

UFRRJ

**INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA
SAÚDE**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA
ANIMAL**

DISSERTAÇÃO

**ORIGEM E DISTRIBUIÇÃO ANTIMÉRICA DOS NERVOS DO PLEXO
BRAQUIAL EM PREGUIÇA-DE-GARGANTA-MARROM (*Bradypus
variegatus* Schinz, 1825).**

RENATA MEDEIROS DO NASCIMENTO

2018

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA ANIMAL

**ORIGEM E DISTRIBUIÇÃO ANTIMÉRICA DOS NERVOS DO PLEXO
BRAQUIAL EM PREGUIÇA-DE-GARGANTA-MARROM (*Bradypus
variegatus* Schinz, 1825).**

RENATA MEDEIROS DO NASCIMENTO

Sob a Orientação do Professor

Dr. Marcelo Abidu Figueiredo

Co-orientação do Professor

Dr. Oscar Rocha Barbosa

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Biologia Animal, no Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, área de concentração em Conservação de Grupos Silvestres.

Seropédica, RJ

Fevereiro 2018

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Biblioteca Central / Seção de Processamento Técnico

Ficha catalográfica elaborada
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

M244o Medeiros do Nascimento, Renata , 1989-
ORIGEM E DISTRIBUIÇÃO ANTIMÉRICA DOS NERVOS DO
PLEXO BRAQUIAL EM PREGUIÇA-DE-GARGANTA-MARROM
(Bradypus variegatus Schinz, 1825). / Renata
Medeiros do Nascimento. - 2018.
61 f.

Orientador: Marcelo Abidu Figueiredo.
Coorientador: Oscar Rocha Barbosa.
Dissertação(Mestrado). -- Universidade Federal
Rural do Rio de Janeiro, Biologia Animal, 2018.

1. Bradypus variegatus. 2. Plexo. 3. Anatomia. I.
Abidu Figueiredo, Marcelo , 1968-, orient. II. Rocha
Barbosa, Oscar , -, coorient. III Universidade
Federal Rural do Rio de Janeiro. Biologia Animal. IV.
Título.

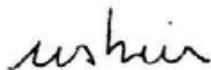
**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA ANIMAL**

RENATA MEDEIROS DO NASCIMENTO

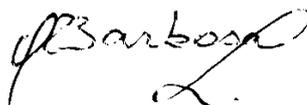
Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Biologia Animal**, no Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM

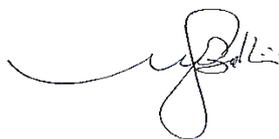
Orientadores:



Prof. Dr. Marcelo Abidu Figueiredo
Departamento de Anatomia Animal e Humana - UFRRJ



Prof. Dr. Oscar Rocha Barbosa
Departamento de Zoologia - UERJ



Examinadores:

Prof. Dr. Marcio Antônio Babinski
Departamento de Morfologia – UFF



Prof. Dr. Luciano da Silva Alonso
Departamento de Anatomia Animal e Humana – UFRRJ

RESUMO

MEDEIROS-DO-NASCIMENTO, Renata. **Origem e distribuição antimérica dos nervos do plexo braquial em preguiça-de-garganta-marrom (*Bradypus variegatus* Schinz, 1825) (*Bradypodidae, Pilosa*)**. 2018. 50p. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal). Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ. 2018.

Estudos de morfologia fornecem conhecimentos que permitem entender o modo como os animais interagem com o ambiente natural ou em cativeiro. O objetivo desse estudo foi descrever a origem e a distribuição antimérica dos nervos do plexo braquial e os músculos inervados em *Bradypus variegatus*. Foram utilizadas 12 preguiças adultas oriundas do Parque Nacional da Serra dos Órgãos e Centro de Reabilitação de Animais Silvestres da Universidade Estácio de Sá doados ao Departamento de Anatomia Animal e Humana da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Os espécimes foram fixados com perfusão de solução de formaldeído a 10%. Os dados foram representados em frequência absoluta e percentual simples. Os plexos braquiais direito e esquerdo derivam os nervos supraescapular dos ramos espinhais ventrais de C8 em 3 antímeros (12,5%) e de C8-C9 em 21 (87,5%); subescapular de C8 em 1 (4,2%), de C8-C9 em 12 (50%), de C8-C9-C10 em 10 (41,7%) e ausência em 1 (4,2%); radial de C8-C9-C10-T1-T2 em 24 (100%); axilar de C8-C9 em 10 (41,7%) e de C8-C9-C10 em 14 (58,3%); mediano de C8 em 1 (4,2%), de C8-C9 em 1 (4,2%) C8-C9-C10-T1-T2 em 22 (91,6%); ulnar de C10-T1-T2 em 1 (4,2%) e T1-T2 em 23 (95,8%) e musculocutâneo de C8 em 1 (4,2%), de C8-C9 em 1 (4,2%) C8-C9-C10-T1-T2 em 22 (91,6%), suprimindo a musculatura intrínseca. Já os nervos peitoral cranial dos ramos espinhais ventrais de C8-C9 em 7 antímeros (29,2%), de C8-C9-C10 em 15 (62,5%), de C10-T1-T2 em 1 (4,2%) e ausência em 1 (4,2%); peitoral caudal de C10-T1-T2 em 7 (29,2%), de T1-T2 em 7 (29,2%) e ausência em 10 (41,7%); torácico lateral de C8-C9 em 6 (25%), de C8-C9-C10 em 12 (50%), de C10-T1-T2 em 3 (12,5%) e ausência em 3 (12,5%); torácico longo de C10 em 2 (8,3%) e ausência em 22 (91,6%); toracodorsal de C8-C9-C10 em 2 (8,3%), de C10-T1-T2 em 4 (16,7%), de C10 em 1 (4,2%), de C8-C9-C10-T1-T2 em 11 (45,8%) e ausência em 6 (25%) e tensor da fáscia do antebraço de T1-T2 em 23 (95,8%) e ausência em 1 (4,2%) que suprem a musculatura extrínseca.

ABSTRACT

MEDEIROS-DO-NASCIMENTO, Renata. **Origin and antimeric distribution of the brachial plexus nerve in brown-throated sloth (*Bradypus variegatus* Schinz, 1825) (*Bradypodidae, Pilosa*)**. 2018. 50p. Dissertation (Masters in Animal Biology). Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ. 2018.

Morphology studies provide knowledge that allow us to understand how animals interact with the natural environment or in captivity. The aim of this study was to describe the origin and antimeric distribution of brachial plexus nerves and the innervated muscles in *Bradypus variegatus*. Twelve adults three-toed sloths were used, arising from the Serra dos Órgãos National Park and Wild Animals Rehabilitation Center of Estácio de Sá University and donated to Animal and Human Anatomy Department of the Rural Federal University of Rio de Janeiro. The specimens were fixed in formaldehyde solution for infusion to 10%. Data were presented in absolute and percentage frequency simple. The right and left brachial plexus originate the suprascapular nerves from the ventral spinal branches of C8 in 3 antimeres (12.5%) and C8-C9 in 21 (87.5%); subscapular from C8 in 1 (4.2%), C8-C9 in 12 (50%), C8-C9-C10 in 10 (41.7%) and absence in 1 (4.2%); radial from C8-C9-C10-T1-T2 in 24 (100%); axillary from C8-C9 in 10 (41.7%) and C8-C9-C10 in 14 (58.3%); medial from C8 in 1 (4.2%), from C8-C9 in 1 (4.2%) and from C8-C9-C10-T1-T2 in 22 (91.6%); ulnar from C10-T1-T2 in 1 (4.2%) and from T1-T2 in 23 (95.8%) and musculocutaneous nerves from C8 in 1 (4.2%), from C8-C9 in 1 (4.2%) and from C8-C9-C10-T1-T2 in 22 (91.6%); supplying the intrinsic musculature. The nerves of the cranial pectoral from the ventral spinal branches from C8-C9 in 7 antimeres (29.2%), from C8-C9-C10 in 15 (62.5%), from C10-T1-T2 in 1 (4.2%) and absence in 1 (4.2%); caudal pectoral from C10-T1-T2 in 7 (29.2%), T1-T2 in 7 (29.2%) and absence in 10 (41.7%); lateral thoracic from C8-C9 in 6 (25%), from C8-C9-C10 in 12 (50%), from C10-T1-T2 in 3 (12.5%) and absence in 3 (12.5%); long thoracic from C10 in 2 (8.3%) and absence in 22 (91.6%); thoracodorsal from C8-C9-C10 in 2 (8.3%), C10-T1-T2 in 4 (16.7%), C10 in 1 (4.2%), C8-C9-C10-T1-T2 in 11 (45.8%) and absence in 6 (25%) and tensor of the fascia of the forearm from T1-T2 in 23 (95.8%) and absence in 1 (4.2%), supply the extrinsic musculature.

Keywords: *brown-throated sloth, forelimb, innervation.*

LISTA DE ABREVIATURAS

- ❖ **C3** – Terceira raiz espinhal cervical
- ❖ **C4** – Quarta raiz espinhal cervical
- ❖ **C5** – Quinta raiz espinhal cervical
- ❖ **C6** – Sexta raiz espinhal cervical
- ❖ **C7** – Sétima raiz espinhal cervical
- ❖ **C8** – Oitava raiz espinhal cervical
- ❖ **C9** – Nona raiz espinhal cervical
- ❖ **C10** – Décima raiz espinhal cervical
- ❖ **T1** – Primeira raiz espinhal torácica
- ❖ **T2** – Segunda raiz espinhal torácica
- ❖ **n.** – Nervo
- ❖ **nn.** – Nervos
- ❖ **m.** – Músculo
- ❖ **mm.** – Músculos
- ❖ **VC1** – Primeira vértebra cervical
- ❖ **VC2** – Segunda vértebra cervical
- ❖ **VC3** – Terceira vértebra cervical
- ❖ **VC4** – Quarta vértebra cervical
- ❖ **VC5** – Quinta vértebra cervical
- ❖ **VC6** – Sexta vértebra cervical
- ❖ **VC7** – Sétima vértebra cervical
- ❖ **VC8** – Oitava vértebra cervical
- ❖ **VC9** – Nona vértebra cervical
- ❖ **T1** – Primeira vértebra torácica
- ❖ **T2** – Segunda vértebra torácica
- ❖ **FLONA** – floresta nacional

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Representantes da Ordem *Pilosa: Bradypodidae*: (A) Preguiça-de-coleira (*Bradypus torquatus*) – coleira de pelos pretos e longos envolta do pescoço; (B) Preguiça-de-três-dedos (*Bradypus tridactylus*) – pelagem marrom acinzentada com testa e pescoço amarelados; (C) Preguiça-de-garganta-marrom (*Bradypus variegatus*) – pelagem amarronzada a amarelada com manchas brancas. *Megalonychidae*: (D) Preguiça-real (*Choloepus didactylus*) – pelagem marrom acinzentada e face clara; (E) Unau (*Choloepus hoffmanni*) – pelagem marrom-clara sem manchas. *Cyclopedidae*: (F) Tamanduá-seda (*Cyclopes didactylus*) – pelagem amarelo-dourada e cinzenta. *Myrmecophagidae*: (G) Tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) – pelagem com faixa diagonal preta e bordas brancas; (H) Tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*) – pelagem curta/longa amarela com duas listras. (Fonte: <http://www.icmbio.gov.br/mamiferos-xenarthras>).....5

Figura 2 - Mapa de distribuição geográfica de preguiça-de-garganta-marrom.
(Fonte: <http://maps.iucnredlist.org/map.html?id=3038>).....8

Figura 3 – Fotomicrografia de *Bradypus variegatus* em início de dissecação.....17

Figura 4 – Imagem radiográfica: (A) posição ventro-dorsal e (B) posição látero-lateral. VC1 – Primeira vértebra cervical, VC2 – Segunda vértebra cervical, VC3 – Terceira vértebra cervical, VC4 – Quarta vértebra cervical, VC5 – Quinta vértebra cervical, VC6 – Sexta vértebra cervical, VC7 – Sétima vértebra cervical, VC8 – Oitava vértebra cervical, VC9 – Nona vértebra cervical 18

Figura 5 - Fotomicrografia do esqueleto de *Bradypus variegatus*. Laboratório de Anatomia Patológica da Universidade Estácio de Sá. VC1 – Primeira vértebra cervical, VC2 – Segunda vértebra cervical, VC3 – Terceira vértebra cervical, VC4 – Quarta vértebra cervical, VC5 – Quinta vértebra cervical, VC6 – Sexta vértebra cervical, VC7 – Sétima vértebra cervical, VC8 – Oitava vértebra cervical, VC9 – Nona vértebra cervical.....19

Figura 6 – Fotomacrografia da vista lateral do plexo braquial esquerdo de *Bradypus variegatus*. **ntlo** – nervo torácico longo, **ntla** – nervo torácico lateral, **nsp** – nervo supraescapular, **npcra** – nervo peitoral cranial, **npca** – nervo peitoral caudal, **nax** – nervo axilar, **nmed** – nervo mediano, **nra** – nervo radial, **nul** – nervo ulnar.....20

Figura 7 - Fotomacrografia da vista ventral de preguiça-de-garganta-marrom apresentando a origem dos ramos ventrais a partir da medula espinhal. **C8** – oitava raiz espinhal cervical, **C9** – nona raiz espinhal cervical, **C10** – décima raiz espinhal cervical, **T1** – primeira raiz espinhal torácica, **T2** – segunda raiz espinhal torácica.....25

Figura 8 - Fotomacrografia da vista dorsoventral do plexo braquial direito de *Bradypus variegatus* adulto. Mostrando as vértebras cervicais (C8, C9 e C10) e as vértebras torácicas (T1 e T2). **nax** – nervo axilar; **nsp** – nervo supraescapular; **ntfa** – nervo tensor da fáscia do antebraço; **ntla** – nervo torácico lateral; **ntdo** – nervo tóracodorsal; **nra** – nervo radial; **nmu** – nervo músculo cutâneo; **nme** – nervo mediano; **nul** – nervo ulnar; **nmc** – nervo musculocutâneo; **npcra** – nervo peitoral cranial; **npca** – nervo peitoral caudal; **nfre** – nervo frênico. * – tronco cranial, * – tronco caudal.....26

Figura 9 - Número de contribuições dos ramos espinhais ventrais (C8, C9, C10, T1 e T2) entre os antímeros do plexo braquial de *Bradypus variegatus*.....26

Figura 10 – Fotomacrografia dos nervos do plexo braquial direito de preguiça-de-garganta-marrom exteriorizado das vértebras cervicais e torácicas. **nfr** – nervo frênico, **nsb** – nervo subescapular, **nsp** – nervo supraescapular, **rnsb** – ramos dos nervos subescapulares, **nax** – nervo axilar, **nmc** – nervo musculocutâneo, **nm** – nervo mediano, **nra** – nervo radial, **nul** – nervo ulnar, **ntla** – nervo torácico lateral, **npca** – nervo peitoral caudal, **ntfa** – nervo tensor da fáscia do antebraço..... 28

LISTA DE QUADROS

- Quadro 1** - Origem e frequência dos nervos do plexo braquial direito que suprem os músculos intrínsecos do membro torácico de *Bradypus variegatus*21
- Quadro 2** - Origem e frequência dos nervos do plexo braquial esquerdo que suprem os músculos intrínsecos do membro torácico de *Bradypus variegatus*22
- Quadro 3** - Origem e frequência dos nervos do plexo braquial direito que suprem os músculos extrínsecos do membro torácico de *Bradypus variegatus*.....23
- Quadro 4** - Origem e frequência dos nervos do plexo braquial esquerdo que suprem os músculos extrínsecos do membro torácico de *Bradypus variegatus*.....24

SUMÁRIO

Resumo	v
Abstract	vii
Lista de abreviaturas	ix
Índice de figuras	x
Lista de quadros	xii
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	
2.1. Superordem <i>Xenarthra</i>.....	3
2.2. Família <i>Bradypodidae</i>, o gênero <i>Bradypus</i> e a preguiça-de-garganta marrom.....	6
2.3. Plexo braquial, origem e nervos resultantes.....	9
2.3.1. Distribuição dos nervos para os músculos.....	14
3. OBJETIVOS.....	15
4. MATERIAL E MÉTODOS	15
5. RESULTADOS	17
5.1. Origem do plexo braquial.....	20
5.2. Troncos nervosos.....	25
5.3. Nervos resultantes	28
6. DISCUSSÃO.....	31
6.1. Origem do plexo braquial.....	31
6.2. Troncos Nervosos.....	33
6.3. Nervos resultantes.....	34
7. CONCLUSÃO.....	39
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	40

1. INTRODUÇÃO

Bradypus variegatus Schinz, 1825 é um mamífero pertencente à família *Bradypodidae*, Superordem *Xenarthra* e a Ordem *Pilosa*, o que lhe confere a característica chamada xenartria que é a capacidade de grande rotação de sua cabeça. Enquanto a maioria dos mamíferos possui em torno de sete vértebras cervicais, esta espécie possui de oito a nove vértebras (NOWAK, 1999).

As preguiças são um grupo de animais de hábitos arbóreos e alimentação mais restrita nas duas únicas famílias atuais (CHIARELLO, 2008). Seus representantes extintos eram animais mais diversificados, com diversas famílias representadas, grande distribuição geográfica e variados hábitos de vida (MCDONALD & DE IULIIS, 2008).

Sua população é mais encontrada no Norte do Brasil, incluindo grande parte da floresta amazônica em áreas de proteção ambiental. Mais precisamente na região nordeste da Amazônia. No estado do Rio de Janeiro, esta espécie é encontrada nas FLONAS, não estando listada no livro de fauna ameaçada de extinção (BERGALO *et al.*, 2000). Já na Colômbia, esta espécie é caçada e vendida em mercados públicos como alimentos, remédios e até como animal de estimação. Em alguns locais turísticos é usada por moradores para entreter visitantes (MORAES-BARROS *et al.*, 2014).

De acordo com Wetzel (1985), o peso destes indivíduos é aproximadamente 4,3 kg. Já o comprimento médio do corpo é de 58 cm e a cauda em torno de 5,8 cm. A espécie em questão possui hábitos arborícolas, vive em florestas e se alimenta de folhas, ramos e brotos de diversas plantas. A parte mais consumida das plantas são as folhas e a ingestão dos brotos pode aumentar conforme o crescimento da disponibilidade de alimentos na floresta (QUEIROZ, 1995).

O plexo braquial é uma estrutura anatômica complexa formada por um conjunto variado de uniões entre os ramos ventrais dos últimos nervos espinhais cervicais e primeiros torácicos (MARTINI *et al.*, 2009). Segundo Testut & Latarjet (1893), constitui-se como forma de organização dos nervos raquídeos ou espinhais, que nascem na medula espinhal e atravessam os forames vertebrais para distribuir-se por todo o membro superior (torácico).

Em estudo de Paterson (1887), os plexos têm sua presença constante nos vertebrados superiores. Em seu trabalho sobre plexo de porco-espinho (*Atherura fasciculata*) fez uma dissecação completa de 10 animais com o objetivo de descobrir em que o fundamento da formação e distribuição dos nervos é baseado. Essa dissecação

levou a algumas conclusões sobre a constituição dos plexos, que são apoiadas por uma referência de informações que se obtêm no homem, e ainda mais para a formulação de uma hipótese adequada para explicar a existência desses plexos em relação aos membros.

Estudos de morfologia permitem deduzir como as espécies interagem com o seu habitat, podendo ser inclusive utilizados em favor da conservação (MOURA *et al.* 2007). Neste contexto, a anatomia comparada da formação do plexo braquial desperta interesse desde o século XIX (PATERSON, 1887) e permanece como um dos temas mais intrigantes da anatomia contemporânea (JOHNSON *et al.*, 2010). Variações nos níveis de origens do plexo braquial podem estar relacionadas com fatores genéticos e embrionários, representados pela posição na qual os brotos dos membros se desenvolvem em relação ao neuro-eixo (PARADA *et al.*, 1989).

De acordo com Carpenter (1978) quanto mais cranial for a posição dos membros, mais craniais serão as origens dos ramos que formam o plexo. Após observações em primatas humanos e não-humanos, Parada *et al.* (1989) inferiram que durante o processo de evolução filogenética houve uma migração cranial (“pré-fixação”) da origem do plexo braquial na medula espinhal e que, portanto, as espécies mais derivadas teriam a origem do plexo em um nível mais cranial.

Artigos envolvendo a anatomia comparada do plexo braquial poderão embasar a hipótese de que no processo evolutivo ocorrera uma migração cranial dos ramos dos nervos espinhais que formam o plexo (PARADA *et al.*, 1989).

São escassas de descrições morfológicas de plexo braquial em *Bradypus variegatus*. Atualmente esses animais podem ser encontrados em criatórios e reservas, exigindo cada vez mais qualificação e capacitação dos profissionais que trabalham nesta área.

O estudo de anatomia comparada vem sendo tema de pesquisa nas áreas de medicina e biologia como ferramenta importante para a busca de conhecimentos sobre a neuroanatomia de mamíferos.

Sendo assim, o aumento de informações geradas a partir de dissertações e teses permitindo abordagem clínico-cirúrgicas certamente irá contribuir para a preservação e bem-estar destes animais.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Superordem *Xenarthra*

A superordem *Xenarthra* Cope, 1889 inclui os últimos remanescentes de um grupo de espécies de mamíferos que evoluíram na América do Sul quando esta era isolada (VIZCAÍNO & LOUGHRY, 2008). Durante o evento denominado “Grande Intercâmbio Biótico Americano”, pontes terrestres (Istmo do Panamá) permitiram troca entre as faunas sul e norte americanas, determinando a presença de representantes fósseis de *Xenarthra* na América do Norte durante o Mioceno e Pleistoceno (WEBB, 1991). Atualmente a ordem é representada por animais que habitam América Central, centro sul e sudoeste dos Estados Unidos, México e América do Sul. A característica exclusiva que nomeia o grupo é a presença de vértebras dorso-lombares com articulações acessórias (*Xenarthra* = *xenus*, estranho + *arthron* = articulação). Outra característica é a fusão do sacro aos ossos pélvicos (PAULA-COUTO, 1979).

Atualmente os xenartros incluem 30 espécies viventes, classificadas em 13 gêneros e 3 linhagens, quase todos endêmicos da América Central e do Sul. Apesar da alta especialização relativa à alimentação, com características bem distintas, têm monofilia amplamente aceita (EMMONS, 1990, MCKENNA & BELL 1997; DELSUC *et al.*, 2001; GAUDIN, 2004, VIZCAÍNO & LOUGHRY, 2008). Embora sejam atualmente geograficamente restritos, os *Xenarthra* extintos foram abrangentes e formaram um dos mais diversificados grupos da América. São reconhecidos atualmente 218 gêneros fósseis (MCKENNA & BELL, 1997).

A superordem *Xenarthra* se divide em três grandes grupos, a começar pela Infraordem *Cingulata* Illiger, 1811 que engloba os tatus (atuais e extintos) e os extintos gliptodontes. A Ordem *Pilosa* Flower, 1883 abriga os outros dois grandes grupos, a Subordem *Vermilingua* Illiger, 1811 *emend.* Gray, 1869, representada pelos tamanduás (atuais e extintos), e a Subordem *Folivora* Delsuc, Catzeflis, Stanhope e Douzery, 2001, que abrange as preguiças, com gêneros atuais e extintos (WILSON & REEDER, 1993; DELSUC & DOUZERY, 2008; GAUDIN & MCDONALD, 2008; VIZCAÍNO & LOUGHRY, 2008).

De maneira generalizada as características diagnósticas da Ordem *Pilosa* são: cobertura corporal de pelos densos e sistema dentário reduzido, com no máximo 18 dentes cilíndricos ou prismáticos com fórmula $2x5/4$, hipsodontes, sem esmalte, que se

diferenciam em forma entre as famílias (PAULA-COUTO, 1979). Outras características são o corpo das vértebras lombares que possuem, verticalmente, um canal vascular que conduz ao canal raquidiano e os membros locomotores dos *Pilosa* possuem estruturas marcantes como o astrágalo (atualmente “talus”) que apresenta uma torção para o lado interno e fortes garras nas mãos e nos pés (PAULA-COUTO, 1979).

O termo *Folivora* foi proposto por Delsuc *et al.* (2001), uma vez que os termos anteriormente empregados para a subordem das preguiças – *Phyllophaga* Owen, 1842 e *Tardigrada* Latham & Davies, 1795 – já eram utilizados para diferentes grupos de invertebrados. Na etimologia o nome *Folivora* significa "comedor de folhas" apropriado para a denominação dos animais que compõem este táxon, de acordo com DELSUC *et al.* (2001).

As preguiças atuais (Figura 1) são animais de pequeno porte, que pesam menos de 10 kg (NOWAK, 1991) e possuem longos membros, corpos curtos e caudas atarracadas, adequadas à postura habitual de cabeça para baixo e ao rotacionamento da cabeça em 90°. Elas se alimentam principalmente de folhas digeridas por fermentação bacteriana, ao que o autor considera uma região composta por vários canais estomacais. Adaptados ao metabolismo lento, característica do grupo, estes animais movem-se pouco, vagarosamente e permanecem muito tempo em descanso (EMMONS, 1990).

Os *Folivora* atuais são representados apenas pelos gêneros *Bradypus* Linnaeus, 1758 (preguiças de três dedos) e *Choloepus* Linnaeus, 1758 (preguiças de dois dedos), pertencentes às famílias *Bradypodidae* Gray, 1821 e *Megalonichidae* Gervais, 1855, respectivamente (GAUDIN, 2004; VIZCAÍNO & LOUGHRY, 2008). Ambos os gêneros possuem hábitos exclusivamente arborícolas e seu ambiente se limita ao dossel de árvores tropicais (CHIARELLO, 2008).

As preguiças de três dedos englobam quatro espécies, *Bradypus variegatus* Schinz, 1825, com grande distribuição da América Central à América do Sul, *B. tridactylus* Linnaeus, 1758, com ocorrência somente na Amazônia englobando o Brasil, Venezuela, Bolívia e Guianas, e *B. torquatus* Illiger, 1811, endêmica da Mata Atlântica na costa sudeste brasileira. Esta última espécie distribuía-se do norte do Rio de Janeiro até Pernambuco, mas atualmente sobrevive apenas em corredores de Mata Atlântica no sudeste da Bahia, próximo a Ilhéus, sul do Espírito Santo e arredores da cidade do Rio de Janeiro. A espécie mais recentemente descrita, *Bradypus pygmaeus* Anderson & Handley, 2001, é considerada atualmente em risco crítico de extinção, com uma

população restrita a uma pequena ilha na costa caribenha do Panamá (WETZEL, 1985; FONSECA *et al.*, 1996; AGUIAR & FONSECA, 2008).



Figura 1 – Fotografia de representantes da Ordem *Pilosa*: *Bradypodidae*: (A) Preguiça-de-coleira (*Bradypus torquatus*) – coleira de pelos pretos e longos envolta do pescoço; (B) Preguiça-de-três-dedos (*Bradypus tridactylus*) – pelagem marrom acinzentada com testa e pescoço amarelados; (C) Preguiça-de-garganta-marrom (*Bradypus variegatus*) – pelagem amarronzada a amarelada com manchas brancas. *Megalonychidae*: (D) Preguiça-real (*Choloepus didactylus*) – pelagem marrom acinzentada e face clara; (E) Unau (*Choloepus hoffmanni*) – pelagem marrom-clara sem manchas. *Cyclopedidae*: (F) Tamanduá-seda (*Cyclopes didactylus*) – pelagem amarelo-dourada e cinzenta. *Myrmecophagidae*: (G) Tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) – pelagem com faixa diagonal preta e bordas brancas; (H) Tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*) – pelagem curta/longa amarela com duas listras.

(Fonte: <http://www.icmbio.gov.br/mamiferos-xenarthras>)

As preguiças de dois dedos, gênero *Choloepus*, possuem duas espécies apenas, mas não são consideradas espécies ameaçadas. *C. didactylus* possui grande distribuição do norte da Amazônia e Guianas, ocupando partes mais intactas da floresta tropical. Já *C. hoffmani* apresenta distribuição descontinuada, com populações desde a América Central à costa colombiana (AGUIAR & FONSECA, 2008).

2.2. Família *Bradypodidae*, o gênero *Bradypus* e a preguiça-de-garganta-marrom

A família possui, atualmente, quatro espécies e todas do gênero *Bradypus*. Sendo a única espécie desta família que não ocorre no Brasil a *Bradypus pygmaeus*, descoberta e descrita por Anderson & Handley (2001). Sua ocorrência é restrita a uma ilha pertencente ao Panamá.

As espécies desta família são conhecidas popularmente como preguiça, bicho-preguiça ou preguiça-de-três-dedos, por apresentarem três projeções longas e recurvadas em cada membro torácico e pélvico (NOWAK, 1999). A cauda é curta, com aproximadamente 6,8 cm de comprimento (EISENBERG & REDFORD, 1999).

A região maxilar tem dez dentes e a mandíbula oito, sendo 18 dentes no total, não apresentando caninos ou incisivos verdadeiros (EMMONS, 1990). Alimentam-se de folhas, galhos e gemas laterais ou apicais de diversas espécies de plantas, que são levadas até a boca com auxílio dos membros torácicos (NOWAK, 1999). Possuem um estômago avantajado e dividido em câmaras, para a digestão da vegetação por meio do auxílio de bactérias capazes de digerir celulose (EMMONS, 1990; NOWAK, 1999; DICKMAN, 1984).

As espécies de *Bradypus* são solitárias, arbóreas e capazes de nadar muito bem. Dificilmente descem das árvores, vindo ao solo geralmente apenas para urinar e defecar, e neste momento se aproveitam também para se deslocarem no chão para outra árvore (NOWAK, 1999). É comum observar em períodos úmidos que a coloração das preguiças fica verde. Isso acontece devido à presença de algas simbiontes que podem viver em sua pelagem (SUUTARI *et al.*, 2010).

O gênero *Bradypus* demonstra tendência a ocupar copas de árvores que são expostas ao sol. Isso se deve ao fato de sua necessidade de ir até o topo para a sua termorregulação (GILMORE *et al.*, 2001). Este comportamento de tomar sol funciona

como um mecanismo de compensação para suas baixas taxas basais metabólicas e temperatura corporal (MCNAB *apud* WETZEL, 1982, p. 354).

Bradypus torquatus Illiger, 1811, conhecida mais comumente como preguiça-de-coleira (SUPERINA & AGUIAR, 2006), é uma espécie endêmica da Mata Atlântica brasileira (FONSECA *et al.*, 1996), e pode ocorrer nos estados do Rio de Janeiro, Espírito Santo, Bahia, Sergipe e possivelmente no extremo nordeste de Minas Gerais (VAZ, 2003).

É provavelmente a espécie mais ameaçada da Superordem *Xenarthra* (WETZEL, 1985). As principais ameaças à espécie são a destruição das florestas (EMMONS, 1990) e a perda da variabilidade genética resultante do isolamento das populações (CHIARELLO *et al.*, 2004; LARA-RUIZ, 2004). Consta na categoria “vulnerável” na Lista da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (MMA, 2003; CHIARELLO, 2008) e está classificada na categoria “em perigo” na Lista Vermelha da *International Union for Conservation of Nature and Natural Resources* – IUCN (2010).

Bradypus tridactylus Linnaeus, 1758, conhecida como preguiça-de-garganta-amarela, é uma espécie que ocorre desde o Rio Orinoco na Venezuela, nas regiões de maior altitude do Amazonas, florestas da Guiana, Suriname, Guiana Francesa até o norte do Brasil (WETZEL, 1982; 1985). Somente um bioma brasileiro em que esta espécie pode ser encontrada que é a Amazônia (FONSECA *et al.*, 1996). Ainda que esta espécie sofra ameaça pela perda de área florestal, ainda permanece localmente numerosa em muitas regiões protegidas (AGUIAR, 2004). Ela está classificada na categoria de “menor preocupação” na Lista Vermelha da IUCN (2010).

Bradypus variegatus Schinz, 1825 é chamada de preguiça-comum ou preguiça-marmota (SUPERINA & AGUIAR, 2006) e também é reconhecida como preguiça-de-garganta-marrom. Esta espécie ocorre de Honduras ao oeste da costa do Equador, Colômbia e Venezuela, leste dos Andes e algumas florestas do Equador, Peru e Bolívia e do Brasil, com exceção do Amapá e norte do Pará (WETZEL, 1982).

Com relação ao reconhecimento dos sexos, os machos podem ser diferenciados das fêmeas por apresentarem, no centro do dorso, uma pelagem curta de cor preta e ao seu redor é envolvida por uma faixa de pelos amarelos ou alaranjados (EISENBERG & REDFORD, 1999). A espécie pode ter atividade diurna ou noturna (SUNQUIST & MONTGOMERY *apud* NOWAK, 1999, p. 152; QUEIROZ, 1995). As fêmeas, quando estão em períodos reprodutivos podem emitir vocalizações para atrair os machos. Também podem vocalizar durante a cópula (LARA-RUIZ & SRBEK-ARAUJO, 2006;

BEZERRA *et al.*, 2008; BALLESTEROS *et al.*, 2009). O período de gestação conhecido, tratando-se de indivíduos em cativeiro é de 120 a 180 dias, ocorrendo o nascimento de um filhote/ano (SILVEIRA, 1968). HERBIG-SANDREUTER *apud* WETZEL (1982, p. 354) observou em sua pesquisa, que um filhote de *Bradypus variegatus*, nascido no início da estação seca no Brasil, começou a ingerir folhas após quatro dias de vida. O mesmo para de ser amamentado com três a quatro semanas e permanece na região dorsal da mãe por aproximadamente seis meses. Depois disso, a mãe deixa o filhote em sua área de vida e se muda para outra área, evitando competição com seus descendentes (MONTGOMERY & SUNQUIST *apud* WETZEL, 1982, p. 354).



Figura 2 – Mapa de distribuição geográfica da preguiça-de-garganta-marrom (*Bradypus variegatus*).

(Fonte: <http://maps.iucnredlist.org/map.html?id=3038>)

2.3. Plexo braquial, origem e nervos resultantes

A expressão plexo foi originada do latim *plexu* “enlaçamento”, em anatomia designa as redes ou interconexões nervosas e ou vasculares, nesse caso, nervos braquiais.

De acordo com Kerr (1918), num estudo realizado com 175 plexos humanos, cita que todos os anatomistas estão de acordo, que no Homem, os ramos anteriores caudais do quarto nervo cervical e uma parte do primeiro nervo torácico sempre entram na formação do plexo braquial. Entretanto, há certa dúvida quanto à frequência com que um ou ambos os nervos enviam ramos ao plexo. Em outras palavras, todos estão de acordo que os ramos anteriores de, pelo menos, cinco nervos espinhais entram na formação do plexo em todos os casos, mas eles não são claros quanto à questão da frequência com que pode haver a participação de seis ou possivelmente sete raízes na construção do plexo.

Ainda para o mesmo autor, todos aqueles plexos em que um ramo do quarto nervo cervical é identificado, integram grupo que foi designado como grupo 1. O tamanho deste ramo varia de um ramo diminuto a um ramo grande. Dos 175 casos estudados, 110 (62,85%) pertencem ao grupo I.

O grupo 2 consiste naqueles plexos em que ocorrem a contribuição do quinto nervo cervical, sem qualquer participação do quarto cervical. Foram encontrados 52 registros (29,71% dos casos) nesse grupo.

Um terceiro grupo (grupo 3), em que nenhuma parte do quarto nervo cervical entra na composição do plexo, também não há participação do quinto nervo. Um ramo do quinto cervical une-se com o quarto para formação do plexo cervical. Foi encontrado 13 casos, (7,42%) no grupo 3. Portanto, em mais de 62% dos casos, o quarto nervo cervical envia um ramo para o plexo braquial, o que não acontece em cerca de 37%. Neste último caso, a totalidade do quinto nervo cervical entra na formação do plexo, em quase 30% dos casos e apenas parte dele contribui, em torno de 7%.

Na preguiça *Bradypus tridactylus* o plexo braquial é formado pelo ramo ventral dos nervos espinhais cervicais C7, C8, C9, C10 e do primeiro e segundo nervos torácicos (T1 e T2) (BIELEK, 1934).

Em macaco, *Cercopithecus pygerythrus*, Booth (1991) descreve que o plexo braquial deriva dos ramos ventrais dos nervos espinhais cervicais de C5 a C8 e do

primeiro nervo espinhal torácico, com uma pequena, mas, consistente contribuição do ramo ventral do segundo nervo espinhal torácico (T2). Na porção proximal do espaço axilar as raízes do plexo braquial combinam para formarem três troncos. O tronco cranial é formado pela união de C5 e C6. O tronco médio é formado por C7 sozinho e o tronco caudal é formado pela união de C8, T1 e T2. Cada tronco divide-se em divisão dorsal e ventral, que se unem mutuamente formando fascículos. O fascículo dorsal é formado pelas divisões dorsais dos três troncos. O fascículo lateral é formado pela divisão ventral dos troncos cranial e médio. O fascículo medial pela divisão ventral do tronco caudal.

Os nervos situados no membro torácico originam-se do plexo braquial, que apresenta uma estrutura anatômica complexa, desde sua origem, no pescoço, até sua ramificação terminal, na região axilar (MOORE & DALLEY, 2001; FAZAN *et al.*, 2003).

No homem, o plexo braquial tem localização lateral à região cervical da coluna vertebral. Origina-se normalmente dos segmentos nervosos de C5 à T1, estendendo-se inferior e lateralmente, posteriormente à clavícula, até penetrar na região axilar (SPENCE, 1991). As raízes do plexo braquial se unem para formar os troncos superior (C5 e C6), médio (C7) e inferior (C8 e T1), acompanhando a artéria axilar sob o músculo peitoral maior (MENESES, 1999; SUD & SHARMA, 2000; MOORE & DALLEY, 2001; SAEED & RUFAl, 2003).

As divisões do plexo braquial, após a formação dos troncos, reúnem-se resultando na formação de fascículos. Os três fascículos do plexo braquial recebem sua denominação em virtude de sua relação com a artéria axilar, isto é, os fascículos posterior, medial e lateral, situam-se, respectivamente, posterior, medial e lateralmente àquele vaso. Estes fascículos vão originar os ramos colaterais e terminais do plexo braquial. (DANGELO & FATINI, 1997; MOORE & DALLEY, 2001).

Na formação do plexo braquial as variações são comuns, sendo observado um maior número de alterações com a inclusão do quarto nervo cervical (C4) e, nesse caso, o plexo é chamado de pré-fixado. Quando o ramo anterior do segundo nervo torácico (T2) é maior (com relação à contribuição de nervos), o plexo denomina-se pós-fixado (PRASADA RAO & CHAUDHARY, 2000). Variações também podem ocorrer durante a formação dos troncos, nas divisões e fascículos; ou na origem e/ou combinação dos ramos ou, ainda, nas relações da artéria axilar e dos músculos escalenos (MENESES, 1999; MOORE & DALLEY, 2001; SAEED & RUFAl, 2003).

Na espécie de porco-espinho (*Hystrix cristata*), Aydin (2003) observou que o plexo braquial é constituído pela ramificação ventral dos quatro últimos nervos cervicais (C5, C6, C7 e C8) e dois primeiros torácicos (T1 e T2). De acordo com o autor, o ramo ventral de C5 e T2 é dividido em dois ramos, cujo ramo cranial do ramo ventral de C5, juntamente com o ramo ventral de C6, forma o tronco cranial. O ramo cranial de T2 e os ramos das duas últimas cervicais e primeira torácica (C7, C8 e T1), deram origem ao tronco caudal.

Santana *et al.* (2003) observaram em seu estudo com mocós (*Kerodon rupestris*) que o plexo braquial da espécie é resultante do estabelecimento de ligações entre os ramos ventrais dos três últimos nervos cervicais (C6, C7 e C8) e dos dois primeiros torácicos (T1 e T2), sendo constatada, em 35% das dissecações, a contribuição do quinto nervo cervical (C5) para a formação do plexo.

Amorim Junior *et al.* (2003) verificaram que o plexo braquial de *Bradypus variegatus* são constituídos dos ramos ventrais de C4, C5, C6, C7, C8, C9 e T1 em todos os quatro espécimes estudados, considerando uma constituição de segmento cervical dos indivíduos analisados, formado por oito vértebras cervicais.

Fioretto *et al.* (2003) observaram que em capivaras (*Hydrochaeris hydrochaeris*) o plexo braquial é formado pela inervações oriundas das espinhais cervicais C4, C5, C6, C7 e C8 e da torácica T1. A ramificação de C4 e C5 do antímero direito e C4, C5 e C6 do antímero esquerdo formam o nervo dorsal escapular, enquanto o nervo supraescapular é originado pelo ramo ventral de C4, C5 e C6 do antímero direito e C5, C6 e C7 do antímero esquerdo. Os ramos ventrais dos nervos cervicais de C5, C6, C7 e C8 constituem o nervo axilar e C6, C7, C8 e T1 formam os nervos: radial, músculocutâneo, mediano, ulnar e toracodorsal. O nervo torácico longo é originado dos nervos espinhais cervicais C6, C7 e C8. A partir dos ramos ventrais de C7, C8 e T1 origina-se o nervo torácico lateral.

Aydin (2003) relata que o plexo braquial de porco-espinho (*Hystrix cristata*) é constituído pelo ramo ventral de C5, C6, C7, C8, T1 e T2 sendo que o ramo ventral de C5 e T2 é dividido em dois ramos. Foi observada a contribuição do ramo caudal do ramo ventral de C5 e o ramo cranial do ramo ventral de T2. O ramo cranial do ramo ventral de C5 e o ramo ventral de C6 formaram o tronco cranial e ramo cranial de T2 e ramos ventrais de C7, C8 e T1 formou o tronco caudal, que é o maior.

Ribeiro *et al.* (2005) estudaram a formação do plexo braquial em macaco-prego (*Cebus apela*) e observaram que o plexo é constituído por fibras neurais provenientes de C4, C5, C6, C7, C8, T1 e T2, sendo que em 55% dos casos participaram C5, C6, C7, C8 e T1; em 25%, C5, C6, C7, C8, T1 e T2, em 5%, C4, C5, C6, C7, C8, T1 e T2; em 15%, C4, C5, C6, C7, C8 e T1. Observaram ainda que de acordo com os nervos que participam na constituição do plexo braquial, este pode ser classificado em grupo 1 e grupo 2.

Em um estudo com chinchilas (*Chinchilla lanigera*), Gamba *et al.* (2007) relataram um plexo braquial constituído de ramos ventrais oriundos de C6, C7, C8, e T1. Os segmentos medulares formam troncos, nervosos de mesmo número, cujos dois primeiros troncos deixam o canal vertebral cranialmente às vértebras correspondentes, enquanto o terceiro e o quarto o fazem caudalmente às vértebras correspondentes. Os ramos originam os nervos peitorais cranial e caudal, supraescapular, subescapular, toracodorsal, torácico lateral, intercostobraquiais, torácico longo, axilar, mediano, ulnar, musculocutâneo e cutâneo antebraquial medial.

Segundo Cruz & Adami (2010) em estudo realizado com *Lagothrix lagothricha*, o plexo braquial originou-se a partir do quinto, sexto, sétimo e oitavo segmentos medulares cervicais e primeiro torácico, que corresponderam a 5º, 6º, 7º vértebras cervicais e a 1ª vértebra torácica. Os nervos espinhais C5 a C8 e T1 formaram três troncos: cranial (C5 e C6), médio (C7) e caudal (C8 e T1).

Já em esquilos-vermelhos (*Sciurus vulgaris*), Aydin (2011) cita que o plexo braquial é formado pela ramificação ventral dos nervos espinhais cervicais C5, C6, C7 e C8. O tronco cranial é formado a partir da ramificação de C5 e se conecta com o C6 e o ramo ventral de C7 e C8 forma o tronco caudal. Os troncos dão origem a todos os nervos do plexo braquial.

Em estudo realizado com macaco-de-cheiro (*Saimiri sciureus*), Araújo *et al.* (2012) observaram que o plexo braquial é constituído por fibras neurais provenientes da união das raízes das vértebras cervicais C4, C5, C6, C7, C8 e T1, e organizado em quatro troncos, o primeiro (cranial) formado pelos nervos espinhais de C4, o segundo (médio-cranial) por C5 e C6, o terceiro (médio-caudal) por C7 e C8, e o quarto (caudal) originado em T1.

Cruz *et al.* (2012) observou que no tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*) o plexo braquial tem origem de C5 a T1. Entretanto, é observado que todos os ramos

ventrais participantes do plexo se reúnem para formar um grande tronco do qual se originaram outros dois, um medial e outro lateral.

De acordo com Aydin & Karan (2012), o plexo braquial de ratos-toupeiras (*Spalax leucodon*) é formado pelo ramo ventral dos nervos espinhais cervicais C5, C6, C7 e C8 e do primeiro torácico (T1). Os ramos ventrais de C5 dão origem a dois ramos finos, nos quais um é estendido para o crânio e o outro para a extremidade dorsal do pescoço, e a continuação da junção com o ramo ventral de C6 participa na formação do plexo braquial. O ramo formado pela união dos ramos ventrais de C5 e C6 forma o nervo frênico antes de participar na formação do plexo braquial. A partir da junção dos ramos ventrais C5, C6, C7, C8 e T1, originam-se os nervos: supraescapular, peitoral cranial, peitoral caudal, axilar, subescapular, musculocutâneo, radial, mediano e ulnar.

Guimarães *et al.* (2013), em um estudo com o rato-do-banhado (*Myocastor coypus*) descreveram a composição do plexo braquial por ramos segmentares da medula espinhal das três últimas vértebras cervicais (C6, C7 e C8) e da primeira torácica (T1). Segundo os autores, estes ramos originam três troncos principais, cujo primeiro tronco, oriundo da sexta cervical, forma os nervos: supraescapular, subescapular, ramo cranial e peitoral. O segundo tronco, proveniente da sétima cervical, e o terceiro tronco dão origem aos nervos axilar, radial e ramo subescapular caudal; e toracodorsal, musculocutâneo, mediano e ulnar, respectivamente.

O plexo braquial do bicho-preguiça-de-coleira (*Bradypus torquatus*) foi originado dos nervos espinhais C7 a C10 e T1 a T2, sendo a participação de T2 variável. Os nervos espinhais originaram os troncos cranial e caudal que se uniram e formaram um tronco comum que emitiu dois fascículos, a partir dos quais se originaram todos os nervos do plexo braquial, com exceção dos nervos peitorais, torácico longo e escapular, que surgiram antes da formação do tronco comum (CRUZ *et al.*, 2013).

O plexo braquial do cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) também é formado pela junção entre os ramos ventrais dos três últimos nervos espinhais cervicais (C6, C7 e C8) e do primeiro torácico (T1), que derivam os nervos supraescapular, subescapular, axilar, musculocutâneo, radial, mediano, ulnar, braquicefálico, toracodorsal, torácico lateral, torácico longo, peitoral cranial e peitoral caudal (SOUZA JUNIOR *et al.* 2014).

Fernandes *et al.* (2015) verificaram que o plexo braquial de tatu-canastra (*Priodontes maximus* – Kerr, 1792) é formado pelo ramo ventral dos nervos espinhais cervicais de C5, C6, C7, C8, T1.

2.3.1 Distribuição dos nervos para os músculos

No porco-espinho *A. fasciculata*, os nervos emergem entre os músculos escalenos, formando o plexo na axila (PATERSON, 1887); assim como no porco-espinho *H. cristata*, estudado por Aydin (2003), sua inervação se distribui para os músculos: subescapular, redondo maior, grande dorsal, peitoral ascendente, peitoral transverso e peitoral descendente.

O plexo braquial de chinchilas (*C. lanigera*) atravessa os músculos do pescoço e escaleno. Distribui-se para os músculos peitorais superficial e profundo, supraespinhal, infraespinhal, deltoide, subescapular, redondo maior, grande dorsal, serrátil ventral, braquiocefálico cleidobraquial, flexor ulnar do carpo, flexor digital profundo, flexor radial do carpo, bíceps braquial, braquial, ancôneo, tríceps braquial, tensor de fáscia antebraquial, extensor oblíquo do carpo, extensores digitais, comum e lateral, oblíquo longo e os supinadores longo e breve (GAMBA *et al.*, 2007).

Aydin (2011) observou em esquilos-vermelhos (*S. vulgaris*) os ramos do plexo braquial distribuídos para os músculos subescapular, supraescapular, coracobraquial, bíceps braquial e axilar.

Em tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*), verificou-se que o plexo braquial teve sua distribuição para os músculos subescapular, grande dorsal, redondo maior, coracobraquial, bíceps braquial (porção curta), bíceps braquial (porção longa), tríceps braquial cabeça medial e tríceps braquial cabeça longa (CRUZ *et al.*, 2012).

Em estudo de (CRUZ *et al.*, 2013) os plexos braquiais de preguiça de coleira originaram troncos cranial e caudal que se uniram formando um tronco comum que emitiu dois fascículos e, a partir dos mesmos, se originaram todos os nervos do plexos, com exceção dos nervos peitorais, torácico longo e supraescapular, que surgiram antes da formação do tronco comum.

Em rato-do-banhado (*M. coypus*), o plexo braquial teve seus ramos distribuídos para os músculos tríceps cabeça longa, tríceps cabeça medial, coracobraquial, bíceps braquial, tensor da fáscia do antebraço, flexor radial do carpo, extensor radial do carpo, peitoral profundo e peitoral superficial (GUIMARÃES *et al.*, 2013).

Em capivaras (*H. hydrochaeris*), o plexo braquial distribui-se para os músculos supraespinhoso, supraescapular, infraespinhoso, subescapular, tríceps braquial, ancôneo, extensor radial do carpo, bíceps braquial, flexor radial do carpo, coracobraquial, flexor

ulnar do carpo, flexor superficial dos dedos, extensor lateral dos dedos (FIORETO *et al.*, 2003).

No cachorro-do-mato (*C. thous*), houve distribuição dos ramos do plexo braquial para os músculos subescapular, supraespinhoso, infraescapular, redondo maior, redondo menor, deltoide, coracobraquial, bíceps braquial, braquial, tensor fáscia do antebraço, cabeças longa e medial do tríceps braquial, ancôneo, craniolaterais, flexor ulnar, pronador redondo, flexor radial do carpo, braquicefálico, flexor profundo dos dedos, flexor superficial dos dedos, pronador quadrado, serrátil ventral, grande dorsal, peitoral profundo e superficial e musculocutâneo. (SOUZA JUNIOR *et al.*, 2014).

3. OBJETIVOS

Descrever a origem e distribuição antimérica do plexo braquial em *Bradypus variegatus*, bem como suas possíveis variações anatômicas.

Estabelecer parâmetros morfológicos dos respectivos nervos e contribuir com informações para a anatomia comparada de animais silvestres.

4. MATERIAL E MÉTODOS

O comitê de ética e pesquisa da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro aprovou esta pesquisa (CEUA No. 018/2017).

Foram utilizados 12 bichos-preguiça adultos (*Bradypus variegatus* Schinz, 1825) de ambos os sexos (seis machos e seis fêmeas), procedentes do Parque Nacional da Serra dos Órgãos e Centro de Reabilitação de Animais Silvestres da Universidade Estácio de Sá com diferentes históricos de mortes por causas naturais e doados ao Departamento de Anatomia Animal e Humana da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Para essa investigação, foram dissecados os dois antímeros de cada animal. Os animais foram previamente identificados e fixados com perfusão de solução aquosa de formol a 10% por meio da artéria carótida abordada por incisão cervical mediana ventral, além de infusões intramusculares e nas cavidades corporais. Após os procedimentos descritos, os espécimes foram acondicionados em caixas de polietileno

de baixa densidade com capacidade de 500 litros contendo solução de formaldeído na mesma concentração por um período de aproximadamente 2 meses.

Completado esse período os animais foram lavados em água corrente e submetidos a exames radiográficos da região cervical (Figura 4) no Setor de Imagenologia do Hospital Veterinário de Pequenos Animais (HVPA) da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) para a caracterização do número de vértebras cervicais. Foram obtidas radiografias nas posições ventro-dorsal e látero-lateral.

Com o uso de materiais básicos de dissecação, foram removidas as vísceras torácicas, assim como, o tecido adiposo da região, expondo parcialmente os nervos oriundos do plexo em estudo (Figura 3). Tal dissecação foi realizada sob técnica de mesoscopia retirando-se primeiramente o esterno e vísceras torácicas, e, em seguida, os corpos vertebrais até a exposição completa da medula espinhal e das raízes formadoras do plexo, sendo possível analisar a origem e a composição dos nervos oriundos do plexo braquial de *Bradypus variegatus*.

Para uma melhor visualização dos nervos, foi utilizado o processo de embebição com solução de álcool absoluto e ácido acético na proporção de 70/30 respectivamente, por 30 a 60 minutos, que consiste na deposição de chumaços de algodão embebidos com esta solução, sobre a área em que os nervos se encontram, como descrito por Ribeiro *et al.* (2005).

Toda nomenclatura adotada foi baseada na Nomenclatura Atômica Veterinária (International Committee on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature, 2017). Os registros fotográficos foram realizados com câmera digital (Nikon D7200 24.2 MP) de todos os plexos.

Análise Estatística

Os resultados da origem e distribuição antimérica dos nervos foram expressos em frequência absoluta e percentual simples.



Figura 3 – Fotomacrografia de preguiça-de-garganta-marrom (*Bradypus variegatus*) em início de dissecação. Fonte: Laboratório de Anatomia Animal do Instituto de Veterinária da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

5. RESULTADOS

As disseções realizadas permitiram registrar e caracterizar a origem e a distribuição antimérica dos nervos que compõem o plexo braquial dos 12 espécimes de *Bradypus variegatus*.

Todos os animais da presente pesquisa, submetidos ao exame radiográfico (Figura 4), apresentaram 09 vértebras cervicais (Figura 5).

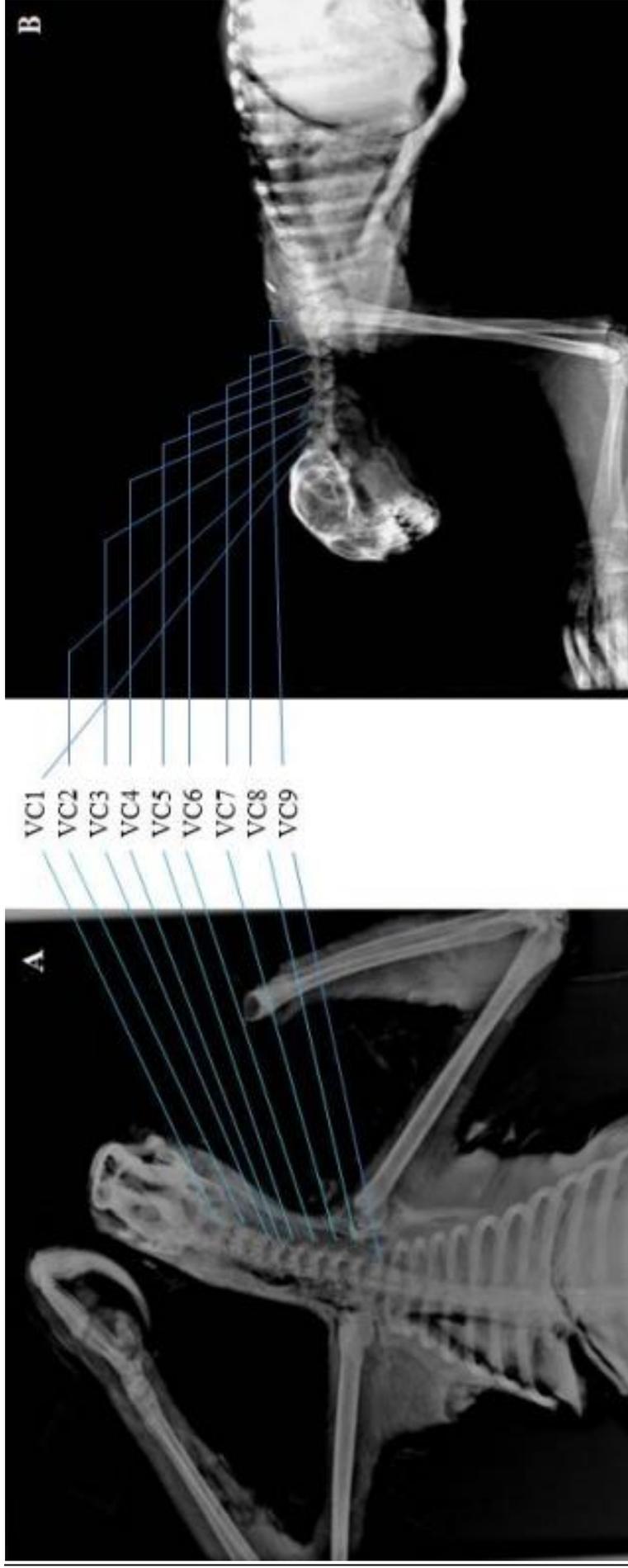


Figura 4 - Imagem radiográfica: (A) posição ventro-dorsal e (B) posição látero-lateral. VC1 – Primeira vértebra cervical, VC2 – Segunda vértebra cervical, VC3 – Terceira vértebra cervical, VC4 – Quarta vértebra cervical, VC5 – Quinta vértebra cervical, VC6 – Sexta vértebra cervical, VC7 – Sétima vértebra cervical, VC8 – Oitava vértebra cervical, VC9 – Nona vértebra cervical.

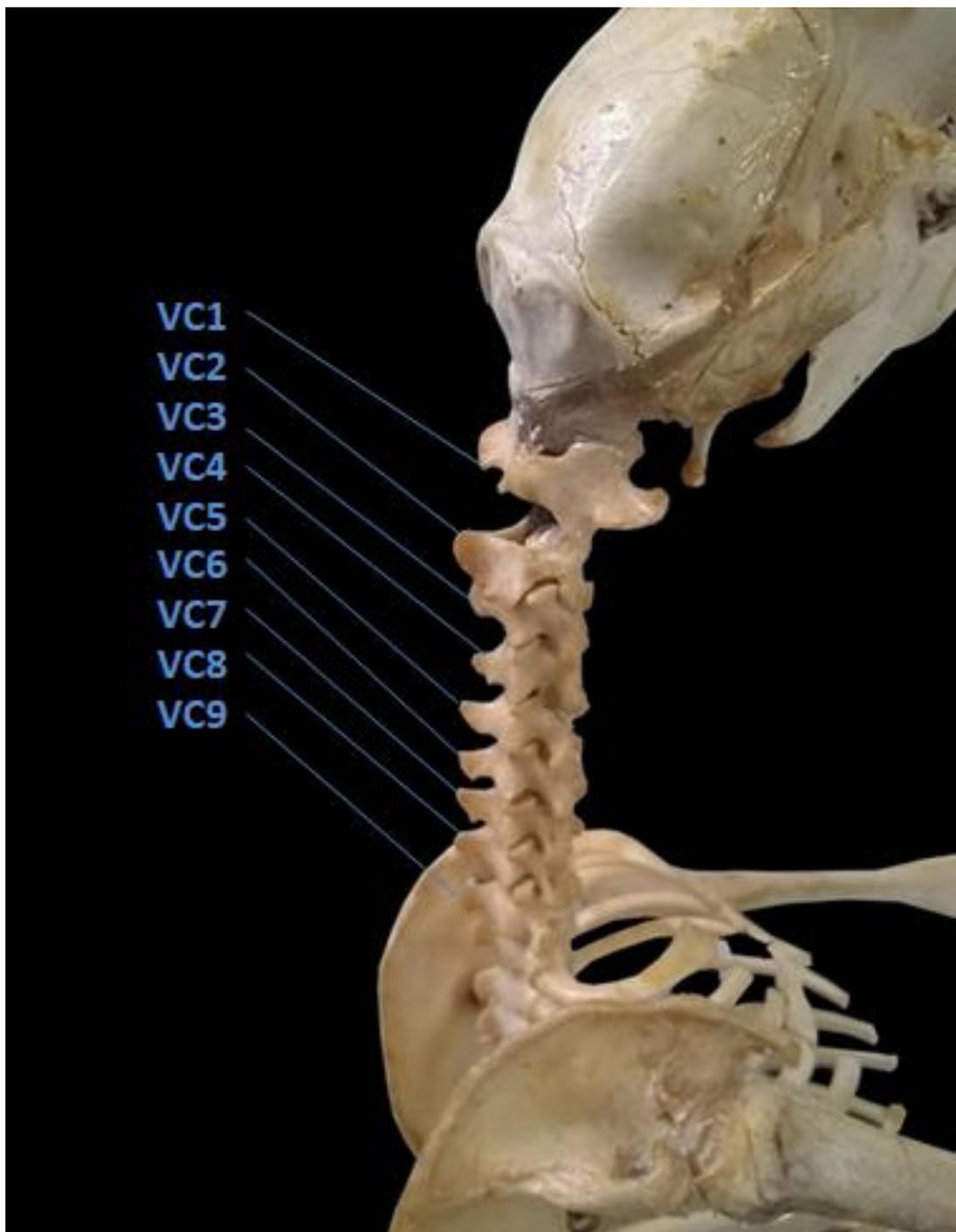


Figura 5 - Fotomacrografia do esqueleto de *Bradypus variegatus*. Laboratório de Anatomia da Universidade Estácio de Sá. VC1 – Primeira vértebra cervical, VC2 – Segunda vértebra cervical, VC3 – Terceira vértebra cervical, VC4 – Quarta vértebra cervical, VC5 – Quinta vértebra cervical, VC6 – Sexta vértebra cervical, VC7 – Sétima vértebra cervical, VC8 – Oitava vértebra cervical, VC9 – Nona vértebra cervical. Fonte: Laboratório de Anatomia Patológica da Universidade Estácio de Sá (Campus Vargem Pequena).

5.1 Origem do plexo braquial

Os plexos braquiais foram resultantes das junções entre os ramos ventrais dos três últimos nervos espinhais (C8, C9, C10) e do primeiro e do segundo torácicos (T1 e T2). Os nervos frênicos direito e esquerdo (pertencentes ao plexo cervical), mesmo não participando do plexo braquial, tiveram contribuição na origem a partir de C8 e C9. Houve variação antimérica quanto à origem em alguns indivíduos.

Após análise do total de treze nervos dissecados nos 24 plexos (n=312), observou-se que os ramos espinhais ventrais que mais contribuíram na formação dos nervos foram C8 (55,4%), seguido de C9 (54,5%), C10 (41,0%), T1 e T2 (40,4%) (Figura 6). O total de contribuições para a formação dos plexos foi similar entre os antímeros: 359 no direito e 363 no esquerdo. Notou-se que os ramos ventrais C8 e C9 tiveram maior contribuição antimérica do que C10, T1 e T2. Ainda que essa diferença tenha sido pequena. No total de 722 ramos ventrais encontrados, pôde ser visto que foram formados 312 nervos e cada um com uma média de formação de aproximadamente dois ramos (2,3 ramos/nervo).

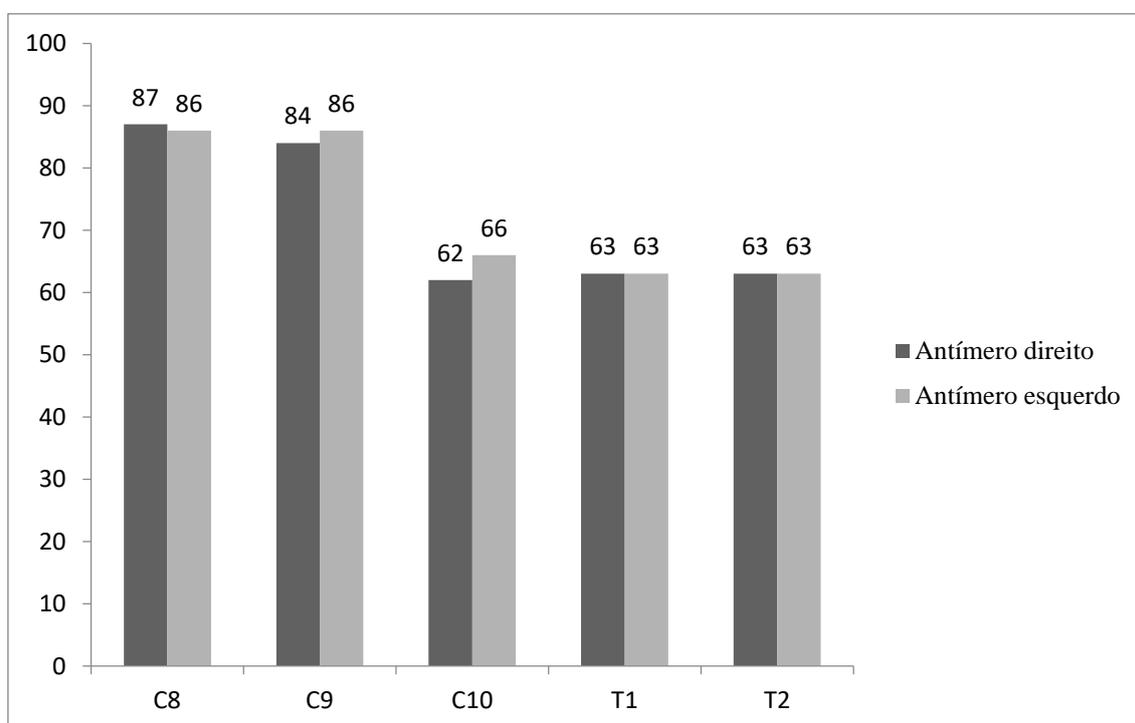


Figura 6 – Gráfico com o número de contribuições dos ramos espinhais ventrais (C8, C9, C10, T1 e T2) entre os antímeros do plexo braquial de *Bradypus variegatus*.

Os plexos braquiais direito e esquerdo derivam os nervos supraescapular, subescapular, radial, axilar, mediano, ulnar e musculocutâneo, suprindo a musculatura intrínseca (Quadros 1 e 2).

QUADRO 1: Origem e frequência dos nervos do plexo braquial direito que suprem os músculos intrínsecos do membro torácico de *Bradypus variegatus* (n=12):

Nervos	Ramos	Frequência absoluta	%
Supraescapular	C8	2	16,7
	C8, C9	10	83,3
Subescapular	C8	1	8,3
	C8,C9	6	50
	C8, C9, C10	5	41,7
Radial	C8, C9, C10, T1, T2	12	100
Axilar	C8, C9	6	50
	C8, C9, C10	6	50
Mediano	C8, C9, C10, T1, T2	12	100
Ulnar	C10, T1, T2	1	8,3
	T1, T2	11	91,7
Musculocutâneo	C8, C9, C10, T1, T2	12	100

QUADRO 2: Origem e frequência dos nervos do plexo braquial esquerdo que suprem os músculos intrínsecos do membro torácico de *Bradypus variegatus* (n=12):

Nervos	Ramos	Frequências	%
Supraescapular	C8	1	8,3
	C8, C9	11	91,7
Subescapular	C8, C9	6	50
	C8, C9, C10	5	41,7
	Ausente	1	8,3
Radial	C8, C9, C10, T1, T2	12	100
Axilar	C8, C9	4	33,3
	C8, C9, C10	8	66,7
Mediano	C8, C9	1	8,3
	C9, C10, T1, T2	1	8,3
	C8, C9, C10, T1, T2	10	83,3
Ulnar	T1, T2	12	100
Musculocutâneo	C8, C9	1	8,3
	C9, C10, T1, T2	1	8,3
	C8, C9, C10, T1, T2	10	83,3

Já os nervos peitoral cranial, peitoral caudal, torácico lateral, torácico longo, toracodorsal e tensor da fáscia do antebraço suprem a musculatura extrínseca dos espécimes (Quadros 3 e 4).

QUADRO 3: Origem e frequência dos nervos do plexo braquial direito que suprem os músculos extrínsecos do membro torácico de *Bradypus variegatus* (n=12):

Nervos	Ramos	Frequências	%
Peitoral cranial	C8, C9	4	33,3
	C8, C9, C10	7	58,4
	C10, T1, T2	1	8,3
Peitoral caudal	C10, T1, T2	4	33,3
	T1, T2	3	25
	Ausente	5	41,7
Torácico latera	C8, C9	3	25
	C8, C9, C10	5	41,7
	C10, T1, T2	2	16,7
	Ausente	2	16,7
Torácico longo	Ausente	12	100
Toracodorsal	C8, C9, C10	2	16,7
	C10	1	8,3
	C8, C9, C10, T1, T2	6	50
	Ausente	3	25
Tensor da fáscia do antebraço	T1, T2	11	91,7
	Ausente	1	8,3

QUADRO 4: Origem e frequência dos nervos do plexo braquial esquerdo que suprem os músculos extrínsecos do membro torácico de *Bradypus variegatus* (n=12):

Nervos	Ramos	Frequências	%
Peitoral cranial	C8, C9	3	25
	C8, C9, C10	8	66,7
	Ausente	1	8,3
Peitoral caudal	C10, T1, T2	3	25
	T1, T2	4	33,3
	Ausente	5	41,7
Torácico lateral	C8, C9	3	25
	C8, C9, C10	7	58,4
	C10, T1, T2	1	8,3
	Ausente	1	8,3
Torácico longo	C10	1	8,3
	Ausente	11	91,7
Toracodorsal	C10, T1, T2	4	33,3
	C8, C9, C10, T1, T2	5	41,7
	Ausente	3	25
Tensor da fáscia do antebraço	T1, T2	12	100

A formação dos ramos ventrais do plexo se mostrou de forma variável nos antímeros direito e esquerdo. Uma simetria antimérica exata de origem só pôde ser observada nos nervos supraescapulares em 3 antímeros (C8) e em 21 (C8-C9); radiais nos 24 antímeros (C8-C9-C10-T1-T2); axilares em 10 antímeros (C8-C9) e em 14 (C8-C9-C10), suprindo a musculatura intrínseca; nos nervos peitorais caudais em sete antímeros (C10-T1-T2), em sete (T1-T2) e em 10 houve ausência; torácico lateral em seis antímeros (C8-C9), em 12 (C8-C9-C10), em três (C10-T1-T2) e três antímeros houve ausência, suprindo a musculatura extrínseca. O nervo torácico longo foi identificado em apenas dois plexos esquerdos, sendo originado do ramo ventral C10 (Figura 7).

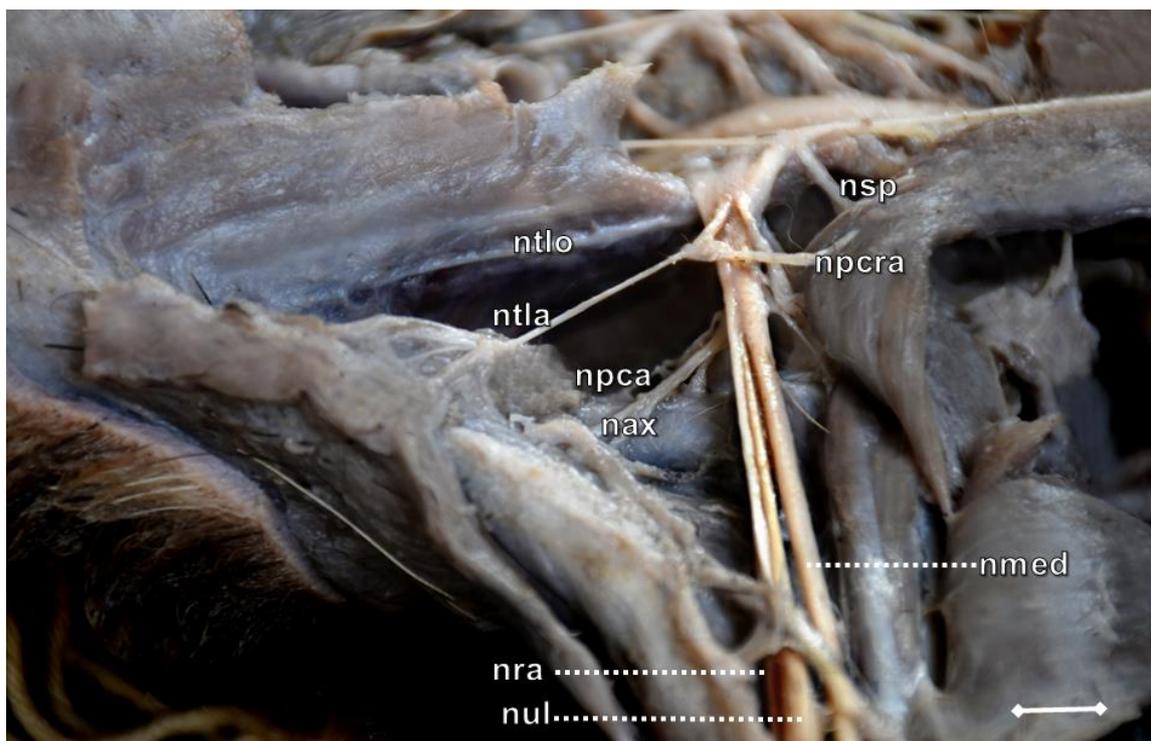


Figura 7 – Fotomacrografia da vista lateral do plexo braquial esquerdo de *Bradypus variegatus*. **ntlo** – nervo torácico longo, **ntla** – nervo torácico lateral, **nsp** – nervo supraescapular, **npcra** – nervo peitoral cranial, **npca** – nervo peitoral caudal, **nax** – nervo axilar, **nmed** – nervo mediano, **nra** – nervo radial, **nul** – nervo ulnar.

Fonte: Laboratório de Anatomia Animal do Instituto de Veterinária da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

5.2. Troncos nervosos

Em todos os animais observados no presente estudo, os ramos ventrais formaram dois troncos nervosos e dois fascículos (Figura 8): tronco cranial e tronco caudal; fascículo dorsal e fascículo ventral. Após a formação dos troncos, ocorre a união dos mesmos resultando em um tronco comum. A partir deste ponto é possível observar os fascículos dorsais e ventrais em ambos os antímeros dos espécimes (Figura 9).

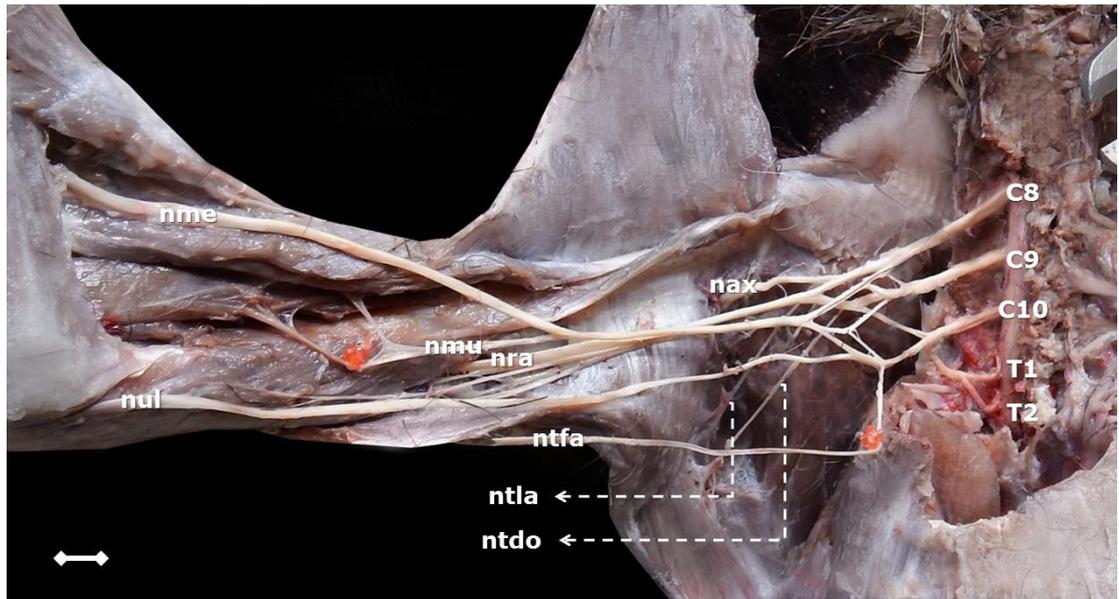


Figura 8 - Fotomacrografia da vista ventral de preguiça-de-garganta-marrom, *Bradypus variegatus* adulto, apresentando a origem dos ramos ventrais a partir da medula espinhal. **C8** – oitava raiz espinhal cervical, **C9** – nona raiz espinhal cervical, **C10** – décima raiz espinhal cervical, **T1** – primeira raiz espinhal torácica, **T2** – segunda raiz espinhal torácica.

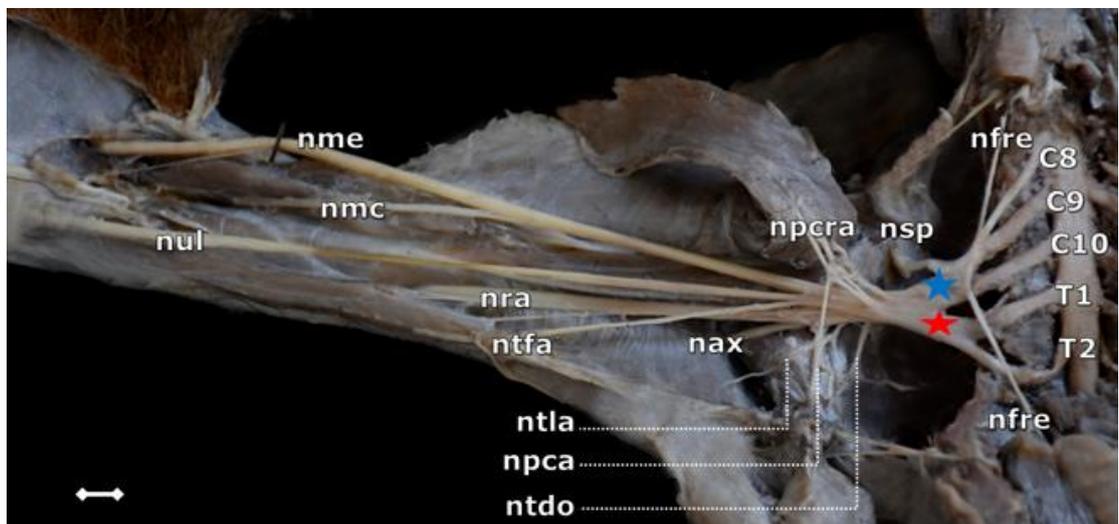


Figura 9 - Fotomacrografia da vista dorsoventral do plexo braquial direito de *Bradypus variegatus* adulto. Mostrando as vértebras cervicais (C8, C9 e C10) e as vértebras torácicas (T1 e T2). **nax** – nervo axilar; **nsp** – nervo supraescapular; **ntfa** – nervo tensor da fáscia do antebraço; **ntla** – nervo torácico lateral; **ntdo** – nervo tóracodorsal; **nra** – nervo radial; **nmu** – nervo músculo cutâneo; **nme** – nervo mediano; **nul** – nervo ulnar; **nmc** – nervo musculocutâneo; **npcra** – nervo peitoral cranial; **npca** – nervo peitoral caudal; **nfre** – nervo frênico. * – tronco cranial, * – tronco caudal.

Já o tronco cranial foi originado da união das raízes de C8 e C9. Tendo a participação da raiz espinhal cervical C10 em alguns casos. Foi observada a formação dos nervos supraescapular e subescapular. Também contribuiu para a formação dos nervos axilar, musculocutâneo, mediano, musculocutâneo, torácico longo em C10 (dois antímeros esquerdos – 16,7%) e peitoral cranial, peitoral caudal em C10 (quatro antímeros direitos e três esquerdos – 33,3% e 25%, respectivamente), torácico lateral e toracodorsal.

O tronco caudal teve sua formação através das raízes ventrais de C10, T1 e T2. O mesmo contribuiu para a origem dos nervos subescapular em C10 (cinco antímeros direitos e cinco esquerdos – 41,7%), radial, axilar em C10 (seis antímeros direitos e oito esquerdos – 50% e 66,7%, respectivamente), mediano, ulnar, musculocutâneo, peitoral cranial, peitoral caudal, torácico lateral e torácico longo em C10 (um antímero esquerdo – 8,3%), toracodorsal e tensor da fáscia do antebraço.

Os nervos axilares, toracodorsais, torácicos laterais, torácicos longos, peitorais craniais, radiais, supraescapulares e subescapulares apresentaram origem comum no fascículo dorsal. Com relação aos fascículos ventrais, os mesmos originaram os nervos musculocutâneo (considerado um nervo a parte, apesar da origem comum ao nervo mediano), mediano, peitorais caudais, ulnar e tensor da fáscia do antebraço originaram-se do fascículo ventral. O nervo ulnar percorreu o braço sem emitir ramos, seguindo para o antebraço. Os nervos musculocutâneo e mediano seguiram por todo o membro torácico fusionados formando um único nervo. Em seu terço final formou um ramo também chamado de nervo musculocutâneo (NMC), que no braço emitiu ramos para os músculos coracobraquial e bíceps. Ainda foi observado um ramo remetido para a região cranial ao forame supracondilar. O nervo mediano unido ao nervo musculocutâneo percorreu o forame com a artéria braquial e seguiu para o antebraço.

5.3. Nervos resultantes (Figura 10 e Quadro 1-4)

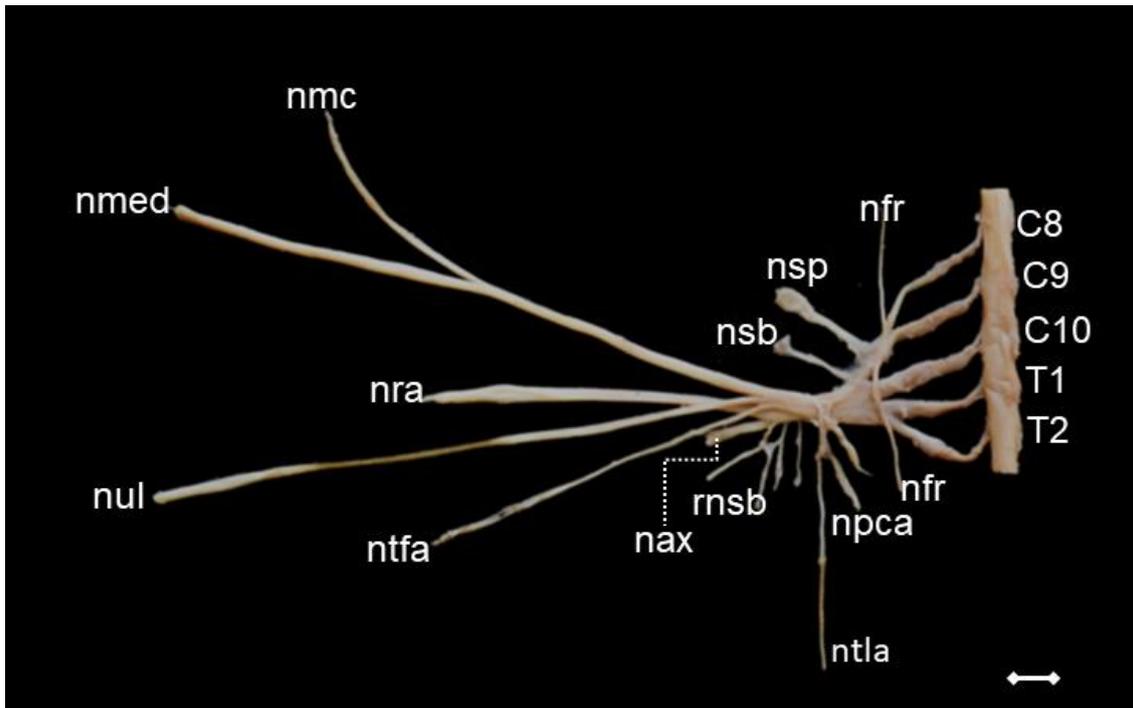


Figura 10 – Fotomacrografia dos nervos do plexo braquial direito de preguiça-de-garganta-marrom, *Bradypus variegatus*, exteriorizado das vértebras cervicais e torácicas. **nfr** – nervo frênico, **nsb** – nervo subescapular, **nsp** – nervo supraescapular, **rnsb** – ramos dos nervos subescapulares, **nax** – nervo axilar, **nmc** – nervo musculocutâneo, **nmed** – nervo mediano, **nra** – nervo radial, **nul** – nervo ulnar, **ntla** – nervo torácico lateral, **npca** – nervo peitoral caudal, **ntfa** – nervo tensor da fáscia do antebraço. Fonte: Laboratório de Anatomia Animal do Instituto de Veterinária da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

O nervo supraescapular foi oriundo dos ramos ventrais de C8 em dois antímeros direitos (16,7%) e de C8 e C9 em 10 (83,3%). Já no antímero esquerdo, derivou-se de C8 em apenas um indivíduo (8,3%) e de C8 e C9 em 11 (91,7%). Em ambos os plexos houve suprimento dos músculos supraespinhosos e infraespinhosos.

Em um plexo direito (8,3%) houve a formação do nervo subescapular em C8, em seis (50%) ocorreu em C8 e C9 e em cinco (41,7%) formou-se em C8, C9 e C10. No plexo esquerdo esta contribuição ocorre em C8 e C9 em seis indivíduos (50%), em C8, C9, e C10 em 5 (41,7%) e foi verificado um caso de ausência do nervo neste antímero. Os nervos subescapulares supriram os músculos subescapulares.

No nervo radial houve formação em C8, C9, C10, T1 e T2 em 100 % dos plexos diretos dissecados. No plexo esquerdo este arranjo também se repete. Os nervos radiais emitiram ramos para as porções do tríceps braquial chegando até o músculo ancônio.

O nervo axilar teve sua formação em C8, C9 (50%) e C8, C9, C10 (50%) em seis antímeros diretos. Já no plexo esquerdo a origem se dá em C8 e C9 em quatro (33,3%) e em C8, C9, C10 em oito (66,7%). Os músculos providos pelos nervos axilares são: redondo maior, subescapular e porção acessória do bíceps braquial.

O nervo mediano do plexo direito foi originado de C8, C9, C10, T1 e T2 em 100% dos 12 plexos. No plexo esquerdo essa origem ocorre em C8 e C9 em um (8,3%); C9, C10, T1 e T2 em um (8,3%) e C8, C9, C10, T1 e T2 em dez (83,3%). Emitiram ramos para os músculos coracobraquial, bíceps e braquial.

Em um plexo direito (8,3%) o nervo ulnar foi derivado de C10, T1 e T2, em 11 plexos (91,7%) de T1 e T2. Em 12 plexos esquerdos (100%) foi derivado de T1 e T2. Foi observada a musculatura flexora inervada pelos nervos ulnares. Os mesmos percorreram o epicôndilo medial do úmero até o início do antebraço.

Dos 12 plexos diretos 100% dos nervos musculocutâneos se originaram de C8, C9 C10, T1 e T2. No plexo esquerdo essa origem acontece em C8 e C9 em um (8,3%); C9, C10, T1 e T2 em um (8,3%) e C8, C9, C10, T1 e T2 em dez (83,3%). Estes nervos compartilham mesma origem que os medianos e supriram a musculatura: coracobraquial, bíceps e braquial.

Os nervos peitorais craniais tiveram origens em C8 e C9 em quatro antímeros diretos (33,3%) de um total de 12, em C8, C9 e C10 em 7 (58,4%) e em C10, T1 e T2 em um (8,3%). Foram formados em C8 e C9 em três plexos esquerdos (25%), em C8, C9 e C10 em oito (66,7%) e houve um caso de ausência neste antímero (8,3%). Estes nervos suprem os músculos peitorais superficiais.

Os nervos peitorais caudais, as origens ocorrem em C10, T1 e T2 em quatro plexos diretos (33,3%), em T1 e T2 em três (25%) e em cinco foi verificada a ausência (41,7%). No plexo esquerdo é formado em C10, T1 e T2 em três (25%), em T1 e T2 em quatro (33,3%) e em cinco também houve ausência de ramos. Os músculos supridos foram os peitorais profundos.

Nos nervos torácicos laterais do plexo direito houve formação em C8 e C9 em três (25%), em C8, C9 e C10 em cinco (41,7%), em C10, T1 e T2 em dois (16,7%) e dois casos de ausência neste antímero (16,7%). No plexo esquerdo teve origem em C8 e C9 em 3 (25%), em C8, C9 e C10 em sete (58,4%), em C10, T1 e T2 em um (8,3%) e

um caso de ausência (8,3%). Esses nervos supriram os músculos grande dorsal e peitoral profundo.

Não foi observada origem do nervo torácico longo no plexo braquial direito dos espécimes (100% de ausência). Os nervos torácicos longos do plexo esquerdo foram formados pela raiz C10 em apenas dois casos (16,7%). Suprem o músculo serrátil ventral do tórax percorrendo-o paralelamente.

Os nervos toracodorsais do plexo direito são derivados de C8, C9, C10 em dois (16,7%), de C10 em 1 (8,3%), de C8, C9, C10, T1 e T2 em 6 (50%) e houve um caso de ausência (8,3%). Os músculos grandes dorsais são supridos por estes nervos.

Os nervos tensores da fáscia do antebraço do plexo direito foram originados de T1 e T2 em 11 (91,7%) e houve um caso de ausência (8,3%). No antímero esquerdo foi formado em T1 e T2 nos 12 plexos braquiais dissecados (100%). Os músculos tensores do antebraço são supridos por estes nervos.

6. DISCUSSÃO

6.1. Origem do plexo braquial

No total de 24 plexos dissecados de *Bradypus variegatus*, os mesmos derivaram das conexões entre os ramos ventrais dos três últimos nervos espinhais (C8, C9, C10) e do primeiro e do segundo torácicos (T1 e T2). Esta formação se assemelha em parte aos resultados obtidos em diferentes espécies de primatas como o macaco-de-cheiro (*Saimiri sciureus*) (ARAÚJO *et al.*, 2012), gálgalo (*Galago senegalensis*) (KANAGASUNTHERAM & MAHRAN, 1960), babuíno (*Papio ursinus*) (BOOTH *et al.*, 1997), macaco barrigudo (*Lagothrix lagothricha*) (CRUZ & ADAMI, 2010), no próprio macaco rhesus (LU *et al.*, 2013) e no homem (GUDAY *et al.*, 2017; ZHANG *et al.*, 2016).

Mamíferos de outras ordens que têm o plexo formado por ao menos cinco ramos ventrais incluem monotremados (KOIZUMI & SAKAI, 1997), *Myocastor coypus* (POP *et al.*, 1997), *Bradypus variegatus* (AMORIM JUNIOR *et al.*, 2003), *Hydrochoeris hydrochaeris* (FIORETTO *et al.*, 2003), *Agouti paca* (SCAVONE *et al.*, 2008), *Tamandua tetradactyla* (CRUZ *et al.*, 2012), *Myrmecophaga tridactyla* (SOUZA *et al.*, 2014) e primatas humanos e não-humanos em geral (BOOTH *et al.*, 1997; CRUZ & ADAMI 2010; ZHANG *et al.*, 2016; GUDAY *et al.*, 2017).

Não houve a participação de C4, C5, C6 e C7 em nenhum animal dissecado. Carpenter (1978) e Moura *et al.* (2007) sugerem que as mudanças na origem do plexo se devem a variações na posição de inserção dos membros em relação ao neuro-eixo. Essa informação parece ser mais razoável, já que a origem em ramos mais craniais não é característica exclusiva de espécies mais recentes, pois a presença de C4 na formação do plexo braquial foi descrita em monotremados (KOIZUMI & SAKAI, 1997), bicho preguiça (AMORIM JÚNIOR *et al.*, 2003), capivaras (FIORETTO *et al.*, 2003) e catetos (MOURA *et al.*, 2007).

Conforme proposto por Allam *et al.* (1952), os plexos formados por apenas quatro ramos ventrais são característicos de espécies cujos membros torácicos são limitados à sustentação da massa corporal e locomoção cursorial especializada e

constitutivamente desprovidos de clavícula como, por exemplo, canídeos e ungulados (GETTY *et al.*, 1986).

Ribeiro *et al.* (2005) estudaram a formação do plexo braquial em macaco-prego (*Cebus apela*) e observaram que o plexo é constituído por fibras neurais provenientes de C4, C5, C6, C7, C8, T1 e T2, sendo que em 55,00 % dos casos participaram C5, C6, C7, C8 e T1; em 25,00 %, C5, C6, C7, C8, T1 e T2, em 5,00 %, C4, C5, C6, C7, C8, T1 e T2; em 15,00 %, C4, C5, C6, C7, C8 e T1, corroborando em parte com os resultados obtidos na presente investigação em que houve a participação de T1 e T2 em todos os plexos dissecados.

A contribuição de T2, observada em *Bradypus variegatus* no presente estudo, foi verificada em chinchila (*Chinchilla lanigera*) Çevik-Demirkan *et al.* (2007), no porco-espinho (*Hystrix cristata*) (AYDIN, 2003) e em seres humanos (GUDAY *et al.*, 2017, JONHSON *et al.*, 2010). Esse tipo de participação configura plexos do tipo “pós-fixado” (PARADA *et al.*, 1989). Na ocorrência de plexos pós-fixados em humanos, o tronco inferior (caudal) pode ser comprimido pela primeira costela e induzir alterações neurovasculares no membro torácico (GUDAY *et al.*, 2017).

O plexo braquial do bicho-preguiça-de-coleira (*Bradypus torquatus*) foi originado dos nervos espinhais C7 a C10 e T1 a T2, sendo a participação de T2 variável Cruz *et al.* (2013), diferente do observado na presente investigação na qual o plexo braquial se originou das conexões entre os ramos ventrais dos três últimos nervos espinhais (C8, C9, C10) e do primeiro e do segundo torácicos (T1 e T2) invariavelmente.

Cruz *et al.* (2012) observaram as características anatômicas do plexo braquial de tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*), e constataram que o plexo braquial foi derivado a partir do quinto, sexto, sétimo e oitavo segmentos medulares cervicais e primeiro torácico, que corresponderam aos respectivos nervos espinhais relacionados: C5 a C8 e T1 semelhante em parte ao observado na presente pesquisa.

No rato-do-banhado (*Myocastor coypus*) o plexo braquial é composto pelos ramos segmentares da medula espinhal, dos espaços intervertebrais das vértebras cervicais (C6, C7 e C8) e vértebra torácica (T1) (GUIMARÃES *et al.*, 2013).

No que se refere à contribuição dos ramos espinhais para a formação do plexo, observamos neste estudo que C8 e C9 foram os ramos que mais contribuíram para a

formação dos nervos resultantes para a musculatura intrínseca e extrínseca. Souza-Junior *et al.* (2014) e Souza-Junior *et al.* (2017) observaram em cachorro-do-mato e graxaim-do-campo (*C. Thous* e *Lycalopex gymnocercus*, respectivamente) que as raízes que mais contribuíram para a formação dos nervos foram provenientes de C7, C8, possivelmente, esta diferença deve-se ao fato de que as origens do plexo descritas em carnívoros, bem como, a posição dos membros torácicos em relação ao neuro-eixo, estão ligeiramente voltadas caudalmente quando comparadas aos descritos em outros mamíferos.

6.2. Troncos Nervosos

Em todas as preguiças da espécie *Bradypus variegatus* dissecadas na presente investigação, os ramos ventrais formaram dois troncos nervosos: tronco cranial e tronco caudal.

O tronco cranial foi originado da união das raízes de C8 e C9. Já o tronco caudal teve sua formação através das raízes ventrais de T1 e T2. Em ambos os troncos houve participação variável de C10.

A formação de troncos é comumente descrita em humanos (JOHNSON *et al.*, 2010) e em primatas não-humanos (CRUZ & ADAMI, 2010; KIKUCHI *et al.*, 2011). Mamíferos não-primatas, como monotremados (KOIZUMI & SAKAI, 1997), *Hystrix cristata* (AYDIN, 2003), *Sciurus vulgaris* (AYDIN, 2011), *Hippopotamus amphibius* (YOSHITOMI *et al.*, 2012), *Tamandua tetradactyla* (CRUZ *et al.*, 2012) e *Bradypus torquatus* (preguiça-de-coleira) (CRUZ *et al.*, 2013), também formam troncos na constituição do plexo. Entretanto, troncos não são identificados em várias outras espécies de mamíferos, sendo ausente nos domésticos (GETTY *et al.*, 1976).

Entretanto, Araújo *et al.* (2012) relataram em estudo feito com 4 espécimes de macaco-de-cheiro (*S. sciureus*), sendo dois machos e duas fêmeas, que os ramos ventrais espinhais formaram quatro troncos, o primeiro (cranial) formado pelos nervos espinhais de C4, o segundo (médio-cranial) por C5 e C6, o terceiro (médio-caudal) por C7 e C8, e o quarto (caudal) originado em T1.

Em preguiça-de-coleira (*Bradypus torquatus*), os nervos espinhais originaram os troncos cranial e caudal que se uniram e formaram um tronco comum que emitiu dois

fascículos, a partir dos quais se originaram todos os nervos do plexo braquial, com exceção dos nervos peitorais, torácico longo e escapular, que surgiram antes da formação do tronco comum (CRUZ *et al.*, 2013) corroborando em parte com os resultados obtidos no presente estudo.

Aydin (2003) relata que no plexo braquial de porco-espinho (*Hystrix cristata*) o ramo cranial do ramo ventral de C5 e o ramo ventral de C6 formaram o tronco cranial e o ramo cranial de T2 e ramos ventrais de C7, C8 e T1 formou o tronco caudal, que é o maior.

Assim como nas pesquisas de outros autores, Cruz *et al.* (2012), verificaram no plexo braquial de tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*) que os nervos espinhais originaram três troncos: cranial, médio e caudal. Neste caso, C5 e C6; C7; C8 e T1, respectivamente.

A origem do plexo braquial do rato-do-banhado (*Myocastor coypus*) é composta pelos ramos segmentares da medula espinhal, dos espaços intervertebrais das vértebras cervicais (C6, C7 e C8) e vértebra torácica (T1), originando três troncos principais (GUIMARÃES *et al.*, 2013).

O primeiro tronco originário de C6 é composto pelos nervos supra-escapular; subescapular ramo cranial e peitoral. Foram identificados como originários de C7 do segundo tronco os nervos: axilar; radial e ramo subescapular caudal. Os nervos constituintes de C7 a T1 que originam o terceiro tronco são: toracodorsal; musculocutâneo; mediano e ulnar.

O plexo de preguiça-de-coleira (*B. torquatus*) consistiu principalmente de dois troncos e dois fascículos que derivaram os nervos, igualmente ao observado em preguiça de três dedos (*Bradypus tridactylus*) (BIELIK, 1934). Cruz & Adami (2012), ao descreverem a origem do plexo braquial em tamanduá-mirim, espécie da Superordem *Xenarthra*, na qual também se encontra o bicho-preguiça-de-coleira, descreveram a origem do plexo braquial a partir de três troncos, diferente dos dois troncos observados em preguiça-de-garganta-marrom e também em porco-espinho (AYDIN, 2004).

6.3. Nervos resultantes

O nervo supraescapular foi derivado em sua maioria dos dois primeiros ramos que formam o plexo braquial (C8 e C9) em 87,5% das análises em *Bradypus variegatus*.

Com menor frequência, este nervo, foi originado exclusivamente por C8 (12,5 %). Estes achados do presente estudo se assemelham em parte aos descritos para o *Tamandua tetradactyla* (CRUZ *et al.*, 2012), *Cerdocyon thous* (SOUZA-JUNIOR *et al.*, 2014), *Priodontes maximus* (FERNANDES *et al.*, 2015), *Macaca mulata* (SANTOS-SOUSA, 2016) e *Lycalopex gymnocercus* (SOUZA-JUNIOR *et al.* 2017) que embora tenham uma origem mais cranial, também foram originados pelos dois primeiros ramos espinhais cervicais que compõem o plexo braquial.

Para Cruz *et al.* (2013) em um estudo com oito espécimes de bicho-preguiça-de-coleira (*Bradypus torquatus*) o nervo supraescapular em sua maioria também foi originado pelos dois primeiros ramos do plexo braquial. Entretanto, estes autores relatam que a formação do plexo braquial de *B. torquatus* tem a sua origem em C7. Portanto, para estes autores, o nervo supraescapular foi originado em sua maioria por C7 e C8 e supriu os músculos supraespinhoso, infraespinhoso e deltoide, assemelhando-se em partes os achados do presente estudo. Entretanto, a inervação do músculo deltoide, não foi observada em nossas análises.

O nervo subescapular em *Bradypus variegatus* foi formado pelos ramos C8 e C9 em 50% das análises, embora C10 também tenha contribuído para a sua formação. Assim como descrito por Cruz *et al.* (2013) para *B. torquatus*, os nervos subescapulares foram em números variados de 3 a 4 ramos, que supriram exclusivamente o músculo subescapular. Variações nos números de nervos subescapulares são comumente relatadas e principalmente em primatas como em *Gorilla sp.*, *Pan troglodytes* e *Pongo sp.* (HEPBURN, 1891), *C. apella* (RIBEIRO, 2005) e *M. mulatta* (SANTOS-SOUSA *et al.*, 2016).

A formação do nervo radial deu-se pela contribuição de todos os ramos do plexo braquial em 100% dos espécimes no presente estudo. Estes achados corroboram com os descritos por Booth (1997) para babuínos (*P. ursinus*). O nervo radial emitiu ramos ainda na face medial para as porções do tríceps braquial, seguidamente contornou a diáfise umeral surgindo na face lateral após emitir ramos para o músculo ancôneo continuando distalmente para os músculos do antebraço e mão.

Resultados semelhantes foram observados por Cruz & Adami (2010) em estudo com macaco-barrigudo (*Lagothrix lagotricha*), entretanto os autores não encontraram inervação para o músculo ancôneo. O território de inervação descrito na presente investigação se assemelha ao descrito por Araújo *et al.* (2012) em macaco-de-cheiro (*S.*

sciureus, Cruz *et al.* (2013) em *B. torquatus* e por Santos-Sousa *et al.* (2016) em *Macaca mulatta*.

O nervo axilar foi originado na maioria das vezes pelas contribuições dos ramos C8, C9 e C10, semelhante ao descrito por Hepburn (1891) em chimpanzé, gorila e orangotango, no qual, o autor reporta a formação deste nervo pelas contribuições dos três primeiros ramos formadores do plexo braquial. Em seu trajeto o nervo axilar inervou os mm. redondo maior, redondo menor e deltoide. Tais resultados também foram descritos em macaco barrigudo (CRUZ & ADAMI, 2010), macaco-de-cheiro (ARAÚJO *et al.* 2012) e macaco Rhesus ou reso (SANTOS-SOUSA, 2016). Todavia, Cruz *et al.* (2013) em estudo com preguiça-de-coleira (*B. torquatus*) não observaram inervação para o m. redondo menor, além disso, encontraram um ramo para porção acessória do bíceps braquial, diferindo em parte dos achados do presente estudo.

O nervo mediano formou-se a partir das raízes ventrais de C8 a T2 em 91,6% dos plexos e apenas em um antímero foi verificada a participação exclusiva de C8 e C9.

De acordo com Santos-Sousa *et al.* (2016), existe um consenso entre autores de que o nervo mediano possui ampla contribuição dos diferentes ramos espinhais como verificado em nossas análises. Além disso, uma particularidade encontrada no presente estudo é a formação do n. musculocutâneo a partir do nervo mediano, no qual, formaram um tronco único em quase todo o seu trajeto, o nervo mediano musculocutâneo, corroborando com os achados descritos por Atoji *et al.* (1987) para antílopes japoneses, Fioretto *et al.* (2003) para capivaras e Cruz *et al.* (2013) para preguiça-de-coleira.

A formação de um tronco único entre os nervos do plexo braquial já foi relatada em outros estudos, especialmente entre os nervos mediano e ulnar para carnívoros domésticos (GETTY, 1986), *Arctocephalus australis* (SOUZA *et al.*, 2010) e *C. thous* (SOUZA JUNIOR *et al.*, 2014) e, recentemente no graxaim-do campo (*Lycalopex gymnocercus*) (SOUZA JUNIOR *et al.*, 2017).

O nervo ulnar em 95,8% foi oriundo dos ramos T1 e T2 e seguiu medialmente sem emitir ramos para musculatura do braço, na epífise distal do úmero, contornou o epicôndilo medial e direcionou-se para o antebraço inervando os músculos flexores do carpo, corroborando com os descritos para preguiça-de-coleira (*B. torquatus*) e para mamíferos em geral (CRUZ *et al.*, 2013).

O nervo musculocutâneo em preguiça-de-garganta-marrom (*B. variegatus*) possui a mesma origem que o nervo mediano. Estes são originados a partir de um tronco comum, denominado nervo mediano musculocutâneo (ATOJI *et al.*, 1987, FIORETTO *et al.*, 2003, CRUZ *et al.*, 2013). Supriu os músculos coracobraquial, braquial e bíceps braquial semelhante às descrições obtidas por Cruz *et al.* (2013) em preguiça-de-coleira (*B. torquatus*).

Os nervos peitorais craniais foram formados invariavelmente pelos ramos C8 e C9, com contribuições variadas de C10. Esta origem mais cranial assemelha-se em parte com os achados descritos por Santos-Sousa *et al.* (2016) para *M. mulatta* e diferem dos descritos por Cruz *et al.* (2013) em estudos com oito espécimes de mesmo gênero (*Bradypus*). Contudo, vale ressaltar que estes autores não distinguiram os nn. Peitorais craniais e caudais, agrupando-os em uma mesma nomenclatura (NnP-nervos peitorais). Nada obstante, ainda para estes autores, a origem descrita destes nervos foi oriunda do tronco caudal.

Pesquisas envolvendo a anatomia do plexo braquial e conseqüentemente a descrição dos nervos peitorais não apresentam uma terminologia homogênea. De acordo com El-Assy (1966) em um estudo com *Lemur*, descreveu nervo torácico anterior. Ribeiro *et al.* (2005) em estudo com *C. apella* e Cruz & Adami (2010) em *L. Lagotricha* descreveram nervo peitoral menor e maior. É importante ressaltar que os nervos peitorais craniais são aqueles que suprem o músculo peitoral superficial e, por conseguinte, os nervos peitorais caudais aqueles que suprem o músculo peitoral profundo (ICVGAN, 2017).

Os nervos peitorais caudais no presente estudo foram formados em sua totalidade pelos ramos de T1 e T2 com contribuições variadas de C10. Estes achados se assemelham aos descrito em *B. torquatus* por Cruz *et al.* (2013) e em *M. mulatta* (SANTOS-SOUSA *et al.*, 2016).

Com sua origem partindo dos nervos peitorais (craniais e caudais, variavelmente), o nervo torácico lateral foi oriundo na maioria das vezes pelas contribuições de C8, C9 e C10 que naturalmente contribuem para a formação dos nervos peitorais. O nervo torácico lateral innervou parte do músculo peitoral profundo e principalmente a musculatura cutânea do tronco. Estes achados assemelham-se ao descritos para o cão doméstico (EVANS & DE LAHUNTA, 2013), em *A. australis* (SOUZA *et al.*, 2010), em *C. thous* (SOUZA-JÚNIOR *et al.*, 2014) e em *Lycalopex*

gymnocercus (SOUZA-JÚNIOR *et al.*, 2017). Entretanto, em estudo realizado por Cruz *et al.* (2013) em espécimes do mesmo gênero, este nervo não foi reportado.

O nervo torácico longo foi registrado em apenas um antímero de dois espécimes. Sua ausência informada nos resultados pode ter sido fomentada devido ao pequeno diâmetro do nervo e limitações da fixação. Nestes registros, teve sua origem em (C10) e inervando o músculo serrátil ventral, assemelhando-se em parte aos resultados descritos por Cruz *et al.* (2013) em *B. torquatus*, já que a origem relatada se restringe a contribuição de C9. A inervação do músculo serrátil ventral caracterizada na presente investigação, está de acordo com os registros para mamíferos de diferentes ordens.

O nervo toracodorsal, em sua maioria, foi originado pelas contribuições de todos os ramos que compõem o plexo braquial de *B. variegatus* inervando o músculo grande dorsal. Estes resultados estão de acordo com os descritos por Booth (1997) em estudo realizado com babuíno (*P. ursinus*), pois, embora a origem do plexo seja mais cranial nos primatas, também ocorreu a participação de todos os ramos formadores do plexo. Em preguiça-de-coleira (*B. torquatus*) (CRUZ *et al.*, 2013), observaram também a emissão de ramos para o músculo redondo maior em dois animais.

7. CONCLUSÃO

Houve simetria antimérica em relação à origem do plexo, contrapondo-se aos nervos resultantes em todos os animais do presente estudo.

Os plexos braquiais de *Bradypus variegatus* são formados pelas contribuições dos ramos espinhais ventrais dos três últimos nervos espinhais (C8, C9, C10) e do primeiro e do segundo torácicos (T1 e T2).

Os ramos de C8 e C9 foram os que mais contribuíram para a formação dos nervos do plexo braquial. Foi possível observar casos de ausências de alguns ramos de quase todos os nervos que se distribuem na musculatura extrínseca em ambos os antímeros.

Em preguiça-de-garganta-marrom (*B. variegatus*), o nervo musculocutâneo apresentou origem comum ao nervo mediano. São formados por um tronco comum chamado nervo mediano musculocutâneo.

Devido à origem do plexo braquial em *B. variegatus* e participação de T2 (segundo nervo espinal torácico) em sua formação, o mesmo pode ser caracterizado como pós-fixado.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, J. M. Species Summaries and Species Discussions. In: FONSECA, G.; AGUIAR, J. RYLANDS, A.; PAGLIA, A.; CHIARELLO, A.; SECHREST, W. (Orgs.). The 2004 Edentate Species Assessment Workshop. **Edentata**. Washington: n. 6, p. 3-26, 2004.

AGUIAR, J.M. & FONSECA, G.A.B. Conservation status of the Xenarthra. *In*: Vizcaíno, S. F. Loughry, W. J. (Eds.) The Biology of Xenarthra. **University Press of Florida**. 1-7 p. 2008.

ALLAM, M.W.; LEE, D.G.; NULSEN, F.E. & FORTUNE, E.A. The anatomy of the braquial plexus of the dog. **The Anatomical Record** 114(2):173-179. 1952.

ANDERSON, R. P. & HANDLEY, C. O. Jr. A new species of three-toed sloth (*Mammalia: Xenarthra*) from Panama, with a review of the genus *Bradypus*. **Proceedings of the Biological Society of Washington**. Washington: v. 114, n. 1, p. 1-33, 2001.

AMORIM JÚNIOR, A.A; AMORIM, M.J.A.A.L.; SILVA, D.R.; PIMENTEL, D.S.; ARAÚJO, F.P.; ALVIM, M.M.S. Origem do plexo braquial no bicho preguiça (*Bradypus variegatus* Shinz, 1825). **International Journal of Morphology**, v.21, n.1, p.45, 2003.

ARAÚJO E.B., LIMA A.R., PINHEIRO L.L., MUNIZ J.A.P.C., IMBELONI A. & BRANCO E. Origem e distribuição do plexo braquial de *Saimiri sciureus*. **Pesquisa Veterinária Brasileira** 32(12):1351-1354. 2012.

ATOJI Y., YOSHITAKA S. & SUGIMURA M. Brachial and Lumbosacral plexuses and brain of the Japanese serow, p.257-268. In: Soma H. (Ed.), **The Biology and Management of Capricornis and Related Mountain Antelopes**. Springer, Netherlands. 398p. 1987.

AYDIN, A. Brachial plexus of the porcupine (*Hystrix cristata*). **Vet. Med.** – Czech, 48, 2003 (10): 301–304. 2003.

AYDIN, A. The spinal nerves that constitute the brachial plexus in the red squirrel (*Sciurus vulgaris*). **Veterinarni Medicina** 56(8):405-408. 2011.

AYDIN A. & KARAN M. The spinal nerves forming the brachial plexus in mole-rats (*Spalax leucodon*) **Veterinarni Medicina** 57(8):430-433. 2012.

BALLESTEROS, J.; REYES, K. & RACERO, J. Estructura poblacional y etología de *Bradypus variegatus* en fragmento de bosque seco tropical, Córdoba – Colombia. **Revista MVZ Córdoba**. Córdoba: v. 14, n. 3, p. 1812-1819, 2009.

BERGALLO, H. G., C. F. D. ROCHA, M. A. S. ALVES, AND M. VAN SLUYS. A fauna ameaçada de extinção do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: Editora da UERJ. 168 p. 2000.

BEZERRA, B. M.; SOUTO, A. da S.; HALSEY, L. G. & SCHIEL, N. Observation of brown-throated three-toed sloths: mating behavior and the simultaneous nurturing of two young. **Journal of Ethology**. Tokyo: v. 26, n. 1, p. 175-178, 2008.

BIELEK P. Constituição do Plexus Brachialis no *Bradypus tridactylus*. **Ver.Biol.Hyg.** v.5,n.2, 1934.

BOOTH, K. K. The brachial plexus in the vervet monkey. (*Cercopithecus pygerythrus*), **J. Med. Primate**, v. 20, n.1, p. 23-28, 1991.

BOOTH K.K., AMORIM M.J.A.A.L., SILVA D.R., PIMENTEL D.S., ARAÚJO F.P. & ALVIM M.M.S. The brachial plexus in the Chacma baboon (*Papio ursinus*). **J. Med. Primat.** 26:196-203. 1997.

CARPENTER, M.B. **Neuroanatomia Humana**. 7ª ed. Interamericana, Rio de Janeiro. 770p. 1978.

CEVIK-DEMIRKAN, A; OZDEMIR, V; TURKMENOGLU, I *et al.* Anatomy of the hind limb skeleton of the chinchilla (*Chinchilla lanigera*). **Acta Veterinaria Brno**;76:501-507. 2007.

CHIARELLO, A. G.; CHIVERS, D. J.; BASSI, C.; MACIEL, M. A. F.; MOREIRA, L. S. & BAZZALO. M. A translocation experiment for the conservation of maned sloths, *Bradypus torquatus* (*Xenarthra, Bradypodidae*). **Biological Conservation**. Oxford: v. 118, p. 421-430, 2004.

CHIARELLO, A. G. SLOTH ECOLOGY. AN OVERVIEW OF FIEL STUDIES. IN: VIZCAÍNO, S. F.; LOUGHRY, W. J. (eds). The Biology of the *Xenarthra*. **The University of Florida Press**. 269-280 p. 2008.

CRUZ G.A.M. & ADAMI M. Anatomia do plexo braquial de macaco-barrigudo (*Lagothrix lagothricha*). **Pesq. Vet. Bras.** 30:881-886. 2010.

CRUZ G.A.M. & ADAMI M. Anatomia do plexo braquial de macaco-barrigudo (*Lagothrix lagothricha*). **Pesq. Vet. Bras.** 30:881-886. 2010.

CRUZ G.A.M., ADAMI M., ALMEIDA A.E.F.S., SILVA E.A.A.C., FARIA M.M.M.D., PINTO M.G.F. & SILVA R.D.G. Características anatômicas do plexo braquial de tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla* Linnaeus, 1758) **Revta Bras. Saúde Prod. Anim.** 13:712-719. 2012.

CRUZ, G. Ariane de Melo *et al.* Características anatômicas do plexo braquial de tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla* Linnaeus, 1758). **Rev. bras. saúde prod. anim.** [online]. 2012, vol.13, n.3, pp.712-719. ISSN 1519-9940. <http://dx.doi.org/10.1590/S1519-99402012000300011>.

CRUZ, G. A. M.; ADAMI, M. & OLIVEIRA, V. L. Características anatômicas do plexo braquial de bicho-preguiça-de-coleira (*Bradypus torquatus* Illiger, 1811). **Biotemas**, 26 (3): 195-201. 2013.

DANGELO, J. G. & FATTINI, C. A. **Anatomia humana básica**. Rio de Janeiro: Atheneu, 1997.

DELSUC, F., CATZEFLIS, F. M., STANHOPE, M. J. & DOUZERY, E. J. The evolution of armadillos, anteaters and sloths depicted by nuclear and mitochondrial phylogenies: implications for the status of the enigmatic fossil Eurotamandua. **Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences**. vol. 268, 1476. 1605–1615 p. 2001.

DELSUC, F. & DOUZERY, E. J. P. Recent advances and future prospects in xenarthran molecular phylogenetics. *In: Vizcaíno, S. F. Loughry, W. J. (Eds.) The Biology of Xenarthra. University Press of Florida*, 1-7 p. 2008.

DICKMAN, C. R. Anteaters. *In: MACDONALD, D. (Ed.). The Encyclopedia of Mammals*. New York: **Facts on File**, p. 772-775. 1984.

EISENBERG, J. F.; REDFORD, K. H. *Mammals of the Neotropics: The Central Neotropics. Ecuador, Peru, Bolivia, Brazil*. v. 3. Chicago: **The University of Chicago Press**, 1999, 610 p.

EMMONS, L. H. Neotropical Rainforest Mammals: A Field Guide. **The University of Chicago Press**. Chicago and London. 281 p. 1990.

EL-ASSY, Y. S. Beiträge zur Morphologie des peripheren Nerven systems der Primaten. **Gegenbaurs Morphologisches Jahrbuch**, v. 108, p. 476-567, 1966.

FAZAN, V. P. S.; AMADEU, A. D. S.; CALEFFI, A. L.; RODRIGUES FILHO, O. A. Brachial plexus variations in its formation and main branches. **Acta Cirúrgica Brasileira**, v. 18, supl. 5, p. 14-18, 2003.

FERNANDES, M. ; DOMINGOS, S. ; SOUZA, M. B. ; MEDEIROS, L. & CARVALHO, Y K. Descrição anatômica do plexo braquial de tatu-canastra (*Priodontes maximus?* Kerr, 1792) - ESTUDO DE CASO. **Enciclopédia Biosfera**, v.11 n.22. 2015.

FIORETTO, E. T.; SOUZA CASTRO, M. F.; GUIDI, W. L.; MAINARDI, R.; SOUZA, R. R. & RIBEIRO, A. A. C. M. Gross anatomy organization of the capybara's

(*Hydrochaeris hydrochaeris*) braquial plexus. **Anat. Histol. Embryol.** 32, 169–174, 2003.

FONSECA, G. A. B. da; HERRMANN, G.; LEITE, Y. L. R.; MITTERMEIER, R. A.; RYLANDS, A. B. & PATTON, J. L. *Lista anotada dos mamíferos do Brasil. Occasional Papers in Conservation Biology.* n. 4. Belo Horizonte: Conservation International/Fundação Biodiversitas, 38 p. 1996.

GAMBA, C. O.; CASTRO, T. F.; RICKES, E. M. & PEREIRA, M. A. M. Sistematização dos territórios nervosos do plexo braquial em chinchila (*Chinchilla lanigera*). **Braz.J. Vet. Res. Anim. Sci.** São Paulo, v. 44, n. 4, p. 283-289. 2007.

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

GAUDIN, T.J. & MCDONALD, H. G. Morphology-based investigations of the phylogenetic relationships among extant and fossil xenarthrans. *In*: Vizcaíno, S. F. Loughry, W. J. (Ed.) **The Biology of Xenarthra. University Press of Florida.** 24–36 p. 2008.

GETTY, R.; SISSON, S.; GROSSMAN, J. D. **Sisson/Grossman anatomia dos animais domésticos.** 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2 v. 1986.

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

GUDAY, E; BEKELE, A & MUCHE, A. Anatomical study of prefixed versus postfixed brachial plexuses in adult human cadaver. **ANZ J Surg.** May;87(5):399-403. doi: 10.1111/ans.13534. 2017.

GUIMARÃES, R. T.; BIRCK, A. J.; FILADELPHO, A. L.; GUIMARÃES, G. C. & BARCELOS, R. P. 2013. Origem E Distribuição Do Plexo Braquial No Nutria (*Myocastor coypus*). **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária,** Garça, n. 20, 2013.

HEPBURN, D. The comparative anatomy of the muscles and nerves of the superior and inferior extremities of the anthropoid apes Part I. **Journal of Anatomy and Physiology**, p. 149-185, 1891.

INTERNATIONAL COMMITTEE ON VETERINARY GROSS ANATOMICAL NOMENCLATURE. **Nomina Anatomica veterinaria**. 6ed. New York, 2017.

IUCN. INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE AND NATURAL RESOURCES. *Red List of Threatened Species*. 2010. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org/>> Acesso em: 29 abr. 2017.

JOHNSON, E.O.; VEKRIS, M.; DEMESTICHA, T.; SOUCACOS, P.N. Neuroanatomy of the brachial plexus: normal and variant anatomy of its formation. **Surgical and radiologic Anatomy**. n. 32, 2010. p. 291–297.

KANAGASUNTHERAM, R. & MAHRAN, Z. Y. Observations on the nervous system of the lesser bush baby (*Galago senegalensis senegalensis*). **Journal of Anatomy**, v. 94, n. 4, p. 512-527, 1960.

KERR, A. T. The brachial plexus of nerves in man, the variations in its formation and branches. **American Journal of Anatomy**, v. 23, p. 285-395, 1918.

KIKUSHI Y., OISHI M. & SHIMIZU D. Morphology of brachial plexus and axillary artery in bonobo (*Pan paniscus*). **Anat. Hist. Embryol.** 40: 68-72. 2011.

KOIZUMI M. & SAKAI T. On the morphology of the brachial plexus of the platypus (*Ornithorhynchus anatinus*) and the echidna (*Tachyglossus aculeatus*). **J. Anat.**, London, 190:447-455. 1997.

LARA-RUIZ, P. Tamanho corporal, dimorfismo sexual e diversidade genética da preguiça-de-coleira, *Bradypus torquatus Illiger, 1811 (Xenarthra: Bradypodidae)*. 110 p. **Dissertação** (Mestrado em Zoologia de Vertebrados). Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2004.

LARA-RUIZ, P. & SRBEK-ARAÚJO, A. C. Comportamento potencialmente reprodutivo da preguiça-comum, *Bradypus variegatus (Xenarthra, Bradypodidae)*: Observações de campo. **Edentata**. Washington: n. 7, p. 44-46, 2006.

LU Q, GU L, JIANG L, QIN B, FU G, LI X, YANG J, HUANG X, YANG Y, ZHU Q, LIU X. & ZHU J. The upper brachial plexus defect model in rhesus monkeys: a cadaveric feasibility study. **Neuroreport**, v. 24, p. 884–888, 2013.

MARTINI, F.H., TIMMONS, M.J. & TALLITSCH, R.B. **Anatomia Humana**. 6a. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

MENESES, M. S. **Neuroanatomia aplicada**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1999. 360 p.

MCDONALD, H. G. & DE IULIIS, G. FOSSIL HISTORY OF SLOTHS. IN: VIZCAÍNO, S. F. LOUGHRY, W. J. (Ed.) *The Biology of Xenarthra*. **University Press of Florida**. 2008. 39-55 p.

MCKENNA, M. C. & BELL, S. K. **Classification of mammals above the species level**. New York: **Columbia University Press**. 631 p. 1997.

MCNAB, B. K. Energetics, population biology, and distribution of Xenarthrans, living and extinct. In: MONTGOMERY, G. G. (Ed.). *The Evolution and Ecology of Armadillos, Sloths, and Vermilinguas*. Washington and London: **Smithsonian Institution Press**, 1985, p. 219-232.

MENESES, M. S. **Neuroanatomia aplicada**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 360p. 1999.

MMA. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. *Lista da Nacional das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção*. 2003. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/ameacadas>> Acesso em: 29 abr. 2017.

MONTGOMERY, G. G. *Bradypus variegatus* (Perezoso de três dedos, three-toed sloth). In: JANZEN, D. H. (Ed.). *Costa Rican Natural History*. Chicago: University Chicago Press, p. 453-456. 1983a.

MOORE, K. L.; DALLEY, A. F. **Anatomia orientada para a clínica**. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1023 p. 2001.

MORAES-BARROS, N., CHIARELLO, A. & PLESE, T. 2014. *Bradypus variegatus*. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2015.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on **10 August 2016**.

MOURA C.E.B., ALBUQUERQUE J.F.G., MAGALHÃES M.S., SILVA N.B., OLIVEIRA M.F. & PAPA P.C. Análise comparativa da origem do plexo braquial de catetos (*Tayassu tajacu*). **Pesq. Vet. Bras.** 27(9):357-362. 2007.

NOWAK, R. J. Walker's Mammals of the World. **The John's Hopkins University Press.** 5 ed. v 1. 599 p. 1991.

NOWAK, R. M.. Walker's Mammals of the World Volume I. – pp.i-ii+1-836+1v-1xx. Baltimore and London. (Johns Hopkins University Press). 1999.

PATERSON A. M. The Limb Plexuses of Mammals. **J. Anat. Physiol.** 1887.21:611-634.

PARADA H., PINEDA U.H., LAGUNAS E.M. & VIDAL H.A. Variaciones anatómicas de las ramas raquídeas que constituyen los troncos de origen del plexo braquial. **Anal. Anat. Normal** 7:32-36. 1989.

PAULA COUTO, C. Tratado de Paleomastozoologia. **Academia Brasileira de Ciências,** Rio de Janeiro. 590 p. 1979.

PRASADA RAO, P. V. V.; CHAUDHARY, S. C. Communication of the musculocutaneous nerve with median nerve. **The East African Medical Journal,** v. 77, n. 9, p. 498-503, 2000.

QUEIROZ, H. L. Preguiças e Guaribas, os Mamíferos Folívoros Arborícolas do Mamirauá. **CNPq e Sociedade Civil Mamirauá.** Brasília. 1995.

RIBEIRO A. R., PRADA I. L. S., SILVA Z., BARROS R. A. C. & SILVA D. C. O. Origem do plexo braquial do macaco *Cebus apella*. **Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.** 42(2):143-149. 2005.

SAEED, M.; RUFAL, A. A. Median and musculocutaneous nerves: variant formation and distribution. **Clinical Anatomy,** v. 16, p. 453-457, 2003.

SANTANA, J. J.; ALBUQUERQUE, J. F. G.; MOURA, C. E. B.; COSTA, W. P.; OLIVEIRA, M. F.; BARRETO JUNIOR, R. A. & MIGLINO, M. A. Origem do plexo braquial de mocós (*Kerodon rupestris* wied, 1820). **Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.**40:391-396. 2003.

SCAVONE A.R.F., MACHADO M.R.F., GUIMARÃES G.C., OLIVEIRA F.S. & GERBASI S.H.B. Análise da origem e distribuição dos nervos periféricos do plexo braquial da paca (*Agouti paca* Linnaeus, 1766). **Ciênc. Anim. Bras.** 9:1046-1055. 2008.

SILVEIRA, E. K. P. da. Notas sobre a história natural do tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla chiriquensis* J. A. Allen 1904, *Myrmecophagidae*), com referências à fauna do Istmo do Panamá. **Vellozia**. Rio de Janeiro: n. 6, p. 9-31, 1968.

SOUZA D.A.S., CASTRO T.F., FRANCESCHI R.C., SILVA FILHO R.P. & PEREIRA M.A.M. Formação do plexo braquial e sistematização dos territórios nervosos em membros torácicos de lobos marinhos *Arctocephalus australis*. **Braz. J. Vet. Res. Anim. Sc.** 47:168-174. 2010.

SOUZA JUNIOR, P.; CARVALHO, N. C.; MATTOS, K. & SANTOS, A. L.Q. Origens e ramificações do plexo braquial no cachorro-do-mato *Cerdocyon thous* (Linnaeus, 1766) **Pesq. Vet. Bras.** vol.34 n^o.10 Rio de Janeiro Oct. 2014.

SOUZA JUNIOR P, DA CRUZ DE CARVALHO N, DE MATTOS K, ABIDU FIGUEIREDO M, LUIZ QUAGLIATTO SANTOS, A Brachial Plexus in the Pampas Fox (*Lycalopex gymnocercus*): a Descriptive and Comparative Analysis. **Anat Rec** (Hoboken). 2017 Mar;300(3):537-548. doi: 10.1002/ar.23509. Epub 2016 Nov 10.

SUPERINA, M. & AGUIAR, J. M. A Reference List of Common Names for the Edentates. **Edentata**. Washington: n. 7, p. 33- 44, 2006.

SPENCE, A. P. **Anatomia humana básica**. 2. ed. São Paulo: Manole, 713 p. 1991.

SUD, M. & SHARMA, A. Absence of musculocutaneous nerve and the innervation of coracobrachialis, biceps brachii and brachialis from the median nerve. **Journal of the Anatomical Society of India**. v. 49, n. 2, p. 176-177, 2000.

SUUTARI, M.; MAJANEVA, M.; FEWER, D. P.; VOIRIN, B.; AIELLO, A.; FRIEDL, T.; CHIARELLO, A. G. & BLOMSTER, J. Molecular evidence for a diverse green algal community growing in the hair of sloths and a specific association with *Trichophilus welckeri* (Chlorophyta, Ulvophyceae). **BMC Evolutionary Biology**. London: v. 10, p. 86-98, 2010.

TESTUT, L.; LATARJET, A. **Tratado de anatomia humana**. 4 v. V. III, Barcelona, Salvat, 1893.

VAZ, S. M. A Localidade Tipo da Preguiça-de-Coleira, *Bradypus torquatus* Illiger, 1811 (*Xenarthra, Bradypodidae*). **Edentata**. Washington: n. 6, p. 1-4, 2003.

VIZCAÍNO, S. F. & LOUGHRY, W. J. Xenarthra Biology: Past, Present, and Future. In: Vizcaíno, S. F. Loughry, W. J. (Eds.) **The Biology of Xenarthra. University Press of Florida**, 1-7 p. 2008.

VIZCAÍNO, S. F.; ZÁRATE M.; BARGO, M. S. Pleistocene burrows in the Mar del Plata area (Argentina) and their probable builders. **Acta Palaeontol Pol.** 46. 289-301 p. 2011.

WEBB, D. Ecogeography and the Great American Interchange. **Paleobiology**, vol. 17, 3. 266-280 p. 1991.

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

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

WILSON, D. E.; D. M. REEDER. (eds.). Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference. v1 2nd ed. **Smithsonian Institution Press**, Washington, D.C. 2.142 p. 1993.

YOSHITOMI S., KAWASHIMA T., MURAKAMI K., TAKAYANAGI M., INOUE Y., AOYAGI R. & SATO F. Anatomical architecture of the Brachial Plexus in the Common Hippopotamus (*Hippopotamus amphibius*) with Special Reference to the Derivation and Course of its Unique Branches. **Anat. Histol. Embryol.** 41:280-285. 2012.

ZHANG L, DONG Z, ZHANG CL & GU YD. Surgical anatomy of the radial nerve at the elbow and in the forearm: Anatomical basis for intraplexus nerve transfer to reconstruct thumb and finger extension in C7 - T1 brachial plexus palsy. **Journal of Reconstructive Microsurgery** 32:670–674. DOI:[10.1055/s-0036-1584687](https://doi.org/10.1055/s-0036-1584687). 2016.