinem ao estudo, à difusão ou à pesquisa, estão sujeitas a autorização do Ministério de Ciência e Tecnologia.
6	O titular de licença ou autorização e os membros da sua equipe deverão optar por métodos de coleta e instrumentos de captura direcionados, sempre que possível, ao grupo taxonômico de interesse, evitando a morte ou dano significativo a outros grupos; e empregar esforço de coleta ou captura que não comprometa a viabilidade de populações do grupo taxonômico de interesse em condição in situ.
7	Esta autorização NÃO exime o pesquisador titular e os membros de sua equipe da necessidade de obter as anuências previstas em outros instrumentos legais, bem como do consentimento do responsável pela área, pública ou privada, onde será realizada a atividade, inclusive do órgão gestor de terra indígena (FUNAI), da unidade de conservação estadual, distrital ou municipal, ou do proprietário, arrendatário, posseiro ou morador de área dentro dos limites de unidade de conservação federal cujo processo de regularização fundiária encontra-se em curso.
8	Este documento não dispensa o cumprimento da legislação que dispõe sobre acesso a componente do patrimônio genético existente no território nacional, na plataforma continental e na zona econômica exclusiva, ou ao conhecimento tradicional associado ao patrimônio genético, para fins de pesquisa científica, bioprospecção e desenvolvimento tecnológico. Veja maiores informações em www.mma.gov.br/cgen.

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

Código de autenticação: 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

SISBIO

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).

Código de autenticação: 0466651020210423

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

SISBIO

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 adiquiridos por Ã³bitos), 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).

Código de autenticação: 0466651020210423

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

SISBIO

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

Registro de coleta imprevista de material biológico

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

Táxon*	Qtde.	Tipo de Amostra	Qtde.	Data

* Identificar o espécime do nível taxonômico possível.

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

Código de autenticação: 0466651020210423

7.3. SIGEM

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 AFB2D89

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:	**AFB2D89**
Usuário:	**UFRPE**
CPF/CNPJ:	**24.416.174/0001-06**
Objeto do Acesso:	**Patrimônio Genético/CTA**
Finalidade do Acesso:	**Pesquisa**

Espécie

Bradypus variegatus

Bradypus variegatus

Fonte do CTA

CTA de origem não identificável

Título da Atividade:	**Descrição anatômica do circuito arterial encefálico na preguiça-comum, Bradypus variegatus Schinz, 1825 (Mammalia: Pilosa)**

Equipe

Marleyne José Afonso Accioly Lins Amorim	**UFRPE**
Priscilla Virgínio de Albuquerque	**UFRPE**
Lucilo Bioni da Fonseca Filho	**UFRPE**
Gilcifran Prestes de Andrade	**UFRPE**
Mauricéa do Carmo Tschá	**UFRPE**

Emanuela Polimeni de Mesquita	**UFRPE**
Silvia Fernanda de Alcântara	**UFRPE**
Maria Eduarda Luiz Coelho de Miranda	**UFRPE**
Richelle da Silva Braz	**UFRPE**
Júlio Cézar dos Santos Nascimento	**UFRPE**

Data do Cadastro: **14/08/2019 09:29:47**

Situação do Cadastro: **Concluído**

Conselho de Gestão do Patrimônio Genético

Situação cadastral conforme consulta ao SisGen em **9:30** de **14/08/2019**.

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

7.4 NORMAS DA REVISTA

ARQUIVO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
Brazilian Journal of Veterinary and Animal Sciences
ISSN 1678-4162 *versão online*

INSTRUÇÕES AOS AUTORES

Política editorial

O **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia,** ISSN 1678-4162 (on-line), é editado pela FEPMVZ Editora, CNPJ: 16.629.388 / 0001-24, e destina-se à publicação de artigos científicos. artigos sobre os temas da medicina veterinária, pecuária, tecnologia e inspeção de produtos de origem animal, aqüicultura e áreas afins.

Os artigos enviados para publicação são submetidos à aprovação do Corpo Editorial, com a ajuda de especialistas da área (relatores). Os artigos que precisam de revisão ou correções serão devolvidos aos autores. Os aceitos para publicação tornam-se propriedade do Arq **. Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia (ABMVZ),** citado como *Arq. Bras. Med. Veterinario. Zootec.* Os autores são responsáveis pelos conceitos e informações contidos nos artigos. É obrigatório que sejam originais, únicos e destinados exclusivamente à **ABMVZ.**

Reprodução de artigos publicados

A reprodução de qualquer artigo publicado é permitida desde que seja propriedade referenciada. Os resultados podem não ser usados comercialmente.

A submissão e protocolo de artigos é feito exclusivamente online, no endereço < http://mc04.manuscriptcentral.com/abmvz-scielo >.

Cópias não serão fornecidas. Os artigos estão disponíveis no seguinte endereço: www.scielo.br/abmvz

Diretrizes Gerais

- Toda a protocolização de artigos é feita exclusivamente pelo sistema de publicação online Scielo - ScholarOne, em http://mc04.manuscriptcentral.com/abmvz-scielo , sendo necessário cadastro no site.
- Leia " STEP A PASSO - SISTEMA DE SUBMISSÃO DE ARTIGOS ATRAVÉS DE SCHOLARONE "
- Toda comunicação entre os diversos autores no processo de avaliação e publicação (autores, revisores e editores) será feita exclusivamente em formato eletrônico através do Sistema, sendo o autor automaticamente informado, via e-mail, de qualquer alteração no status do artigo.

- Figuras, figuras e desenhos devem ser inseridos no texto e, quando solicitado pela equipe editorial, devem ser enviados separadamente, em arquivo jpg em alta resolução (pelo menos 300dpi), zipados, inseridos em "Figura ou Imagem" (passo 6).
- É de exclusiva responsabilidade de quem envia o artigo certificar que os autores estão cientes e concordam com a inclusão de seus nomes na submissão.
- **A ABMVZ** se comunicará eletronicamente com o autor do ensino sobre sua participação no artigo. Se pelo menos um autor não concordar com sua participação como autor, o artigo será considerado uma renúncia de um autor e o protocolo será encerrado.

Comite de Ética

É obrigatório anexar uma cópia em pdf do Certificado de aprovação do projeto de pesquisa que originou o artigo, emitido pelo CEUA (Comitê de Ética no Uso de Animais - Comitê de Ética para o Uso de Animais) em sua instituição, de acordo com a Lei 11.794. / 2008. O documento deve ser anexado ao "Comitê de Ética" (etapa 6). Esclarecemos que o número do Certificado de Aprovação deve ser mencionado na seção Material e Métodos.

Tipos de artigos aceitos para publicação

Artigo científico

Este é um relatório completo de um trabalho experimental. Baseia-se na premissa de que os resultados são posteriores ao planejamento da pesquisa.

Seções de texto: Título (Português e Inglês), Autores e Afiliação (somente na "Página de Título - etapa 6), Resumo, Resumo, Introdução, Material e Métodos, Resultados, Discussão (ou Resultados e Discussão), Conclusões, Agradecimentos (quando aplicável) e Referências.

O número de páginas não deve exceder 15, incluindo tabelas, figuras **e referências.**

O número de referências não deve exceder 30.

Relato de caso

Contemplando principalmente as áreas médicas onde o resultado antecede o interesse em sua divulgação ou a ocorrência dos resultados não é planejada.

Seções de texto: Título (Português e Inglês), Autores e Afiliação (somente na "Página de Título" etapa 6), Resumo, Resumo, Introdução, Casuística, Discussão e Conclusões (quando pertinente), Agradecimentos (quando aplicável) e Referências.

O número de páginas não deve exceder 10, incluindo tabelas e figuras.

O número de referências não deve exceder 12.

Comunicação

Um breve relato de resultados parciais de um trabalho experimental, digno de publicação, embora insuficiente ou não consistente o suficiente para constituir um artigo científico.

O texto, com título em Português e Inglês, Autores e Afiliação (Somente na "Página de Título", etapa 6) deve ser compacto, sem distinção de seções de texto especificadas para

“artigo científico”, embora deva seguir essa ordem. Quando a comunicação é escrita em português, deve conter um resumo, e quando escrita em inglês deve conter um resumo.

O número de páginas não deve exceder 8, incluindo tabelas e figuras.

O número de referências não deve exceder 12.

Elaboração de textos para publicação

Os artigos devem ser escritos em português ou inglês, de maneira impessoal.

Formatação de texto

- O texto **NÃO** deve conter subitens em nenhuma seção e deve ser apresentado no Microsoft Word e anexado como “Documento principal” (etapa 6), no formato A4, com uma margem de 3cm (superior, inferior, esquerda e direita), em Fonte Times New Roman, tamanho 12 e espaçamento 1,5 em todas as páginas e seções do artigo (do título até as referências), **com linhas numeradas** .
- Não use notas de rodapé. As referências a empresas e produtos, por exemplo, devem aparecer entre parênteses 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 Afiliação. Autores e Afiliação. Os nomes dos autores são colocados abaixo do título, com identificação da instituição a que pertencem. O autor correspondente e seu email devem ser indicados com um asterisco e somente na “Página de título” (etapa 6) no Word.

Resumo e Abstract. Deve ser o mesmo apresentado no cadastro, com até 200 palavras e um parágrafo. Não repita o texto e não adicione revisão de literatura. Incluir os principais resultados numéricos, mencionando-os sem explicação, quando aplicável. Cada sentença deve conter uma informação completa.

Palavras-chave e palavras-chave. Até cinco e pelo menos dois *.
* na submissão use somente a palavra-chave (etapa 2) e no corpo do artigo mencione a palavra-chave (inglês) e palavra-chave (português), independentemente do idioma em que o artigo é submetido.

Introdução. Breve explicação em que o problema, sua pertinência e relevância, e os objetivos do trabalho são estabelecidos. Deve conter poucas referências, suficientes para defini-lo.

Material e Métodos. Mencione o desenho experimental, o material envolvido, a descrição dos métodos utilizados ou faça corretamente referência aos métodos já publicados. No trabalho que envolve animais e / ou organismos geneticamente modificados **deve haver o número do Certificado de Aprovação CEUA.** (verificar o item do Comitê de Ética).

Resultados. Apresentar os resultados encontrados de forma clara e objetiva.

Tabela. Grupo de dados alfanuméricos ordenados em linhas e colunas. Use linhas horizontais nos cabeçalhos de separação e no final da tabela. O título da tabela recebe a palavra Tabela,

seguida de um numeral e período arábico (ex .: Tabela 1.). No texto, a tabela deve ser referida como Tab, seguida de um período e um número de ordem (ex .: Tab. 1), mesmo quando se refere a várias tabelas (ex .: Tab. 1, 2 e 3). Pode ser apresentado com espaçamento simples e uma fonte abaixo do tamanho 12 (o menor tamanho aceito é 8). A legenda da tabela deve conter apenas aquilo que é indispensável para seu entendimento. As tabelas devem ser inseridas no corpo do texto, preferencialmente após a primeira citação.

Figura. Qualquer ilustração que apresente linhas e pontos: desenho, figura, gráfico, fluxograma, esquema, etc. A legenda recebe inicialmente a palavra Figura, seguida do numeral e período arábico (ex .: Figura 1.) e é referida na figura. texto como Fig seguido por um período e o número da ordem (ex .: Fig.1), mesmo quando se refere a mais de um valor (ex .: Fig. 1, 2 e 3). Além de serem inseridos no texto, as fotos e imagens devem ser enviadas em alta resolução jpg, em um arquivo zipado, anexado no campo correto na tela de submissão para registro do artigo. As figuras devem ser inseridas no corpo do texto, preferencialmente após a primeira citação.
Nota*: Toda tabela e / ou figura já publicada deve conter, abaixo da legenda, informações referentes à fonte (autor, autorização de uso, data) e a referência correspondente deve constar nas Referências.*

Discussão. Discuta apenas os resultados obtidos no trabalho. (Obs .: As seções Resultados e Discussão podem ser apresentadas como uma de acordo com a preferência do autor, sem prejuízo das partes).

Conclusões. As conclusões devem ser apoiadas pelos resultados da pesquisa realizada e apresentadas de forma objetiva, **SEM** revisão de literatura, discussão, repetição de resultados ou especulação.

Agradecimentos. Opcional. Deve ser expresso brevemente.

Referências. As referências devem ser relacionadas em ordem alfabética, preferindo artigos publicados em revistas nacionais e internacionais, e indexados. Livros e teses devem ser referenciados o mínimo possível e somente quando indispensáveis. As normas gerais da ABNT são adotadas, **adaptadas** para ABMVZ conforme os exemplos abaixo:

Como fazer referência:

1. Citações no texto

A indicação da fonte entre parênteses vem antes da citação para evitar interrupções na seqüência do texto, conforme os exemplos:

- Autor único: (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 ordem alfabética dos artigos para artigos do mesmo ano.

Citação de uma citação. Todo esforço deve ser feito para consultar o documento original. Em situações excepcionais, a reprodução de informações já citadas por outros autores pode ser

reproduzida. No texto, cite o sobrenome do autor do documento não consultado com o ano de publicação, seguido da expressão **citada** e do sobrenome do autor e ano do documento consultado. Nas Referências apenas a fonte consultada deve ser mencionada.

Comunicação pessoal. Estas não fazem parte das Referências. A citação deve incluir o sobrenome do autor, a data da comunicação e o nome da instituição à qual o autor está vinculado.

2. Periódicos (até 4 autores, citam todos eles. Mais de 4 autores, citam 3 autores e *outros)*:

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

FERGUSON, JA; REEVES, WC; HARDY, JL Estudos sobre imunidade a alfavírus em potros. *Sou. J. Vet. Res.*, V.40, p.5-10, 1979.

HOLENWEGER, JA; TAGLE, R.; WASERMAN, A. et al. Anestesia geral do canino. *Não. Med. Veterinario.* , n.1, p. 13-20, 1984.

3. Publicação única (até 4 autores, cite todos eles. Mais de 4 autores, cite 3 autores e *outros)*:

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

LOPES, CAM; MORENO, G. Aspectos bacteriológicos de ostras, mariscos e mexilhões. Em: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 14., 1974, São Paulo. *Anais* ... São Paulo: [sn] 1974. p.97. (Resumo).

MORRIL, CC Infecciones por clostridios. Em: DUNNE, HW (Ed). Enfermedades del cerdo. México: UTEHA, 1967. p.400-415.

Exigências nutricionais de suínos. 6.ed. Washington: Academia Nacional de Ciências, 1968. 69p.

SOUZA, CFA *Produtividade, qualidade e rendimentos de carcaça e de carne em bovinos de corte*. 1999. 44f. Dissertação de Mestrado em Medicina Veterinária - Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

4. Documentos eletrônicos (até 4 autores, citam todos eles. Mais de 4 autores, cite 3 autores e *outros*):

QUALIDADE alimentos de animais para um mercado global. Washington: Associação Americana de Medicina Veterinária, 1995. Disponível em: < http: // www. org / critca16.htm >. Acessado em: 27 abr. 2000.

JONHNSON, T. Os povos indígenas são agora mais cambiantes, organizados. Miami Herald, 1994. Disponível em: < http://www.summit.fiu.edu/ MiamiHerld-Summit-RelatedArticles / >. Acessado em: 5 dez. 1994.

Taxas de submissão e publicação

SOMENTE PARA ARTIGOS NACIONAIS

- **Taxa de submissão:** A taxa de submissão é de R $ 60,00, e deve ser paga através de boleto bancário emitido pelo sistema eletrônico do Convênio **http://conveniar.fepmvz.com.br/eventos/#servicos (é necessário preencher um**

cadastro). Somente artigos com uma taxa de envio paga serão avaliados. Se a taxa não for paga em até 30 dias, será considerada renúncia do autor.

- **Taxa de publicação:** A taxa de publicação é de R $ 150,00, por ritmo, após a prova final do artigo. A taxa de publicação deve ser paga através de depósito bancário, e os dados serão informados quando o artigo for aprovado. OBS.: Quando a informação da nota fiscal for diferente da informação do autor do c

SOMENTE PARA ARTIGOS INTERNACIONAIS

- **Taxa de submissão e publicação**. A taxa de publicação é de US $ 100,00 (cem dólares) por página e US $ 50,00 (cinquenta dólares) para submissão do manuscrito e será cobrada do autor correspondente na prova final do artigo. A taxa de publicação deve ser paga através de boleto bancário emitido pelo sistema eletrônico de submissão de artigos. Ao solicitar o boleto bancário, o autor informará os dados a serem incluídos na emissão da fatura.

Recursos e diligências

- Se o autor enviar a resposta às diligências solicitadas pela ABMVZ, ou a um documento de recurso, deverá ser anexado no Word, no item "Justificativa" (etapa 6), e também deverá ser enviado via email, a cargo do Comitê Editorial, para abmvz.artigo@abmvz.org.br .
- Se o artigo não for aceito, o autor pode desejar enviar um recurso, e isso deve ser feito por e-mail, em abmvz.artigo@abmvz.org.br .

Caixa Postal 567
30123-970 Belo Horizonte MG Brasil
Tel: +55 31 3409-2042
Tel: +55 31 3409-2041

e-Mail e-Mail abmvz.artigo@abmvz.org.br