



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA
MESTRADO EM SAÚDE E PRODUÇÃO ANIMAL NA AMAZÔNIA

RAYLENE NASCIMENTO UCHÔA

**DESCRIÇÃO ANATÔMICA DO PLEXO BRAQUIAL E DOS PONTOS DE
BLOQUEIO ANESTÉSICO EM PREGUIÇA COMUM**

BELÉM
2019

RAYLENE NASCIMENTO UCHÔA

**DESCRIÇÃO ANATÔMICA DO PLEXO BRAQUIAL E DOS PONTOS DE
BLOQUEIO ANESTÉSICO EM PREGUIÇA COMUM**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde e Produção Animal na Amazônia da Universidade Federal Rural da Amazônia como requisito final para a obtenção do grau de Mestre em Saúde e Produção Animal.

Orientadora: Prof^a. Dr^a Ana Rita de Lima

**BELÉM
2019**

RAYLENE NASCIMENTO UCHÔA

**DESCRIÇÃO ANATÔMICA DO PLEXO BRAQUIAL E DOS PONTOS DE
BLOQUEIO ANESTÉSICO EM PREGUIÇA COMUM**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde e Produção Animal na Amazônia da Universidade Federal Rural da Amazônia como requisito final para a obtenção do grau de Mestre em Saúde e Produção Animal.

Aprovado em _____ de 2019.

BANCA EXAMINADORA

Prof^ª. Dr^ª. Ana Rita de Lima – Orientadora
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA

Prof^ª. Dr^ª. Érika Branco – 1º Examinador
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA

Prof^ª. Dr^ª. Elane Guerreiro Giese – 2º Examinador
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA

Prof^ª. Dr^ª. Fernanda Martins Hatano – 3º Examinador
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA

Prof^ª. Dr^º. José Augusto Pereira Carneiro Muniz – Suplente
CENTRO NACIONAL DE PRIMATAS/INSTITUTO EVANDRO CHAGAS

AGRADECIMENTOS

À Oxalá e todos os Orixás pelo amor Sagrado.

Aos Mestres e Guias que sempre estiveram presentes, mesmo quando eu não os conhecia, que me guiam, protegem, curam e ensinam sobre a Fé e o Amor.

À minha mãe Marlene que sempre acreditou em mim e me ensinou tanto sobre a vida e o amor.

Ao meu companheiro Giovanni pela parceria, paciência e por me trazer paz e equilíbrio no caminhar turbulento.

À Laura (*in memorian*), Merida e Stoka pela lealdade e amor verdadeiro. Minhas companheiras de tantas madrugadas.

Aos irmãos e amigos que nunca soltaram a minha mão e me ajudaram a chegar até aqui.

À professora Ana Rita pela orientação e ensinamentos. Obrigada pela compreensão e pela confiança em mim.

Aos professores que estiveram presentes nesse trabalho e durante o Mestrado, que serviram de inspiração e por quais tenho grande admiração.

Ao programa de Pós-Graduação e especialmente ao Jayme que exerce seu trabalho com tanta responsabilidade e respeito por todos os alunos e sempre nos auxiliou da melhor forma possível.

Aos monitores da disciplina de Anatomia, Rodrigo e Elisa, que me ajudaram durante a execução de parte do trabalho.

À Médica Veterinária Ellen Eguchi, do Jardim Botânico Bosque Rodrigues Alves, pela ajuda no decorrer do trabalho.

À Juliana, residente em Diagnóstico por Imagem/HOVET pela atenção em ajudar com os exames de imagem.

À todos que contribuíram de alguma forma, até mesmo com um sorriso sincero e uma palavra de apoio, durante esse processo.

Muito obrigada!

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Distribuição geográfica das preguiças <i>Bradypus variegatus</i> no Brasil.	12
Figura 2. A) Espécime adulto de <i>Bradypus variegatus</i> . B) Macho apresentando o <i>especulum</i> na região dorsal.	13
Figura 3. Radiografia de <i>Bradypus variegatus</i> demonstrando a presença de nove vértebras cervicais, incluindo atlas e áxis (C3 – C9: 3ª vértebra cervical – 9ª vértebra cervical; T1 – T10: 1ª vértebra torácica – 10ª vértebra torácica).	15
FIGURA 1: Fotomacrografia da região ventral da medula espinhal e seus respectivos segmentos em <i>Bradypus variegatus</i> demonstrando a origem do plexo braquial a partir do 6º segmento do ramo espinhal cervical (C6) até o 2º segmento do ramo espinhal torácico (T2) e sua organização em troncos cranial (●) formado por raízes de C6 – C8, médio (▲) formado por C9 e caudal (■) formado por C10 – T2 que se unem e formam o tronco comum (*). NSP: nervo supraescapular. Barra de escala: 1 cm.	31
FIGURA 2: Fotomacrografia da região ventral do plexo braquial de <i>Bradypus variegatus</i> . NSP: nervo supraescapular, NA: nervo axilar, NR: nervo radial, NMMC: nervo mediano musculocutâneo, NTD: nervo toracodorsal, NU: nervo ulnar, NCMA: nervo cutâneo medial do antebraço, C7 – C10: 7º - 10º nervo espinhal, T1: 1º nervo torácico, troncos: cranial (●), médio (▲), caudal (■) e tronco comum (*). Barra de escala: 1 cm.	32
FIGURA 3: Fotomacrografia da região axilar do plexo braquial de <i>Bradypus variegatus</i> demonstrando a formação de fascículos a partir do tronco comum (*): fascículo ventral (fv) de onde derivam os nervos cutâneo medial do antebraço (NCMA), ulnar (NU) e mediano musculocutâneo (NMMC) e fascículo dorsal (fd) de onde derivam os nervos radial (NR) e axilar (NA). O nervo subescapular (NSB) deriva do tronco comum (*) e não participa da formação em fascículos assim como o nervo toracodorsal (NTD). C7 – C10: 7º - 10º nervo espinhal, tronco cranial (●), NSP (nervo supraescapular). Barra de escala: 1 cm.	33
FIGURA 4: Fotomacrografia da região ventral do plexo braquial de <i>Bradypus variegatus</i> evidenciando a organização dos troncos cranial (●), médio (▲), caudal (■) e tronco comum (*) e a origem do nervo torácico longo (NTL), do nervo supraescapular (NSP) a partir do tronco cranial (●) e do nervo toracodorsal (NTD) a partir do tronco médio (▲). C7 – C10: 7º - 10º nervo espinhal, T1: 1º nervo torácico. Barra de escala: 1 cm.	33
FIGURA 5: A) Abordagem para bloqueio de plexo braquial a partir do acesso supraclavicular em <i>Bradypus variegatus</i> . B) Posicionamento da agulha no acesso supraclavicular em relação	

ao plexo braquial no membro dissecado de *Bradypus variegatus*. Seta branca: plexo braquial.
Barra de escala: 2 cm..... 34

FIGURA 6: A) Abordagem para bloqueio de plexo braquial a partir do acesso infraclavicular em *Bradypus variegatus*. B) Posicionamento da agulha no acesso infraclavicular em relação ao plexo braquial no membro dissecado de *Bradypus variegatus*. Seta branca: plexo braquial.
Barra de escala: 1 cm..... 35

FIGURA 7: A) Abordagem para bloqueio de plexo braquial a partir do acesso axilar em *Bradypus variegatus*. Barra de escala: 4 cm. B) Posicionamento da agulha no acesso axilar em relação ao plexo braquial no membro dissecado de *Bradypus variegatus*. Seta branca: plexo braquial. Barra de escala: 2 cm..... 36

FIGURA 8: A) Abordagem para bloqueio distal de membro torácico em *Bradypus variegatus*. Barra de escala: 2 cm. B) Posicionamento da agulha no bloqueio distal mostrando a proximidade com os nervos ulnar e mediano musculocutâneo em membro dissecado de *Bradypus variegatus*. Seta preta: nervo mediano musculocutâneo, seta vermelha: nervo ulnar. Barra de escala: 3 cm..... 36

SUMÁRIO

RESUMO	8
ABSTRACT	9
1 CONTEXTUALIZAÇÃO	10
1.1 Classificação sistemática e distribuição geográfica.....	11
1.2 <i>Bradypus variegatus</i>	13
1.3 Plexo braquial	16
1.4 Anestesia locorregional do membro torácico	17
2 OBJETIVOS	18
2.1 Objetivo geral	18
2.2 Objetivos específicos	18
REFERÊNCIAS	19
Descrição anatômica do plexo braquial e dos pontos de bloqueio anestésico em preguiça comum (<i>Bradypus variegatus</i> Schinz, 1825) (Pilosa: Bradypodidae)	25
Introdução.....	27
Material e Métodos.....	28
Resultados.....	29
Discussão	37
Referências	44
ANEXOS	48

UCHÔA, R. N. **Descrição anatômica do plexo braquial e dos pontos de bloqueio anestésico em preguiça comum.** 2019. 50f. Mestrado em Saúde e Produção Animal na Amazônia, Universidade Federal Rural da Amazônia, 2019.

RESUMO

A preguiça comum (*Bradypus variegatus*) é um mamífero arborícola com características anatômicas distintas. Nove espécimes fixados foram utilizados para descrição da origem, composição e território de inervação do plexo braquial e identificação de possíveis pontos de bloqueio anestésico em membro torácico. A preguiça comum apresentou nove vértebras cervicais e o plexo braquial derivou-se dos nervos C6 – T2, com distribuição dos ramos em tronco cranial (C6 – C8), médio (C9) e caudal (C10 – T2) que se uniram para formar o tronco comum e posterior organização em fascículos ventral e dorsal. Para o bloqueio anestésico do membro torácico, pode-se utilizar os acessos supraclavicular, infraclavicular, axilar e abordagem distal com bloqueio dos nervos ulnar e mediano musculocutâneo. Os resultados encontrados podem contribuir em procedimentos cirúrgicos e anestésicos e também em pesquisas com anatomia comparada entre animais silvestres.

Palavras-chave: Anestesia locorregional. Membro torácico. Silvestres. Sistema nervoso. Xenarthra.

UCHÔA, R. N. **Anatomical description of brachial plexus and point of anesthetic block in brown-throated sloth.** 2019. 50f. Mestrado em Saúde e Produção Animal na Amazônia, Universidade Federal Rural da Amazônia, 2019.

ABSTRACT

Brown-throated Sloth (*Bradypus variegatus*) is an arboreal tree mammal with distinct anatomical characteristics. Nine fixed specimens were used to describe the origin, composition and territory of innervation of the brachial plexus and identification of possible points of anesthetic block in thoracic limb. The brown-throated sloth presented nine cervical vertebrae and the brachial plexus was derived from the C6-T2 nerves, with a distribution of cranial (C6 - C8), medium (C9) and caudal (C10 - T2) branches joined to form the common trunk and posterior organization in ventral and dorsal fascicles. For the anesthetic block of the thoracic limb, the supraclavicular, infraclavicular, axillary and distal approaches can be used with ulnar and medial musculocutaneous nerve block. The results found may contribute to surgical and anesthetic procedures, as well as research on comparative anatomy among wild animals.

Key words: Locoregional anesthesia. Thoracic limb. Wild. Nervous system. Xenarthra.

1 CONTEXTUALIZAÇÃO

A preguiça comum (*Bradypus variegatus* Schinz, 1825) é descrita no Brasil como preguiça de três dedos e pescoço marrom (HAYSEN, 2010). Pertence à Classe Mammalia, Superordem Xenarthra, Ordem Pilosa, Família Bradypodidae. Tem ampla ocorrência em regiões neotropicais da América Central e do Sul (BRITTON, 1941; WETZEL, 1985; GILMORE et al, 2000; CHIARELLO et al., 2011).

Não é considerada ameaçada, mas é necessário estado de alerta de ameaça em biomas como a Mata Atlântica (EMMONS; FEER, 1997), devido à forte influência antrópica, sofrendo impacto do desmatamento e fluxo turístico sazonal (SILVA, 2013). Os hábitos comportamentais e fisiológicos da espécie, como o hábito estritamente arborícola e a movimentação lenta no chão, tornam a preguiça comum ainda mais susceptível à ação antrópica, sendo alvo fácil para predação e captura (CASSANO, 2006).

Frequentemente, esses animais são encontrados em acostamentos rodoviários, mortos ou feridos, por atropelamento nas estradas, quedas de árvores e choque elétrico e necessitam de atendimento médico veterinário (MIRANDA, 2014). Apesar da crescente expansão da clínica de animais silvestres, o atendimento ainda é um desafio (SANTOS et al., 2017). A falta de informações anatômicas e fisiológicas pode dificultar a prática clínica efetiva e procedimentos cirúrgicos (SILVA, 2013). Não é raro o relato de intervenções cirúrgicas realizadas de maneira inadequada resultando em prognóstico desfavorável devido ao desconhecimento da anatomia de animais silvestres (FRANCESCHI et al., 2009). A anestesia em animais silvestres requer conhecimento da espécie a ser anestesiada, como anatomia e fisiologia, além do domínio de técnicas específicas para cada procedimento e apresentação clínica desses pacientes (SILVA et al., 2018).

Conhecer os aspectos morfológicos das espécies de animais silvestres, com base na descrição de ossos, músculos, órgãos e sistema nervoso central e periférico, tem importância fundamental para os estudos evolutivos, apresentando formas de analisar a diversidade e a taxonomia que agrupam diversas espécies, subsidiando descrições e comparações entre animais de mesma espécie e espécies distintas (CARVALHO, 2004). Vavruk (2012) enfatiza que estudos relacionados à anatomia podem contribuir para elucidar várias questões que envolvem a biologia de um animal e fornecer embasamento para abordagens clínicas e cirúrgicas (CARVALHO, 2004).

A estrutura anatômica do plexo braquial tem origem e ramificação terminal complexa que vai desde pescoço até a região axilar (FAZAN et al., 2003), se dividindo em nervos que inervam toda a estrutura do membro torácico. Segundo estes autores, o plexo apresenta relações fundamentais com outras estruturas locais e por isso pode apresentar diversas variações anatômicas.

O plexo é uma estrutura periférica, composta por uma rede de nervos comumente abordada em procedimentos clínicos, cirúrgicos e anestésicos como a execução de bloqueios nervosos para realização de procedimento cirúrgico em membro torácico (COSTABEBER et al., 2010). Devido à sua localização, o plexo braquial é especialmente suscetível a lesões, uma vez que, além de sofrer tração por parte das estruturas que inerva, não possui estruturas ósseas que forneçam proteção (FLORES, 2006).

Trabalhos envolvendo a anatomia comparada do plexo braquial poderão ainda corroborar com a hipótese de que, no processo evolutivo, ocorreu uma migração cranial dos ramos dos nervos espinhais, que participam da formação deste plexo (PARADA et al., 1989), já que variações nos níveis da origem do plexo braquial podem estar relacionadas aos fatores genéticos, embrionários e evolutivos. Deste modo, conhecer as características anatômicas do plexo braquial e suas variações na espécie *Bradypus variegatus* é fundamental para estabelecer padrões morfofuncionais que poderão ser utilizados na construção de literatura adequada, na anatomia comparada e melhorar o atendimento veterinário nas espécies silvestres, com embasamento científico para abordagem anestésica e cirúrgica.

1.1 Classificação sistemática e distribuição geográfica

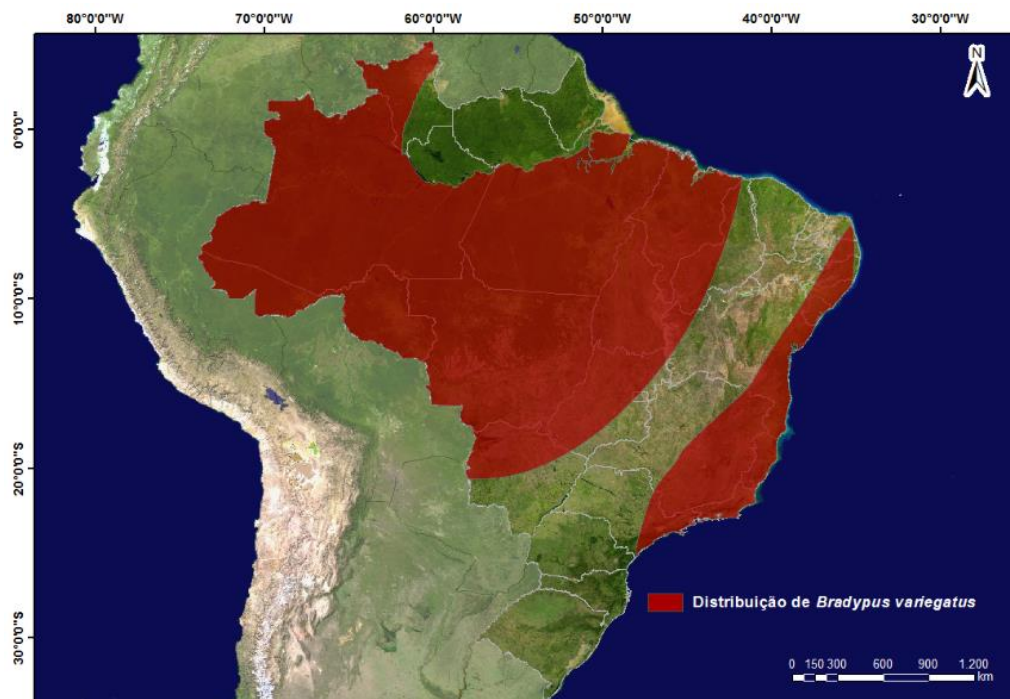
As preguiças ou bicho-preguiça são classificadas zologicamente na Classe Mammalia, Superordem Xenarthra (xenon = estranho; arthros = articulação; anteriormente conhecida como Edentata) e Ordem Pilosa (BRITTON, 1941). Registros fósseis indicam que os Xenarthra surgiram há mais de 50 milhões de anos na atual América do Sul, sofreram uma grande irradiação de formas ao longo de sua história evolutiva, e que durante o Pleistoceno (>10.000anos) muitas espécies tornaram-se extintas, sobretudo as de grande porte (CARTELLE, 1994; POUGH et al., 2003).

Em 1985, Wetzel reconheceu 29 espécies de xenartros viventes, 5 de preguiças, 20 de tatus e 4 de tamanduás, as quais são incluídas nas Famílias Bradypodidae e Megalonychidae (preguiças), Dasypodidae (tatus) e Myrmecophagidae (tamanduás).

A Família Bradypodidae inclui as preguiças de três dedos: *Bradypus torquatus* (Illiger, 1811), *Bradypus tridactylus* (Linnaeus, 1758) e *Bradypus variegatus* (WETZEL, 1985), além de uma espécie descrita em 2001 por Anderson & Handley Jr., a *Bradypus pygmaeus*, endêmica à Ilha Escudo de Veraguas na costa norte do Panamá. A família Megalonychidae é composta por duas espécies viventes do gênero *Choloepus* (Illiger, 1811) que apresentam dois dedos, *Choloepus didactylus* (Linnaeus, 1758), restrita à América do Sul, nos países ao leste dos Andes: Venezuela, Guianas, Equador, Peru e Brasil (Bacia Amazônica) e *Choloepus hoffmanni* (Peters, 1858), que ocorre nas Américas Central e do Sul, desde a Nicarágua, oeste dos Andes ao noroeste do Equador, Venezuela, sul do Peru, Bolívia e oeste do Brasil (sudoeste do Amazonas até o norte do Mato Grosso) (BRITTON, 1941; WETZEL, 1985; EMMONS; FEER, 1997; ANDERSON; HANDLEY, 2001; CASSANO, 2006; GARDNER, 2007; RÉUS; SOUZA, 2007; CHIARELLO, 2008; MEDRI et al., 2011; MIRANDA, 2014).

A *Bradypus variegatus* é a espécie, dentre as preguiças, com maior área de distribuição geográfica. Ocorre no sul da América Central e áreas da América do Sul, incluindo Colômbia, oeste e sul da Venezuela, Equador, leste do Peru e Bolívia (CHIARELLO et al., 2011). No Brasil, é encontrada nos estados do Amazonas, Pará, Maranhão, Pernambuco, Alagoas, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo e Paraná (Figura 1) (GARDNER, 2007).

Figura 1 - Distribuição geográfica das preguiças *Bradypus variegatus* no Brasil.



Fonte: Xavier et al., 2015.

1.2 *Bradypus variegatus*

A *Bradypus variegatus* é descrita no Brasil como preguiça de três dedos, preguiça-de-garganta-marrom, preguiça comum (HAYSSSEN, 2010) ou ainda preguiça-marmota (MEDRI et al., 2011). Possui tamanho variável, mas a maioria das populações tem peso entre 2,5 e 3,5Kg (DÜNNER; PASTOR, 2017).

Apresenta pelagem longa e espessa com coloração marrom e manchas brancas próximas a região do dorso (EISENBERG; REDFORD, 1999). Os pelos da face são mais curtos e na região suborbital apresentam cor mais clara, ressaltando uma faixa de cor negra que contorna os olhos, como uma máscara, e que se estende para baixo pelas laterais da face (Figura 2A) (WETZEL, 1985; SILVA, 2012; MIRANDA, 2014).

Os machos adultos podem ser diferenciados das fêmeas por apresentarem uma pelagem mais curta, formada por faixa preta, rodeada de pelos amarelados ou alaranjados na região interescapular no dorso de variação individual. A mancha, denominada *especulum* (Figura 2B), aparece em indivíduos na fase juvenil antes de entrar na maturidade sexual (entre um a dois anos de idade) e suas cores tornam-se mais intensas nos machos adultos em época reprodutiva (WETZEL, 1985; EISENBERG; REDFORD, 1999; ANDERSON; HANDLEY, 2001; GILMORE et al. 2001; PEREIRA JÚNIOR, 2007; MEDRI et al. 2011; MIRANDA, 2014; DÜNNER; PASTOR, 2017).

Figura 2. A) Espécime adulto de *Bradypus variegatus*. B) Macho apresentando o *especulum* na região dorsal.



Fonte: Luis A. Florit (disponível em: <http://luis.impa.br/>)

São animais folívoros e podem consumir brotos, flores e frutos imaturos de algumas espécies vegetais (CUBAS, 2006; HAYSSSEN, 2010). Sua baixa temperatura corporal, variando de 28-35°C, associada à sua atividade comportamental e dietas com baixo teor energético contribuem para o baixo requerimento de energia da espécie (FELDHAMER et al. 1999; GILMORE et al., 2000; MARTINS, 2003; CASSANO, 2006; MEDRI et al., 2011). Além disso, Medri e colaboradores (2011) relatam que o baixo metabolismo das preguiças também exerce funções adaptativas, como reduzir a absorção de substâncias tóxicas presentes nas plantas.

Pelo seu hábito arborícola, a preguiça comum é altamente vulnerável no chão e seu corpo está adaptado a passar a maior parte de sua vida pendurada de cabeça para baixo nos galhos (MORENO; PLESE, 2006), apresentam um tipo de quadrupedismo arbóreo peculiar, em que sua progressão é reversa ou suspensória, diferente de alguns quadrúpedes arborícolas, ao qual pode ser comparada (MILLER, 1935).

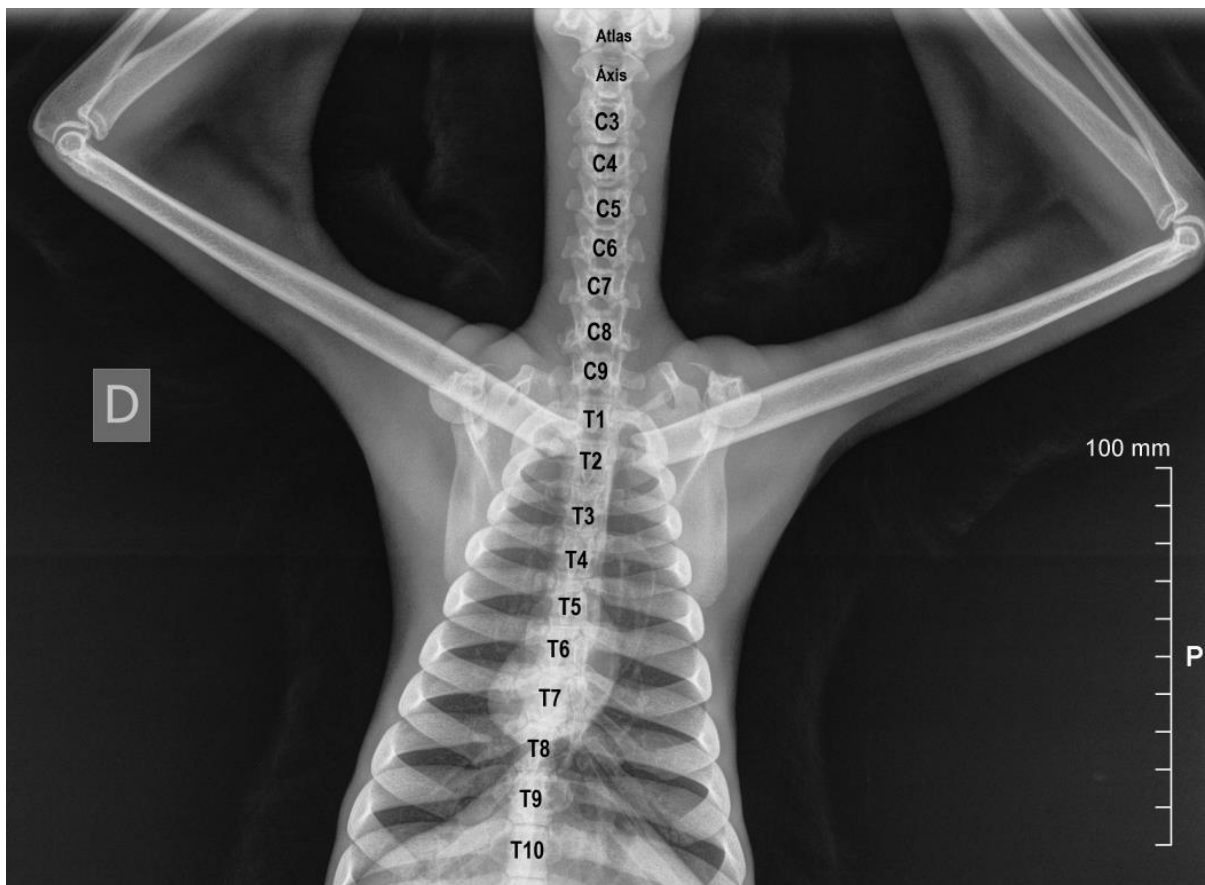
A espécie *Bradypus variegatus* tem nove vértebras cervicais (atlas, axis, C3 – C9) (MONTILLA-RODRÍGUEZ et al., 2016) (Figura 3), pescoço longo e móvel que permite girar a cabeça em até 270° sem mexer o corpo e comprimento desproporcional entre os membros anteriores e posteriores, dando-lhe uma aparência incomum quando observada movendo-se pelo chão (VIVEROS et al., 2004). O membro torácico é formado por quatro segmentos: cintura escapular (escápula e clavícula), braço (úmero), antebraço (rádio e ulna) e mão (carpos, metacarpos e falanges). A clavícula é um osso de grande comprimento e levemente curvado que se localiza entre a escápula e o esterno (MONTILLA-RODRÍGUEZ et al., 2016) e se projeta em direção às vértebras cervicais (HAUTIER et al., 2010).

Apresentam uma anatomia particular adaptada com modificações dos músculos e articulações dos membros e tronco para facilitar a postura suspensiva e a locomoção (MENDEL, 1985; NYAKATURA, 2012), como garras em forma de gancho nos membros anteriores e posteriores para suspensão sob os ramos e troncos das árvores (MENDEL, 1985), membros torácicos longos, alargamento da caixa torácica e o grande comprimento das clavículas (VIVEROS et al., 2004).

Diniz (2017) observou que o padrão arterial vascular da preguiça comum é peculiar devido à presença de um plexo arterial na irrigação do membro torácico, onde a artéria axilar se origina em um plexo vascular axilar e a artéria braquial é seguida por um pequeno plexo vascular arterial e por nervos na extensão do úmero em direção à articulação úmero-rádio-ulnar. Este autor sugere que os plexos vasculares funcionam como um arranjo de vasos que auxiliam na diminuição do fluxo e resfriamento sanguíneo.

A preguiça comum é mais vulnerável que as outras espécies a mudanças de habitat devido à sua mobilidade reduzida, hábitos diurnos, pequena área de residência (MORENO; PLESE, 2006). São muito susceptíveis no chão, onde ficam expostas à fome, predadores e caça. As principais ameaças à espécie são a perda e a fragmentação dos habitats naturais dos quais a espécie depende, o aumento da matriz rodoviária e energética, apanhas e quedas (XAVIER et al., 2015). Apesar de haver indícios de declínios populacionais, a espécie *Bradypus variegatus* ainda não é considerada ameaçada de extinção, mas é importante lembrar que é uma espécie arborícola e sua sobrevivência está ligada diretamente à preservação das florestas (SANTOS, 2016).

Figura 3. Radiografia de *Bradypus variegatus* demonstrando a presença de nove vértebras cervicais, incluindo atlas e áxis (C3 – C9: 3ª vértebra cervical – 9ª vértebra cervical; T1 – T10: 1ª vértebra torácica – 10ª vértebra torácica).



Fonte: Setor de Imagem do HOVET/UFRA.

1.3 Plexo braquial

O sistema nervoso de mamíferos é constituído por duas partes: o sistema nervoso central (SNC) e o sistema nervoso periférico (SNP). O SNC é composto pelo encéfalo e medula espinhal, e encarregado em receber estímulos e modular respostas. Já o SNP é constituído por nervos cranianos, nervos espinhais, gânglios e terminações nervosas, localizado fora do esqueleto axial, responsável por transmitir as informações entre a periferia e a parte central (MOORE; PERSAUD, 2008; TORTORA; DERRICKSON, 2012). Um dos componentes do SNP é o plexo braquial, que corresponde ao entrelaçamento de complexos ramos nervosos, que se formam na região cervical e se estendem até a região axilar, se ramificando em nervos que suprem tanto de forma motora, quanto sensitiva, a parede torácica e membro torácico (TESTUT; LATARJET, 1979; CHRISTENSEM; EVANS, 1979; GETTY, 2008; TORTORA; DERRICKSON, 2012). Sua constituição morfológica a partir da medula espinhal, com feixes provenientes das regiões posteriores e anteriores da medula espinhal (no caso dos humanos) e craniais e caudais (nos animais), confere ao plexo a característica de inervação mista (TORTORA; DERRICKSON, 2012).

O plexo braquial é formado pela interconexão entre os ramos dorsais e ventrais, provenientes da medula espinhal (DANGELO; FATTINI, 2011) e constituído geralmente pelo fornecimento dos ramos ventrais dos três últimos nervos cervicais e dois primeiros nervos torácicos. O quinto nervo cervical (C5), em alguns casos, participa e a contribuição do segundo nervo torácico (T2) pode ser reduzida ou ausente (GETTY, 2008; DYCE et al., 2010). Quando há contribuição dos nervos espinhais C5 e T2, os ramos apresentam um diâmetro reduzido quando comparado ao restante dos nervos espinhais (EVANS; DE LAHUNTA, 2013).

Variações nos níveis de origem 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; assim, quanto mais cefálica for a relação, mais craniais serão os ramos que participaram da formação do plexo (CARPENTER, 1978). Em humanos e primatas, o plexo se organiza em troncos e fascículos, antes da divisão em nervos que suprem as regiões adjacentes, porém, nos cães domésticos, esta organização não é descrita (KOIZUMI; SAKAI, 1996; GETTY, 2008; COSTABEBER et al., 2010).

Os nervos espinhais, que compõe o plexo braquial, seguem caudoventralmente atravessando a musculatura, passando pelo bordo ventral do músculo escaleno, no sentido da borda cranial da primeira costela, entre o músculo subescapular e o músculo supra-espinhoso por um lado e o músculo serrátil ventral do pescoço por outro, e por fim, alcançam o membro

torácico através do espaço axilar. Durante este trajeto, os nervos espinhais unem-se formando os diversos nervos periféricos responsáveis pela inervação do membro torácico (GHOSHAL, 1986; EVANS; DE LAHUNTA, 2013). De uma forma geral, a inervação muscular segue uma organização no sentido cranial para caudal, ou seja, músculos craniais e proximais recebem inervação com origem em segmentos medulares craniais, enquanto que os músculos caudais e distais são inervados por segmentos medulares caudais (MUTAI et al., 1986; SHARP et al., 1991). Nos animais domésticos, os nervos que são ramos do plexo braquial ou continuações do ramo ventral que o originou são: supraescapular, subescapular, axilar, musculocutâneo, radial, mediano, ulnar, toracodorsal, torácico lateral, torácico longo, peitoral cranial e peitoral caudal (EVANS; DE LAHUNTA, 2013)

Clinicamente, o plexo braquial é extremamente vulnerável a trauma. Além de ser superficial, está posicionado entre duas estruturas móveis, o pescoço e o membro torácico (FERRANTE, 2004) e também próximo a estruturas importantes como a artéria axilar, o ápice do pulmão, linfonodos axilares, aumentando assim sua suscetibilidade a lesões traumáticas e outros distúrbios envolvendo essas estruturas adjacentes (CHAUDHARY et al., 2012). Embora existam estruturas de proteção que se opõem à tração dos nervos cervicais, como os processos cervicais transversais (JOHNSON et al., 2006), as raízes mais caudais apresentam maior risco de avulsão do que as raízes cervicais (KERR, 1918; HERZBERG et al., 1996).

1.4 Anestesia locorregional do membro torácico

Os bloqueios anestésicos em membro torácico são utilizados no tratamento da dor perioperatória, em cirurgias em qualquer dos segmentos do membro e também como terapia multimodal no tratamento da dor crônica (OTERO et al., 2018).

A inervação responsável pelo membro torácico é derivada do plexo braquial, portanto técnicas de anestesia locorregional dos nervos que formam este plexo são eficientes para aporte analgésico (KLAUMANN et al., 2013) e os nervos do membro torácico podem ser bloqueados por diversas abordagens em seu trajeto (OTERO et al., 2018).

O conhecimento da anatomia da espécie, o treinamento e a experiência do profissional são fundamentais para o êxito na execução do bloqueio locorregional escolhido (KLAUMANN et al., 2013). As técnicas de bloqueio dependem da identificação de pontos anatômicos para deposição apropriada do fármaco em proximidade aos nervos que devem ser bloqueados e o posicionamento da agulha deve ser preciso para evitar complicações relacionadas à punção

inadvertida de estruturas vizinhas, principalmente vasos sanguíneos (CAMPOY et al 2010; 2015)

Em animais domésticos, as técnicas de bloqueio do membro torácico podem ser empregadas desde a origem nervosa mais proximal, através do acesso paravertebral; acesso subescapular, a partir de troncos nervosos intrínsecos ou ainda distalmente, através da escolha de ramificações nervosas específicas para o bloqueio, como a técnica de bloqueio seletivo dos ramos distais dos nervos radial, ulnar e mediano utilizado em felinos para anestesia cirúrgica rápida em procedimentos distais como biópsias e amputação de dígitos (KLAUMANN et al., 2013).

Em primatas, devido ao posicionamento anatômico do plexo braquial, foi possível o desenvolvimento de técnicas de bloqueio anestésico do plexo braquial conforme o descrito no homem, através do acesso supraclavicular, infraclavicular e axilar (MARTINS et al., 2016). Em humanos, o acesso axilar é frequentemente utilizado para proporcionar anestesia para cirurgias do antebraço e mão e o acesso supraclavicular é indicado para cirurgias acima do cotovelo ou do ombro (IMBELLONI et al., 2001). Apesar de serem técnicas bastante utilizadas, estão relacionadas a diversos efeitos adversos como riscos de paralisia do nervo frênico e pneumotórax (CHAVES et al., 2001), fazendo com que a via infraclavicular voltasse a ser utilizada, produzindo uma anestesia segura, com mínimas complicações e poucos efeitos colaterais (IMBELLONI et al., 2001).

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Descrever os aspectos anatômicos do plexo braquial em *Bradypus variegatus*.

2.2 Objetivos específicos

- Identificar e descrever origem, composição e território de inervação do plexo braquial em *Bradypus variegatus*;
- Comparar as características anatômicas do plexo braquial em *Bradypus variegatus* com outros mamíferos;

- Estabelecer modelo anatômico do plexo braquial em *Bradypus variegatus* contribuindo com informações sobre a neuroanatomia de animais silvestres;
- Propor pontos de bloqueio anestésico locorregional em membro torácico da *Bradypus variegatus*, a partir dos dados anatômicos obtidos no estudo.

REFERÊNCIAS

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

BIELIK, P. Constituição do *Plexus Brachialis* no *Bradypus tridactylus*. **Arquivos de Anatomia e Antropologia**, Lisboa, v. 18, p. 1-4, 1937.

BRITTON, S. W. Form and function in the sloth. In: CARLSON, A. D.; THOMSON, J. D.; PIGLIUCCI, M.; WIENS, J. J. (Ed.). **The quarterly review of biology**. The Williams e Wilkins Company: Baltimore, 1941, p. 190-207.

CAMPOY, L.; READ, M.; PERALTA, S. Canine and feline local anesthetic and analgesic techniques. In: _____ **Lumb & Jones' Veterinary Anesthesia and Analgesia**. 5.ed. USA: Wiley-Blackwell, 2015, p. 827-857.

CAMPOY, L.; BEZUIDENHOUT, A. J.; GLEED, R. D.; MARTIN-FLORES, M.; RAW, R. M.; SANTARE, C. L.; JAY, A. R.; WANG, A. L. Ultrasound-guided approach for axillary brachial plexus, femoral nerve, and sciatic nerve blocks in dogs. **Veterinary Anaesthesia and Analgesia**, v.37, n.2, p. 144-153, 2010.

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

CARTELLE, C. **Tempo Passado: Mamíferos do Pleistoceno em Minas Gerais**. Belo Horizonte: Palco, 1994. 132p.

CARVALHO, Rafael Cardoso. **Topografia vértebro-medular e anestesia espinhal em jabuti das "patas vermelhas" *Geochelone carbonaria* (SPIX, 1824)**. 2004. 126 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Departamento de Cirurgia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

CASSANO, C. R. **Ecologia e Conservação da Preguiça-de-Coleira (*Bradypus torquatus* Illiger, 1811) no Sul da Bahia**. 2006. 127 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de Santa Cruz, Programa de Pós-Graduação em Zoologia, Ilhéus, Bahia, 2006.

CHAUDHARY, P.; SINGLA, R.; KALSEY, G.; ARORA, K. **A four trunked brachial plexus and a post fixed brachial plexus: a conjunction or a co-incidence? Report of three cases**. **Clinical Anatomy**, v. 25, n. 5, p. 593-600, 2012.

CHAVES, I. M. M., CHAVES, L. F. M.; DIAS, C. L. Bloqueio do plexo braquial por via axilar com neuroestimulador: verificação da latência e da eficácia. **Revista Brasileira de Anestesiologia**, v. 51, n. 3, p. 244-249, 2001.

CHIARELLO, A. G. Sloth ecology. An overview of field studies. In_____ VIZCAÍNO, S. F.; LOUGHRY, W.J. (eds.). **The Biology of the Xenarthra**. University Press of Florida: Gainesville, 2008. p. 269-280.

CHIARELLO, A.; LARA-RUIZ, P.; DA FONSECA, G. A. B.; BERRIDGE, R. IUCN – International Union for Conservation of Nature and Natural Resources. 2011. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org/details/3036>>. Acesso em: 22 outubro 2018.

CHRISTENSEM, G. C; EVANS, H. E. **Miller's anatomy of the dog** 2. ed. Philadelphia: Saunders, 1979, p.572-587.

COSTABEBER, L; ALMEIDA, G. M; BECKER. M; SILVEIRA, A. F; MARTINI, D. T. Fascículos do plexo braquial: um estudo morfológico. **Revista Brasileira de Anestesiologia**, Rio de Janeiro, v.60, n.6, p.614-619, 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rba/v60n6/v60n6a07.pdf>>. Acesso em: 25 outubro 2018.

CUBAS, Z. S; DIAS, J. L. Catão; SILVA, Jean C. R. **Tratado de animais selvagens – Medicina Veterinária**. São Paulo: Rocca, 2006, 1354p.

DANGELO, J. G; FATTINI, C. A. **Anatomia humana - sistêmica e segmentar**, 3. ed. São Paulo: Atheneu, 2011, p.52-64.

DINIZ, J. A. R. A. **Descrição anatômica e revisão da nomenclatura dos músculos e artérias do membro torácico da preguiça-comum (*Bradypus variegatus* Schinz, 1825)**. 2017. 49f. Trabalho de Conclusão de Curso (Medicina Veterinária) – Universidade Federal de Campina Grande, Patos, 2017.

DÜNNER, C.; PASTOR, G. Taxonomía y distribución. In: _____ **Manual de manejo, medicina y rehabilitación de perezosos**. Chile: Fundación Huálaro, 2017. p. 2-4.

DYCE, K. M.; SACK, W. O.; WENSING, C. J. G. **Tratado de anatomia veterinária**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier; 2010. 856p.

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. p. 660.

EMMONS, L.; FEER, F. **Neotropical Rainforest Mammals: A Field Guide**. 2. Ed. Chicago: Chicago Press, 1997. 396p.

EVANS; H. E.; DE LAHUNTA, A. Spinal nerves, In:_____ **Miller's Anatomy of the Dog**. 4. ed. Philadelphia: Saunders Elsevier, 2013, p.611-656.

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, n. 5, p. 14-18, 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/acb/v18s5/a06v18s5.pdf>>. Acesso em: 01 novembro 2018.

FELDHAMER, G. A.; DRICKAMER, L. C.; VESSEY, S. H.; MERRITT, J. F. **Mammalogy: adaptation, diversity, and ecology**. Boston: McGraw-Hill Companies, 1999, p.1-563.

FERRANTE, M. A. Brachial plexopathies: classification, causes, and consequences. **Muscle & Nerve: Official Journal of the American Association of Electrodiagnostic Medicine**, v.30, n.5, p.547-68, 2004.

FLORES, L. P. Estudo epidemiológico das lesões traumáticas de plexo braquial em adultos. **Arquivos de Neuro-psiquiatria**. v.64, n. 1, p. 88-94, 2006.

FRANCESCHI, R. C.; SThPP, S.; PEREIRA, M. A. M.; PROVENCI, M. Estudo da inervação e vascularização do membro torácico de *Columba livia*. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v. 46, n. 6, p. 507-514, 2009.

GARDNER, A. L. Order Pilosa. In:_____ **Mammals of South America: Marsupials, Xenarthrans, Shrews, and Bats**. Chicago and London: The University of Chicago Press, 2007, p. 157-177.

GETTY, R. Sistema Nervoso Periférico. In.: **Sisson & Grossman anatomia dos animais domésticos**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008. p.1597-1598.

GHOSHAL, N. G. Nervos espinhais. In: _____SISSON, S; GROSSMAN, J.D. **Anatomia dos animais domésticos**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1986. p.1597-1600.

GILMORE, D. P.; DA COSTA, C. P.; DUARTE, D. P. F. Sloth Biology: an Update on Their Physiological Ecology, Behavior and Role as Vectors of Arthropods and Arboviruses. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, v. 34, v. 1, p 9-25, 2001. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/bjmr/v34n1/3877m.pdf>>. Acesso em: 20 outubro 2018.

GILMORE, D. P.; DA-COSTA, C. P.; DUARTE, D. P. F. An update on the physiology of two- and three-toed sloths. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, v. 33, n. 2, p. 129-146, 2000.

HAYSSSEN, V. *Bradypus variegatus* (Pilosa: Bradypodidae). **Mammalian Species**, v. 42, n. 850, p. 19-32, 2010.

HERZBERG, G.; NARAKAS, A.; COMTET, J. J. Surgical approach of the brachial plexus roots. In:_____ALNOT, J. Y; NARAKAS, A. **Traumatic Brachial Plexus Injuries. Monographie**. Paris: Expansion Scientifique Francaise. p 20–22, 1996.

IMBELLONI, L. E.; BEATO, L.; GOUVEIA, M. A. Bloqueio do plexo braquial por via infraclavicular: abordagem ântero-posterior. **Revista Brasileira de Anestesiologia**, v. 51, n. 3, p. 235-43, 2001.

International Committee on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature. *Nomina Anatomica Veterinaria*. 6. ed. Hannover. 2017. 178p.

JOHNSON, E. O.; VEKRIS, M. D.; ZOUBOS, A. B.; SOUCACOS, P. N. Neuroanatomy of the brachial plexus: the missing link in the continuity between the central and peripheral

nervous systems. **Microsurgery: Official Journal of the International Microsurgical Society and the European Federation of Societies for Microsurgery**, v.26 n.4, p.218-229, 2006.

KERR, A. T. The brachial plexus of nerves in man, the variations in its formation and branches. **American Journal of Anatomy**, v.23, n.2, p.285-395, 1918.

KLAUMANN, P. R.; PORTELA, D. A.; VILANI, R. G.; OTERO, P. E. Anestesia locorreional do membro torácico. In: _____ KLAUMANN, P. R.; OTERO, P. E. **Anestesia locorreional em pequenos animais**. São Paulo: ROCA, p. 177-212. 2013.

KOIZUMI, M; SAKAI, T. On the morphology of the brachial plexus of the platypus (*Ornithorhynchus anatinus*) and the echidna (*Tachyglossus aculeatus*). **Journal of Anatomy**, Rockville, v.190, p.447-455, 1996.

MARTINS, D.S. **Morfologia do sistema reprodutor masculino da preguiça-de-coleira (*Bradypus torquatus* Illiger, 1811)**. 2003. 121 f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, 2003.

MARTINS, J. M.; DIAS, R. F. F.; VASCONCELOS, K. F.; ROCHA, E. F.; SANTOS, J. R. S.; LA SALLES, A. Y. F.; CARREIRO, A. N.; MEDEIROS, G. X.; MENEZES, D. J. A. Bases anatômicas para o bloqueio anestésico do plexo braquial de macacos-prego (*Sapajus libidinosus*). **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 44, p.1-6, 2016.

MEDRI, I. M.; MOURÃO, G. M.; RODRIGUES, F. H. Ordem Pilosa In: _____ DOS REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, N. A.; LIMA, I. P. **Mamíferos do Brasil**. 2a ed. Londrina: Nelio R. dos Reis, 2011. p. 91-95.

MENDEL, F. C. Use of hands and feet of three-toed sloths (*Bradypus variegatus*) during climbing and terrestrial locomotion. **Journal of Mammalogy**, v.66, p. 359–366., 1985.

MILLER, R. A. Functional adaptations in the forelimb of the sloths. **Journal of Mammalogy**, v.16, n.1, p.38-51, 1935.

MIRANDA, F. Cingulata (tatus) e Pilosa (preguiças e tamanduás). In: CUBAS Z. S.; SILVA J. C. R.; CATÃO-DIAS J. L. (Org.). **Tratado de Animais Selvagens: medicina veterinária**. São Paulo: Roca, 2014. p. 789-806.

MONTILLA-RODRÍGUEZ, M. A.; BLANCO-RODRÍGUEZ, J. C.; NASTAR-CEBALLOS, R. N.; MUÑOZ-MARTÍNEZ, L. J. Descripción Anatómica de *Bradypus variegatus* en la Amazonia Colombiana (Estudio Preliminar). **Revista de la Facultad de Ciencias Veterinarias**, v. 57, n. 1, p. 3-14, 2016.

MOORE, K. L; PERSAUD, T. V. N. **Embriologia clínica**, 8. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008, p.388-393; 420-421.

MORENO, S.; PLESE, T. The illegal traffic in sloths and threats to their survival in Colombia. **Edentata**, v. 6, p. 10-18, 2006.

MUTAI, M.; SHIBATA, H.; SUZUKI, T. Somatotopic organization of motoneurons innervating the pronators, carpal and digital flexors and forepaw muscles in the dog: a retrograde horseradish peroxidase study. **Brain research**, v. 371, n. 1, p. 90-95, 1986. Disponível em:

<<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0006899386908139?via%3Dihub>>.

Acesso em: 20 outubro 2018.

NYAKATURA, J. A. The convergent evolution of suspensory posture and locomotion in tree sloths. **Journal of Mammalian Evolution**, v. 19, p. 225–234, 2012.

OTERO, P. E.; FUENSALIDA, S. E.; PORTELA, D. A. Bloqueio dos nervos do membro torácico no cão. In: _____OTERO, P. E.; PORTELA, D. A. **Anestesia regional em animais de estimação**. 1 ed. São Paulo: MedVet, 2018. p. 51-125.

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. **Anales de Anatomia Normal**, v. 7, p. 32-36, 1989.

PEREIRA JÚNIOR, H. R. **Evolução Cromossômica na Ordem Xenarthra**, 2007. 169 f. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas, Botucatu, São Paulo, 2007.

POUGH, F.H.; JANIS, C.M.; HEISER, J.B. **A vida dos vertebrados**. São Paulo: Atheneu Editora, 2003, 699p.

RÉUS, C. L.; SOUZA, C. M. D. Estrutura Populacional De *Bradypus Tridactylus* (Xenarthra, Bradypodidae) Em Fragmento Florestal Urbano No Município De Manaus, Amazonas. **Estud. Biol.** v. 29, 2007.

SANTOS, E. R.; BARNI, B. D. S.; COLOMBI, L. A. F.; BRAGA, C. S.; MOMBACH, V. S.; MUCCILLO, M. D. S.; ALIEVI, M. M.; CONTESINI, E. A. Bloqueio de plexo braquial em um bugio-ruivo (*Alouatta guariba*): relato de caso. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. Belo Horizonte, v. 69, n. 5, p. 1186-1190, 2017.

SANTOS, F. C. **Contribuição ao estudo da anatomia macroscópica dos rins e das estruturas vasculares sanguíneas no hilo renal do bicho-preguiça (*Bradypus variegatus*) Schinz, 1825**. 2016. 53 f. Dissertação (pós-graduação) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal Tropical, Recife, 2016.

SHARP, J.; BAILEY, C.S.; JOHNSON, R.; KITCHELL, R. Spinal root origin of the radial nerve and nerves innervating shoulder muscles of the dog. **Anatomia Histologia Embryologia**, v. 20, n. 3, p. 205-214, 1991. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1439-0264.1991.tb00297.x>>. Acesso em: 01 novembro 2018.

SILVA, A.M.; SANTOS, K. F.; AZUAGA, L. B. S.; JARDIM, P. H. A.; ALBUQUERQUE, V. B.; FRAZÍLIO, F. O. Bloqueio do plexo braquial em um tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*) utilizando estimulador de nervos periféricos: relato de caso. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 70, n. 2, p. 479-485, 2018. Disponível em:

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-09352018000200479&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 08 dezembro 2018.

SILVA, J.A.F. **Mamíferos terrestres de médio e grande porte dos estados da Paraíba, Pernambuco e Ceará**. 2012. 212 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas-Zoologia) - Universidade Federal da Paraíba, 2012.

SILVA, S. A. M. **Contribuições para a conservação de *Bradypus variegatus* (preguiça comum): processos históricos e demográficos moldando a diversidade nuclear**, 2013. 180 f. Tese (Doutorado em Biologia) – Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

TESTUT, L; LATARJET, A. **Anatomia humana**. 9. ed. Barcelona: Salvat, 1979, v.3. p.1035-1098.

TORTORA, G. J; DERRICKSON, B. **Corpo humano: fundamentos de anatomia e fisiologia**. 8. ed. Porto Alegre: Artmed, 2012, p.256-261.

VAVRUK, J. W. A importância do estudo da anatomia humana para o estudante da área de saúde. **O anatomista**, v. 2, n. 3, p. 4-35, 2012.

VIVEROS, R.; LARA, C.; HOYOS, M.; MURCIA, M. Los rastros Del Megaterio comparación anatómica entre *Eremotherium rusconii* y *Bradypus variegatus*. **Acta Biológica Colombiana**, v. 9, n. 1, p. 37-46, 2004.

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

XAVIER, G. A. A.; MOURÃO, G. M.; COSTA, J. F.; MORAES-BARROS, N. **Avaliação do Risco de Extinção de *Bradypus variegatus* Schinz, 1825 no Brasil. Processo de avaliação do risco de extinção da fauna brasileira**. ICMBio, 2015. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/fauna-brasileira/lista-de-especies/7116-mamiferos-bradypus-variegatus-preguica-comum.html>>. Acesso em: 20 outubro 2018.

Descrição anatômica do plexo braquial e dos pontos de bloqueio anestésico em preguiça comum (*Bradypus variegatus* Schinz, 1825) (Pilosa: Bradypodidae)

Raylene Nascimento Uchôa ^{1*}

Érika Renata Branco ²

Ana Rita de Lima ²

¹ Discente do programa de pós-graduação em Saúde e Produção Animal na Amazônia (PPGSPAA). Universidade Federal Rural da Amazônia, Instituto de Saúde e Produção Animal.

Avenida Tancredo Neves, n. 2501, Terra Firme, CEP 66.077-830, Belém – PA, Brasil

² Laboratório de Pesquisa Morfológica Animal (LaPMA) e docentes do PPGSPAA, Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém – PA, Brasil

* Autor para correspondência

rayleneuchoa@gmail.com

Submetido em...

Aceito para publicação em...

Artigo formatado conforme normas da Revista Biotemas

Descrição anatômica do plexo braquial e dos pontos de bloqueio anestésico em preguiça comum (*Bradypus variegatus* Schinz, 1825) (Pilosa: Bradypodidae)

Resumo

A preguiça comum (*Bradypus variegatus*) é um mamífero arborícola com características anatômicas distintas. Nove espécimes fixados foram utilizados para descrição da origem, composição e território de inervação do plexo braquial e identificação de possíveis pontos de bloqueio anestésico em membro torácico. A preguiça comum apresentou nove vértebras cervicais e o plexo braquial derivou-se dos nervos C6 – T2, com distribuição dos ramos em tronco cranial (C6 – C8), médio (C9) e caudal (C10 – T2) que se uniram para formar o tronco comum e posterior organização em fascículos ventral e dorsal. Para o bloqueio anestésico do membro torácico, pode-se utilizar os acessos supraclavicular, infraclavicular, axilar e abordagem distal com bloqueio dos nervos ulnar e mediano musculocutâneo. Os resultados encontrados podem contribuir em procedimentos cirúrgicos e anestésicos e também em pesquisas com anatomia comparada entre animais silvestres.

Palavras-chave: Anestesia locorregional; Membro torácico; Silvestres; Sistema nervoso; Xenarthra

Abstract

Anatomical description of brachial plexus and point of anesthetic block in brown-throated sloth (*Bradypus variegatus* Schinz, 1825) (Pilosa: Bradypodidae). Brown-throated Sloth (*Bradypus variegatus*) is an arboreal tree mammal with distinct anatomical characteristics. Nine fixed specimens were used to describe the origin, composition and territory of innervation of the brachial plexus and identification of possible points of anesthetic block in thoracic limb. The brown-throated sloth presented nine cervical vertebrae and the brachial plexus was derived from the C6-T2 nerves, with a distribution of cranial (C6 - C8), medium (C9) and caudal (C10 - T2) branches joined to form the common trunk and posterior organization in ventral and dorsal fascicles. For the anesthetic block of the thoracic limb, the supraclavicular, infraclavicular, axillary and distal approaches can be used with ulnar and medial musculocutaneous nerve block. The results found may contribute to surgical and anesthetic procedures, as well as research on comparative anatomy among wild animals.

Key words: Locoregional anesthesia; Thoracic limb; Wild; Nervous system; Xenarthra

Plexo braquial e bloqueio anestésico em preguiça comum

Introdução

A preguiça comum (*Bradypus variegatus* Schinz, 1825) é um mamífero da Família Bradypodidae, com ampla ocorrência em regiões neotropicais da América Central e do Sul (BRITTON, 1941; WETZEL, 1985; GILMORE et al, 2000; CHIARELLO et al., 2011).

São animais folívoros, de hábito arborícola (HAYSSSEN, 2010) e que passam a maior parte da vida pendurados de cabeça para baixo nos galhos, o que torna esse animal altamente vulnerável no chão (MORENO; PLESE, 2006). Além disso, apresentam modificações anatômicas para facilitar a postura suspensiva e a locomoção (MENDEL, 1985; NYAKATURA, 2012), como garras em forma de gancho (MENDEL, 1985), membros torácicos longos, alargamento da caixa torácica, grande comprimento das escápulas, pescoço longo e móvel que permite girar a cabeça em até 270° sem mexer o corpo (VIVEROS et al., 2004) e a presença de nove vértebras cervicais (atlas, áxis, C3 – C9) (MONTILLA-RODRÍGUEZ et al., 2016).

Os hábitos comportamentais e fisiológicos da espécie, como o hábito arborícola e a movimentação lenta no chão, tornam a preguiça comum ainda mais susceptível à ação antrópica, sendo alvo fácil para predação, captura e acidentes (CASSANO, 2006). Frequentemente, esses animais são encontrados em acostamentos rodoviários, mortos ou feridos, por atropelamento nas estradas, quedas de árvores e choques elétricos e necessitam de atendimento médico veterinário (MIRANDA, 2014).

A falta de informações anatômicas e fisiológicas pode dificultar a prática clínica efetiva e procedimentos cirúrgicos (SILVA, 2013). Não é raro o relato de intervenções cirúrgicas realizadas de maneira inadequada resultando em prognóstico desfavorável devido ao desconhecimento da anatomia dos animais silvestres (FRANCESCHI et al., 2009). Estudos relacionados à anatomia podem contribuir para elucidar várias questões que envolvem a biologia de um animal e fornecer embasamento para abordagens clínicas e cirúrgicas (CARVALHO, 2004; VAVRUK, 2012).

O plexo braquial é uma estrutura periférica, composta por uma rede de nervos comumente abordada em procedimentos clínicos, cirúrgicos e anestésicos como a execução de bloqueios nervosos para realização de procedimento cirúrgico em membro torácico (COSTABEBER et al., 2010). O bloqueio do plexo braquial é uma técnica de anestesia locorregional que promove analgesia, insensibilização e relaxamento trans e pós-operatório dos

membros torácicos por meio do bloqueio da condução nervosa pela infiltração de um anestésico local (CAMPOY et al., 2010).

O conhecimento das características anatômicas do plexo braquial e suas variações na espécie *Bradypus variegatus* é fundamental para estabelecer padrões morfofuncionais que poderão ser utilizados na construção de literatura adequada, na anatomia comparada e melhorar o atendimento veterinário nas espécies silvestres, com embasamento científico para abordagem anestésica e cirúrgica.

Por isso, objetivamos descrever os aspectos anatômicos do plexo braquial em *Bradypus variegatus*, identificando e descrevendo a origem, composição e território de inervação do plexo para estabelecer um modelo anatômico do e contribuir com informações sobre a neuroanatomia de animais silvestres, além de propor pontos de bloqueio anestésico locorregional em membro torácico, a partir dos dados anatômicos obtidos no estudo.

Material e Métodos

Foram utilizados nove espécimes de *Bradypus variegatus*, provenientes do Museu Paraense Emílio Goeldi localizado em Belém/PA, que vieram a óbito por causas naturais e doados ao Laboratório de Pesquisa Morfológica Animal (LaPMA) da Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA sob autorização da SEMA-PA Nº 455/2009 e 522/2009.

Os espécimes foram fixados com solução de formaldeído a 10% por meio de infusão pela artéria carótida, além de infusões intramusculares e nas cavidades corporais e mantidos nesta solução por um período mínimo de sete dias antes da dissecação. Três animais já estavam com preparação para visualização arterial por meio da dissecação da artéria carótida comum para injeção de látex Neoprene corado em vermelho. Iniciou-se a dissecação bilateral, seguindo os planos habituais de incisão que partiram da pele, tecido subcutâneo e dos músculos peitorais até atingir o plexo braquial no espaço axilar. A pele da região torácica ventral e dos membros anteriores foi rebatida para facilitar a visualização da origem e inserção dos nervos ao longo do membro, as fâscias musculares foram afastadas e os músculos divulsionados para localizar a origem e inserção dos nervos nos ramos musculares. Além disso, realizou-se a desarticulação das costelas com retirada do esterno, incisão na região da traqueia e completa evisceração da cavidade torácica, possibilitando a observação dos nervos torácicos, bem como a identificação dos ramos ventrais dos nervos espinhais cervicais e torácicos que participaram da formação do plexo braquial. Posteriormente, foram retirados os corpos vertebrais, entre C3 e T3 até a exposição completa da medula espinhal e das raízes dos nervos espinhais que formam os nervos

do plexo braquial. A documentação dos resultados foi feita por meio de fotografias das peças anatômicas.

Para identificação dos pontos de bloqueio anestésico em membro torácico de *B. variegatus* adotamos como referência as técnicas descritas por Martins et al. (2016), que utilizaram estudos em humanos como base para identificação dos pontos de referência, posicionamento e locais de acesso do bloqueio do plexo braquial por meio dos acessos supraclavicular, infraclavicular e axilar em *Sapajus libidinosus* e também a técnica de bloqueio dos ramos nervosos distais utilizada em felinos, descrita por Klaumann et al. (2013). Para demonstração da técnica, utilizamos uma agulha hipodérmica 20G (1,1 mm x 32 mm) que foi inserida nos pontos identificados em um espécime posicionado em decúbito dorsal com um antímero íntegro e um antímero dissecado, para exposição dos nervos, mostrando também o ponto de inserção da agulha.

Os protocolos usados neste estudo foram aprovados pelo Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (SISBIO) do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) com o protocolo N° 62674-1 em 08 de junho de 2018 e pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Universidade Federal Rural da Amazônia sob protocolo 037/2018 (CEUA) e 23084.020585/2018-34 (UFRA). Toda nomenclatura adotada foi baseada na Nomenclatura Anatômica Veterinária (International Committee on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature 2017).

Resultados

A preguça comum (*Bradypus variegatus*) apresentou nove vértebras cervicais e o plexo braquial derivou-se dos ramos dos nervos espinhais cervicais C6, C7, C8, C9 e C10 e dos torácicos T1 e T2 (Figura 1). Os nervos espinhais formaram três troncos: tronco cranial, formado por segmentos de C6 – C8, tronco médio, formado por C9 e o tronco caudal, formado por segmentos de C10 – T2. A união dos três troncos formou o tronco comum (Figura 1 e 2), que emitiu dois fascículos: fascículo dorsal e fascículo ventral (Figura 3).

Os principais nervos que compõe o plexo braquial da *B. variegatus* são: nervo supraescapular, nervo subescapular, nervo axilar, nervo radial, nervo mediano musculocutâneo, nervo cutâneo medial do antebraço, nervo ulnar, nervo toracodorsal (Figura 2) e nervo torácico longo (Figura 4).

A origem e território de inervação dos nervos que compõem o plexo braquial da *Bradypus variegatus* estão resumidos na Tabela 1.

O nervo subescapular derivou do tronco comum e não participou da formação dos fascículos. Formou três ramos que inervam o músculo subescapular. O nervo supraescapular e torácico longo tiveram origem exclusivamente do tronco cranial. O supraescapular supriu os músculos infraespinhal e supraespinhal e o torácico longo inervou o músculo serrátil do tórax.

O nervo toracodorsal originou-se do tronco médio e seguiu para o músculo grande dorsal. Os outros nervos derivaram do tronco comum e se dividiram para formar os fascículos dorsal e ventral. Os nervos radial e axilar compuseram o fascículo dorsal e os nervos mediano musculocutâneo, ulnar e cutâneo medial do antebraço formaram o fascículo ventral.

O nervo radial ramificou-se na face medial e emitiu ramos para o músculo tríceps braquial, seguiu para a face lateral contornando o úmero e emitiu ramos superficial e profundo se distribuindo para músculos do antebraço, inervando os músculos braquiorradial, extensor digital lateral e extensor ulnar do carpo, seguindo para os dígitos.

O nervo axilar atravessou entre os músculos subescapular e redondo maior e seguiu para a face lateral. O nervo mediano musculocutâneo distribuiu ramos no braço, inervando o músculo bíceps braquial, seguiu pelo braço cranialmente a artéria braquial e no antebraço emitiu ramos para os músculos: pronador redondo (face medial do antebraço), músculo flexor digital superficial e músculo abductor longo do dedo I, seguindo para os dígitos.

O nervo ulnar seguiu sem ramificações no braço, passando pela face caudal do cotovelo e no antebraço se ramificou para os músculos flexor radial do carpo, flexor ulnar do carpo e extensor ulnar do carpo, seguindo para os dígitos. O nervo cutâneo medial do antebraço ramificou-se, inervando a pele que recobre o músculo peitoral transverso, pele da porção mediolateral do antebraço e pele do cotovelo na face medial.

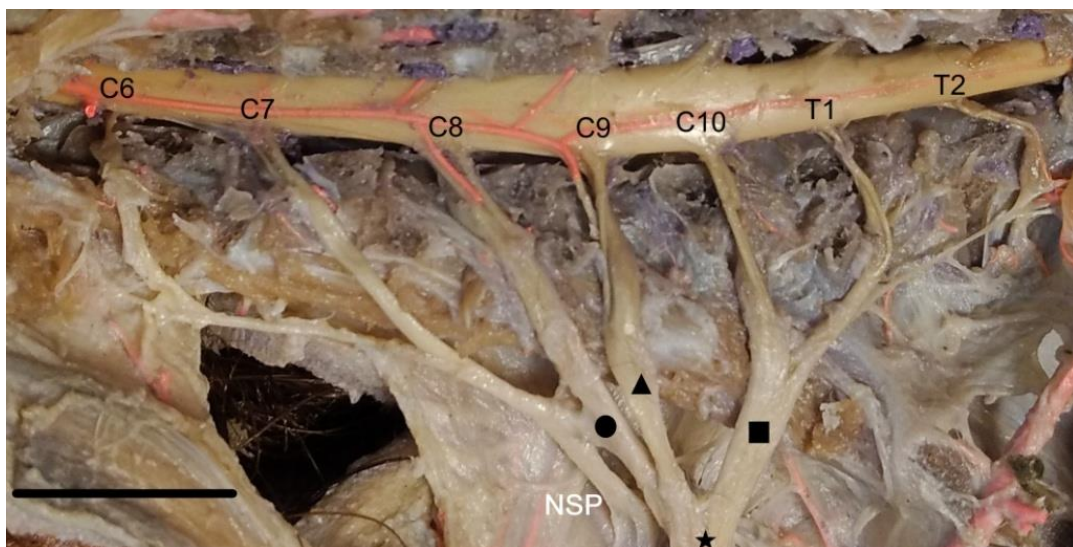
Quanto à via dos nervos, observou-se que os nervos torácico longo, subescapular, supraescapular, toracodorsal e axilar estavam restritos à porção mais proximal do membro enquanto que os nervos mediano musculocutâneo, radial, e ulnar foram observados até as porções mais distais do membro, sendo responsável pela inervação dos músculos do antebraço e mão.

TABELA 1: Plexo braquial de preguiça comum (*Bradypus variegatus*): nervos, origem e território de inervação. *fd*: fascículo dorsal, *fv*: fascículo ventral, m.: músculo. Belém, 2018.

Nervo	Origem	Território de inervação
Supraescapular	Tronco cranial	m. infraespinhal e supraespinhal
Subescapular	Tronco comum	m. subescapular
Axilar	Tronco comum (<i>fd</i>)	Face lateral*
Radial	Tronco comum (<i>fd</i>)	m. tríceps braquial, m. braquiorradial, m. extensor digital lateral, m. extensor ulnar do carpo, dígitos
Mediano musculocutâneo	Tronco comum (<i>fv</i>)	m. bíceps braquial, m. pronador redondo, m. flexor digital superficial, m. abductor longo do dedo I, dígitos
Cutâneo medial do antebraço	Tronco comum (<i>fv</i>)	Fáscia do m. peitoral transverso, fáscia do antebraço e do cotovelo
Ulnar	Tronco comum (<i>fv</i>)	m. flexor radial do carpo, m. flexor ulnar do carpo, extensor ulnar do carpo, dígitos
Toracodorsal	Tronco médio	m. grande dorsal
Torácico longo	Tronco cranial	m. serrátil do tórax

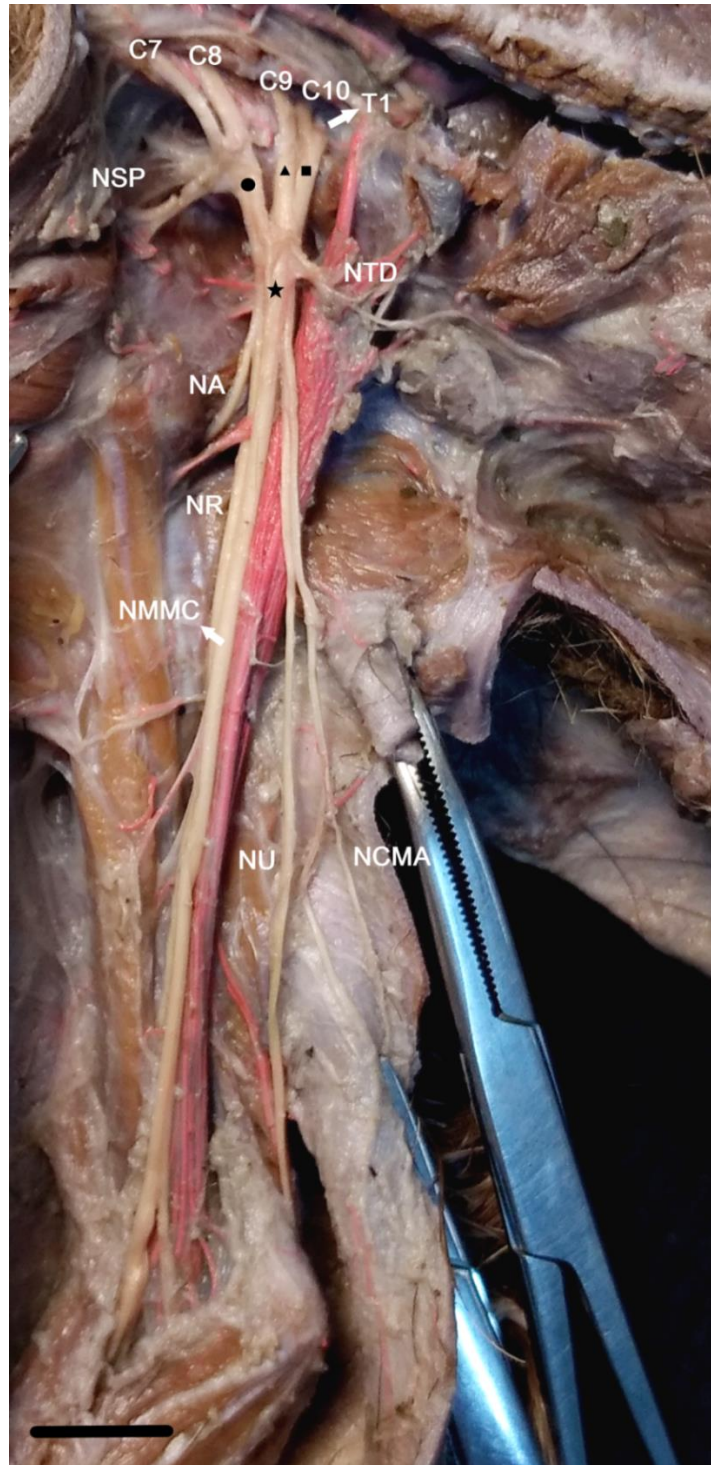
*atravessa m. subescapular e redondo maior

FIGURA 1: Fotomacrografia da região ventral da medula espinal e seus respectivos segmentos em *Bradypus variegatus* demonstrando a origem do plexo braquial a partir do 6º segmento do ramo espinal cervical (C6) até o 2º segmento do ramo espinal torácico (T2) e sua organização em troncos cranial (●) formado por raízes de C6 – C8, médio (▲) formado por C9 e caudal (■) formado por C10 – T2 que se unem e formam o tronco comum (*). NSP: nervo supraescapular. Barra de escala: 1 cm.



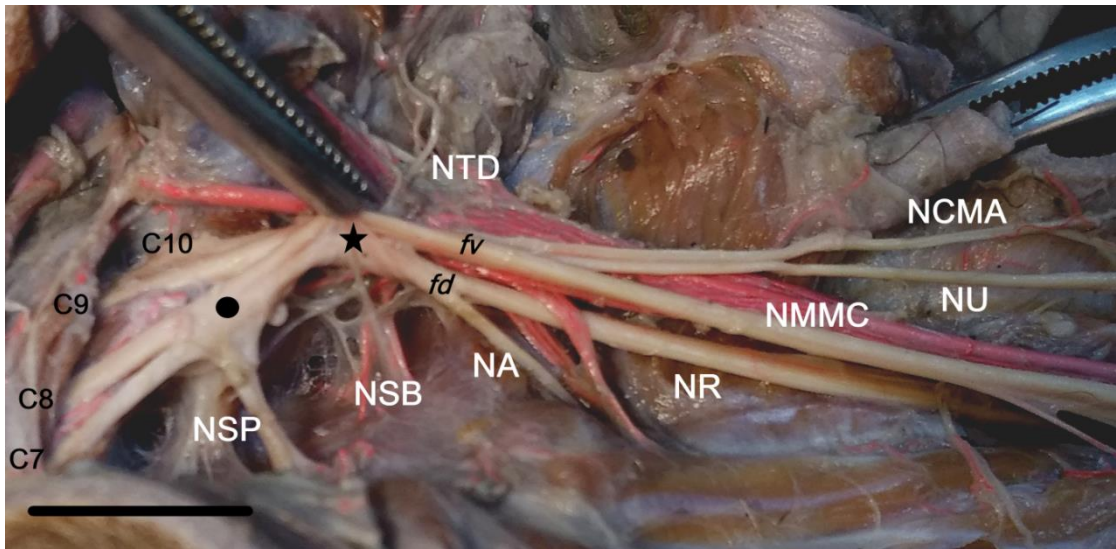
Fonte: Arquivo pessoal.

FIGURA 2: Fotomacrografia da região ventral do plexo braquial de *Bradypus variegatus*. NSP: nervo supraescapular, NA: nervo axilar, NR: nervo radial, NMMC: nervo mediano musculocutâneo, NTD: nervo toracodorsal, NU: nervo ulnar, NCMA: nervo cutâneo medial do antebraço, C7 – C10: 7º - 10º nervo espinhal, T1: 1º nervo torácico, troncos: cranial (●), médio (▲), caudal (■) e tronco comum (*). Barra de escala: 1 cm.



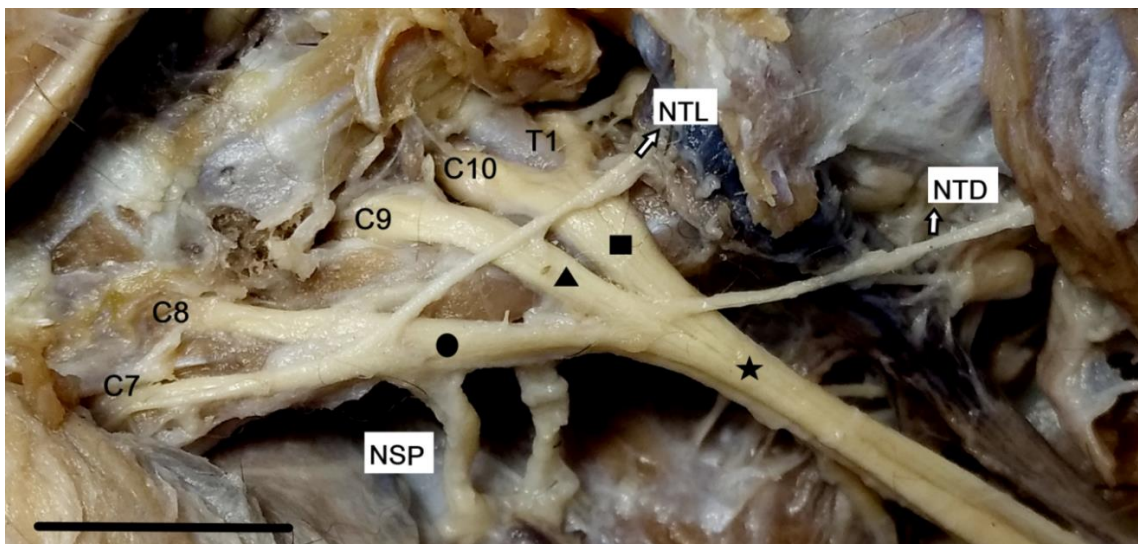
Fonte: Arquivo pessoal.

FIGURA 3: Fotomacrografia da região axilar do plexo braquial de *Bradypus variegatus* demonstrando a formação de fascículos a partir do tronco comum (*): fascículo ventral (*fv*) de onde derivam os nervos cutâneo medial do antebraço (NCMA), ulnar (NU) e mediano musculocutâneo (NMMC) e fascículo dorsal (*fd*) de onde derivam os nervos radial (NR) e axilar (NA). O nervo subescapular (NSB) deriva do tronco comum (*) e não participa da formação em fascículos assim como o nervo toracodorsal (NTD). C7 – C10: 7° - 10° nervo espinal, tronco cranial (●), NSP (nervo supraescapular). Barra de escala: 1 cm.



Fonte: Arquivo pessoal.

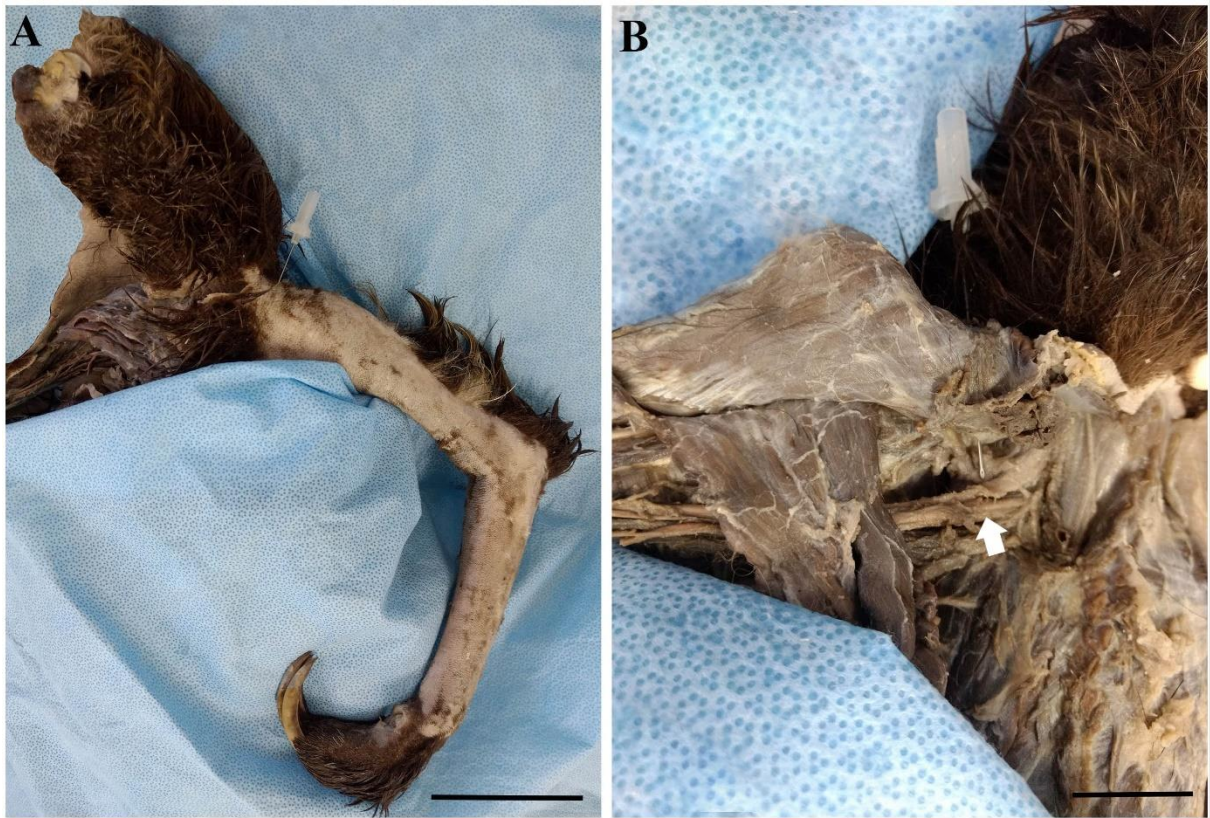
FIGURA 4: Fotomacrografia da região ventral do plexo braquial de *Bradypus variegatus* evidenciando a organização dos troncos cranial (●), médio (▲), caudal (■) e tronco comum (*) e a origem do nervo torácico longo (NTL), do nervo supraescapular (NSP) a partir do tronco cranial (●) e do nervo toracodorsal (NTD) a partir do tronco médio (▲). C7 – C10: 7° - 10° nervo espinal, T1: 1° nervo torácico. Barra de escala: 1 cm.



Fonte: Arquivo pessoal.

Na técnica de bloqueio do plexo braquial pelo acesso supraclavicular, encontramos um bordo proeminente da clavícula como ponto de referência anatômica e a agulha foi introduzida no ponto médio da clavícula em direção craniocaudal, posicionada em ângulo de 95° (Figura 5A). A agulha não teve contato direto com o plexo arterial e se aproximou do tronco comum do plexo braquial (Figura 5B).

FIGURA 5: A) Abordagem para bloqueio de plexo braquial a partir do acesso supraclavicular em *Bradypus variegatus*. B) Posicionamento da agulha no acesso supraclavicular em relação ao plexo braquial no membro dissecado de *Bradypus variegatus*. Seta branca: plexo braquial. Barra de escala: 2 cm.



Fonte: Arquivo pessoal.

No acesso infraclavicular, identificamos o ponto médio da clavícula como marco anatômico e a agulha foi inserida perpendicular à pele, em angulação de 80°, na direção caudocranial (Figura 6A). A agulha se aproximou do bordo caudal da clavícula e perpendicularmente ao tronco comum do plexo braquial, quase transfixando-o (Figura 6B).

FIGURA 6: A) Abordagem para bloqueio de plexo braquial a partir do acesso infraclavicular em *Bradypus variegatus*. B) Posicionamento da agulha no acesso infraclavicular em relação ao plexo braquial no membro dissecado de *Bradypus variegatus*. Seta branca: plexo braquial. Barra de escala: 1 cm.



Fonte: Arquivo pessoal.

No acesso axilar, identificamos como marco anatômico a linha mediana da fossa axilar e a agulha foi inserida perpendicular à fossa, na altura do terço inicial do tórax, de forma ascendente em direção caudocranial (Figura 7A). Nessa região, observamos a formação do plexo arterial que irriga o membro torácico, próximo aos nervos. A agulha não se aproximou do tronco comum e atravessou o plexo arterial (Figura 7B).

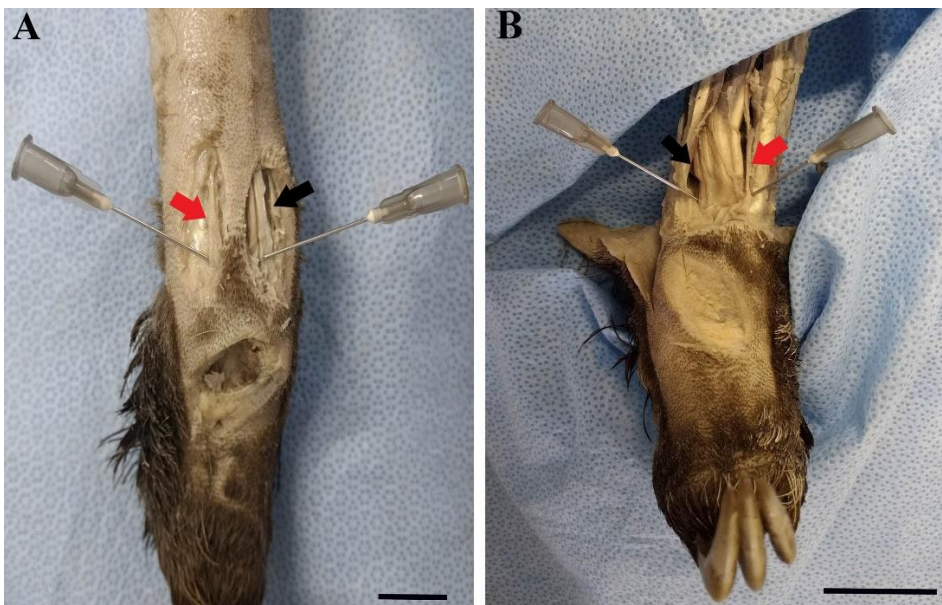
Na abordagem de bloqueio distal, a agulha foi introduzida no espaço subcutâneo, na porção final do terço distal do braço, próximo à articulação do carpo, em dois pontos: ventrolateral e ventromedial, na superfície palmar da mão (Figura 8A). A agulha se aproximou do nervo ulnar, na face lateral e do nervo mediano musculocutâneo na face medial (Figura 8B).

FIGURA 7: A) Abordagem para bloqueio de plexo braquial a partir do acesso axilar em *Bradypus variegatus*. Barra de escala: 4 cm. B) Posicionamento da agulha no acesso axilar em relação ao plexo braquial no membro dissecado de *Bradypus variegatus*. Seta branca: plexo braquial. Barra de escala: 2 cm.



Fonte: Arquivo pessoal.

FIGURA 8: A) Abordagem para bloqueio distal de membro torácico em *Bradypus variegatus*. Barra de escala: 2 cm. B) Posicionamento da agulha no bloqueio distal mostrando a proximidade com os nervos ulnar e mediano musculocutâneo em membro dissecado de *Bradypus variegatus*. Seta preta: nervo mediano musculocutâneo, seta vermelha: nervo ulnar. Barra de escala: 3 cm.



Fonte: Arquivo pessoal.

Discussão

A preguiça comum apresentou particularidades anatômicas no plexo braquial quando comparada a outras espécies de xenartros e também com outras espécies arborícolas, como os primatas, em decorrência da quantidade de vértebras cervicais incomum e número adicional de segmentos medulares cervicais em relação a outros mamíferos.

Em *Bradypus variegatus*, determinamos a ocorrência de nove vértebras cervicais e sete ramos nervosos formando o plexo braquial, a partir do 6º ramo nervoso espinhal cervical até o 2º ramo nervoso espinhal torácico (C6-T2). Em estudos com *B. variegatus*, Amorim et al. (2003) descreveram também a formação do plexo com sete ramos nervosos, porém com participação do 4º ramo nervoso cervical até o 1º ramo nervoso torácico (C4-T1), mas estes autores consideraram que os animais apresentaram apenas oito vértebras cervicais, o que justifica a diferença da participação dos ramos nervosos entre a mesma espécie. Em preguiça-de-coleira (*Bradypus torquatus*) (CRUZ et al., 2013) foi descrita a ocorrência de 9 vértebras cervicais e a origem do plexo braquial entre C7-T2. A mesma característica anatômica foi descrita por Bielik (1937) em preguiça-bentinho (*Bradypus tridactylus*), enquanto Giffin e Gillet (1996) descreveram nesta mesma espécie, o plexo derivando de C6-T1, se assemelhando à preguiça comum no 1º ramo cranial de formação do plexo.

As preguiças de dois dedos diferiram também da preguiça comum devido à variação na quantidade de vértebras cervicais. A *Choloepus hoffmanni* apresentou seis vértebras cervicais e plexo derivando de C4-C7, sem participação de ramos torácicos (GIFFIN; GILLET, 1996) e a *Choloepus didactylus*, sete vértebras cervicais e plexo braquial com origem de C5-T1 (ENDO et al., 2013) assim como os outros xenartros estudados: tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) (SOUZA et al., 2014), tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*) (CRUVINEL et al., 2012; CRUZ et al., 2012) e tatu canastra (*Priodontes maximus*) (FERNANDES, et al., 2015). Essa mesma origem foi descrita ainda na maioria dos primatas, como *Lagothrix lagothricha* (CRUZ; ADAMI, 2010), *Pan paniscus* (KIKUCHI et al., 2010), *Macaca mulatta* (SANTOS-SOUSA et al., 2016), *Callithrix jacchus* (SANTOS et al., 2016; FALCÃO et al., 2017), *Callithrix penicillata* (SANTOS et al., 2016), *Sapajus* sp. (SILVA, 2014) e *Sapajus libidinosus* (ALCÂNTARA, 2018), *Alouatta guariba clamitans* (SOUZA-JÚNIOR et al., 2018).

Entretanto, variações intraespecíficas referentes à origem de segmentos vertebrais também foram relatadas, com participação de C4 na formação do plexo braquial em *Macaca mulatta* (SANTOS-SOUSA et al., 2016) e de C4 e T2 em *Cebus apella* (RIBEIRO et al., 2005) e *Saimiri sciureus* (ARAÚJO et al., 2012). Essa variação se dá durante o processo evolutivo,

no qual o plexo braquial desloca-se cranialmente, caracterizando o plexo pré-fixado, ou caudalmente, caracterizando plexo pós-fixado (PARADA et al., 1989).

O arranjo incomum das vértebras cervicais em preguiças pode ser explicado com base no desenvolvimento evolutivo e a variação no número está correlacionada diretamente com mudanças na posição da pelve (BUCHHOLTZ; STEPIEN, 2009; HAUTIER et al., 2010). A preguiça de dois dedos pode apresentar variação entre o número de vértebras cervicais, sendo de cinco a seis vértebras cervicais em *Choloepus hofmanni* ou seis a sete vértebras em *Choloepus didactylus*. Em preguiça de três dedos (*Bradypus* sp.), esta variação ocorre entre oito ou nove vértebras cervicais (HAUTIER et al., 2010; VARELA-LASHERAS et al., 2011). Contudo, apesar do número variável de vértebras cervicais, a preguiça segue o mesmo padrão de surgimento do primeiro par de nervo espinhal cervical (C1) entre o occipital e o atlas e o último par de nervo espinhal cervical (C10), entre a última vértebra cervical (nona vértebra) e a primeira vértebra torácica (BIELIK, 1937; GETTY, 2008).

Não houve variações interespecíficas ou antiméricas na origem e distribuição do plexo nos espécimes avaliados, embora tenha sido relatada diferença entre antímeros por Santos-Sousa et al. (2016) em *Macaca mulatta* e em humanos, onde ocorre alta incidência de variações, inclusive assimetrias antiméricas (MALUKAR; RATHVA, 2011).

Na preguiça comum, observamos organização dos ramos nervosos do plexo braquial em três troncos: tronco cranial (C6-C8), médio (C9) e caudal (C10-T2) que se reúnem em um tronco principal, o tronco comum, de onde se originam praticamente todos os nervos destinados à inervação do membro torácico. A formação de três troncos nervosos bem definidos se assemelha ao tamanduá-mirim (CRUZ et al., 2012) e à maioria dos primatas descritos (CRUZ; ADAMI, 2010; KIKUCHI et al., 2010; SANTOS et al., 2016; SANTOS-SOUSA et al., 2016; FALCÃO et al., 2017), enquanto que o tamanduá-bandeira (SOUZA et al., 2014), preguiça-de-coleira (CRUZ et al., 2013) e preguiça-bentinho (BIELIK, 1937) formaram dois troncos a partir dos ramos de origem do plexo braquial e *Saimiri sciureus* (ARAÚJO et al., 2012) e *Sapajus libidinosus* (ALCÂNTARA, 2018) tiveram organização de quatro troncos. A organização do plexo em troncos não é identificada em várias outras espécies de mamíferos, principalmente os domésticos (GETTY, 2008; SOUZA et al., 2014), mas é um arranjo comum do plexo braquial de primatas, como relatado em primatas do novo e velho mundo (MILLER, 1934).

Após a formação do tronco comum, houve a organização dos nervos em fascículos dorsal e ventral, de onde originaram a maioria dos nervos. Essa mesma conformação foi descrita em *Bradypus torquatus* (CRUZ et al., 2013) e *Bradypus tridactylus* (BIELIK, 1937) e em *Sapajus* sp. (SILVA, 2014) que se assemelhou à descrição atribuída ao plexo do homem,

definidos como fascículo lateral e posterior. Os fascículos do plexo braquial têm origem das divisões anteriores e posteriores dos troncos (TESTUT; LATARJET, 1979; COSTABEBER et al., 2010; JOHNSON et al., 2010) e são referidos como uma reorganização dos troncos após sua passagem pela axila, inferiormente à clavícula e à escápula e superiormente à primeira costela (AUMÜLLER, et al., 2009)

O nervo supraescapular (NSP) derivou-se dos nervos que compõem o tronco cranial se assemelhando com a origem descrita em outros xenartros (CRUZ et al., 2012; CRUZ et al., 2013; SOUZA et al., 2014) e também em primatas (CRUZ; ADAMI, 2010; KIKUCHI et al., 2010; ARAÚJO et al., 2012; SANTOS-SOUSA et al., 2016; SOUZA JÚNIOR et al., 2018) e supriu os músculos supraespinhal e infraespinhal. Em *Bradypus torquatus* (CRUZ et al., 2013) e *Lagothrix lagothricha* (CRUZ; ADAMI, 2010), o NSP também inervou o músculo deltóide e em *Tamandua tetradactyla* (CRUZ et al., 2012) supriu somente o músculo supraespinhal.

O nervo torácico longo (NTL) também teve origem no tronco cranial, semelhante ao *Myrmecophaga tridactyla* (SOUZA et al., 2014). Já em *Bradypus torquatus* (CRUZ et al., 2013), teve origem somente da raiz de C9, em *Lagothrix lagothricha*, origem de C7 (CRUZ; ADAMI, 2010) e em *Cebus apella* (RIBEIRO et al., 2005) foi formado pelos troncos cranial e médio. O NTL não foi descrito em *Tamandua tetradactyla* por Cruz et al. (2012), mas foi observado por Cruvinel et al. (2012) como sendo formado pelas raízes de C6 e C7. Na preguiça comum e nas outras espécies descritas (RIBEIRO et al., 2005; CRUZ; ADAMI, 2010, CRUZ, 2013; SANTOS-SOUSA et al., 2016; SOUZA JÚNIOR et al., 2018) foi responsável pela inervação do músculo serrátil do tórax.

O nervo toracodorsal (NTD) derivou-se do tronco médio, logo, teve origem da raiz de C7 e ramificou-se no músculo grande dorsal. Em outras espécies, a origem deste nervo foi bastante variada. Cruvinel et al. (2012) descreveram a origem a partir do tronco lateral, enquanto Cruz et al. (2012) observaram que o NTD recebeu contribuição dos três troncos do plexo braquial de tamanduá mirim. Em *Bradypus torquatus* teve origem do fascículo dorsal (CRUZ et al., 2013). De fato, a formação desse nervo variou amplamente entre as diferentes espécies de primatas: C6 a C8 em *Cebus apella* (RIBEIRO et al., 2005), C6 e C7 em *Pan paniscus* (KIKUCHI et al., 2011) e C7 e C8 em *Saimiri sciureus* (ARAÚJO et al., 2012) e *Macaca mulatta* (SANTOS-SOUSA et al., 2016). Apesar da diferença na formação desse nervo entre as espécies, sua inervação para o músculo grande dorsal foi invariável.

O nervo subescapular (NSB) originou-se no tronco comum, antes da formação dos fascículos, diferenciando-se de todas as espécies em que foi comparado, e seguiu se dividindo em três ramos para inervar o músculo subescapular. Em *Tamandua tetradactyla* (CRUZ et al.,

2012) e *Myrmecophaga tridactyla* (SOUZA et al., 2014) foi descrito origem do nervo a partir do tronco cranial e inervação somente do músculo subescapular, sem especificar ramificações de inervação. Cruvinel et al. (2012) diferenciaram o nervo subescapular em caudal e cranial, com origens nervosas distintas. Já em primatas, foi descrita a participação de C6 na formação do nervo subescapular em todos os indivíduos, já que o tronco cranial está sempre presente na formação desse nervo em primatas (CRUZ; ADAMI, 2010; SANTOS et al. 2016; SANTOS-SOUSA et al., 2016). A participação do C7 na formação desse nervo foi descrita em *M. mulatta* (SANTOS-SOUSA et al., 2016) e inervação dos músculos subescapular e redondo maior assim como em *Cebus apella* (RIBEIRO et al., 2005) e *Lagothrix lagothricha* (CRUZ; ADAMI, 2010). No entanto, nos achados de Araújo et al. (2012) em *Saimiri sciureus*, os nervos subescapulares não inervam o músculo redondo maior, assim como em *Bradypus variegatus*.

Em *Bradypus variegatus*, o nervo axilar (NA) teve a mesma origem e território de inervação da *Bradypus torquatus* (CRUZ et al., 2010) derivando do tronco comum, compondo fascículo dorsal e seguindo para a face lateral, atravessando os músculos subescapular e redondo maior. O nervo axilar apresentou as variações mais intraespecíficas no estudo de Souza Júnior et al. (2018), mas sempre com participação da raiz de C6 e, portanto, do tronco cranial. A contribuição de C6 na formação do nervo axilar foi observada também nas outras espécies discutidas (RIBEIRO et al., 2005; CRUZ; ADAMI, 2011; ARAÚJO et al., 2012; CRUZ et al., 2012; SANTOS et al., 2016; SOUSA-SANTOS et al., 2016). Em *Macaca mulatta* (SANTOS-SOUSA et al., 2016), *Lagothrix lagothricha* (CRUZ; ADAMI, 2010) e *Saimiri sciureus* (ARAÚJO et al., 2012), o nervo axilar inervou os músculos redondo maior, redondo menor e deltóide.

O nervo radial (NR) teve origem no tronco comum, a partir do fascículo dorsal, assim como em *Bradypus torquatus* (CRUZ et al., 2013) e *Bradypus tridactylus* (BIELIK, 1937). A origem a partir dos três troncos, invariavelmente, indica alta complexidade funcional deste nervo (SOUZA JÚNIOR et al., 2018). Sua formação a partir de todos os troncos também foi descrita em outros primatas (RIBEIRO et al., 2005; CRUZ; ADAMI, 2010; KIKUCHI et al., 2011; ARAÚJO et al., 2012; SANTOS-SOUSA et al., 2016) e também em tamanduá-mirim e bandeira (CRUZ et al., 2012; SOUZA et al., 2014).

Em *Macaca mulatta* (SANTOS-SOUSA et al., 2016) e em *Lagothrix lagothricha* (CRUZ; ADAMI, 2010), o NR foi responsável por estimular os músculos extensores do cotovelo, do carpo e dos dígitos, bem como dos supinadores, se ramificando na face medial e bifurcando em ramo superficial e profundo. O mesmo foi observado em *Bradypus variegatus*, em que o nervo se ramificou na face medial, seguiu para a face lateral contornando o úmero e

emitiu ramos no antebraço inervando o m. braquiorradial, extensor digital lateral e extensor ulnar do carpo, seguindo para os dígitos, resultado também encontrado em *Bradypus torquatus* (CRUZ et al., 2013).

Do fascículo ventral originaram os nervos ulnar, cutâneo medial do antebraço e mediano musculocutâneo. A origem dos nervos do fascículo ventral em *Bradypus variegatus* foi semelhante ao encontrado em *Bradypus torquatus* e em *Bradypus tridactylus*, porém o nervo mediano e o musculocutâneo foram tratados como nervos distintos por Bielik (1937) (CRUZ et al., 2013), assim como nas outras espécies de primatas discutidas.

Em tamanduá-bandeira e tamanduá-mirim, o nervo ulnar (NU) apresentou contribuições de todos os troncos em sua origem (CRUZ et al., 2012; SOUZA et al., 2014). Já em primatas, teve origem no tronco caudal, com participação ocasional de C7 ou T2 (ARAÚJO et al., 2012; SANTOS - SOUSA et al., 2016; SOUZA JÚNIOR et al., 2018).

Assim como em *Bradypus torquatus*, o NU na preguiça comum não emitiu ramos para o braço e seguiu para antebraço para inervar os músculos: flexor radial do carpo, flexor ulnar do carpo, extensor ulnar do carpo além dos dígitos. O mesmo território de inervação foi encontrado em *Saimiri sciureus* e *Macaca mulatta* (ARAÚJO et al., 2012; SANTOS-SOUSA et al., 2018), mas em *Lagothrix lagothricha* foi observado que o NU supriu a porção média do músculo tríceps braquial (CRUZ; ADAMI, 2010), que na *Bradypus variegatus* foi inervado pelo nervo radial.

Cruz et al. (2013) não descreveram o território de inervação do nervo cutâneo medial do antebraço (NCMA) em *Bradypus torquatus*, mas neste estudo foi possível observar que, em *Bradypus variegatus*, o NCMA já inerva o tecido cutâneo antes mesmo de se ramificar no antebraço, suprimindo parte da pele que recobre o m. peitoral transverso, porção medial e lateral do braço além da pele do cotovelo. Em tamanduá-mirim, o NCMA teve origem antes da formação dos troncos, com contribuição unissegmentar de T1 e ramificação na fáscia do antebraço (CRUZ et al., 2012), enquanto que em *Macaca mulatta*, derivou do tronco caudal e inervou a pele medial do antebraço (SANTOS-SOUSA et al., 2016).

Em *Bradypus variegatus* e *Bradypus torquatus* (CRUZ et al., 2013), os nervo mediano e nervo musculocutâneo seguiram por todo o membro torácico unidos formando um único nervo, o nervo mediano musculocutâneo (NMMC). O território de inervação em preguiça comum se assemelhou com o encontrado em *Saimiri sciureus*, *Macaca mulatta* e *Aloutta guariba clamitans* (ARAÚJO et al., 2012; SANTOS-SOUSA et al., 2016; SOUZA JÚNIOR et al., 2018), com inervação motora direcionada para os músculos pronador redondo, flexor do

carpo e dígitos e na preguiça comum, o NMMC também inervou o bíceps braquial, assim como em *Lagothrix lagotricha* (CRUZ; ADAMI, 2010).

Souza et al. (2014) observaram que em tamanduá-bandeira, os ramos espinhais que contribuíram na formação dos nervos do plexo braquial eram em maior número que a maioria dos mamíferos e relacionaram isso às especializações anatômicas distintas do membro anterior em tamanduás. O mesmo também foi observado nas preguiças comum, em que a maioria dos nervos derivou do tronco comum, constituído pela reunião de todos os ramos nervosos que compõe o plexo braquial, contando ainda com o número adicional de segmentos medulares cervicais. Assim como nos tamanduás, o membro anterior das preguiças também tem funções anatômicas relacionadas à locomoção, obtenção de alimentos e proteção.

A organização do plexo braquial em *Bradypus variegatus*, onde a maioria dos nervos se origina do tronco comum, reforça a hipótese apresentada por Bielik (1937) de que a formação dos troncos é resultado da contribuição de todos os ramos nervosos que formam o plexo braquial, reafirmando a importância do conhecimento anatômico do plexo em abordagens cirúrgicas e as consequências que traumas ou lesões no nível do tronco comum podem gerar como a paralisia da maior parte do membro (CRUZ et al., 2013).

As técnicas de bloqueio do plexo braquial em *Bradypus variegatus* se assemelharam aos resultados descritos por Martins et al. (2016) em *Sapajus libidinosus*. Foi possível utilizar os mesmos pontos de referência anatômica para os acessos supraclavicular, infraclavicular e axilar devido às semelhanças anatômicas entre as espécies, como o posicionamento dos membros torácicos, já que são animais arborícolas, e a presença da clavícula, que foi o principal ponto de referência para localização dos pontos bloqueio.

A abordagem axilar apresentou maior risco de lesão em vasos sanguíneos, devido à presença do plexo arteriovenoso próximo ao acesso da agulha, o que aumenta o risco de perfuração arterial. Apesar de ter acesso simplificado pela facilidade de posicionamento e definição da área de aplicação, a abordagem axilar também foi relacionada à maior chance de perfuração de vasos importantes em *Sapajus libidinosus* (MARTINS et al., 2016).

As abordagens supraclavicular e infraclavicular dependem da localização da clavícula para definir o local da aplicação e Martins et al. (2016) relatam ainda que a angulação da agulha é fundamental para reduzir o risco de perfuração de vasos e penetração do tórax, tornando o posicionamento da agulha mais difícil. Apesar disso, em *Bradypus variegatus* foram técnicas com menor risco de perfuração do plexo quando comparadas ao acesso axilar.

Na preguiça comum, a técnica de acesso infraclavicular permitiu o posicionamento da agulha mais próximo do plexo braquial, no tronco comum, sugerindo que a aplicação do

anestésico local por essa abordagem permite difusão pelos nervos, com baixo risco de lesão no plexo arteriovenoso. No homem, essa abordagem proporcionou anestesia efetiva com ausência de efeitos adversos (IMBELLONI et al., 2001). Em *Sapajus libidinosus*, a via supraclavicular se mostrou mais adequada para bloqueio por ter apresentado menor risco de penetração do nervo pela agulha. Em *Alouatta guariba*, a técnica de bloqueio de plexo braquial utilizada se assemelhou a abordagem supraclavicular relatada em *Sapajus libidinosus* e adaptada da técnica descrita em humanos, utilizando a borda interna da cabeça clavicular como ponto de referência (SANTOS et al., 2017).

Na técnica de bloqueio dos ramos distais dos nervos ulnar e mediano musculocutâneo, a principal complicação é a infiltração intraneural (KLAUMMAN et al., 2013), devido à proximidade da agulha com o nervo, conforme observamos na execução da técnica. Para evitar essa complicação, a agulha deve ser de baixo calibre e inserida o suficiente para atravessar o tecido subcutâneo, depositando o anestésico próximo aos nervos. Nos felinos, Klaumman et al. (2013) relatam também o bloqueio do nervo radial, através de abordagem dorsal, mas na preguiça comum não foi possível realizar, visto que o nervo atravessa o braço em sua face cranial não encontramos pontos de referência anatômica que pudessem guiar o bloqueio de forma segura.

Apesar de demonstrar que os acessos descritos para bloqueio do plexo braquial e dos ramos distais dos nervos podem ser utilizados em *Bradypus variegatus*, não foi possível determinar a efetividade da técnica para tratamento de dor no trans-operatório e pós-operatório de cirurgias em membro torácico e também a segurança da técnica após a aplicação de fármacos. Para garantir segurança na execução do bloqueio, além do conhecimento da anatomia e composição nervosa do plexo, é necessário o uso de técnicas auxiliares como o estimulador de nervos periféricos e exame ultrassonográfico, que asseguram a localização correta da agulha e a abordagem eficiente dos acessos (GUSMÃO et al., 2002; MARTINS et al., 2016).

O plexo braquial em *Bradypus variegatus* apresenta particularidades na origem, com participação de C6 – T2, mostrando que um maior número de ramos contribui na formação do plexo nessa espécie quando comparada a outros animais. A organização em troncos e fascículos evidencia que houve participação da maioria dos ramos nervosos na formação dos nervos que derivam do plexo e suprem o membro torácico. As características anatômicas do plexo braquial e dos nervos derivados indicam que a anestesia do membro torácico pode ser realizada a partir das abordagens supraclavicular, infraclavicular, axilar e através do bloqueio distal em nervos específicos a partir da definição de pontos anatômicos específicos. Sugerimos que essas abordagens sejam utilizadas em estudos *in vivo*, com a comprovação do bloqueio anestésico

através da utilização estimulador de nervos periféricos e ultrassonografia. Os resultados encontrados podem contribuir em procedimentos cirúrgicos e anestésicos e também em pesquisas com anatomia comparada entre animais silvestres.

Referências

- ALCÂNTARA, F. R. F. Estudo anatômico da origem e da área de inervação que formam o plexo braquial de macaco-prego (*Sapajus libidinosus*). **Clínica Veterinária**, São Paulo, v.23, n.135, p. 74-81, 2018.
- AMORIM, A. A. J.; 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**, Temuco, v. 21, n. 1, p. 45, 2003. Disponível em: <https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022003000100008>. Acesso em: 20 outubro 2018.
- ARAÚJO, E. B.; LIMA, A. R.; PINHEIRO, L. L.; MUNIZ, A. I.; BRANCO, E. Origem do plexo braquial de *Saimiri sciureus*. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Seropédica, v. 32, n.12, p. 1351 - 1354, 2012.
- AUMÜLLER, G; org. **Anatomia**. 1. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2009. 1317p.
- BIELIK, P. Constituição do *Plexus Brachialis* no *Bradypus tridactylus*. **Arquivos de Anatomia e Antropologia**, Lisboa, v. 18, p. 1-4, 1937.
- BRITTON, S. W. Form and function in the sloth. In: CARLSON, A. D.; THOMSON, J. D.; PIGLIUCCI, M.; WIENS, J. J. (Ed.). **The quarterly review of biology**. Baltimore: The Williams e Wilkins Company, 1941, p. 190-207.
- BUCHHOLTZ, E. A.; STEPIEN, C. C. Anatomical transformation in mammals: developmental origin of aberrant cervical anatomy in tree sloths. **Evolution & Development**, Hanover, v.11, p.69-79, 2009.
- CAMPOY, L.; BEZUIDENHOUT, A. J.; GLEED, R. D.; MARTIN-FLORES, M.; RAW, R. M.; SANTARE, C. L.; JAY, A. R.; WANG, A. L. Ultrasound-guided approach for axillary brachial plexus, femoral nerve, and sciatic nerve blocks in dogs. **Veterinary Anaesthesia and Analgesia**, v.37, n.2, p. 144-153, 2010.
- CARVALHO, Rafael Cardoso. **Topografia vértebro-medular e anestesia espinhal em jabuti das "patas vermelhas" *Geochelone carbonaria* (Spix, 1824)**. 2004. 126 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Departamento de Cirurgia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

- CASSANO, C. R. **Ecologia e Conservação da Preguiça-de-Coleira (*Bradypus torquatus* Illiger, 1811) no Sul da Bahia**. 2006. 127 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de Santa Cruz, Programa de Pós-Graduação em Zoologia, Ilhéus, Bahia, 2006.
- CHIARELLO, A. G. Sloth ecology. An overview of field studies. In_____ VIZCAÍNO, S. F.; LOUGHRY, W.J. (eds.) **The Biology of the Xenarthra**. Gainesville: University Press of Florida, 2008. p. 269-280.
- COSTABEBER, L; ALMEIDA, G. M; BECKER. M; SILVEIRA, A. F; MARTINI, D. T. Fascículos do plexo braquial: um estudo morfológico. **Revista Brasileira de Anestesiologia**, Rio de Janeiro, v.60, n.6, p.614-619, 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rba/v60n6/v60n6a07.pdf>>. Acesso em: 25 outubro 2018.
- CRUVINEL, A. C.; MOTA, P. S.; LOPES, G. C.; ROSA, M. C. B.; ZAMPIERI, M. M.; BIRCK, A. J.; FILADELPHO, A. L.; GUIMARÃES, G. C. Anatomia do Plexo Braquial do Tamanduá Mirim (*Tamandua tetradactyla*). **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, Garça, v.10, n.19, 2012.
- CRUZ, G. A. M.; ADAMI, M.; OLIVEIRA, V. L. Características anatômicas do plexo braquial de bicho-preguiça-de-coleira (*Bradypus torquatus* Illiger, 1811). **Biotemas**, Florianópolis, v. 26, n. 3, p. 195-201, 2013.
- CRUZ, G. A. M; ADAMI, M. Anatomia do plexo braquial de macaco-barrigudo (*Lagothrix lagothricha*). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Seropédica, v. 30, n. 10, p.881 - 886, 2010.
- CRUZ, G. A.; ADAMI, M.; ALMEIDA, A. E.; SILVA, É. A.; FARIA, M. M. D.; PINTO, M. D.; SILVA, R. D. Anatomical characteristics of the brachial plexus of lesser anteater (" *Tamandua tetradactyla*" Linnaeus, 1758). **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v.13, n. 3, p.712-719, 2012.
- ENDO, H.; HASHIMOTO, O.; TARU, H.; SUGIMURA, K.; FUJIWARA, S.; ITOU, H.; HIROSHI, K.; KITAGAWA, M.; SAKAI, T. Comparative Morphological Examinations of the Cervical and Thoracic Vertebrae and Related Spinal Nerves in the Two-Toed Sloth, **Mammal Study**, Tsukuba, v.38, n.3, p. 217-225, 2013.
- FALCÃO, B. M.; SANTOS, J. R.; DE LA SALLES, A. Y.; CARREIRO, A. N.; DINIZ, J. A.; DIAS, R. F.; MENEZES, D. J. A.; MEDEIROS, G. X. Origin of brachial plexus nerves for common marmoset (*Callithrix jacchus* Linnaeus, 1758). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Seropédica, v.37, n.11, p. 1341-1344, 2017.
- FERNANDES, M. M. P.; DOMINGOS, S. C.; SOUZA, M. B.; MEDEIROS, L. S.; CARVALHO, Y. K. Descrição anatômica do plexo braquial de tatu-canastra (*Priodontes*

maximus Kerr, 1792) - Estudo de caso. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v.11 n.22; p. 855, 2015.

FRANCESCHI, R. C.; SThPP, S.; PEREIRA, M. A. M.; PROVENCI, M. Estudo da inervação e vascularização do membro torácico de *Columba livia*. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v. 46, n. 6, p. 507-514, 2009.

GETTY, R. Sistema Nervoso Periférico. In: **Sisson & Grossman anatomia dos animais domésticos**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008. p.1597-1598.

GIFFIN, E. B.; GILLETT, M. Neurological and osteological definitions of cervical vertebrae in mammals. **Brain, Behavior and Evolution**, Basel, v.47, n. 4, p. 214-218, 1996.

GILMORE, D. P.; DA-COSTA, C. P.; DUARTE, D. P. F. An update on the physiology of two- and three-toed sloths. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, Ribeirão Preto, v. 33, n. 2, p. 129-146, 2000.

GUSMÃO, L.C.B.; LIMA, J. S. B.; PRATES, J.C. Anatomical Basis for Infraclavicular Brachial Plexus Block. **Revista Brasileira de Anestesiologia**, Rio de Janeiro, v. 52, n. 3, p. 348-353, 2002.

HAUTIER, L.; WEISBECKER, V.; SÁNCHEZ-VILLAGRA, M. R.; GOSWAMI, A.; ASHER, R. J. Skeletal development in sloths and the evolution of mammalian vertebral patterning. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, Washington, v. 107, n. 44, p. 18903-18908, 2010.

HAYSSSEN, V. *Bradypus variegatus* (Pilosa: Bradypodidae). **Mammalian Species**, v. 42, n. 850, p. 19-32, 2010.

IMBELLONI, L. E.; BEATO, L.; GOUVEIA, M. A. Bloqueio do plexo braquial por via infraclavicular: abordagem ântero-posterior. **Revista Brasileira de Anestesiologia**, Rio de Janeiro, v. 51, n. 3, p. 235-243, 2001.

International Committee on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature. *Nomina Anatomica Veterinaria*. 6. ed. Hannover. 2017. 178p.

KIKUCHI, Y.; OISHI, M.; SHIMIZU, D. Morphology of brachial plexus and axillary artery in Bonobo (*Pan paniscus*). **Anatomia Histologia Embryologia**, Manila, v. 40, p. 68-72. 2010.

KLAUMANN, P. R.; PORTELA, D. A.; VILANI, R. G.; OTERO, P. E. Anestesia locorreional do membro torácico. In: _____ KLAUMANN, P. R.; OTERO, P. E. **Anestesia locorreional em pequenos animais**. São Paulo: ROCA, p. 177-212. 2013.

MALUKAR, O.; RATHVA, A. A study of 100 cases of brachial plexus. **National Journal of Community Medicine**, Surat, v.2, p.166–170, 2011.

- MARTINS, J. M.; DIAS, R. F. F.; VASCONCELOS, K. F.; ROCHA, E. F.; SANTOS, J. R. S.; LA SALLES, A. Y. F.; CARREIRO, A. N.; MEDEIROS, G. X.; MENEZES, D. J. A. Bases anatômicas para o bloqueio anestésico do plexo braquial de macacos-prego (*Sapajus libidinosus*). **Acta Scientiae Veterinariae**, Porto Alegre, v. 44, p.1-6, 2016.
- MENDEL, F. C. Use of hands and feet of three-toed sloths (*Bradypus variegatus*) during climbing and terrestrial locomotion. **Journal of Mammalogy**, Lawrence, v.66, p. 359–366., 1985.
- MIRANDA, F. Cingulata (tatus) e Pilosa (preguiças e tamanduás). In: CUBAS Z. S.; SILVA J. C. R.; CATÃO-DIAS J. L. (Org.). **Tratado de Animais Selvagens: medicina veterinária**. São Paulo: Roca, 2014. p. 789-806.
- MONTILLA-RODRÍGUEZ, M. A.; BLANCO-RODRÍGUEZ, J. C.; NASTAR-CEBALLOS, R. N.; MUÑOZ-MARTÍNEZ, L. J. Descripción Anatómica de *Bradypus variegatus* en la Amazonia Colombiana (Estudio Preliminar). **Revista de la Facultad de Ciencias Veterinarias**, Maracay, v. 57, n. 1, p. 3-14, 2016.
- MOORE, K. L.; PERSAUD, T. V. N. **Embriologia clínica**, 8. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008, p.388-393; 420-421.
- MORENO, S.; PLESE, T. The illegal traffic in sloths and threats to their survival in Colombia. **Edentata**, Mendonza, v. 6, p. 10-18, 2006.
- NYAKATURA, J. A. The convergent evolution of suspensory posture and locomotion in tree sloths. **Journal of Mammalian Evolution**, v. 19, p. 225–234, 2012.
- 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. **Anales de Anatomía Normal**, Santiago, v. 7, p. 32-36, 1989.
- 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*. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v. 42, n. 2, p. 143 -149, 2005.
- SANTOS, E. R. D.; BARNI, B. D. S.; COLOMBI, L. A. F.; BRAGA, C. S.; MOMBACH, V. S.; MUCCILLO, M. D. S.; ALIEVI, M. M.; CONTESINI, E. A. Bloqueio de plexo braquial em um bugio-ruivo (*Alouatta guariba*): relato de caso. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 69, n. 5, p. 1186-1190, 2017.
- SANTOS, P.R.S.; SILVA, M.H.R.; RODRIGUES, A.R.; ASSIS NETO, A.C. Descrição anatômica do plexo braquial de *Callithrix jacchus* e *Callithrix penicillata*. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Seropédica, v. 36, n. 9, p. 901-904, 2016.

SANTOS-SOUSA, C. A.; GOMES, M. S.; CARVALHO, N. C.; SOUZA-JUNIOR, P.; SANTOS, C. M.; ABIDU-FIGUEIREDO, M. Origin and antimeric distribution of brachial plexus nerves in *Macaca mulatta* (Zimmermann, 1780) (Primates: Cercopithecidae). **Italian Journal of Zoology**, v.83, n.4, p.469-481, 2016.

SILVA, S. A. M. **Contribuições para a conservação de *Bradypus variegatus* (preguiça comum): processos históricos e demográficos moldando a diversidade nuclear**, 2013. 180 f. Tese (Doutorado em Biologia) – Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

SILVA, S. F. **Nervos do ombro de macaco-prego (*Sapajus sp.*)**. 2014. 56 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Tocantins, Palmas, 2014.

SOUZA, P. R., CARDOSO, J. R., ARAUJO, L. B. M., MOREIRA, P. C., CRUZ, V. S., ARAUJO, E. G. Gross anatomy of the brachial plexus in the giant anteater (*Myrmecophaga tridactyla*). **Anatomia, Histologia, Embryologia**, Manila, v.43, n.5, p.341-345, 2014.

SOUZA-JUNIOR, P.; CARVALHO, N. C.; DOWICH G.; NOGUEIRA D. M. P.; ANJOS, B. L.; SANTOS-SOUSA, C. A.; ABIDU-FIGUEIREDO, M. Origin and antimeric distribution of brachial plexus nerves in *Alouatta guariba clamitans* Cabrera, 1940 (Primates: Atelidae). **The European Zoological Journal**, Roma, v.85, n.1, p.362-371, 2018.

VARELA-LASHERAS, I.; BAKKER, A. J.; MIJE, S. D.; METZ, J. A. J.; ALPHEN, J.; GALIS, F. Breaking evolutionary and pleiotropic constraints in mammals: On sloths, manatees and homeotic mutations. **EvoDevo**, London, v. 2, n.11, p. 1-27, 2011.

VAVRUK, J. W. A importância do estudo da anatomia humana para o estudante da área de saúde. **O anatomista**, São Paulo, v. 2, n. 3, p. 4-35, 2012.

VIVEROS, R.; LARA, C.; HOYOS, M.; MURCIA, M. Los rastros Del Megaterio comparación anatómica entre *Eremotherium rusconii* y *Bradypus variegatus*. **Acta Biológica Colombiana**, Bogotá, v. 9, n. 1, p. 37-46, 2004.

WETZEL, R.M. The identification and distribution of recent Xenarthra (= Edentata). In: MOREGOMERY, G.G. (Ed.). **The Evolution and Ecology of Armadillos, Sloths, and Vermilinguas**. Washington: Smithsonian Institution Press, 1985.

ANEXOS

Anexo 1: Certificado de autorização para atividades da Comissão de ética no uso de animais da UFRA.



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA
COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS

CERTIFICADO

Certificamos que o Projeto de Pesquisa, intitulado “Distribuição do plexo branquial e descrição de pontos para bloqueio anestésico em preguiça comum”, protocolos CEUA 037/2018 (CEUA) e 23084.020585/2018-34 (UFRA), sob a responsabilidade do professor Ana Rita de Lima, que envolve a produção, manutenção e/ou utilização de animais pertencentes ao Filo Chordata, Subfilo Vertebrata (exceto o homem), para fins de pesquisa e/ou ensino – encontra-se de acordo com os preceitos da Lei nº 11.794, de 8 de outubro de 2008, do Decreto nº 6.899, de 15 de julho de 2009, e com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle da Experimentação Animal (CONCEA), e foi aprovado pela COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS da Universidade Federal Rural da Amazônia em reunião realizada dia 14 de dezembro de 2018.

Vigência do projeto	Novembro /2018 a junho /2019
Espécie/linhagem	<i>Bradypus variegatus</i>
Número de animais	05 animais
Peso/Idade	1 a 6 kg - 1 a 10 anos
Sexo	Machos e fêmea
Origem	Jardim Botânico Bosque Rodrigues Alves

Belém, 09 de janeiro de 2019.

Alex Sandro Schierholt

Prof Dr. Alex Sandro Schierholt
Coordenador CEUA UFRA



COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS – CEUA
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA – UFRA
Av. Tancredo Neves, nº 2501, Bairro Montese, Belém – PA. CEP: 66.077-901
Contatos: (1)3210-5165 ceua@ufra.edu.br www.comissao.ufra.edu.br/ceua



Anexo 2: Autorização para atividades com finalidade científica do SISBIO/ICMBio.



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

Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 62674-1	Data da Emissão: 08/06/2018 14:47	Data para Revalidação*: 08/07/2019
* De acordo com o art. 28 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.		

Dados do titular

Nome: RAYLENE NASCIMENTO UCHÔA	CPF: 763.690.132-34
Título do Projeto: DISTRIBUIÇÃO DO PLEXO BRAQUIAL E DESCRIÇÃO DE PONTOS PARA BLOQUEIO ANESTÉSICO EM PREGUIÇA COMUM (<i>Bradypus variegatus</i>)	
Nome da Instituição : UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA	CNPJ: 05.200.001/0001-01

Cronograma de atividades

#	Descrição da atividade	Início (mês/ano)	Fim (mês/ano)
1	Captura manual e identificação dos pontos de bloqueios locorregionais descritos	06/2018	02/2019

Observações e ressalvas

1	As atividades de campo exercidas por pessoa natural ou jurídica estrangeira, em todo o território nacional, que impliquem o deslocamento de recursos humanos e materiais, tendo por objeto coletar dados, materiais, espécimes biológicos e minerais, peças integrantes da cultura nativa e cultura popular, presente e passada, obtidos por meio de recursos e técnicas que se destinem ao estudo, à difusão ou à pesquisa, estão sujeitas a autorização do Ministério de Ciência e Tecnologia.
2	Esta autorização NAO exime o pesquisador titular e os membros de sua equipe da necessidade de obter as anuências previstas em outros instrumentos legais, bem como do consentimento do responsável pela área, pública ou privada, onde será realizada a atividade, inclusive do órgão gestor de terra indígena (FUNAI), da unidade de conservação estadual, distrital ou municipal, ou do proprietário, arrendatário, posseiro ou morador de área dentro dos limites de unidade de conservação federal cujo processo de regularização fundiária encontra-se em curso.
3	Este documento somente poderá ser utilizado para os fins previstos na Instrução Normativa ICMBio n° 03/2014 ou na Instrução Normativa ICMBio n° 10/2010, no que especifica esta Autorização, não podendo ser utilizado para fins comerciais, industriais ou esportivos. O material biológico coletado deverá ser utilizado para atividades científicas ou didáticas no âmbito do ensino superior.
4	O titular de licença ou autorização e os membros da sua equipe deverão optar por métodos de coleta e instrumentos de captura direcionados, sempre que possível, ao grupo taxonômico de interesse, evitando a morte ou dano significativo a outros grupos; e empregar esforço de coleta ou captura que não comprometa a viabilidade de populações do grupo taxonômico de interesse em condição in situ.
5	O titular de autorização ou de licença permanente, assim como os membros de sua equipe, quando da violação da legislação vigente, ou quando da inadequação, omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiaram a expedição do ato, poderá, mediante decisão motivada, ter a autorização ou licença suspensa ou revogada pelo ICMBio, nos termos da legislação brasileira em vigor.
6	Este documento não dispensa o cumprimento da legislação que dispõe sobre acesso a componente do patrimônio genético existente no território nacional, na plataforma continental e na zona econômica exclusiva, ou ao conhecimento tradicional associado ao patrimônio genético, para fins de pesquisa científica, bioprospecção e desenvolvimento tecnológico. Veja maiores informações em www.mma.gov.br/cgen .
7	Em caso de pesquisa em UNIDADE DE CONSERVAÇÃO, o pesquisador titular desta autorização deverá contactar a administração da unidade a fim de CONFIRMAR AS DATAS das expedições, as condições para realização das coletas e de uso da infra-estrutura da unidade.

Outras ressalvas

1	Esta autorização contempla o transporte de 5 indivíduos vivos da espécie <i>Bradypus variegatus</i> do local de captura até Hospital Veterinário Prof. Mario Dias Teixeira (Hovet/UFRA), e o retorno para soltura destes animais nos locais em que foram capturados. Sendo assim, não esta autorizado o abate/sacrifício destes animais. A presente autorização só terá validade após aprovação pela comissão de ética no uso de animais da UFRA
---	---

Equipe

#	Nome	Função	CPF	Doc. Identidade	Nacionalidade
1	Ana Rita de Lima	Orientadora	285.891.008-12	328223451 SSP-SP	Brasileira
2	Ellen Yasmin Eguchi Mesquita	Pesquisadora	944.503.822-34	5344278 PC-PA	Brasileira
3	Érika Renata Branco	Co-orientadora	184.383.678-52	23035197-52 SSP-SP	Brasileira

Locais onde as atividades de campo serão executadas

#	Município	UF	Descrição do local	Tipo
1	BELEM	PA	Jardim Botânico Bosque Rodrigues Alves	Fora de UC Federal

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

Código de autenticação: 64667538



Página 1/4